ТОО "ЖайыкСтройПроект"

Строительство пристройки к районной больнице для открытия чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

23.005–МОПБ

г.Уральск 2025г.

ЖАЙЫК СТРОЙ ПРОЕКТ
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

Строительство пристройки к районной больнице для открытия чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

23.005–МОПБ

Директор Сейткалиев А.Б.

Главный инженер проек Фадин А.В.

г.Уральск 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие данные 2
2. Перечень основных нормативных документов 3
3. Термины и определения 5
4. Описание системы обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта 6
5. Краткая характеристика объекта 8
6. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов 8
7. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники 9
8. Описание и обоснование принятых конструктивных объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций 11
9. Описание и расчетное обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара 16
10. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара 17
11. Сведения (расчеты) о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности 19
12. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией 21
13. Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты) 21
14. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии) 22
15. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта 23
16. Расчет индивидуального пожарного риска 27
ПРИЛОЖЕНИЕ А ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 28

Согласовано:
Раздел ПС Донгузова
Раздел ГП Любимкина

Согласовано:
Раздел АР Сафарова
Раздел ОВ Сафарова
Раздел ВК Любимкина

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.005-МОПБ		
Разраб.		Колесникова				Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Фадин					РП	1	
Н.контр.							ТОО «ЖайыкСтройПроект»		
		.							

Формат А4

1. Общие данные

Настоящий раздел проектной документации «Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области» (Далее – пристрой к ЦРБ).

Исходные данные:

- архитектурно-планировочное задание №KZ40VUA00976828, выдано 13.09.2023 года;
- задание на проектирование, утвержденное Заказчиком;
- акт на земельный участок;
- согласование эскизного проекта;
- принятые и согласованные Заказчиком технологические, архитектурно-строительные и объемно-планировочные решения и т.д.

Раздел МОПБ разработан на основании задания на проектирование, в соответствии с СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и основан на выполнении требований Приказа МЧС РК №405 «Об утверждении технического регламента Общие требования к пожарной безопасности» (далее по тексту – ТР РК), а также других государственных нормативов в области пожарной безопасности (далее по тексту – Норм).

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Объект строительства – пристройка к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области.

Рисунок 1 – Ситуационная схема расположения объекта строительства

2. Перечень основных нормативных документов

При разработке МОПБ применены действующие на территории Республики Казахстан нормативные правовые акты и нормативно-технические документы:

- Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».
- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
- Правила пожарной безопасности (Утвержденный Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55).
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности». (Утвержденный приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405).
- Правила устройства электроустановок (Утвержденные Приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20.03.2015 № 230).
- Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».
- СТ СЭВ 383-87 Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения;
- СТ СЭВ 446-77 Противопожарные нормы строительного проектирования. Мето-

дика определения расчетной пожарной нагрузки;

- СТ РК 1088-2003 Пожарная безопасность. Термины и определения;
- СН РК 2.02-01-2023 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СН РК 2.02-02-2023 Пожарная автоматика зданий и сооружений;
- СН РК 3.02-07-2014 Общественные здания и сооружения;
- СН РК 3.02-13-2014 «Лечебно-профилактические учреждения».
- СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп».
- СН РК 4.01-03-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
- СН РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений;
- СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;
- СН РК 3.02-37-2013 Крыши и кровли;
- СН РК 3.02-36-2012 Полы;
- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».
- СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
- СН РК 3.03-05-2014 «Стоянки автомобилей».
- СП РК 3.02-113-2014 «Лечебно-профилактические учреждения».
- СП РК 2.02-101-2022 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК 2.02-102-2022 Пожарная автоматика зданий и сооружений;
- СП РК 3.02-107-2014 Общественные здания и сооружения;
- СП РК 4.01-103-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
- СП РК 4.01-101-2012 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений;
- СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;
- СП РК 3.02-137-2013 Крыши и кровли;
- СП РК 3.02-136-2013 Полы;
- СП РК 3.03-105-2014 Стоянки автомобилей;
- ПУЭ РК Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».
- СНиП РК 3.02-04-2002. Административные и бытовые здания.
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений».
- СП РК 2.04-104-2012* «Естественное и искусственное освещение».
- СП РК 3.01-101-2013* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- СП РК 4.02-101-2012* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СП РК 4.04-106-2013* «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования».
- СТ РК 3020-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности».
- 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 1714 – 2007 «Техника пожарная. оборудование пожарное. Рукава пожарные напорные. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний».
- СТ РК ГОСТ Р 51057-2005 «Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний».

- ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».
- ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».
- ГОСТ 16940-89 «Носилки санитарные общие технические требования и методы испытаний».
- ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».
- МСН 2.02-05-2000 Стоянки автомобилей;

Примечание: При разработке раздела МОПБ использовались документы в соответствии с информационными каталогами «Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указатель нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указатель межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан».

3. Термины и определения

В настоящим Разделе использованы термины и определения согласно СТ СЭВ 383-87, СТ РК 1088-2003, а также приведенные в документах раздела 3 «Нормативные ссылки».

- Высота здания определяется разностью отметок уровня планировочной отметки земли и уровня конструкции перекрытия верхнего этажа (включая мансардный), не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется расстоянием от уровня пола до уровня пола выше- или нижележащего этажа.
- Необходимое время эвакуации - продолжительность пожара, в течение которой люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда их жизни и здоровью в результате воздействия опасных факторов пожара;
- Первичные средства пожаротушения - переносимые или перевозимые людьми средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития;
- Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее вред жизни и здоровью, материальный ущерб людям, интересам общества и государства;
- Пожарная безопасность объекта - состояние объекта, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара;
- Пожарный отсек – часть здания, выделенная противопожарными преградами (противопожарными стенами 1-го типа и противопожарными перекрытиями 1-го типа) в целях ограничения распространения пожара и создания условий успешного его ликвидации;
- Пожарная секция – часть пожарного отсека, выделенная противопожарными преградами в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности;
- Помещение - пространство, огражденное со всех сторон стенами (в том числе с окнами и дверями), с покрытием (перекрытием) и полом;
- Предел огнестойкости конструкции - время от начала огневого воздействия до наступления одного из нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости;
- Противопожарная преграда - строительная конструкция с нормированным пределом огнестойкости и нормированным классом конструктивной пожарной опасности, объемный элемент здания или иной способ, предназначенные для предотвращения распространения

пожара из одной части здания (сооружения) в другую или между зданиями (сооружениями, зелеными насаждениями);

- Расчетное время эвакуации людей - интервал времени от момента оповещения людей о пожаре до момента завершения эвакуации людей из здания, сооружения в безопасную зону при заданных объемно-планировочных и конструктивных решениях путей эвакуации;

- Система обеспечения пожарной безопасности - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара и снижение ущерба от него на объекте;

- Система организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара и снижение ущерба от него.

- Система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара на объекте;

- Система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия на объекте;

- Система противодымной защиты - комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий и сооружений при пожаре, а также воздействия его опасных факторов на людей и материальные ценности;

- Уровень пожарной опасности – количественная мера состояния объекта, характеризующая возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара;

- Установка водяного пожаротушения спринклерная - установка автоматического пожаротушения, состоящая из сети постоянно наполненных водой труб со специальными водоразбрызгивающими насадками (спринклерами) и предназначенная для местного тушения и локализации очага пожара в помещении;

- Автоматическая установка порошкового пожаротушения - установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне;

- Устойчивость объекта при пожаре – свойство объекта сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и их вторичных проявлений;

- Эвакуация процесс организованного самостоятельного движения людей наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара, а также несамостоятельного перемещения людей, относящихся к группам населения с ограниченными возможностями передвижения, осуществляемого обслуживающим персоналом;

- Эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу;

- Эвакуационный выход – выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу.

4. Описание системы обеспечения пожарной безопасности проектируемого объекта

Согласно пункта 8 Технического регламента №405 пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденным приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 (далее – Технический регламент №405), в том числе посредством применения строительных норм, устанавливающих

обязательные требования безопасности к отдельным видам продукции и (или) процессам их жизненного цикла, а также сводов правил по проектированию и строительству и документов по стандартизации в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности добровольного применения.

Целью создания СОПБ Объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

СОПБ Объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность Объекта защиты обеспечивается:

выполнением обязательных требований пожарной безопасности, установленных ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности»;

выполнением добровольных требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается одним из следующих способов или их комбинаций:

максимально возможным применением негорючих и трудно горючих веществ и материалов;

максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;

поддержанием безопасной концентрации среды в соответствии с нормами и правилами и другими нормативно-техническими, нормативными документами и правилами безопасности;

поддержанием температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;

максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих, отсекающих и других устройств.

Противопожарная защита достигается применением одного из следующих способов или их комбинацией:

применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;

применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;

применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;

устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

применением средств противодымной защиты.

Ограничение распространения пожара за пределы очага достигается применением одного из следующих способов или их комбинацией:

устройством противопожарных преград;

установлением предельно допустимых по технико-экономическим расчетам площадей функциональных зон и секций, а также этажности зданий и сооружений, но не более определенных нормами;

устройством аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций.

Здания и сооружения на всех стадиях их жизненного цикла обеспечиваются исправными первичными средствами пожаротушения. Минимальный перечень необходимых первичных средств пожаротушения определены в приложении 3 к Правилам пожарной безопасности.

Места размещения первичных средств пожаротушения и систем пожарной автоматики обозначаются знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями документов по стандартизации.

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты предусмотрен в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности в Республике Казахстан (далее – ППБ РК), утвержденных приказом МЧС РК от 21.02.2022 г. № 55 «Об утверждении правил пожарной безопасности», и более подробно представлен в разделе 14 настоящего документа

5. Краткая характеристика объекта

Наименование объекта - «Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области».

Функциональное назначение проектируемого объекта – оказание стационарной медицинской помощи населению города и области. В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 ноября 2022 года № 962 "Об утверждении пилотного национального проекта "Модернизация сельского здравоохранения"" было определено, что действующие центральные районные больницы будут преобразованы в многопрофильные центральные районные больницы и модернизированы путем открытия дополнительных отделений, таких как инсультный центр, отделение медицинской реабилитации, отделение реанимации и интенсивной терапии, кабинеты МРТ и пр.

Пристройка к зданию районной больницы предназначена для размещения комплекса помещений магнитно-резонансной томографии (МРТ) в составе районной больницы г. Кандыагаш.

Здание пристройки с одним входом с улицы, второй – через галерею, непосредственно в здание ЦРБ.

На территории размещены:

- Проектируемая пристройка
- КТПН.

Здание пристройки – одноэтажное с подвалом, простой, прямоугольной формы, состоящее из одного блока с размерами в осях 12,35х28,66 м.

Высота пристройки – 5,0 м, высота этажа – 3,3 м, высота подвала – 2,5 м.

Подвал предназначен только для размещения инженерного оборудования здания и прокладки инженерных коммуникаций.

На участках территории, свободных от застройки, организуются открытые стоянки автомобилей, предусматривается устройство газонов, площадки для посетителей, пешеходные пути.

Строительство объекта осуществляется в одну очередь.

6. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) – нормируемое расстояние между зданиями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Согласно требованиям ТР РК принятые противопожарные расстояния от здания объекта защиты до соседних зданий и сооружений обеспечивают предотвращение распространения пожара на них и были определены как расстояние между наружными стенами или другими

конструкциями, выступающими более чем на 1 м конструкций зданий и сооружений, с учетом сгораемых материалов.

Противопожарные расстояния между Объектом и соседними жилыми, общественными, административными, а также бытовыми зданиями промышленных предприятий в зависимости от степени огнестойкости приняты в соответствии с требованиями раздела 2 таблицы 1 приложения 6 ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности»:

Таблица 1

Степень огнестойкости здания	Минимальное расстояние, в метрах, при степени огнестойкости здания		
	I, II	III	IIIа, IIIб, IVа, IV, V
I, II	6	8	10
III	8	8	10
IIIа, IIIб, IVа, IV, V	10	10	15

Противопожарные расстояние до соседних зданий (сооружений) нормативно - 10 м (по самому наихудшему варианту).

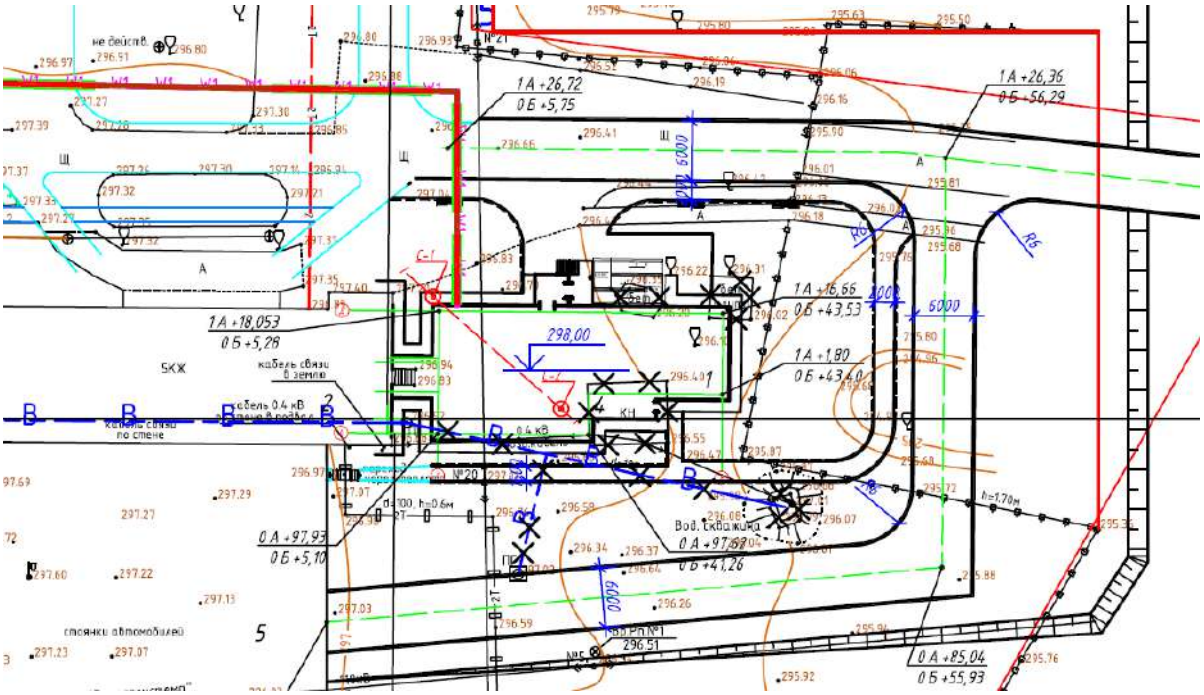


Рисунок 2 – Разбивочный план

В радиусе 500 м от проектируемого участка строительства пристройки отсутствуют взрывоопасные объекты (нефтебазы, газопроводы, газовые хозяйства и другие, ситуационная схема расположения объекта, М1:500, см. приложение А – Графическая часть).

7. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники

Наружное противопожарное водоснабжение.

Проектные решения наружного противопожарного водоснабжения по обеспечению пожарной безопасности приняты в соответствии с требованиями с ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Расходы воды на наружное пожаротушение – 10 л/с, приложение 4 ТР РК «Общие тре-

бованиях к пожарной безопасности».

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или их части не менее чем от двух пожарных гидрантов.

Пожарные гидранты установлены вдоль проездов для пожарной техники на расстоянии не более 2,5 м от их края и не менее 5 м от стен Объекта, при этом их расстановка обеспечивает возможность тушения любой части Объекта не менее чем от двух пожарных гидрантов. Расстояние между гидрантами составляет не более 200 м. Противопожарный водопровод обеспечивает продолжительность тушения пожара не менее 3 часов (в соответствии с п.59 ТР РК №405).

Места установки пожарных гидрантов должны быть обозначены световыми указателями на фасаде здания Объекта, присоединенными к сети наружного освещения. На фасаде проектируемой пристройки предусмотрен указатель пожарного гидранта, выполненный по СТ РК ГОСТ Р12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

Проектом не предусматривается проектирование пожарных гидрантов.

На территории учреждения имеется кольцевая сеть противопожарного водопровода, оборудованная пожарными гидрантами в количестве 4 штук, находящиеся в рабочем состоянии.

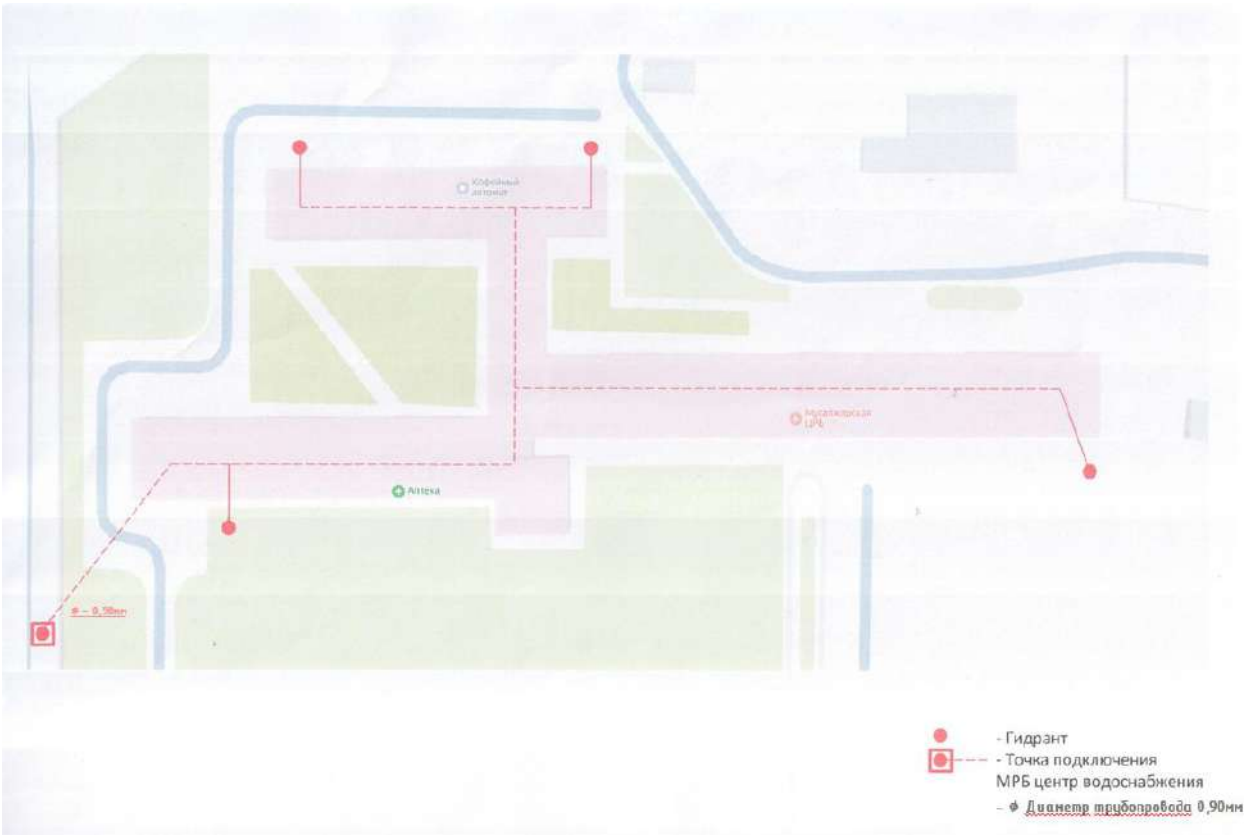


Рисунок 3 – Существующее расположение пожарных гидрантов

Проезды и подъезды для пожарной техники.

Проезды для пожарных автомобилей должны обеспечивать подъезды, в соответствии с ТР РК №405 «Общие требованиях к пожарной безопасности»:

2) со всех сторон (круговые проезды):

к зданиям и сооружениям классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф4.1;

Проезд пожарных автомашин на территорию больничного комплекса, куда входит при-

строй, предусмотрен со всех сторон участка по проектируемому проезду. К проектируемому пристрою обеспечен подъезд пожарных автомобилей с восточной и юго-западной сторон по круговому проезду вокруг комплекса, с учётом доступа пожарных с автолестниц или автоподъемников в любое помещение.

Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей.

Ширина проезда для пожарной техники составляет не менее 6,0 м.

Расстояние от внутреннего края подъезда до наружных стен здания составляет не менее 5-8 метров.

Пожарные проезды, подъезды и обеспечение доступа пожарных для проведения пожарно-спасательных мероприятий обеспечено на этапе проектирования и отражены в соответствующих разделах проектной документации (см. приложение А – Графическая часть).

8. Описание и обоснование принятых конструктивных объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

8.1 Требования нормативных правовых актов

Требования к конструктивным и объемно-планировочным решениям следует принимать в соответствии с требованиями ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Согласно главы 7 приложения 1 технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», применяется пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков для установления требований пожарной безопасности к системам пожарной безопасности зданий и сооружений в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

Огнестойкость зданий, сооружений и пожарных отсеков, класс их функциональной и конструктивной пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Здания, сооружения и пожарные отсеки подразделяются по:

1) степеням огнестойкости;
2) классам конструктивной пожарной опасности;
3) классам функциональной пожарной опасности.

Степень огнестойкости здания, сооружения и пожарного отсека определяется огнестойкостью его строительных конструкций.

Класс конструктивной пожарной опасности здания, сооружения и пожарного отсека определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образования его опасных факторов.

Класс функциональной пожарной опасности здания, сооружения и пожарного отсека определяется их назначением и особенностями их эксплуатации, в том числе особенностями размещаемых в них технологических процессов.

Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости; соответствие класса конструктивной пожарной опасности и классов пожарной опасности; порядок определения класса пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений и пожарных отсеков определяется в соответствии с таблицами 1, 2, 3 соответственно приложения 2 к Техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» (таблицы 2-4).

Таблица 2

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций							
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные ненесущие стены	Внутренние ненесущие стены (перегородк и)	Перекрытия между этажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
					настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	косоуры, марши и площадки лестниц
I	R 150	E 30	EI 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 150	R 60
II	R 120	E 15	EI 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 120	R 60
III	R 120	E 15	EI 15	REI 45	не нормируется	не нормируется	REI 120	R 60
IIIа	R 15	E 15	EI 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 60	R 60
IIIб	R 60	E 15	EI 15	REI 45	RE 30	R 45	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	EI 15	REI 15	не нормируется	не нормируется	REI 30	R 15
IVa	R 15	E 15	EI 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 15	R 15
V	не нормируется	не нормируется	не нормирует ся	не нормируется	не нормирует ся	не нормирует ся	не нормируется	не нормируется

Таблица 3

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарн ые преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1
С3	Не нормируется			К1	К3

Таблица 4

Класс пожарной опасности конструкций	Допускаемый размер повреждения конструкций, сантиметры		Наличие		Допускаемые характеристики пожарной опасности поврежденного материала+		
			теплового	горения	Группа		
	вертикальных	горизонтальных	эффекта		горючести	воспламеняемости	дымообразующей способности
К0	0	0	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

23.005-МОПБ

Лист 12

Формат А4

К1	не более 40	не более 25	не регламен-тируется	отсутствует	не выше Г2+	не выше В2+	не выше Д2+
К2	более 40, но не более 80	более 25, но не более 50	не регламен-тируется	отсутствует	не выше Г3+	не выше В3+	не выше Д2+
К3							
	не регламентируется						

Примечание. Знак "+" обозначает, что при отсутствии теплового эффекта не регламентируется.

8.2 Обоснование принятых конструктивных и объемно планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Требования к конструктивным и объемно-планировочным решениям следует принимать в соответствии с требованиями ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Здание пристройки:

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Огнестойкость и класс пожарной опасности строительных конструкций обеспечивается за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты.

Здание пристройки – Здание пристройки – одноэтажное с подвалом, простой, прямоугольной формы, состоящее из одного блока с размерами в осях 12,35х28,66 м, высота этажа 3,3 м, высота подвала – 2,5 м.

Конструктивная схема здания состоит из несущих поперечных и продольных стен из кирпича.

Устойчивость и жесткость здания, при действии эксплуатационных нагрузок и ветра, обеспечивается совместной работой стен и плит перекрытий.

Фундаменты - ленточные монолитные железобетонные Т-образной формы из бетона класса С12/15 F150 W6.

Наружные стены – из керамического кирпича КР-р-по 250 х120х65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ 530-2012 (213-101-0103), толщиной 510мм, с утеплением наружной стороны минераловатными плитами MakWool П120 ρ= 120кг/м3 СТ РК 3829-2022 толщиной 100мм, с последующей облицовкой лицевым кирпичом КР-л-по 250 х120х65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012.

Внутренние стены из керамического кирпича КР-р-по 250 х120х65/1НФ/150/2,0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм.

Перегородки - из керамического кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/150 /2,0/50/ГОСТ 530-2012.

Перекрытия и покрытия - запроектированы из монолитной железобетонной плиты t=200 мм из бетона класса С16/20 F150 W6.

Кровля плоская рулонная с внутренним водостоком.

Двери ПВХ, стальные, рентгенозащитные и комбинированные.

Окна - металлопластиковые с тройным остеклением по ГОСТ 30674-2023.

Наружная отделка - под расшивку швов.

Цоколь - под "шубу".

Внутренняя отделка улучшенная штукатурка с последующим выравниванием шпатлевкой и покраской моющейся полиуретановой краской, облицовка керамической плиткой.

Полы - керамическая плитка.

Отмостка - бетонная с уклоном i=0,03

Водосток - внутренний, организованный.

Отмостка - бетонная, шириной 1200 мм по щебеночному основанию толщиной не менее 150мм, с уклоном в поперечном направлении-0,03.

Для прокладки инженерных сетей в здании предусмотрен подвал, вход в которое осуществляется через наружные лестницы.

Для обеспечения доступности маломобильных групп населения, согласно, требований СП РК 3.06-101-2012, предусмотрены следующие мероприятия:

- крыльцо главного входа оборудуется пандусом согласно СП РК 3.06-101-2012;
- на первом этаже предусматривается санузел для МГН;
- высота каждого уровня порога входной наружной двери в здание не превышает 0,010 ширина проступей наружных лестниц не менее 0,4 м, высота подъемов ступеней (подступенек) наружных лестниц не более 0,12 м. Размещаемые у внешней стороны здания входные площадки, лестницы и подъемные устройства для маломобильных посетителей защищены от атмосферных осадков– предусмотрены навесы полностью, включая ступени.

Таблица 5

Сведения о степени огнестойкости зданий и пределах огнестойкости применяемых в них строительных конструкций.

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций							
	Несущие стены, колонны и другие несу-	Наружные несущие стены	Внутренние несущие стены (перегородки)	Перекрытия между этажные (в том числе чердачные и над подва-	Строительные конструкции бесчердачных по-		Строительные конструкции лестничных клеток	
					настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прого	внутренние стены	косоуры, марш
II	R120	E15	EI15	REI45	RE15	R15	REI120	R60

Таблица 6

Сведения о классе конструктивной пожарной опасности и классе пожарной опасности строительных конструкций зданий

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лест-
C0	K0	K0	K0	K0	K0

Предел огнестойкости заполнения проемов в противопожарных преградах предусмотрено не менее указанных в таблице 7.

Таблица 7

Пределы огнестойкости заполнения проемов в противопожарных преградах.

Наименование элементов проемов в противопожарных преградах	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Пределы огнестойкости
Дымогазонепроницаемые двери (за исключением дверей с остеклением более 25 %)	1	EI60
	2	EI45
	3	EI30
Окно	1	E60

Выход из подвала по лестнице наружу, отделен от основных эвакуационных выходов с этажей.

Стены и перегородки имеют предел огнестойкости не менее 0,75 ч. и класс пожарной опасности К1.

Из здания предусмотрены 1 главный и 1 дополнительный выход – через галерею, непосредственно в здание ЦРБ.

Выход на кровлю предусмотрен по стремянке.

В наружных стенах применены материалы группы НГ.

Все двери, выходящие в коридор, открываются непосредственно наружу, по направлению пути эвакуации, в сторону близлежащего эвакуационного выхода.

Эвакуационные пути на всех этажах обеспечивают безопасную эвакуацию всех людей через эвакуационные выходы принятые в соответствии с СП РК 2.02-101-2022.

Во внутренней отделке, на путях эвакуации используются материалы групп горючести НГ (СП РК 2.02-101-2022).

Пределы огнестойкости строительных конструкций определены расчетно-аналитическими методами, установленными в документах по стандартизации, архитектуры, градостроительства и строительства в соответствие с ТР РК, как для конструкций аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению и прошедших огневые испытания.

Запроектированные строительные конструкции не способствуют скрытому распространению горения по зданию (пункт 262 ТР№405). Пределы огнестойкости узлов крепления и сочленения строительных конструкций между собой не менее минимальных требуемых пределов огнестойкости стыкуемых строительных элементов (пункт 262 ТР№405).

Все металлоконструкции должны быть огрунтованы в заводских условиях грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 (в 1 слой) и окрашены эмалью ПФ-133 по ГОСТ 926-82 (за 2 раза). Общая толщина покрытия должна быть не менее 55 мкм. При проведении сварочных работ на монтаже и при повреждении защитного слоя покрытия окраску восстановить по проекту. Все материалы и изделия, принятые в проекте, должны иметь сертификаты соответствия, пожарной безопасности (протоколы испытаний) и гигиенические сертификаты, выданные лицензированным уполномоченным органом. При проведении сварочных работ на монтаже и при повреждении защитного слоя покрытия окраску восстановить по проекту. Все металлоконструкции обработать огнезащитным составом обеспечивающий степень огнестойкости 45 мин.

9. Описание и расчетное обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Требования пожарной безопасности по обеспечению эвакуации людей при возникновении пожара, следует принимать в соответствии с ТР РК «Общие требования к пожарной безопасности».

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно–планировочных, конструктивных, инженерно–технических решений и организационных мероприятий (характеристики элементов системы противопожарной защиты, направленных на обеспечение безопасности людей при возникновении пожара, представлены в п. «и» настоящего раздела).

Объемно–планировочные решения и конструктивное исполнение лестниц и лестничных клеток обеспечивают безопасную эвакуацию людей из здания при пожаре и препятствуют распространению пожара между этажами (пункт 177 ТР РК №405).

Противопожарные мероприятия назначены в соответствии с СНиП РК 2.02-05-2009, СП РК 2.02-101-2014, СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», ППБ РК 2006 "Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан", Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» «Общие требования к пожарной безопасности» от 17 августа 2021 года (с изменениями по состоянию на 24.10.2024 г.).

Здание пристройки:

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Площадь первого этажа пристроя не превышает 2500 м^2, следовательно, деление на пожарные отсеки не требуется. Здание пристроя принимается одним пожарным отсеком.

Стены, разделяющие помещения, имеют предел огнестойкости не менее REI 45, класс пожарной опасности К0.

Максимальный путь эвакуации, по коридору до выхода или лестницу не превышает 25,0 м.

Выход из подвала запроектирован обособленным от лестничных клеток здания, по самостоятельной лестнице непосредственно наружу.

Двери технических помещений имеют предел огнестойкости EI45.

В отделке наружных стен, выше отм . 0,000 применены материалы группы НГ.

Планировка участка обеспечивает свободный проезд к зданию. Противопожарные мероприятия назначены согласно СП РК 2.02-101-2022 - "Пожарная безопасность зданий и сооружений". По конструктивным решениям здание относится к степени огнестойкости II.

- основные конструкции здания (элементы каркаса, ограждающие конструкции, отделка на путях эвакуации) предусмотрены несгораемыми, утеплитель из минеральной ваты горючесть НГ;
- количество эвакуационных выходов, их ширина и высота приняты в соответствии с нормативными требованиями;
- открывание дверей на путях эвакуации предусмотрено по направлению выхода из здания, в соответствии с требованиями п.4.20 СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- территория площадки оборудована сетью наружного пожаротушения;
- объект запроектирован с системой пожарной сигнализации с установкой пожарных извещателей в соответствии с требованием СП РК 2.02-02-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;

- предусмотрена система оповещения людей о пожаре согласно требованиям СН РК 2.02-02-2023 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, и оповещения людей о пожаре»;

- на стенах зданий предусмотрена сигнальная разметка и знаки, указывающие направление движения людей к эвакуационному выходу, средствам пожарной защиты, месту сбора и средствам оказания первой медицинской помощи в соответствии со ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная»;

- помещения обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими «Нормами первичных средств пожаротушения для производственных, складских, общественных и жилых зданий».

- предусмотрены огнетушители (марка ОП-5). Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м;

- все металлоконструкции должны быть огрунтованы в заводских условиях грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 (в 1 слой) и окрашены эмалью ПФ-133 по ГОСТ 926-82 (за 2 раза). Общая толщина покрытия должна быть не менее 55 мкм. При проведении сварочных работ на монтаже и при повреждении защитного слоя покрытия окраску восстановить по проекту. Все материалы и изделия, принятые в проекте, должны иметь сертификаты соответствия, пожарной безопасности (протоколы испытаний) и гигиенические сертификаты, выданные лицензированным уполномоченным органом. При проведении сварочных работ на монтаже и при повреждении защитного слоя покрытия окраску восстановить по проекту. Все металлоконструкции обработать огнезащитным составом обеспечивающий степень огнестойкости 45 мин.

10. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

В Соответствии с пунктом 31 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (приказ МЧС № 405), дислокация подразделений противопожарной службы на территории поселков и городов, а также сельских населенных пунктов определяется исходя из условия, что время прибытия первого пожарного подразделения к месту вызова в поселках и городах должно быть не более 10 минут, а для сельских населенных пунктов – не более 20 минут.

На объекте не требуется негосударственная противопожарная служба, т.к. объект не обладает признаками опасного производственного объекта, согласно ст. 70, 71 Закона РК от 11.04.2014 года «О гражданской защите», так же не попадает под перечень организаций и объектов, на которых в обязательном порядке создается негосударственная противопожарная служба (приказ МЧС РК от 29.05.2023 года №281).

Характеристика объекта проектирования:

Здание пристройки:

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Ближайшее к проектируемому объекту подразделение существующей пожарной части №12, находящейся в 2,5 км от Объекта, время прибытия – 5 минут (пожарная часть №12 города Кандыагаш РГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ Департамент по ЧС Актюбинской области Министерства по ЧС РК»).

Для определения времени следования пожарного подразделения до земельного участка проектируемого объекта, были использованы справочные данные и расчетные формулы «Правил организации тушения пожаров», утвержденные приказом МВД РК №446, согласно спра-

вочных данных, время следования пожарного подразделения к месту вызова определяется по формуле:

$$t_{сл} = L / V_{движ} * 60 + 1,$$

где L – расстояние по маршруту следования от пожарного депо до места выезда, км;

$V_{движ}$ – средняя скорость движения пожарно-спасательных автомобилей, принимаем 40 км/час;

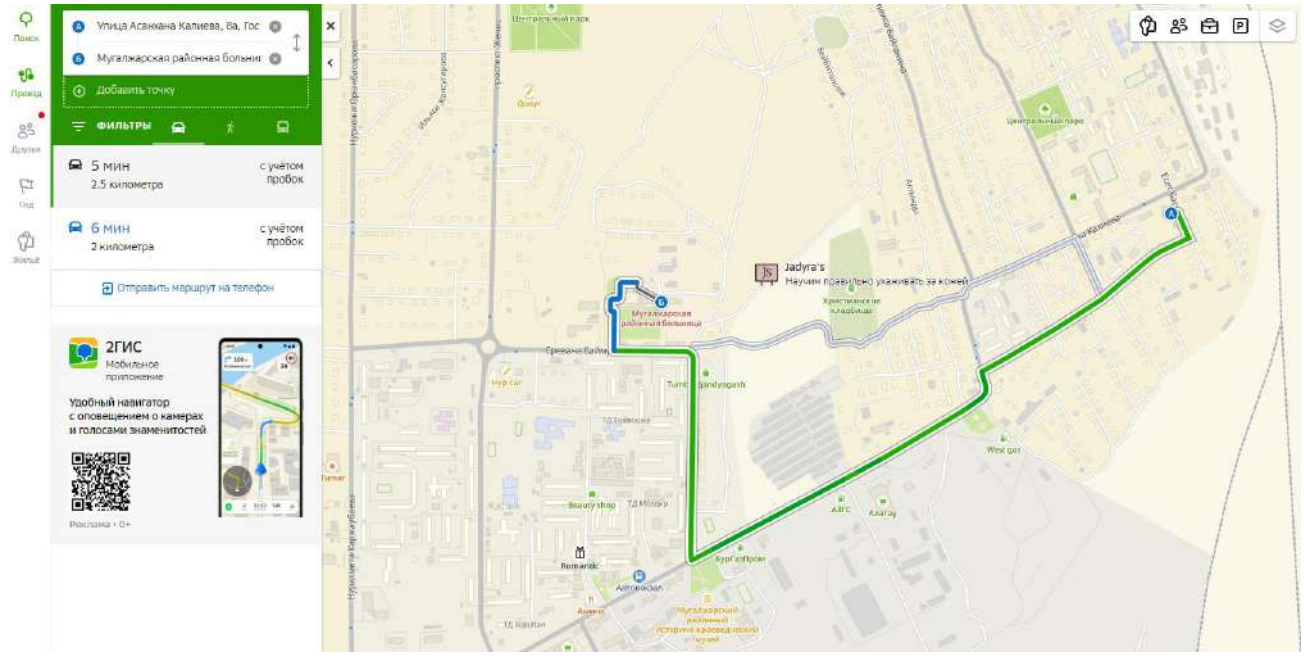
1 – время на обработку вызова, мин.

Время прибытия первого подразделения противопожарной службы составит:

$t_{сл} = 2,5 / 40 * 60 + 1 = 4,75 \approx 5$ *мин,* что удовлетворяет требования ТР РК.

Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения зданий и сооружений в случае пожара обеспечивают возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий и сооружений.

Высота наивысшего участка кровли – 5,0 м.



Для вызова подразделений противопожарной службы устанавливаются единые номера «101» и «112». При этом привлечение сил и средств государственных противопожарных служб для тушения пожара на объекте будет осуществляться согласно расписанию выездов подразделениями гарнизона противопожарной службы, согласно утвержденных планов взаимодействия по тушению пожара. Выезд подразделений противопожарной службы на тушение пожаров осуществляется в безусловном порядке.

Проезды для пожарных автомобилей обеспечивают подъезды к объекту и имеют ширину 6 м, расстояние от стен зданий до проезжей не более 25 м. Проезды предусмотрены по дорогам с асфальтовым покрытием, в части конструкции дорожной одежды, рассчитанной на нагрузку от пожарных автомобилей (пп.40,43,44,46 Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»).

Мероприятия по обеспечению безопасности подразделений противопожарной службы в здании разработаны в соответствии с требованиями раздела 6 ТР №405.

Объемно-планировочные, конструктивные и технические решения позволяют минимизировать риск при работе по тушению пожара пожарных подразделений

11. Сведения (расчеты) о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на исключение опасности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях и сооружениях.

Классификация зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории.

Категории зданий, сооружений и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Согласно пункту 17 Правил пожарной безопасности, утвержденные приказом МЧС от 21.02.2022г. № 55, категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности, подлежат производственные и складские помещения, а также наружные технологические установки;

В соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности», здания жилого назначения не категорируются по взрывопожарной и пожарной опасности.

В рассматриваемом случае категорироваться будут только отдельные помещения и паркинг.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания класса функциональной пожарной опасности Ф5 подразделяются на следующие категории:

А (повышенная взрывопожароопасность);

Б (взрывопожароопасность);

В1-В4 (пожароопасность);

Г (умеренная пожароопасность);

Д (пониженная пожароопасность).

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяются исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также объемно-планировочных решений помещений и характеристик технологических процессов.

1. Категории помещений определяют путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от высшей (А) к низшей (Д).

2. Определение пожароопасной категории помещения (В1-В4) по взрывопожарной и пожарной опасности осуществляется путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее по тексту - пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице 6.

Таблица 6

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка (g) на участке, МДж/м^2
В1	более 2200
В2	от 1401 до 2200
В3	от 181 до 1400
В4	от 1 до 180

Согласно ТР прил.16 п. 22 при пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих

веществ и материалов в пределах пожароопасного участка, пожарная нагрузка Q, МДж, определяется по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} G_i Q_{ni}^{p},$$

где Gi - количество i-го материала пожарной нагрузки, кг;

Qpni - низшая теплота сгорания i-го материала пожарной нагрузки, МДж/кг.

Удельная пожарная нагрузка g, МДж/м2, определяется из соотношения:

$$g = \frac{Q}{S},$$

где S - площадь размещения пожарной нагрузки, м 2 (но не менее 10 м2).

Здание пристройки к больнице по функциональной пожарной опасности относится к классу функциональной пожарной опасности Ф1 (подкласс Ф1.1) следовательно, категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности не подлежит.

Категории помещений по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Помещение	Категория
Тепловой узел	Д
Электрощитовая	В4

1. Венткамера, тепловой и водомерные узлы. Хранение (обращение) горючих газов, жидкостей, горючих измельченных материалов (пылей) не осуществляется, а также не обращаются вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, не осуществляются термические технологические процессы, то согласно п.1, таб. 1 прил. 16 ТР помещение не относится к категориям «А», «Б», «В1-В4» и «Г», соответственно помещение относиться к категории «Д» (ТР, прил.16, п.3, таб.2).

2. Электрощитовая. В помещении возможно обращение твердых горючих материалов (электроизоляция проводов и кабелей) массой не более 20 кг.

Так как хранение (обращение) горючих газов, жидкостей, измельченных материалов (пылей) в помещении не осуществляется, а также не обращаются вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, то согласно п.1, таб. 1 прил. 16 ТР помещение не относится к категориям «А» и «Б», так как отсутствует возможность образования взрывоопасных парогазовоздушных и пылевоздушных смесей.

Так как в помещении обращаются твердые горючие материалы, то можно сделать вывод, что оно относится к категории «В1-В4».

Рассчитаем пожарную нагрузку помещения электрощитовой при условии, что в нем находятся твердые горючие материалы (массой 20 кг, низшая теплота сгорания для которого 47,14 МДж/кг).

Пожарная нагрузка составит:

$$Q = 20 \times 47,14 = 942,8 \text{ МДж}$$

Так площадь помещения электрощитовой составляет 10,32 м^2, то удельная пожарная нагрузка будет

$$g = 942,8/10,32 = 91,36 \text{ МДж/м}^2$$

Значит помещение электрощитовой относится к категории **«В4»** (ТР, прил.16, п.3, таб.2).

12. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией

Согласно СН РК 3 .02-13-2014 пункт 5.3 Перечень помещений, сооружений и оборудования в зданиях различного назначения, которые должны быть оборудованы системами автоматической пожарной сигнализации и установками систем автоматического пожаротушения необходимо принимать в соответствии с пп. 5.3.2 и п.5.3.3 настоящих строительных норм.

№ п/п	Здания, помещения, сооружения, оборудование	Система автоматической пожарной сигнализации (нормативные показатели – площадь, объем, этажность, пожарная нагрузка и др. характеристики)	Автоматические установки систем пожаротушения (нормативные показатели – площадь, объем, этажность, пожарная нагрузка и др. характеристики
5.3.3	Лечебно-профилактические учреждения	независимо от показателей	в соответствии с СН РК 2.02-02

Здания и сооружения на всех стадиях их жизненного цикла обеспечиваются исправными первичными средствами пожаротушения. Минимальный перечень необходимых первичных средств пожаротушения определены в приложении 3 к Правилам пожарной безопасности.

Места размещения первичных средств пожаротушения и систем пожарной автоматики обозначаются знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями документов по стандартизации (ТР РК №405).

13. Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Автоматическая установка пожаротушения.

Не предусмотрена проектом.

Пожарная сигнализация.

Система пожарной сигнализации предназначена для автоматического выявления возгорания по повышению концентрации дыма в помещениях здания пристроя на начальных стадиях пожара; автоматического оповещения о пожаре; автоматического сообщения о возгорании дежурному персоналу.

В качестве концентратора сигналов о возникновении пожара, в проекте принят прибор приемно-контрольный пожарной сигнализации (ППК ПС) на 12 шлейфа сигнализации (ШС). ППК ПС устанавливается на несгораемом основании (стене) на высоте не менее 2,2 м от пола.

Принят тип СОУЭ-2.

Питание прибора осуществляется от сети 220 В, согласно разработанной схемы. Резер-

вирование питания осуществляется автоматическим переходом на питание от встраиваемой АКБ при пропадании напряжения сети 220 в, а при наличии напряжения сети - обеспечивается заряд АКБ. Переход осуществляется с включением соответствующей индикации и без выдачи ложных извещений во внешние цепи. Ёмкость АКБ должна обеспечивать бесперебойную работу прибора ПС, при отключении электроэнергии, в течении 27 часов.

Электрическая схема прибора пс позволяет осуществлять, в автоматическом режиме, контроль за целостностью шлейфов сигнализации.

Светозвуковой сигнализатор тревоги устанавливается на стене, на высоте не менее 2,2 м от пола снаружи здания. в блокируемых помещениях устанавливаются пожарные извещатели (ПИ) теплового типа срабатывания. Количество ПИ и их размещение выполнено согласно требованиям норм РК, что позволяет осуществить контроль по всему объёму блокируемых помещений. В основных проходах установлены ручные пожарные извещатели типа ИПР.

Оповещение о пожаре предусматривается установкой звукового оповещателя.

Согласно СН РК 2.02-11-2002 не следует предусматривать в помещениях уборных (туалетных), умывальных, моечных, душевых и других помещениях с мокрым процессом.

В качестве световых оповещателей применить «Кристалл-12 «ВЫХОД». «Кристалл-12 «ВЫХОД» с надписью Шыгу/Выход разместить над эвакуационными выходами согласно планов размещения оборудования СОУЭ.

Световые оповещатели «Кристалл-12 «ВЫХОД» (табло «ШЫГУ/ВЫХОД») установить над эвакуационными выходами с этажей здания, непосредственно наружу или ведущими в безопасную зону.

Противопожарный водопровод.

Не предусмотрен проектом.

Противодымная защита.

Не предусмотрена проектом.

14. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого во время пожара направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития, а также алгоритма работы технических систем (средств) противопожарной защиты (при наличии)

Проектом предусматриваются автоматические системы:

1.1. пожарной сигнализации;

1.2. оповещения о пожаре;

Заложенные системы пожарной автоматики защищаемых зданий и помещений обеспечивает круглосуточное функционирование.

Проектные решения по системам автоматического пожаротушения заложены с учетом:

- назначения объекта и характеристики основных производственных и технологических процессов, протекающих на объекте;
- зон и способов размещения технологического оборудования и материальных ценностей;
- характеристик первичных факторов пожара;
- возможных путей распространения пожара;
- способов и методов защиты людей и имущества от пожара;
- режима и особенностей эксплуатации объекта;
- количества штатного обученного персонала, посетителей, зоны их пребывания;
- эвакуационных путей, их пропускной способности;
- вероятности ложных срабатываний при наличии в помещении пыли, газа, дыма,

пара от работы механизмов и так далее;

- тактико-техническихвозможностей применяемого оборудования и его условия эксплуатации;
- порядка восстановления в исходное состояние технических средств;
- противопожарной защиты и других инженерных систем жизнеобеспечения объекта;
- взаимодействия установок систем пожарной автоматики с технологическим и электротехническим оборудованием объекта;
- места вывода информации о состоянии пожарной автоматики;
- возможности взаимодействия оборудования, выполняющего разные функции, и его объединения в единую систему пожарной автоматики;
- эксплуатационных возможностей применяемого в составе пожарной автоматики оборудования.
- спроектированная система пожарной автоматики сблокирована с электроприемниками систем вентиляции, а также систем противопожарной защиты для:
- отключения при пожаре систем вентиляции;
- включения при пожаре систем противодымной защиты.

Время от начала пожара до срабатывания установки пожарной автоматики не превышает критического времени свободного развития пожара.

Для ручной подачи сигнала о пожаре в шлейф АПС совместно с пожарными извещателями включаются ручные адресные извещатели, устанавливаемые на путях эвакуации на высоте 1,5м. При выборе типа извещателей учитывались первичные признаки пожара, категория помещений и основные требования, предъявляемые к пожарной сигнализации: быстрота срабатывания, надежность работы, простота действия. Все оборудование возможно заменить на аналог.

Заложенные проектом установки систем пожарной автоматики обеспечивают:

- тушение пожара или локализацию пожара в течение времени, необходимого для введения в действие оперативных сил и средств;
- требуемую интенсивность подачи и концентрацию огнетушащего вещества;
- требуемую надежность функционирования.

Технологическое оборудование установок систем пожаротушения, систем пожарной сигнализации, пожарных приемно-контрольных приборов и оборудования управления необходимо размещено так, чтоб обеспечивалась возможность его обслуживания.

Система пожарной автоматики на защищаемом объекте, спроектирована таким образом, чтобы обеспечивалась возможность осуществления централизованного контроля за ее состоянием с общего пожарного поста объекта.

15. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта

До начала строительства на строительной площадке сносятся все строения и сооружения, находящиеся в противопожарных разрывах.

Производственные, складские и вспомогательные здания и сооружения на территории строительства располагаются в соответствии с утвержденным в установленном порядке генеральным планом, разработанным в составе проекта организации строительства.

У въезда на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, водоисточниками, средствами пожаротушения и связи.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный доступ.

Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям завершается к началу основных строительных работ. Вдоль зданий шириной более 18 м предусматриваются проезды с двух продольных сторон, а шириной более 100 м – со всех сторон здания. Не допускается расстояние от края проезжей части до стен зданий, сооружений и площадок более 25 м.

При прокладке трубопроводов или кабелей через дороги устраиваются переезды, мостики или временные объезды. О производстве ремонтных работ или временном закрытии дорог, проездов, генподрядчик немедленно сообщает в ближайшую пожарную часть.

Площадь, занятая под открытые склады горючих материалов, а также под производственные, складские и вспомогательные строения из горючих материалов, очищается от сухой травы, бурьяна, коры и щепы.

При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке размещаются в штабелях или группах площадью не более 100 м2. Разрывы между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений принимаются не менее 24 м.

Предусмотреть не менее 18 м от строящихся зданий до временных сооружений (вагончиков). В строящихся зданиях допускается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, складов дорогостоящего и ценного оборудования, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов) при условии соблюдения положений настоящего раздела.

Административно-бытовые помещения размещаются в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

Размещение временных складов (кладовых), мастерских и административно-бытовых помещений в строящихся зданиях из незащищенных несущих металлических конструкций и панелей с горючими полимерными утеплителями не допускается.

Не допускается проживание людей на территории строительства, в строящихся и временных бытовых зданиях.

Строящиеся здания, временные сооружения, а также подсобные помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с минимальным перечнем необходимых первичных средств пожаротушения для строящихся и реконструируемых зданий, сооружений и подсобных помещений, приведенным в приложении 11 к Правилам пожарной безопасноси.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, монтируются одновременно с возведением объекта.

Противопожарный водопровод вводится в действие к началу отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и сигнализации – к моменту пусконаладочных работ (в кабельных сооружениях – до укладки кабеля).

До начала строительства основных сооружений и строительной базы предусматриваются специальные утепленные помещения для размещения противопожарной службы или добровольных противопожарных формирований и пожарной техники.

Порядок обеспечения пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

При строительстве лестницы монтируются одновременно с устройством лестничной клетки.

На период строительства для защиты от повреждений негорючие ступени покрываются горючими материалами.

Предусмотренные проектной документацией наружные пожарные лестницы, стояки, сухотрубы и ограждения на кровлях строящихся зданий устанавливаются сразу же после монтажа несущих конструкций, а при строительстве зданий высотой более 50 м – по мере возведения каждого последующего этажа.

При отсутствии возможности монтажа сухотрубов, предусмотренных проектной документацией, устанавливаются временные сухотрубы диаметром 89 мм с пожарным краном на каждом этаже.

По мере возведения здания, начиная с этажа, расположенного на высоте 50 м и выше, устанавливаются временные промежуточные емкости объемом не менее 3 м3 с мотопомпами. Промежуток между временными промежуточными емкостями с мотопомпами определяется исходя из расчетов по потере напора при подаче огнетушащего вещества на вышерасположенные этажи.

При строительстве зданий в три этажа и более применяются инвентарные металлические леса.

Строительные леса построек на каждые 40 м их периметра оборудуются одной лестницей или стремянкой, но не менее чем двумя лестницами (стремянками) на все здание.

Конструкции лесов закрывать (утеплять) горючими материалами не допускается.

Для эвакуации людей с высотных зданий и сооружений (дымовых труб, башенных градирен, плотин, силосных помещений) устраиваются не менее двух лестниц из негорючих материалов на весь период строительства.

Опалубка из горючих материалов монтируется одновременно не более чем на три этажа. После достижения необходимой прочности бетона деревянная опалубка и леса удаляются из здания.

Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня, не допускается.

Работы по защите металлоконструкций с целью повышения их предела огнестойкости производятся одновременно с возведением здания.

При наличии горючих материалов в зданиях принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости).

Работы, связанные с монтажом конструкций с горючими утеплителями или применением горючих утеплителей, производятся по разрешению, выдаваемым исполнителям работ и подписанным лицом, ответственным за пожарную безопасность строительства.

На местах производства работ вывешиваются аншлаги "Огнеопасно – легковоспламеняемый утеплитель".

Укладка сгораемого утеплителя и устройство гидроизоляционного ковра на покрытии, выполнение стяжки из цементно-песчаного раствора, укладка защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей производятся участками площадью не более 500 м2 и трудносгораемых утеплителей не более 1000 м2.

При использовании сгораемых утеплителей по железобетонным плитам не менее 30 мм в покрытиях производственных зданий выполняется стяжка из цементно-песчаного раствора, стыки между железобетонными плитами тщательно замоноличивают.

На местах производства работ не допускается превышение количества горючего утеплителя и кровельных рулонных материалов более сменной потребности.

Сгораемый утеплитель в покрытии зданий больших площадей через 50 м (при протяженности корпуса 80 м и более) по длине разделяется противопожарными поясами шириной не менее 6 м, выполненными из керамзитового гравия или других негорючих материалов.

Сгораемый утеплитель хранится вне строящегося здания в отдельно стоящем сооружении или на специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

По окончании рабочей смены не допускается оставлять неиспользованный сгораемый утеплитель, не смонтированные панели с такими утеплителями и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности включает следующие мероприятия:

3. привлечение общественности к решению вопросов обеспечения пожарной безопасности;

4. проведение пропаганды в области пожарной безопасности;

5. обеспечение первичных мер пожарной безопасности;

6. создание и организации деятельности добровольного противопожарного формирования.

В помещениях дежурного персонала организации у мест размещения телефонов, планов эвакуации, инструкций о мерах пожарной безопасности вывешиваются таблички с указанием номеров телефона противопожарной службы "101" и единой дежурно-диспетчерской службы "112. Здания и сооружения на всех стадиях их жизненного цикла обеспечиваются исправными первичными средствами пожаротушения. Места размещения первичных средств пожаротушения и систем пожарной автоматики обозначаются знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями документов по стандартизации.

С момента ввода в эксплуатацию систем противопожарной защиты необходимо организовать проведение технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов.

Предусмотреть спуск воды со спринклерной системы пожаротушения не менее один раз в 6 месяцев.

Предусмотреть запуск и проверку систему противодымной вентиляции не менее один раз в 6 месяцев.

Технические средства системы противопожарной защиты должны всегда находиться в работоспособном состоянии.

Дежурный персонал обеспечивается комплектом ключей от всех замков дверей здания согласно возложенным на него функциям.

Запасной комплект ключей хранится в помещении дежурного персонала (охраны) на первом этаже здания.

Каждый ключ обеспечивается биркой с надписью о его принадлежности к соответствующему замку.

Дежурный персонал располагается в помещениях, в которых имеется телефон и ведется в произвольной форме журнал учета оставшихся в здании на ночь людей.

Учет работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств систем противопожарной защиты, проверок наличия и состояния первичных средств пожаротушения отражается в журнале, заполняемом в произвольной форме или автоматизированной системе управления техническим обслуживанием и планово-принудительным ремонтом.

Изменение функционального назначения, проведение капитального ремонта, технического перевооружения, реконструкции и перепланировки здания осуществляются по проектной документации согласно требованиям Закона Республики Казахстан "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан".

Для складских помещений определяются категории по взрывопожарной и пожарной опасности, а также классы зон в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, утвержденных приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 (зарегистрирован в реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 10851), которые обозначаются соответствующими знаками на дверях помещений.

Около оборудования с повышенной пожарной опасностью устанавливаются знаки безопасности.

Устройства ручного пуска установок пожаротушения, запорно-пусковое устройство огнетушителей и дверцы пожарных шкафов пломбируются.

Пожарные шкафы устанавливаются в любом из трех вариантов (навесные, приставные и встроенные), с возможностью размещения в них комплекта оборудования пожарного крана и

не менее двух ручных огнетушителей, с массой заряда огнетушащего вещества огнетушителя не менее 5 килограмм (далее – кг), а также средств индивидуальной защиты и спасения людей.

16. Расчет индивидуального пожарного риска

Расчет пожарных рисков приведен ниже, отдельным отчетом и в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, ТР РК «Общие требованиях к пожарной безопасности».

Приложение А
Графическая часть

Ситуационная схема М 1:5000

Площадка пристроя к больнице

Общие данные

Рабочий проект "Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы г. Кандыагаш, Мугалжарского района Актюбинской области"
"Рабочие чертежи марки ГП являются составной частью проекта.
За относительную отметку блочно-модульного здания сооружения 0,000 принята отметка пола, что соответствует абсолютной отметки 298,00.

Условия строительства

Область применения - г. Кандыагаш, Мугалжарский район, Актюбинская область, Республика Казахстан.
Здание предназначено для строительства в IIIВ климатическом подрайоне.
Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки -29,9°С.
Снеговая нагрузка на грунт - 1,5 кПа.
Давление ветра - 0,56кПа.
Уровень ответственности - II.
Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.
Степень огнестойкости - II.
Класс конструктивной пожарной опасности - С0.
Класс функциональной пожарной опасности здания Ф=3.4.
Класс пожарной оасности строительных конструкций - К0.

Генеральный план разработан на основании:
Задания на проектирования;
Архитектуно-планировочного задания № KZ40VUA00976828 от 13.09.2023 г.
инженерно-геодезических изысканий выполненных ИП "Калиев Т.С." М 1:500 № 6/2023- С-ТИЗ от 05.2025.

Генеральным планом застройки предусмотрено рациональное использование земельного участка в пределах существующих норм. Генеральный план разработан с учетом размещения проходов, подъездов, площадки ТБО существующие.
Основная часть территории больница подлежит благоустройству на основании рабочего проекта выполненного ранее ТОО "Байлык-проект" и получено заключение экспертизы № ЗСП-0141/20 от 08.09.2020.
В данном проекте предусматриваются скамьи с урнами.
Вертикальная планировка участка насыпаемая увязана с прилегающей территорией с учетом организации нормального отвода талых вод и атмосферных осадков, который осуществляется по спланированной поверхности в карты зеленых насаждений.
Проектные уклоны территории - проектируемые. Для планирования территории плодородным грунтом, вокруг прилегающей территории, используется привозной грунт.
Демонтаж существующих строений и вывоз строительного мусора, перенос инженерных сетей будет производиться за счет средств Заказчика и по отдельному договору (Письмо № 01-6/3-14/782 от 20.05.2025).
Породы зеленых насаждений, принятые при проектировании, приемлемо в данных почвенно-климатических условиях и подобраны с учетом ассортимента местного питомника. Территория вокруг здания озеленяется кустарниками, газоном.

Система координат - Городская система координат.
Система высот - Балтийская система высот.

Примечание:
1. Санитарно-защитная зона 20 м (санитарно-защитная зона соблюдена);
Расстояние до ближайшего жилого массива составляет от проектируемого объекта 125,7 м.
(санитарно-защитная зона соблюдена).

Условные обозначения

	- Наружное электроснабжение
R20	- СЗЗ
R125,7	- Расстояние до жилой застройки

Изм.	Кол.уч.	Лист.	Ндок.	Подпись	Дата.

23.005- ГП

Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы г. Кандыагаш, Мугалжарского района Актюбинской области

ГИП	Фадин А.В.		04.25
Н.контр.	Любимкина Л.		04.25
Проверил	Фадин А.В.		04.25
Исполн.	Любимкина Л.		04.25

Генеральный план

Стадия	Лист	Листов
РП	2	7

Общие данные (окончание)
Ситуационная схема М 1:20000

ТОО "ЖайыкСтройПроект"
г.Уральск

Формат 594х841

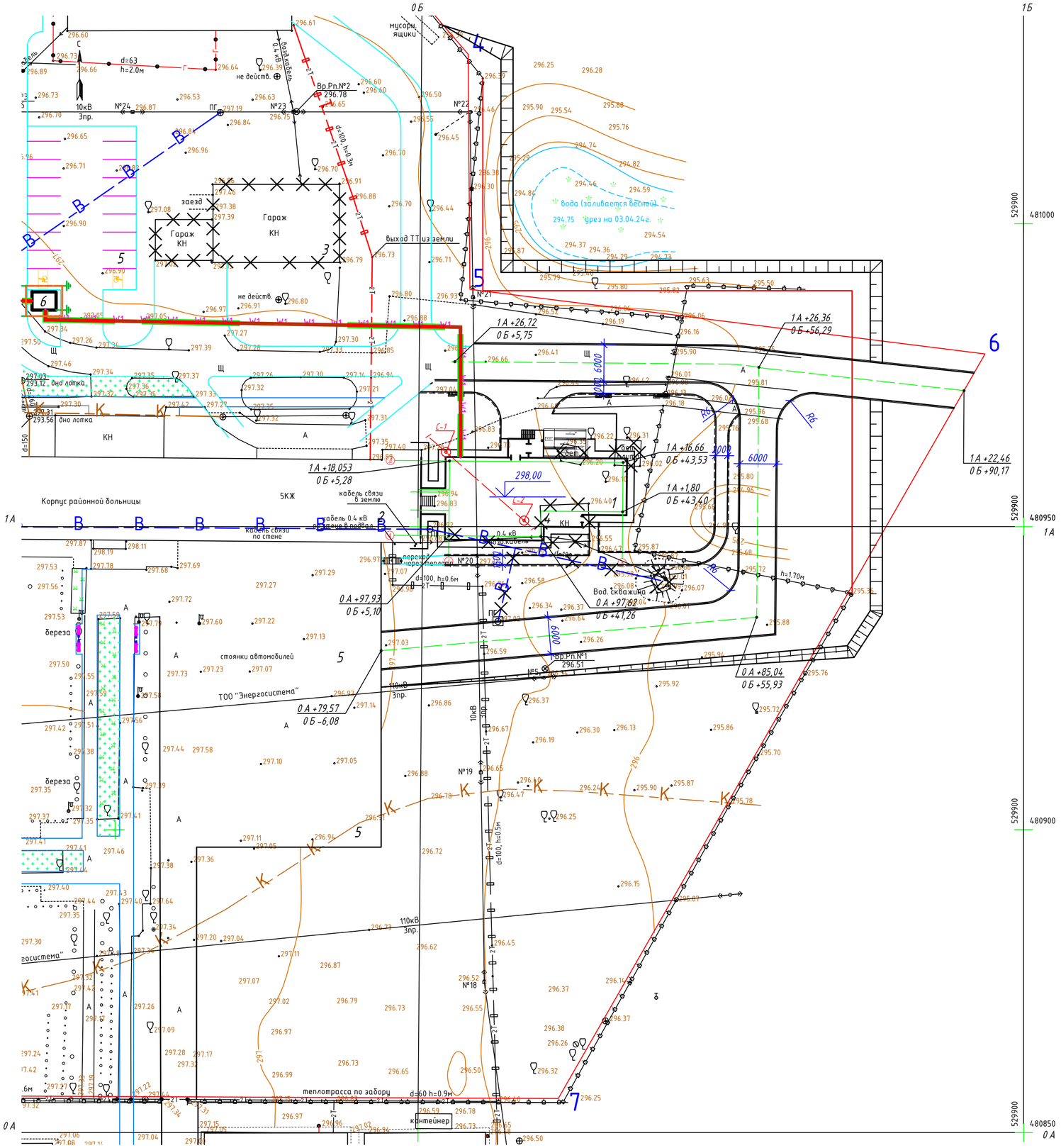
Согласовано		
Разработал	Инженер АС	Сафоров
Разработал	Инженер ЗС	Перепелкин
Разработал	Инженер НК	Радзевилович

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв.N подл.

Разбивочный план М 1:500



Ведомость зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество			Площадь м²				Строительный объем м 3	
			зданий	Квартир		Застройки		Общая		Здания	Всего
				Здания	Всего	Здания	Всего	Здания	Всего		
1	Проектируемый пристрой к ЦРБ	1	1			438,47	438,47	562,58	562,58	1467,35	1467,35
2	Существующее здание ЦРБ	5	1			3729,5	3729,5				
3	Демонтируемое здание гаража	1	1			333,83	333,83				
4	Демонтируемое здание №1	1	1			49,55	49,55				
5	Проектируемая автомобильная стоянка	1	1			864,0	864,0				
6	Проектируемая КТПГ	1	1			12,0	12,0				

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Проектируемый пристрой к ЦРБ	0 А ; 0 Б
2	Существующее здание ЦРБ	0 А ; 0 Б
3	Демонтируемое здание гаража	1 А ; 0 Б
4	Демонтируемое здание №1	1 А ; 0 Б
5	Существующая автомобильная стоянка	1 А ; 0 Б
6	Проектируемая КТПГ	1 А ; 0 Б

Согласовано

Разработал	Сафарова	
Разработал	Перепелкина	
Разработал	Радзевил	
Инженер АС		
Инженер ЭС		
Инженер НК		

Взам. инв. N

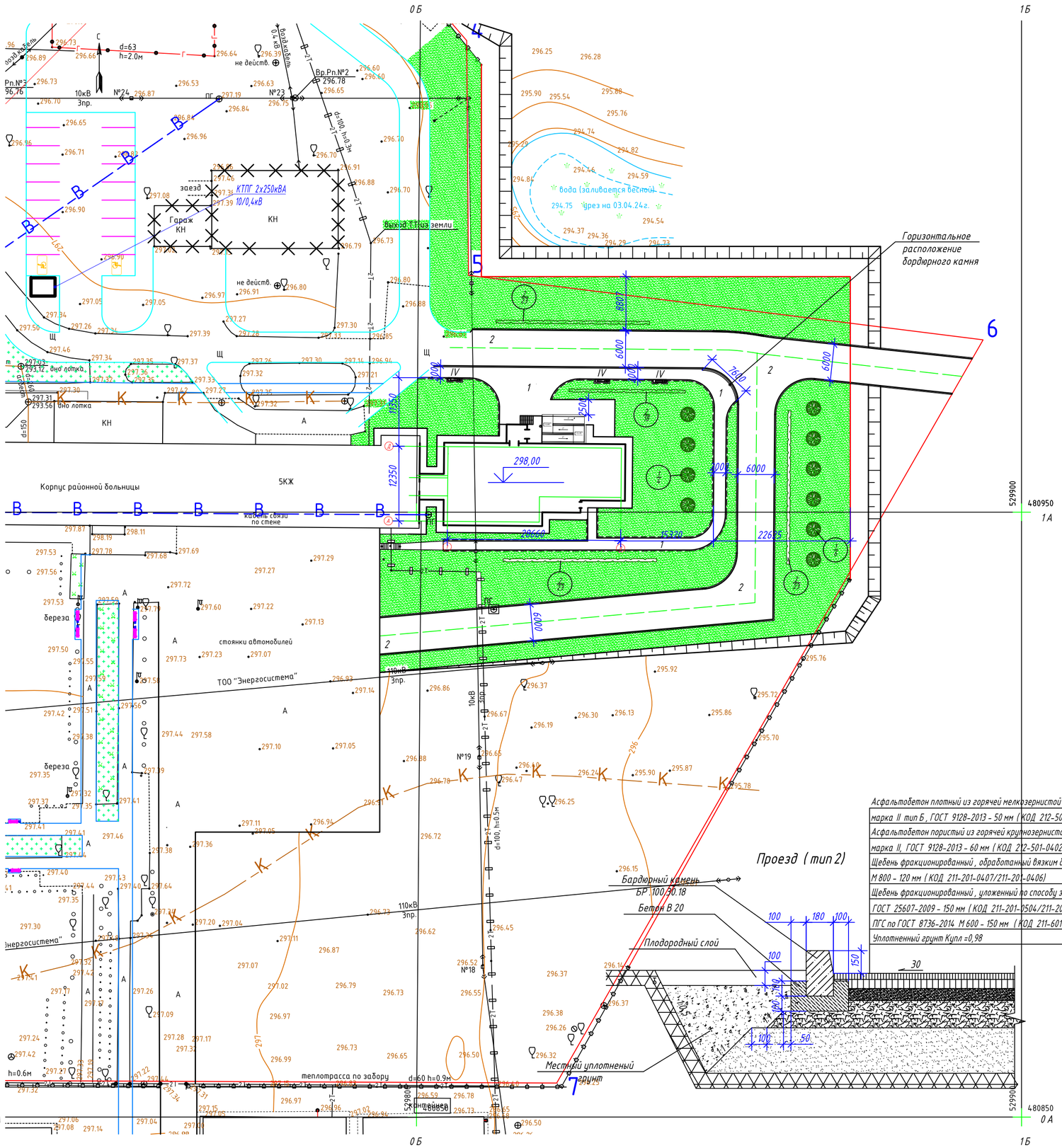
Подп. и дата

Инв.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист.	Nдок.	Подпись	Дата.	23.005- ГП		
						Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы г. Кандыагаш, Мугалжарского района Актюбинской области		
ГИП		Фадин А.В.			04.25	Генеральный план	Стадия: РП	Лист: 3 / Листов: 7
Н.контр.		Любимкина Л.			04.25			
Проверил		Фадин А.В.			04.25	Разбивочный план М 1:500	ТОО "ЖайыкСтройПроект" г.Уральск	
Исполн.		Любимкина Л.			04.25			

Формат 594х420

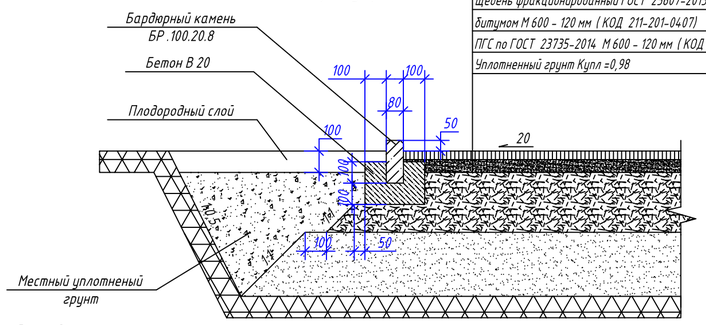
План благоустройства территории М 1:500



Проезд (тип 2)

Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой щебеночной смеси, марки II тип Б ГОСТ 9128-2013 - 50 мм (КОД 212-501-0204)
Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси, марка II, ГОСТ 9128-2013 - 60 мм (КОД 212-501-0402)
Щебень фракционированный, обработанный вязким битумом М 800 - 120 мм (КОД 211-201-0407/211-201-0406)
Щебень фракционированный, уложенный по способу заклинки ГОСТ 25607-2009 - 150 мм (КОД 211-201-0504/211-201-0507)
ПГС по ГОСТ 8736-2014 М 600 - 150 мм (КОД 211-601-0101)
Уплотненный грунт Купл =0,98

Тротуар (тип 1)



Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой щебеночной смеси, марки II тип Б ГОСТ 9128-2013-40 мм (КОД 212-501-0204)
Щебень фракционированный ГОСТ 25607-2013, обработанный вязким битумом М 600 - 120 мм (КОД 211-201-0407)
ПГС по ГОСТ 23735-2014 М 600 - 120 мм (КОД 211-601-0101)
Уплотненный грунт Купл =0,98

Ведомость элементов озеленения

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст, лет	Кол.	Координаты квадрата сетки
1	Тополь (КОД 281-101-0701003)	3	10	Саженец
2	Кустарник (КОД 281-101-1101001)	3	87	Саженец
3	Газон с внесением растительного слоя земли кг / га (КОД 261-501-0123)		43,24 / 0,288	Житняк широкополосный норма высева 150 кг / га

Ведомость тротуаров , дорожек и площадок

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м²	Примечание
1	Тротуар с бордюром из бортового камня (КОД 255-101-0106) БР.100.20.8, L=229,2 м.	1	355,56	
2	Проезды с бордюром из бортового камня (КОД 255-101-0103) БР.100.30.18, L=331,1 м.	2	1154,27	

Ведомость малых форм архитектуры

№ п/п	Условное изображение	Наименование	Кол. шт.	Обозначение типового проекта
1	2	3	4	5
		IV Малые архитектурные формы (3 шт)		
А		Скамья тип II С 1 А (КОД 8601-302-0203)	1	310-5-4; АС 1, л.19, 310-4-1, КЖИ-01, КДИ-24
Б		Урна тип I (КОД 8601-0303-0201)	1	310-5-4; АС 1, л.32, 310-4-1, КЖИ-06; КМИ-45

1. Благоустройство территории начинать после выноса и укладки всех подземных коммуникаций.
2. Ассортимент посадочного материала принят на основании рекомендаций местного питомника.
3. При посадке кустарников производить замену растительного слоя земли на 50%.
4. При посеве газонов производить насыпку растительного слоя земли толщиной -5 см.
6. При посадке кустарников отступать соответственно от газопроводов, канализации -1,5 метра, теплопроводов -2,0 метра, водопроводов, дренажей -2,0 метра, водопроводов, дренажей -2,0 метра.
7. Знак уклона < %

Изм.	Кол.уч.	Лист.	Nдок.	Подпись	Дата.	23.005- ГП			
						Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы г. Кандыагаш, Мугалжарского района Актюбинской области			
ГИП		Фадин А.В.			04.25	Генеральный план	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Любимкина Л.			04.25		РП	6	7
Проверил		Фадин А.В.			04.25	План благоустройства территории М 1:500	ТОО "ЖайыкСтройПроект" г.Уральск		
Исполн.		Любимкина Л.			04.25				

Согласовано
Разработал Инженер АС Сафарова
Разработал Инженер ЭС Перепелкина
Разработал Инженер НК Радзевилловский

Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв.N подл.

Формат 594х420

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР
МИНИСТРЛІГІНІҢ
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ
ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР
ДЕПАРТАМЕНТІ МҰҒАЛЖАР
АУДАНЫНЫҢ ТӨТЕНШЕ
ЖАҒДАЙЛАР БӨЛІМІ»
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

030700, Ақтөбе облысы, Мұғалжар ауданы,
Қандыағаш қаласы, А.Қалиев көшесі, 8 А
қабылдау б.тел.: 8 (71333) 3-63-14
e-mail: ochs_mugal_aktub@emer.kz

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОТДЕЛ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ МУГАЛЖАРСКОГО
РАЙОНА ДЕПАРТАМЕНТА
ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
МИНИСТЕРСТВА ПО
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

030700, Актюбинская область, Мугалжарский район,
город Кандагаш, ул. А.Калиева 8 А
тел. прием: 8 (71333) 3-63-14
e-mail: ochs_mugal_aktub@emer.kz

№ 21-04-30/282-4.
21.11.2025

«Ақтөбе облысының құрылыс, сәулет және қала құрылысыбасқармасы» ММ басшысы
Е. Мұздыбаевқа

Мұғалжар ауданының Төтенше жағдайлар бөлімі (бұдан әрі-Бөлім) Сіздің сұранысыңызға сәйкес жобаланатын Ақтөбе облысы, Мұғалжар ауданы, Қандыағаш қаласы, Е. Баймухамбетов көшесі 2 орналасқан Мұғалжар аудандық ауруханасына жапсарлас салынатын ғимарат нысаны (бұдан әрі- Нысан) Мұғалжар ауданының Қандыағаш қаласы, Қалиев көшесі 8 А мекен жайында орналасқан №8 өрт сөндіру бөлімі ауданында орналасқандығы туралы хабарлайды. Аталған өрт сөндіру бөлімінен нысанға дейінгі қашықтық 2,6 км, өрт сөндіру көлігінің орташа жылдамдығы 60 км/сағ болғанда келу уақыты 5 минутты құрайды. Бұл мән математикалық түрде есептелген, нақты келу уақыты әр түрлі болуы мүмкін, өйткені келу уақытына ауа-райы жағдайлары, жол төсемінің жағдайы және автожолдың жүктемесі әсер етеді.

Мұғалжар ауданының ТЖБ бастығы
азаматтық қорғау подполковнигі **М. Рятов**

Орын: Ж.Сегизбаева
Эл.почта: ochs_mugal_aktub@emer.kz
Тел:8/71333/3-63-14

СХЕМЫ СЕТИ К1.

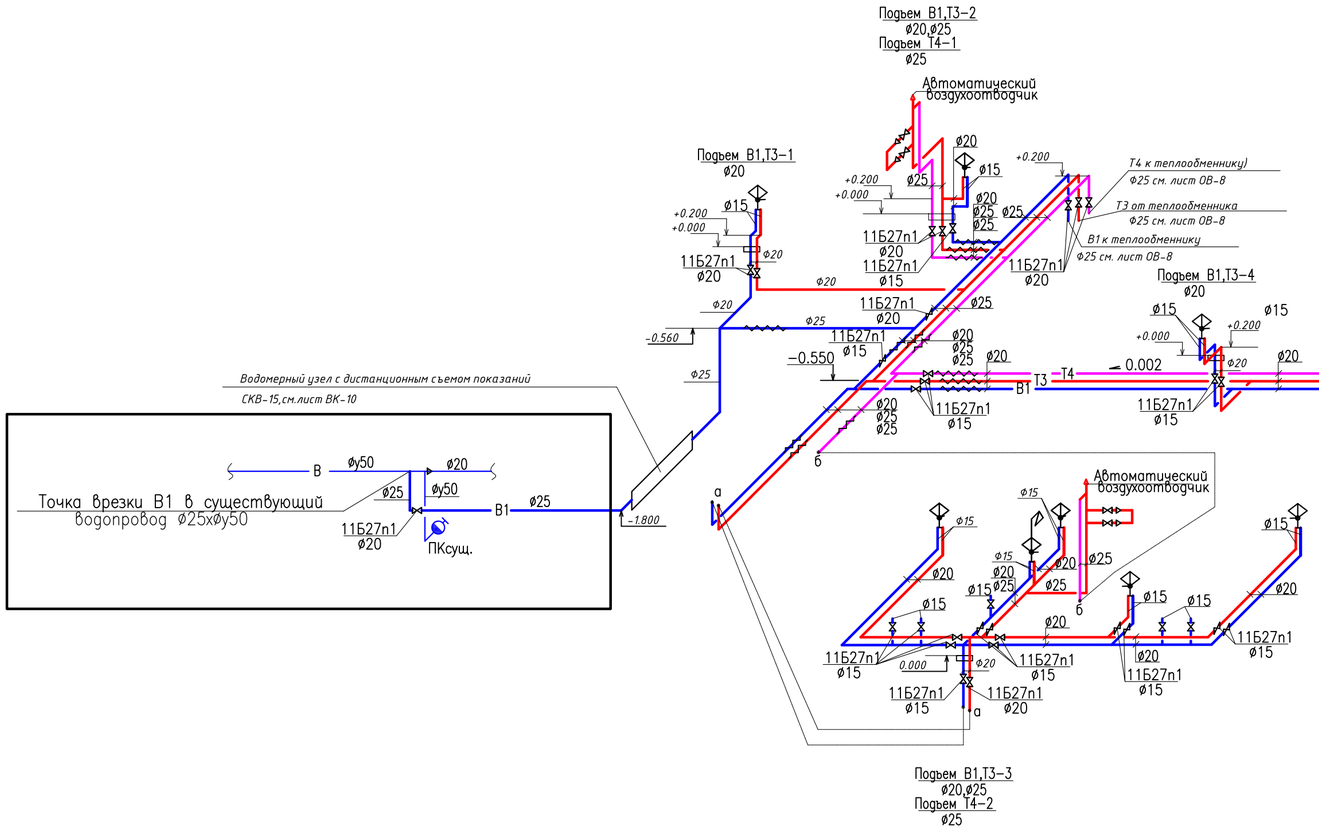
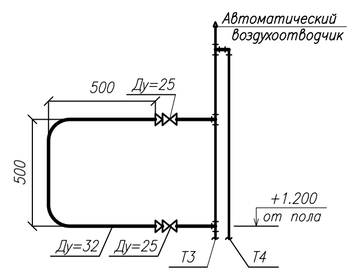


Схема полотенцесушителя



ПРИМЕЧАНИЕ.

1. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПО ВК ВЫПОЛНЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ 21.601–2011 И ДРУГИМИ СТАНДАРТАМИ СПДС.
2. СОГЛАСНО СП РК 4.01–101–2012, п.8.4.12. ПЛАСТМАССОВЫЕ ТРУБЫ, В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОКЛАДЫВАЮТСЯ СКРЫТО В КОРОБАХ ИЗ НЕСГОРАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТОЙЧИВЫХ К МОЮЩИМ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВАМ.
3. ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ХОЗ–ПИТЬЕВОГО ХОЛОДНОГО, ГОРЯЧЕГО ВОДОПРОВОДА ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБ УКАЗАН НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР.

Согласовано

Инженер ГП	Любимкина	05/25
Инженер ЭС	Донгузова	05/25
Инженер АС	Сафарова	05/25

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Фадин			03/24
Рук. гр.		Фадин			03/24
Исполн.		Любимкина			03/24
Н. контр.		Любимкина			03/24

23.005-ВК

"Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области"

Водоснабжение и канализация.

Стадия	Лист	Листов
РП	7	10

План подвала с сетями В1,Т3,Т4. М1:100.

ТОО "ЖайыкСтройПроект", г.Уральск

Формат А2

Шлейфы пожарной сигнализации

обозначение на плане	Уровень	-1этаж			1этаж					Итого:
	Помещения N°									
	ШС N°	1	2	3	4	5	6	7	8	–
	ИП 212-45, шт	10	8	5	10	10	5	2	8	58
	ИП103-5/1-А3, шт	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ИПР 513-3М, шт	–	–	1	–	–	1	–	1	3

СОУЭ

обозначение на плане	Уровень	-1 этаж		1 этаж			с наружи здания	Итого:
	Помещения N°							
	Линия N°	1	2	3	4		5	
	КРИСТАЛЛ-12 "Выход"	2	–	3	–		–	2
	ОПОП 2-35	–	2	–	3		–	3
	МАЯК-12 К	–	–	–	–		1	1

КСПЭВ 1х2х0,52
КСПЭВ 1х2х0,52
КСПЭВ 1х2х0,52

КСПВ 1х2х0,5
КСПВ 2х2х0,5
КСПВ 1х2х0,5
КСПВ 2х2х0,5
КСПВ 2х2х0,5

"ВЭРС-ПК12"

Конт.	Цепь
	Общ
2	ШС1
3	ШС2
	Общ
2	ШС3
3	ШС4
	Общ
2	ШС5
3	ШС6
	Общ
2	ШС7
3	ШС8
	Общ
2	ШС9
3	ШС10
	Общ
2	ШС11
3	ШС12
18	-Си
19	-Со
20	+12
21	-Таб
1	Неисправ.
2	
1	Пожар
2	
1	~ 220В
2	~ 220В

АКБ 12В

к ПЦН
сущ. здания
неисправность/пожар

ОТ ЩАО
ВВГнг 3х1,5-10м

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ПРИБОР ПРИЁМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ
- ИЗВЕЩАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕПЛОВОЙ
- ИЗВЕЩАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДЫМОВОЙ
- ИЗВЕЩАТЕЛЬ РУЧНОЙ
- ОПОВЕЩАТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ
- ОПОВЕЩАТЕЛЬ СВЕТО-ЗВУКОВОЙ
- ОПОВЕЩАТЕЛЬ СВЕТОВОЙ
- СЕТЬ ШЛЕЙФОВ СИГНАЛИЗАЦИИ
- СЕТЬ ОПОВЕЩЕНИЯ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Рук. гр.		Фадин А.В			03.24
ГИП		Фадин А.В			03.24
Н.контр.		Любимкина Л.			03.24
Провер.		Фадин А.В			03.24
Исполнил		Донгузова Л.			03.24

23.005-ПС

"Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области"

Пожарная сигнализация

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

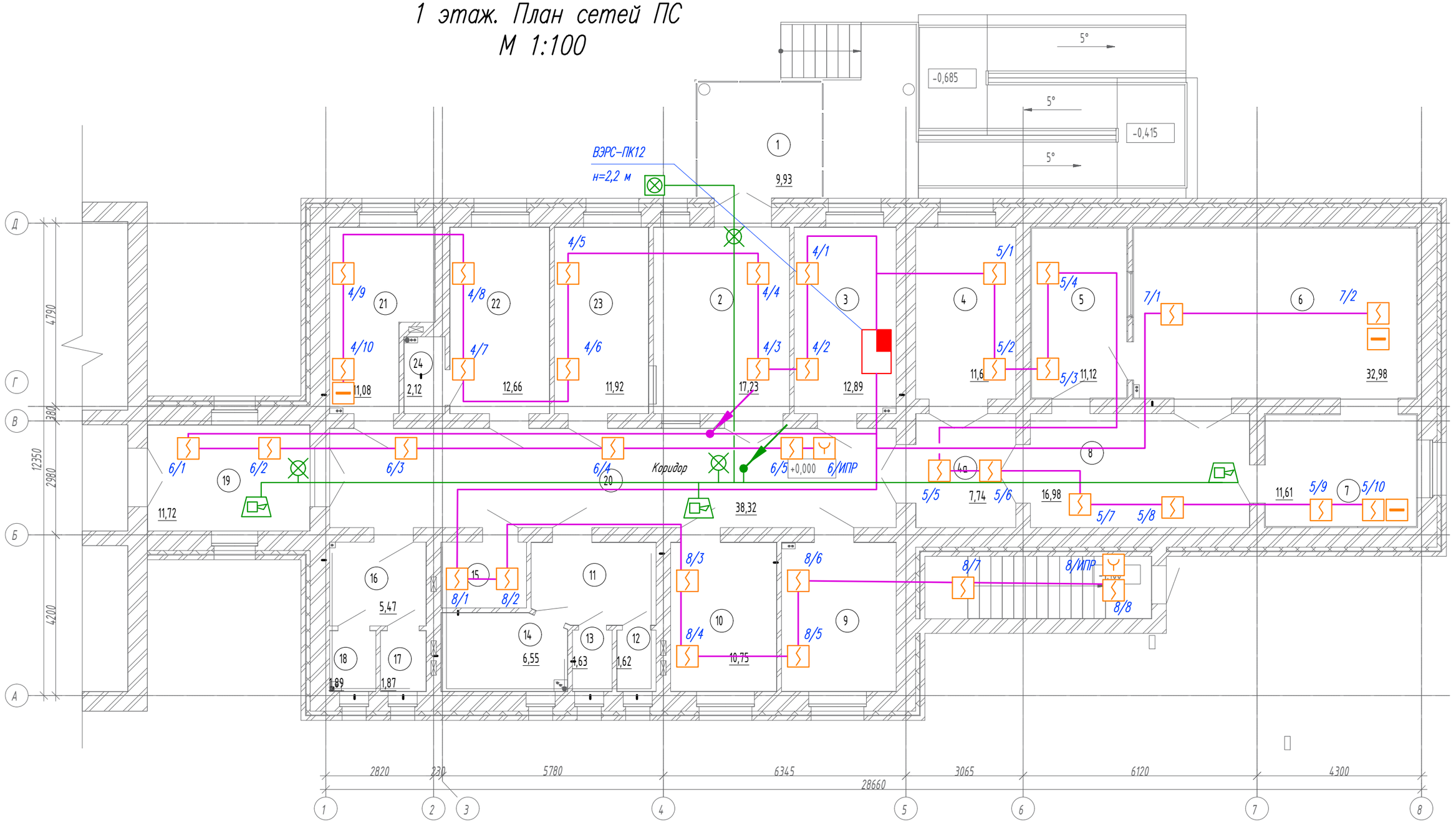
Структурная схема АПС

ТОО "ЖайыкСтройПроект", г.Уральск

Копировал

Формат А3

1 этаж. План сетей ПС
М 1:100



						23.005–ПС
						"Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области"
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	
Рук. гр.		Фадин А.В			03.24	Пожарная сигнализация
ГИП		Фадин А.В			03.24	Стадия: РП; Лист: 3; Листов:
Н.контр.		Любимкина Л.			03.24	1 этаж. План сетей ПС
Провер.		Фадин А.В			03.24	ТОО "ЖайыкСтройПроект", г.Уральск
Исполнил		Донгузова Л.			03.24	

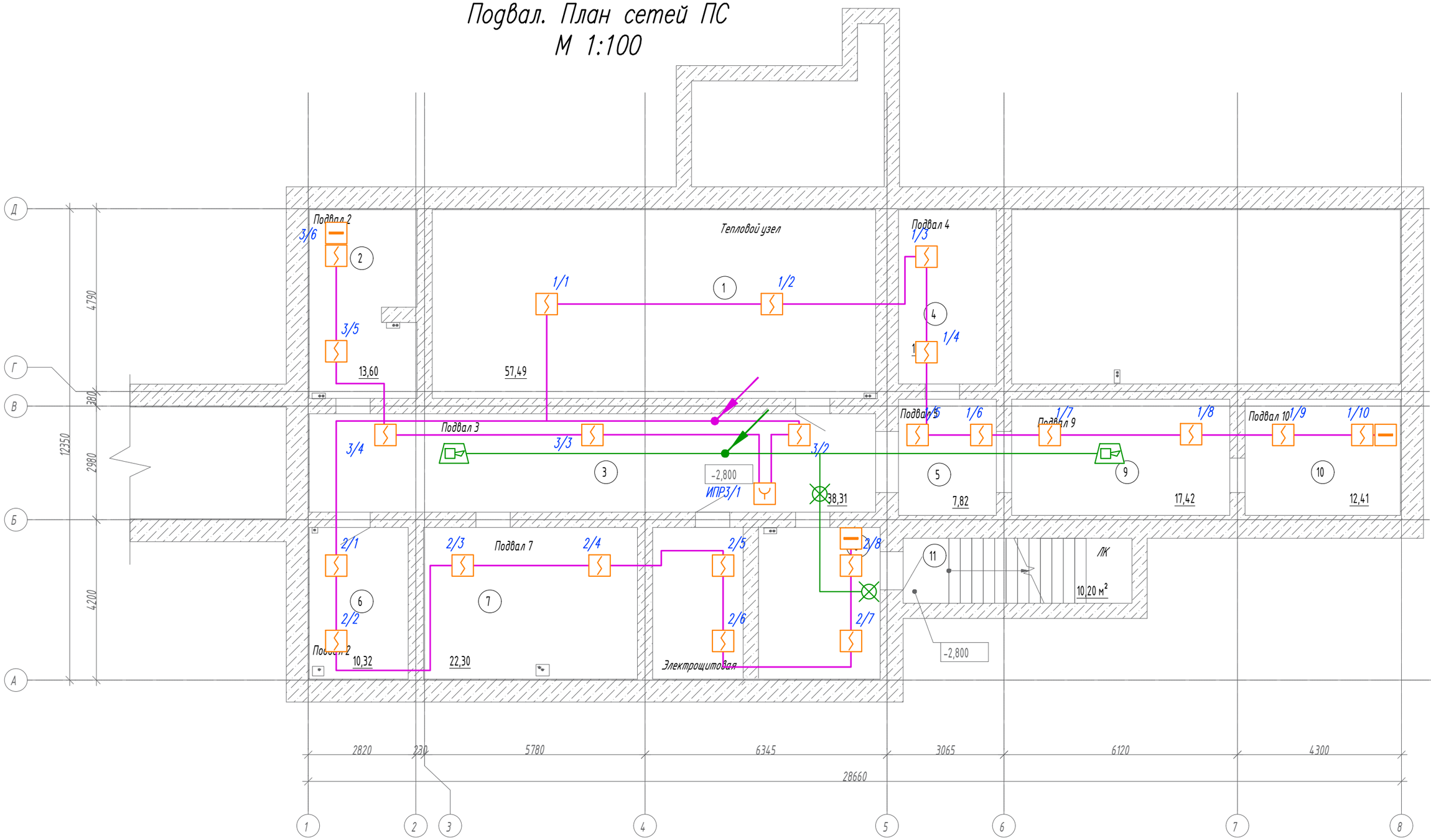
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Подвал. План сетей ПС
М 1:100



Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	23.005–ПС			
						"Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г.Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области"			
Рук. гр.		Фадин А.В			03.24	Пожарная сигнализация	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Фадин А.В			03.24		РП	4	
Н.контр.		Любимкина Л.			03.24	Подвал. План сетей ПС	ТОО "ЖайыкСтройПроект", г.Уральск		
Провер.		Фадин А.В			03.24				
Исполнил		Донгузова Л.			03.24				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

ТОО «ЖайыкСтройПроект»

ОТЧЕТ
по результатам расчета по оценке пожарного риска

на объекте:

Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области

2025 г.

Содержание

1. Наименование и адрес объекта защиты 3
2. Анализ пожарной опасности объекта защиты 5
2.1 Сведения о количестве и размещении людей на объекте защиты 5
2.2 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций 5
2.3 Наличие систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений....5
2.4 Перечень рассматриваемых сценариев 5
3. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска 7
Порядок разработки дополнительных противопожарных мероприятий при определении расчетной величины индивидуального пожарного риска....14
Используемый в расчете метод математического моделирования пожара....21
4. Определение расчетного времени эвакуации людей из здания 25
5. Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре....27
6. Определение величины индивидуального пожарного риска....28
7. Расчетная величина пожарного риска в здании 28
Приложение Сценарии пожара 29

1. Наименование и адрес объекта защиты

Расчет величины пожарного риска проводится для объекта: Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области.

Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска определяется нормативными правовыми актами Республики Казахстан.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности». (Утвержденный приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405) (*далее ТР РК №405*).

Основные понятия согласно ТР от 17.08.2021 года № 405 о требованиях пожарной безопасности:

необходимое время эвакуации - время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

эвакуационный выход - выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону;

эвакуационный путь (путь эвакуации) - путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

эвакуация - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону по путям эвакуации через эвакуационные выходы;

опасные факторы пожара - факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу;

пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей;

допустимый пожарный риск - пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий;

индивидуальный пожарный риск - пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара;

безопасная зона - зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют.

Основные понятия, согласно «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению»:

Сценарий пожара: вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития.

Принципиальная схема эвакуации: схема основных направлений движения людских потоков при реализации определенного сценария пожара, выполненная на поэтажных планах.

Контрольная точка: точка, для которой производится определение расчетного времени эвакуации и времени блокирования путей эвакуации. Эти точки выбираются исполнителем расчета, как правило, вблизи эвакуационных выходов или на участках путей эвакуации, блокирование которых опасными факторами пожара возможно до момента окончания прохода людей через указанные участки.

Основные направления движения людских потоков: направления движения людей к эвакуационным выходам с этажа, непосредственно наружу или в безопасную зону по основным проходам в пределах помещения (для помещений с пребыванием более 50 человек и помещений, через которые осуществляется эвакуация из других помещений), коридорам, вестибюлям (фойе), рекреационным зонам.

Индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ТР РК №405.

Определение расчетных величин пожарного риска проводится по методикам.

2. Анализ пожарной опасности объекта защиты

Для проведения анализа пожарной опасности осуществлен сбор данных о здании, который включает:

объемно-планировочные решения и функциональное назначение помещений здания;

теплофизические характеристики ограждающих конструкций;

вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;

количество и места вероятного размещения людей;

системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

- **Горючая нагрузка**

Помещение	Вид	Размещение	Количество

-

Наиболее вероятными событиями, которые могут являться причинами пожароопасных ситуаций на объектах, считаются следующие события:

пожар горючей нагрузки расположенной в помещениях (горючая нагрузка соответствует функциональному назначению помещения), вследствие воздействия источников зажигания.

2.1 Сведения о количестве и размещении людей на объекте защиты

При расчете количество размещаемых в здании людей принято в соответствии с предоставленной заказчиком документацией, а также согласно нормативной документации.

2.2 Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течение года. Порядок определения частоты возникновения пожара в здании приведен в разделе II методики.

Для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций используется величина в расчете на одно учреждение.

2.3 Наличие систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений

Следовательно, в расчете принимаем следующие показатели:

$K_{обн,i}$ = 0,8, т.к. объект защиты оборудован системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{СОУЭ,i}$ = 0,8, т.к. объект защиты оборудован системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ПДЗ,i}$ = 0,8, т.к. объект защиты оборудован системой противодымной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ап,i}$ = 0,9, т.к. объект защиты оборудован АУП в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, $K_{п.з}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{п.з}} = 1-(1-K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1-K_{обн} \cdot K_{ПДЗ})$$

2.4 Перечень рассматриваемых сценариев

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

1. выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;

2. задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);
3. задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производится экспертным путем. При этом учитывается количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов.

С учетом раздела 2 приложения №1 Методики выбирается метод моделирования, формулируется математическая модель, соответствующая данному сценарию, и производится моделирование динамики развития пожара. На основании полученных результатов рассчитывается время достижения каждым из опасных факторов пожара предельно допустимого значения на путях эвакуации. Кроме того, при наличии системы пожарной сигнализации (автоматических установок пожаротушения, выполняющих функцию систем пожарной сигнализации) определяется время достижения параметром, воздействующим на пожарный извещатель порогового значения.

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей в здании.

При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара рассматриваются сценарии, характеризуемые наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП.

Если расчет величины пожарного риска проводится для подтверждения условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, предусмотренного ТР РК №405, при невыполнении требований нормативных документов по пожарной безопасности, учитываемых Методикой, рассматриваются сценарии пожара, учитывающие влияние требований нормативных документов по пожарной безопасности которые не выполняются, в том числе сценарии пожара в соответствующих помещениях и частях зданий.

Если расчет величины пожарного риска проводится для подтверждения эффективности мероприятий, разработанных (разрабатываемых) в рамках специальных технических условий или комплекса необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, рассматриваются сценарии пожара, при которых учитываются параметры и характеристики зданий, связанные с указанными мероприятиями.

Кроме вышеуказанных сценариев в зависимости от особенностей здания могут дополнительно рассматриваться сценарии пожара:

в помещениях, характеризующихся присутствием наибольшего количества людей;

в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и так далее). При этом очаг пожара, как правило, выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

сопровождающиеся распространением ОФП через обычные лестничные клетки;

в помещениях и системах помещений атриумного типа;

в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей здания, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

В помещении, имеющем два и более эвакуационных выхода, очаг пожара следует размещать вблизи выхода, имеющего наибольшую пропускную способность. При этом данный выход считается блокированным с первых секунд пожара и при определении

расчетного времени эвакуации не учитывается.

В помещении с одним эвакуационным выходом время блокирования выхода определяется расчетом.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации здания (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением здания и так далее), не рассматриваются.

3. Наименование использованной методики расчета по оценке пожарного риска

Расчет пожарного риска выполнен в соответствии с приложением к Приказу «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

Моделирование динамики развития пожара проводилось по полевой модели с помощью программы FDS (Fire Dynamic Simulator) разработанной Национальным институтом стандартов и технологии НИСТ/NIST, США.

Моделирование эвакуации проводилось по индивидуально-поточной модели движения людей с помощью программного комплекса **Расчет пожарного риска – программа RiskManager**.

Методика расчета

1. Общие положения

Настоящая методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности (далее - Методика) устанавливает порядок определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках (далее - здание) и распространяется на здания классов функциональной пожарной опасности:

Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

б) Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф1.3 - многоквартирные жилые дома;

г) Ф1.4 - одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

Ф2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф2.3 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей на открытом воздухе; г) Ф2.4 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения на открытом воздухе;

Ф3 - здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

а) Ф3. 1 - здания организаций торговли;

б) Ф3.2 - здания организаций общественного питания;

в) Ф3.3 - вокзалы;

г) Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;

д) Ф3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

Ф4 - здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф4.1 - здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций;

б) Ф4.2 - здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования;

в) Ф4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

г) Ф4.4 - здания пожарных депо;

Ф5 - пожарные отсеки производственного или складского назначения с категорией помещений по взрывопожарной и пожарной опасности В1 - В4, Г, Д, входящие в состав зданий с функциональной пожарной опасностью Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, в том числе Ф5.2 - стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного ТР РК №405.

Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании:

а) анализа пожарной опасности зданий;

б) определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;

в) построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;

г) оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;

д) наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий.

Определение расчетных величин пожарного риска заключается в расчете индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в здании. Численным выражением индивидуального пожарного риска является частота воздействия опасных факторов пожара (далее – ОФП) на человека, находящегося в здании. Результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и пожарных отсеков, которые учитываются в настоящей Методике.

Частота воздействия ОФП определяется для пожароопасной ситуации, которая характеризуется наибольшей опасностью для жизни и здоровья людей, находящихся в здании.

2. Основные расчетные величины индивидуального пожарного риска

1. Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$Q_B \leq Q_B^H \qquad (1)$$

где Q_B^H – нормативное значение индивидуального пожарного риска,

$Q_B^H = 10^{-6}$ год$^{-1}$;

Q_B – расчетная величина индивидуального пожарного риска.

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$Q_B = max\{Q_{B,1},..., Q_{B,i},..., Q_{B,N}\}, \quad (2)$$

где $Q_{в,i}$ – расчетная величина пожарного риска для i-го сценария пожара,

N – количество рассмотренных сценариев пожара.

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризуемые наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

в помещениях, рассчитанных на единовременное присутствие 50 и более человек;

в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

в помещениях и системах помещений атриумного типа;

в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

В помещении, имеющем два и более эвакуационных выхода, очаг пожара следует размещать вблизи выхода, имеющего наибольшую пропускную способность. При этом данный выход считается блокированным с первых секунд пожара, и при определении расчетного времени эвакуации не учитывается.

В помещении с одним эвакуационным выходом время блокирования выхода определяется расчетом.

Сценарии пожара, не реализуемые при нормальном режиме эксплуатации объекта (теракты, поджоги, хранение горючей нагрузки, не предусмотренной назначением объекта и т.д.), не рассматриваются.

2. Расчетная величина индивидуального пожарного риска для i-го сценария пожара $Q_{в,i}$ в зданиях, указанных в пункте 1 (за исключением классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_{B,i} = Q_{n,i} \cdot (1 - K_{an,i}) \cdot P_{пр,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{п.з,i}) \quad (3)$$

где $Q_{п,i}$ - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяемая на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 к настоящей Методике. При отсутствии статистической информации допускается принимать $Q_{п,i} = 4 \cdot 10^{-2}$ для каждого здания;

$K_{ап,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее - АУП) требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Значение параметра $K_{ап,i}$ принимается равным $K_{ап,i} = 0,9$, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой АУП, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой АУП не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях $K_{ап,i}$ принимается равной нулю;

$P_{пр,i}$ - вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $P_{пр,i} = t_{функц,i} / 24$, где $t_{функц,i}$ - время нахождения людей в здании в часах;

$P_{э,i}$ - вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре,

требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

3. Вероятность эвакуации $P_{э,i}$ из зданий, указанных в пункте 1 (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4), рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i} = \begin{cases} 0{,}999 \cdot \dfrac{0{,}8 \cdot t_{бл} - t_р}{t_{нэ}}, \text{ если } t_р < 0{,}8 \cdot t_{бл} < t_р + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \le 6 \text{ мин} \\ 0{,}999, \text{ если } t_р + t_{нэ} \le 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \le 6 \text{ мин} \\ 0{,}000, \text{ если } t_р \ge 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (4)$$

где $t_р$ - расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5 $м^2/м^2$).

4. Расчетное время эвакуации людей $t_р$ из помещений и зданий определяется на основе моделирования движения людей до выхода наружу одним из следующих способов:

по упрощенной аналитической модели движения людского потока;

по математической модели индивидуально-поточного движения людей из здания;

по имитационно-стохастической модели движения людских потоков.

Выбор способа определения расчетного времени эвакуации производится с учетом специфических особенностей объемно-планировочных решений здания, а также особенностей контингента (его однородности) людей, находящихся в нем.

При определении расчетного времени эвакуации учитываются данные, в частности принципы составления расчетной схемы эвакуации людей, параметры движения людей различных групп мобильности, а также значения площадей горизонтальных проекций различных контингентов людей.

5. Время начала эвакуации $t_{нэ}$ определяется в соответствии с пунктом 1 приложения к настоящей Методике.

6. Время блокирования путей эвакуации $t_{бл}$ вычисляется путем расчета времени достижения ОФП предельно допустимых значений на эвакуационных путях в различные моменты времени. Порядок проведения расчета и математические модели для определения времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара приведен в настоящей Методике.

7. Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, $K_{п.з,i}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{п.з.,i} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{СОУЭ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{ПДЗ,i}), \quad (5)$$

где $K_{обн,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{СОУЭ,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{ПДЗ,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Порядок оценки параметров $K_{обн,i}$, $K_{СОУЭ,i}$ и $K_{ПДЗ,i}$ приведен в разделе IV настоящей Методики.

8. Расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{В,i}$ для i- го сценария пожара в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывается по формуле:

$$Q_{В,i} = Q_{П,i} [1 - (P_{э,i} + (1 - P_{э,i}) P_{СП,i})], \quad (6)$$

где $Q_{П,i}$ - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 к настоящей Методике;

$P_{э,i}$ - вероятность эвакуации людей; $P_{СП,i}$ - вероятность спасения людей.

9. Вероятность эвакуации $P_{э,i}$ из зданий класса функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4 рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i} = \frac{N_{\Sigma,i} - N_{неэв,i}}{N_{\Sigma,i}} \cdot 0.999, \quad (7)$$

где $N_{\Sigma,i}$ - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии;

$N_{неизв,i}$ - количество не эвакуировавшихся людей. Определяется путем суммирования по всем участкам путей эвакуации людей, не успевших покинуть указанный участок до его блокирования опасными факторами пожара (для которых $t_р + t_{нэ} > 0,8 \cdot t_{бл}$), и людей, попавших в скопление продолжительностью более 6 мин ($t_{ск} > 6$ мин);

$t_р$ - расчетное время эвакуации людей, мин (определяется в соответствии с пунктом 10);

$t_{нэ}$ - время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин (определяется в соответствии с пунктом 11);

$t_{бл}$ - время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин (определяется в соответствии с пунктом 12);

$t_{ск}$ - время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5 $м^2/м^2$).

10. Вероятность спасения $P_{сп,i}$ определяется по формуле:

$$P_{сп,i} = 1 - (1 - K_{п.з,i})(1 - K_{ФПС,i})(1 - K_{ф,i})(1 - K_{эв,i}), \quad (8)$$

где $K_{п.з,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, определяется по формуле (5);

$K_{ФПС,i}$ - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов, принимается равным $K_{ФПС,i} = 0,95$ в случае соответствия ее требованиям Технического регламента и нормативных документов по пожарной безопасности. При этом время $t_{бл,i}$ принимается в соответствии с расчетом по приложению 6 к настоящей Методике для данного сценария развития пожара. В остальных случаях $K_{ФПС,i}$ принимается равной нулю.

$K_{ф,i}$ - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания. Значение параметра $K_{ф,i}$ принимается равным $K_{ф,i} = 0,75$ в следующих случаях:

для зданий класса Ф1.1 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к оснащению первичными средствами пожаротушения;

для зданий класса Ф1.3 в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к устройству аварийных выходов;

для зданий класса Ф1.4 - во всех случаях;

В остальных случаях для зданий классов Ф1.1. Ф1.3 $К_{ф,i}$ принимается равной нулю;

$К_{эв,i}$ - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

Значение параметра $К_{эв,i}$ принимается равным $К_{эв,i} = 0{,}8$ в случае соблюдения требований нормативных документов по пожарной безопасности к путям эвакуации.

В остальных случаях $К_{эв,i}$ принимается равной нулю.

3. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска

Анализ пожарной опасности здания

11. Для проведения анализа пожарной опасности осуществляется сбор данных о здании, который включает:

объемно-планировочные решения;

теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;

вид, количество и размещение горючих веществ и материалов; количество и места вероятного размещения людей;

системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

12. На основании полученных данных производится анализ пожарной опасности здания, при этом учитывается:

возможная динамика развития пожара;

состав и характеристики системы противопожарной защиты; возможные последствия воздействия пожара на людей и конструкции здания.

Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

13. Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течение года. Порядок определения частоты возникновения пожара в здании приведен в разделе II настоящей Методики.

Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития

14. Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;

задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);

задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

В соответствии с приложением № 6 к Методике формулируется математическая модель развития пожара и проводится моделирование его динамики развития.

На основании результатов расчетов осуществляется построение полей опасных факторов пожара и определяется значение времени блокирования путей эвакуации ОФП $t_{бл}$.

Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для

различных сценариев его развития

15. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара на людей заключается в определении вероятности эвакуации людей из здания при пожаре.

Вероятность эвакуации людей определяется по формуле (4) на основе сопоставления значений времени эвакуации людей и времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара.

Для определения расчетного времени эвакуации людей $t_р$ в соответствии с приложениями №№ 2-5 к настоящей Методике определяется модель эвакуации людей из здания, проводится построение расчетной схемы эвакуации и осуществляется моделирование эвакуации людей.

16. В соответствии с разделом II настоящей Методики проводится определение расчетной величины индивидуального пожарного риска $Q_В$ и сопоставление ее с нормативным значением индивидуального пожарного риска Q_B^H.

Учет наличия систем обеспечения пожарной безопасности здания

17. Наличие систем обеспечения пожарной безопасности здания учитывается в соответствии с формулой (5) и положениями раздела IV настоящей Методики.

Блок-схема, иллюстрирующая порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска, представлена на рис. 1.

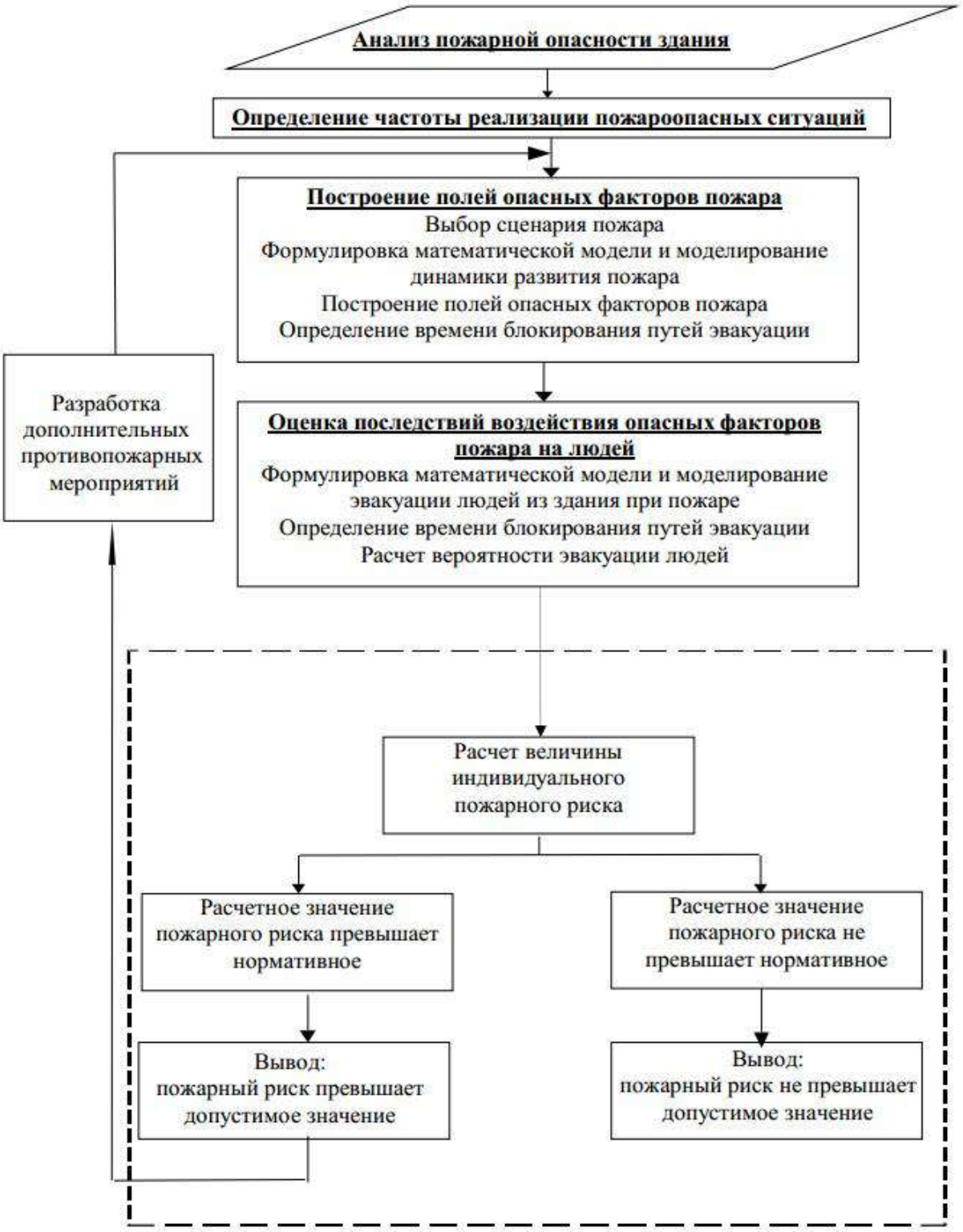


Рис. 1. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска

Порядок разработки дополнительных противопожарных мероприятий при определении расчетной величины индивидуального пожарного риска

18. В случае, если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

К числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, относятся:

применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара;

устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов;

устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа;

организация поэтапной эвакуации людей из здания;

применение систем противодымной защиты;

устройство систем автоматического пожаротушения;

ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

Эффективность дополнительных противопожарных мероприятий должна подтверждаться повторным расчетом величины индивидуального пожарного риска.

а. Эффективность каждого из перечисленных выше противопожарных мероприятий определяется степенью влияния на параметры $t_р$, $t_{бл}$, $t_{нэ}$, а для системы пожарной сигнализации, противодымной защиты и системы оповещения людей при пожаре и управления эвакуацией людей также параметрами $K_{обн}$, $K_{СОУЭ}$ и $K_{ПДЗ}$.

Значение параметра $K_{обн,i}$ принимается равным $K_{обн,i} = 0,8$, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой пожарной сигнализации, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой пожарной сигнализации не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях $K_{обн,i}$ принимается равной нулю.

19. Применение в качестве дополнительного противопожарного мероприятия объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара, достигается обеспечением нормируемых пределов огнестойкости и пониженной пожарной опасности облицовочных строительных материалов, используемых в ограждающих конструкциях помещения, в котором находится вероятный очаг пожара.

Степень влияния данного дополнительного противопожарного мероприятия на динамику распространения пожара и, соответственно, значение параметра $t_{бл}$ определяется путем проведения повторного расчета $t_{бл}$ после внесения соответствующих изменений в схему объемно-планировочных решений здания.

20. При применении в качестве дополнительного противопожарного мероприятия устройства дополнительных эвакуационных путей и выходов следует выполнить повторный расчет по оценке параметра $t_р$, с учетом откорректированных объемно-планировочных решений.

21. При применении в качестве дополнительного противопожарного мероприятия устройства системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа следует выполнить повторный расчет по оценке параметра $t_р$ с учетом перераспределения потоков эвакуирующихся и изменения схемы эвакуации в зависимости от сценариев возникновения и развития пожара и, соответственно, алгоритма функционирования системы оповещения людей о пожаре и управлением эвакуации людей.

Значение параметра $K_{СОУЭ,i}$ принимается равным $K_{СОУЭ,i} = 0,8$, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях $K_{СОУЭ,i}$ принимается равной нулю.

22. Влияние системы противодымной защиты на уровень обеспеченности безопасной эвакуации людей при пожаре оценивается посредством расчета значения $t_{бл}$ с

учетом технических характеристик применяемого вентиляционного оборудования противодымной защиты. Подбор параметров вентиляционного оборудования осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности. При этом для выполнения расчетов следует применять зонную (зональную) или полевую модели.

Значение параметра $K_{ПДЗ,i}$ принимается равным $K_{ПДЗ,i} = 0,8$, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

здание оборудовано системой противодымной защиты, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

оборудование здания системой противодымной защиты не требуется в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

В остальных случаях $K_{ПДЗ,i}$ принимается равной нулю.

23. Ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания при пожаре, учитывается посредством повторного расчета значения параметра tp при существующих объемно-планировочных решениях и ограниченном значении количества эвакуирующихся при пожаре.

24. Для получения исходных данных, необходимых для проведения расчетов, предусмотренных настоящей Методикой, следует использовать справочные источники информации и проектную документацию здания.

Формулировка математической модели и моделирование динамики развития пожара

В соответствии с приложением 6 Методики по определению расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности необходимое время эвакуации рассчитывается как произведение критической для человека продолжительности пожара на коэффициент безопасности. Предполагается, что каждый опасный фактор воздействует на человека независимо от других. Критическая продолжительность пожара для людей, находящихся на этаже очага пожара, определяется из условия достижения одним из опасных факторов пожара (ОФП) в поэтажном коридоре своего предельно допустимого значения. В качестве критерия опасности для людей, находящихся выше очага пожара, рассматривается условие достижения одним из ОФП предельно допустимого значения в лестничной клетке на уровне этажа пожара.

Основой для полевых моделей пожаров являются уравнения, выражающие законы сохранения массы, импульса, энергии и масс компонентов в рассматриваемом малом контрольном объеме.

Уравнение сохранения массы:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\rho \cdot u_j\right) = 0 . \qquad (9)$$

Уравнение сохранения импульса:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\rho \cdot u_i\right) + \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\rho \cdot u_j \cdot u_i\right) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + \rho \cdot g_i . \qquad (10)$$

Для ньютоновских жидкостей, подчиняющихся закону Стокса, тензор вязких напряжений определяется формулой:

$$\tau_{ij} = \mu \cdot \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \cdot \delta_{ij}. \quad (11)$$

Уравнение энергии:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \cdot h) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\rho \cdot u_j \cdot h) = \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\frac{\lambda}{c_p} \cdot \frac{\partial h}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial q_j^R}{\partial x_j} \quad (12)$$

$h = h_0 + \int_{T_0}^{T} c_p \cdot dT + \sum_k (Y_k \cdot H_k)$

где — статическая энтальпия смеси;

H_k – теплота образования *k*-го компонента;

$c_p = \sum_k Y_k \cdot c_{p,k}$ — теплоемкость смеси при постоянном давлении;

q_j^R — радиационный поток энергии в направлении x_j.

Уравнение сохранения химического компонента *k:*

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \cdot Y_k) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\rho \cdot u_j \cdot Y_k) = \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\rho \cdot D \cdot \frac{\partial Y_k}{\partial x_j} \right) + S_k \quad (13)$$

Для замыкания системы уравнений (9) – (13) используется уравнение состояния идеального газа. Для смеси газов оно имеет вид:

$$p = \rho \cdot R_0 \cdot T \cdot \sum_k \frac{Y_k}{M_k} \quad (14)$$

где R_0 — универсальная газовая постоянная;

M_k — молярная масса *k*-го компонента.

Формулировка математической модели и моделирование эвакуации людей из здания при пожаре

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливается по времени выхода из него последнего человека.

Перед началом моделирования процесса эвакуации задается схема эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной a и шириной b. Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для проектируемых зданий принимаются по проекту, а для построенных — по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и наклонные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

За габариты человека в плане принимается эллипс с размерами осей 0,5 м (ширина человека в плечах) и 0,25 м (толщина человека). Задаются координаты каждого человека x_i — расстояние от центра эллипса до конца эвакуационного участка, на котором он находится (рис. 2). Если разность координат некоторых людей, находящихся на эвакуационном участке, составляет менее 0,25 м, то принимается, что люди с этими координатами расположены рядом друг с другом — сбоку один от другого (условно: «в

ряд»). При этом, исходя из габаритов человека в плане и размеров эвакуационного участка (длина и ширина) для каждого эвакуационного участка определяются: максимально возможное количество человек в одном ряду сбоку друг от друга и максимально возможное количество людей на участке.

Координаты каждого человека xi в начальный момент времени задаются в соответствии со схемой расстановки людей в помещениях (рабочие места, места для зрителей, спальные места и т. п.). В случае отсутствия таких данных, например для магазинов, выставочных залов и другое, допускается размещать людей равномерно по всей площади помещения с учетом расстановки технологического оборудования.

Координата каждого человека в момент времени t определяется по формуле:

$$x_i(t) = x_i(t-\Delta t) - V_i(t)\cdot\Delta t \quad м, \qquad (15)$$

где $x_i(t-\Delta t)$ — координата i-го человека в предыдущий момент времени, м;

$V_i(t)$ – скорость i-го человека в момент времени t, м/с;

Δt – промежуток времени, с.

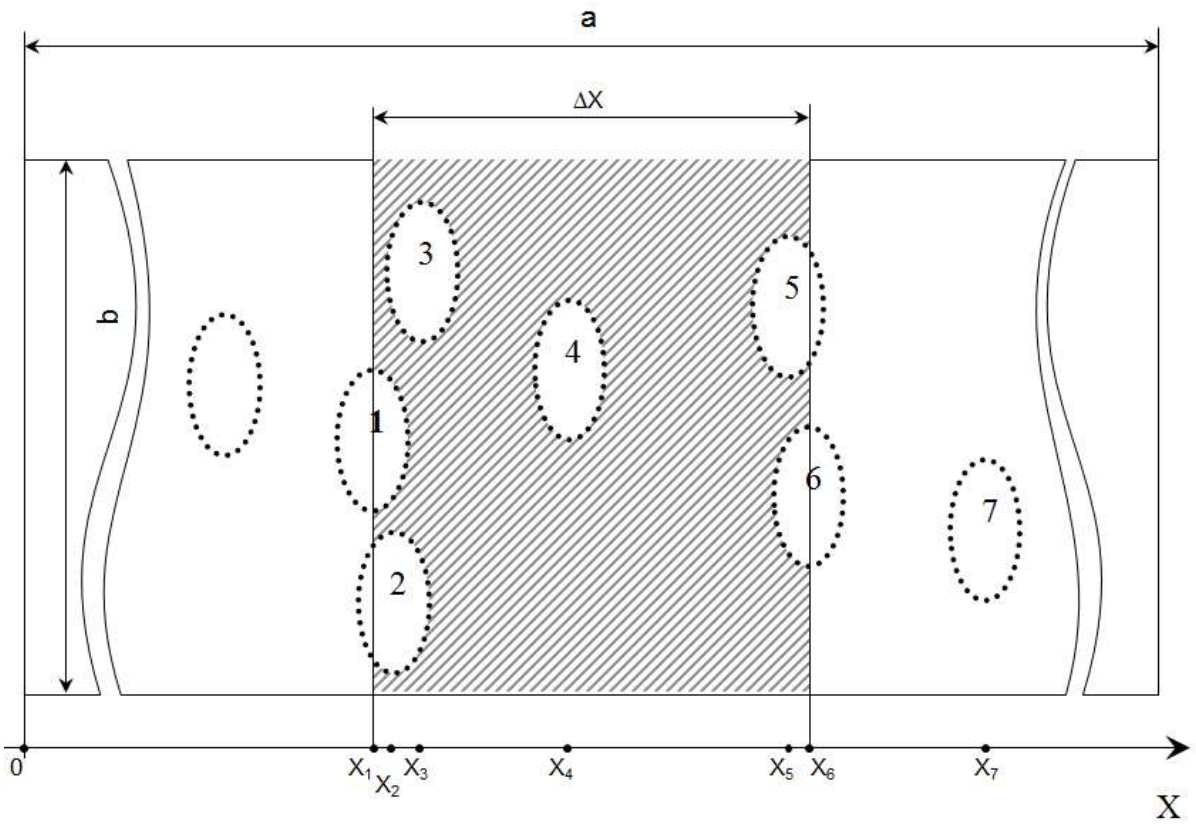


Рис. 2 – Координатная схема размещения людей на путях эвакуации

Скорость i-го человека $V_i(t)$ в момент времени t определяется по таблице 1 приложения 2 к Методике в зависимости от локальной плотности потока, в котором он движется, $D_i(t)$ и типа эвакуационного участка.

Локальная плотность $D_i(t)$ вычисляется по группе, состоящей из n человек, по формуле:

$$D_i(t) = (n(t)-1)\cdot f / (b\cdot\Delta x) \; м^2/м^2, \qquad (16)$$

где n – количество людей в группе, человек;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, $м^2$/чел;

b – ширина эвакуационного участка, м;

Δx – разность координат последнего и первого человека в группе, м.

Если в момент времени t координата человека $x_i(t)$, определенная по формуле (15), станет отрицательной – это означает, что человек достиг границы текущего эвакуационного участка и должен перейти на следующий эвакуационный участок.

В этом случае координата этого человека на следующем эвакуационном участке определяется:

$$x_i(t) = [x_i(t-dt) - V_i(t) \cdot dt] + a_j - l_j \, м, \qquad (17)$$

где $x_i(t-dt)$ – координата i-го человека в предыдущий момент времени на (j-1) эвакуационном участке, м;

$V_i(t)$ – скорость i-го человека на (j–1)-ом эвакуационном участке в момент времени t, м/с;

a_j – длина j-го эвакуационного участка, м;

l_j – координата места слияния j-го и (j–1)-го эвакуационных участков - расстояние от начала j-го эвакуационного участка до места слияния его с (j–1)-ым эвакуационным участком, м.

Количество людей, переходящих с одного эвакуационного участка на другой в единицу времени, определяется пропускной способностью выхода с участка $Q_j(t)$:

$$Q_j(t) = q_j(t) \cdot c_j \cdot dt / (f \cdot 60) чел., \qquad (18)$$

где $q_j(t)$ — интенсивность движения на выходе с j-го эвакуационного участка в момент времени t, м/мин;

c_j — ширина выхода с j-го эвакуационного участка, м; dt — промежуток времени, с;

f — средняя площадь горизонтальной проекции человека, $м^2$.

Интенсивность движения на выходе с j-го эвакуационного участка $q_j(t)$ в момент времени t определяется в зависимости от плотности людского потока на этом участке $Dv_j(t)$.

Плотность людского потока на j-ом эвакуационном участке $Dv_j(t)$ в момент времени t определяется по формуле:

$$Dv_j(t) = (N_j \cdot f \cdot dt) / (a_j \cdot b_j) \ м^2/м^2, \qquad (19)$$

где N_j – число людей на j-ом эвакуационном участке, чел.;

f — средняя площадь горизонтальной проекции человека, $м^2$; a_j — длина j-го эвакуационного участка, м;

b_j — ширина j-го эвакуационного участка, м; dt — промежуток времени, с.

В момент времени t определяется количество людей m с отрицательными координатами $x_i(t)$, определенными по формуле (15).

Если значение $m \le Q_j(t)$, то все m человек переходят на следующий эвакуационный участок и их координаты определяются в соответствии с формулой (17). Если значение $m > Q_j(t)$, то количество человек равное значению $Q_j(t)$ переходят на следующий эвакуационный участок и их координаты определяются в соответствии с формулой (18), а количество человек, равное значению $(m - Q_j(t))$, не переходят на следующий эвакуационный участок (остаются на данном эвакуационном участке) и их координатам

присваиваются значения $x_i(t) = k \cdot 0{,}25 + 0{,}25$,

где k — номер ряда, в котором будут находиться люди (максимально возможное количество человек в одном ряду сбоку друг от друга для каждого эвакуационного участка определяется перед началом расчетов). Таким образом, возникает скопление людей перед выходом с эвакуационного участка.

На рисунке 3 изображена блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания.

На основании заданных начальных условий (начальных координат людей, параметров эвакуационных участков) определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов с эвакуационных участков. Далее, в момент времени t = t + dt, определяется наличие ОФП на путях эвакуации. В зависимости от этого выбирается направление движения каждого человека и вычисляется новая координата каждого человека. После этого снова определяются плотности людских потоков на путях эвакуации и пропускные способности выходов. Затем вновь дается приращение по времени dt и определяются новые координаты людей с учетом наличия ОФП на путях эвакуации в этот момент времени. После этого процесс повторяется. Расчеты проводятся до тех пор, пока все люди не будут эвакуированы из здания.

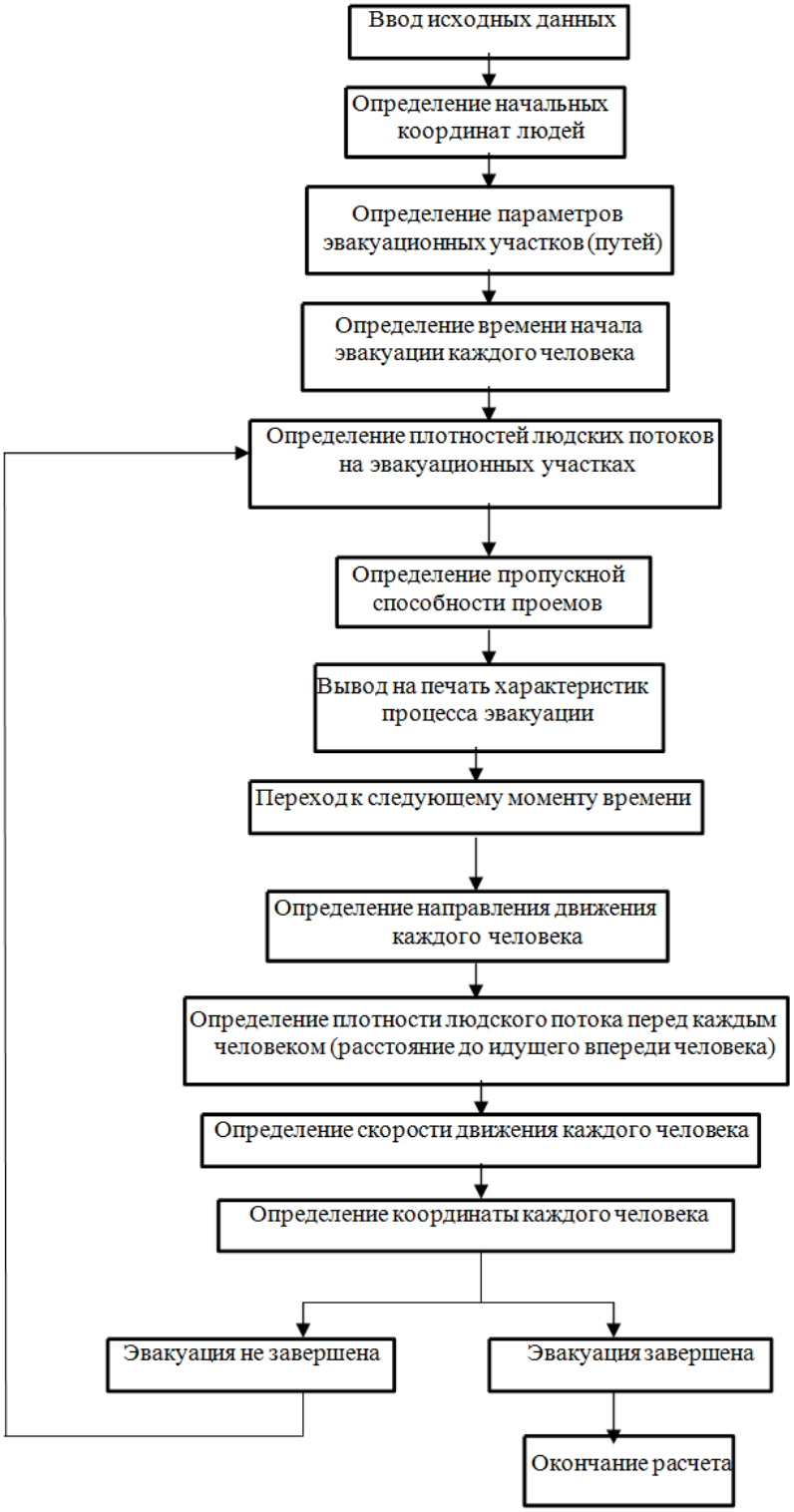


Рис. 3 – Блок-схема определения расчетного времени эвакуации людей из здания

Используемый в расчете метод математического моделирования пожара

Для расчета необходимого времени блокирования путей эвакуации использована зонная модель динамики опасных факторов пожара. Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз)
- размеры источника пожара на ранних стадиях возгорания значительно меньше размеров помещения.

Расчет времени блокировки путей эвакуации опасными факторами пожара

Для расчета времени блокирования путей эвакуации использована зонная модель динамики опасных факторов пожара. Данная модель принята для анализа исходя из следующих факторов:

- для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);
- размеры источника пожара на ранних стадиях возгорания значительно меньше размеров помещения.

Зонный метод расчета динамики опасных факторов пожара основан на фундаментальных законах природы – законах сохранения массы, импульса и энергии приведен в разделе V Приложения №1 к Методике.

При решении задач с использованием двухзонной модели пожар в здании характеризуется усредненными по массе и объему значениями параметров задымленной зоны:

T - температура среды в задымленной зоне, К;

μ - оптическая плотность дыма, Нп/м;

x_i - массовая концентрация i-того токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг/кг;

$x_к$ - массовая концентрация кислорода, кг/кг;

Z - высота нижней границы слоя дыма, м.

В свою очередь перечисленные параметры выражаются через основные интегральные параметры задымленной зоны с помощью следующих формул:

$$Q_З = \int_0^T m \cdot c_p(T) \cdot dT, \tag{1}$$

$$x_i = \frac{m_i}{m}, \; x_K = \frac{m_K}{m}, \tag{2}$$

$$\mu = \frac{S}{V_Д}, \tag{3}$$

$$\rho = \frac{m}{V_Д}, \; Z = H - \frac{V_Д}{A}, \tag{4}$$

где m, m_i - общая масса дыма и соответственно i-го токсичного продукта горения в задымленной зоне, кг;

m_K - масса кислорода в задымленной зоне, кг;

$Q_З$ - энтальпия продуктов горения в задымленной зоне, кДж;

S - оптическое количество дыма, Нп·м^2;

ρ - плотность дыма при температуре T, кг/м^3;

$V_Д$ - объем задымленной зоны, м^3;

H, A - высота и площадь помещения, м;

c_p - удельная теплоемкость дыма, кДж/(К·кг).

Динамика основных интегральных параметров задымленной зоны определяется интегрированием системы следующих балансовых уравнений:

общей массы компонентов задымленной зоны с учетом дыма, вносимого в зону конвективной колонкой и дыма удаляемого через проемы в соседние помещения:

$$\frac{dm}{dt} = G_K - G_П, \tag{5}$$

где t - текущее время, с;

G_K, $G_П$, - массовый расход дыма соответственно через конвективную колонку и открытые проемы в помещении, кг/с;

энтальпия компонентов задымленной зоны с учетом тепла, вносимого в зону конвективной колонкой, теплоотдачи в конструкции и уноса дыма в проемы:

$$\frac{dQ}{dt} = Q_K - Q_П - Q_{кон}, \tag{6}$$

где Q_K, $Q_П$, $Q_{кон}$ - тепловая мощность, соответственно, вносимая в задымленную зону конвективной колонкой, удаляемая с дымом через открытые проемы и теряемая в конструкции, кВт;

массы кислорода с учетом потерь на окисление продуктов пиролиза горючих веществ:

$$\frac{dm_K}{dt} = 0{,}23 \cdot \left(G_K - \eta \cdot \psi \cdot L_K\right) - x_K \cdot G_П \tag{7}$$

η - полнота сгорания горючего материала, кг/кг;

ψ - скорость выгорания горючего материала, кг/с;

L_K - потребление кислорода при сгорании единицы массы горючего материала, кг/кг;

оптического количества дыма с учетом дымообразующей способности горящего материала:

$$\frac{dS}{dt} = \psi \cdot D - G_П \cdot \frac{\mu}{\rho}, \tag{8}$$

где D - дымообразующая способность горючего материала, Нп/(м^2·кг);

массы i-го токсичного продукта горения:

$$\frac{dm_i}{dt} = \psi \cdot L_i - x_i \cdot G_П, \tag{9}$$

где L_i - массовый выход i-го токсичного продукта горения, кг/кг.

Масса компонентов дыма G_K, вносимых в задымленную зону конвективной колонкой, оценивается с учетом количества воздуха, вовлекаемого в конвективную колонку по всей ее высоте до нижней границы слоя дыма. В инженерных расчетах расход компонентов дыма через осесимметричную конвективную колонку на высоте нижнего уровня задымленной зоны Z (в зависимости от того, какая область конвективной колонки или факела погружена в задымленную зону) задается полуэмпирической формулой:

$$G_K \begin{cases} 0{,}011 \cdot Q \cdot \left(\dfrac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{0{,}566} & \text{для области факела} \\ 0{,}026 \cdot Q \cdot \left(\dfrac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{0{,}909} & \text{для переходной области,} \\ 0{,}124 \cdot Q \cdot \left(\dfrac{Z}{Q^{2/5}}\right)^{1{,}895} & \text{для области колонки} \end{cases} \tag{10}$$

где Q - мощность очага пожара, кВт.

Динамика параметров очага пожара определяется развитием площади горения с учетом сложного состава горючих материалов, их расположения, места возникновения очага пожара и полноты сгорания:

$$Q = \eta \cdot \psi_{УД} \cdot Q_H^P \cdot F(t). \tag{11}$$

Потери тепла в ограждающие конструкции рассчитываются с учетом температуры горячей струи T_c, скорости и излучательной способности струи, омывающей конструкции и прогрева самой i-й конструкции $T_i(y)$ по толщине y. Для этого численно интегрируется нестационарное уравнение Фурье:

$$\frac{\partial T_i(y)}{\partial \tau} = \frac{1}{C(T)\cdot\rho}\cdot\frac{\partial\lambda(T)\cdot\partial T_i(y)}{\partial^2\cdot y}, \tag{12}$$

с граничными и начальными условиями:

$$(\alpha_K + \alpha_Л)\cdot(T_c - T_w) = -\lambda_w\cdot\frac{\partial T_i(y)}{\partial y}\Big|_{y=0}, \tag{13}$$

$$(\alpha_K + \alpha_Л)\cdot[T_0 - T_i(\delta)] = -\lambda(T)\cdot\frac{\partial T_i(y)}{\partial y}\Big|_{y=\delta}, \tag{14}$$

$$T_i(0,y) = T_0,\ 0 \le y \le \delta \tag{15}$$

где α_K, $\alpha_Л$ - соответственно конвективный и лучистый коэффициент теплоотдачи, Вт/(м^2·К);

δ - толщина ограждающей конструкции, м;

$C(T)$ - теплоемкость материала конструкции при температуре $T(y)$, Дж/(кг^2·К);

$\lambda(T)$ - теплопроводность материала конструкции при температуре $T(y)$, Вт/(м·К);

T_w, T_0 - температура соответственно обогреваемой части конструкции и среды у не обогреваемой поверхности, К;

ρ - плотность материала конструкции, кг/м.

Тепловые и массовые потоки через проем в каждый момент времени рассчитываются с учетом текущего перепада давления по высоте проема, состава и температуры газовой среды по обе стороны проема (схема расчета на рисунке 1). Так, массовый расход дыма из помещения очага пожара в соседнее помещение рассчитывается следующим образом:

$$G_П = B\cdot\xi\cdot\int_{Y_{min}}^{Y_{max}}\sqrt{2\cdot\rho\cdot[P(h) - P_2(h)]}\cdot dh, \tag{16}$$

где B - ширина проема, м;

ξ - аэродинамический коэффициент проема;

$P(h)$-$P_2(h)$ - разница давлений в помещениях на высоте h;

ρ - плотность дыма в задымленной зоне соседнего помещения при температуре дыма T.

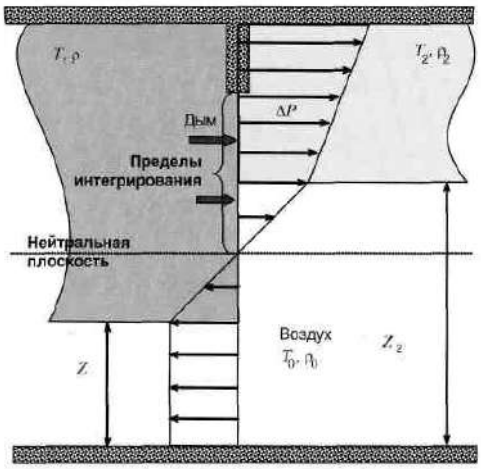


Рисунок 1 Массопотоки через проем

Пределы интегрирования Y_{max} и Y_{min} выбираются в пределах створа проема, слоя дыма помещения очага пожара и там, где избыточное давление $\Delta P = [P(h)-P_2(h)] > 0$, как это указано на рисунке 1.

Необходимая для оценки перепада давления по створу проема зависимость давления от высоты в i-ом помещении (с учетом задымленной зоны этого помещения) оценивается как:

$$P_i(h) = \begin{cases} P_{i0} - \rho_0\cdot g\cdot h & \text{если } h \le Z_i \\ P_{i0} - \rho_0\cdot g\cdot Z_i - \rho_i\cdot g\cdot h & \text{если } h > Z_i \end{cases} \tag{17}$$

где P_{i0} - текущее давление в i-ом помещении на нулевой отметке (или приведенное к нулевой отметке, если уровень пола помещения выше нулевой отметки);

ρ_0 - плотность воздуха при начальной температуре T_0;

Z_i - текущая высота незадымленной зоны в i-ом помещении.

Рассчитанные параметры тепломассообмена в проеме используются как граничные условия для соседнего помещения.

4. Определение расчетного времени эвакуации людей из здания

Расчетное время эвакуации людей определяется по упрощенно-аналитической модели движения людского потока, приведенной в приложении № 6 к Методике.

Расчетное время эвакуации людей t_p из помещений и зданий устанавливают по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

Расчетное время эвакуации людей t_p следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_i по формуле:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + ... + t_i, \quad (1)$$

где t_1 - время движения людского потока на начальном (первом) участке, мин;

t_2, t_3, ... t_i - время движения людского потока на каждом из следующих после начального участка пути, мин.

Время движения людского потока по начальному участку пути t_1, мин, рассчитывают по формуле:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}, \quad (2)$$

где l_1 - длина начального участка пути, м;

V_1 - скорость движения людского потока на начальном участке, м/мин, определяется в соответствии с приложением N 2 к Методике в зависимости от плотности D, $м^2/м^2$.

Плотность людского потока на начальном участке пути D_1 рассчитывают по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{l_1 \cdot \delta_1}, \quad (3)$$

где N_1 - число людей на начальном участке, чел.;

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, $м^2$/чел. принимаемая в соответствии с приложением N 7 к Методике;

δ_1 - ширина начального участка пути, м.

Скорость V_1 движения людского потока на участках пути, следующих после начального, принимают в соответствии с приложением N 7 в зависимости от интенсивности движения q_i людского потока на участке пути.

Интенсивность движения при пересечении границы смежных участков пути вычисляется по формуле (4). По участку i, имеющему ширину δ_i, к границе со следующим участком (i+1), имеющему другую ширину δ_{i+1} (или вид пути), подошел людской поток численностью N человек (рисунок 1). Тогда значения интенсивности q на участке i+1 определяется по формуле:

$$q_{i+1} = \frac{q_i \cdot \delta_i}{\delta_{i+1}} \quad (4)$$

Интенсивность движения при слиянии людских потоков вычисляется по формуле (6). Слияние людских потоков может происходить на участках пути, где соединяются несколько путей и движущиеся по ним потоки, слившись в общий поток, затем двигаются по общему пути. Одновременный подход головных частей потоков к месту слияния в практике встречается редко. Как правило, люди из боковых проходов выходят либо в общий проход

без слияния, либо вклиниваясь в поток идущих людей. Слияние людских потоков происходит при выполнении условия слияния потоков: передний фронт потока i_1 должен подойти к месту слияния до того, как последний человек из потока i_2 пройдет место слияния потоков, то есть:

$$t_{i1} \leq t_{i2} \quad (5)$$

Если слияние потоков происходит, то интенсивность объединенного потока q_{i+1} определяется как:

$$q_{i+1} = \frac{\sum q_i \cdot \delta_i}{\delta_{i+1}} \quad (6)$$

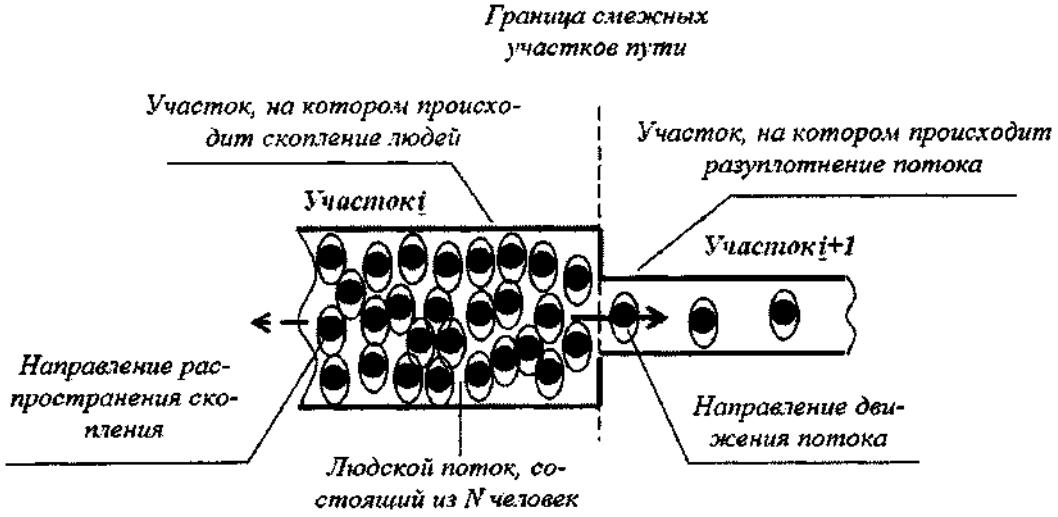


Рисунок 1. Пояснения к расчету параметров людского потока

Если пропускная способность последующего участка пути недостаточна (то есть к границе участка в единицу времени подходит больше людей, чем он может пропустить за это же время), то перед его границей с участками образуются скопления людей с максимальной плотностью. При выполнении расчетов индикатором образования скопления является превышение расчетным значением q_i максимального q_{max} для данного вида пути:

$$q_i > q_{max} \quad (7)$$

Значения q_{max}, м/мин следует принимать в соответствии с приложением N 7 к Методике. Если значение q_i больше q_{max}, то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие:

$$q_i \leq q_{max} \quad (8)$$

Требуемая ширина участка определяется по формуле:

$$\delta_{тр i} = \frac{q_i \cdot \delta_i}{q_{max}} \quad (9)$$

При невозможности выполнения условия, приведенного в формуле (9), интенсивность и скорость движения людского потока по участку i определяют в соответствии с приложением N 2 при значении D = 0,9 и более. При этом время эвакуации на участке i следует определять с учетом задержки движения людей, $t_з$, мин, по причине образовавшегося скопления по формуле:

$$t_i = \frac{l_i}{V_i} + t_з \quad (10)$$

Время задержки при пересечении людьми границы смежного участка пути (скопление образуется на участке i, рисунок 1) определяется из следующего соотношения:

$$t_з = N \cdot f \left(\frac{1}{q_{\text{при } D=0,9} \cdot \delta_{i+1}} - \frac{1}{q_i \cdot \delta_i} \right) \quad (11)$$

Время задержки при пересечении людьми границы смежного участка пути двумя и более людскими потоками определяется по формуле:

$$t_з = N \cdot f \left(\frac{1}{q_{\text{при } D=0,9} \cdot \delta_{i+1}} - \frac{1}{\sum q_i \cdot \delta_i} \right), \quad (12)$$

где N - число людей, чье движение задержано из-за недостаточной пропускной способности участка пути, чел.

В случае образования задержек движения $t_з$ на нескольких участках учитывается сумма тех задержек движения, которые встречаются человеку, движущемуся из наиболее удаленной точки в сторону выхода.

Время существования скопления всегда больше времени задержки и рассчитывается по выражению:

$$t_{ск} = \frac{N \cdot f}{q_{\text{при } D=0,9} \cdot \delta_{i+1}} \quad (13)$$

Параметры людского потока после образования скопления определяются процессом разуплотнения. Люди, переходя на участок i+1 (рисунок 1), имеют перед собой пространство, свободное для движения, поэтому они увеличивают скорость движения до значения Vi+1, которое соответствует значению интенсивности движения в скоплении qmax, но при значении плотности в интервале до D при qmax.

5. Определение вероятности эвакуации людей из здания при пожаре

Вероятность эвакуации людей $P_{э,i,j}$ рассчитывают по формуле:

$$P_{э,i,j} = \begin{cases} 0{,}999 \cdot \dfrac{0{,}8 \cdot t_{бл,i} - t_{р,i,j}}{t_{нэ,i,j}}, \text{ если } t_{р,i,j} < 0{,}8 \cdot t_{бл,i} < t_{р,i,j} + t_{нэ,i,j} \text{ и } t_{ск,i} \le 6 \text{ мин} \\ 0{,}999, \text{ если } t_{р,i,j} + t_{нэ,i,j} \le 0{,}8 \cdot t_{бл,i} \text{ и } t_{ск,i} \le 6 \text{ мин} \\ 0{,}000, \text{ если } t_{р,i,j} \ge 0{,}8 \cdot t_{бл,i} \text{ или } t_{ск,i} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

где

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{нэ,i,j}$ –время начала эвакуации j-й группы эвакуируемого контингента (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), с. Определяется в соответствии с приложением № 2 к настоящей Методике;

$t_{р,i,j}$ – расчетное время эвакуации j-й группы эвакуируемого контингента, с. Определяется в соответствии с приложением № 3 к настоящей Методике;

$t_{бл,i}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), с;

$t_{ск,i}$ – время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5 м2/м2), мин.

6. Определение величины индивидуального пожарного риска

Расчетная величина индивидуального пожарного риска для j-й группы эвакуируемого контингента рассчитывается по формуле:

$$R_{,j} = Q_{n,1} \cdot \left(1 - K_{an,1}\right) \cdot P_{пр,1,j} \cdot \left(1 - P_{э,1,j}\right) \cdot \left(1 - K_{пз,1}\right), \text{ где}$$

$Q_{n,1} = 0$ - частота возникновения пожара в здании в течение года, определяется на основании статистических данных.

$K_{an,1} = 0{,}9$ - коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$P_{пр,1,j}$ - вероятность присутствия эвакуируемого контингента в здании (рассматриваемой части здания);

$P_{э,1,j}$ - вероятность эвакуации людей. Величина рассчитана в п.5.3. При расчете величины пожарного риска принимаем наименьшее значение вероятности эвакуации из всех расчетных точек.

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, рассчитывается по формуле:

$$K_{пз,1} = 1 - \left(1 - K_{обн,1} \cdot K_{соуэ,1}\right) \cdot \left(1 - K_{обн,1} \cdot K_{пдз,1}\right), \text{ где}$$

$K_{обн,1} = 0{,}8$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{соуэ,1} = 0{,}8$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$K_{пдз,1} = 0{,}8$ - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

7. Расчетная величина пожарного риска в здании

Индивидуальный пожарный риск определяется как максимальное значение пожарного риска из всех рассмотренных сценариев пожара:

$$\mathbf{R = \max\{ R_1, R_2, \ldots, R_k \}},$$

где $\mathbf{R_i}$ – расчетная величина индивидуального пожарного риска при реализации i-го сценария пожара;

k – количество сценариев, рассмотренных при расчете пожарного риска

Приложение
Сценарии пожара

Пристрой к РБ

Пожар на 1-м этаже

Исходные данные для проведения расчета по оценке пожарного риска

Здание пристройки:
Степень огнестойкости – II.
Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1.
Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Количество людей в здании

Сценарий 1, Сценарий 2:

Контингент	**Количество людей, чел**	**Площадь горизонтальной проекции, м²/чел**	**Доля контингента, %**	**Время нахождения в здании, ч**
М0-3	12	0,1	85,71	24
М3	2	0,2	14,29	24

В расчете принято нахождение МГН в количестве: 2 человек.

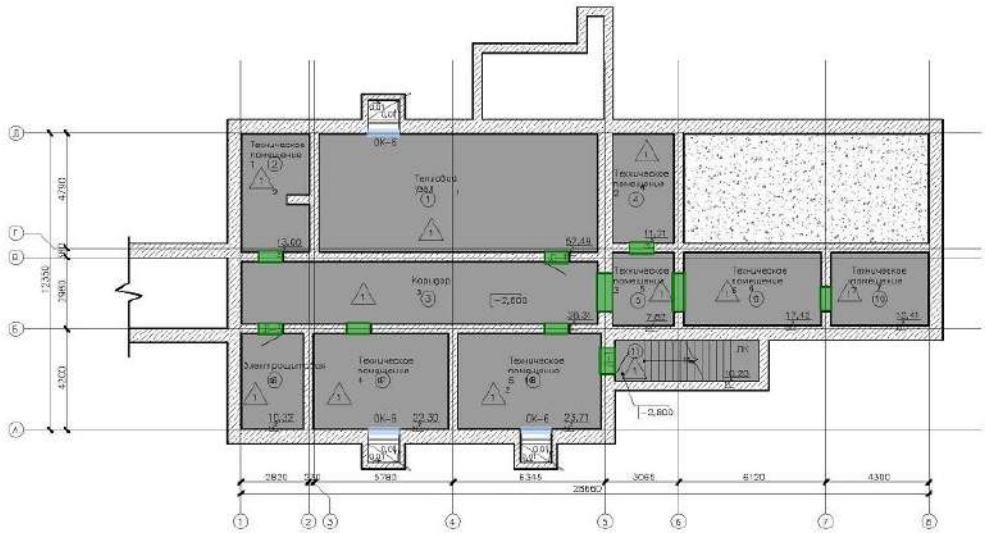
В здании может находиться следующее количество человек по группам мобильности:

- М0-3 - 12 человек;

- М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата - 2 человека.

Время работы объекта – 24 часа.

Подвал



Помещение №	Площадь, м^2	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
1	57,12	2,5	1, 2	-
2	13,32	2,5	1, 2	-
3	38,42	2,5	1, 2	-
4	11,58	2,5	1, 2	-
5	7,78	2,5	1, 2	-
6	17,48	2,5	1, 2	-
7	12,3	2,5	1, 2	-
8	10,34	2,5	1, 2	-
9	22,26	2,5	1, 2	-
10	23,68	2,5	1, 2	-
11	10,18	5,8	1, 2	-

Этаж №1

Помещение №	Площадь, м^2	Высота, м	Количество людей, принятых в расчете	
			Сценарий	Кол-во/ группа мобильности/ площадь проекции
12	9,95	3,3	1, 2	-
13	17,3	3,3	1, 2	-
14	13,12	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
15	12,03	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2) 1 - М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата (0,2 м^2)
16	11,35	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
17	33,65	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2) 1 - М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата (0,2 м^2)
18	11,8	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
19	17,31	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
20	11,9	3,3	1, 2	2 - М0-3 (0,1 м^2)
21	10,94	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
22	7,03	3,3	1, 2	-
23	1,63	3,3	1, 2	-
24	1,77	3,3	1, 2	-
25	6,7	3,3	1, 2	-
26	3,92	3,3	1, 2	-
27	5,69	3,3	1, 2	-
28	1,86	3,3	1, 2	-
29	1,86	3,3	1, 2	-
30	12	3,3	1, 2	-
31	38,78	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
32	11,41	3,3	1, 2	-
33	12,98	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
34	12,05	3,3	1, 2	1 - М0-3 (0,1 м^2)
35	2,27	3,3	1, 2	-

36	7,97	3,3	1, 2	-

Описание принятых сценариев (сценария) пожара

1. Все стены, перегородки и перекрытия неадиабатичны и участвуют в процессе тепломассопереноса.
2. Тушение пожара не рассматривается. Первичные средства пожаротушения не сработали.
3. Моделирование источника пожара выполнено заданием предопределенной скорости горения. В принятой в расчете модели горения учитывается влияние концентрации кислорода. В расчете предполагается, что горючие материалы распределены равномерно.

Предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара составляют:

по повышенной температуре - *70 °С*;

по тепловому потоку - *1400 Вт/м^2*;

по потере видимости - *20 м* (для случая, когда эффективный диаметр помещения меньше 20 м предельное значение по потере видимости принимается равным его эффективному диаметру);

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*.

Свойства горючей нагрузки в помещении очага пожара следует принимать по данным, указанным в приложении N 9 к Методике. При этом допускается использовать данные экспериментальных исследований, а также данные из справочных источников информации.

При этом для всех помещений (за исключением стоянок легковых автомобилей, а также узких длинных помещений и помещений с расположением горючей нагрузки в виде узкой полосы, для которых принимается линейное распространение пожара по формуле (П1.2) приложения № 1 к Методике) принимается круговое распространение пожара в соответствии с формулой (П1.1) приложения № 1 к Методике. Для стоянок легковых автомобилей в качестве ширины горючей нагрузки принимается ширина автомобиля.

Проанализировав все возможные варианты сценариев возникновения пожара, приходим к выводу, что достаточно рассмотреть следующие сценарии развития пожара:

Сценарий 1:

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание

электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.

2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия (Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М: Академия ГПС МВД России, 2000)
4. Поверхность горения:

Параметр	**Единица измерения**	**Значение**
η - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	13800000
ψ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м^2·с)	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
L_{O2} - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м^2/кг	270
L_{CO2} - Максимальный выход CO_2	кг/кг	0,203
L_{CO} - Максимальный выход CO	кг/кг	0,0022
L_{HCl} - Максимальный выход HCl	кг/кг	0,014
Максимальная площадь горения	м^2	5,69 (максимальная площадь горения равна площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м^2	5,69
Время моделирования	с.	200
Начальная температура	°C	20

5. Область расчета:

Схема 1.1

Этаж №1

Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м^2	Высота, м
12	9,95	3,3
13	17,3	3,3
14	13,12	3,3
15	12,03	3,3
16	11,35	3,3
17	33,65	3,3
18	11,8	3,3
19	17,31	3,3
20	11,9	3,3
21	10,94	3,3
22	7,03	3,3
23	1,63	3,3
24	1,77	3,3
25	6,7	3,3
26	3,92	3,3
27	5,69	3,3
28	1,86	3,3
29	1,86	3,3
30	12	3,3
31	38,78	3,3
32	11,41	3,3
33	12,98	3,3
34	12,05	3,3
35	2,27	3,3
36	7,97	3,3

Состояние дверных проемов, включенных в область расчета:

Проем	Процент открытия
из "12" наружу	100
из "12" в "13"	100
из "13" в "31"	100

из "14" в "31"	100
из "15" в "36"	100
из "16" в "19"	100
из "16" в "17"	100
из "17" в "19"	100
из "17" в "18"	100
из "19" в "18"	100
из "36" в "19"	100
из "11" наружу	100
из "31" в "36"	100
из "31" в "20"	100
из "31" в "21"	100
из "22" в "23"	100
из "22" в "24"	100
из "31" в "22"	100
из "31" в "26"	100
из "27" в "28"	100
из "31" в "27"	100
из "27" в "29"	100
из "25" в "22"	100
из "30" наружу	100
из "30" в "31"	100
из "32" в "31"	100
из "35" в "33"	100
из "33" в "31"	100
из "34" в "31"	100
43	100
44	100
45	100
46	100
47	100
48	100
49	100
50	100
51	100
52	100
53	100
54	100
55	100
56	100
57	100
58	100
59	100
60	100

Сценарий 2:

Высота рабочей зоны – 1,7 метра.

1. Первичным очагом загорания служит малокалорийный источник тепла - замыкание электропроводки (УЗО не сработало), непогашенная сигарета и т. п. Пожар происходит в помещении с максимальной пожарной нагрузкой по площади помещения на уровне пола. Пожар распространяется без задержки по рассредоточенной твердой горючей нагрузке. Распределение пожарной нагрузки по площади горения полагается равномерным, свойства пожарной нагрузки однородны. В первые минуты пожара продукты горения поднимаются к перекрытию помещения и распространяются под перекрытием, заполняя свободный объем.

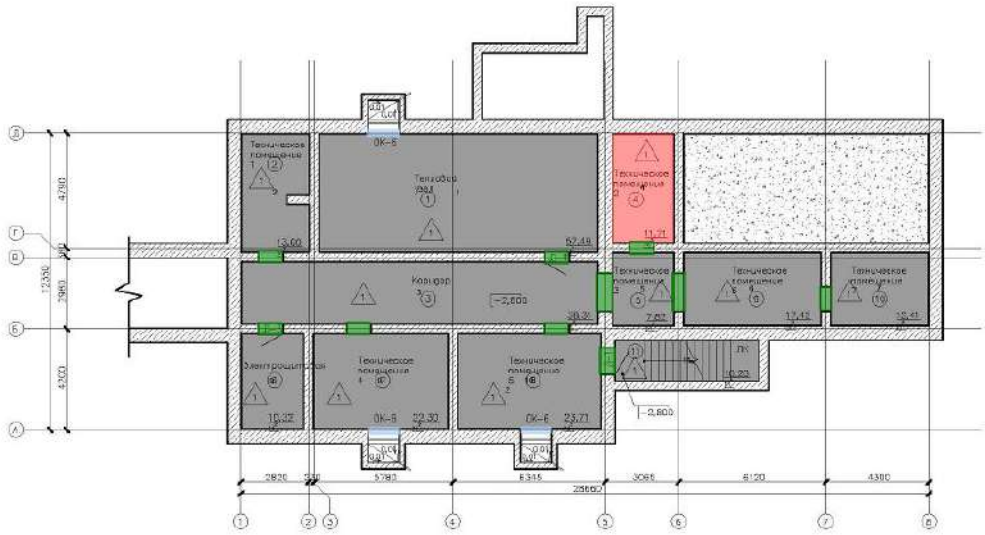
2. Вид развития пожара - круговое распространение по твердой горючей нагрузке.
3. Нет точных данных о химическом составе горючего вещества - моделируется содержимое зданий и помещений с помощью усредненных данных из справочной литературы: Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия (Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М: Академия ГПС МВД России, 2000)
4. Поверхность горения:

Параметр	**Единица измерения**	**Значение**
η - Коэффициент полноты горения	-	0,97
Q - Низшая теплота сгорания	Дж/кг	13800000
ψ - Удельная массовая скорость выгорания	кг/(м^2·с)	0,0145
v - Линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108
L_{O2} - Удельный расход кислорода	кг/кг	1,03
Dm - Дымообразующая способность горящего материала	Нп·м^2/кг	270
L_{CO2} - Максимальный выход CO_2	кг/кг	0,203
L_{CO} - Максимальный выход CO	кг/кг	0,0022
L_{HCl} - Максимальный выход HCl	кг/кг	0,014
Максимальная площадь горения	м^2	11,58 (максимальная площадь горения равна площади помещения очага)
Максимальная фактическая площадь горения	м^2	11,58
Время моделирования	с.	200
Начальная температура	°C	20

5. Область расчета:

Схема 2.1

Подвал



Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м^2	Высота, м
1	57,12	2,5
2	13,32	2,5
3	38,42	2,5
4	11,58	2,5
5	7,78	2,5
6	17,48	2,5
7	12,3	2,5
8	10,34	2,5
9	22,26	2,5
10	23,68	2,5
11	10,18	5,8

Состояние дверных проемов, включенных в область расчета:

Проем	Процент открытия
из "4" в "5"	100
из "1" в "3"	100
из "2" в "3"	100
из "3" в "8"	100
из "3" в "9"	100
из "3" в "10"	100
из "3" в "5"	100
из "5" в "6"	100
из "10" в "11"	100
из "6" в "7"	100
11	100
12	100
13	100

Этаж №1

Помещения, включенные в область расчета:

Помещение №	Площадь, м^2	Высота, м
12	9,95	3,3
13	17,3	3,3
14	13,12	3,3
15	12,03	3,3
16	11,35	3,3
17	33,65	3,3
18	11,8	3,3
19	17,31	3,3
20	11,9	3,3
21	10,94	3,3
22	7,03	3,3
23	1,63	3,3
24	1,77	3,3
25	6,7	3,3
26	3,92	3,3
27	5,69	3,3
28	1,86	3,3
29	1,86	3,3
30	12	3,3
31	38,78	3,3
32	11,41	3,3
33	12,98	3,3
34	12,05	3,3
35	2,27	3,3
36	7,97	3,3

Состояние дверных проемов, включенных в область расчета:

Проем	Процент открытия
из "12" наружу	100
из "12" в "13"	100
из "13" в "31"	100

из "14" в "31"	100
из "15" в "36"	100
из "16" в "19"	100
из "16" в "17"	100
из "17" в "19"	100
из "17" в "18"	100
из "19" в "18"	100
из "36" в "19"	100
из "11" наружу	100
из "31" в "36"	100
из "31" в "20"	100
из "31" в "21"	100
из "22" в "23"	100
из "22" в "24"	100
из "31" в "22"	100
из "31" в "26"	100
из "27" в "28"	100
из "31" в "27"	100
из "27" в "29"	100
из "25" в "22"	100
из "30" наружу	100
из "30" в "31"	100
из "32" в "31"	100
из "35" в "33"	100
из "33" в "31"	100
из "34" в "31"	100
43	100
44	100
45	100
46	100
47	100
48	100
49	100
50	100
51	100
52	100
53	100
54	100
55	100
56	100
57	100
58	100
59	100
60	100

Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара:

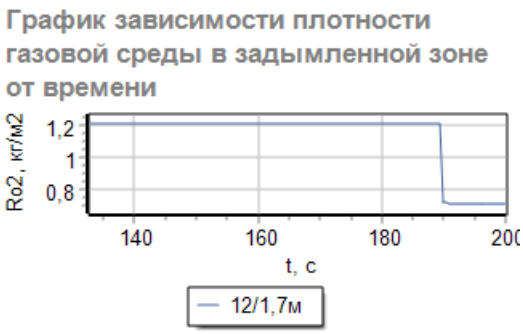
Сценарий 1

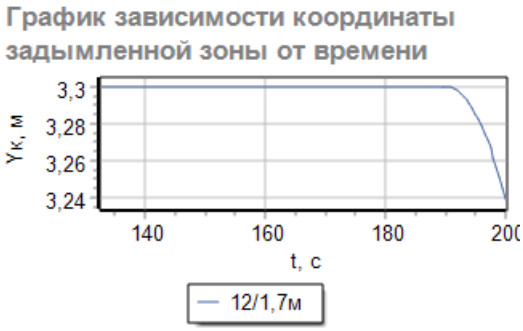
Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является повышенная температура.

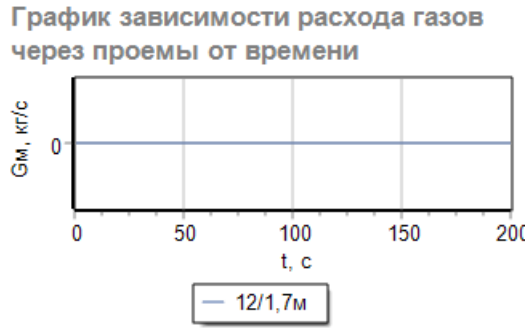
На графиках отмечены только критические значения ОФП

Графики среднеобъемных значений

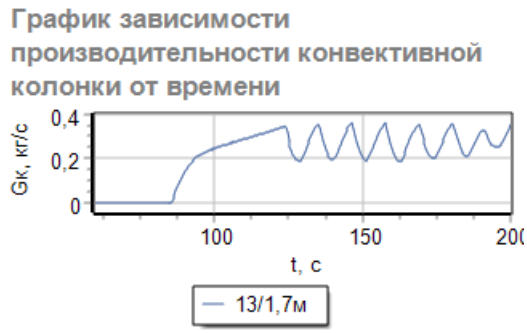
Для помещения "12 / 1,7м":

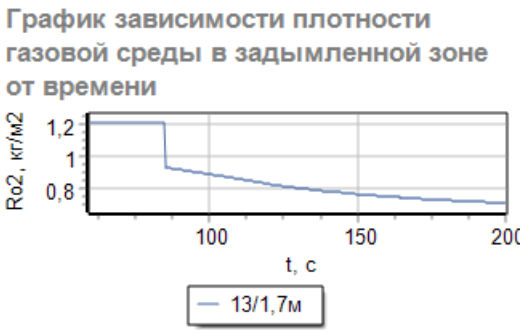


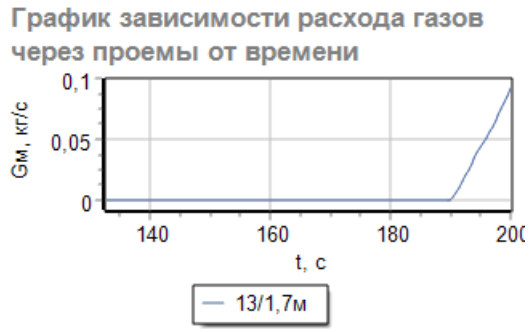




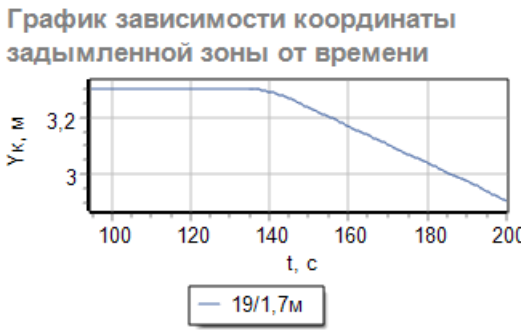
Для помещения "13 / 1,7м":



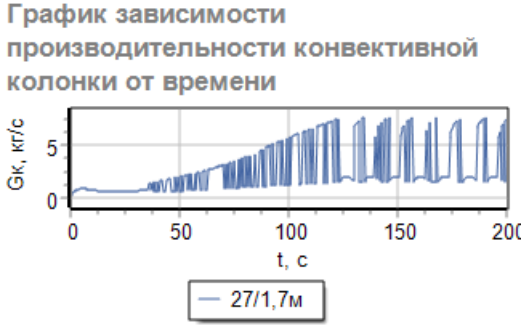


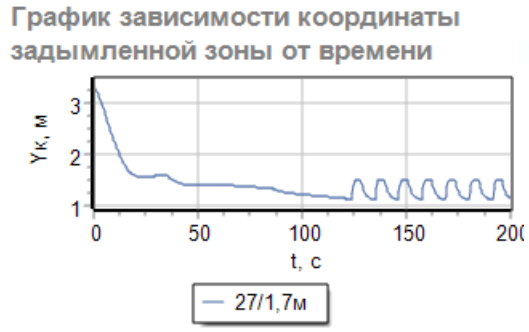


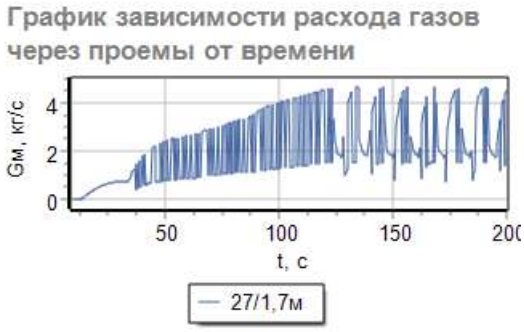
Для помещения "19 / 1,7м":



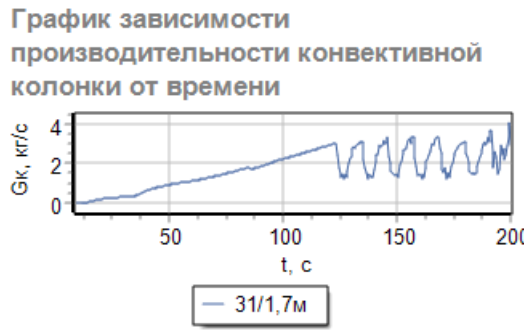
Для помещения "27 / 1,7м":

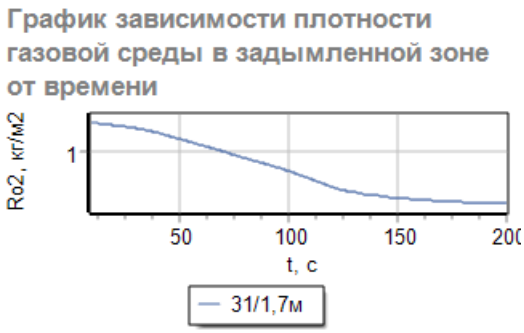


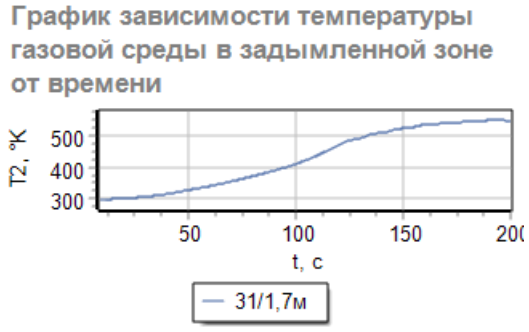


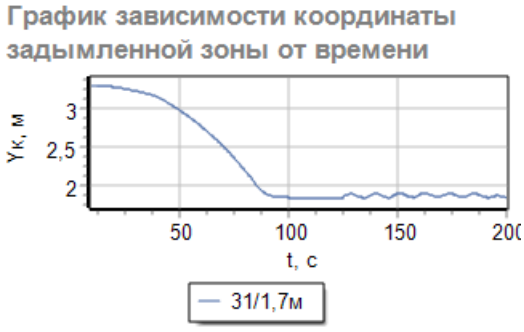


Для помещения "31 / 1,7м":



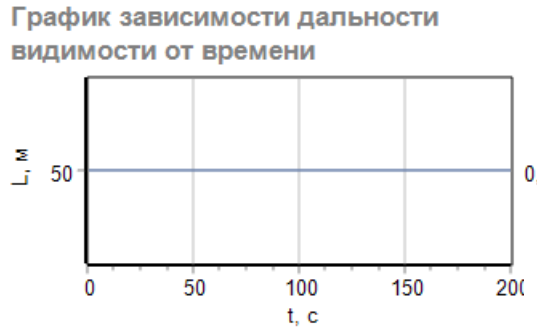


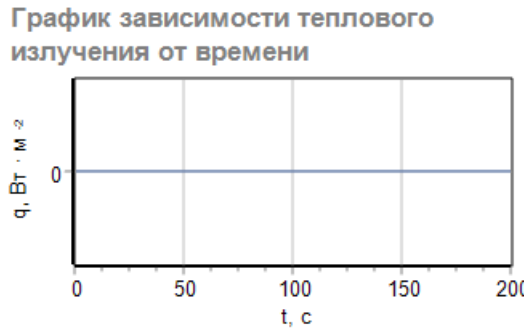


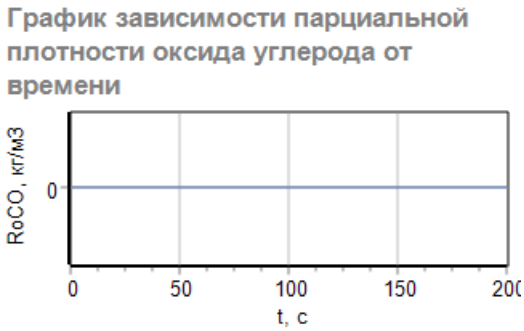


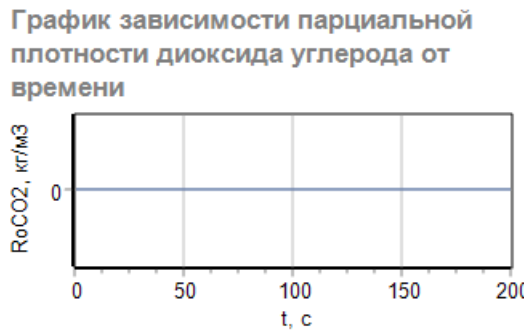
Графики развития ОФП

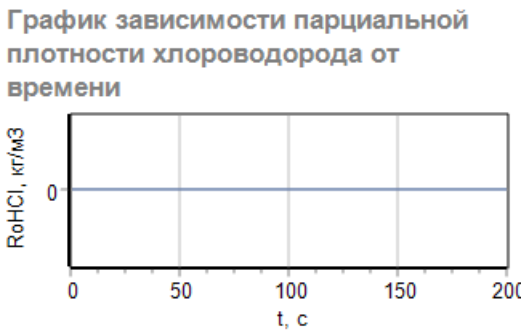
Для контрольных точек "1 / 31 / 1,7м", "2 / 31 / 1,7м", "3 / 31 / 1,7м", "4 / 31 / 1,7м", "5 / 31 / 1,7м", "6 / 31 / 1,7м", "7 / 31 / 1,7м", "8 / 31 / 1,7м", "9 / 31 / 1,7м", "10 / 13 / 1,7м", "11 / 13 / 1,7м", "12 / 13 / 1,7м", "13 / 13 / 1,7м", "14 / 13 / 1,7м", "15 / 13 / 1,7м", "16 / 13 / 1,7м", "17 / 12 / 1,7м", "18 / 12 / 1,7м", "19 / 12 / 1,7м", "20 / 12 / 1,7м", "21 / 12 / 1,7м", "22 / 12 / 1,7м", "23 / 19 / 1,7м", "24 / 19 / 1,7м", "25 / 19 / 1,7м", "26 / 19 / 1,7м", "27 / 19 / 1,7м", "28 / 31 / 1,7м", "29 / 31 / 1,7м", "30 / 31 / 1,7м", "31 / 31 / 1,7м", "32 / 31 / 1,7м", "33 / 31 / 1,7м":











Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "12 / 1,7м":

Время, с.	Поступление нагретого газа в зону II,	Среднеобъемная плотность газовой среды в	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы	Расход газов через проемы, кг/с.

	кг/с.	зоне нагретых газов, кг/м^3		зоны нагретых газов, м.	
0-180	0	1,207	293	3,3	0
181-190	$5{,}6359 \cdot 10^{-4}$	0,722	489,831	3,3	0
191-200	0,156	0,716	493,62	3,239	0

Для помещения "13 / 1,7м":

Время, с.	Поступление нагретого газа в зону II, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0-80	0	1,207	293	3,3	0
81-90	0,144	0,918	385,2	3,283	0
91-100	0,247	0,89	397,133	3,182	0
101-110	0,289	0,861	410,572	3,054	0
111-120	0,329	0,83	425,906	2,906	0
121-130	0,216	0,805	438,971	2,775	0
131-140	0,194	0,784	450,691	2,643	0
141-150	0,204	0,767	461,075	2,509	0
151-160	0,246	0,752	470,005	2,377	0
161-170	0,313	0,74	477,485	2,251	0
171-180	0,352	0,73	483,988	2,126	0
181-190	0,329	0,722	489,861	1,997	$3{,}3741 \cdot 10^{-4}$
191-200	0,354	0,714	495,331	1,894	0,092

Для помещения "19 / 1,7м":

Время, с.	Поступление нагретого газа в зону II, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0-130	0	1,207	293	3,3	0
131-140	0,073	0,788	448,794	3,29	0
141-150	0,138	0,777	454,901	3,233	0
151-160	0,152	0,767	460,795	3,168	0
161-170	0,152	0,758	466,317	3,104	0
171-180	0,143	0,75	471,592	3,04	0
181-190	0,134	0,742	476,684	2,976	0
191-200	0,155	0,733	482,063	2,904	0

Для помещения "27 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м^2	Производительность конвективной колонки, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0	0	0	1,207	293	3,3	0
1-10	0,037	0,748	1,201	294,398	2,225	0
11-20	0,147	0,537	1,181	299,34	1,565	0,467
21-30	0,33	0,656	1,139	310,393	1,568	0,739
31-40	0,586	1,503	1,082	326,78	1,443	1,758
41-50	0,916	0,659	1,018	347,11	1,38	0,772
51-60	1,319	0,724	0,946	373,87	1,383	0,869
61-70	1,796	3,07	0,873	404,972	1,37	2,908
71-80	2,345	1,003	0,809	436,982	1,34	1,099
81-90	2,968	4,722	0,752	470,021	1,266	3,595
91-100	3,664	1,211	0,7	505,332	1,206	1,286

101-110	4,434	1,329	0,656	539,143	1,168	1,39
111-120	5,277	7,162	0,618	571,634	1,131	4,514
121-130	5,687	1,644	0,632	559,219	1,241	1,236
131-140	5,687	5,627	0,639	553,616	1,387	2,848
141-150	5,687	1,939	0,635	557,081	1,487	1,7
151-160	5,687	1,951	0,624	566,412	1,497	1,875
161-170	5,687	1,888	0,61	579,367	1,444	2,177
171-180	5,687	1,489	0,606	583,706	1,113	1,544
181-190	5,687	1,498	0,611	578,616	1,12	1,528
191-200	5,687	7,265	0,617	572,908	1,132	4,49

Для помещения "31 / 1,7м":

Время, с.	Поступление нагретого газа в зону II, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0-10	0	1,207	293	3,3	0
11-20	0,184	1,187	297,753	3,286	0
21-30	0,302	1,166	303,176	3,231	0
31-40	0,615	1,133	312,044	3,145	0
41-50	0,914	1,089	324,515	2,977	0
51-60	1,109	1,046	337,948	2,761	0
61-70	1,348	1,001	353,231	2,5	0
71-80	1,64	0,955	370,259	2,181	0
81-90	1,839	0,911	388,118	1,877	0,957
91-100	2,218	0,862	410,001	1,836	1,553
101-110	2,557	0,807	437,886	1,83	1,699
111-120	2,91	0,751	470,802	1,827	1,802
121-130	2,358	0,716	493,531	1,874	1,041
131-140	1,674	0,691	511,449	1,886	0,892
141-150	1,424	0,672	525,897	1,885	1,048
151-160	1,428	0,658	536,92	1,872	1,22
161-170	1,711	0,649	544,929	1,851	1,34
171-180	3,077	0,643	549,751	1,84	1,281
181-190	3,301	0,64	552,713	1,845	1,493
191-200	2,897	0,641	551,777	1,833	0,765

Таблицы значений ОФП

Для контрольных точек "1 / 31 / 1,7м", "2 / 31 / 1,7м", "3 / 31 / 1,7м", "4 / 31 / 1,7м", "5 / 31 / 1,7м", "6 / 31 / 1,7м", "7 / 31 / 1,7м", "8 / 31 / 1,7м", "9 / 31 / 1,7м", "10 / 13 / 1,7м", "11 / 13 / 1,7м", "12 / 13 / 1,7м", "13 / 13 / 1,7м", "14 / 13 / 1,7м", "15 / 13 / 1,7м", "16 / 13 / 1,7м", "17 / 12 / 1,7м", "18 / 12 / 1,7м", "19 / 12 / 1,7м", "20 / 12 / 1,7м", "21 / 12 / 1,7м", "22 / 12 / 1,7м", "23 / 19 / 1,7м", "24 / 19 / 1,7м", "25 / 19 / 1,7м", "26 / 19 / 1,7м", "27 / 19 / 1,7м", "28 / 31 / 1,7м", "29 / 31 / 1,7м", "30 / 31 / 1,7м", "31 / 31 / 1,7м", "32 / 31 / 1,7м", "33 / 31 / 1,7м":

Время, с.	Температура в рабочей зоне, °C	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м^3.	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м^3.	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м^3.	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м^3.	Тепловое излучение, Вт*м$^{-2}$
0-200	20	50	0,278	0	0	0	0

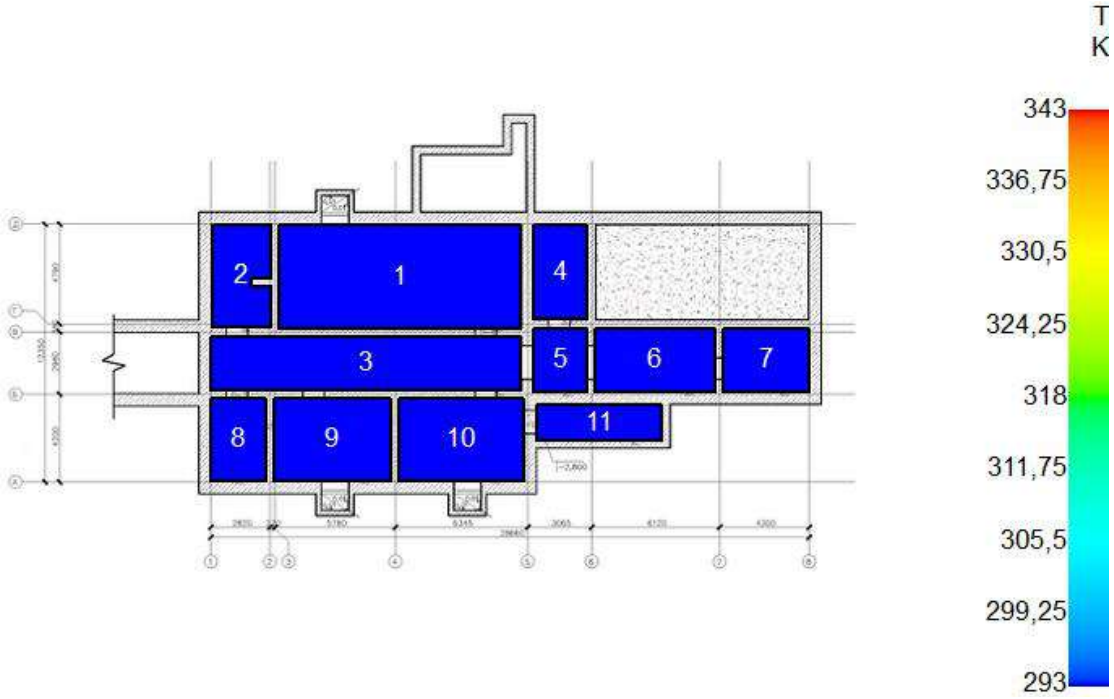
Таблица результатов

Контр. точка № / Помещение	Время блоки-рования,	Необхо-димое время,	По темпе-ратуре,	По потере види-	По недос-татку	По содер-жанию	По содер-жанию	По содер-жанию хлоро-	По тепло-вому

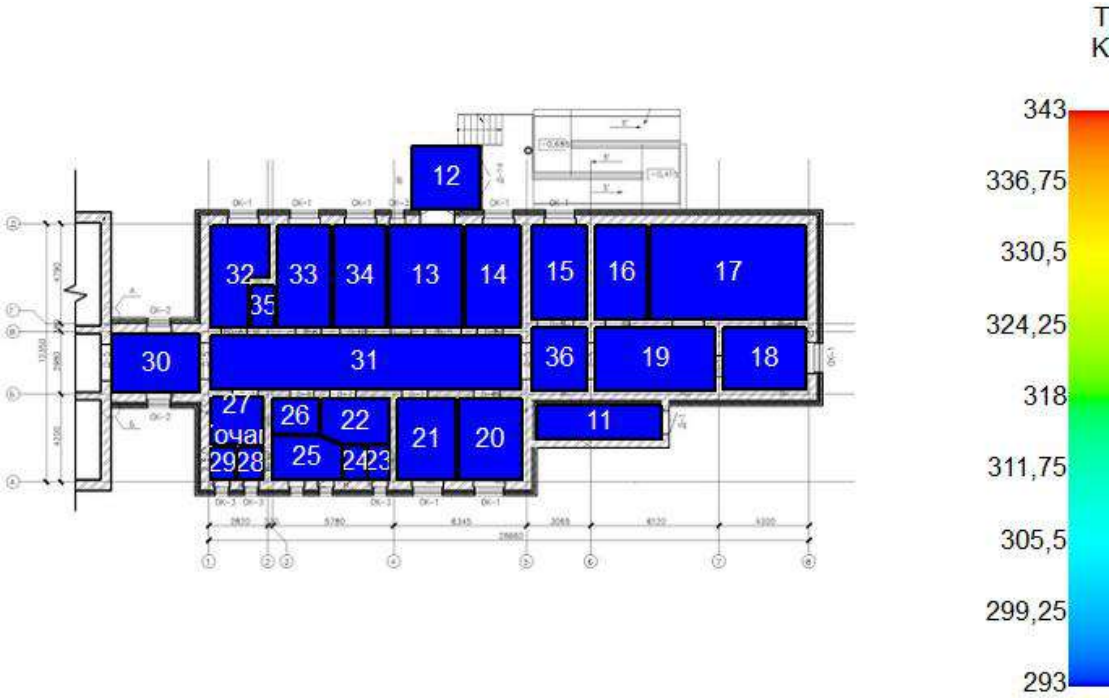
№ / Высота раб. зоны	с.	с.	с.	мости, с.	кисло-рода, с.	угле-кислого газа, с.	угарного газа, с.	водорода, с.	потоку, с.
1 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
2 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
3 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
4 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
5 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
6 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
7 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
8 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
9 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
10 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
11 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
12 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
13 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
14 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
15 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
16 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
17 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
18 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
19 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
20 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
21 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
22 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
23 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
24 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
25 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
26 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
27 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
28 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
29 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
30 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
31 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
32 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
33 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200

Визуализация ОФП: Температура

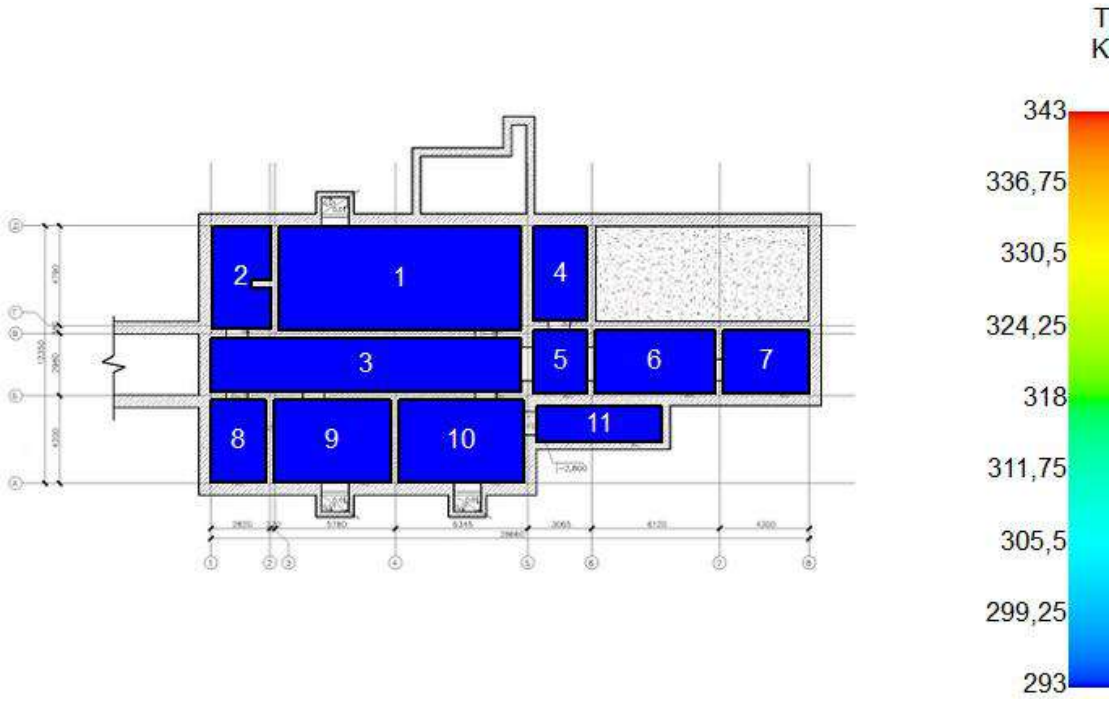
0 сек
Подвал



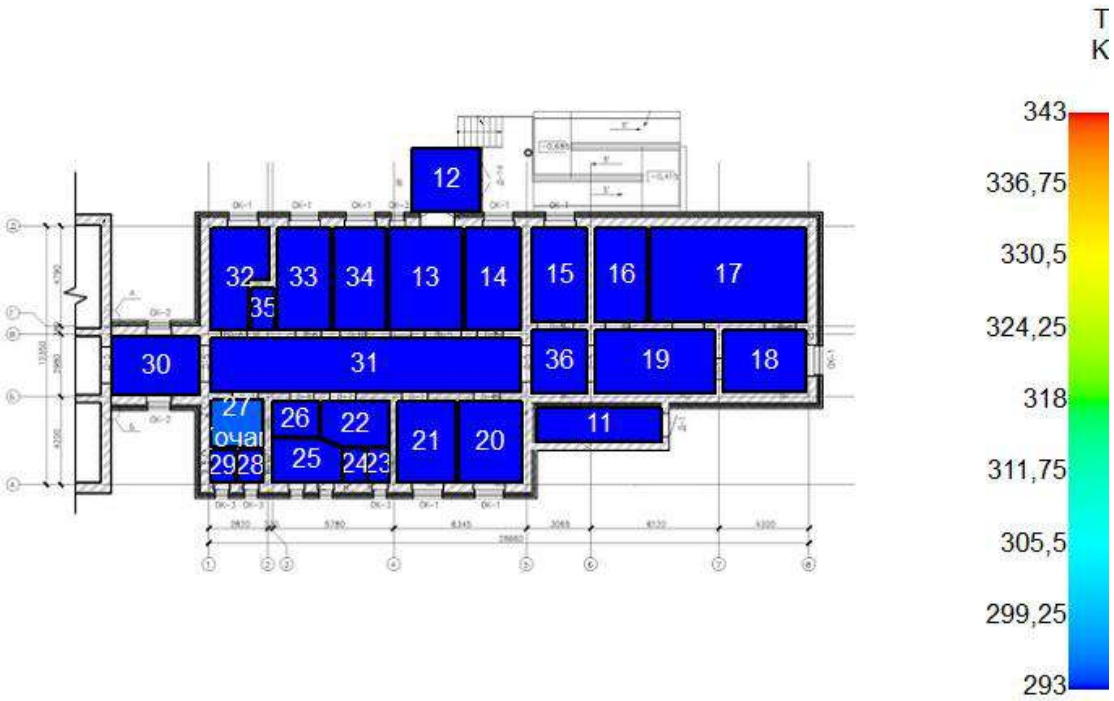
Этаж №1



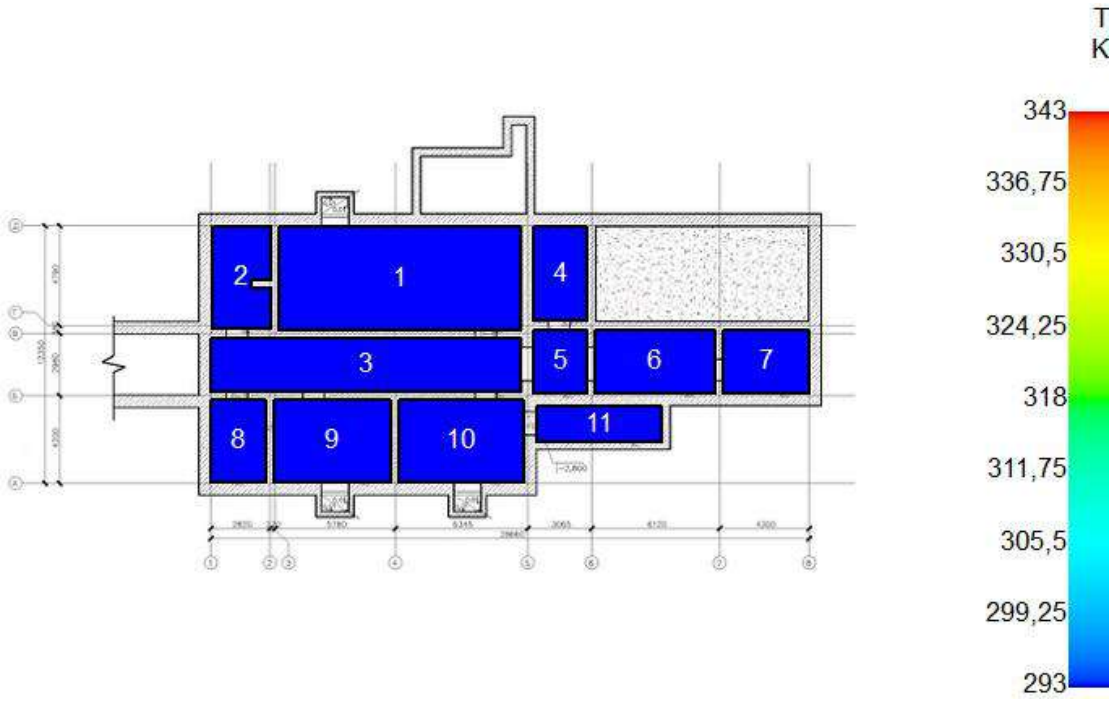
30 сек
Подвал



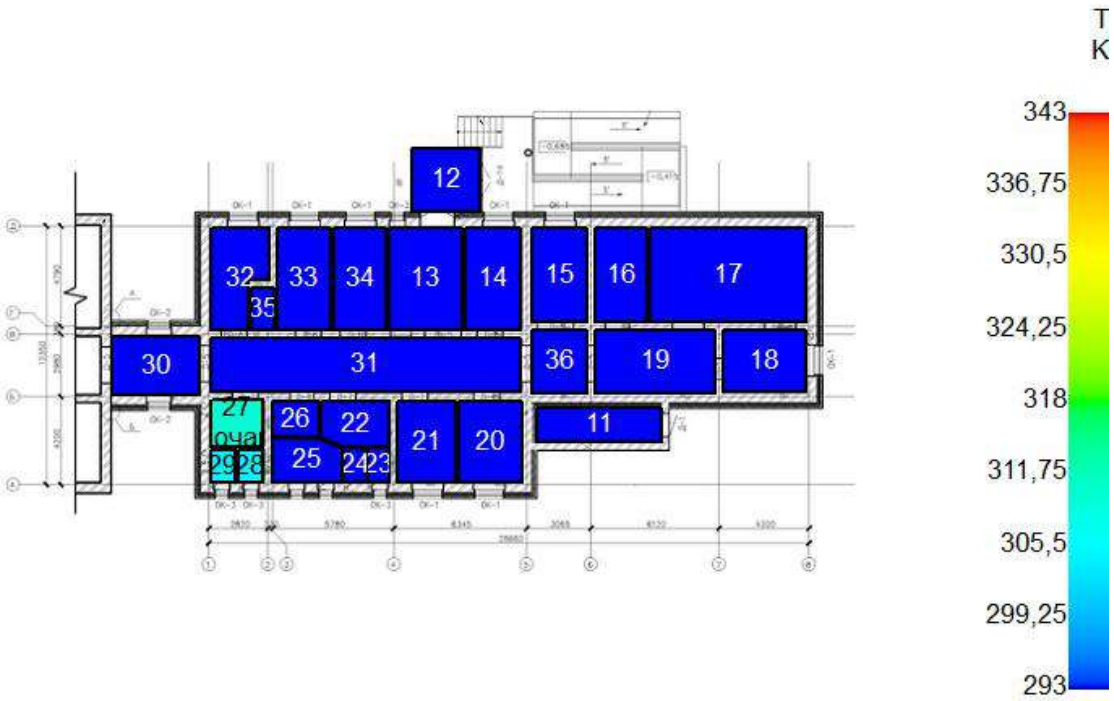
Этаж №1



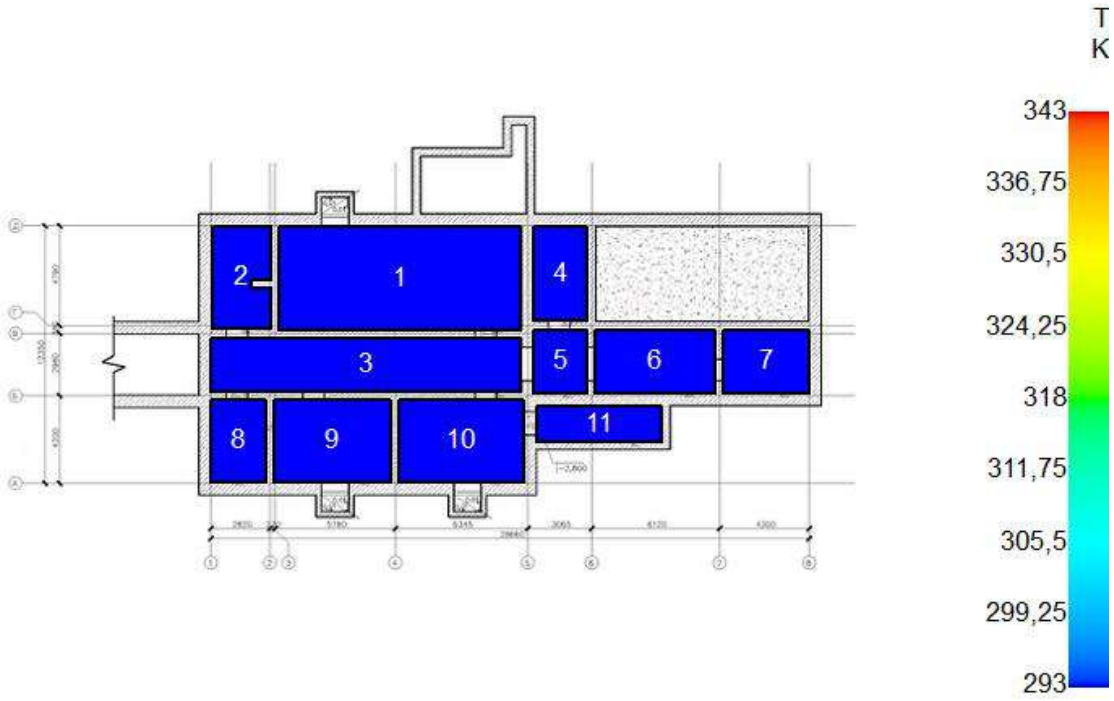
60 сек
Подвал



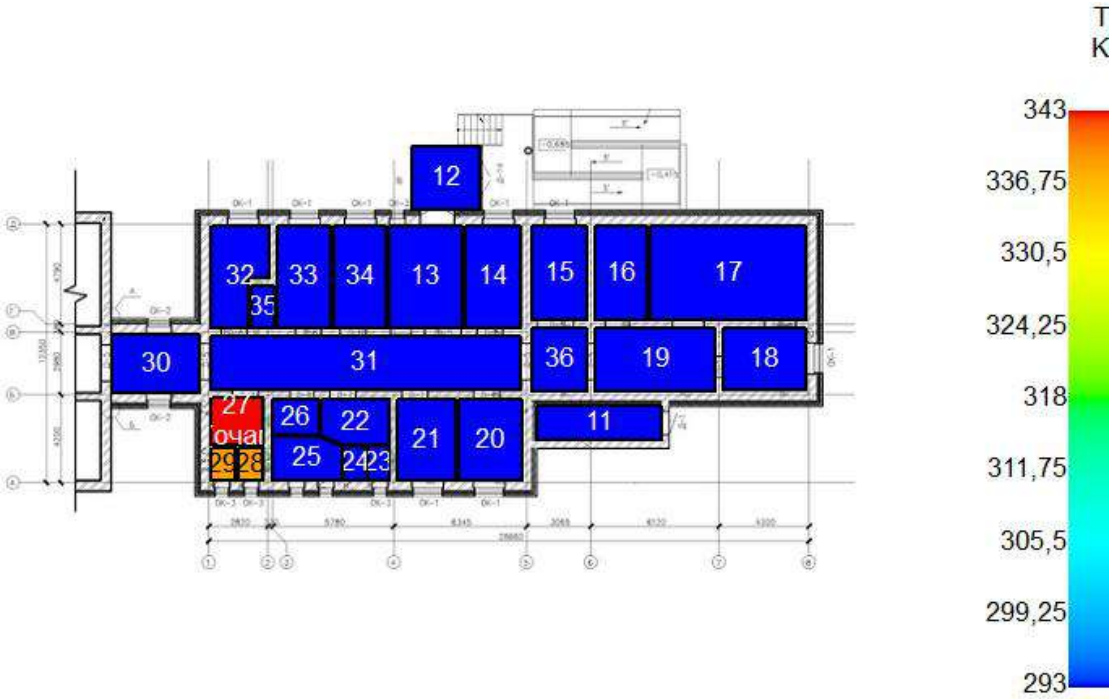
Этаж №1



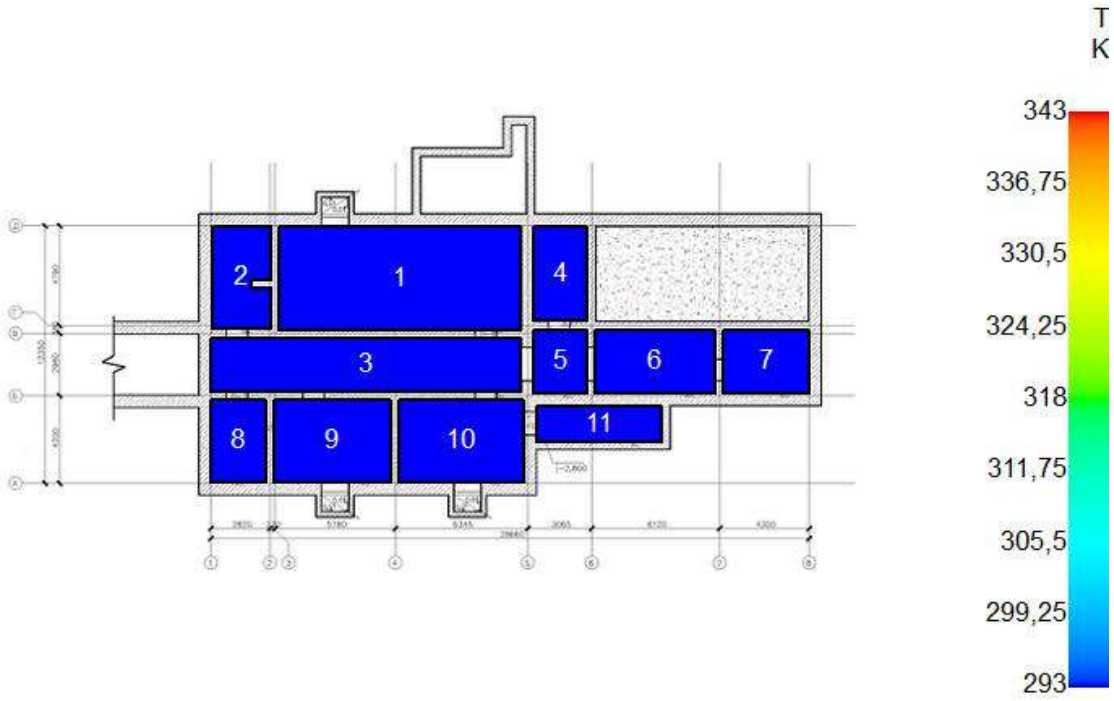
90 сек
Подвал



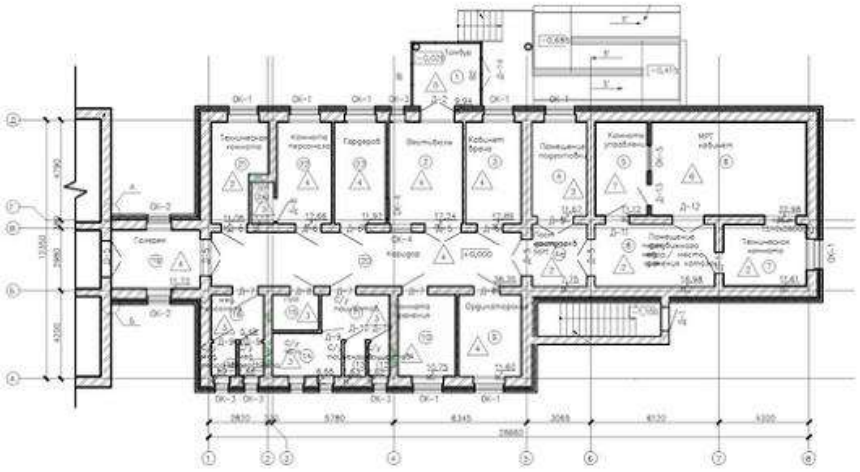
Этаж №1



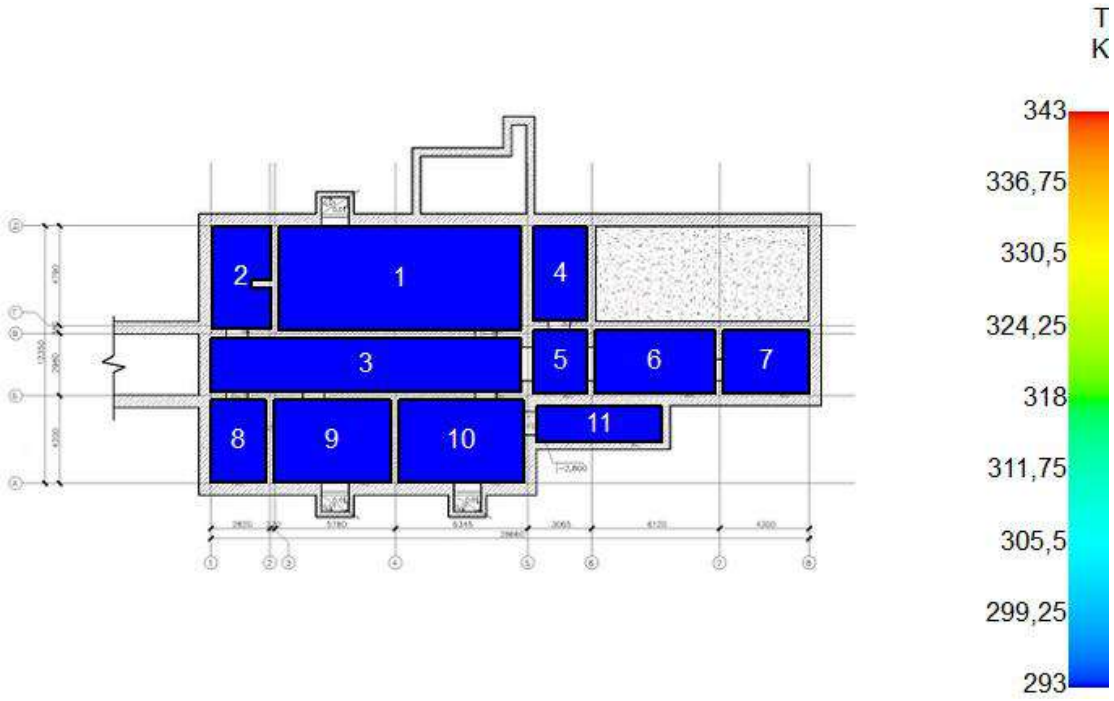
120 сек
Подвал



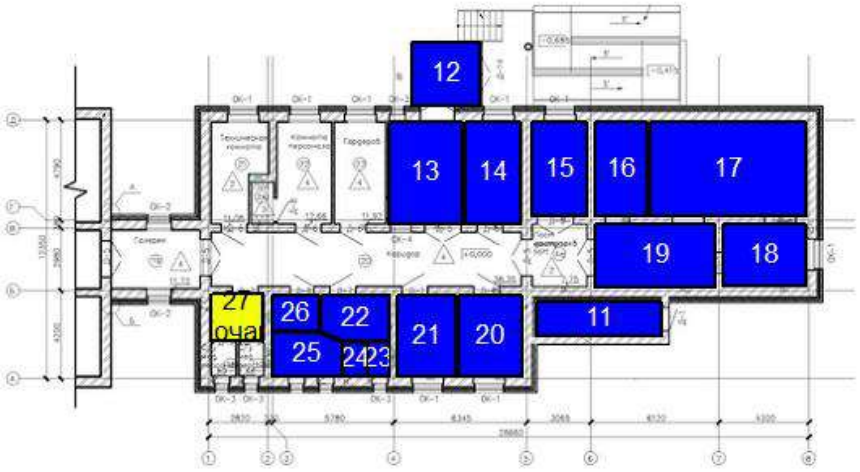
Этаж №1



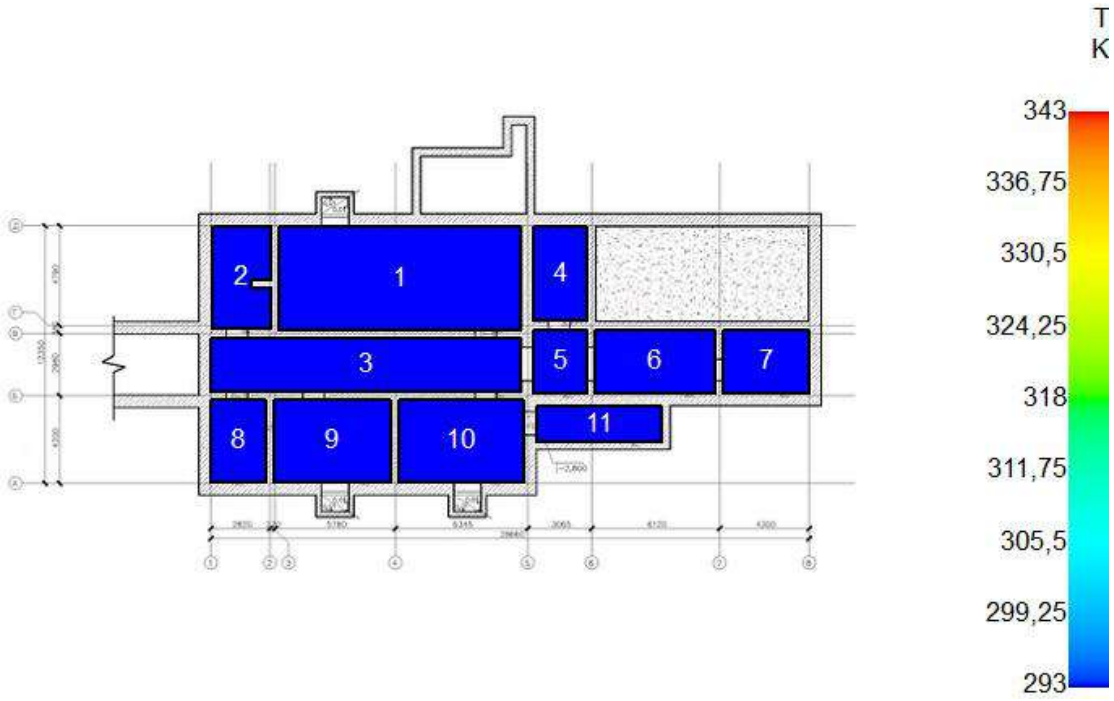
150 сек
Подвал



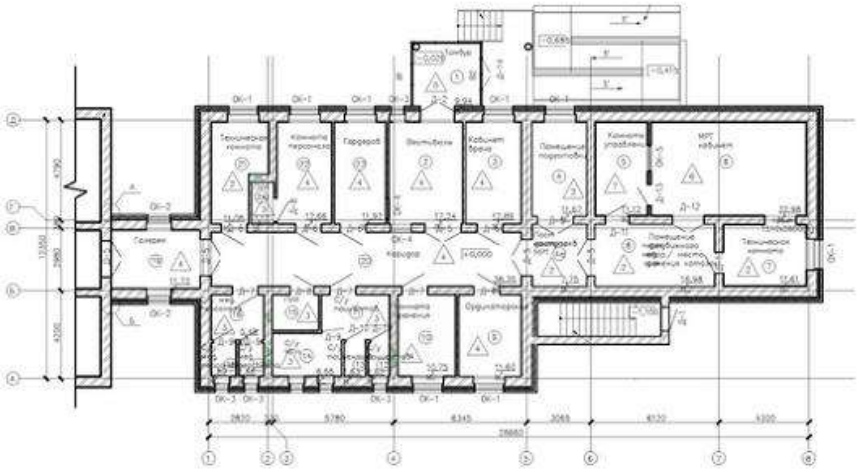
Этаж №1



180 сек
Подвал

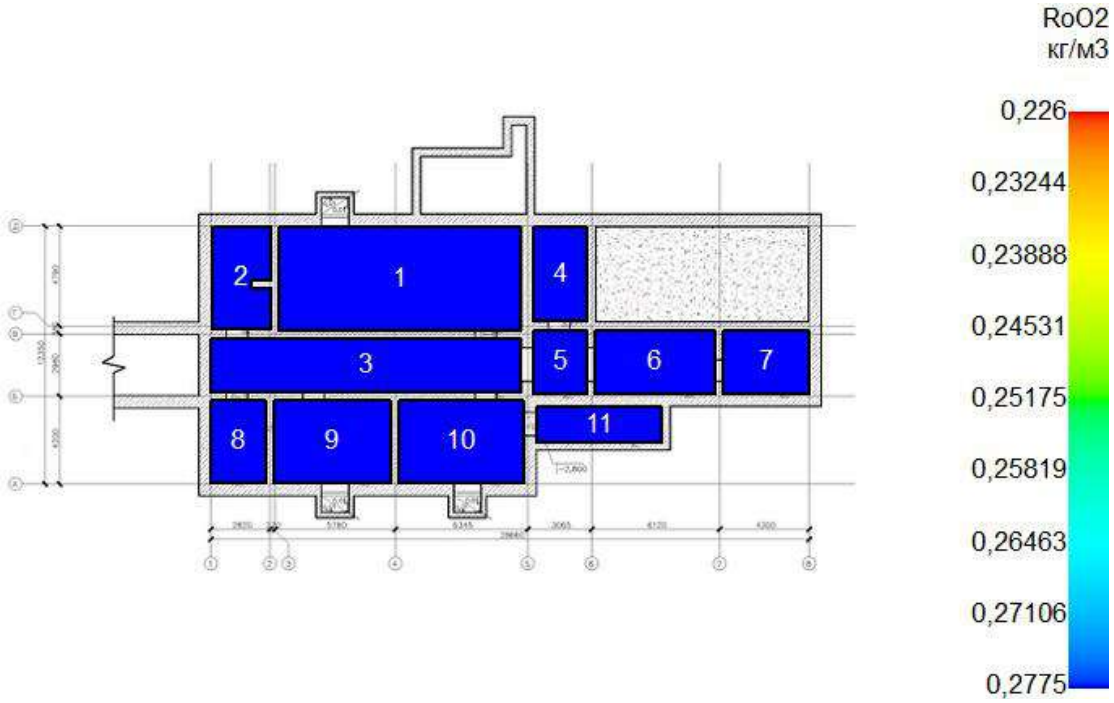

T
K
343
336,75
330,5
324,25
318
311,75
305,5
299,25
293
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

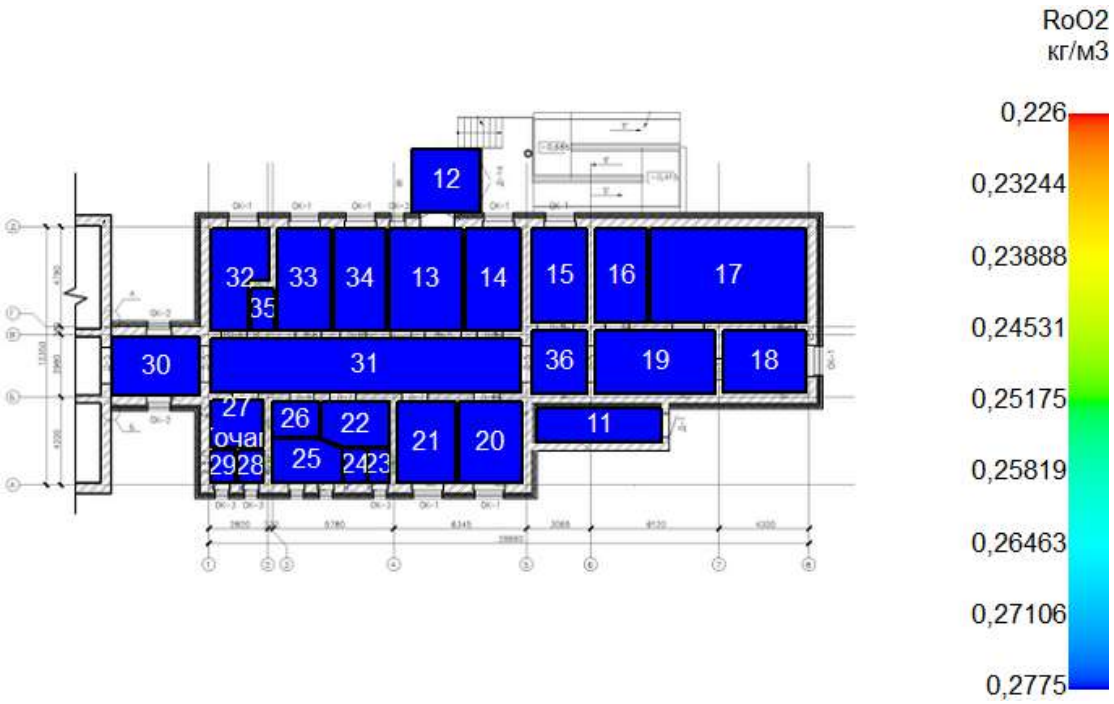


Визуализация ОФП: Парциальная плотность кислорода

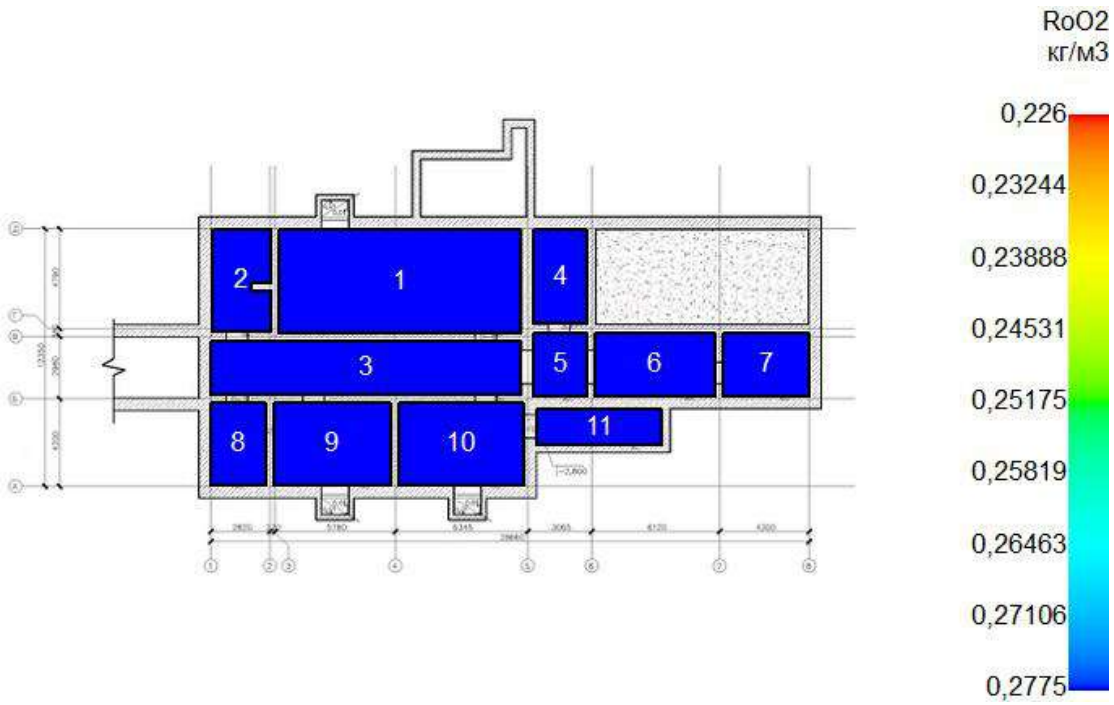
0 сек
Подвал



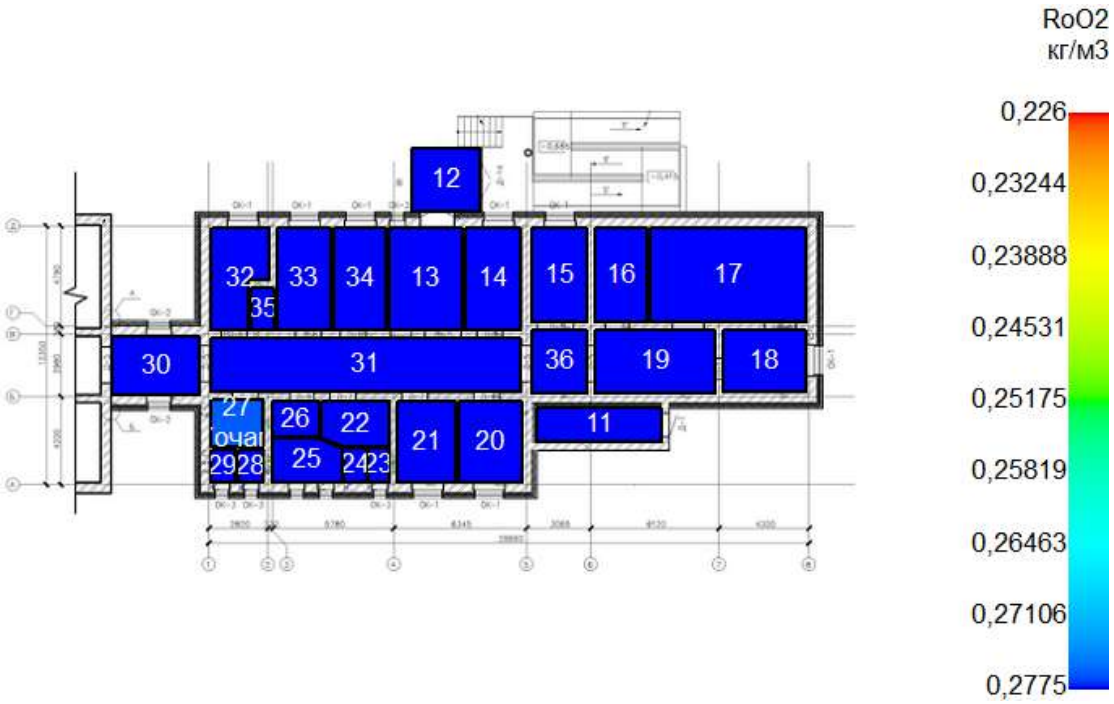
Этаж №1



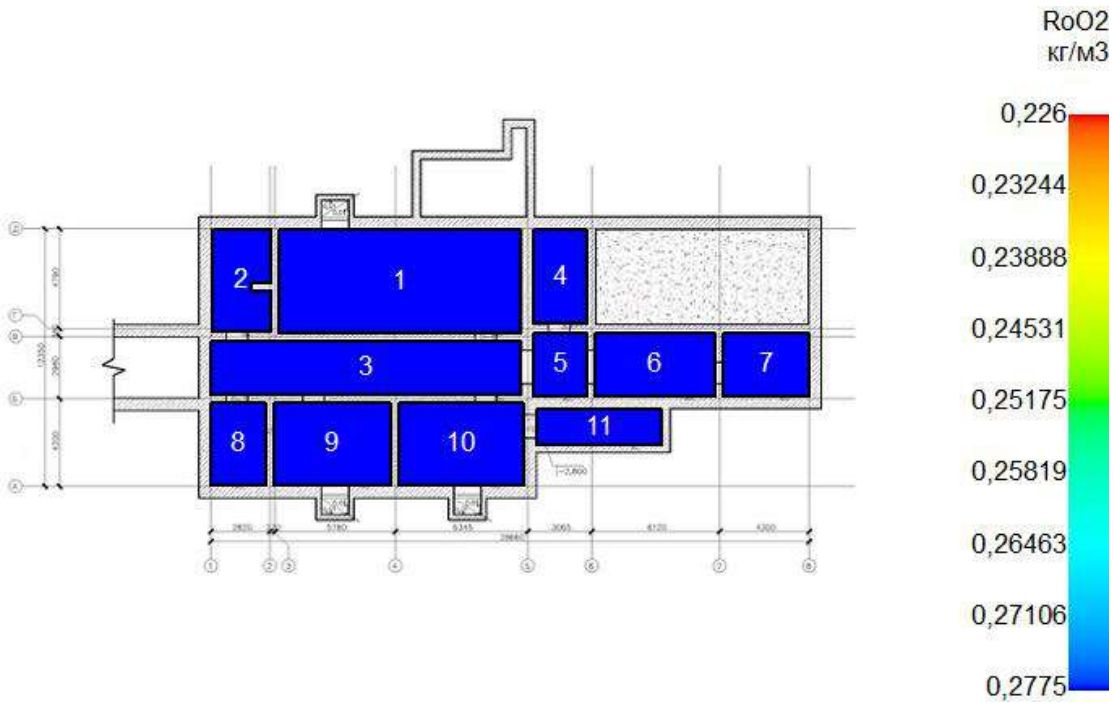
30 сек
Подвал



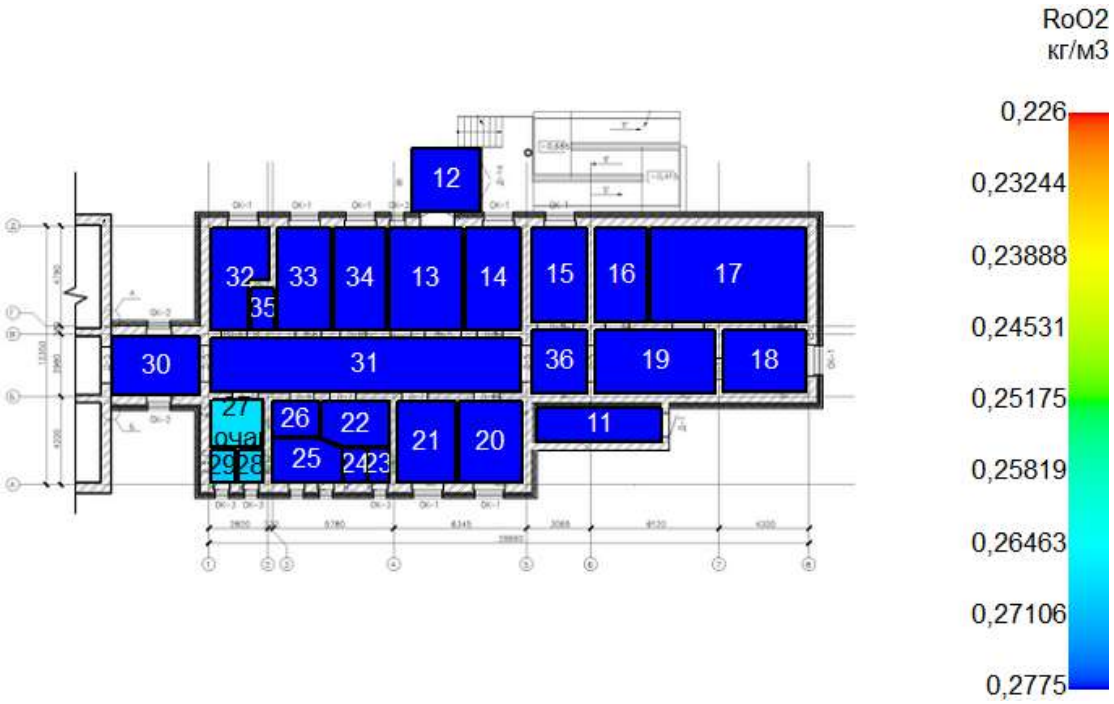
Этаж №1



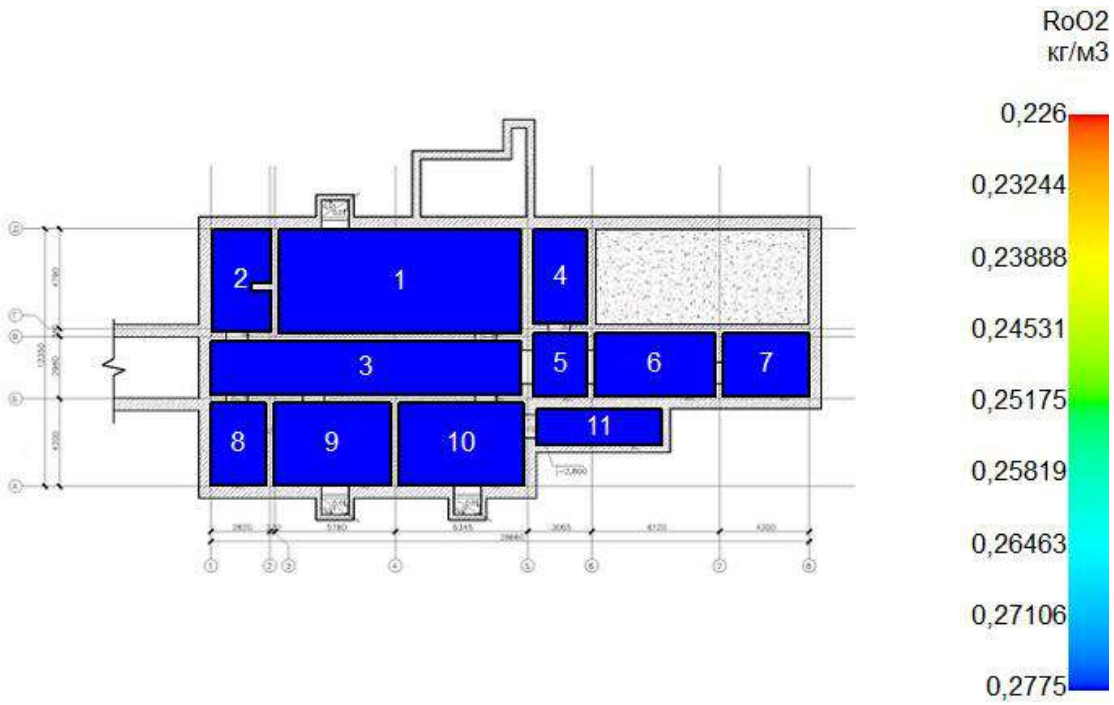
60 сек
Подвал



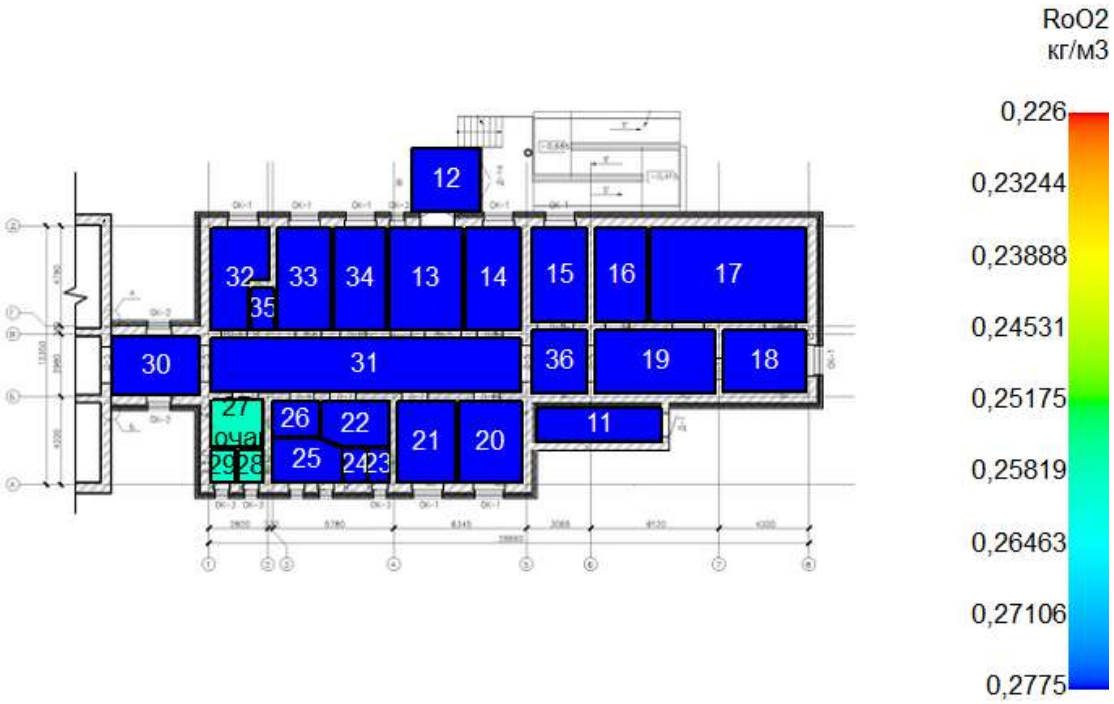
Этаж №1



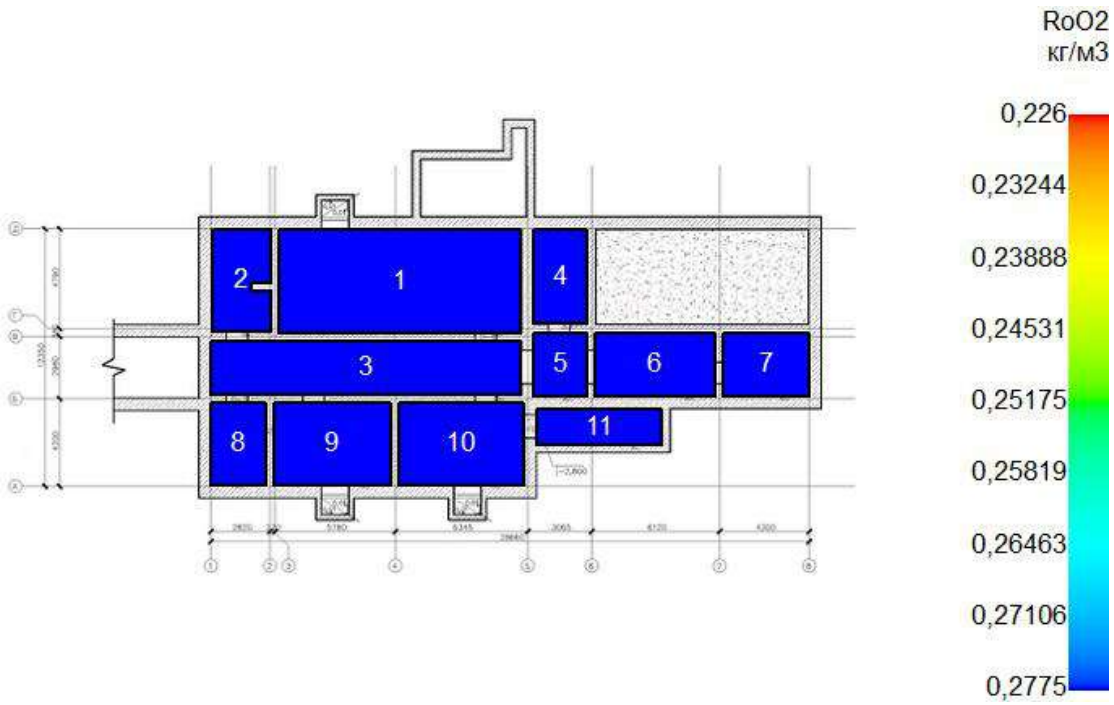
90 сек
Подвал



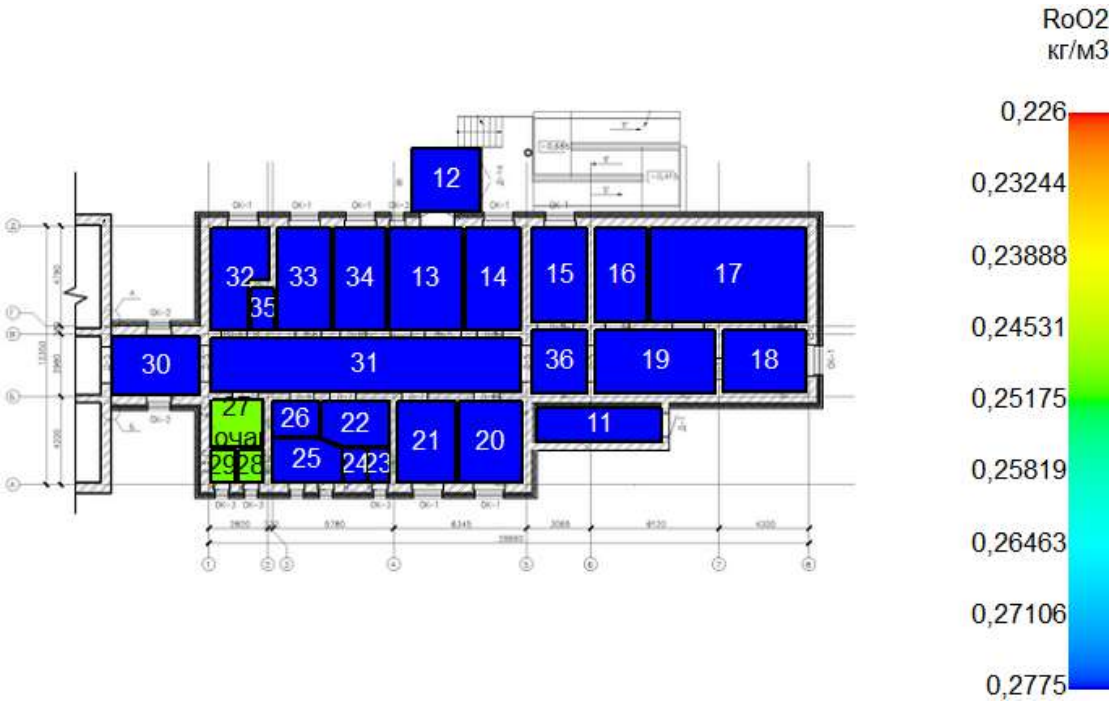
Этаж №1



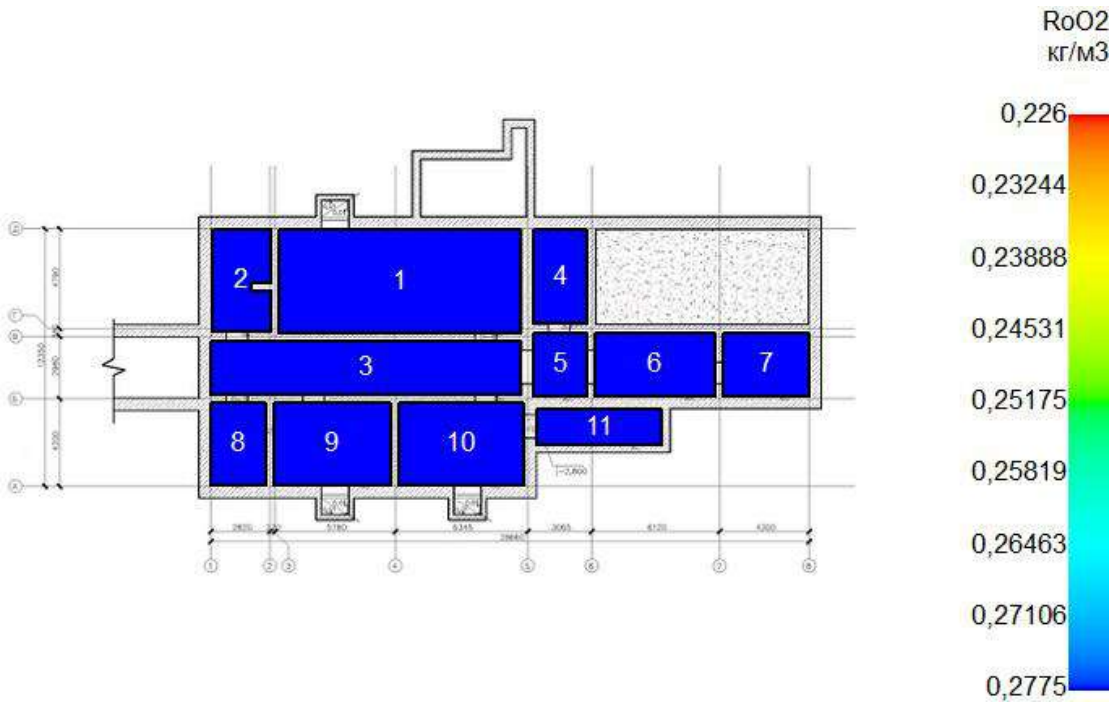
120 сек
Подвал



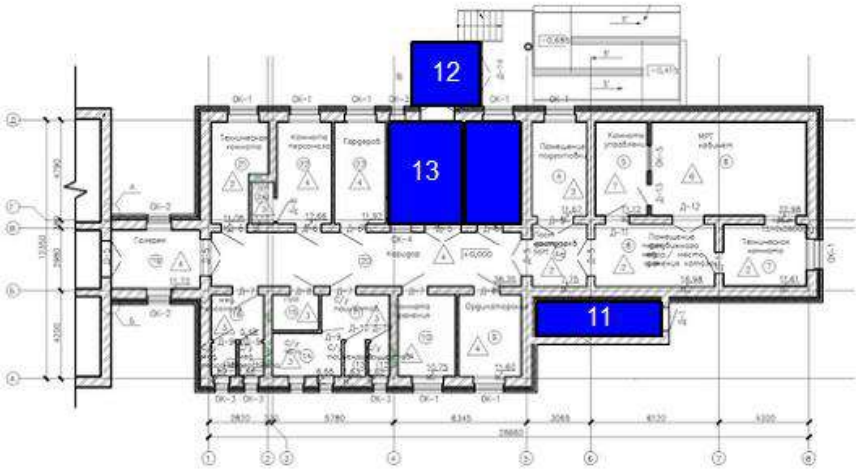
Этаж №1



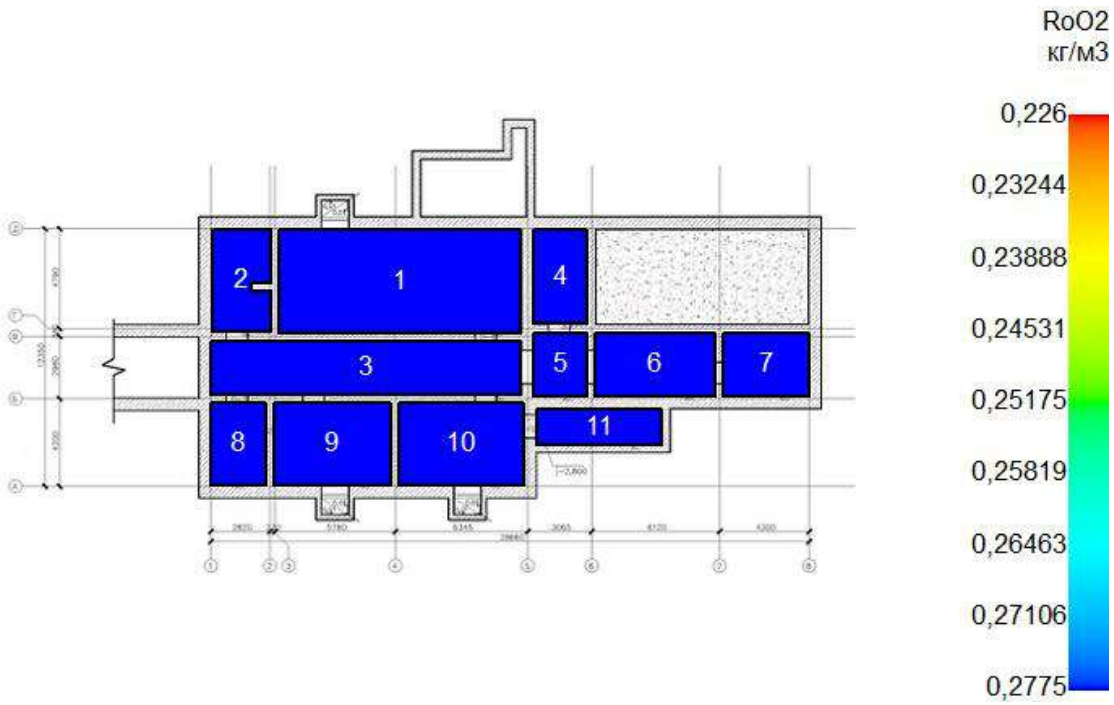
150 сек
Подвал



Этаж №1



180 сек
Подвал

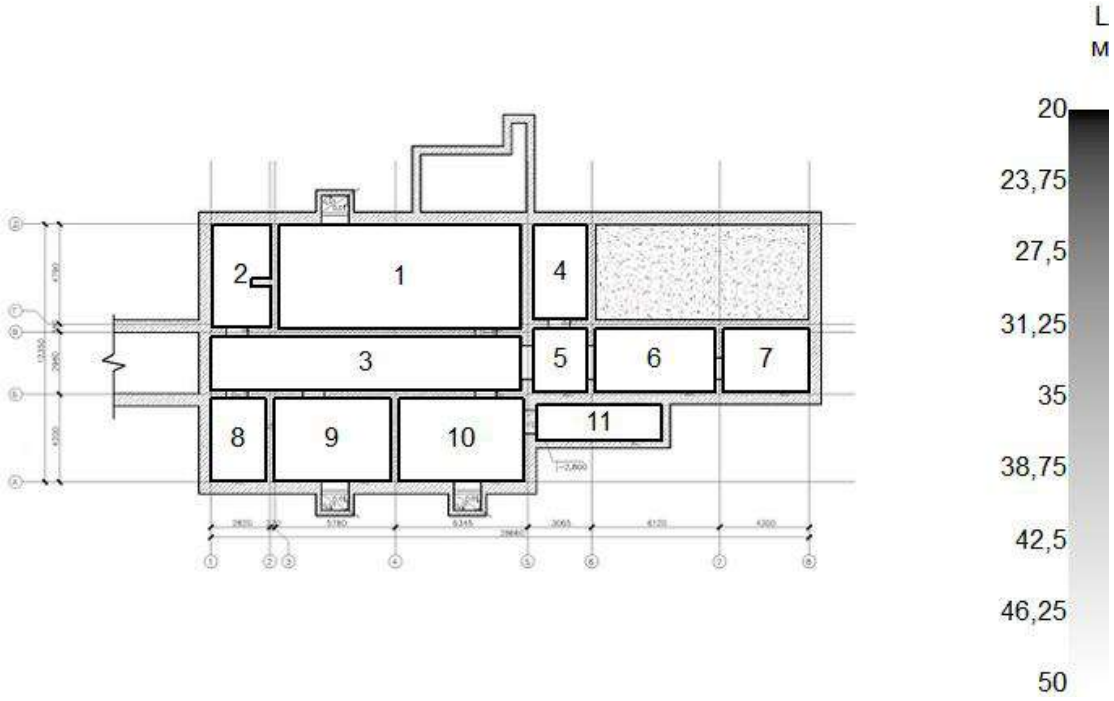

RoO2
кг/м3
0,226
0,23244
0,23888
0,24531
0,25175
0,25819
0,26463
0,27106
0,2775
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

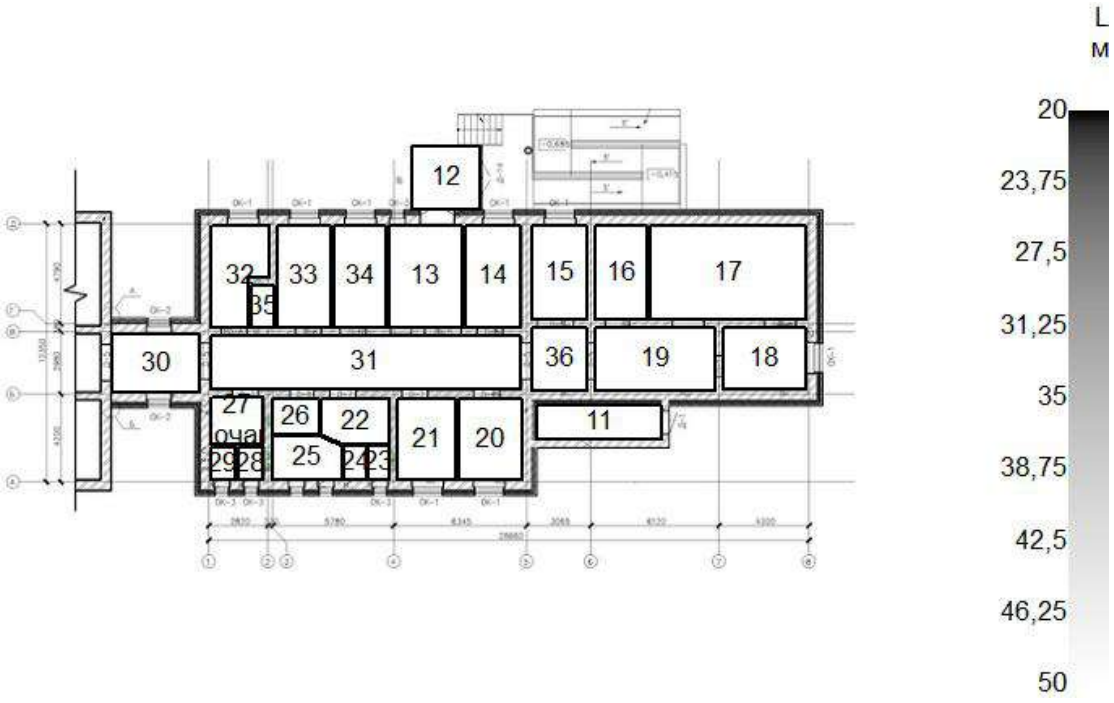
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
оча

Визуализация ОФП: Оптическая плотность дыма

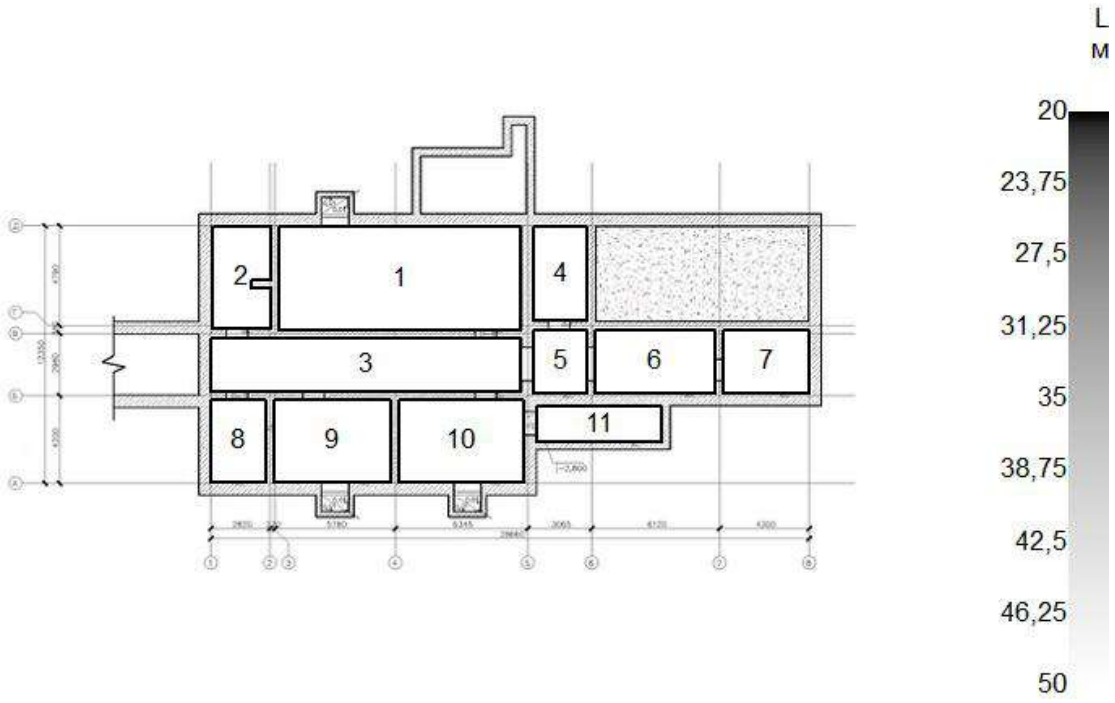
0 сек
Подвал



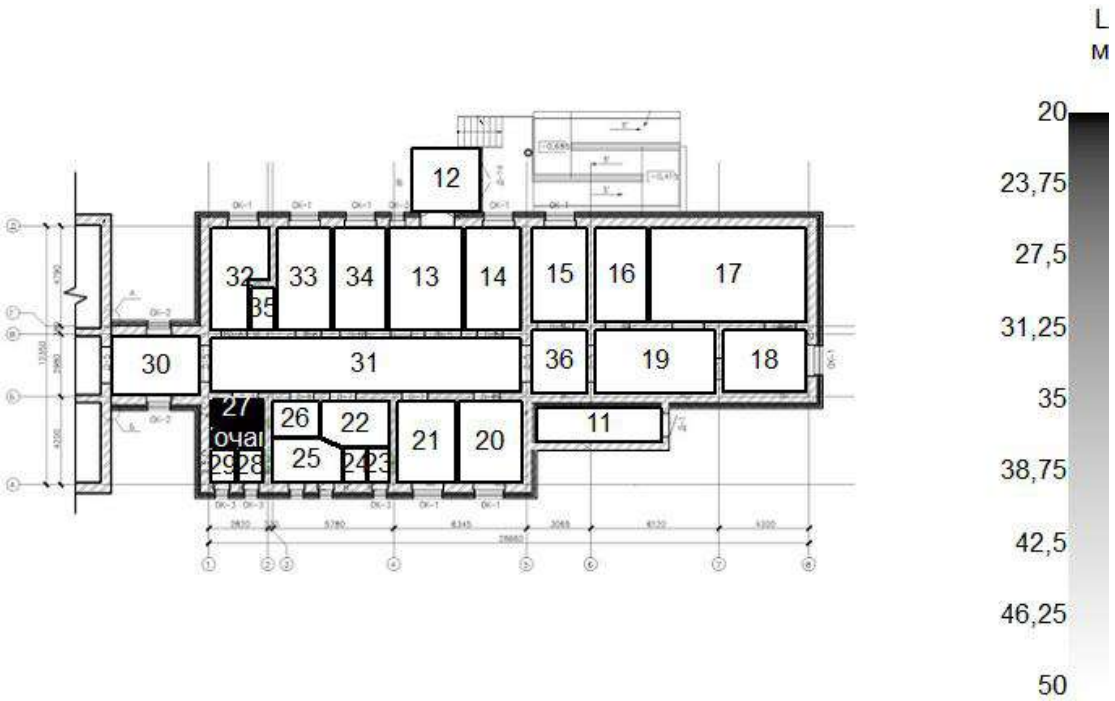
Этаж №1



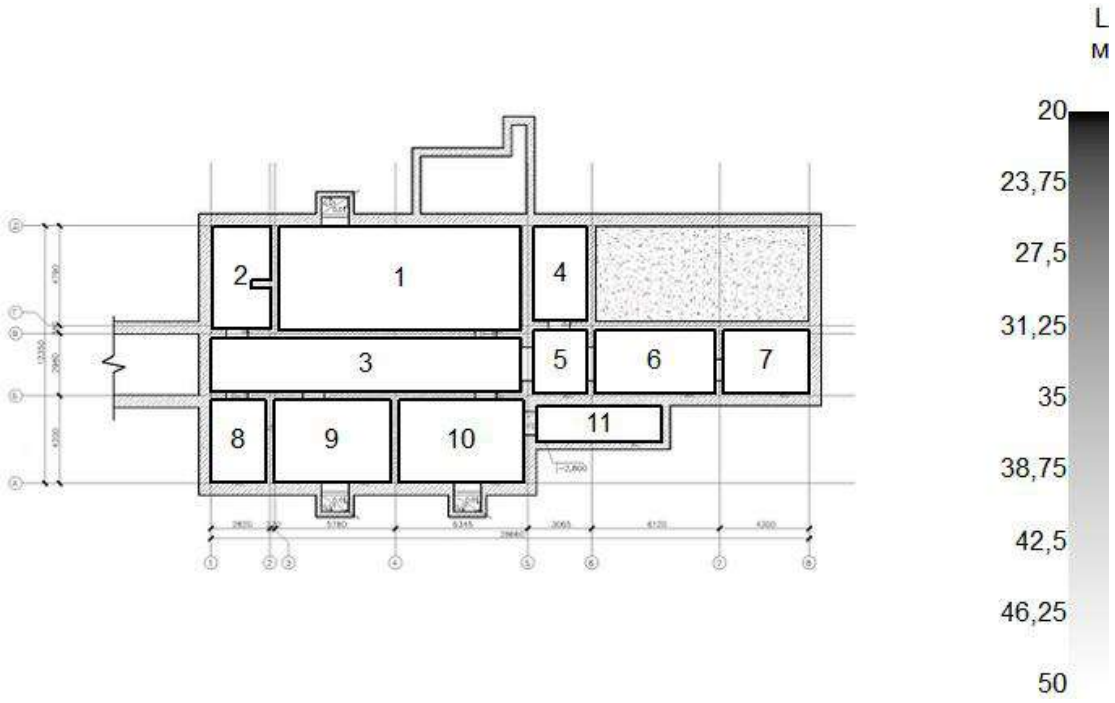
30 сек
Подвал



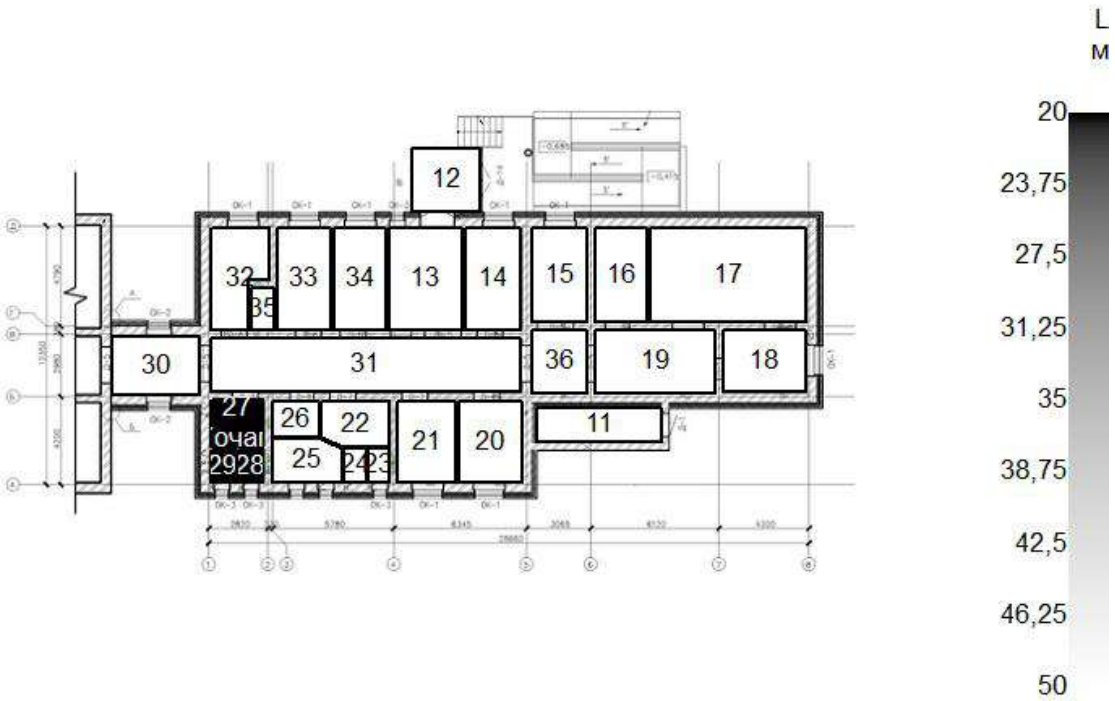
Этаж №1



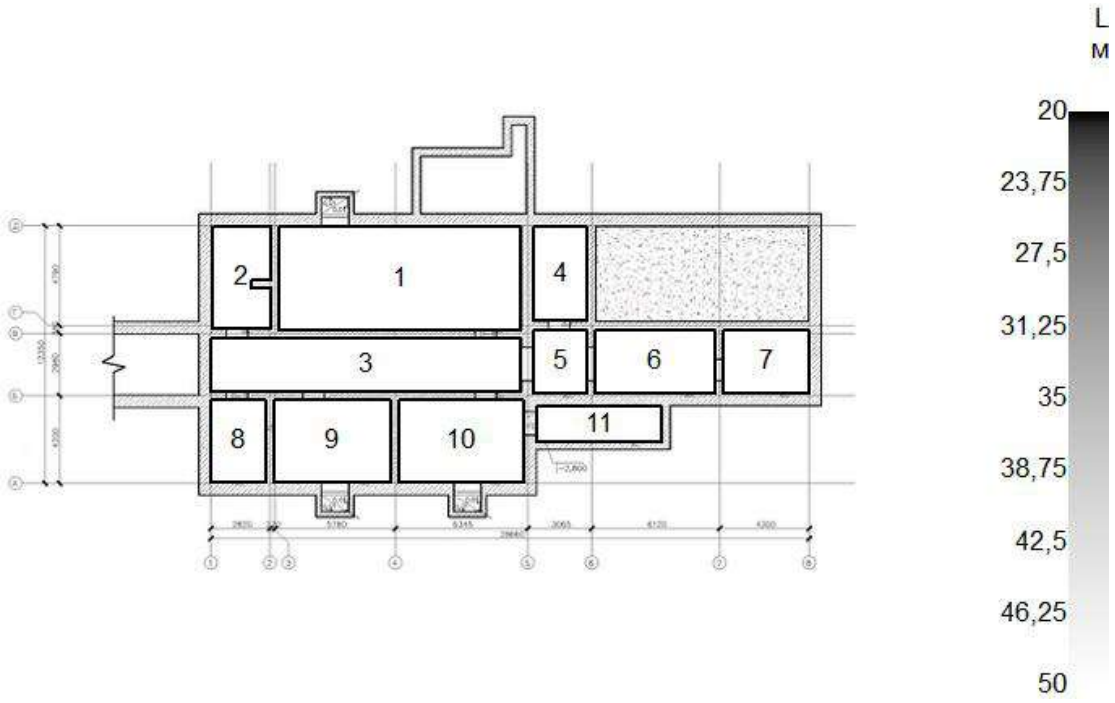
60 сек
Подвал



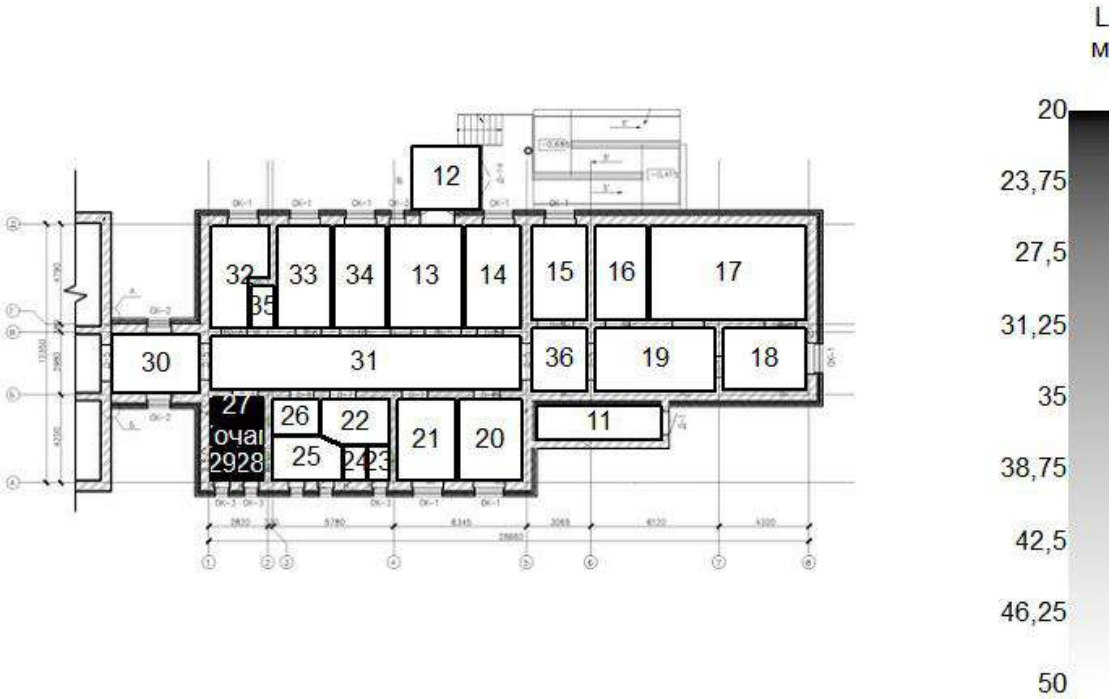
Этаж №1



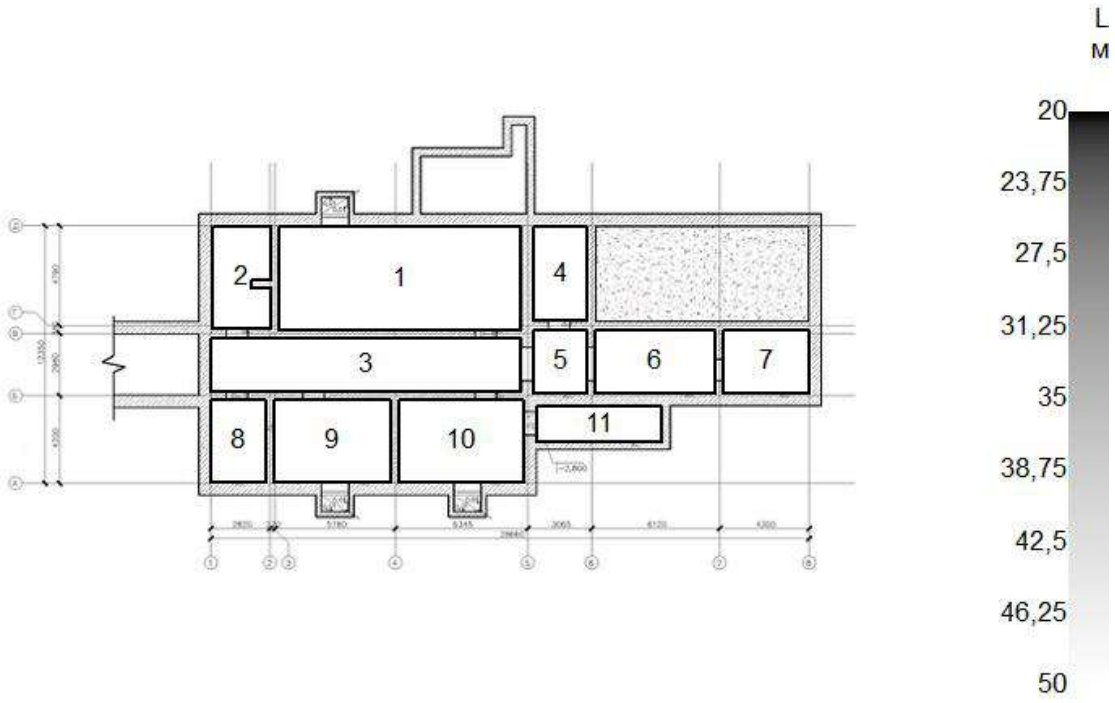
90 сек
Подвал



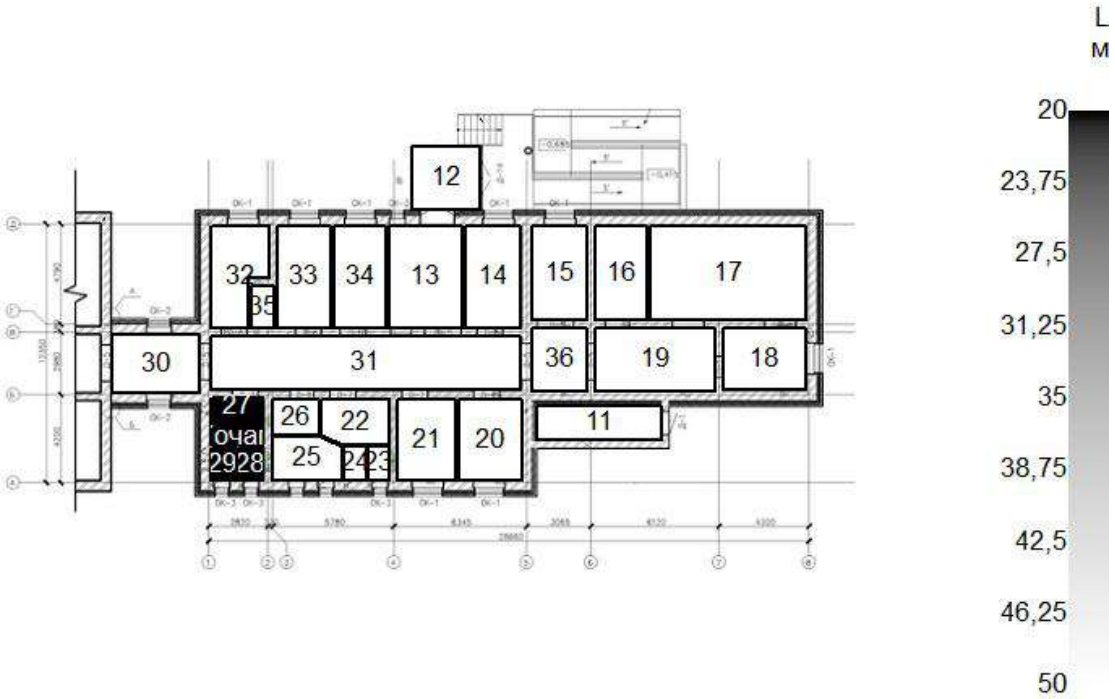
Этаж №1



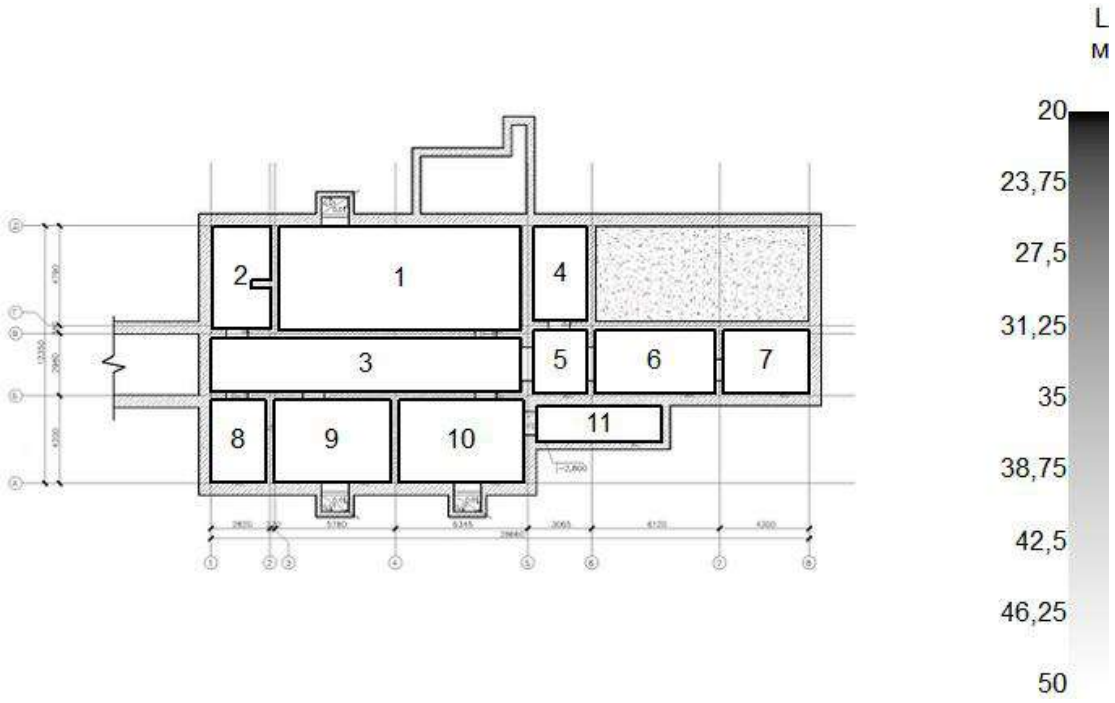
120 сек
Подвал



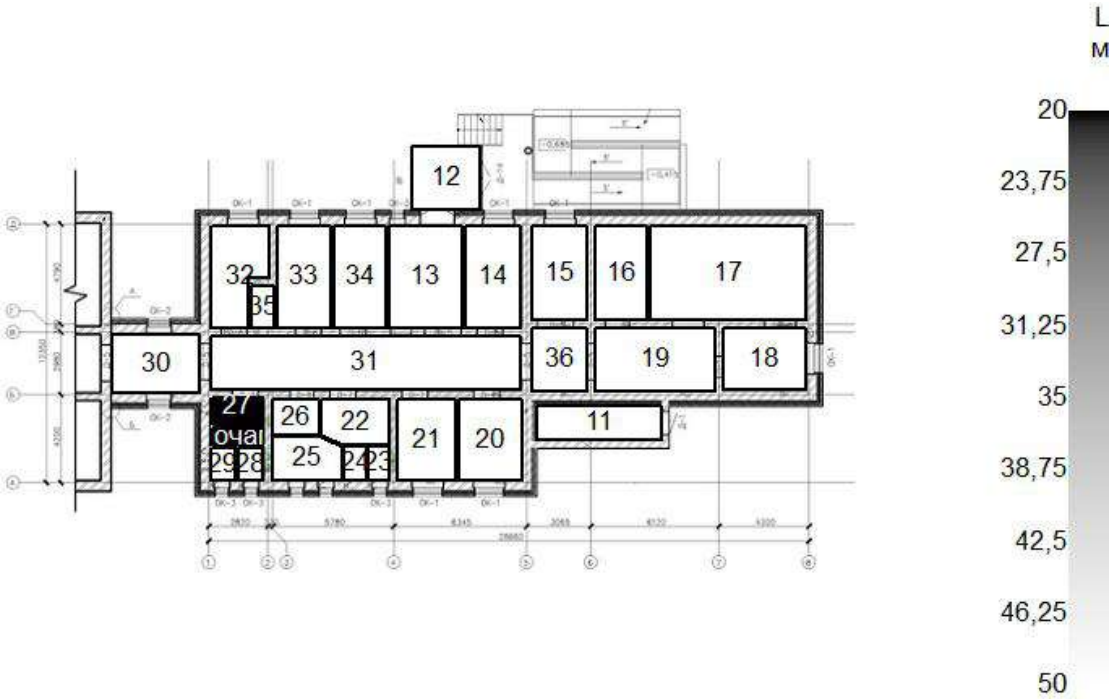
Этаж №1



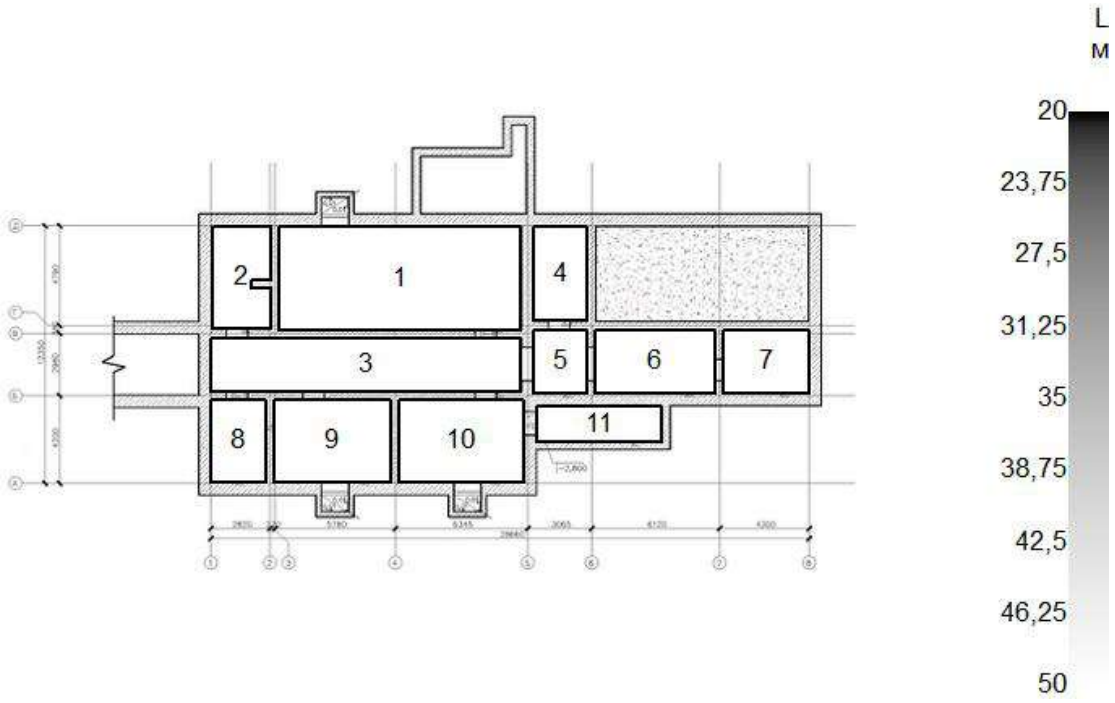
150 сек
Подвал



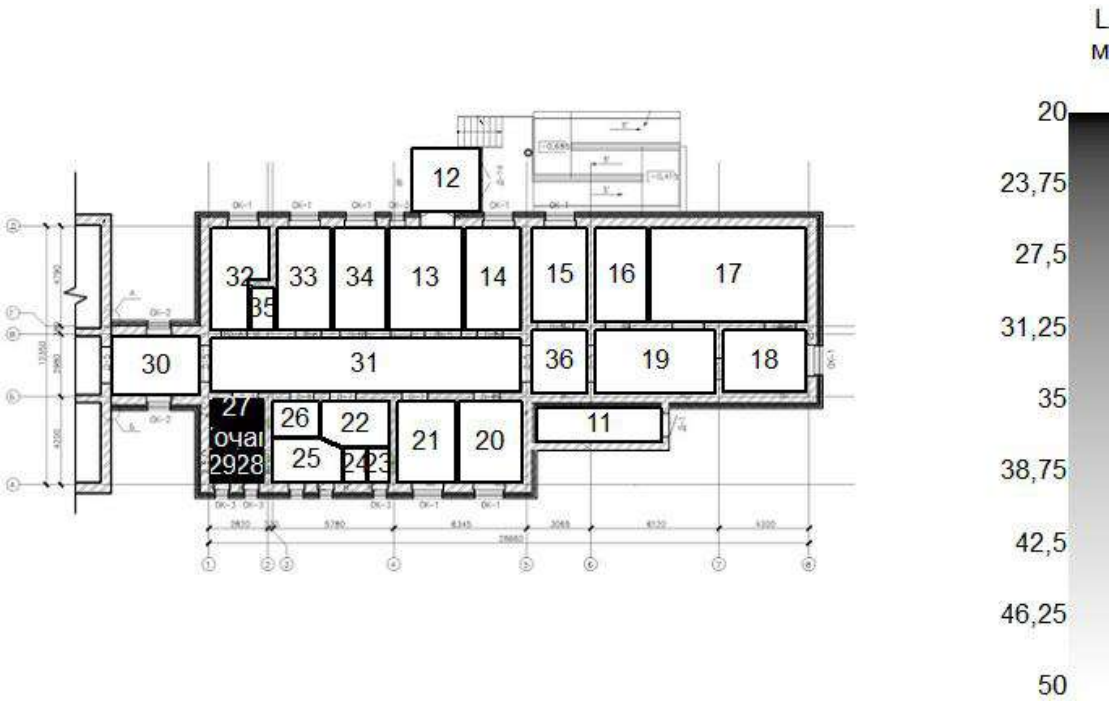
Этаж №1



180 сек
Подвал


L
м
20
23,75
27,5
31,25
35
38,75
42,5
46,25
50
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

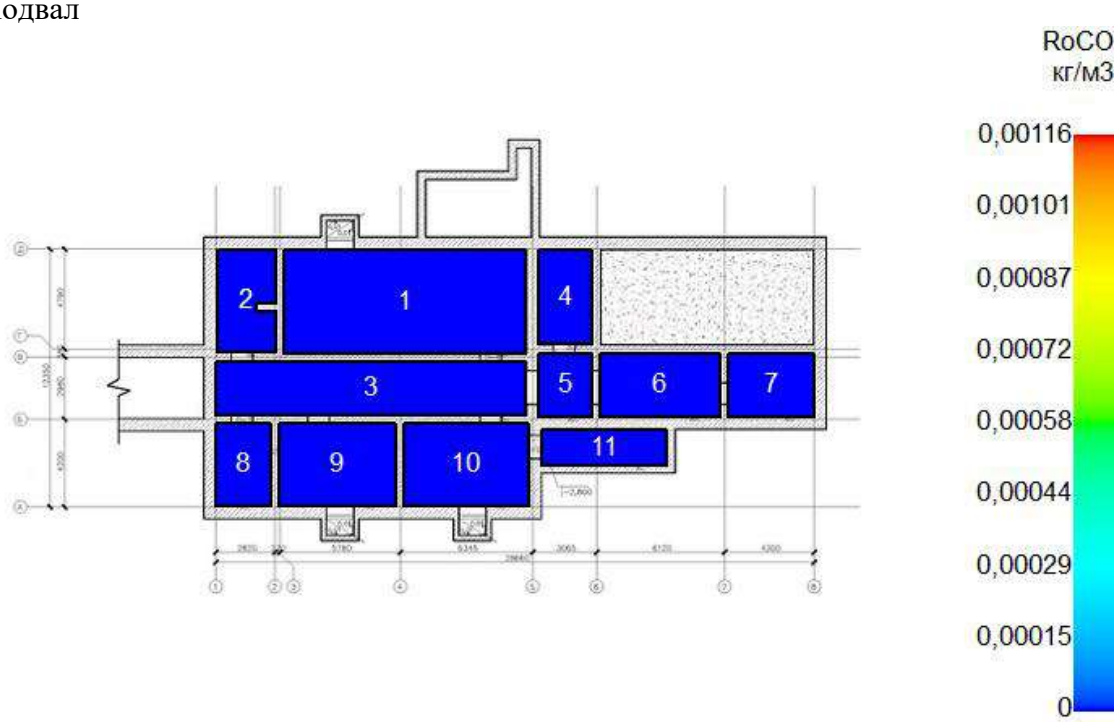
Этаж №1


L
м
20
23,75
27,5
31,25
35
38,75
42,5
46,25
50
12
32
33
34
13
14
15
16
17
30
31
36
19
18
27
26
22
21
20
11
25
24
23

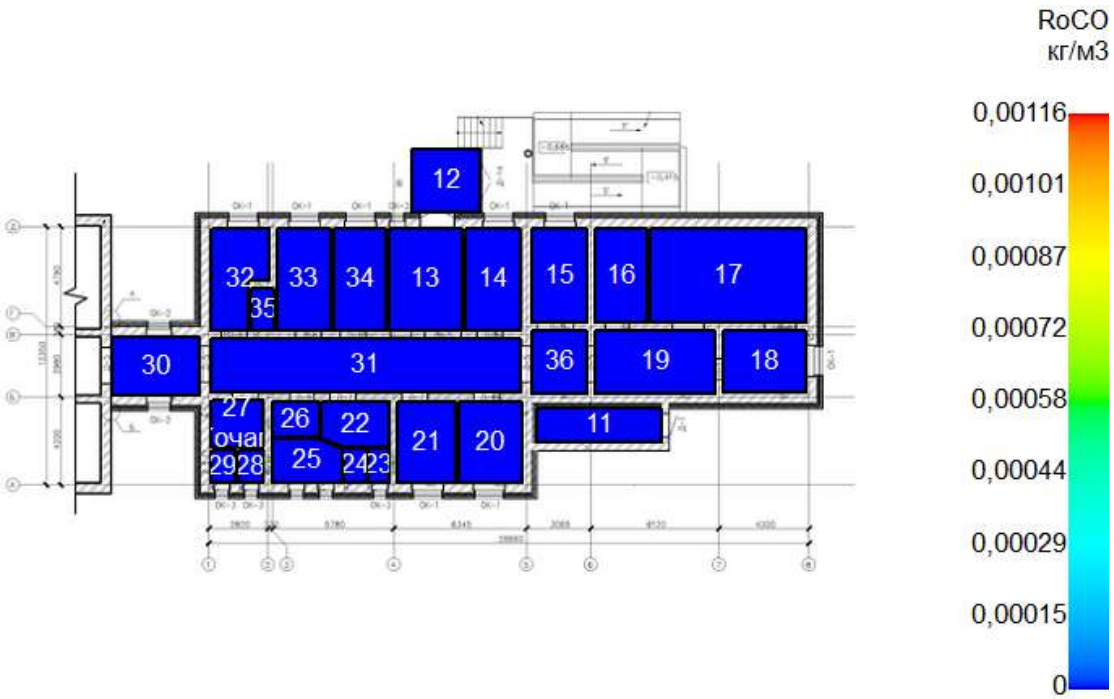
Визуализация ОФП: Парциальная плотность оксида углерода

0 сек

Подвал

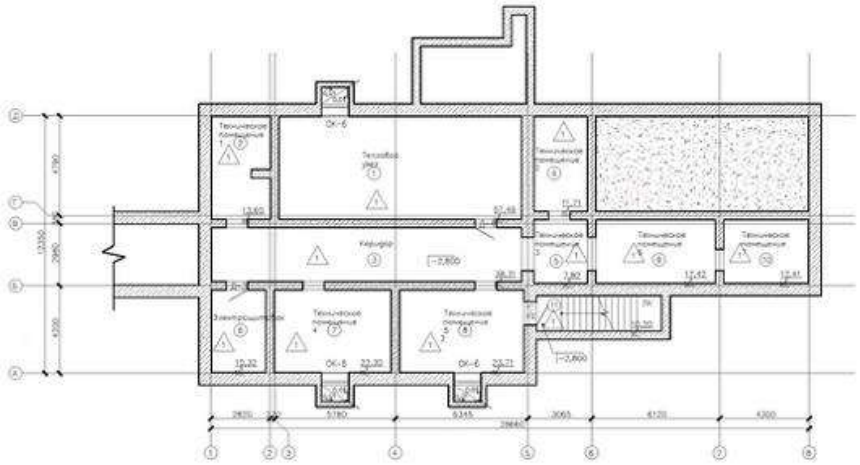


Этаж №1

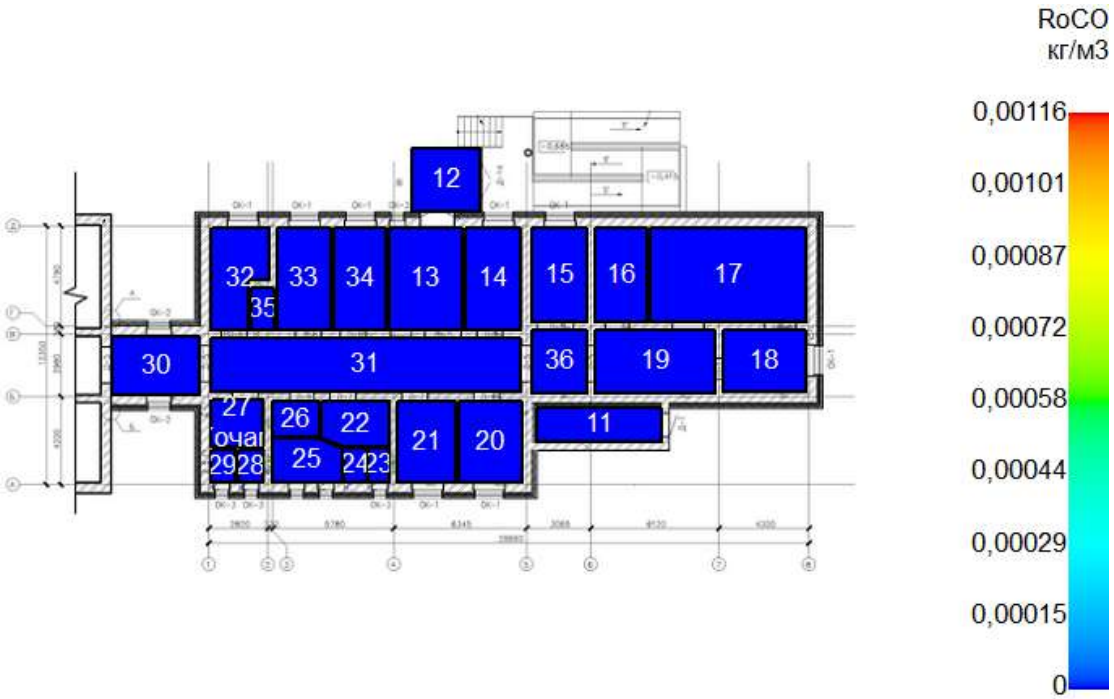


30 сек

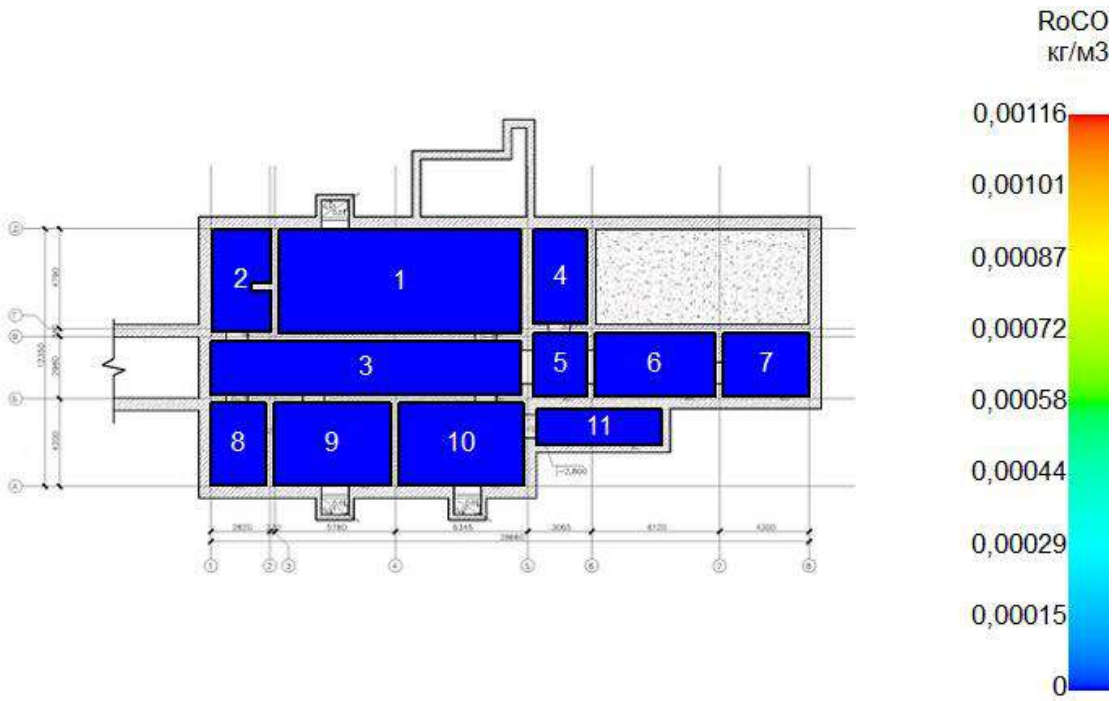
Подвал



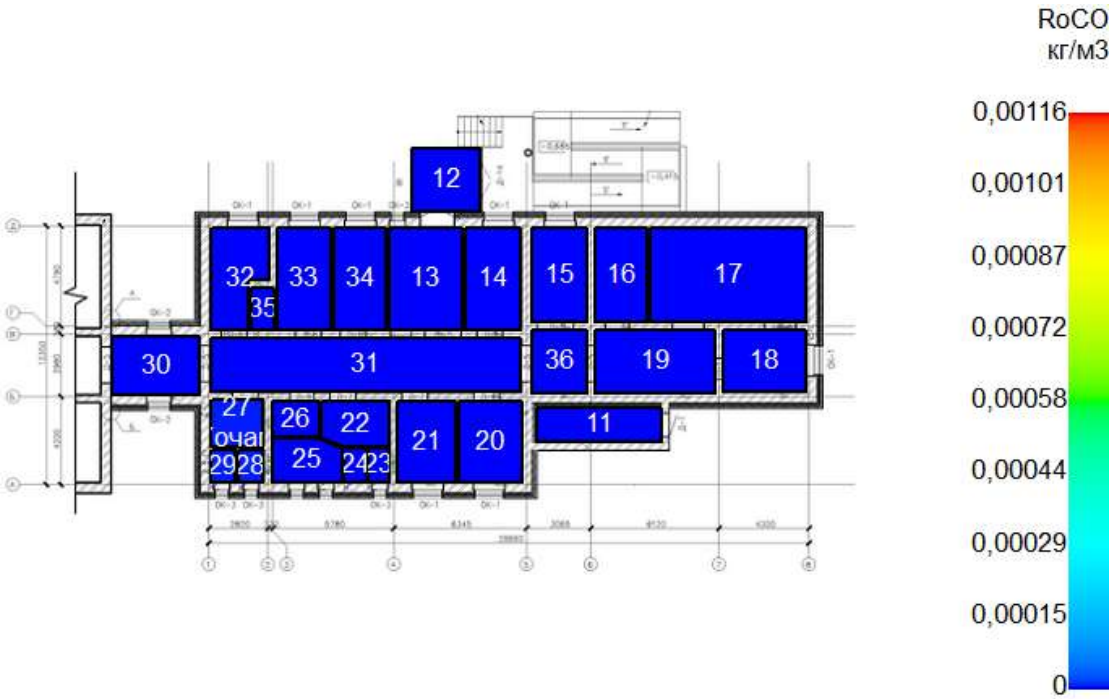
Этаж №1



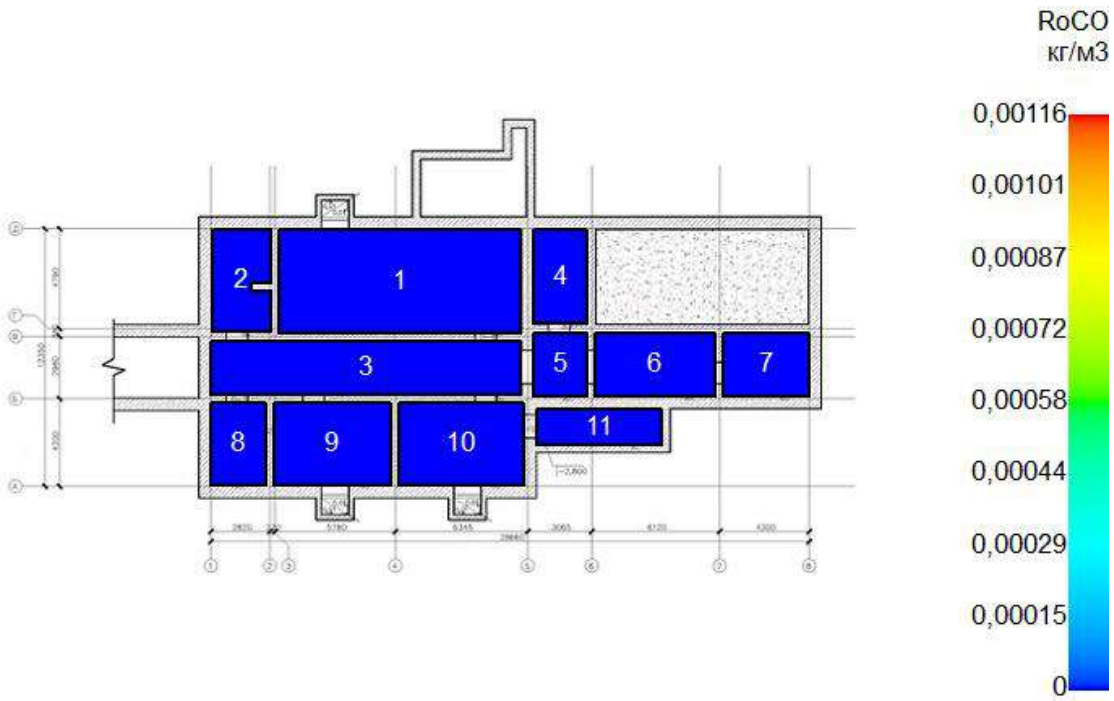
60 сек
Подвал



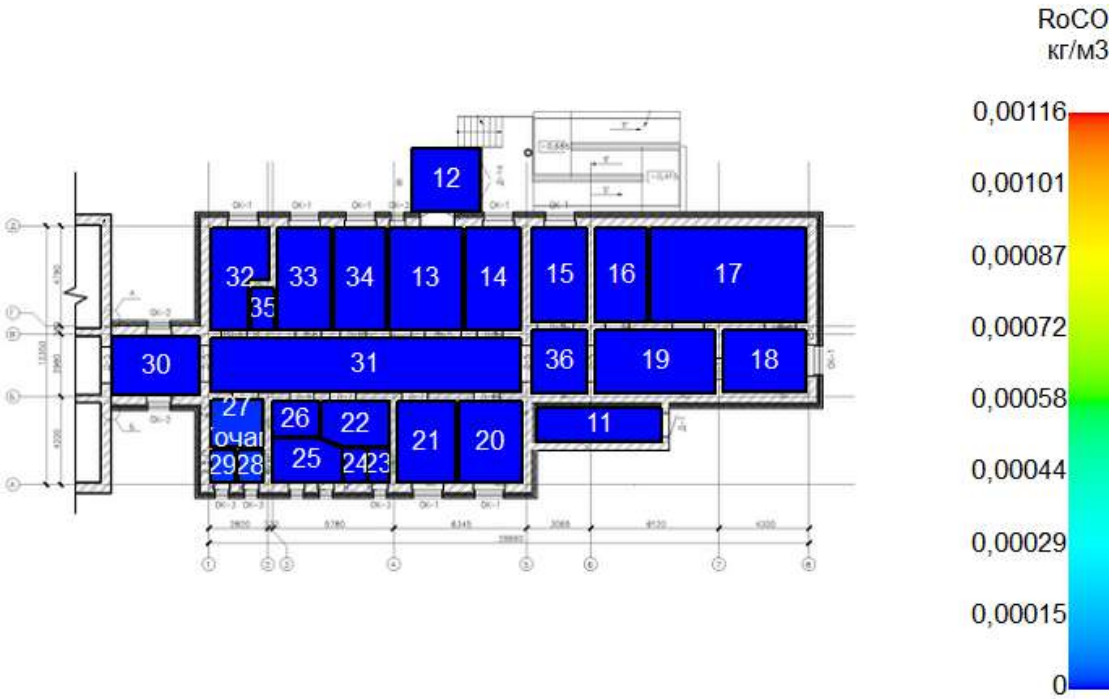
Этаж №1



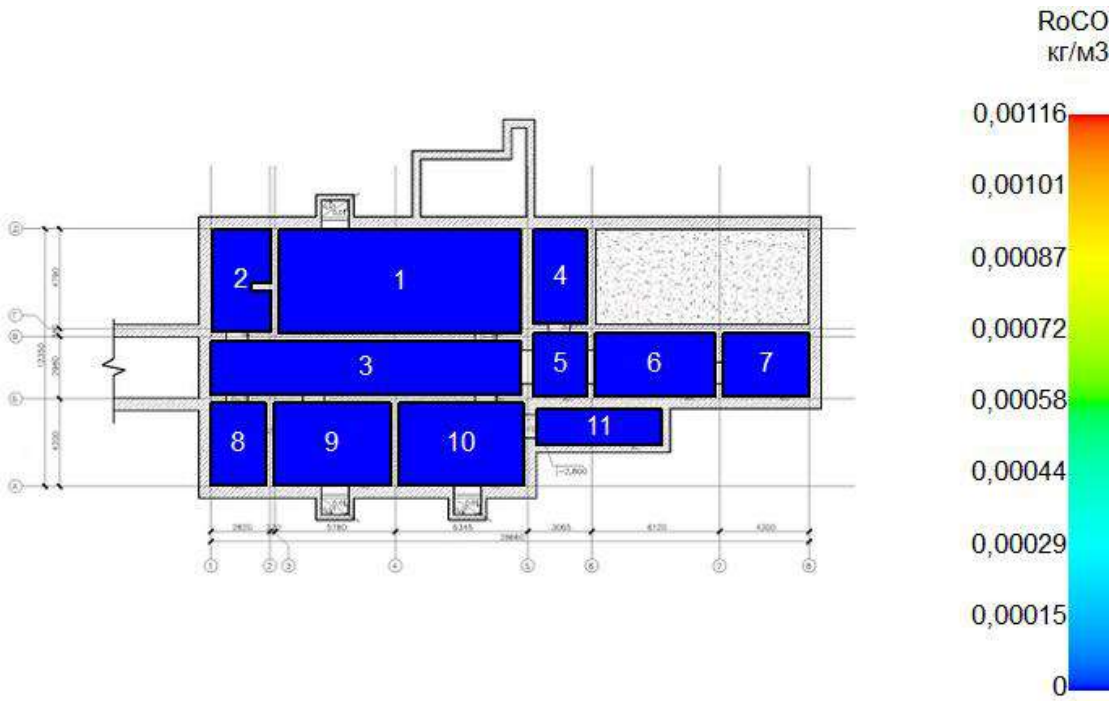
90 сек
Подвал



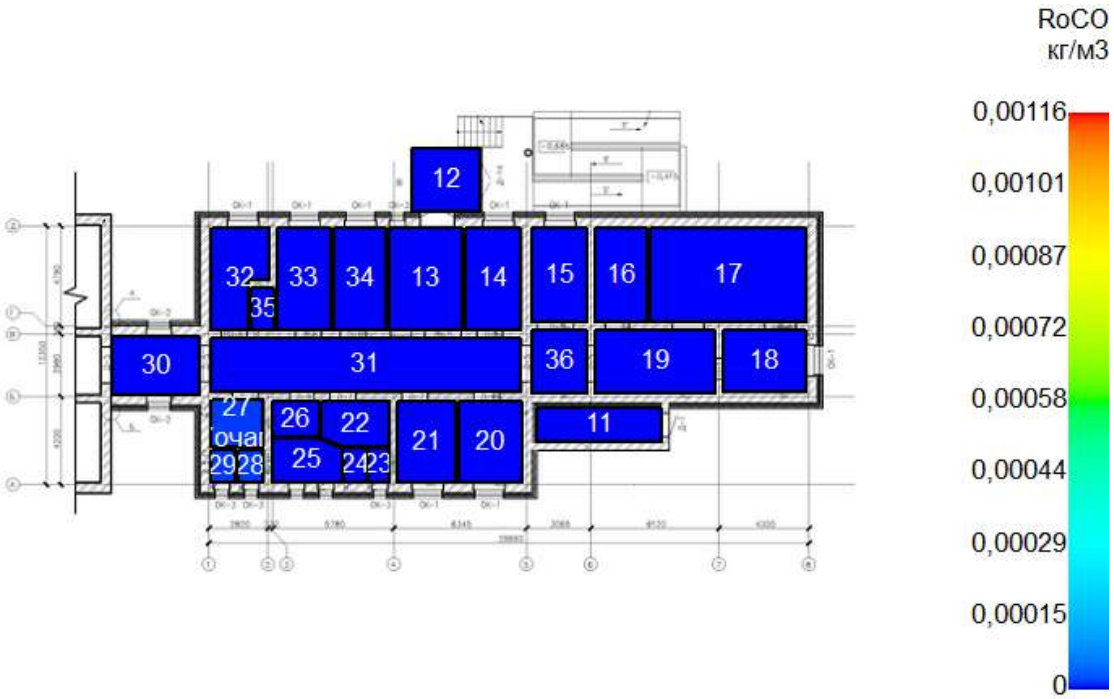
Этаж №1



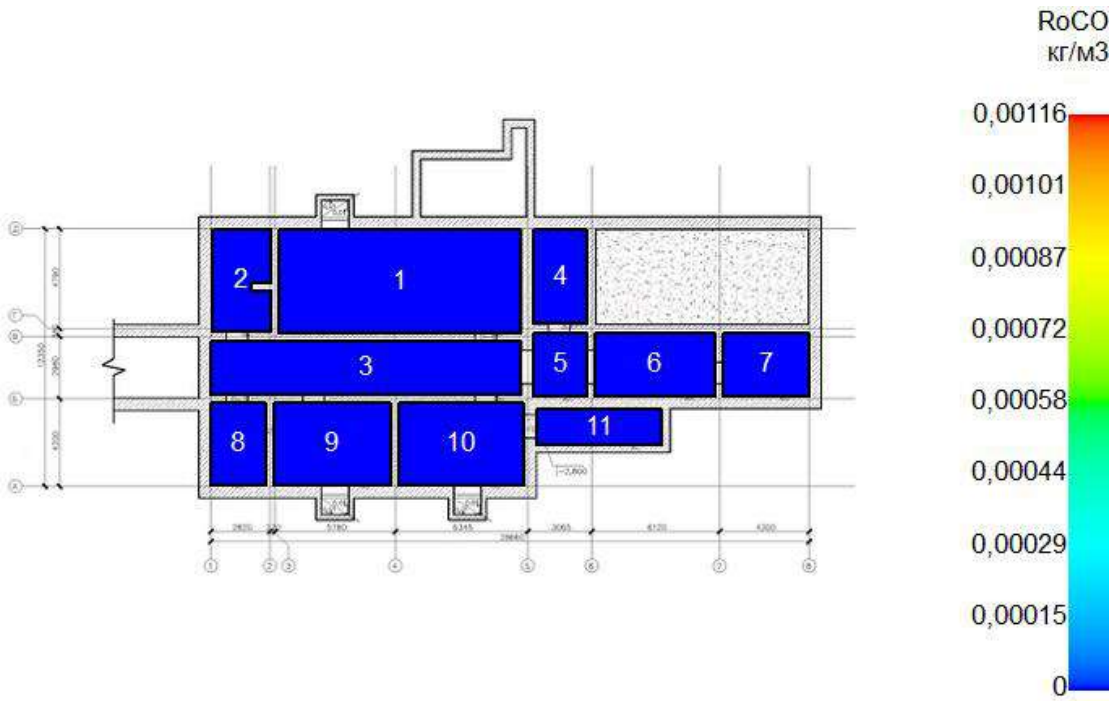
120 сек
Подвал



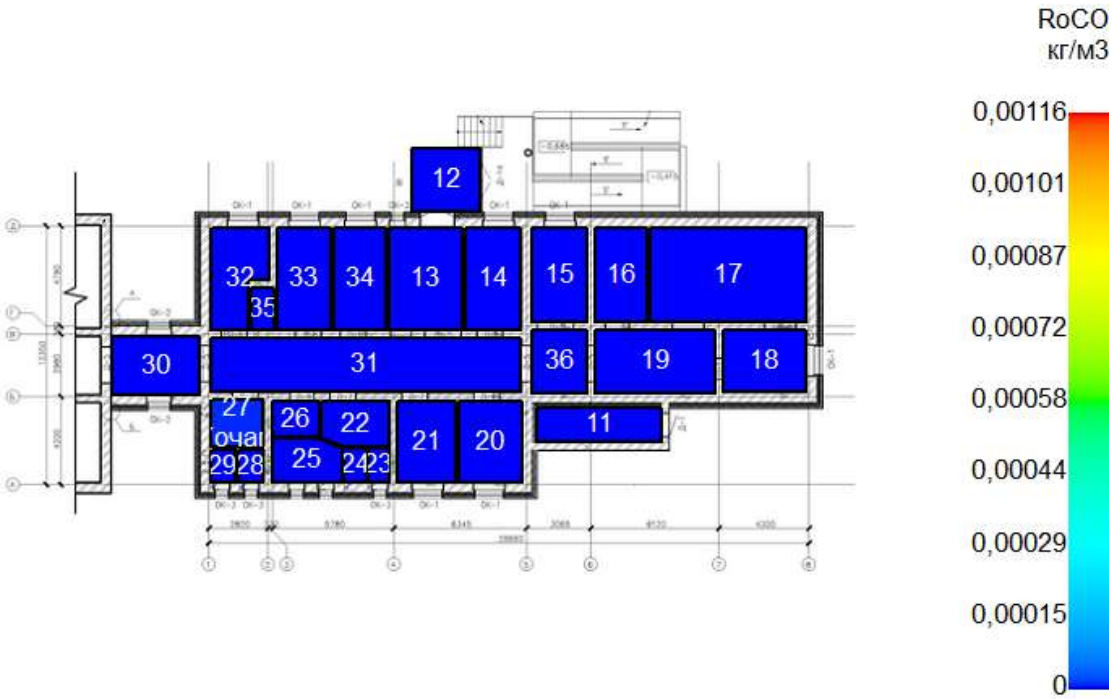
Этаж №1



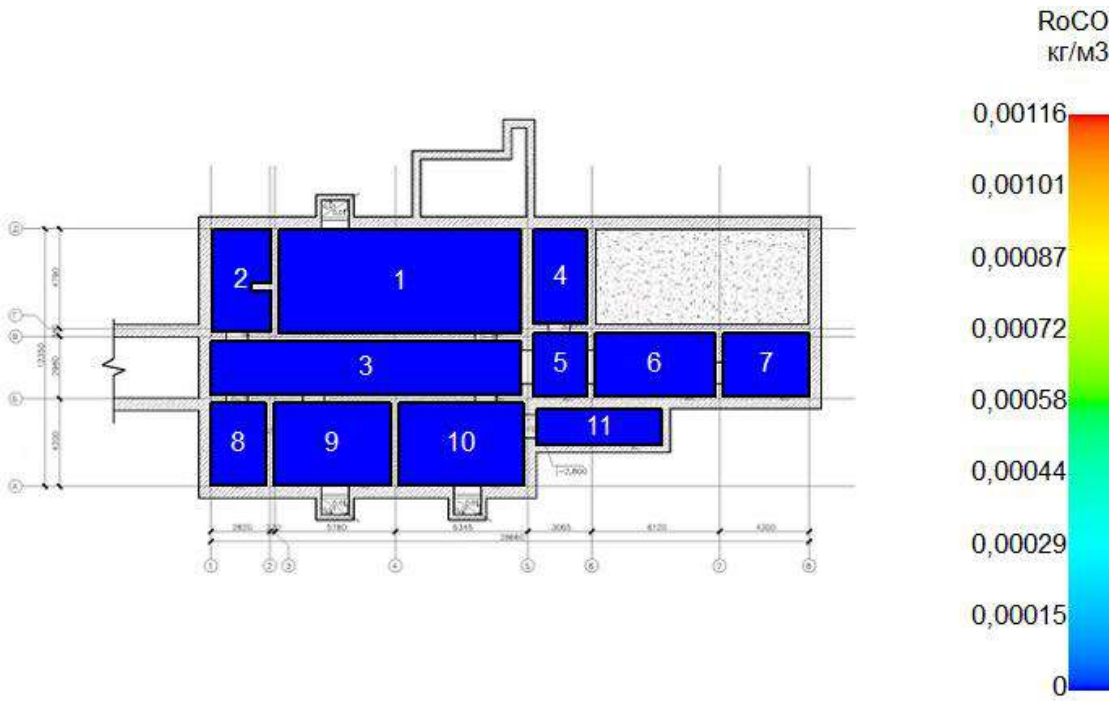
150 сек
Подвал



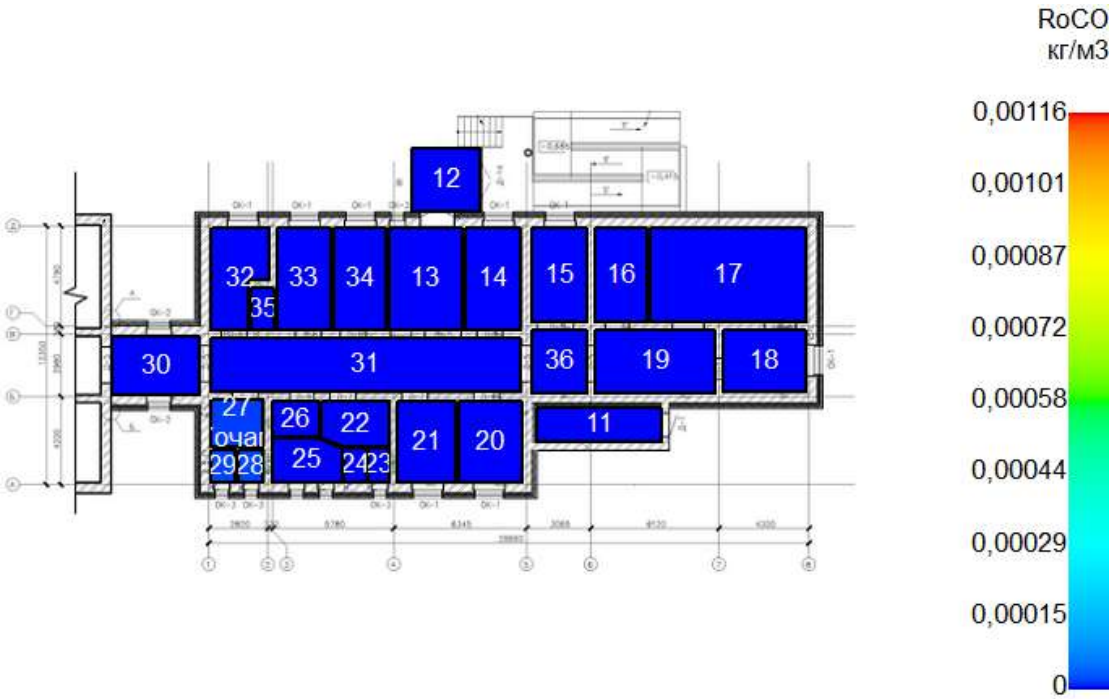
Этаж №1



180 сек
Подвал


RoCO
кг/м3
0,00116
0,00101
0,00087
0,00072
0,00058
0,00044
0,00029
0,00015
0
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

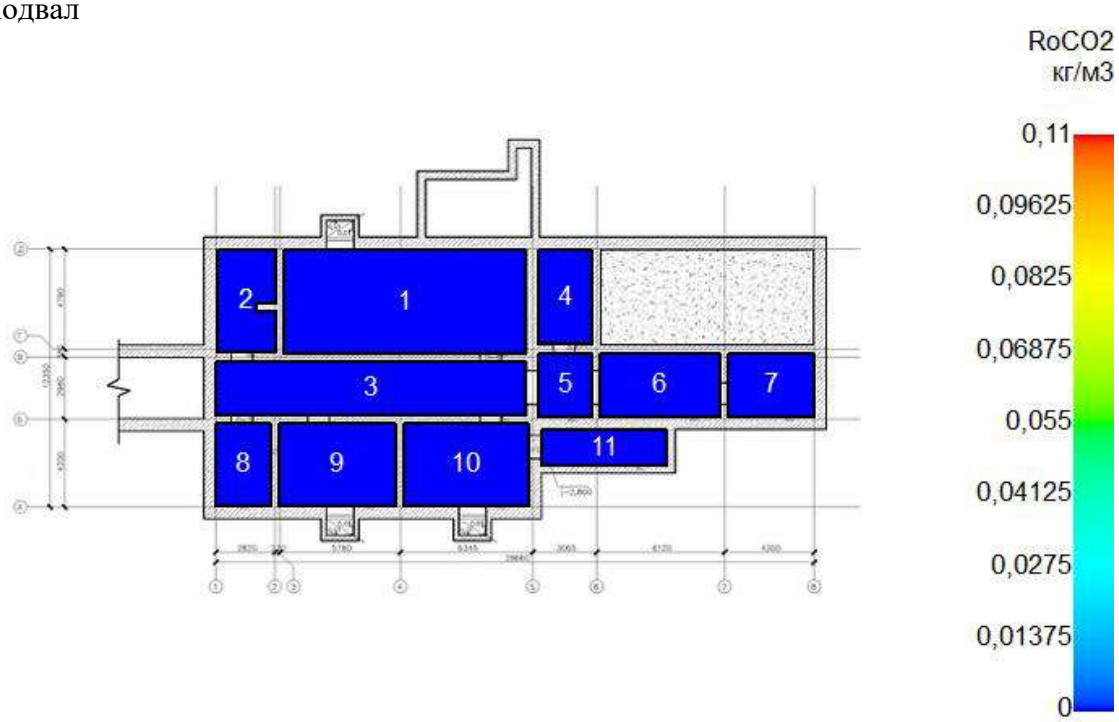
Этаж №1


RoCO
кг/м3
0,00116
0,00101
0,00087
0,00072
0,00058
0,00044
0,00029
0,00015
0
12
32
35
33
34
13
14
15
16
17
30
31
36
19
18
27
26
22
11
21
20
25

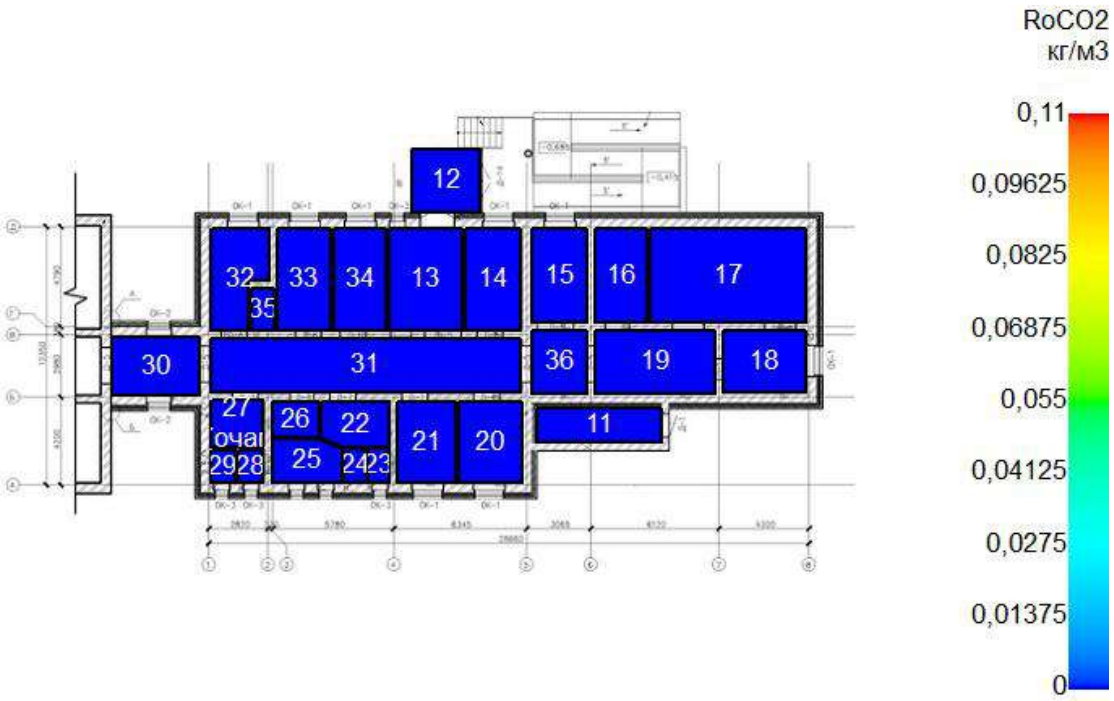
Визуализация ОФП: Парциальная плотность диоксида углерода

0 сек

Подвал

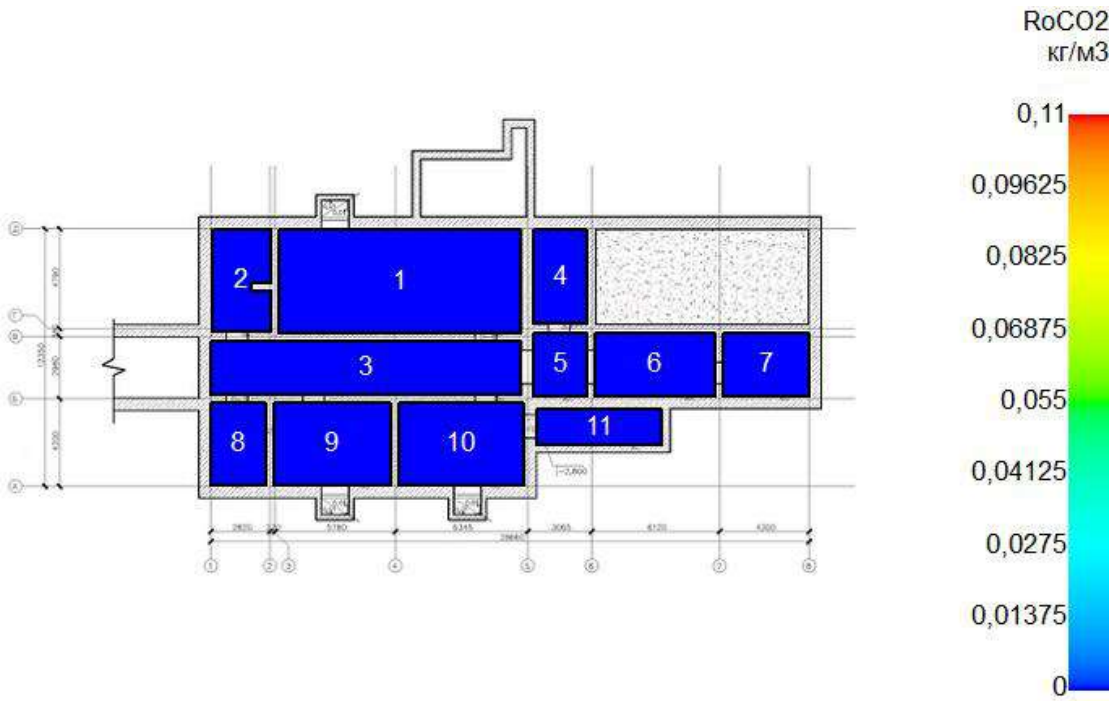


Этаж №1

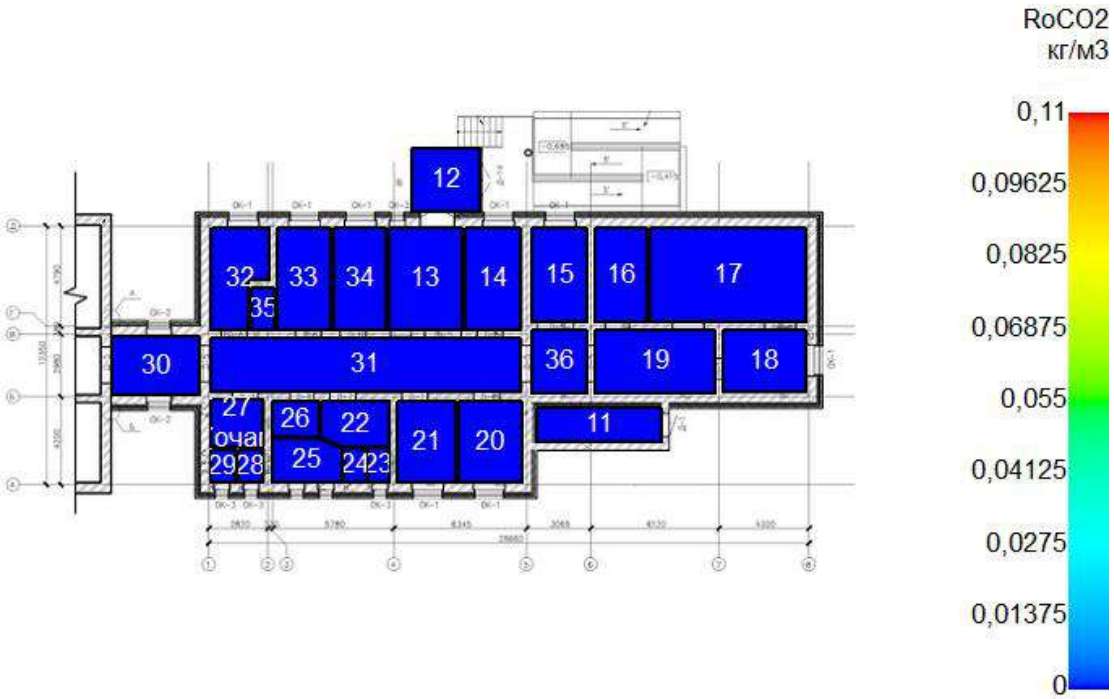


30 сек

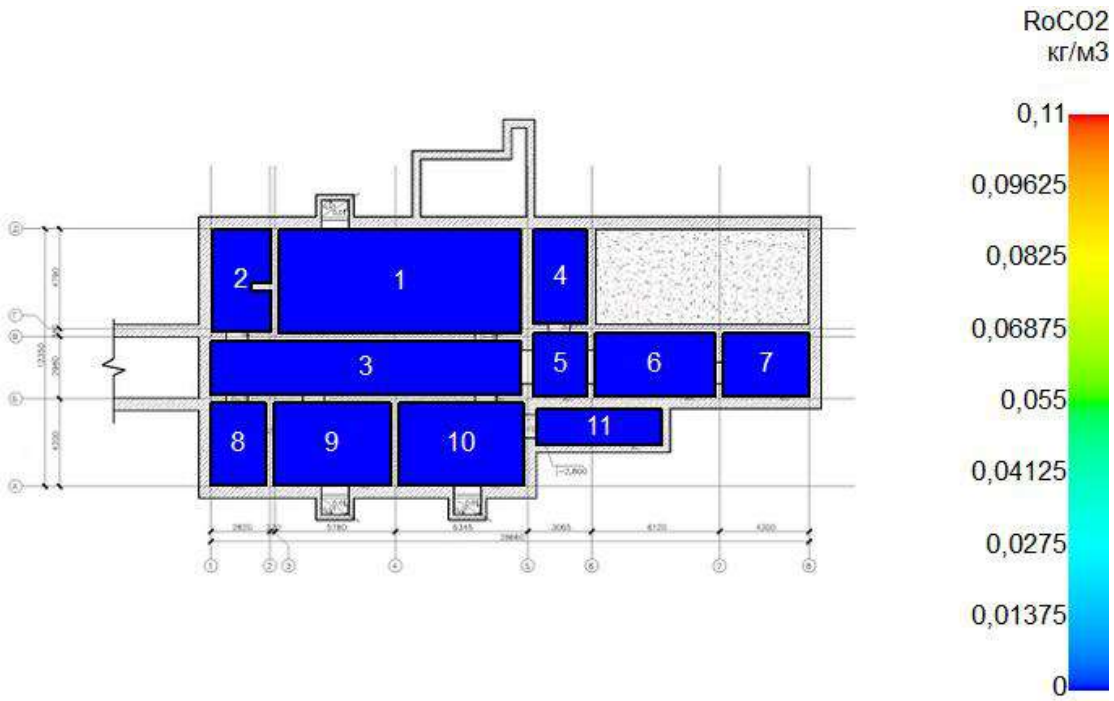
Подвал



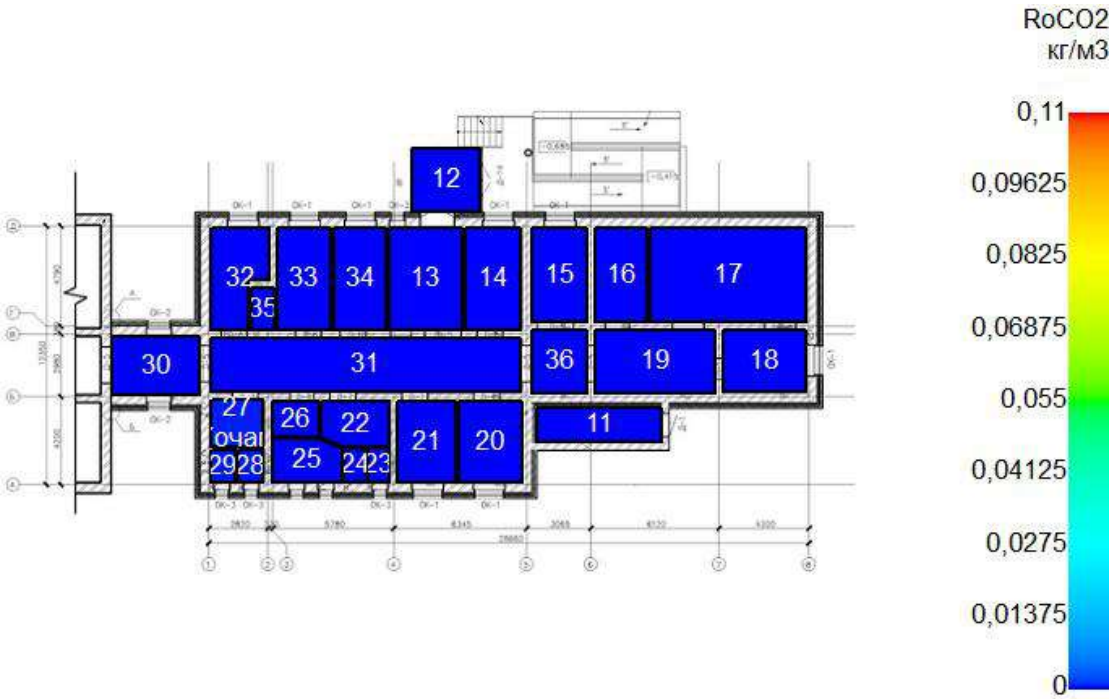
Этаж №1



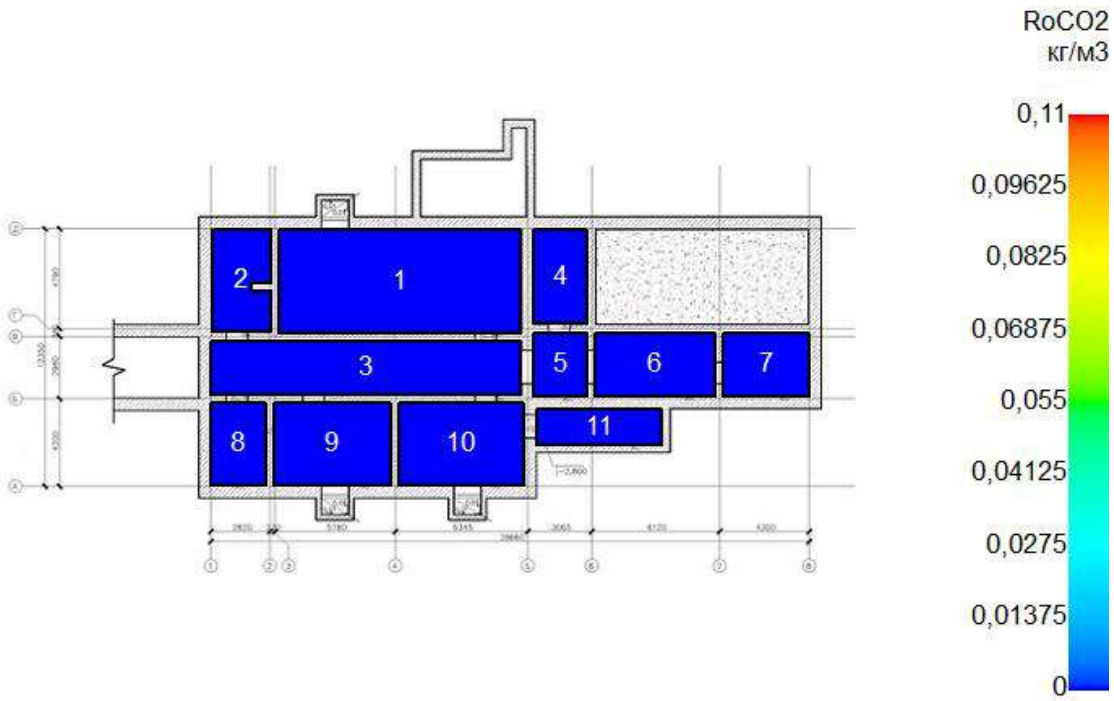
60 сек
Подвал



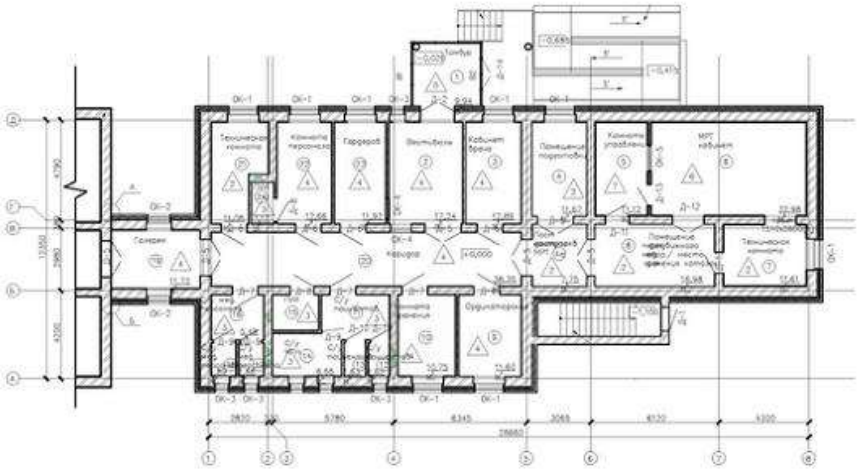
Этаж №1



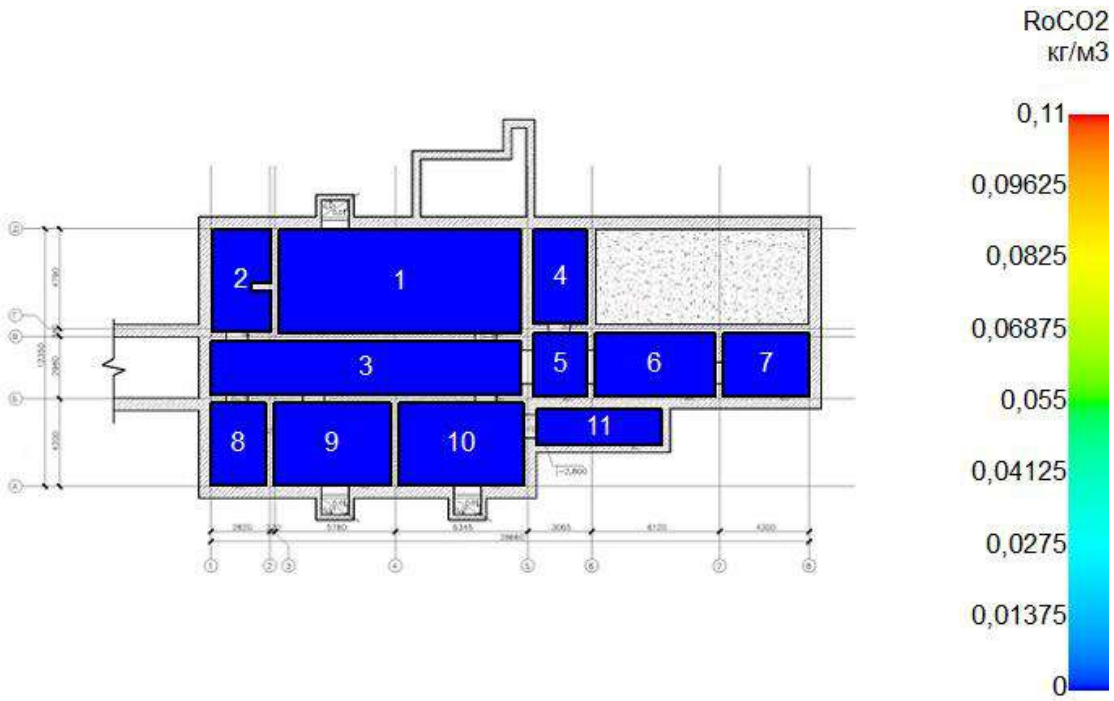
90 сек
Подвал



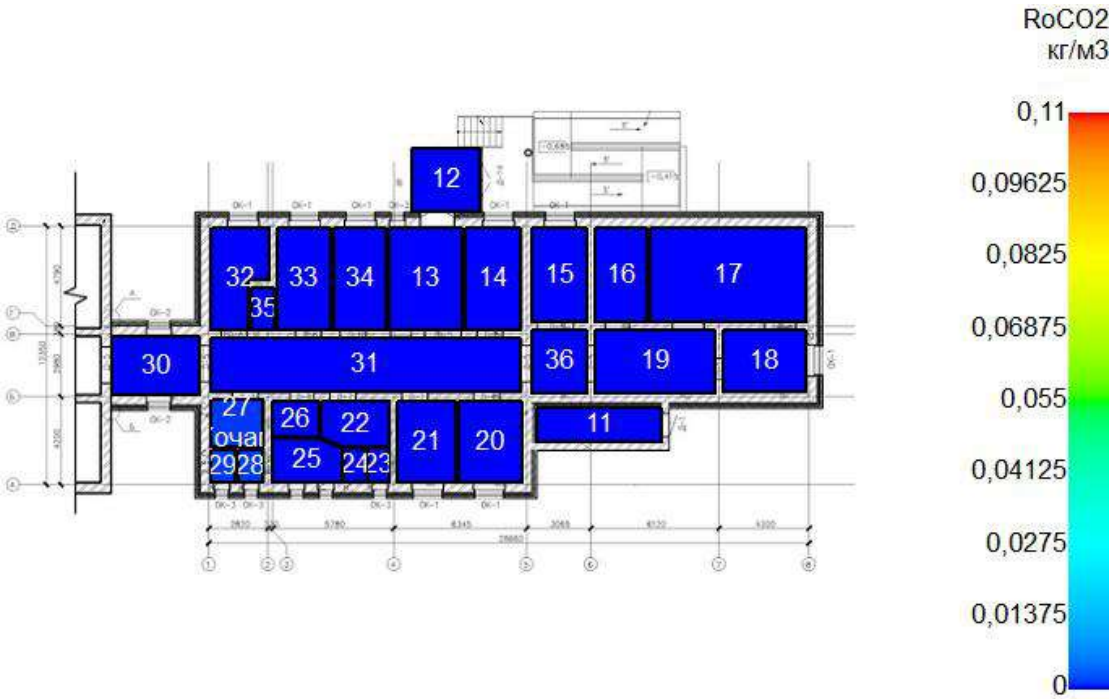
Этаж №1



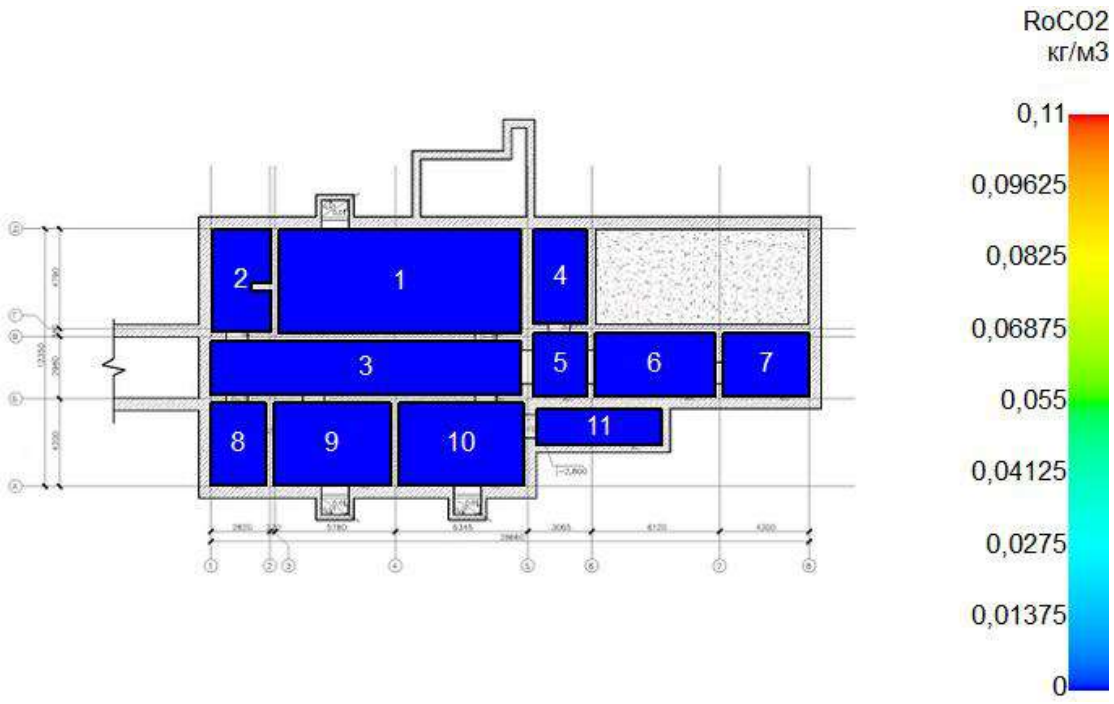
120 сек
Подвал



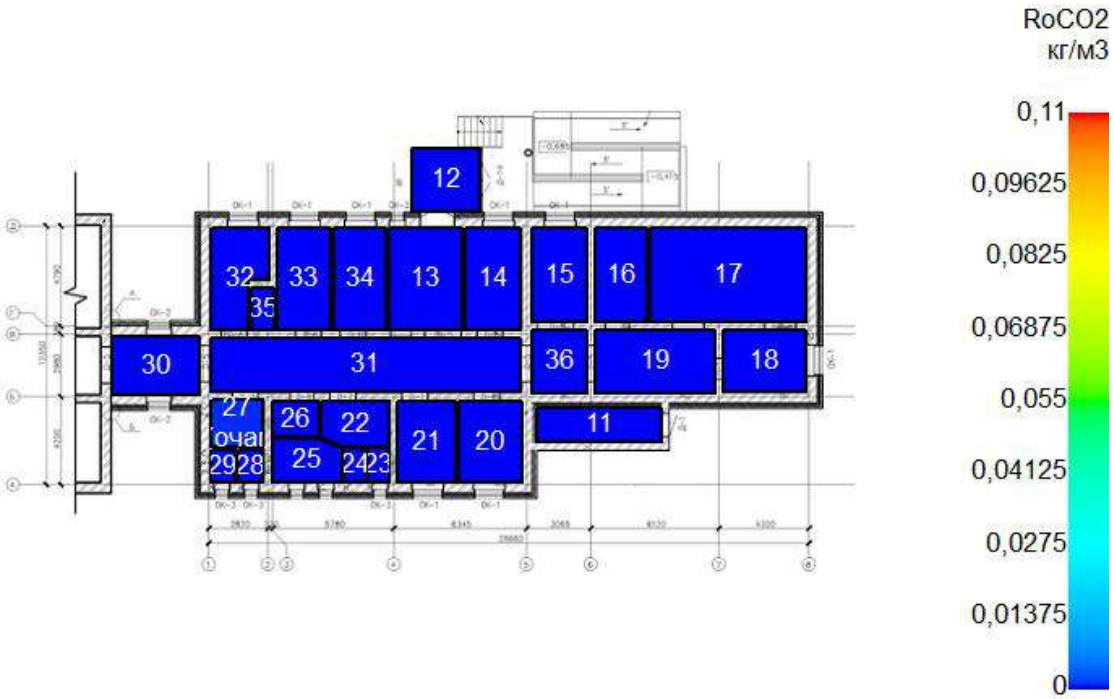
Этаж №1



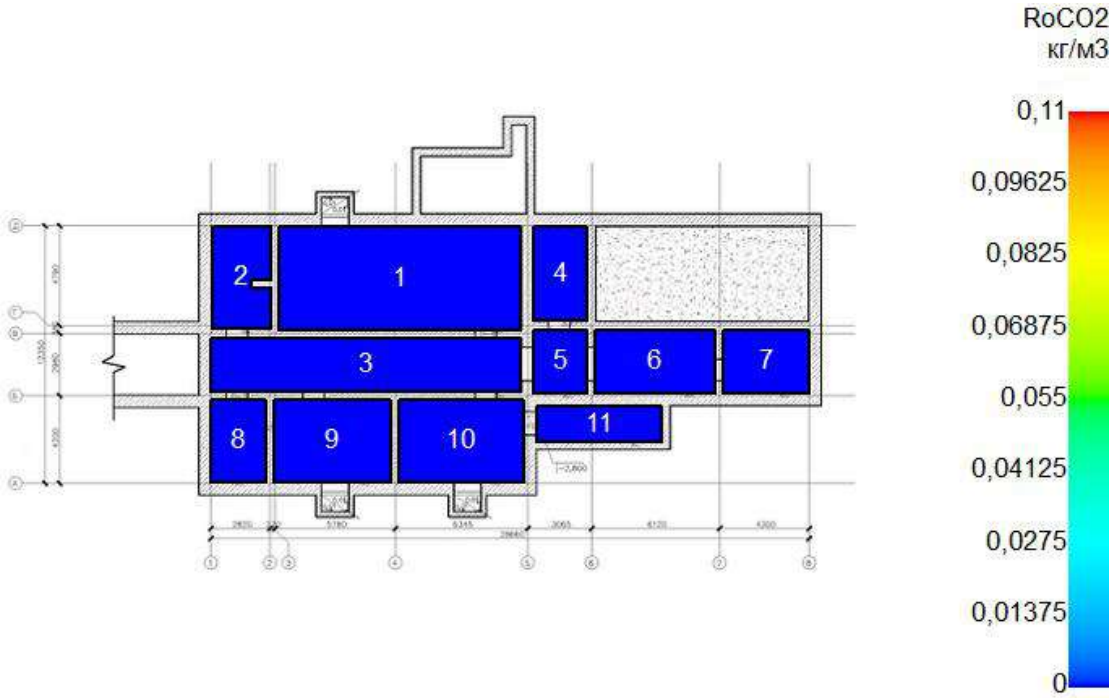
150 сек
Подвал



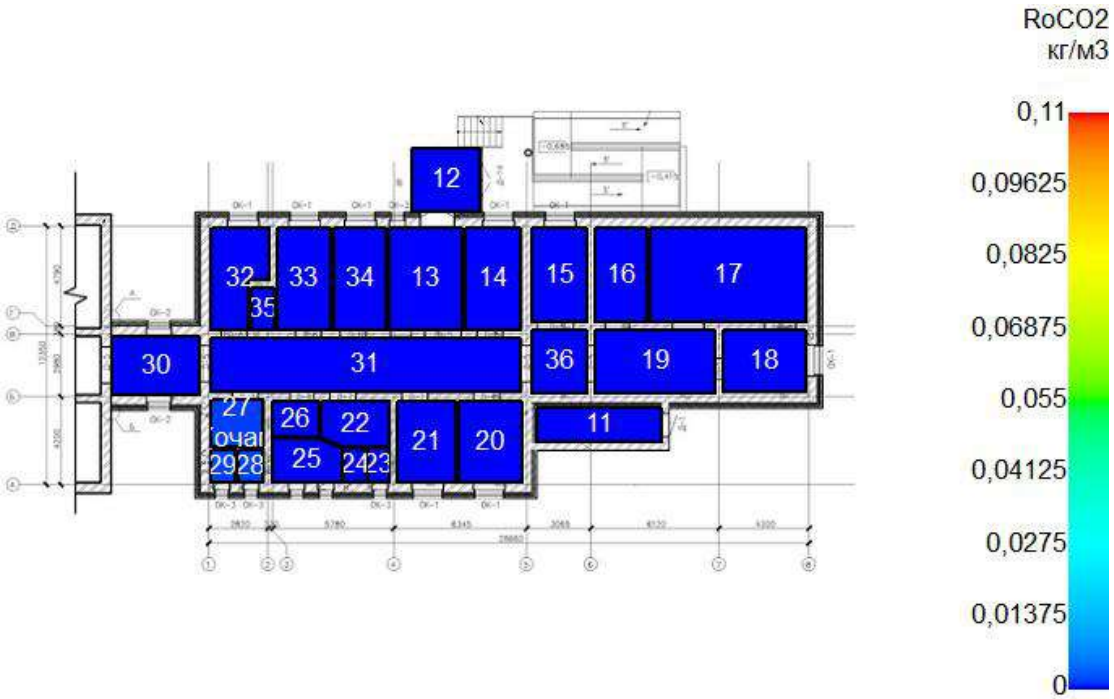
Этаж №1



180 сек
Подвал

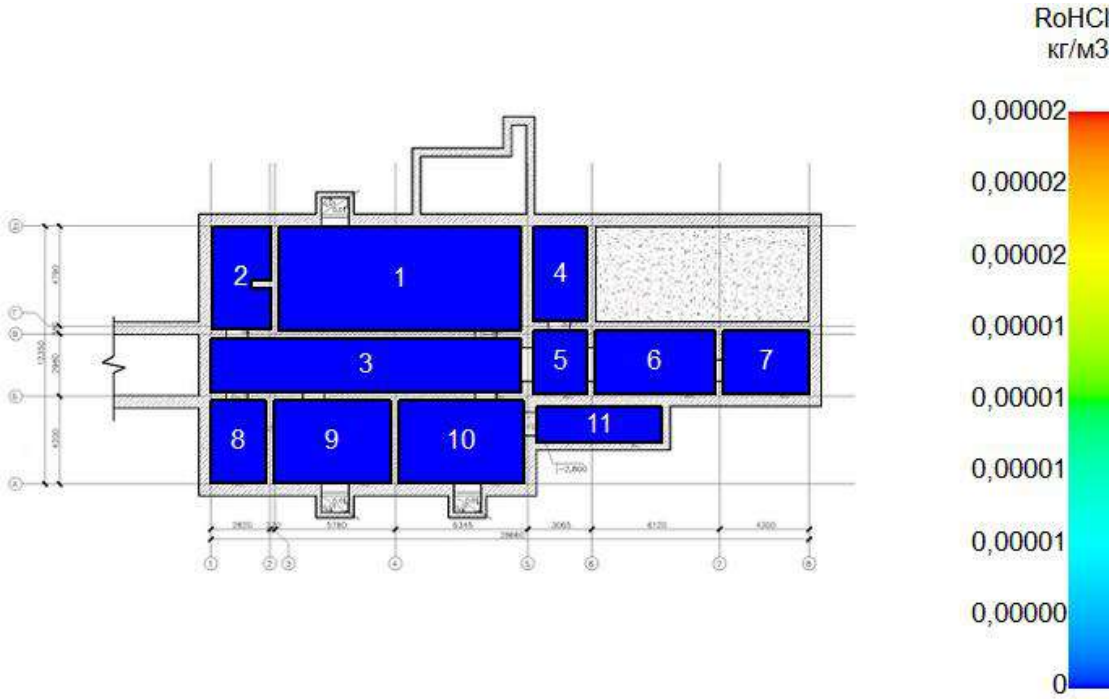

RoCO2
кг/м3
0,11
0,09625
0,0825
0,06875
0,055
0,04125
0,0275
0,01375
0
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

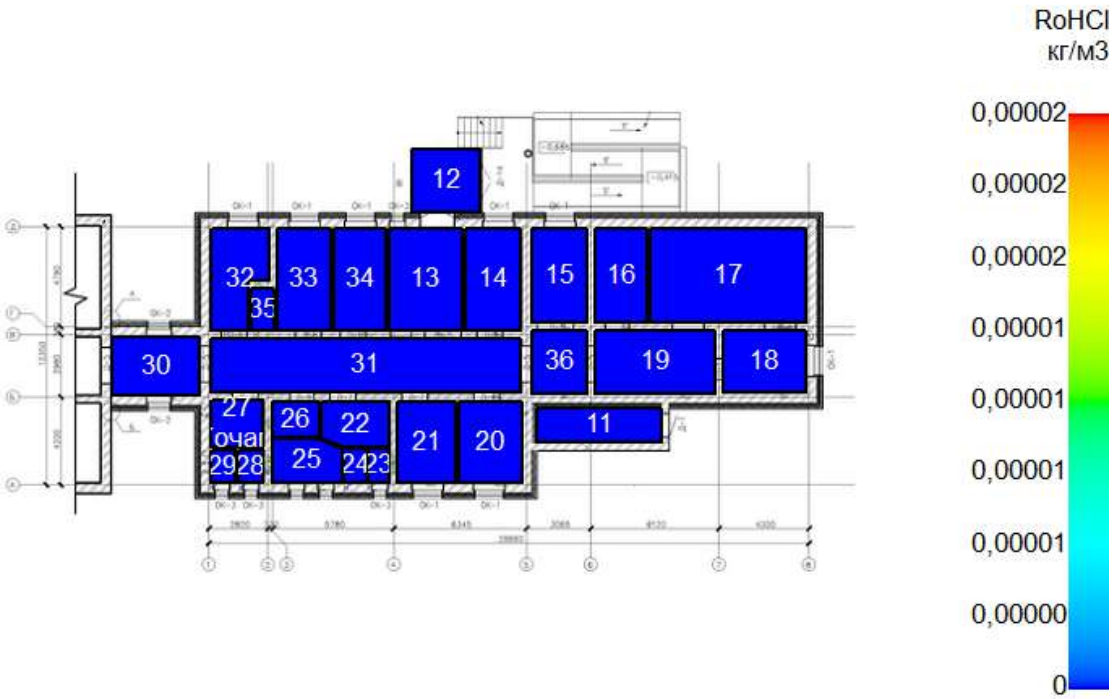

RoCO2
кг/м3
0,11
0,09625
0,0825
0,06875
0,055
0,04125
0,0275
0,01375
0
12
32
33
34
13
14
15
16
17
35
30
31
36
19
18
27
26
22
11
21
20
25

Визуализация ОФП: Парциальная плотность хлороводорода

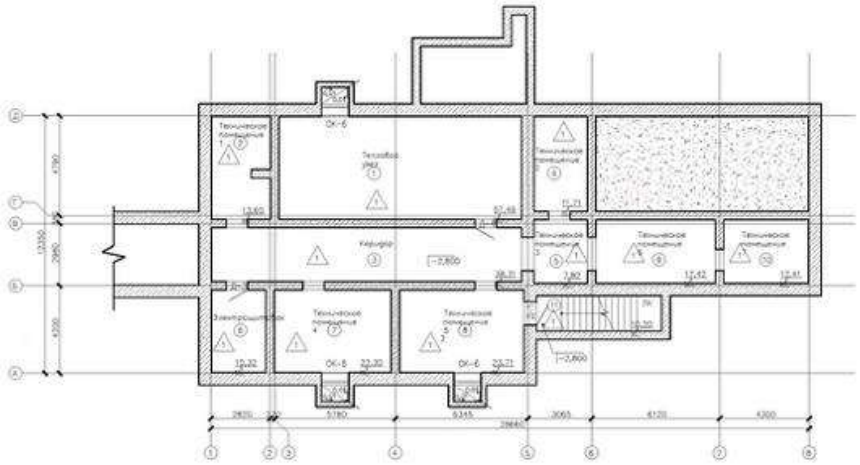
0 сек
Подвал



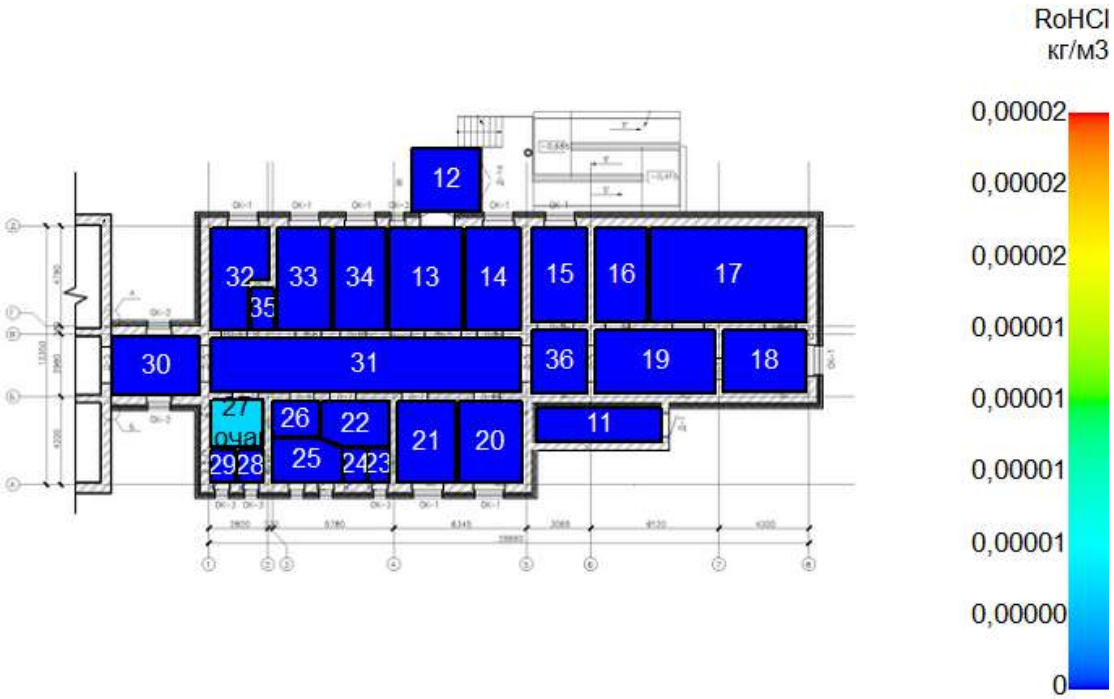
Этаж №1



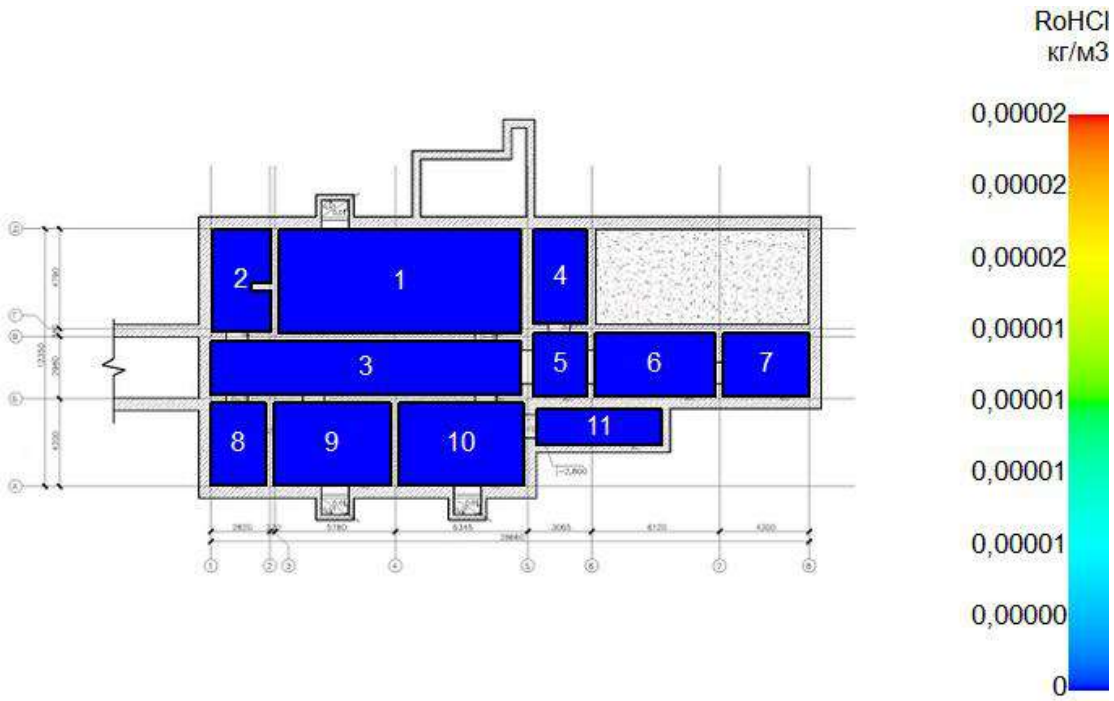
30 сек
Подвал



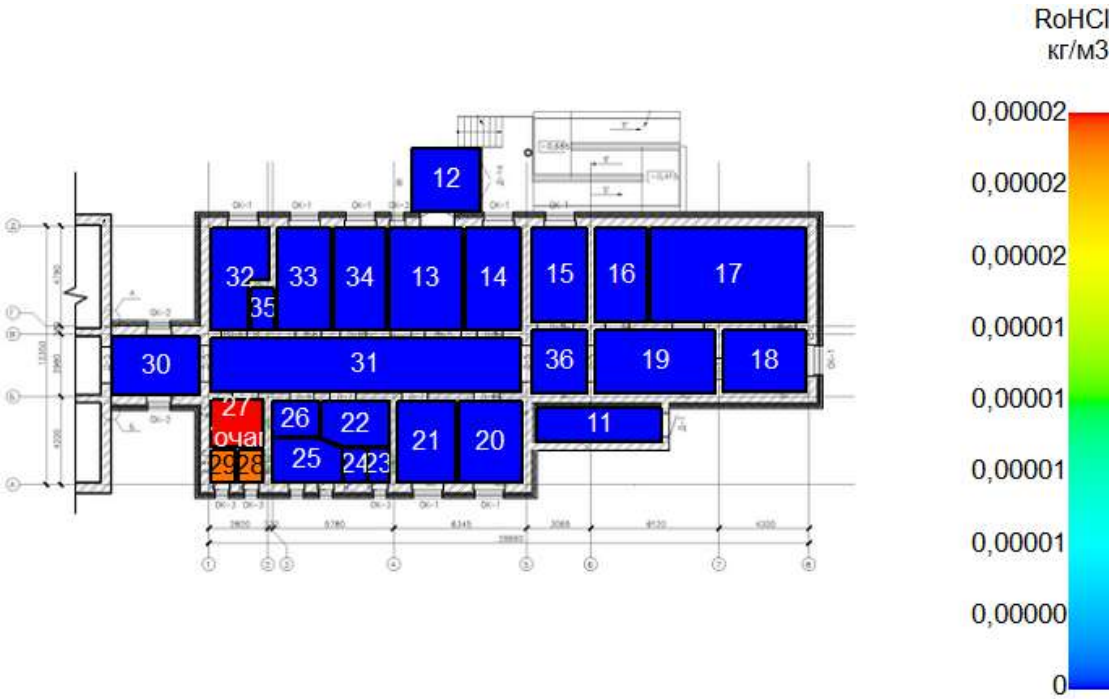
Этаж №1



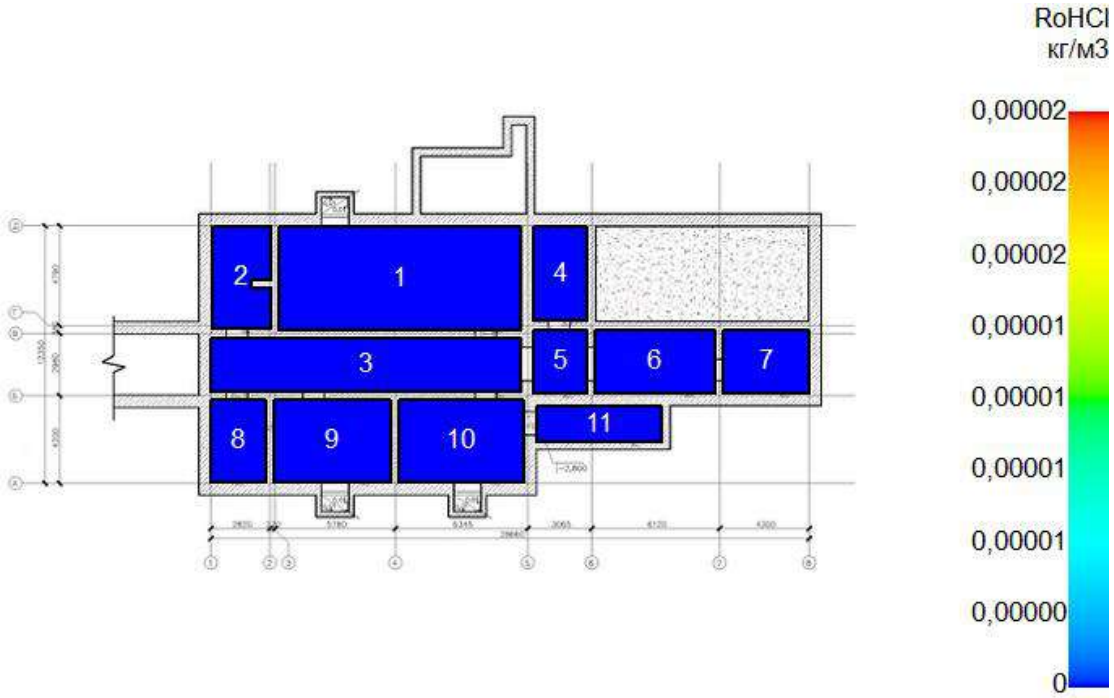
60 сек
Подвал



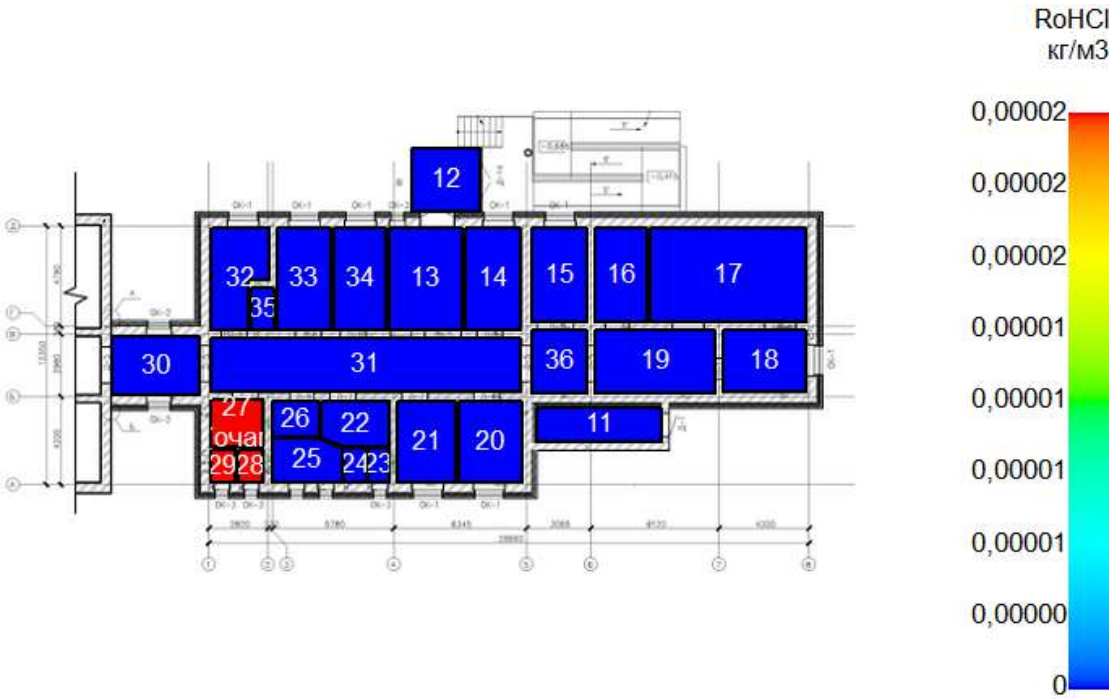
Этаж №1



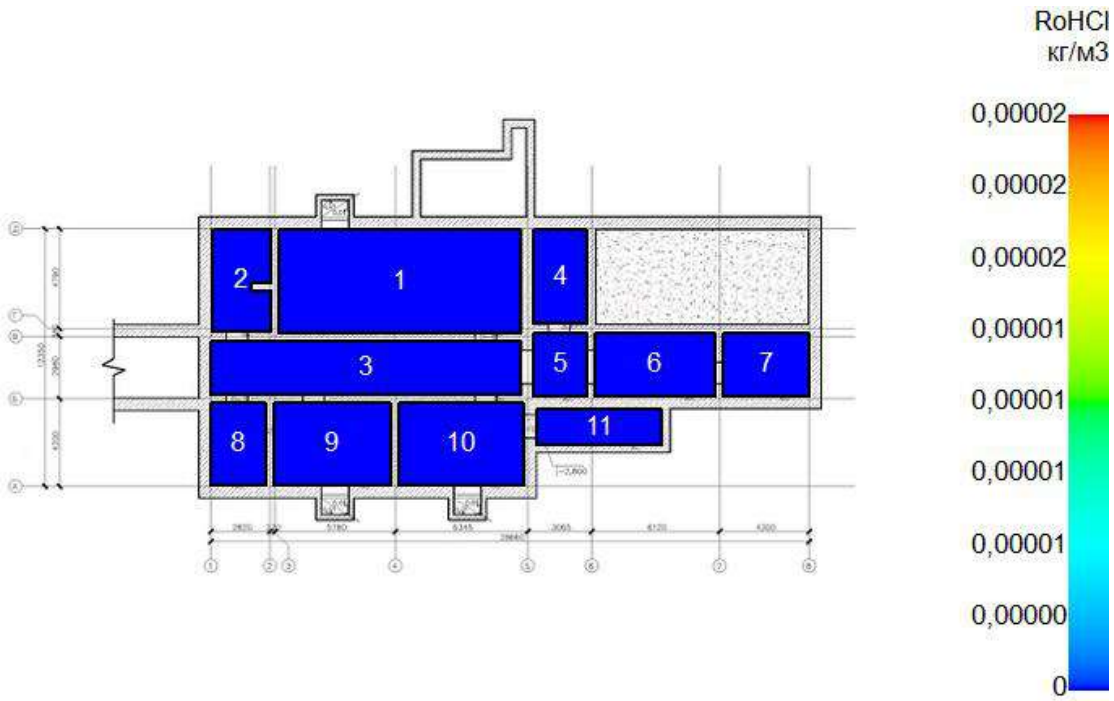
90 сек
Подвал



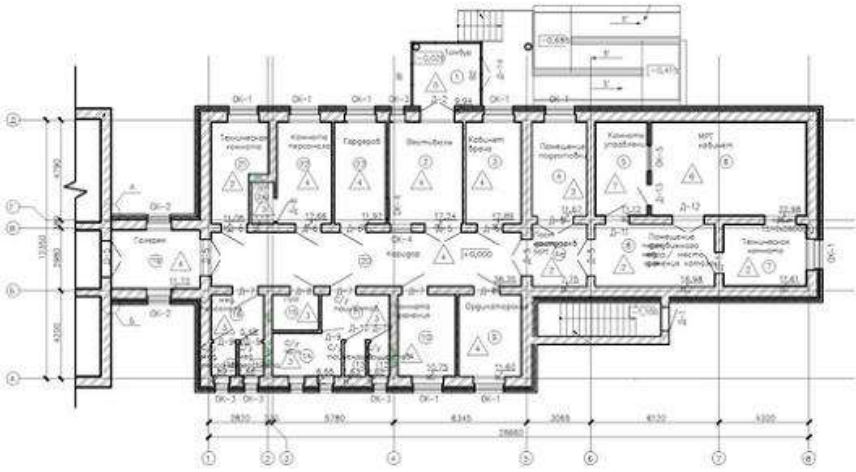
Этаж №1



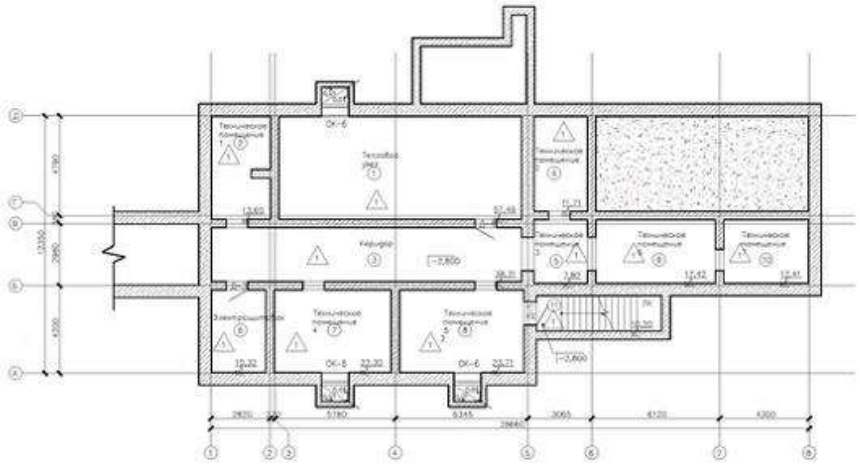
120 сек
Подвал



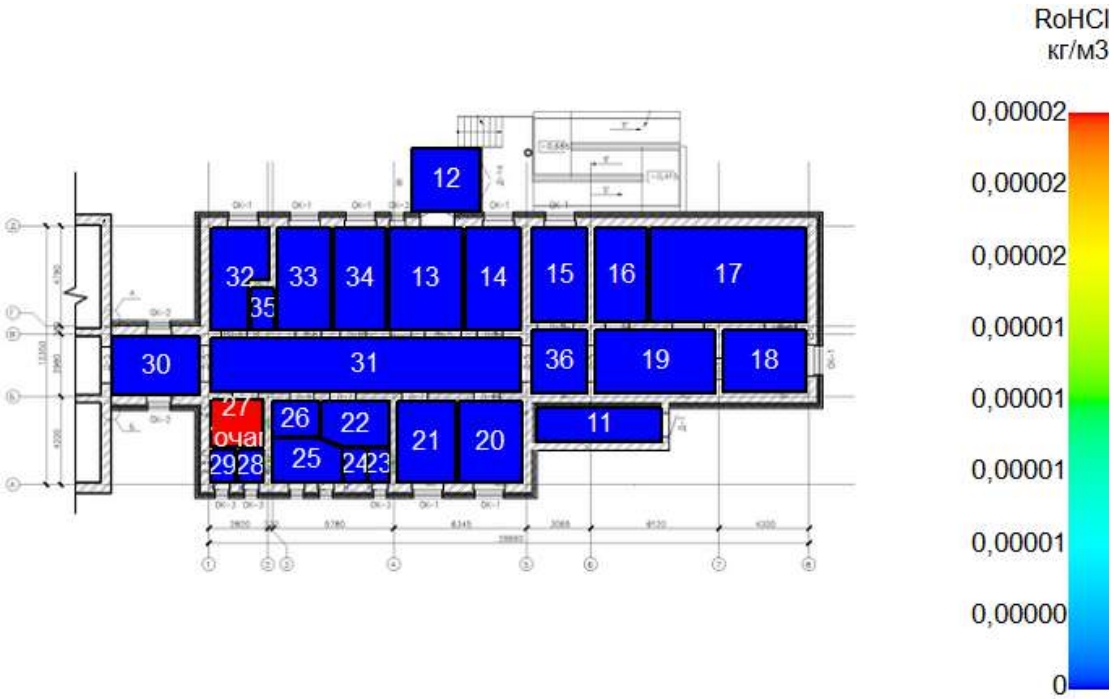
Этаж №1



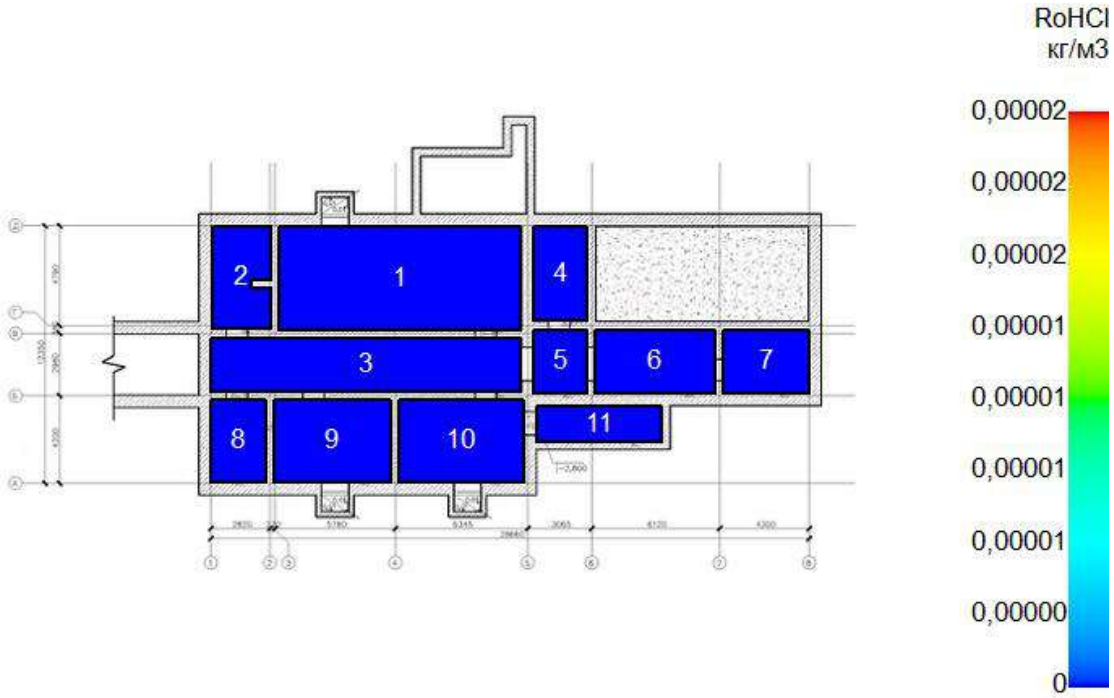
150 сек
Подвал



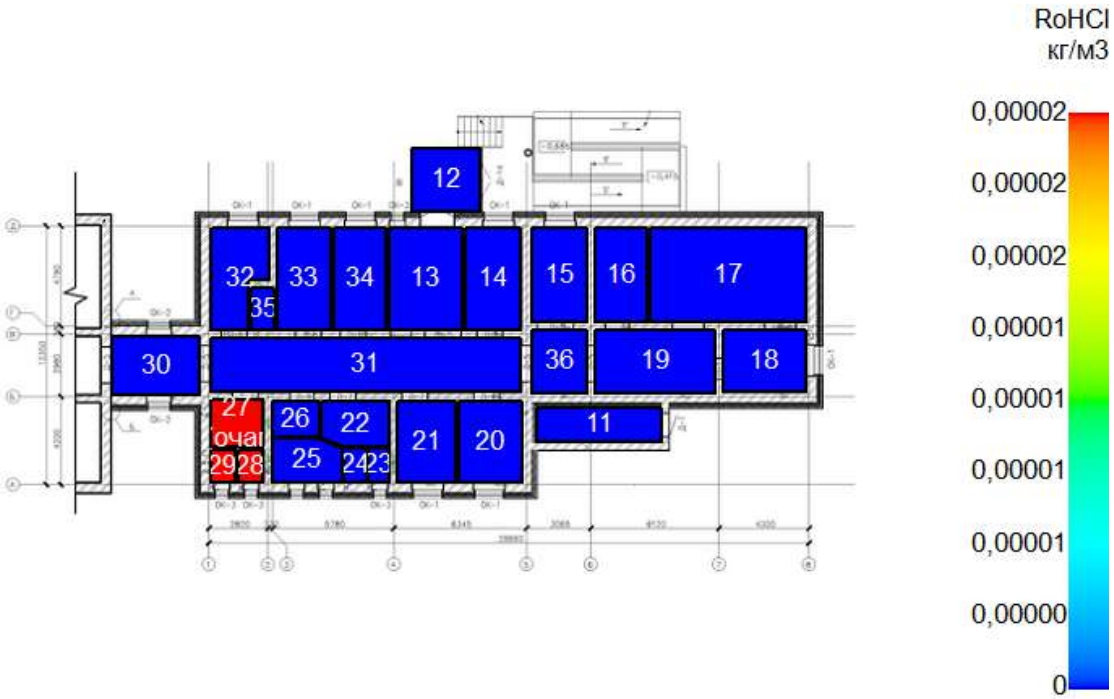
Этаж №1



180 сек
Подвал

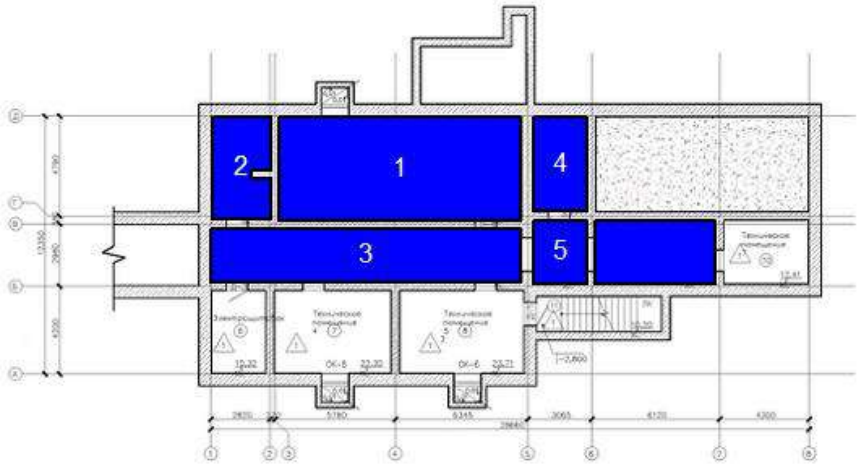

RoHCl
кг/м3
0,00002
0,00002
0,00002
0,00001
0,00001
0,00001
0,00001
0,00000
0
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

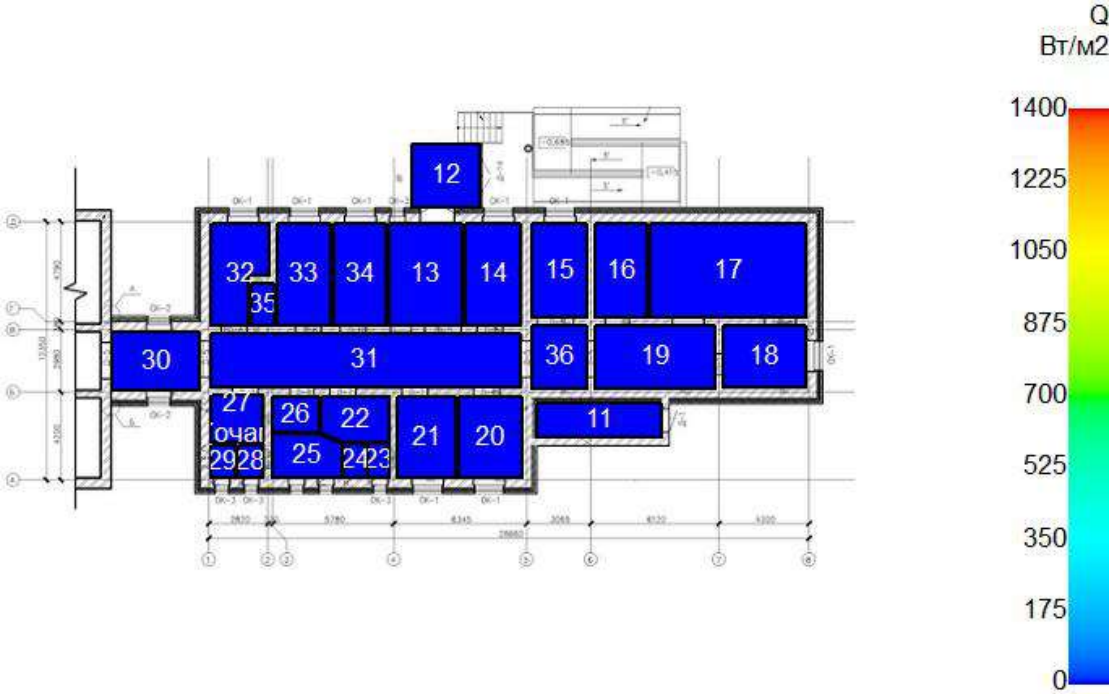

RoHCl
кг/м3
0,00002
0,00002
0,00002
0,00001
0,00001
0,00001
0,00001
0,00000
0
12
32
33
34
13
14
15
16
17
35
30
31
36
19
18
27
очаг
26
22
11
29
28
25
24
23
21
20

Визуализация ОФП: Тепловой поток

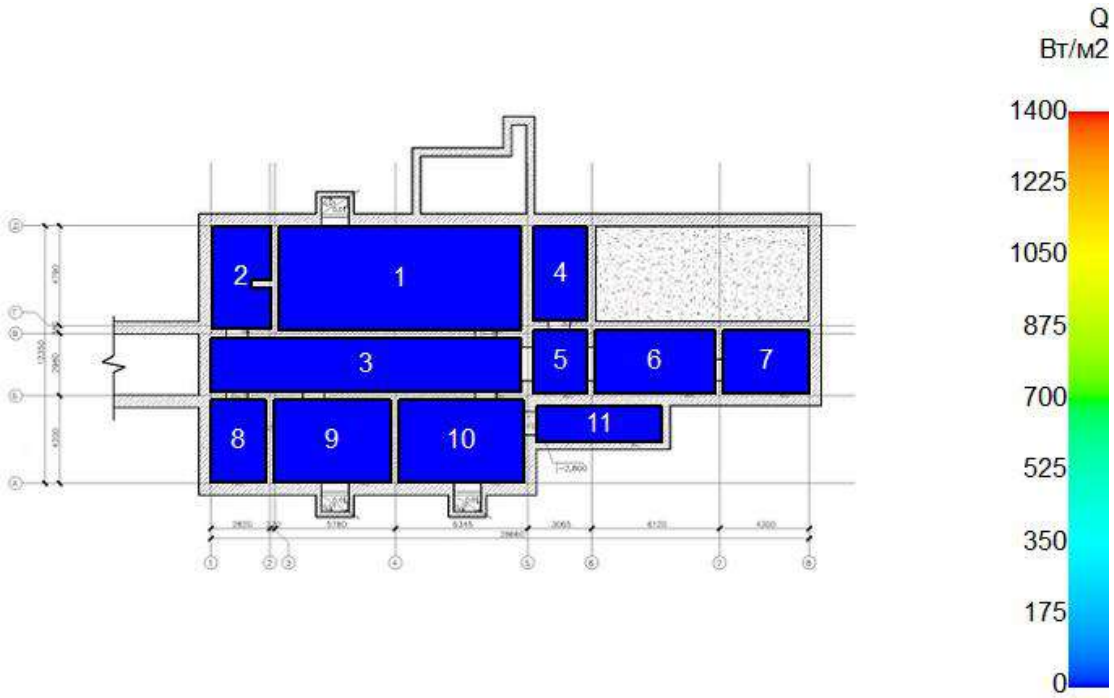
0 сек
Подвал



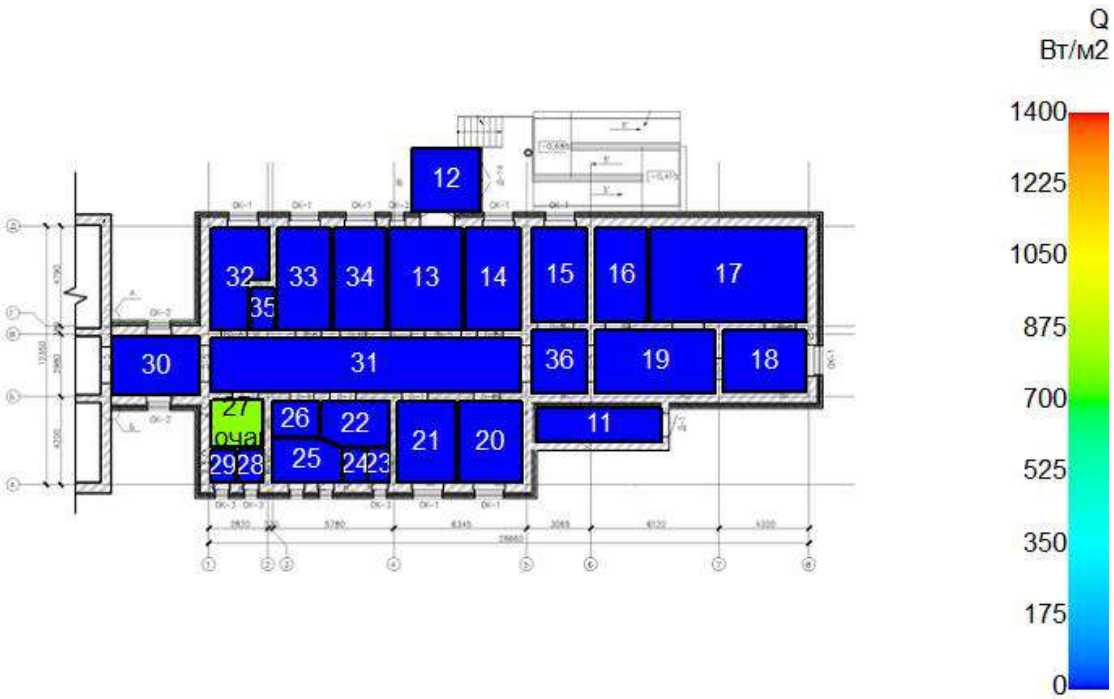
Этаж №1



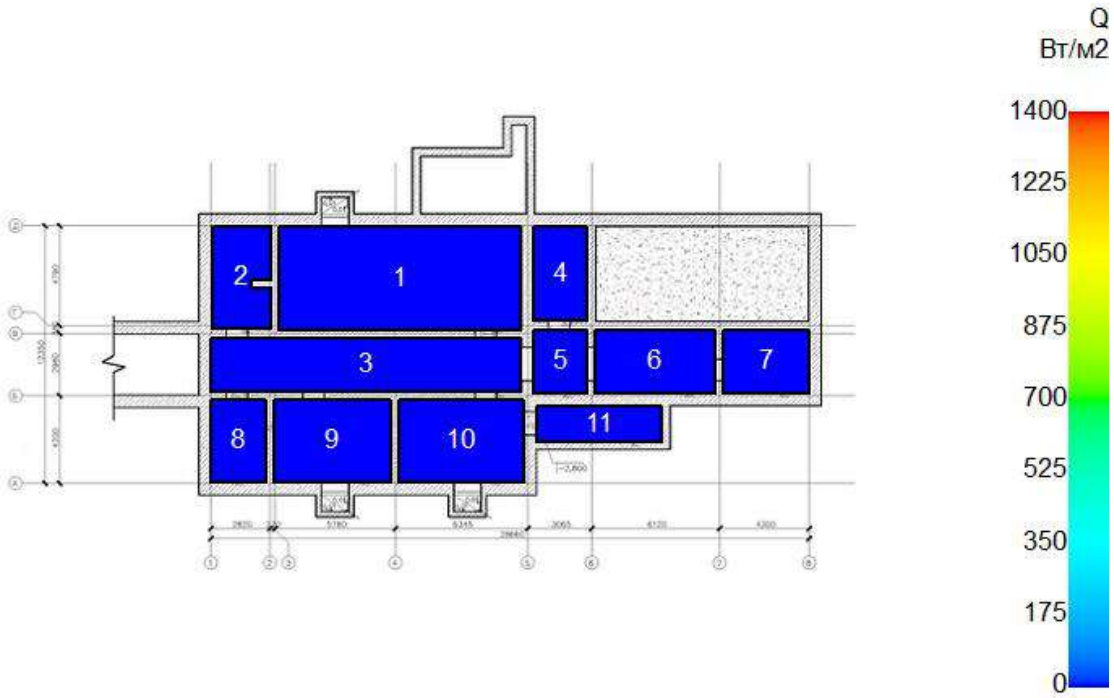
30 сек
Подвал



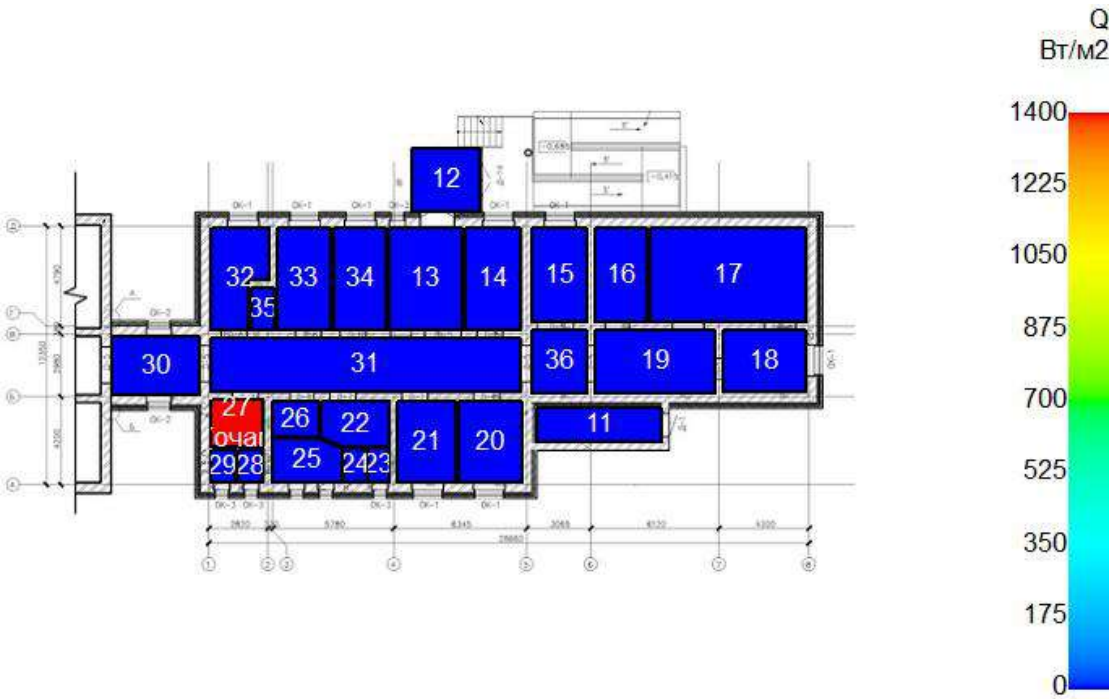
Этаж №1



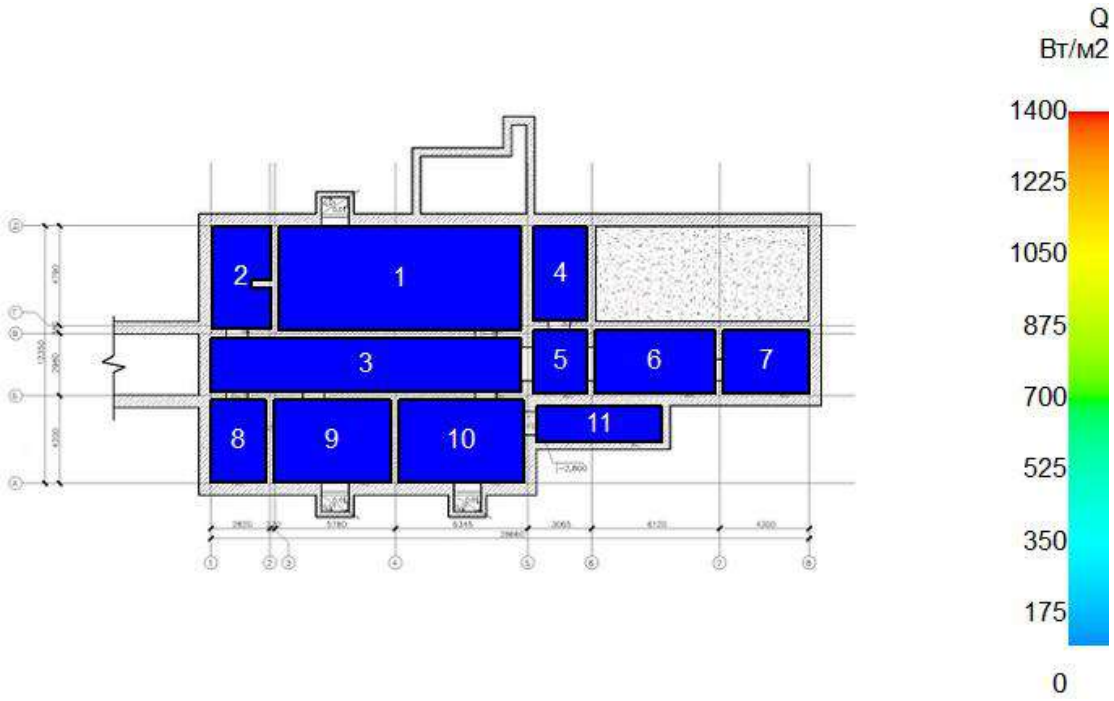
60 сек
Подвал



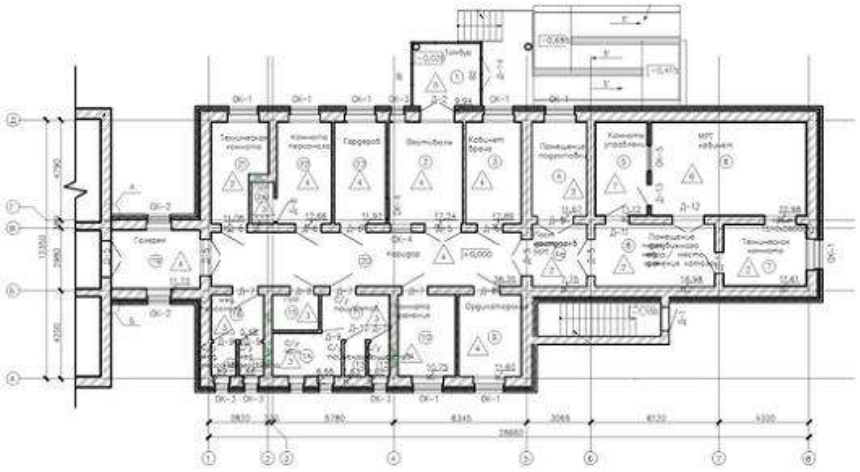
Этаж №1



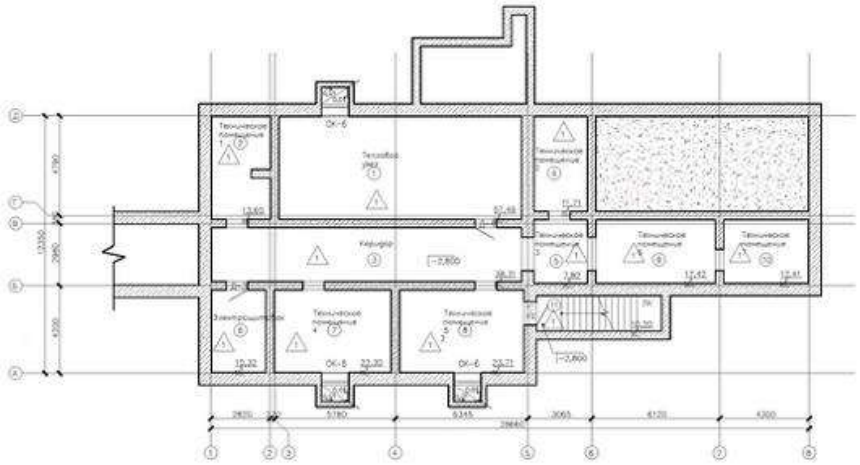
90 сек
Подвал



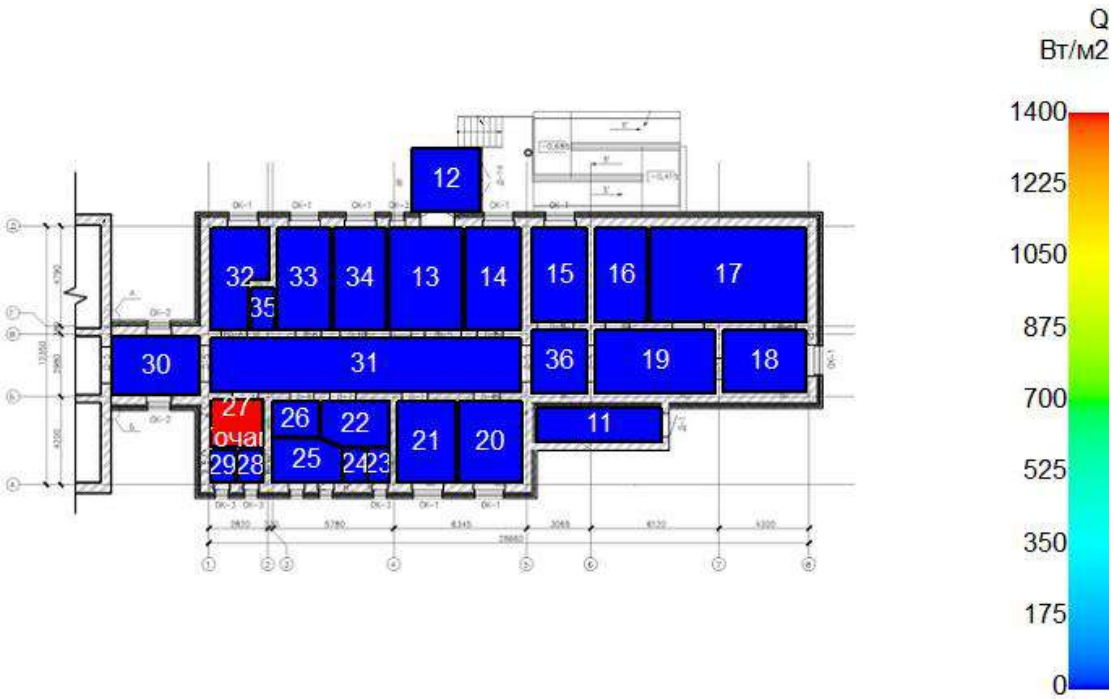
Этаж №1



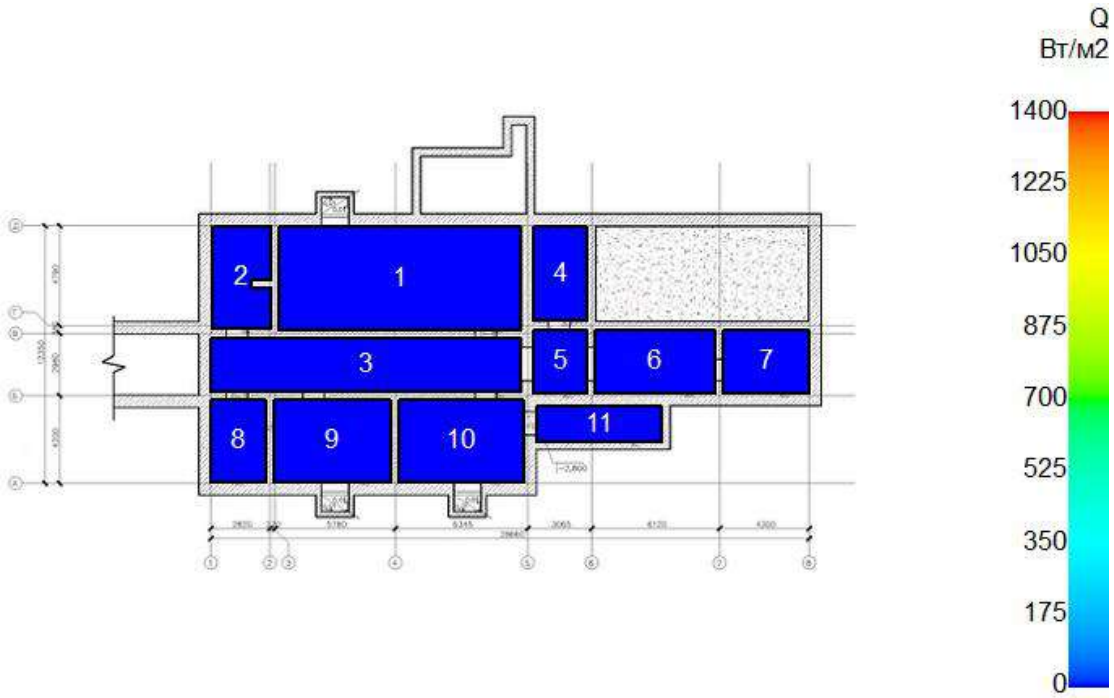
120 сек
Подвал



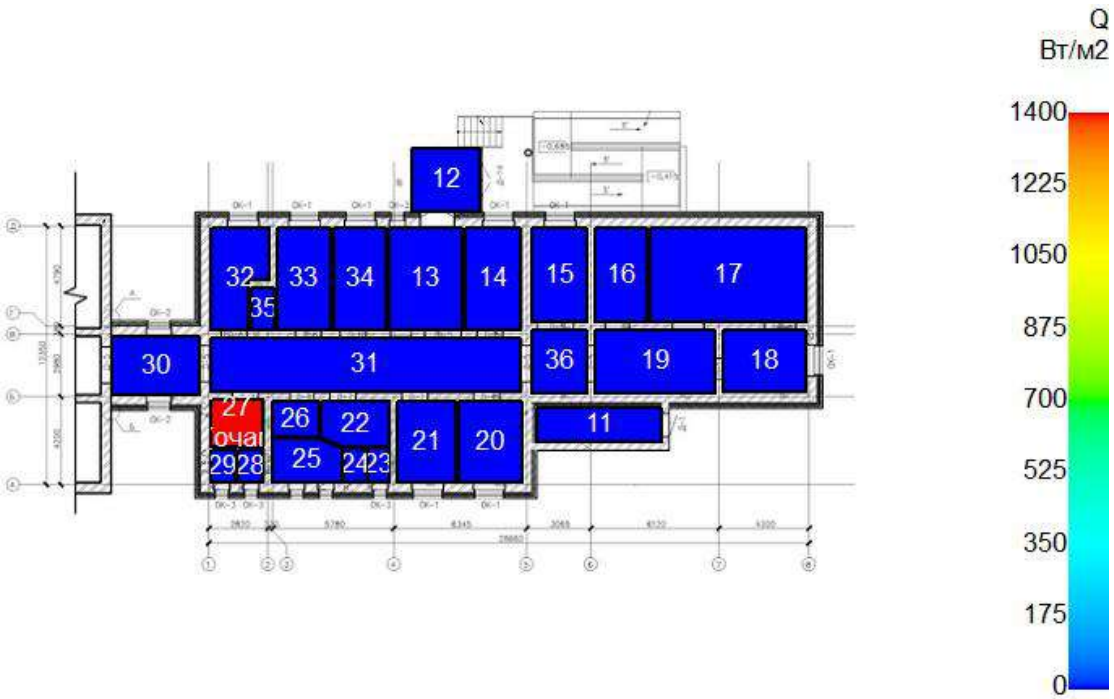
Этаж №1



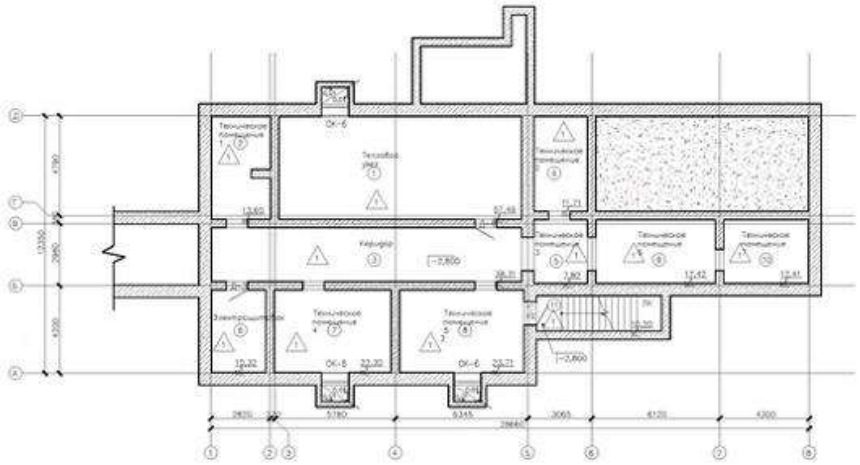
150 сек
Подвал



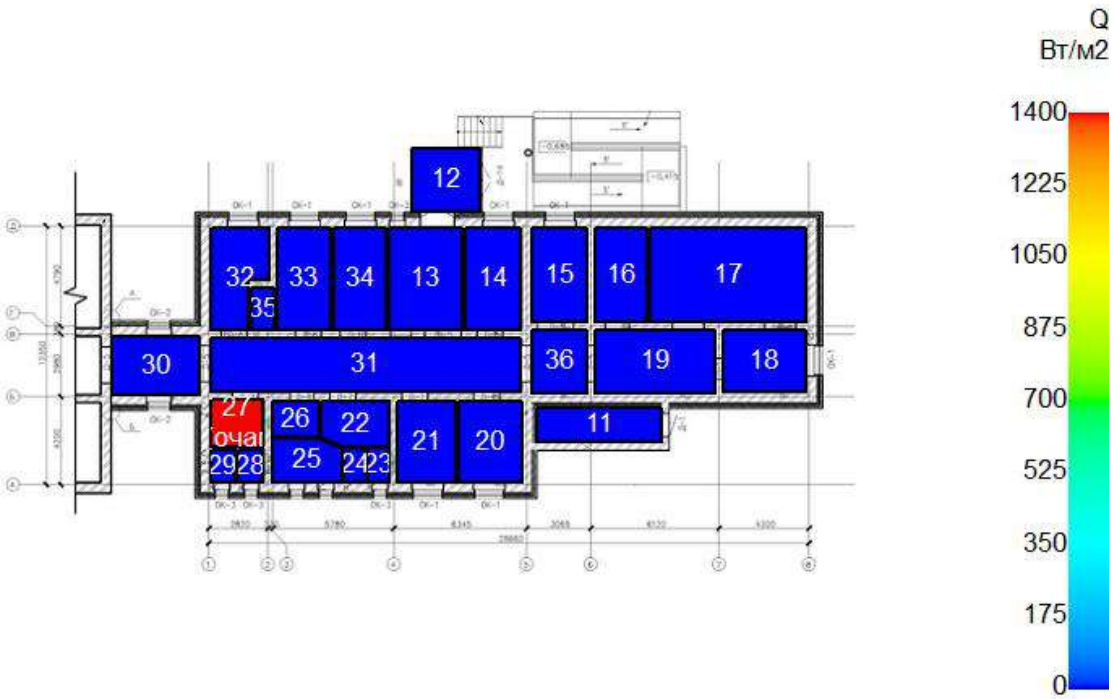
Этаж №1



180 сек
Подвал



Этаж №1



Сценарий 2

Из результатов расчета следует, что наиболее опасным фактором пожара в наиболее опасной точке из всех рассмотренных является повышенная температура.

На графиках отмечены только критические значения ОФП

Графики среднеобъемных значений

Для помещения "4 / 1,7м":

Динамика развития площади очага пожара

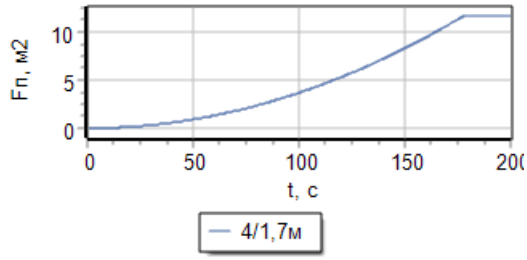


График зависимости производительности конвективной колонки от времени

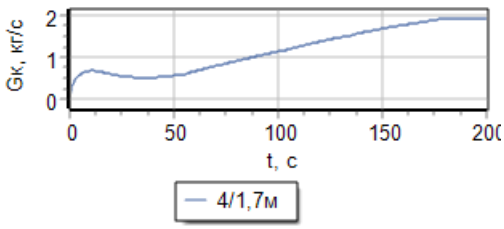


График зависимости плотности газовой среды в задымленной зоне от времени

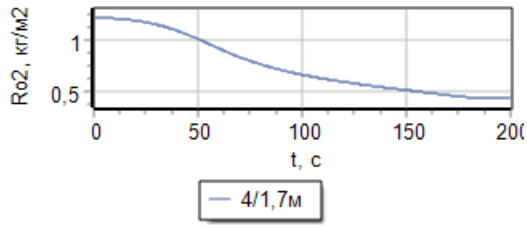


График зависимости температуры газовой среды в задымленной зоне от времени

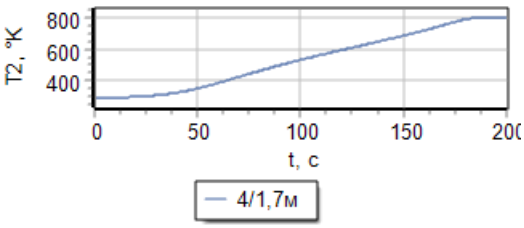


График зависимости координаты задымленной зоны от времени

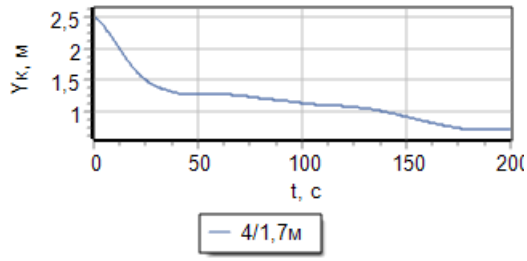
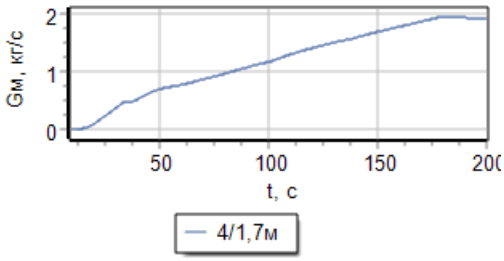


График зависимости расхода газов через проемы от времени



Для помещений "12 / 1,7м", "13 / 1,7м", "19 / 1,7м", "31 / 1,7м":

График зависимости производительности конвективной колонки от времени

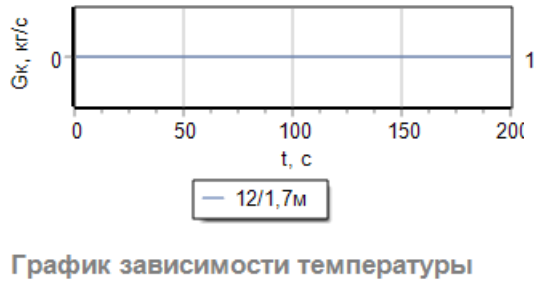


График зависимости плотности газовой среды в задымленной зоне от времени

График зависимости температуры газовой среды в задымленной зоне от времени

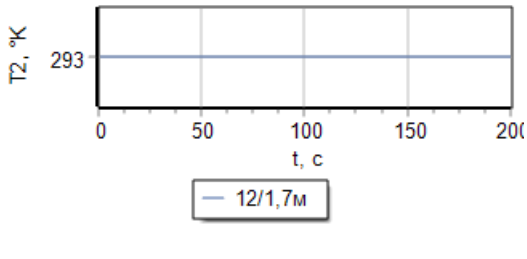
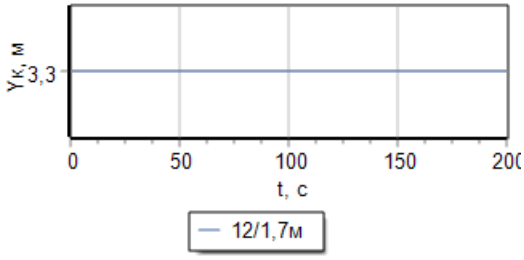
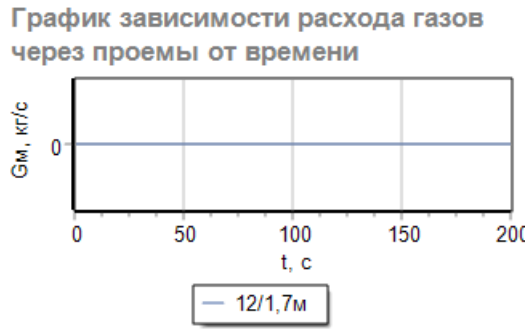


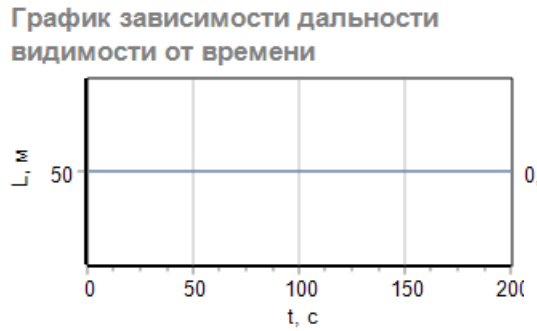
График зависимости координаты задымленной зоны от времени

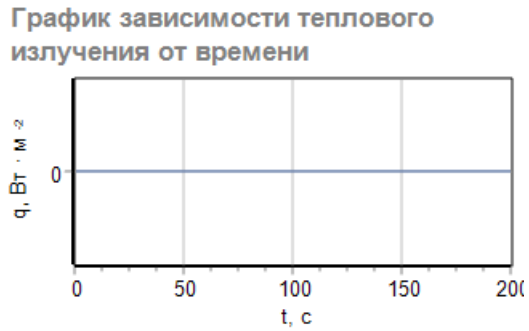


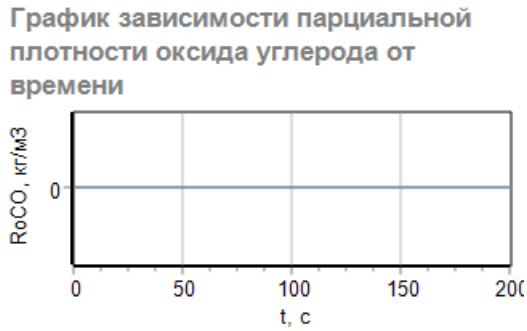


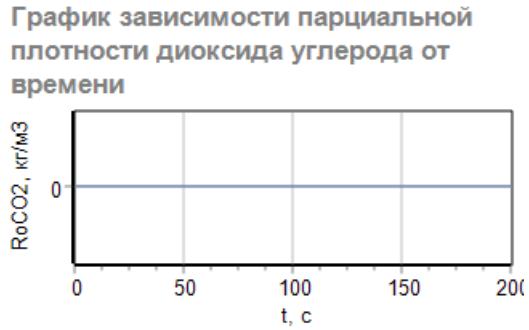
Графики развития ОФП

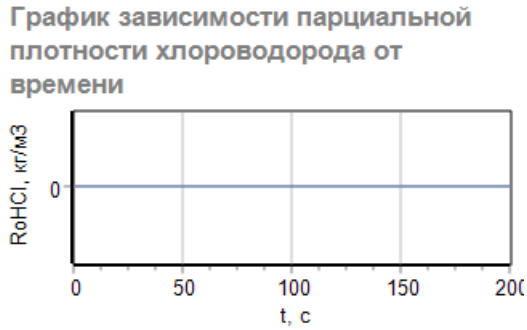
Для контрольных точек "1 / 13 / 1,7м", "2 / 13 / 1,7м", "3 / 13 / 1,7м", "4 / 13 / 1,7м", "5 / 13 / 1,7м", "6 / 13 / 1,7м", "7 / 12 / 1,7м", "8 / 12 / 1,7м", "9 / 12 / 1,7м", "10 / 12 / 1,7м", "11 / 12 / 1,7м", "12 / 31 / 1,7м", "13 / 31 / 1,7м", "14 / 31 / 1,7м", "15 / 31 / 1,7м", "16 / 31 / 1,7м", "17 / 31 / 1,7м", "18 / 19 / 1,7м", "19 / 19 / 1,7м", "20 / 19 / 1,7м", "21 / 19 / 1,7м", "22 / 19 / 1,7м", "23 / 31 / 1,7м", "24 / 31 / 1,7м", "25 / 31 / 1,7м", "26 / 31 / 1,7м", "27 / 31 / 1,7м":











Таблицы среднеобъемных значений

Для помещения "4 / 1,7м":

Время, с.	Площадь очага пожара, м^2	Производительность конвективной колонки, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0	0	0	1,207	293	2,5	0
1-10	0,037	0,678	1,199	294,912	2,113	0
11-20	0,147	0,597	1,179	299,961	1,655	0,108
21-30	0,33	0,523	1,141	309,765	1,391	0,381
31-40	0,586	0,52	1,083	326,546	1,288	0,533
41-50	0,916	0,563	1,004	352,205	1,27	0,698
51-60	1,319	0,666	0,914	386,962	1,277	0,777
61-70	1,796	0,795	0,832	424,958	1,25	0,87
71-80	2,345	0,914	0,764	462,529	1,209	0,969
81-90	2,968	1,032	0,71	498,156	1,172	1,077
91-100	3,664	1,143	0,665	531,685	1,132	1,171
101-110	4,434	1,26	0,627	564,01	1,102	1,303
111-120	5,277	1,383	0,596	593,139	1,081	1,411
121-130	6,193	1,486	0,568	622,792	1,046	1,507
131-140	7,182	1,597	0,541	653,644	0,991	1,592
141-150	8,245	1,696	0,517	683,63	0,913	1,692
151-160	9,381	1,781	0,493	716,775	0,834	1,783
161-170	10,59	1,86	0,47	752,764	0,763	1,873
171-180	11,576	1,918	0,449	787,553	0,713	1,95
181-190	11,576	1,934	0,444	795,533	0,724	1,936
191-200	11,576	1,926	0,444	796,756	0,718	1,925

Для помещений "12 / 1,7м", "13 / 1,7м", "19 / 1,7м", "31 / 1,7м":

Время, с.	Поступление нагретого газа в зону II, кг/с.	Среднеобъемная плотность газовой среды в зоне нагретых газов, кг/м^3	Среднеобъемная температура, K	Координата нижней границы зоны нагретых газов, м.	Расход газов через проемы, кг/с.
0-200	0	1,207	293	3,3	0

Таблицы значений ОФП

Для контрольных точек "1 / 13 / 1,7м", "2 / 13 / 1,7м", "3 / 13 / 1,7м", "4 / 13 / 1,7м", "5 / 13 / 1,7м", "6 / 13 / 1,7м", "7 / 12 / 1,7м", "8 / 12 / 1,7м", "9 / 12 / 1,7м", "10 / 12 / 1,7м", "11 / 12 / 1,7м", "12 / 31 / 1,7м", "13 / 31 / 1,7м", "14 / 31 / 1,7м", "15 / 31 / 1,7м", "16 / 31 / 1,7м", "17 / 31 / 1,7м", "18 / 19 / 1,7м", "19 / 19 / 1,7м", "20 / 19 / 1,7м", "21 / 19 / 1,7м", "22

/ 19 / 1,7м", "23 / 31 / 1,7м", "24 / 31 / 1,7м", "25 / 31 / 1,7м", "26 / 31 / 1,7м", "27 / 31 / 1,7м":

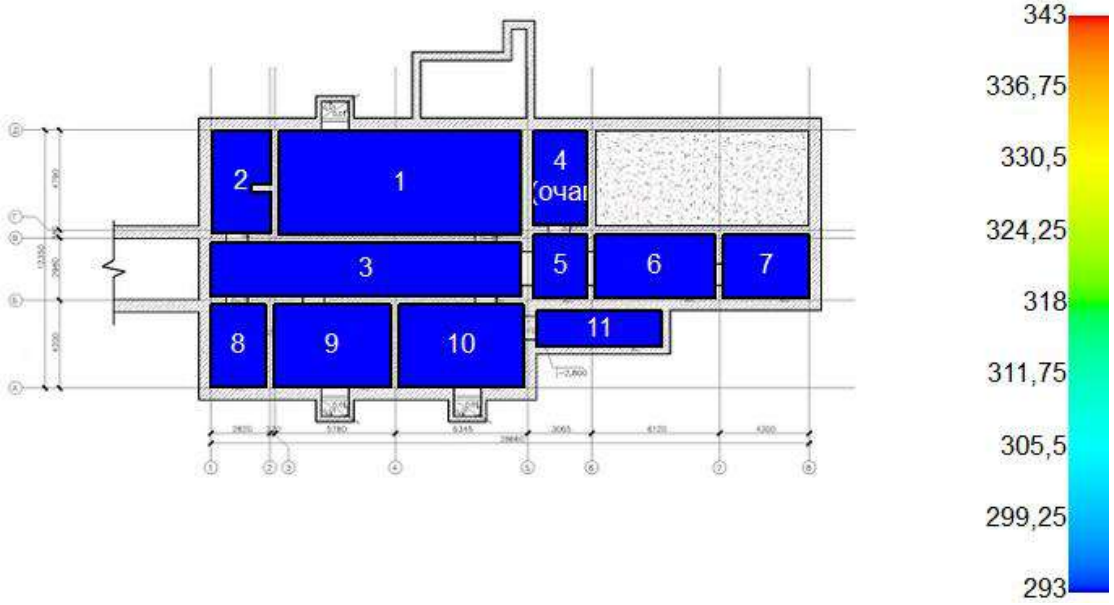
Время, с.	Температура в рабочей зоне, °C	Дальность видимости, м.	Парциальная плотность кислорода, кг/м^3.	Парциальная плотность оксида углерода, кг/м^3.	Парциальная плотность диоксида углерода, кг/м^3.	Парциальная плотность хлороводорода, кг/м^3.	Тепловое излучение, Вт*м$^{-2}$
0-200	20	50	0,278	0	0	0	0

Таблица результатов

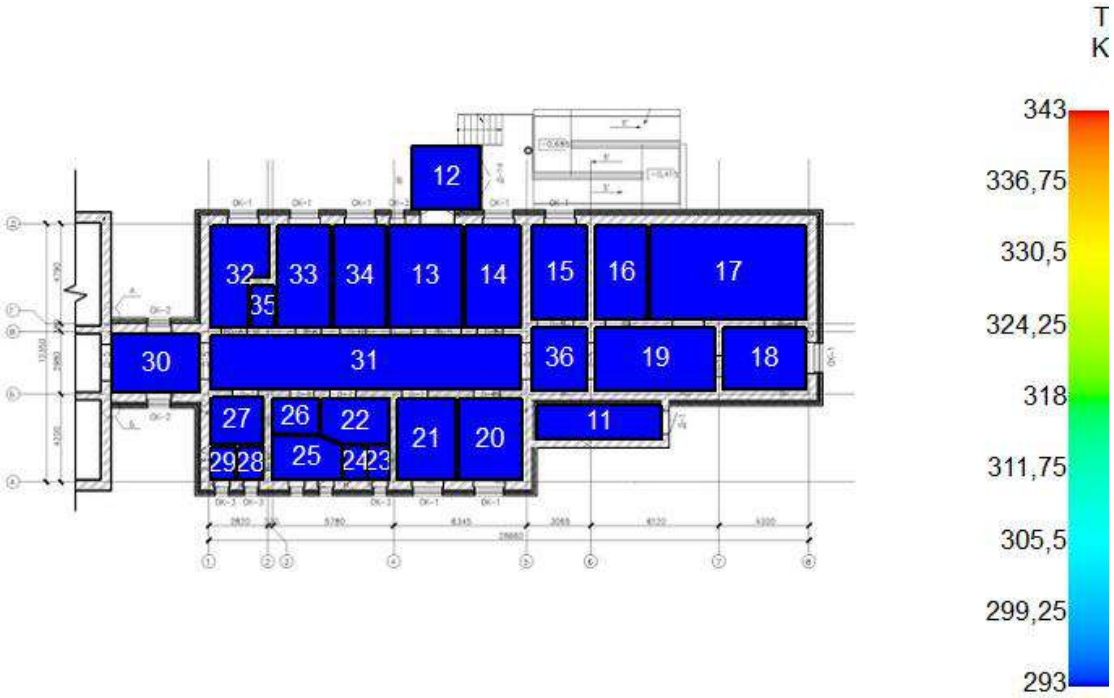
Контр. точка № / Помещение № / Высота раб. зоны	Время блокирования, с.	Необходимое время, с.	По температуре, с.	По потере видимости, с.	По недостатку кислорода, с.	По содержанию углекислого газа, с.	По содержанию угарного газа, с.	По содержанию хлороводорода, с.	По тепловому потоку, с.
1 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
2 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
3 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
4 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
5 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
6 / 13 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
7 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
8 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
9 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
10 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
11 / 12 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
12 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
13 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
14 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
15 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
16 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
17 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
18 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
19 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
20 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
21 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
22 / 19 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
23 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
24 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
25 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
26 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200
27 / 31 / 1,7м	**>200**	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200	>200

Визуализация ОФП: Температура

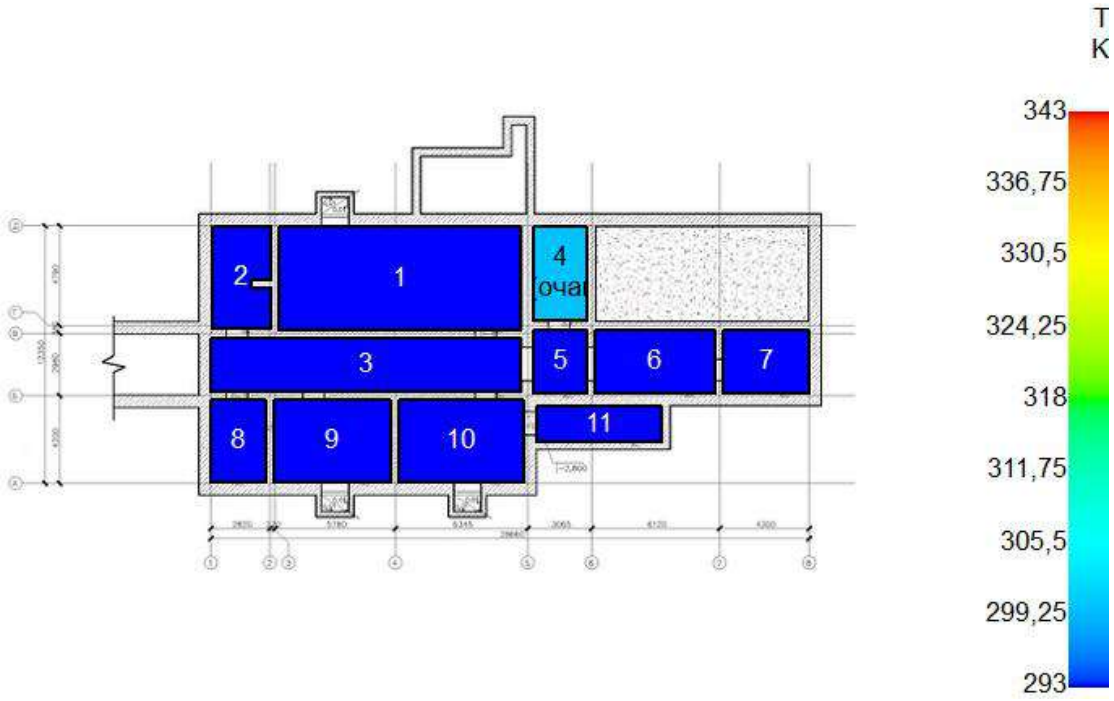
0 сек
Подвал



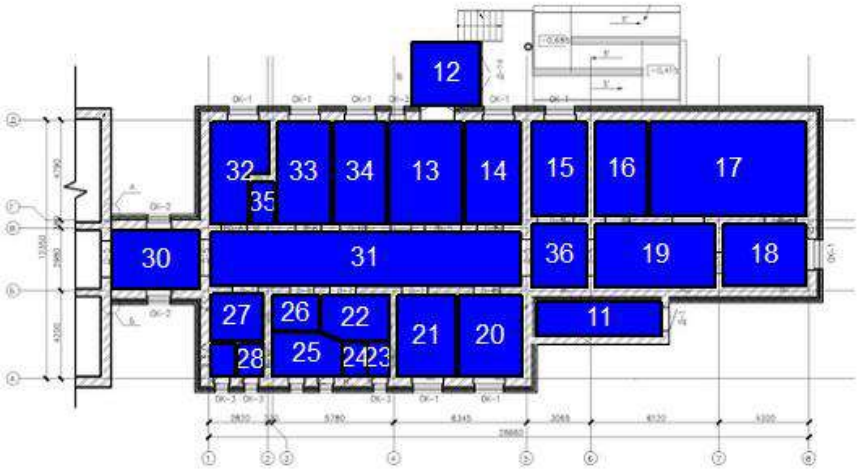
Этаж №1



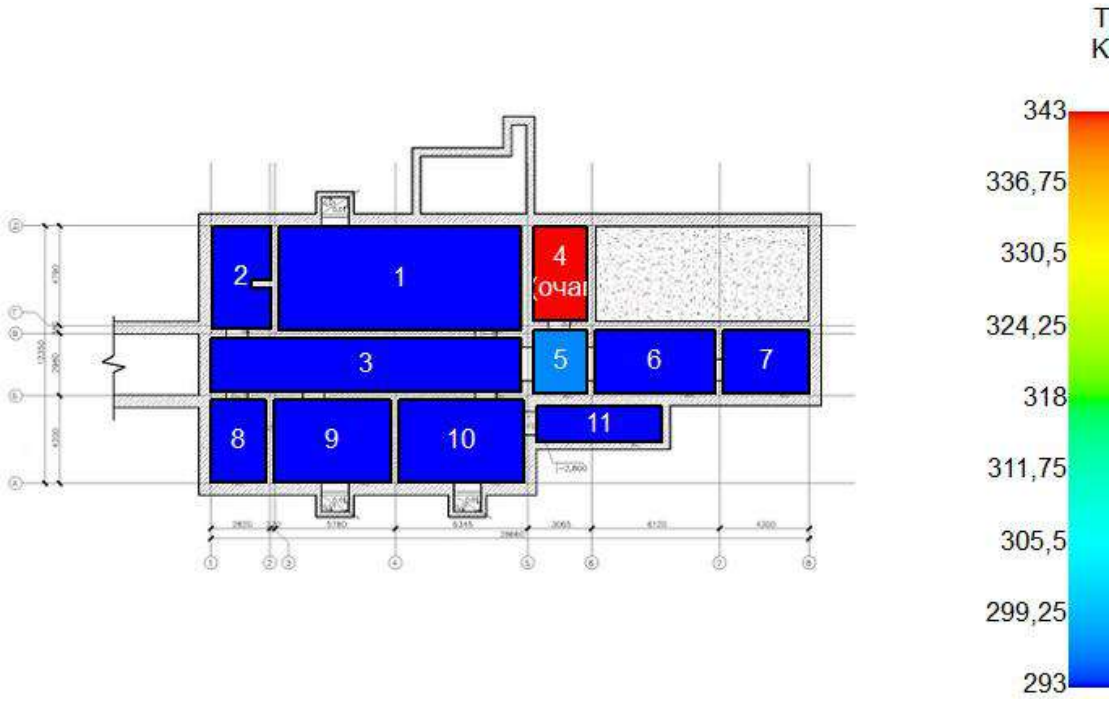
30 сек
Подвал



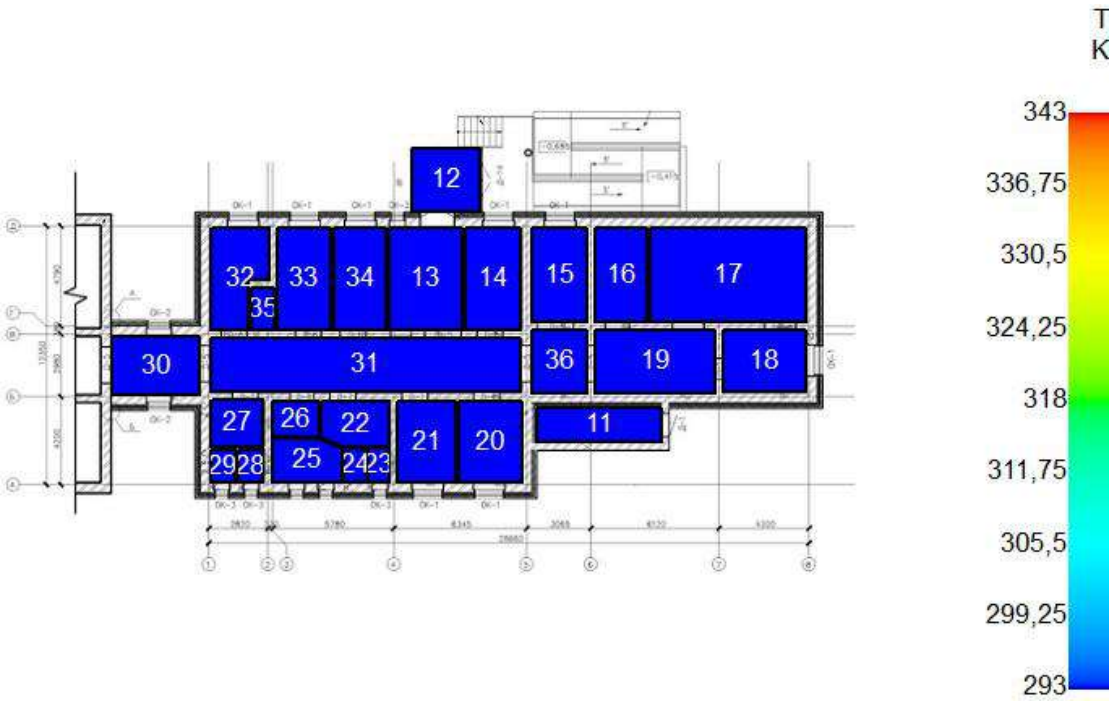
Этаж №1



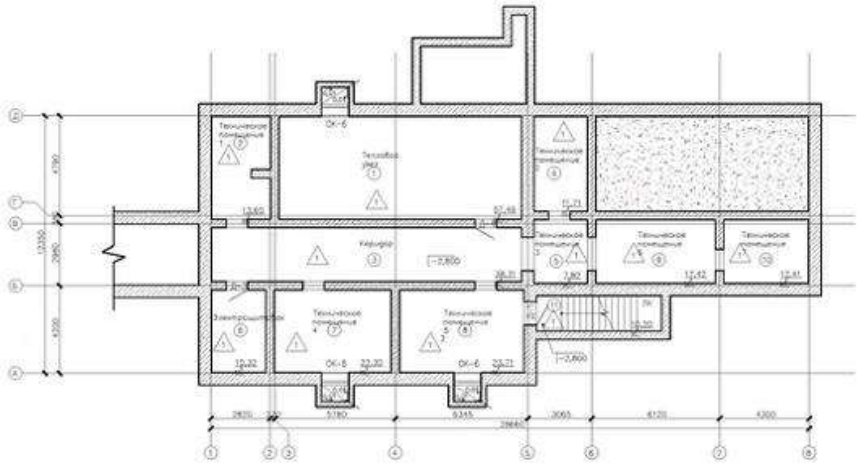
60 сек
Подвал



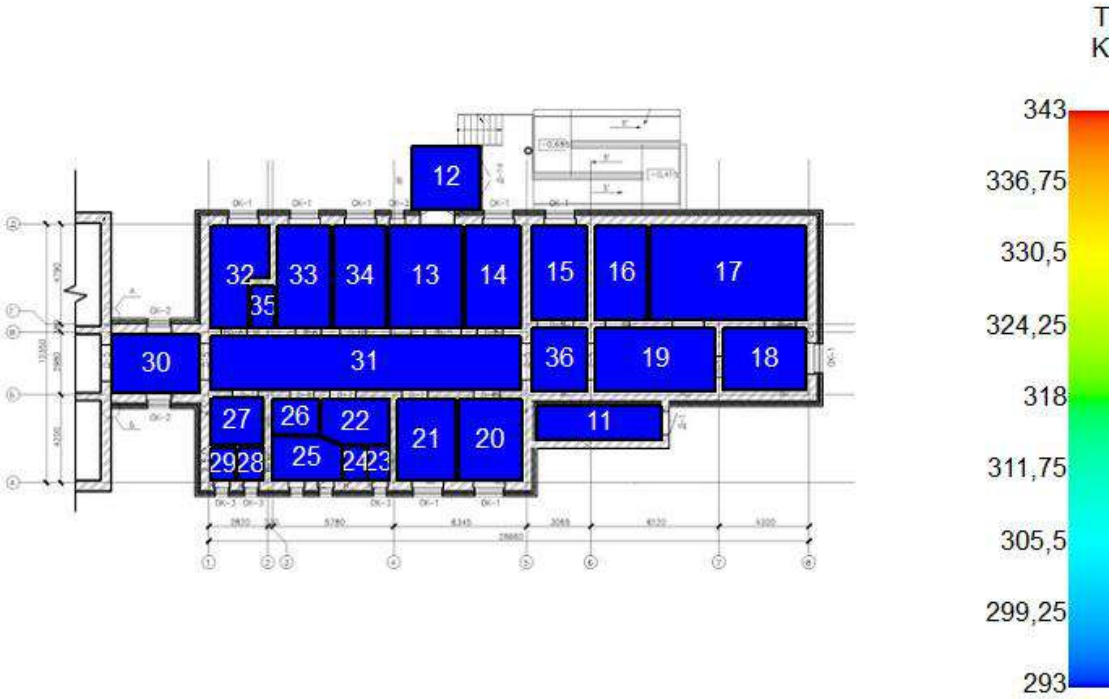
Этаж №1



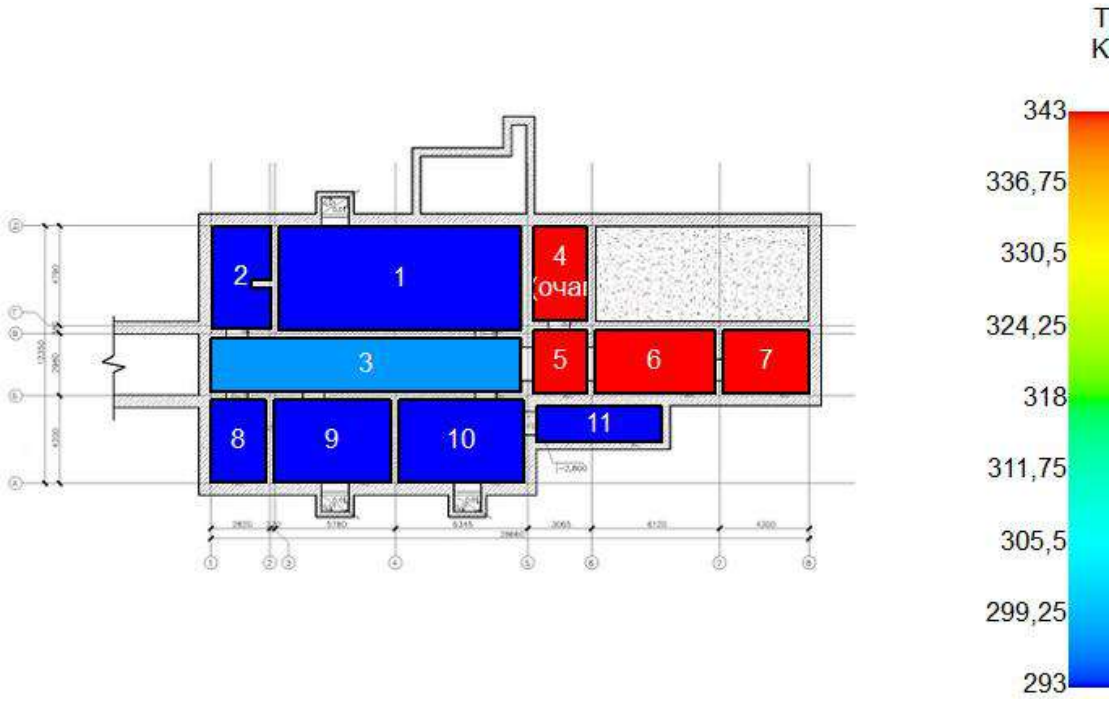
90 сек
Подвал



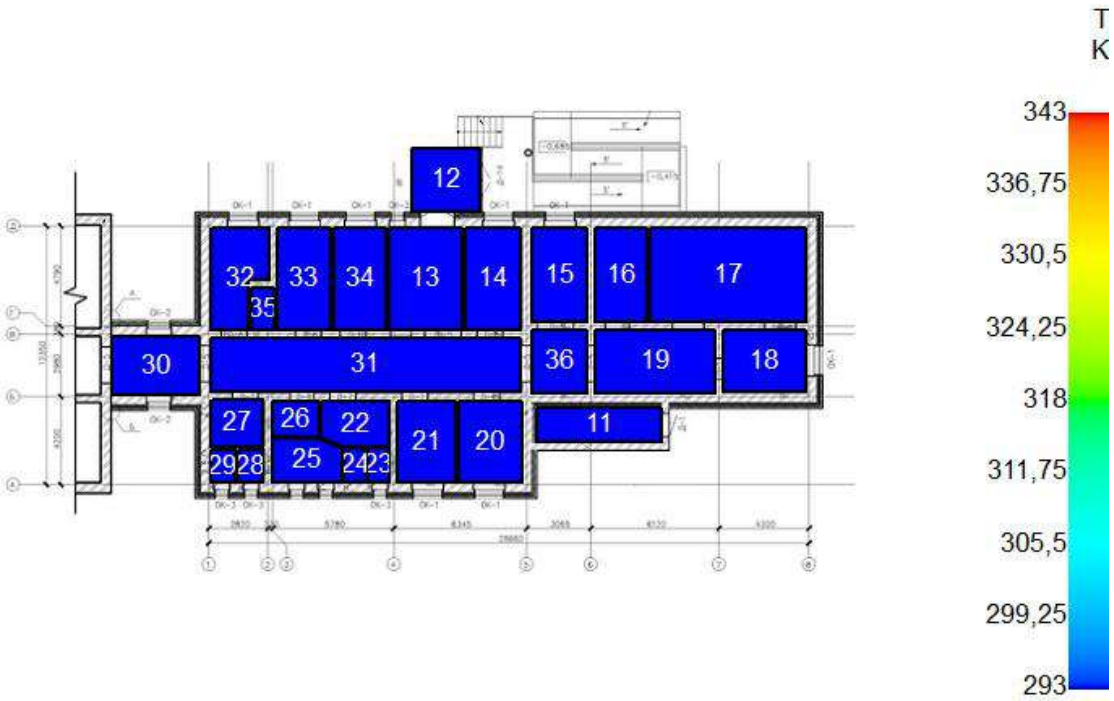
Этаж №1



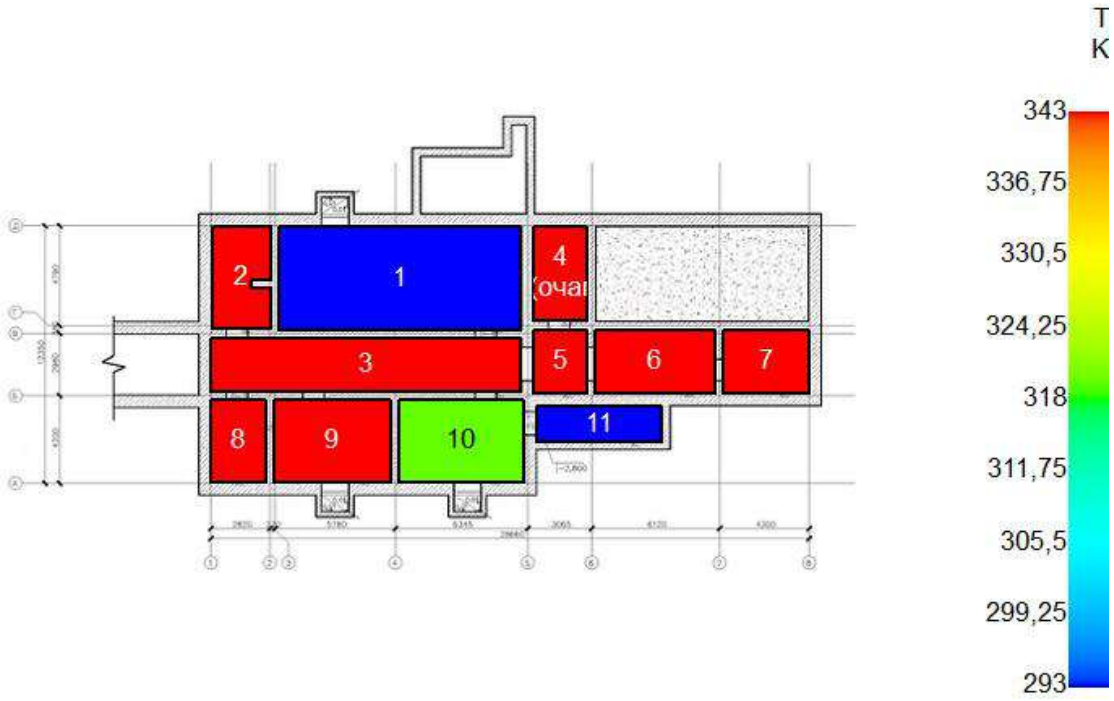
120 сек
Подвал



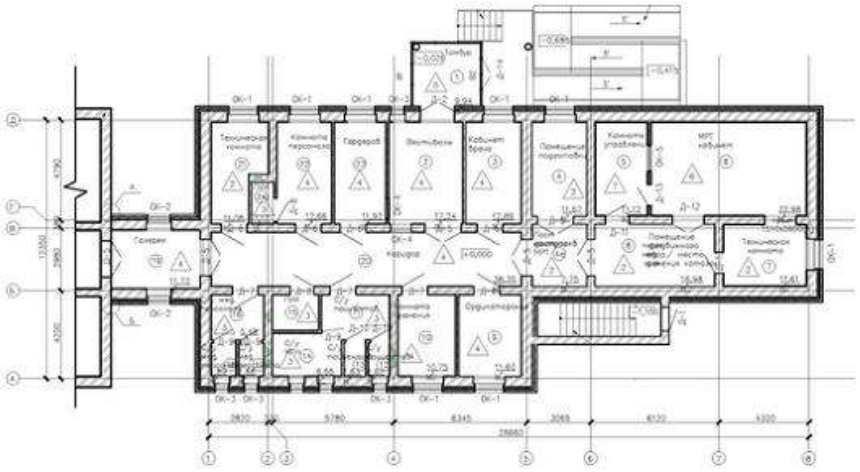
Этаж №1



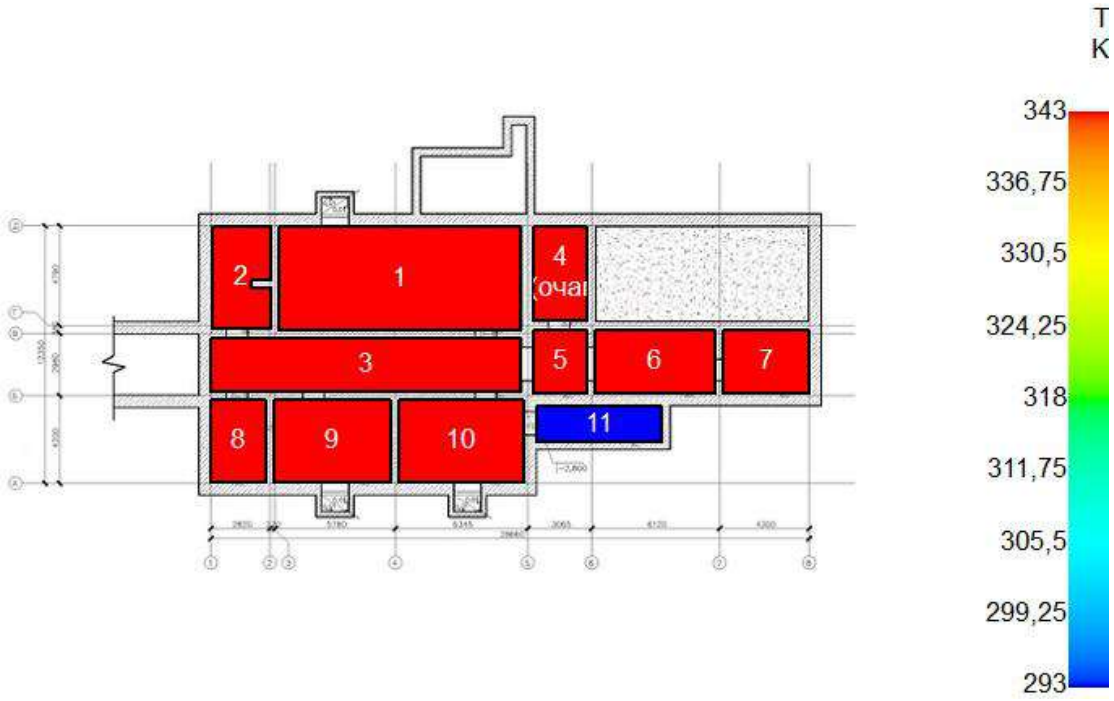
150 сек
Подвал



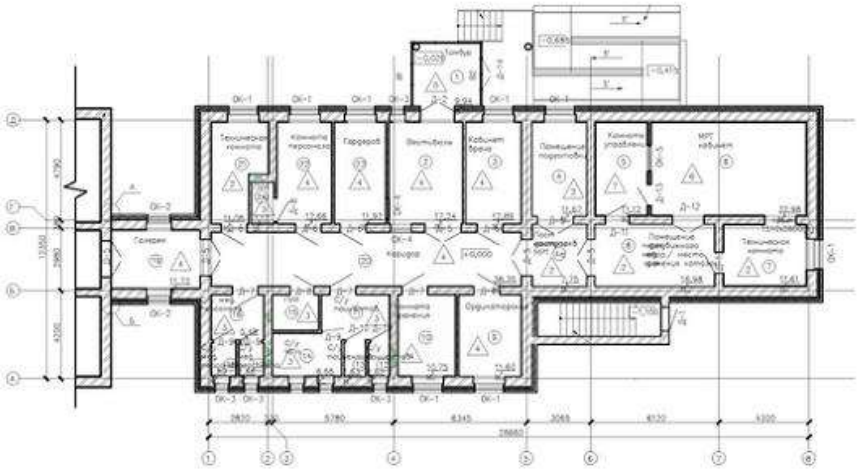
Этаж №1



180 сек
Подвал

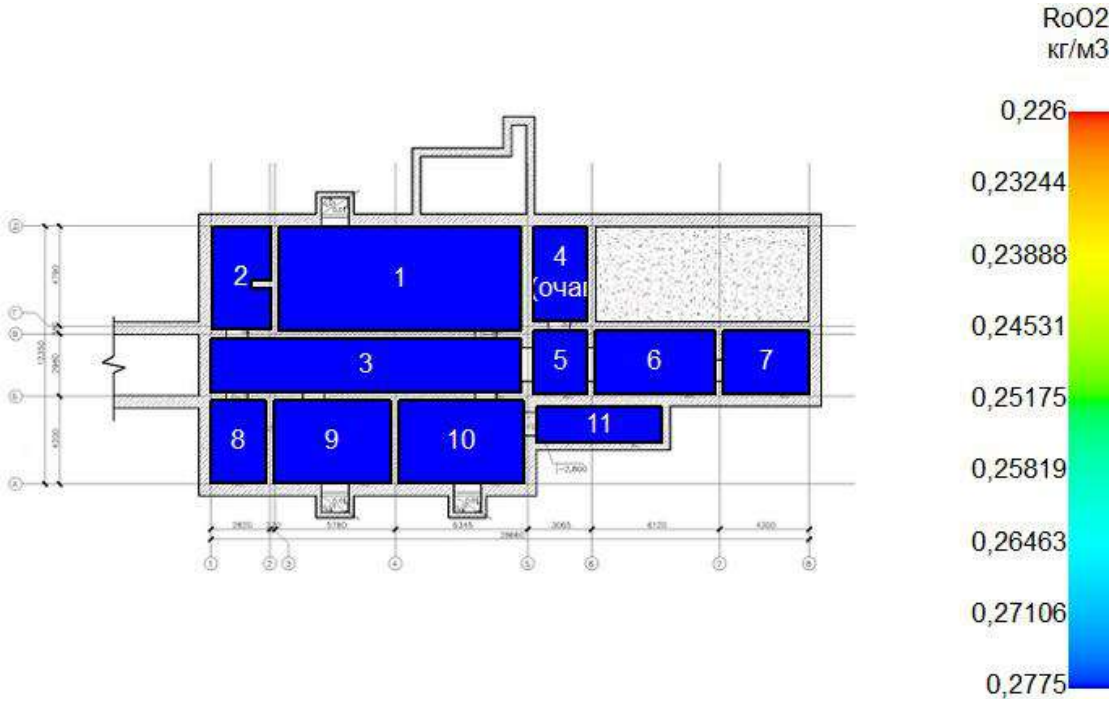

T
K
343
336,75
330,5
324,25
318
311,75
305,5
299,25
293
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

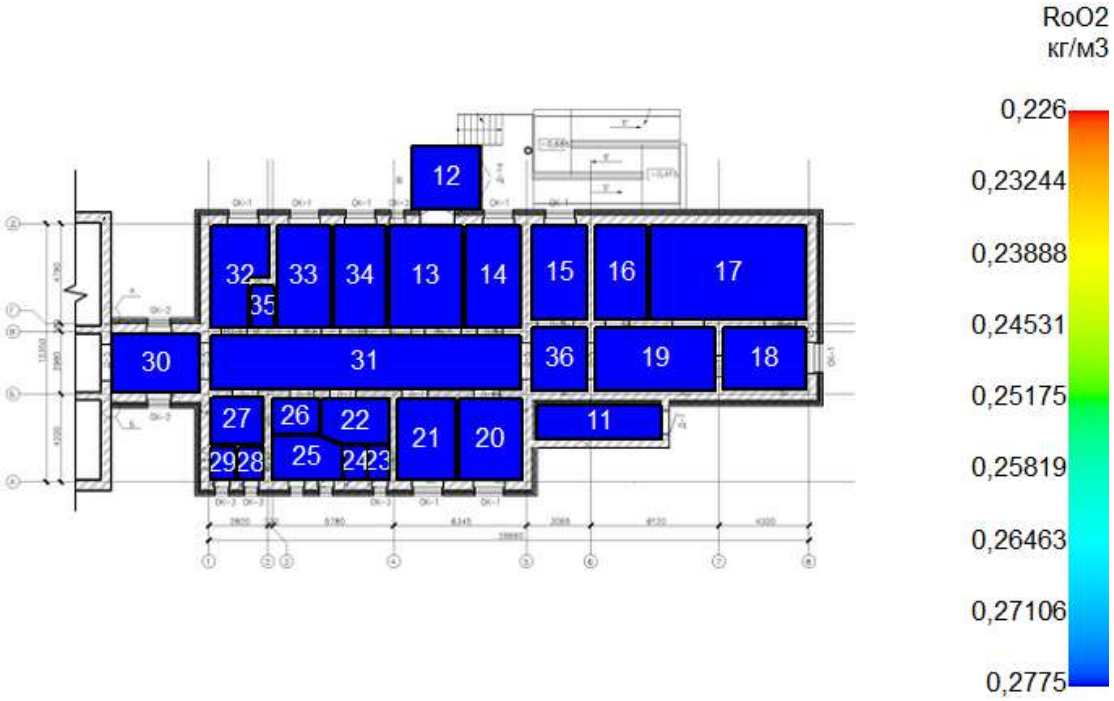


Визуализация ОФП: Парциальная плотность кислорода

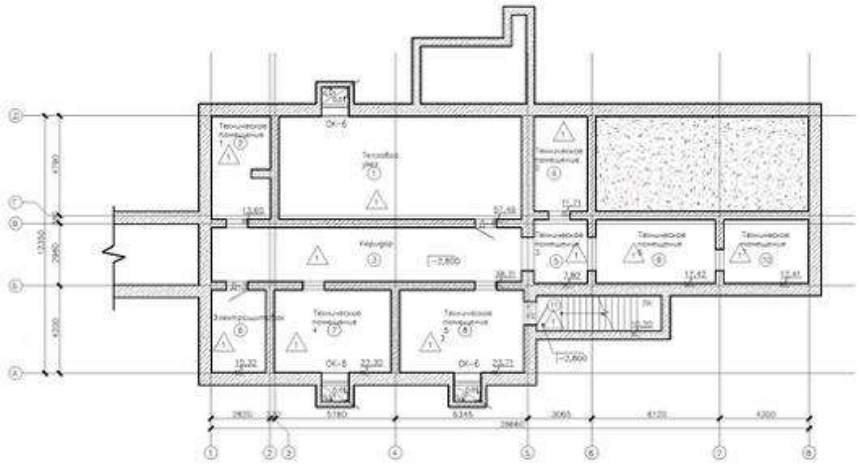
0 сек
Подвал



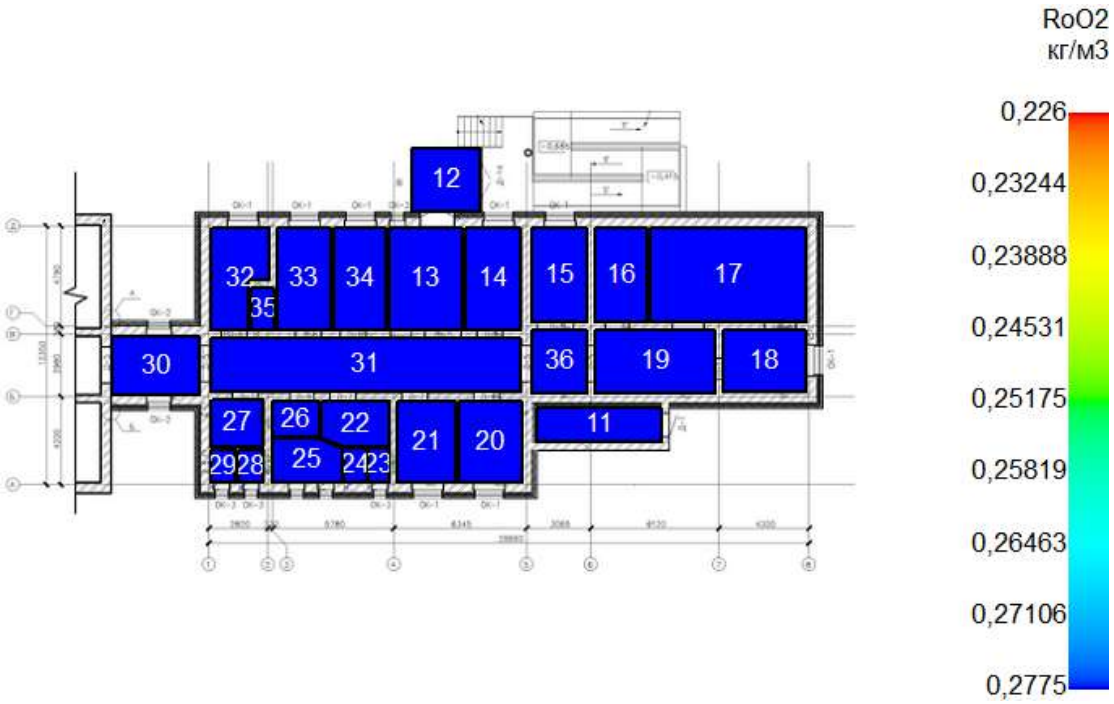
Этаж №1



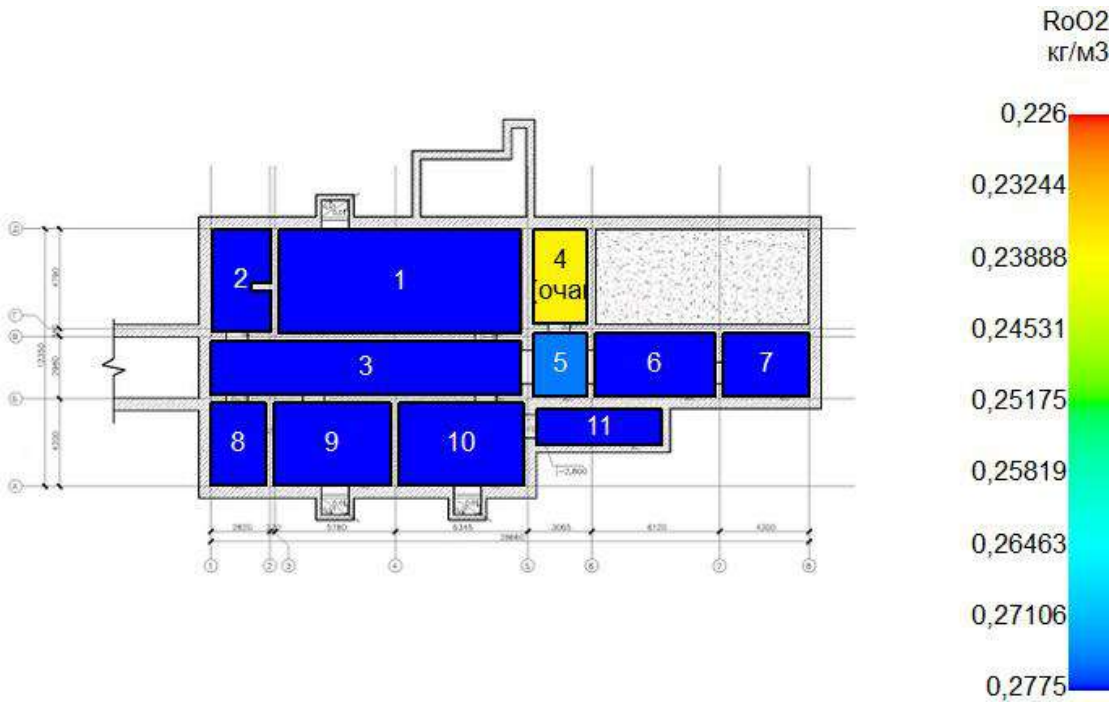
30 сек
Подвал



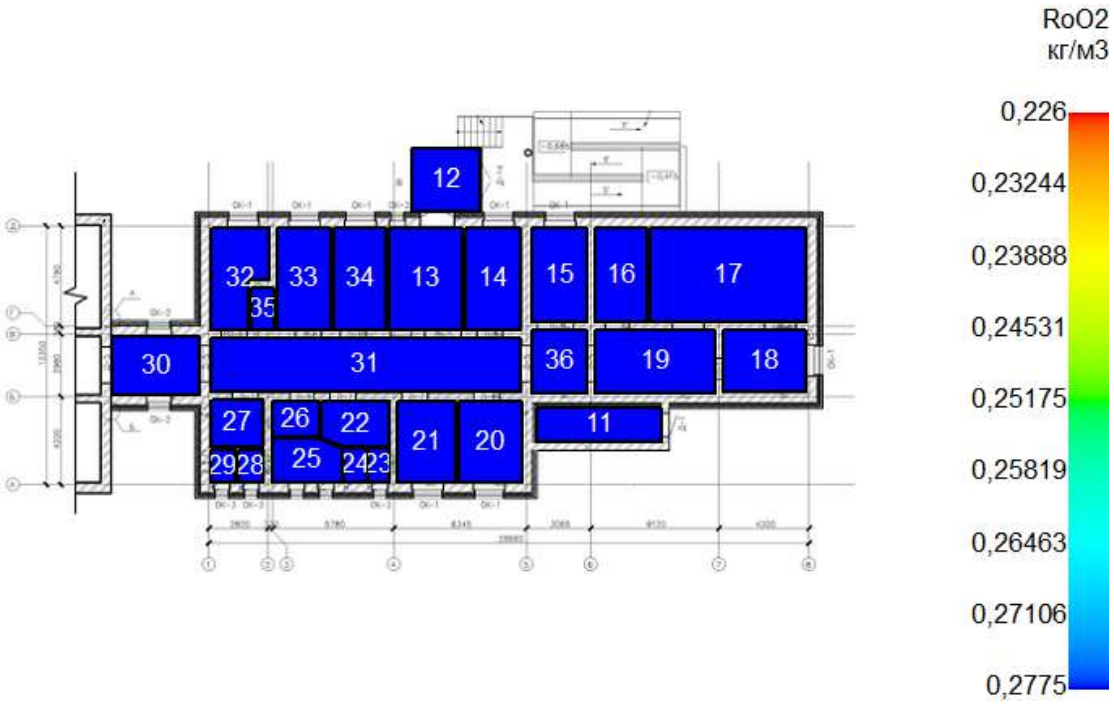
Этаж №1



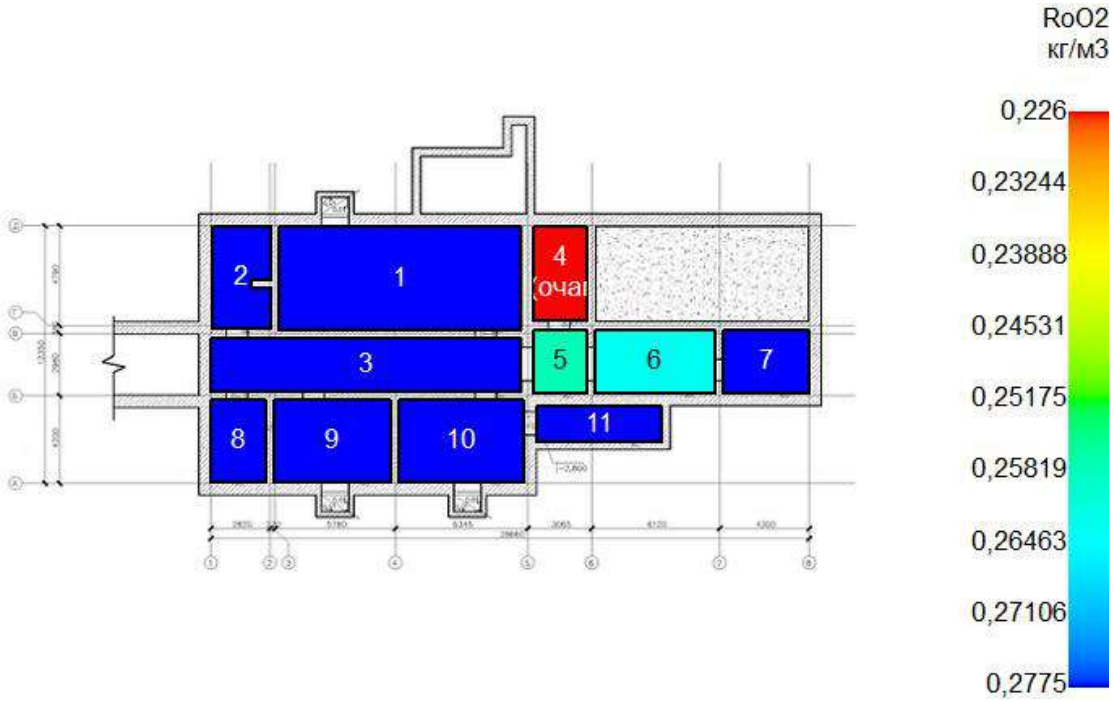
60 сек
Подвал



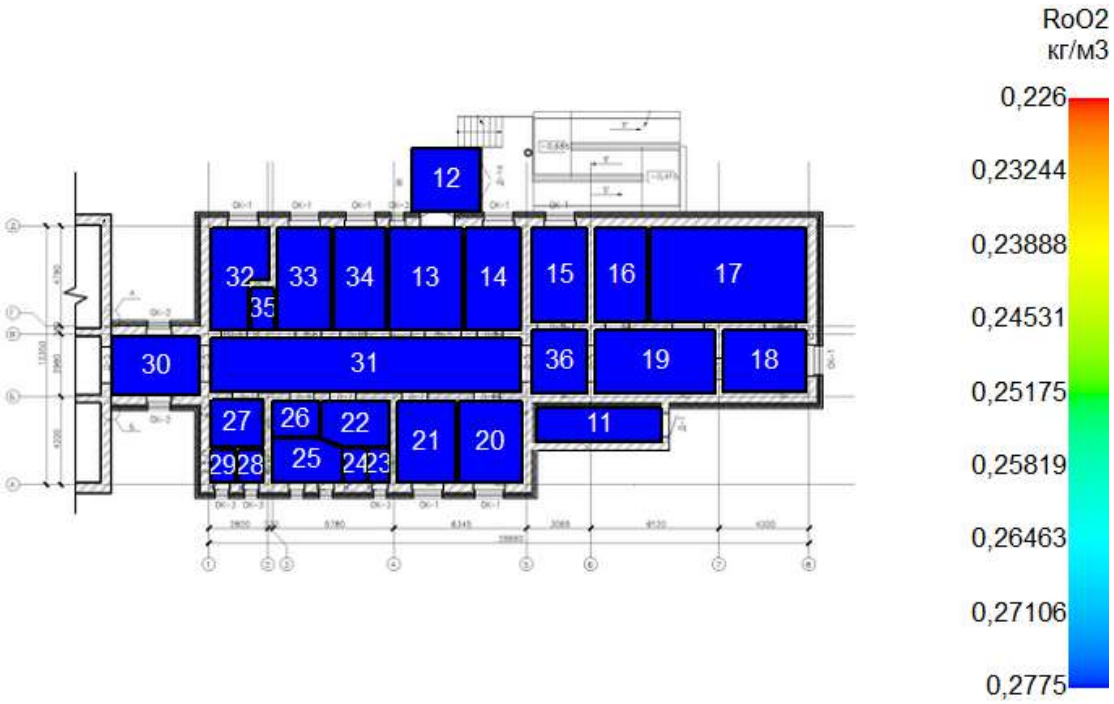
Этаж №1



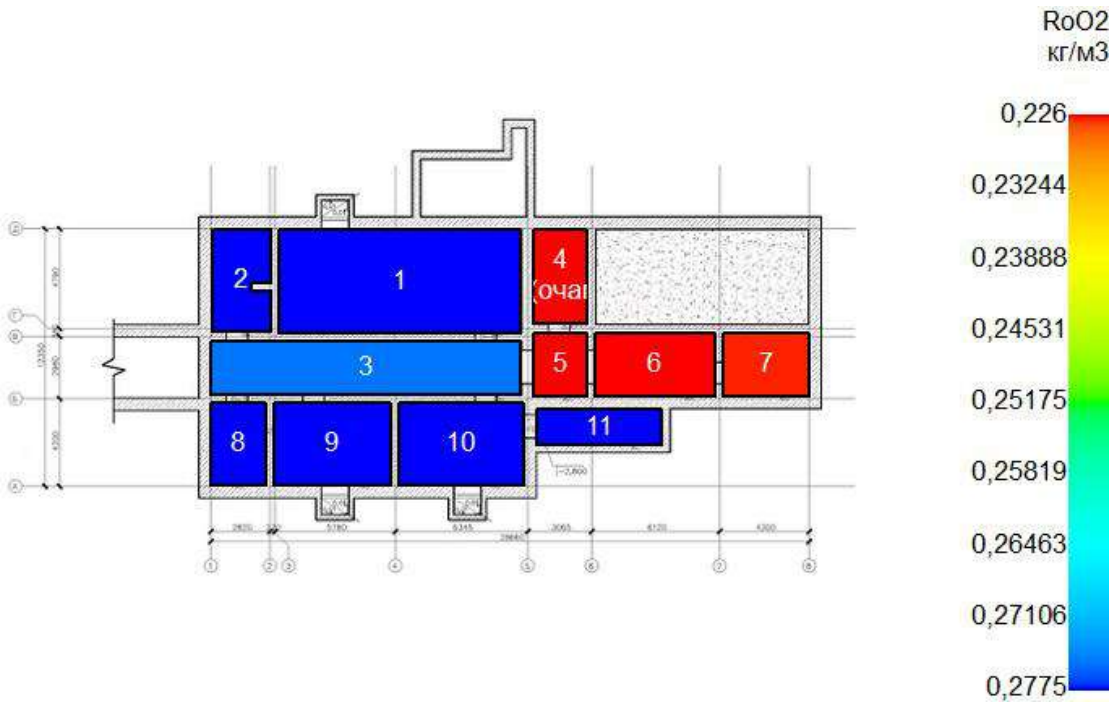
90 сек
Подвал



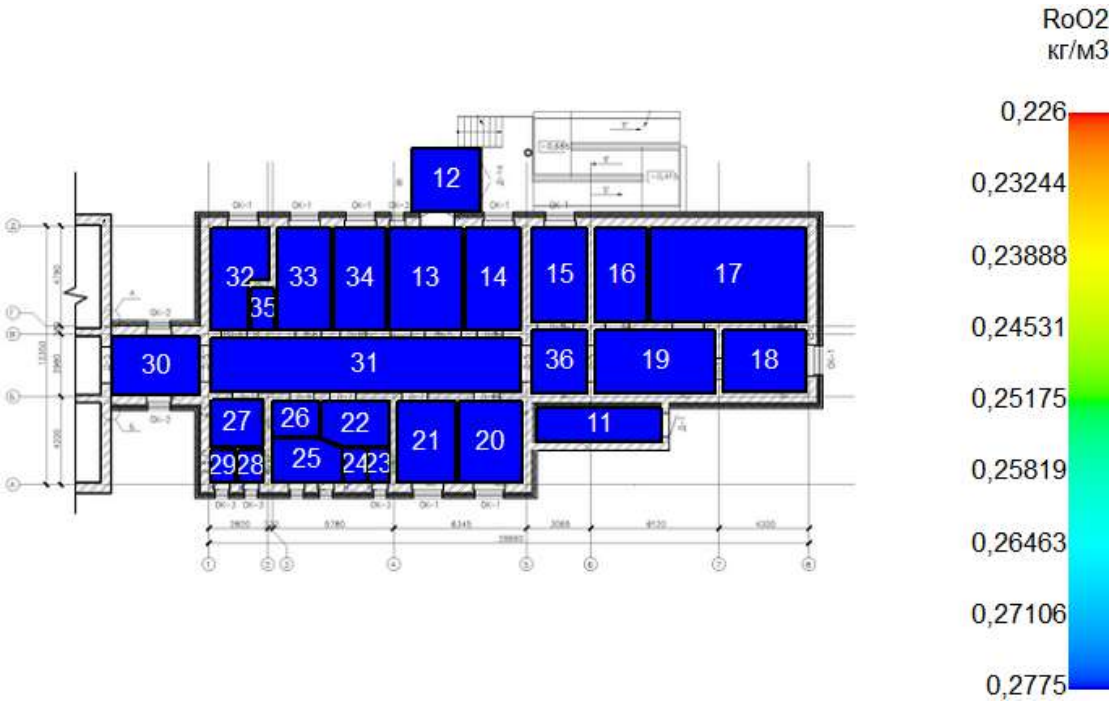
Этаж №1



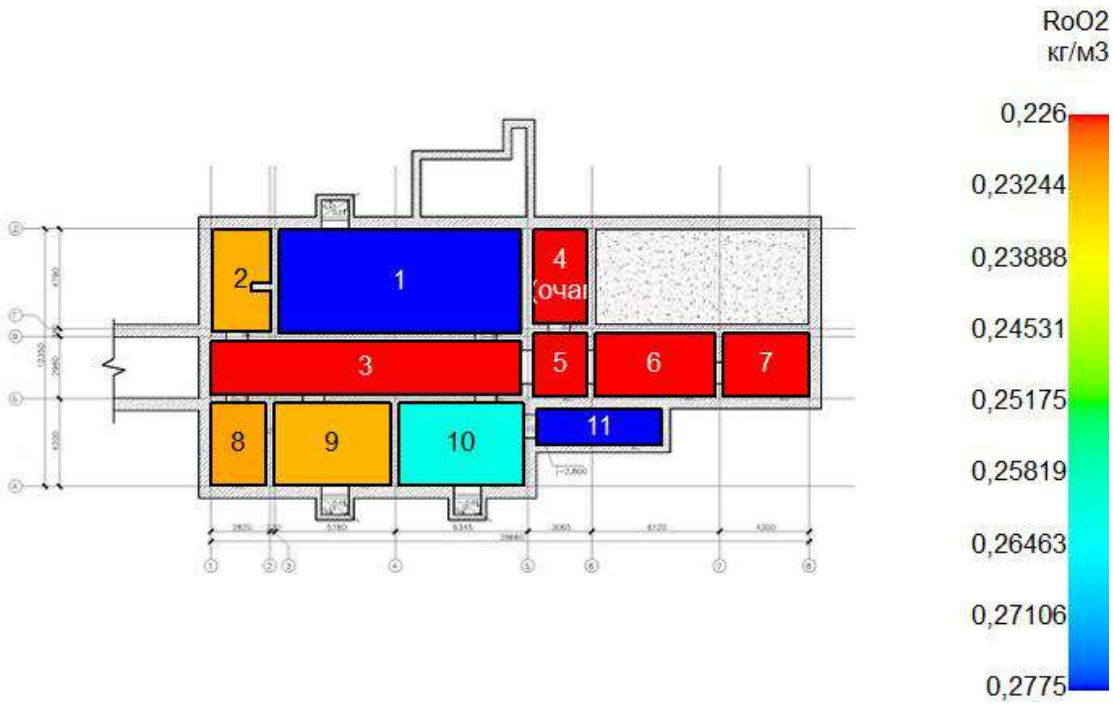
120 сек
Подвал



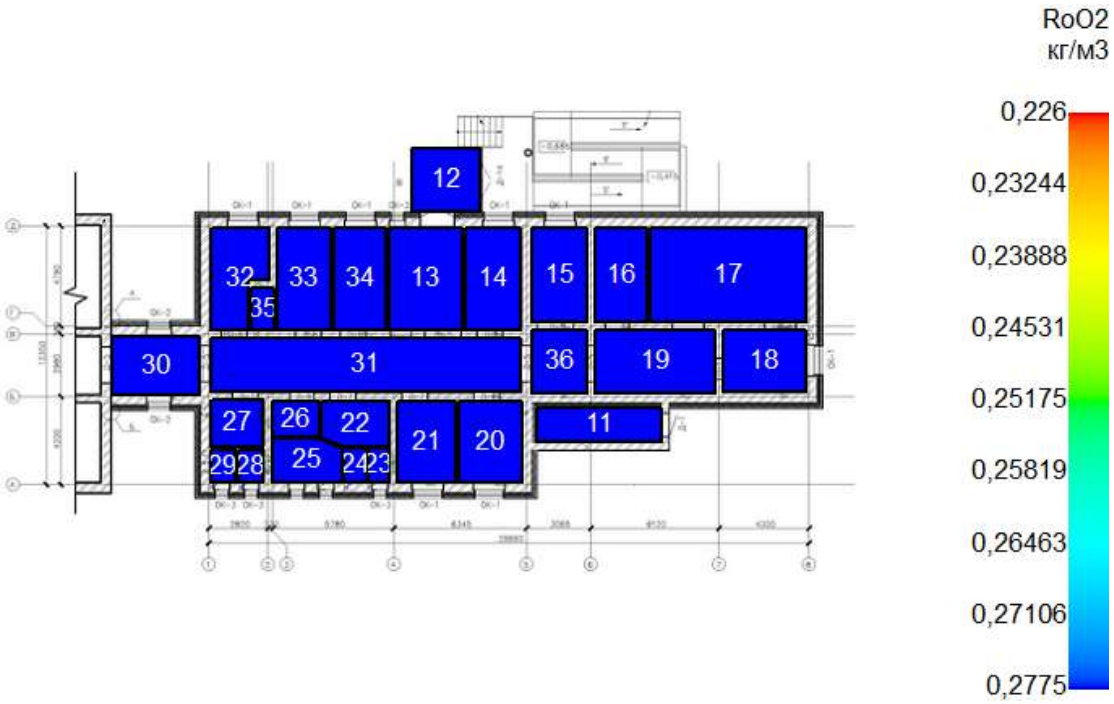
Этаж №1



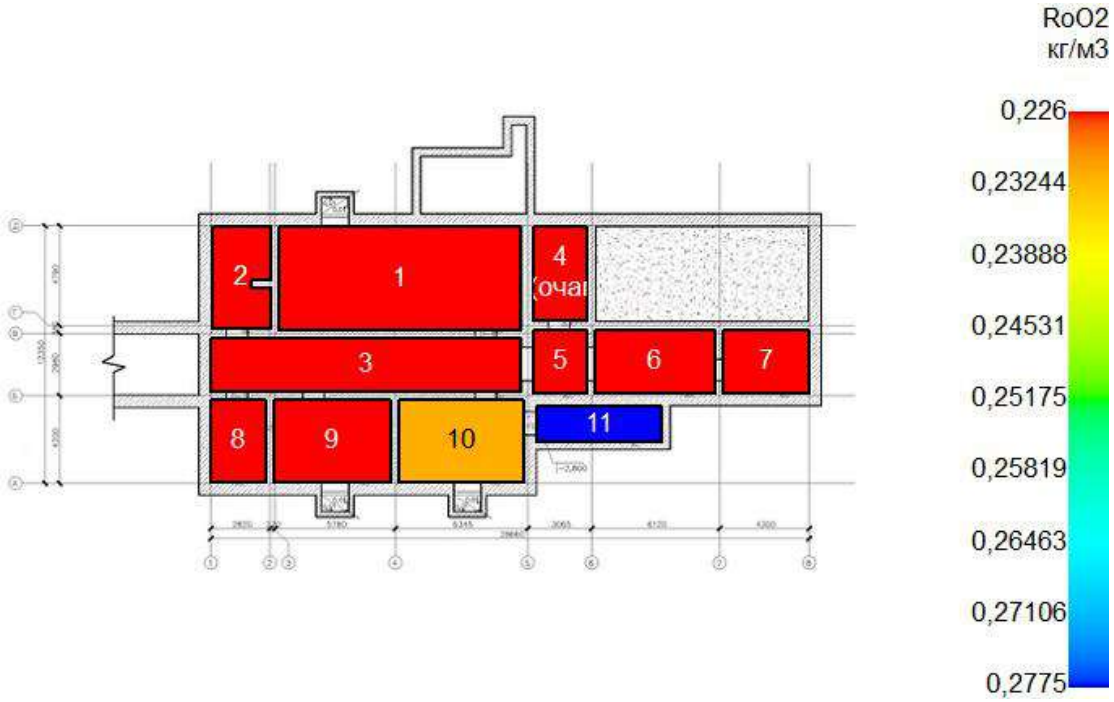
150 сек
Подвал



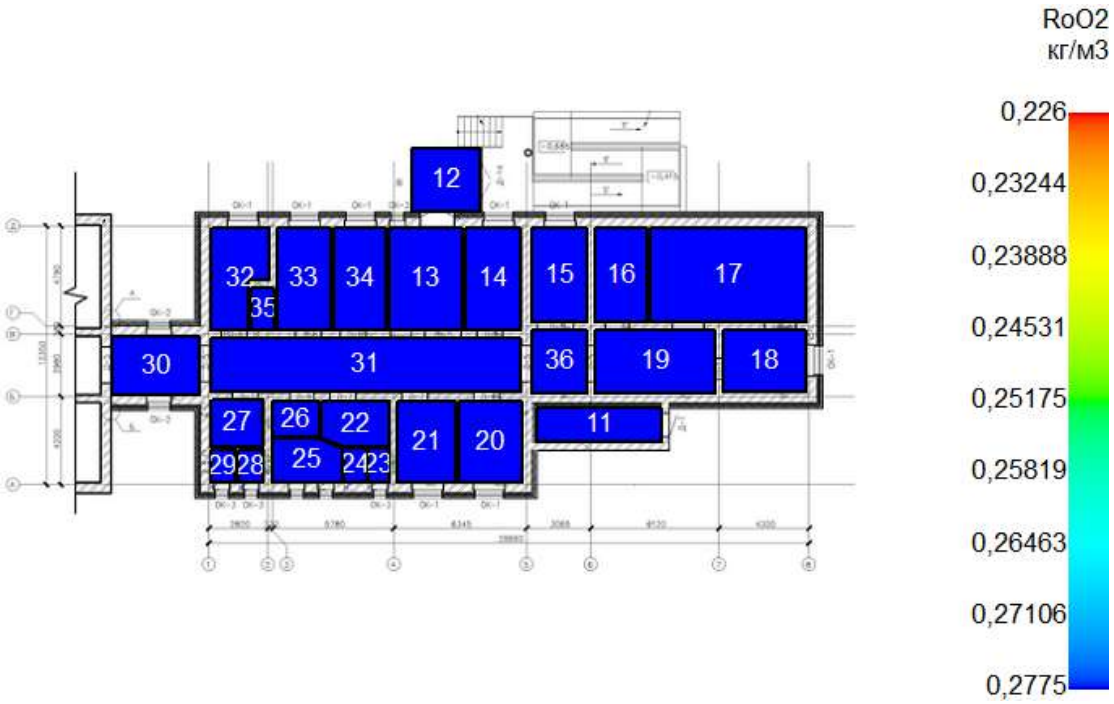
Этаж №1



180 сек
Подвал

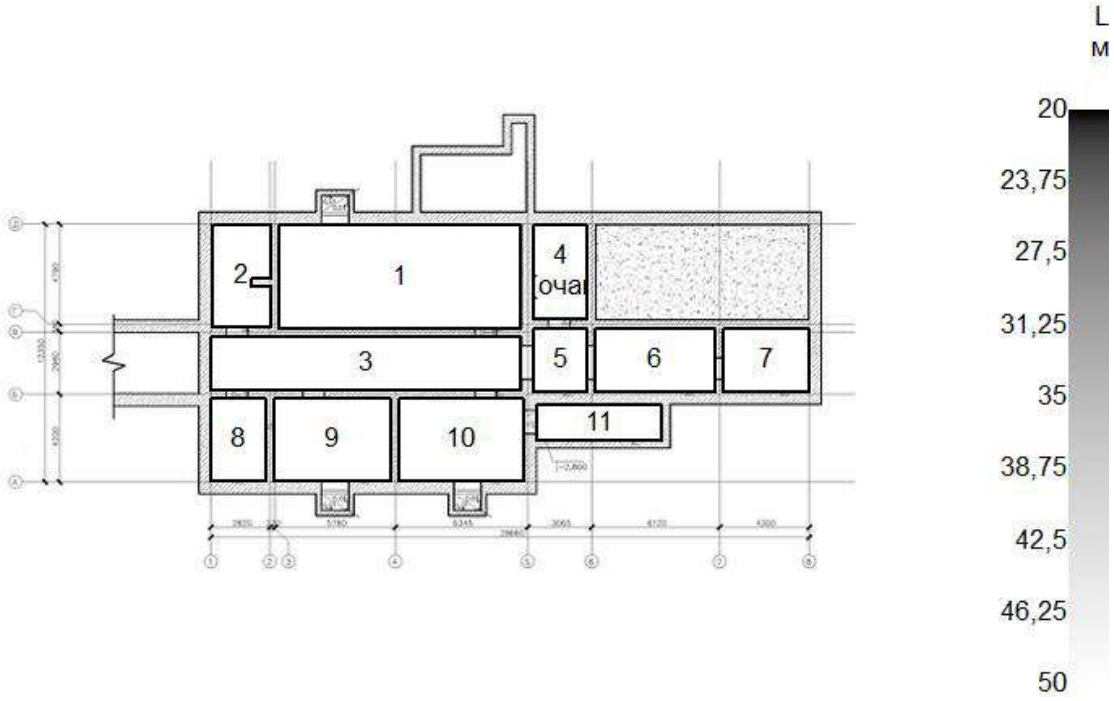

RoO2
кг/м3
0,226
0,23244
0,23888
0,24531
0,25175
0,25819
0,26463
0,27106
0,2775
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

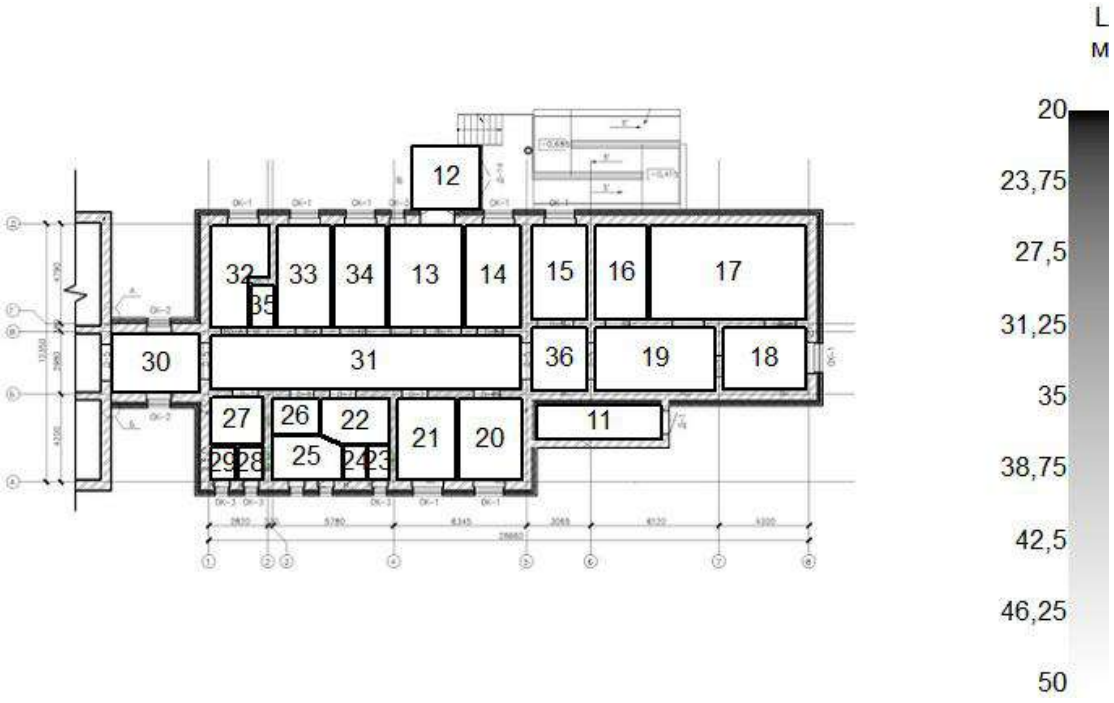

RoO2
кг/м3
0,226
0,23244
0,23888
0,24531
0,25175
0,25819
0,26463
0,27106
0,2775
12
32
33
34
13
14
15
16
17
35
30
31
36
19
18
27
26
22
21
20
11
29
28
25
24
23

Визуализация ОФП: Оптическая плотность дыма

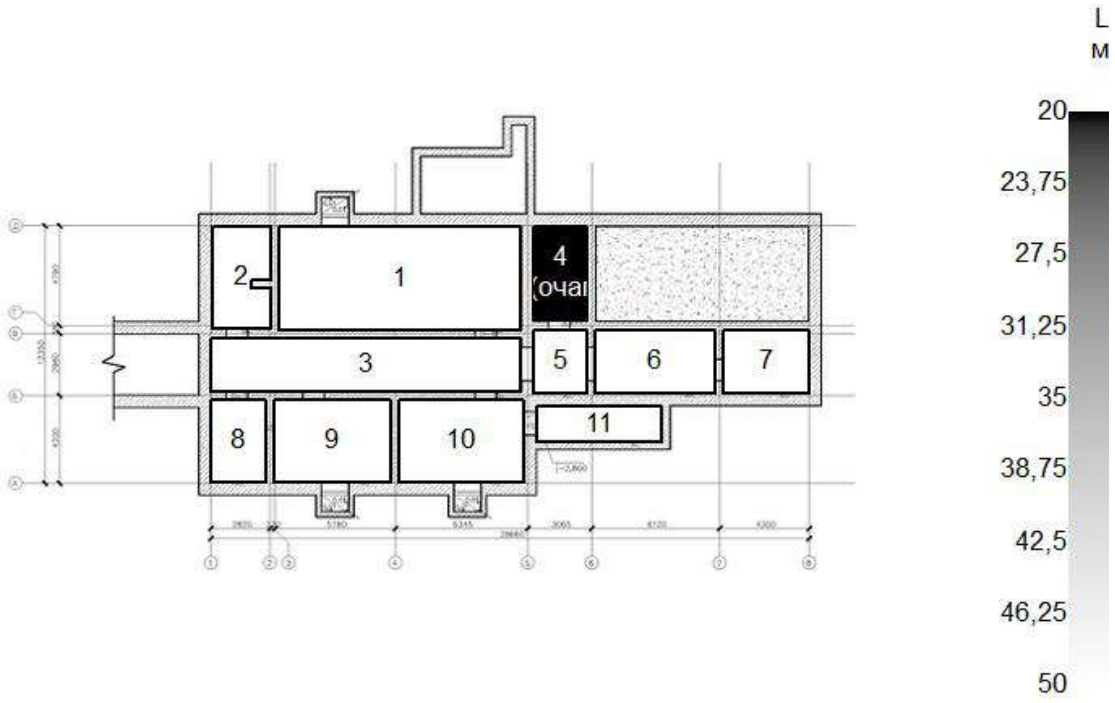
0 сек
Подвал



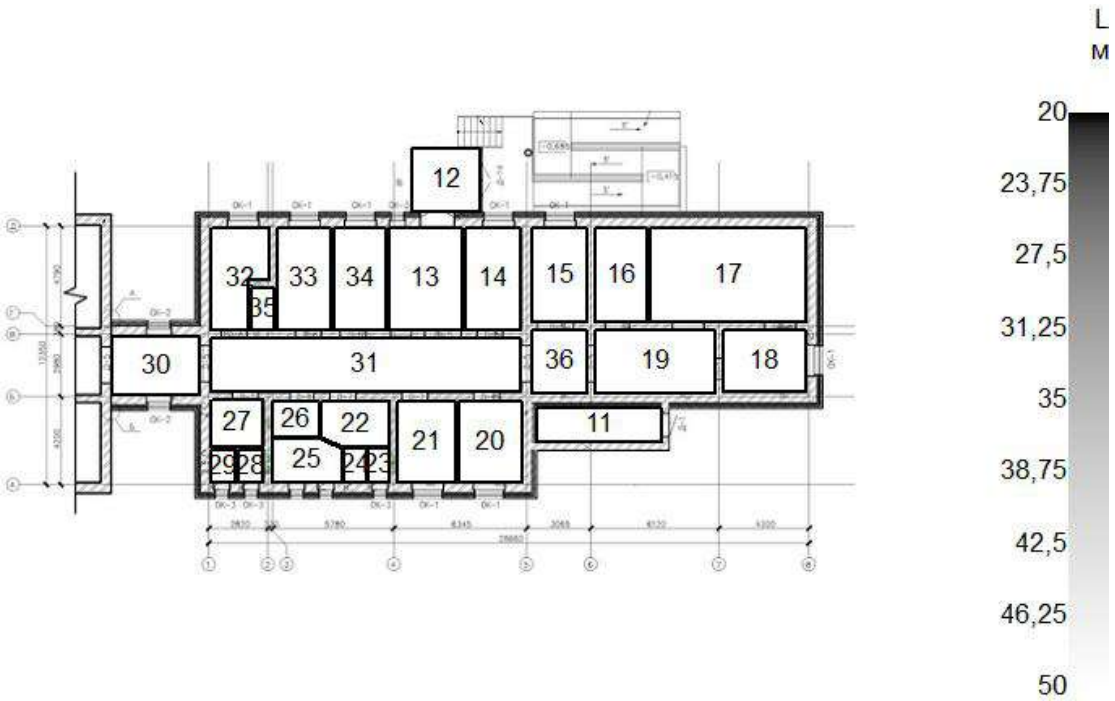
Этаж №1



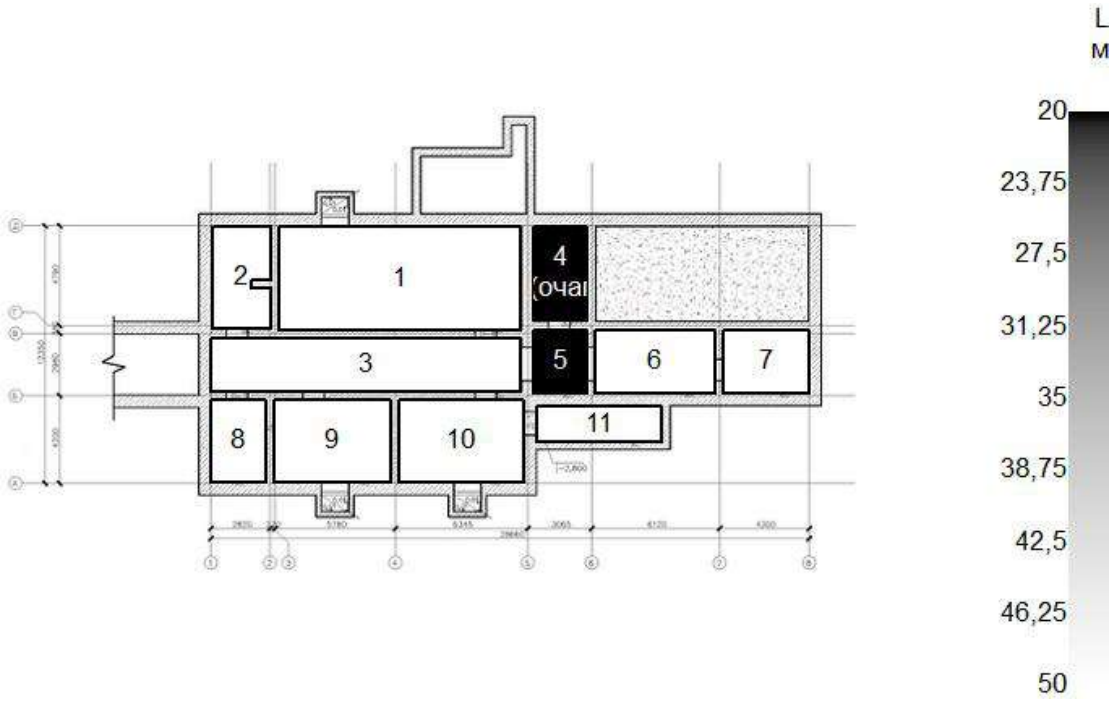
30 сек
Подвал



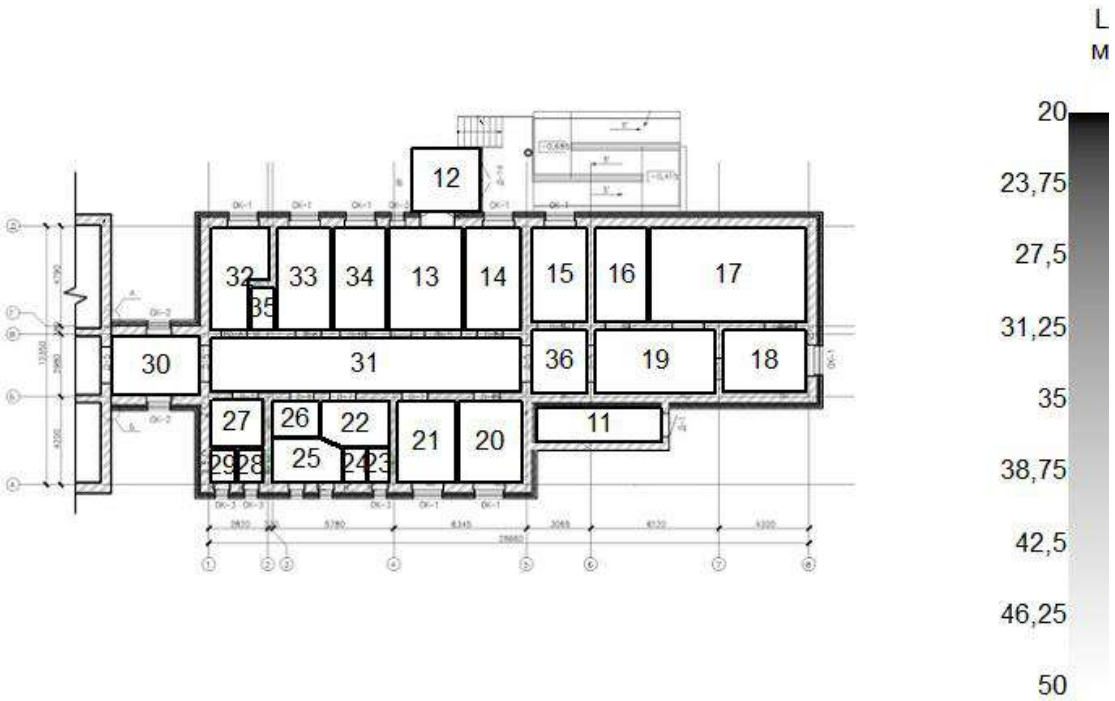
Этаж №1



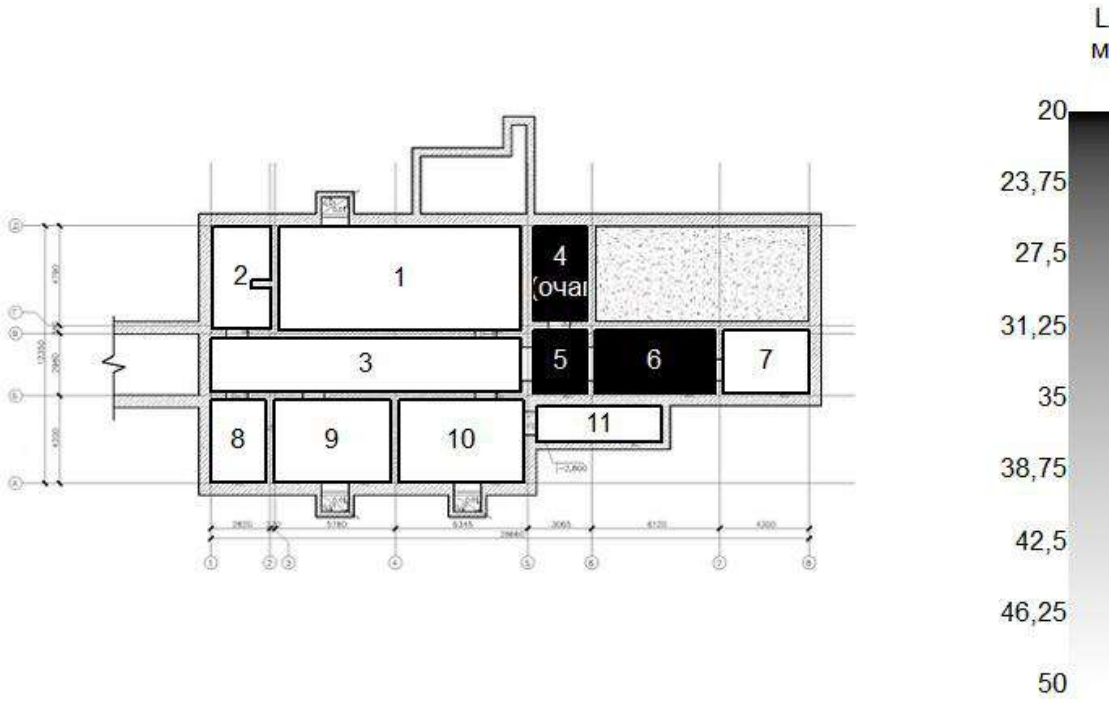
60 сек
Подвал



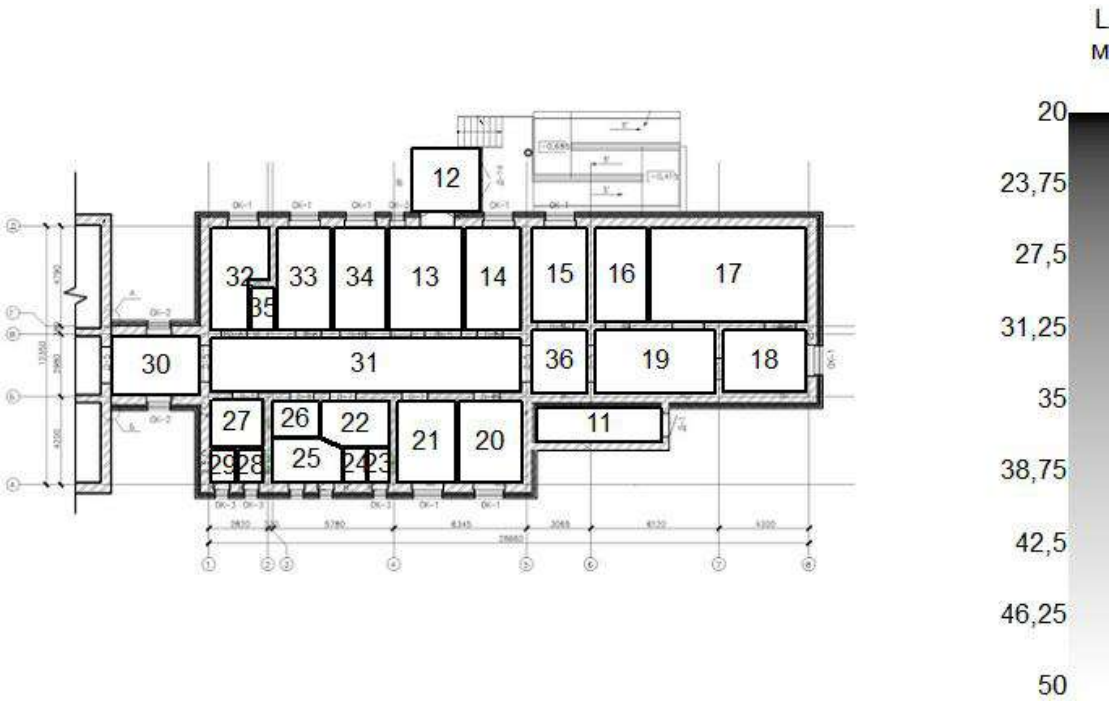
Этаж №1



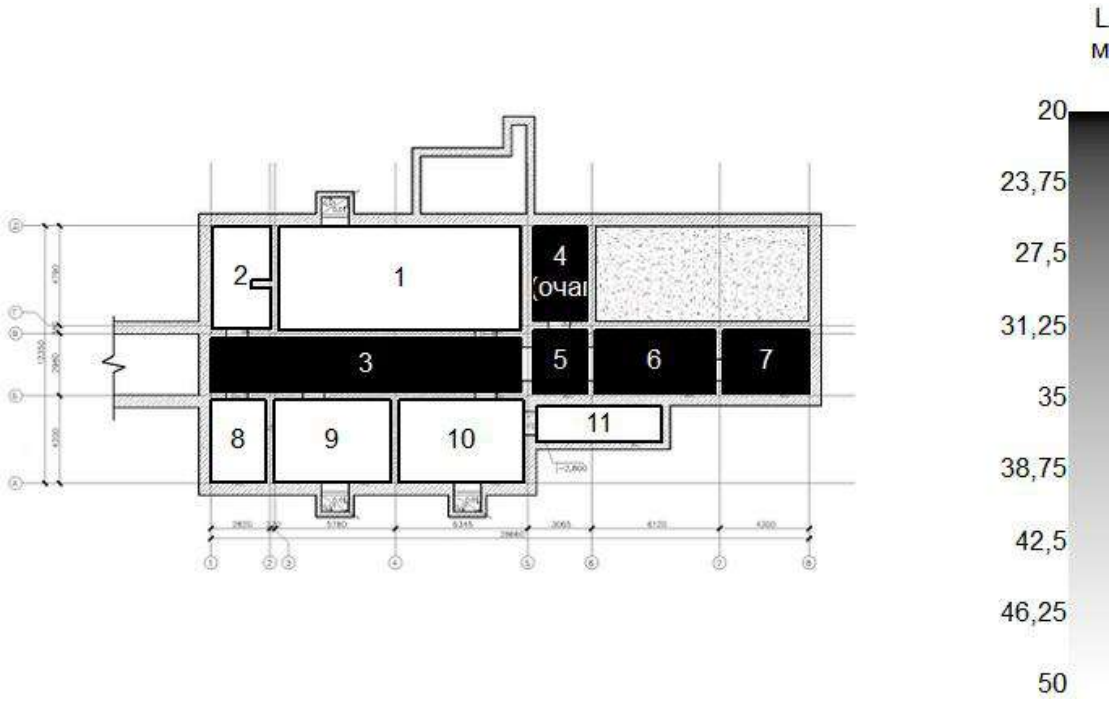
90 сек
Подвал



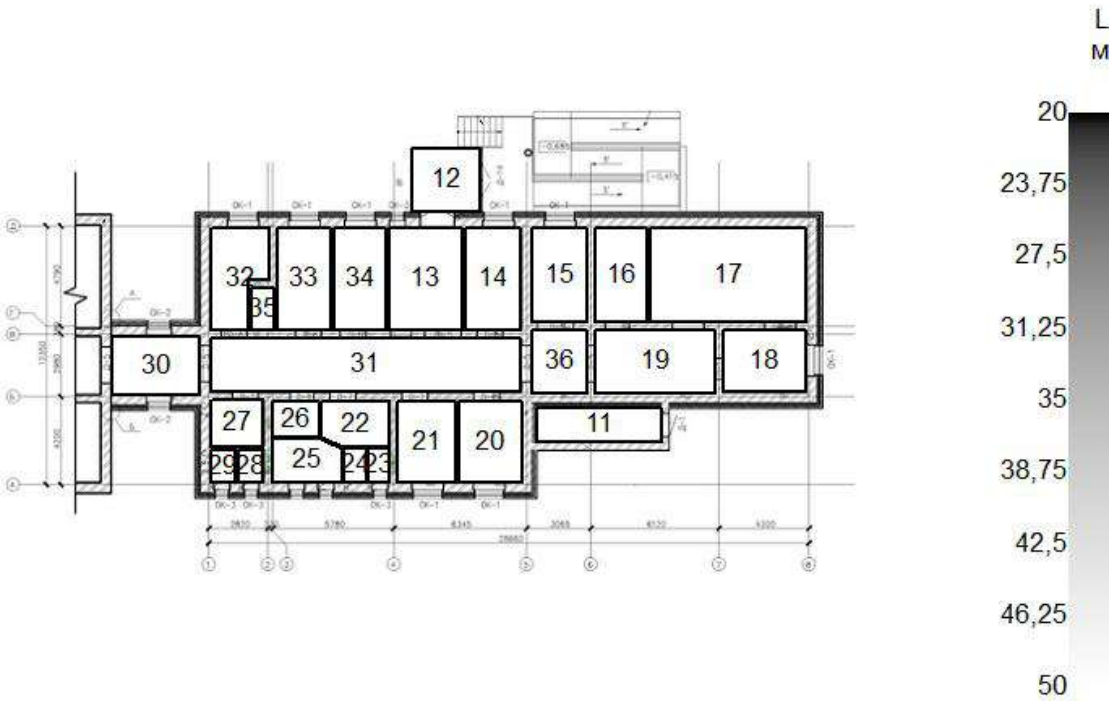
Этаж №1



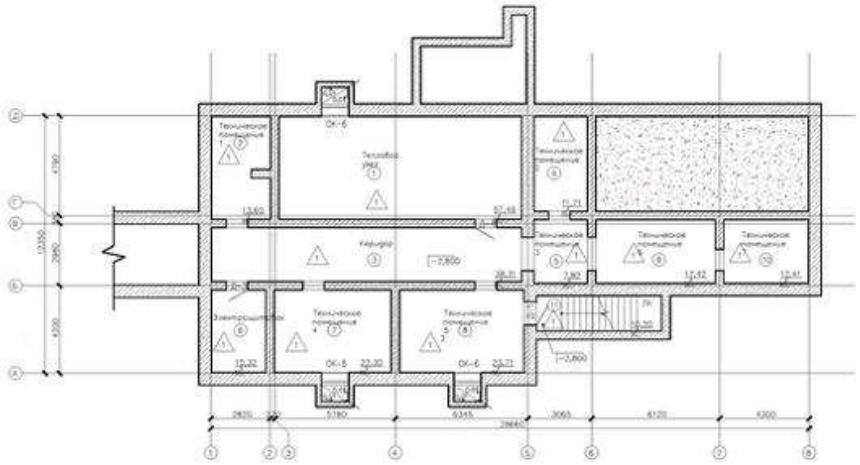
120 сек
Подвал



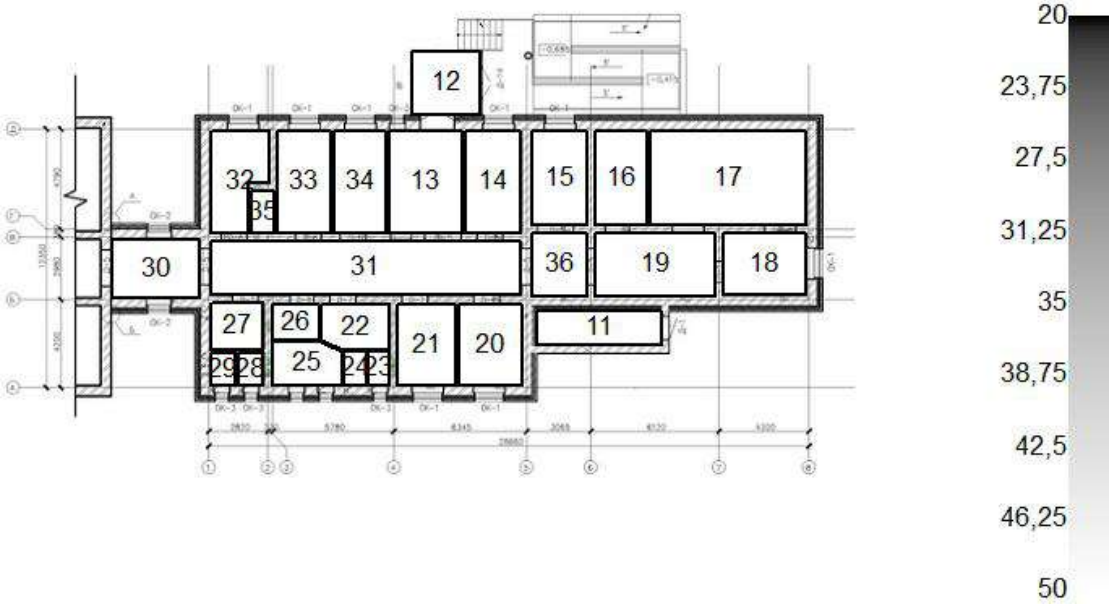
Этаж №1



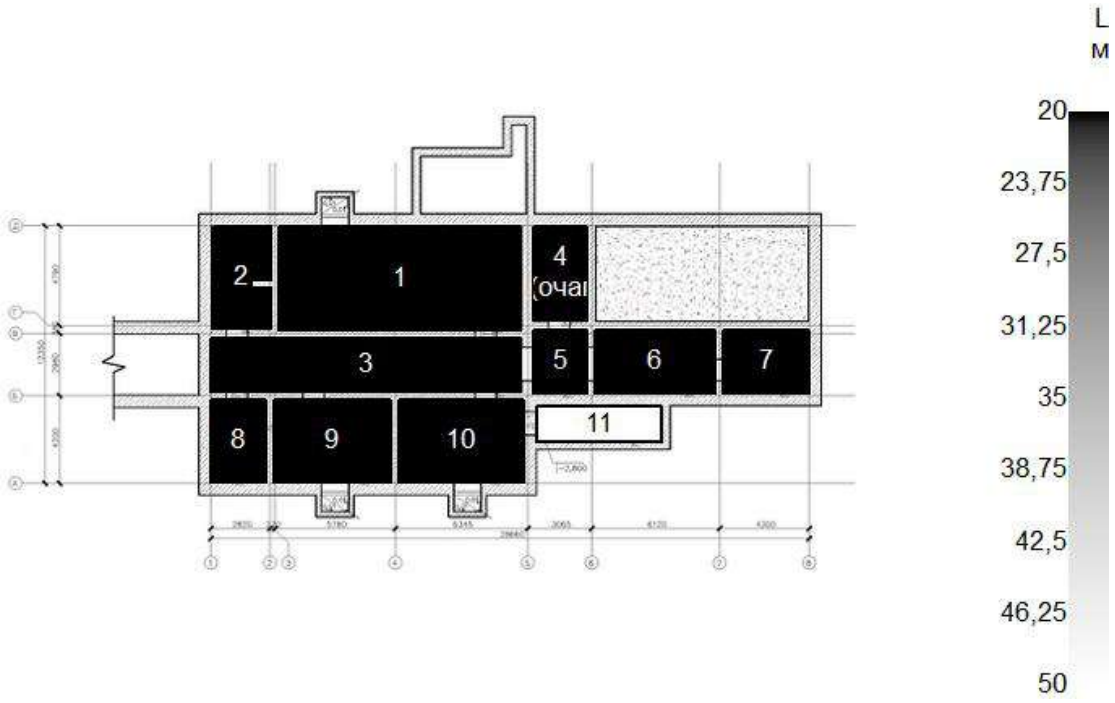
150 сек
Подвал



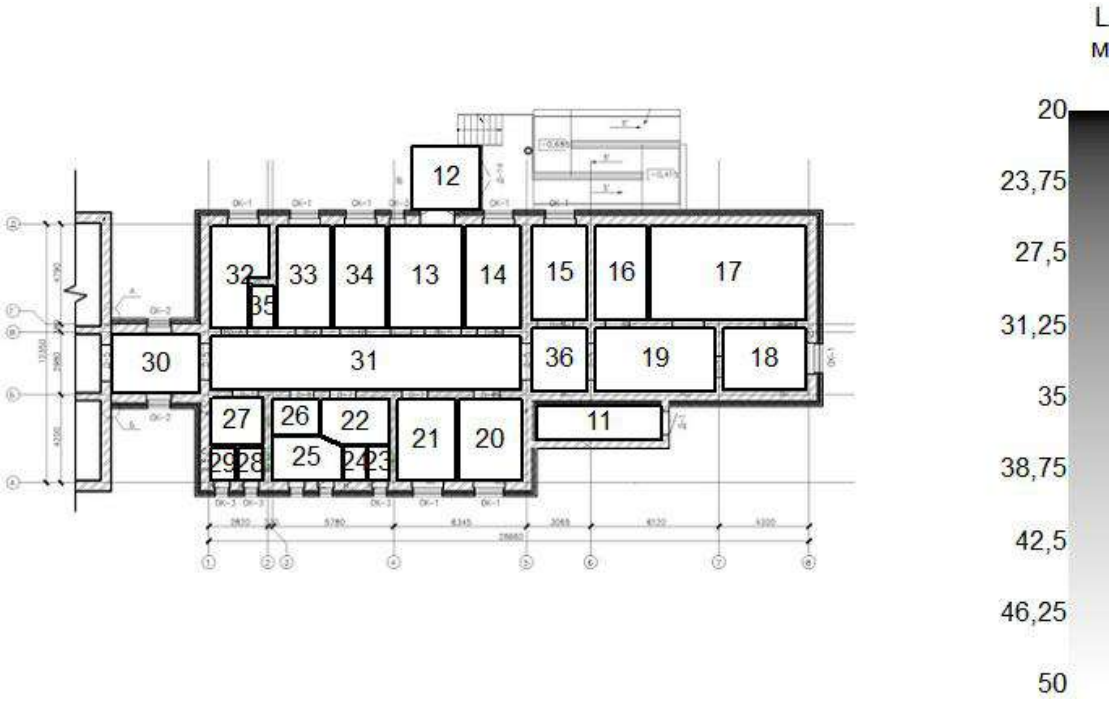
Этаж №1



180 сек
Подвал

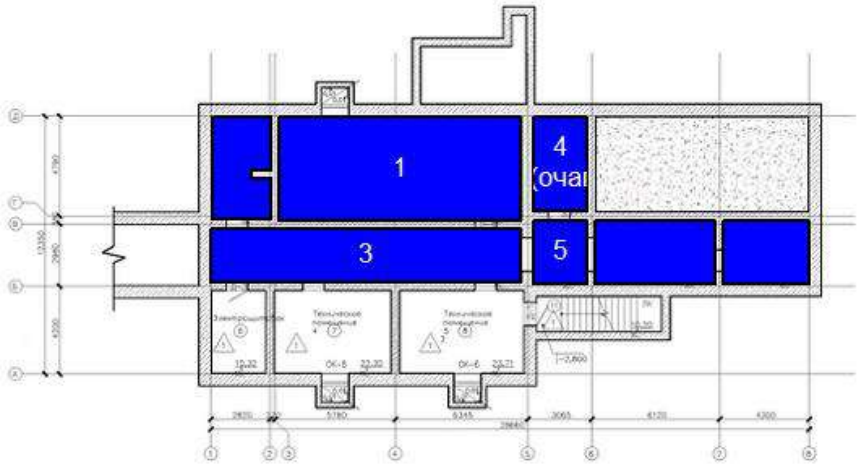

L
м
20
23,75
27,5
31,25
35
38,75
42,5
46,25
50
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

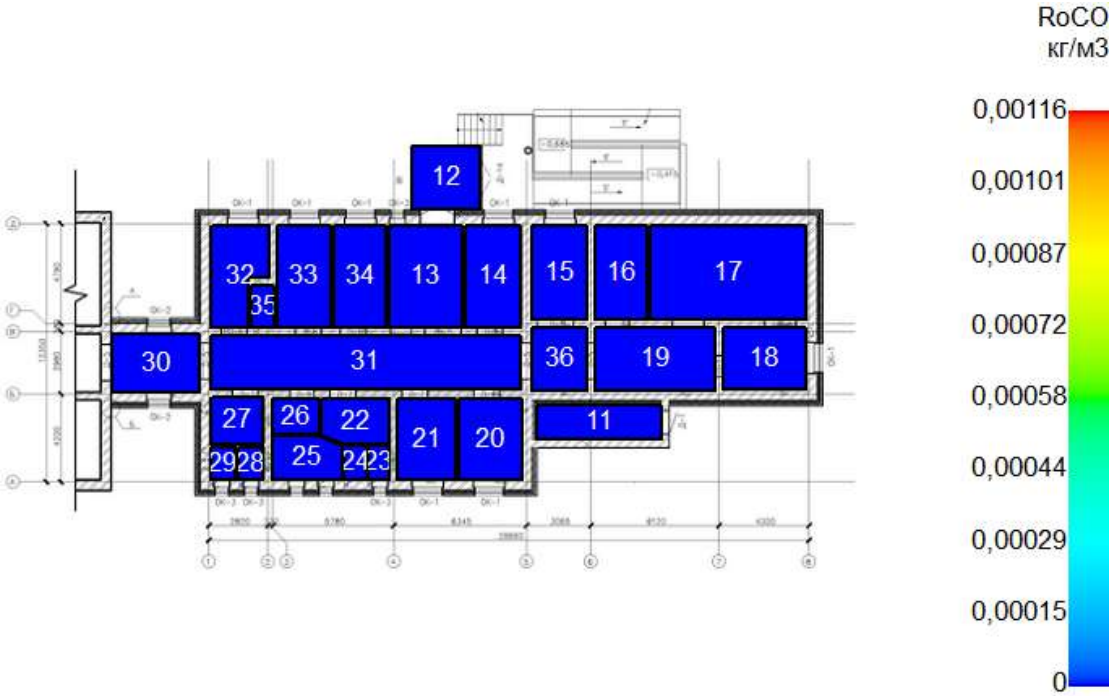

L
м
20
23,75
27,5
31,25
35
38,75
42,5
46,25
50
12
32
33
34
13
14
15
16
17
30
31
36
19
18
27
26
22
21
20
11
25

Визуализация ОФП: Парциальная плотность оксида углерода

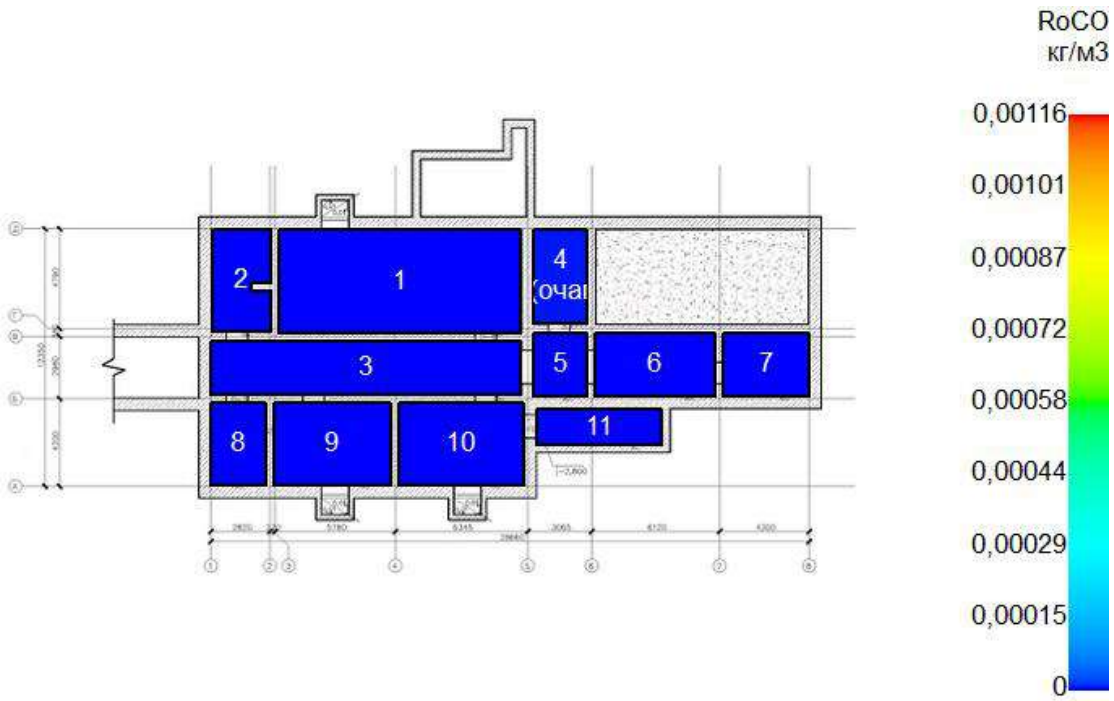
0 сек
Подвал



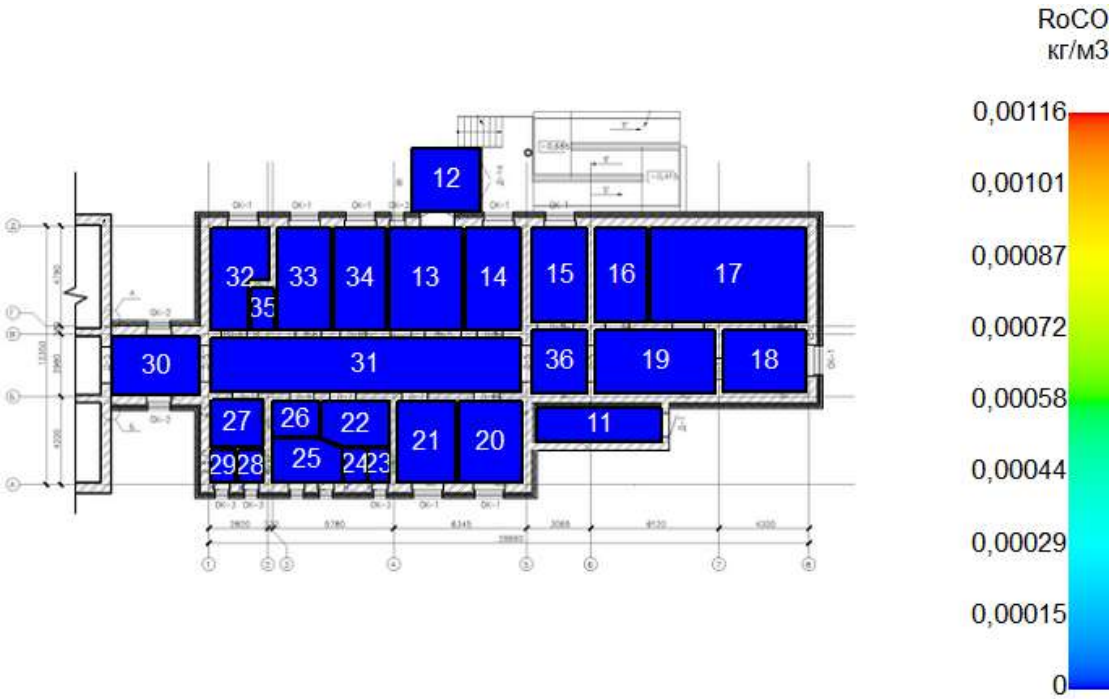
Этаж №1



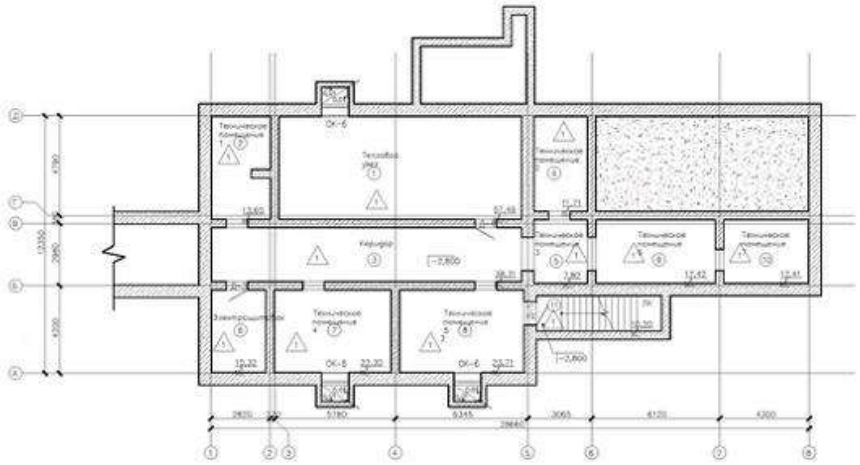
30 сек
Подвал



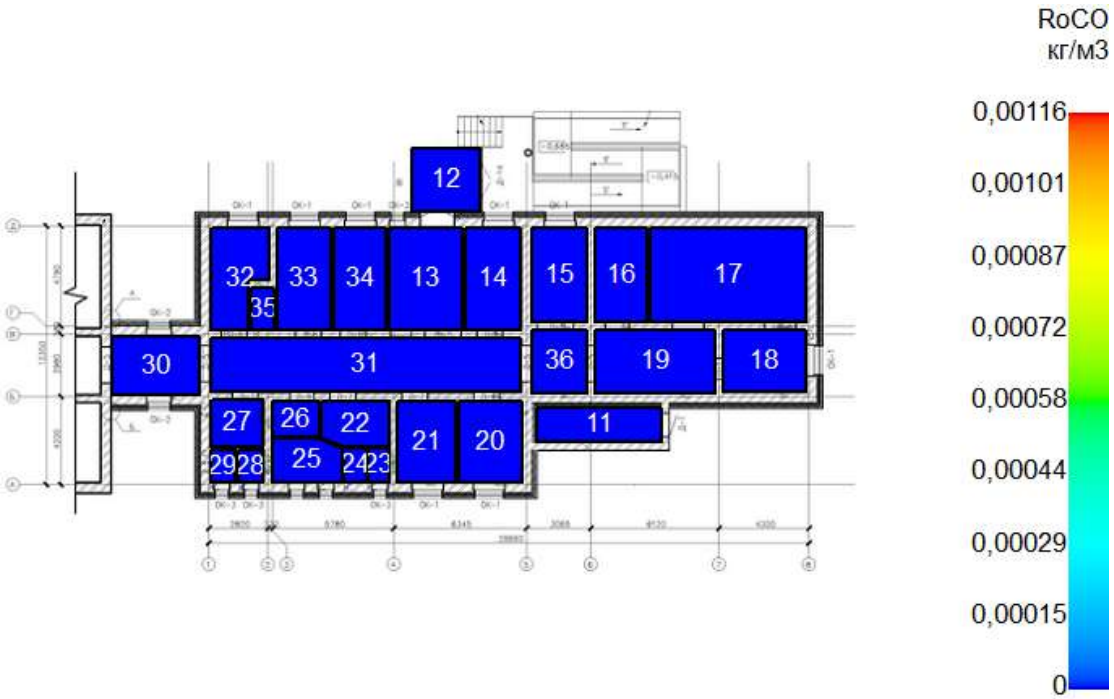
Этаж №1



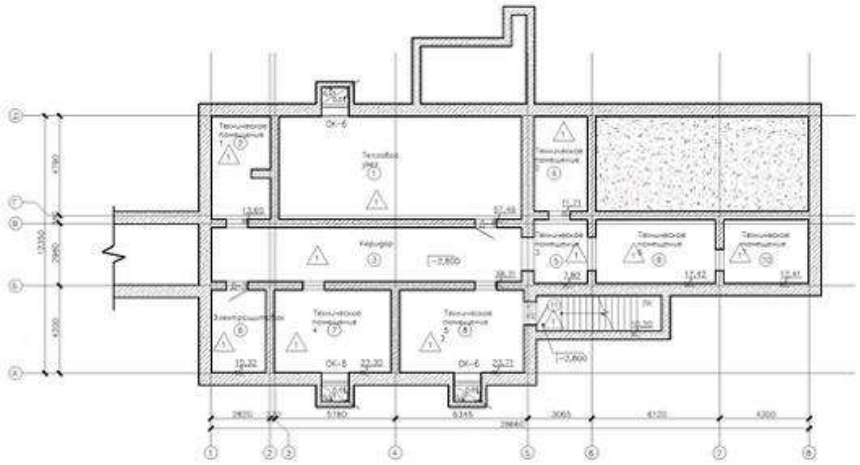
60 сек
Подвал



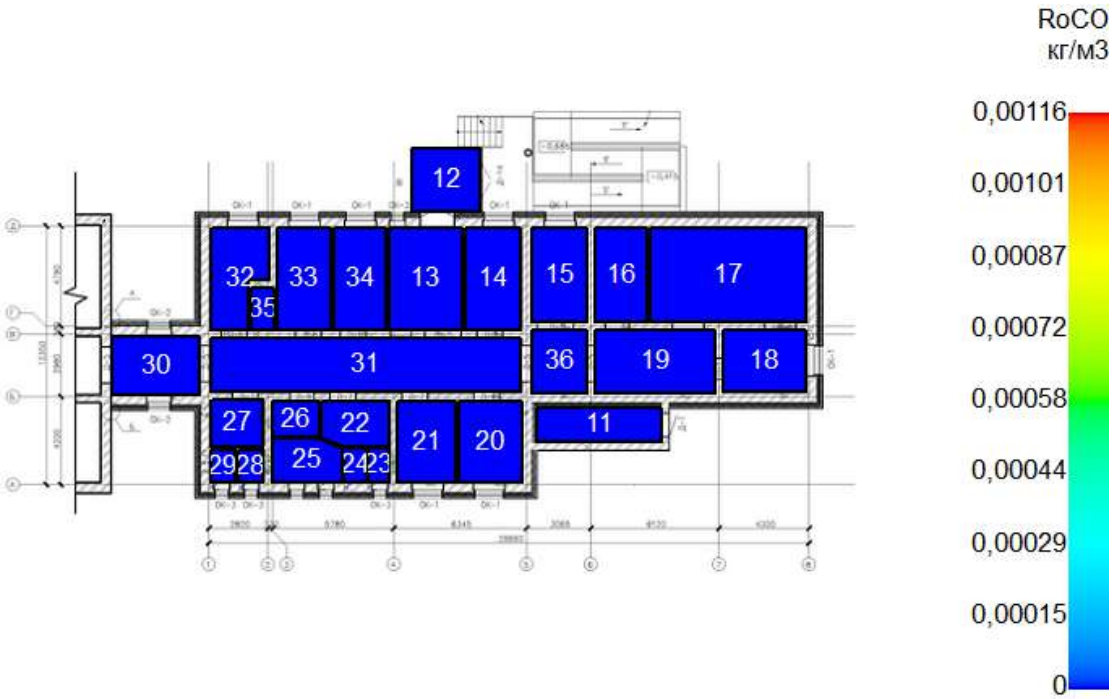
Этаж №1



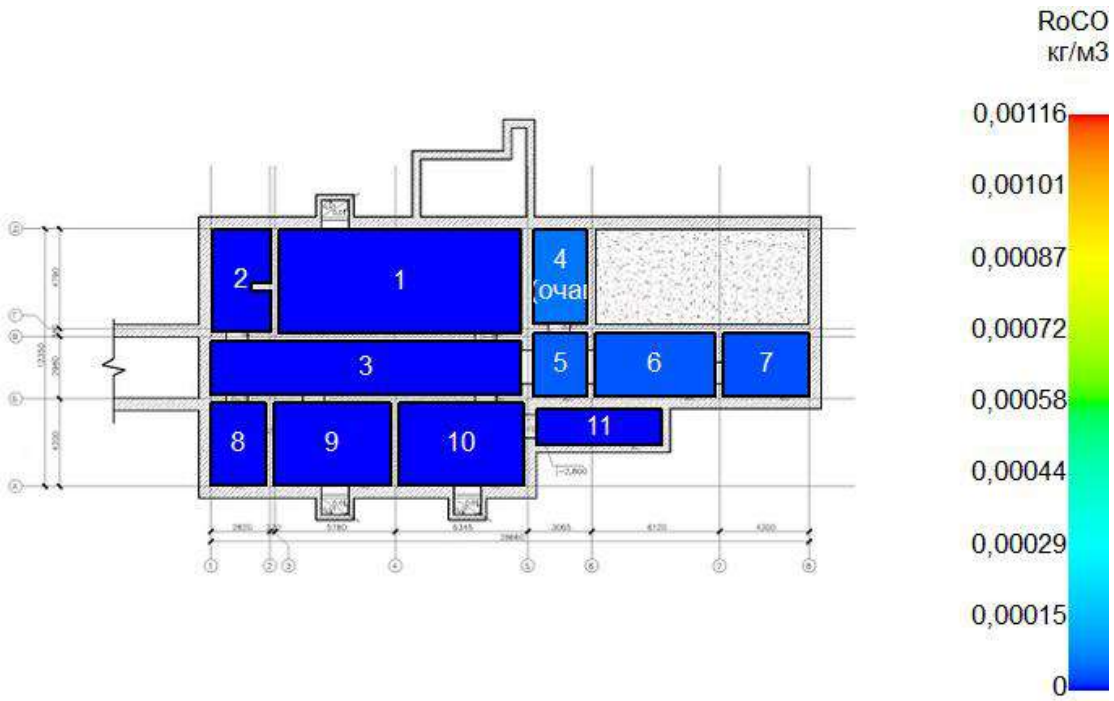
90 сек
Подвал



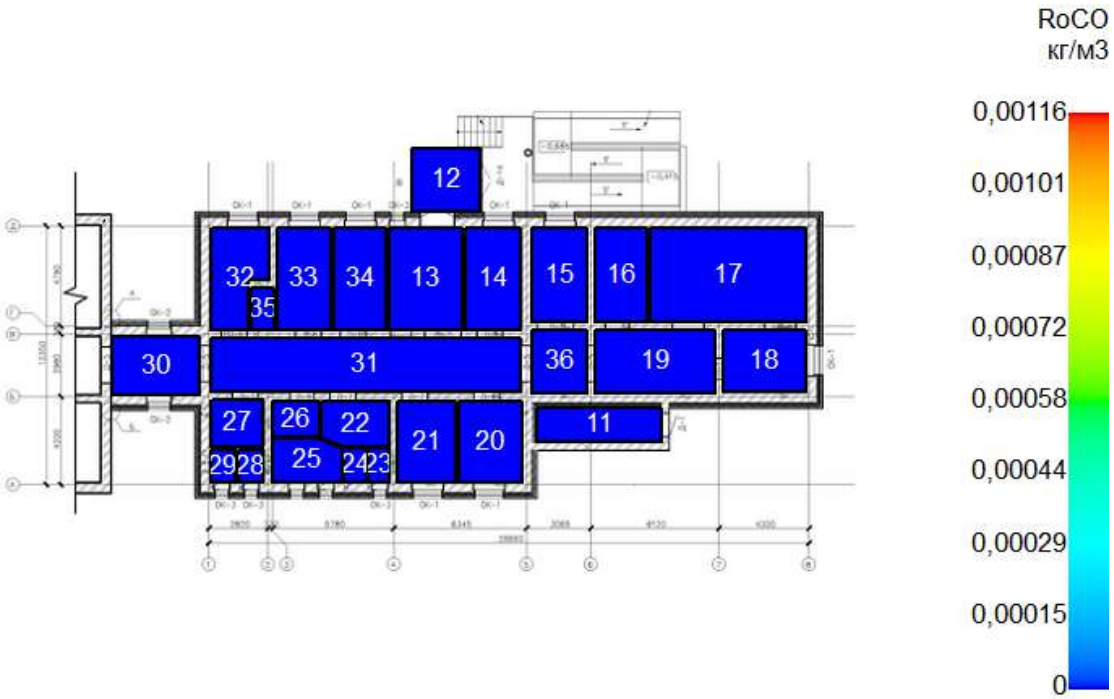
Этаж №1



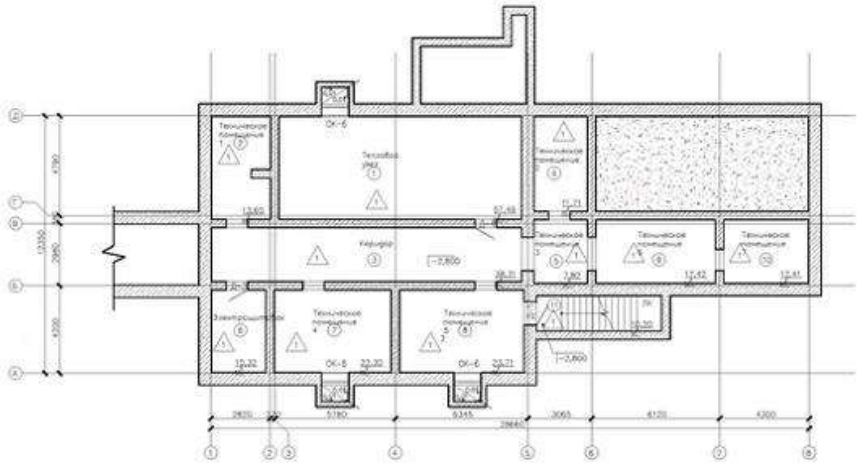
120 сек
Подвал



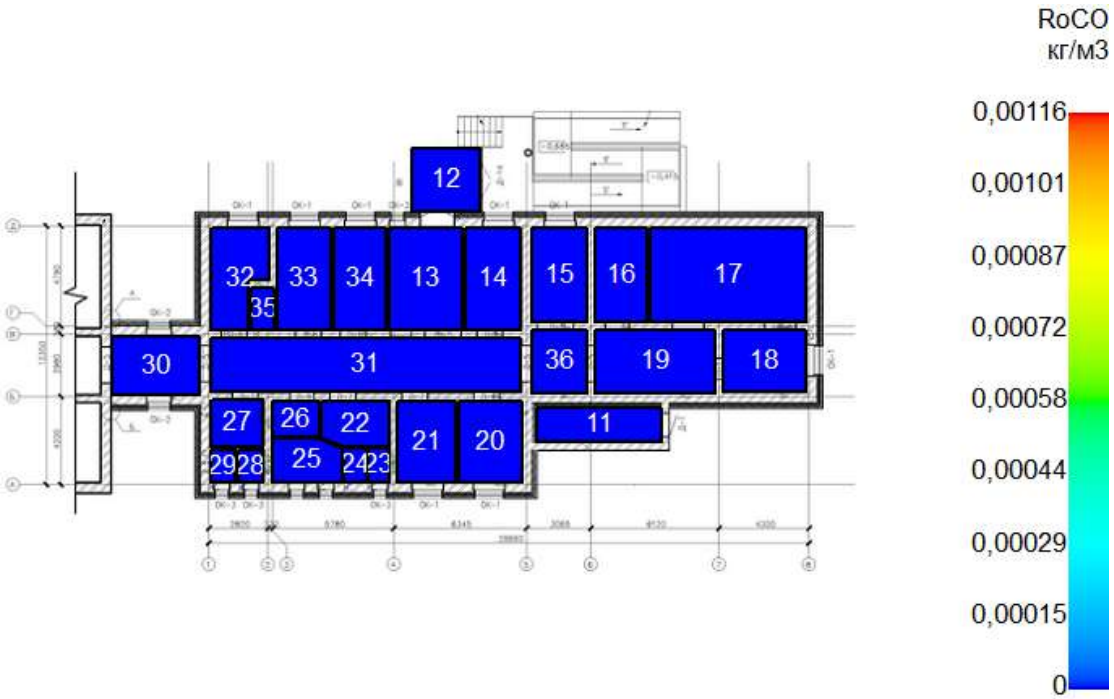
Этаж №1



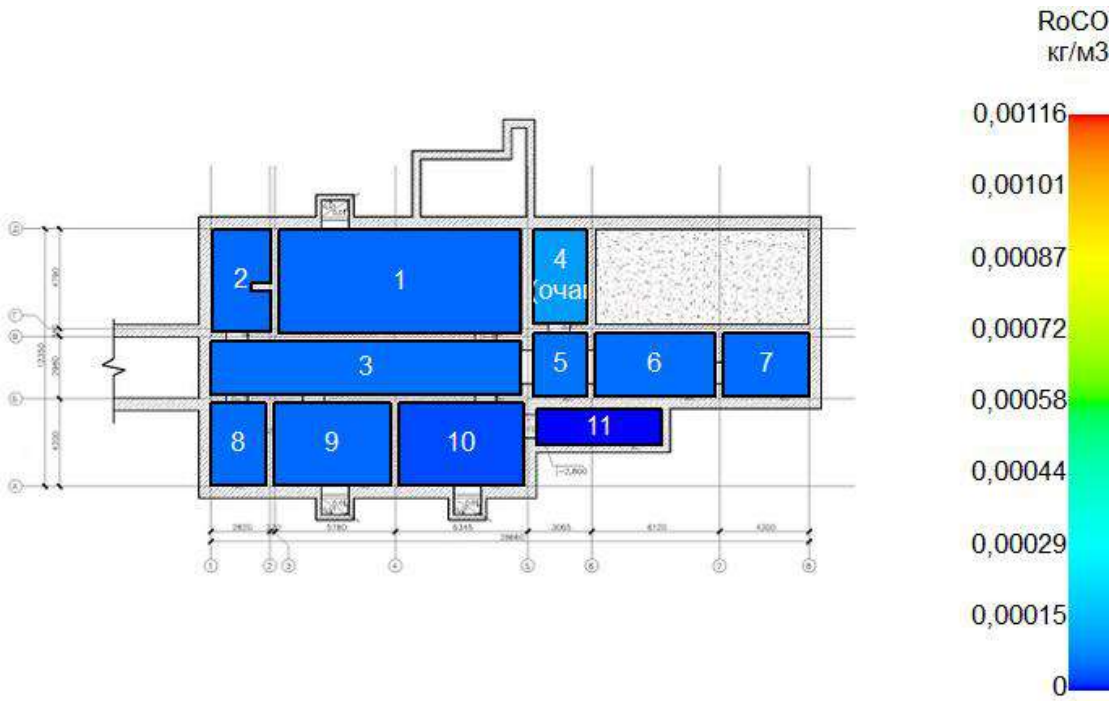
150 сек
Подвал



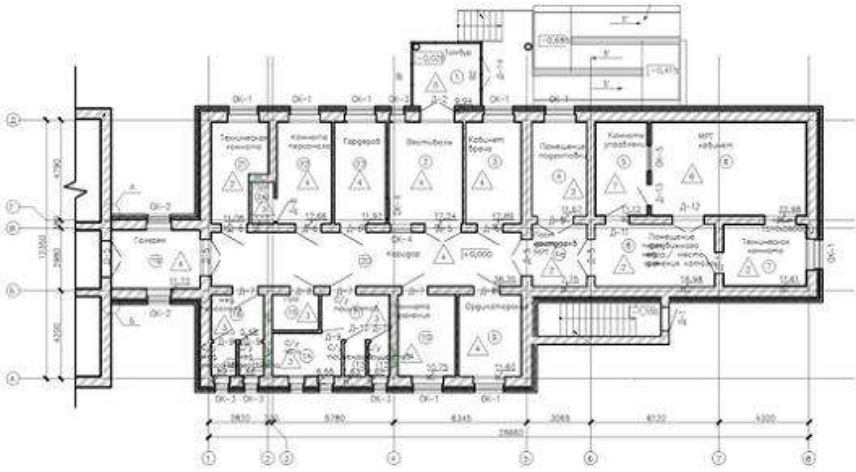
Этаж №1



180 сек
Подвал


RoCO
кг/м3
0,00116
0,00101
0,00087
0,00072
0,00058
0,00044
0,00029
0,00015
0
1
2
3
4
очаг
5
6
7
8
9
10
11

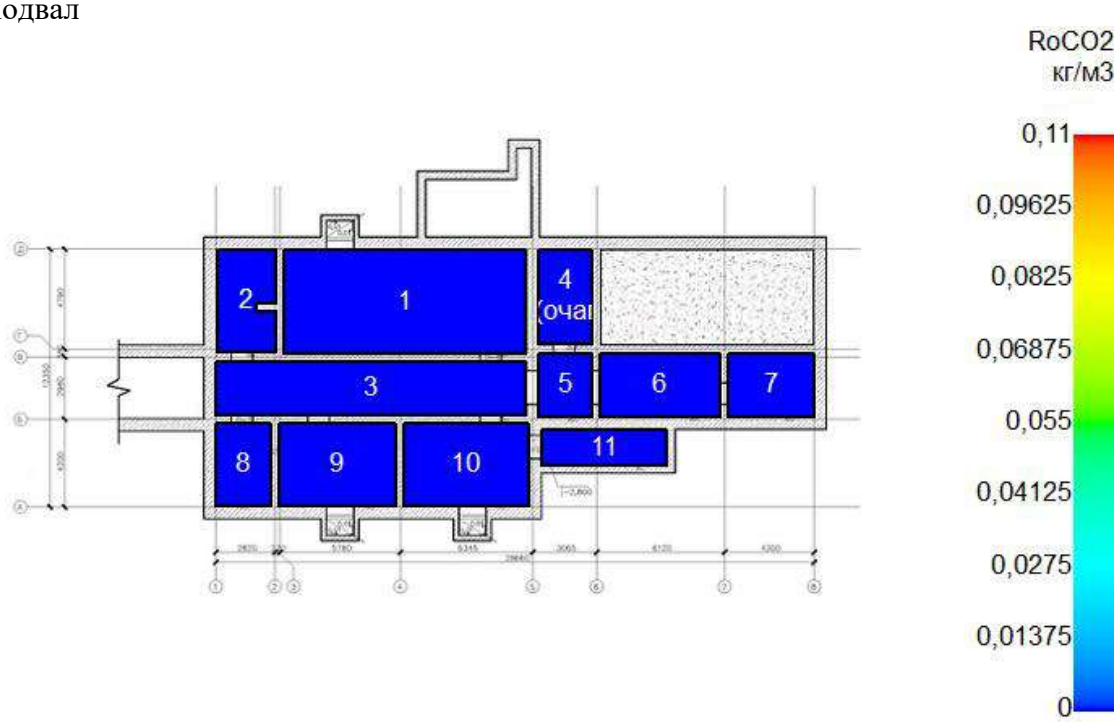
Этаж №1



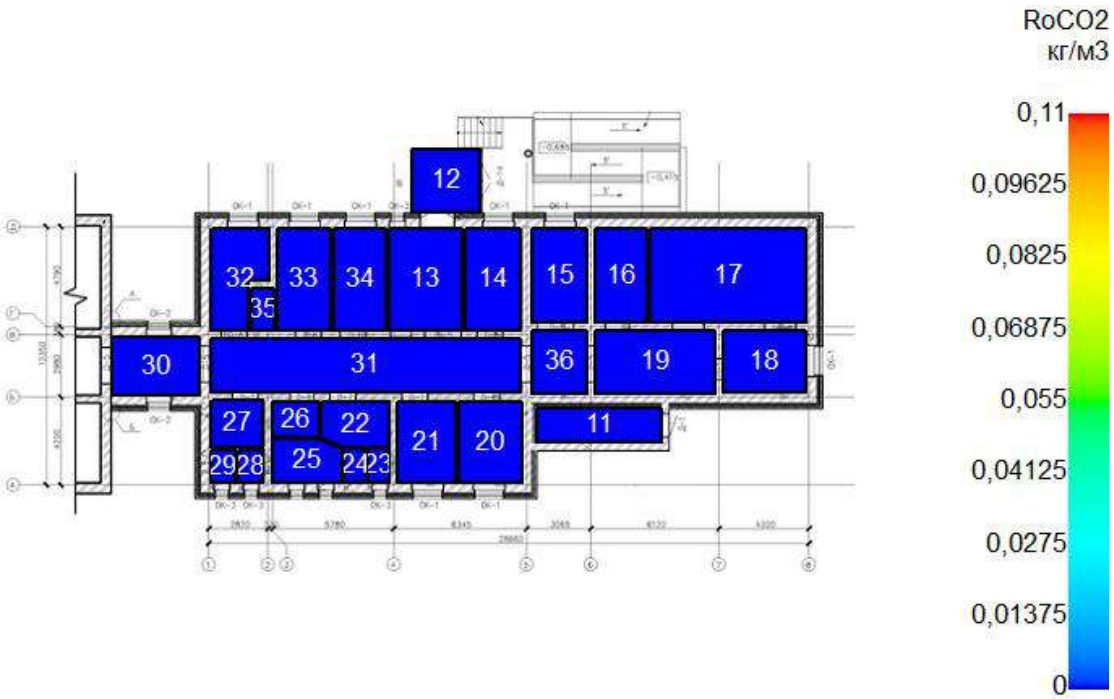
Визуализация ОФП: Парциальная плотность диоксида углерода

0 сек

Подвал

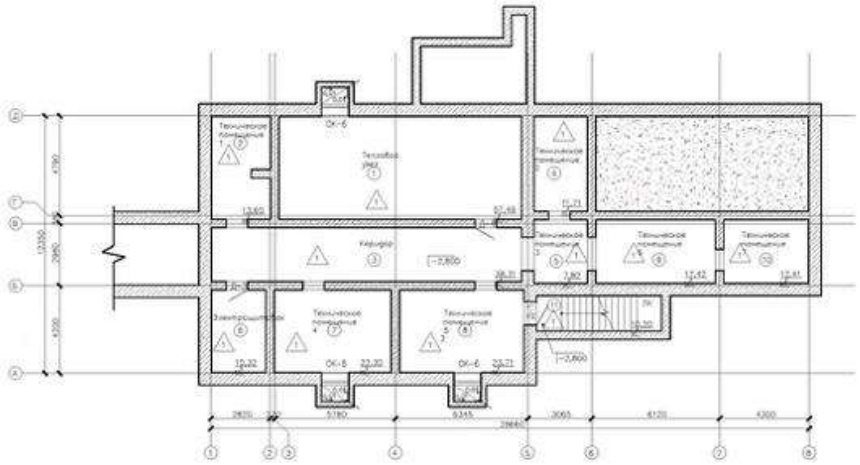


Этаж №1

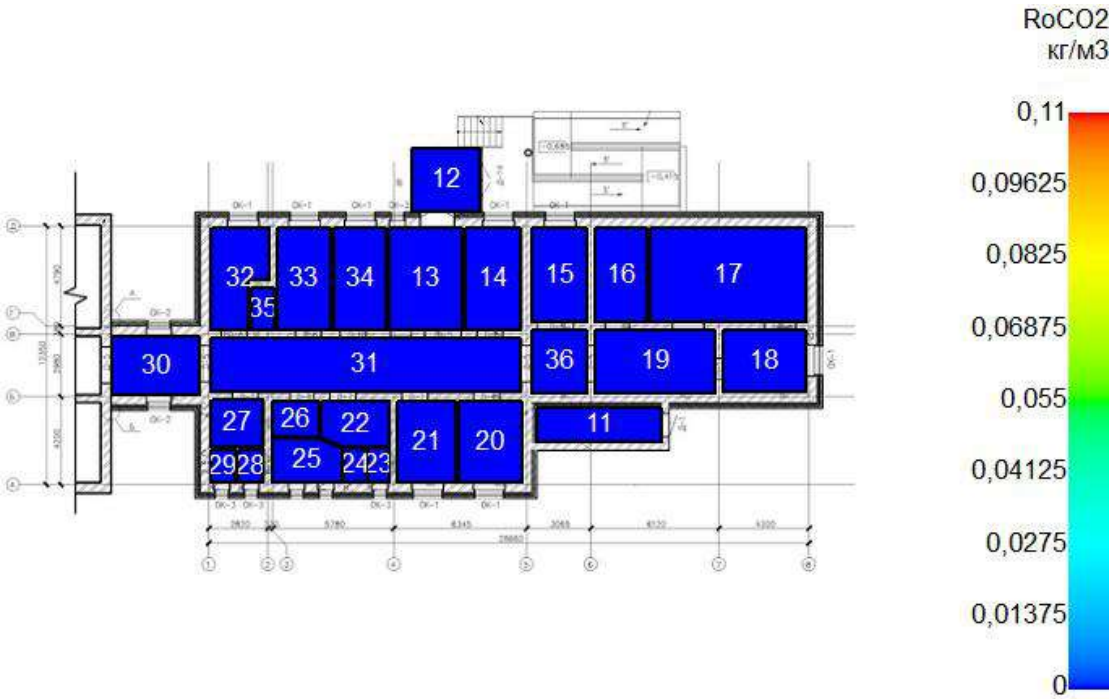


30 сек

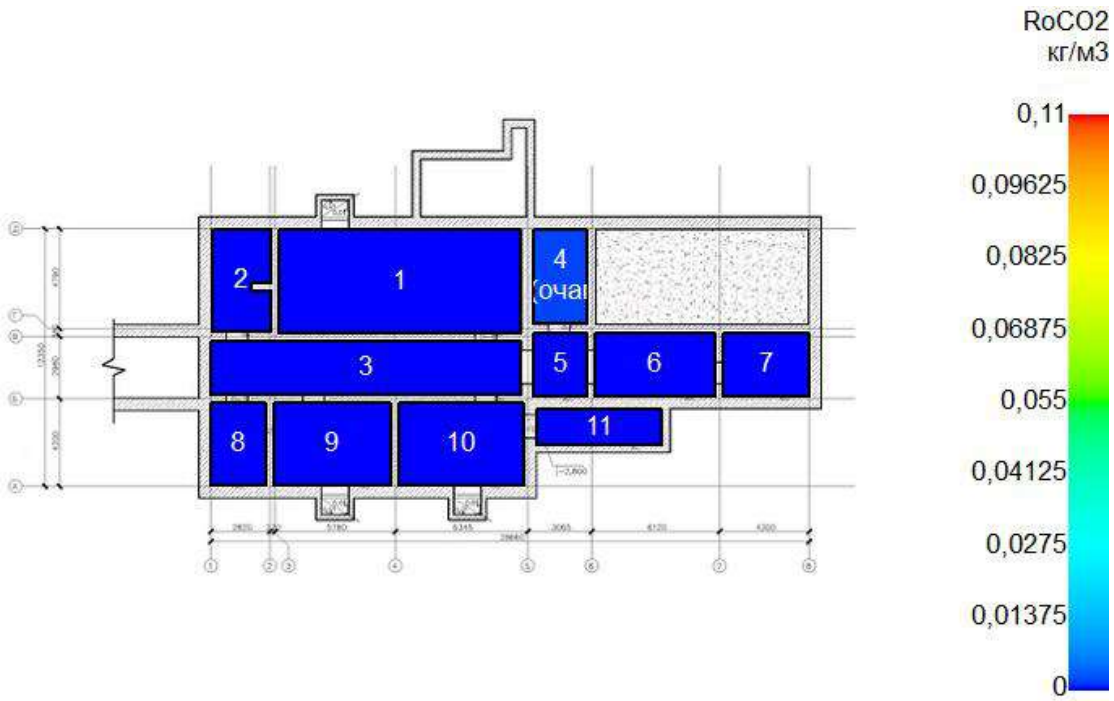
Подвал



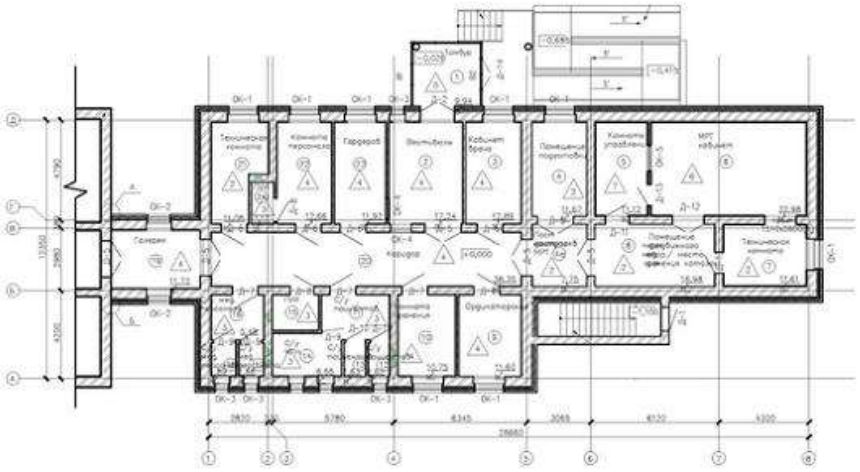
Этаж №1



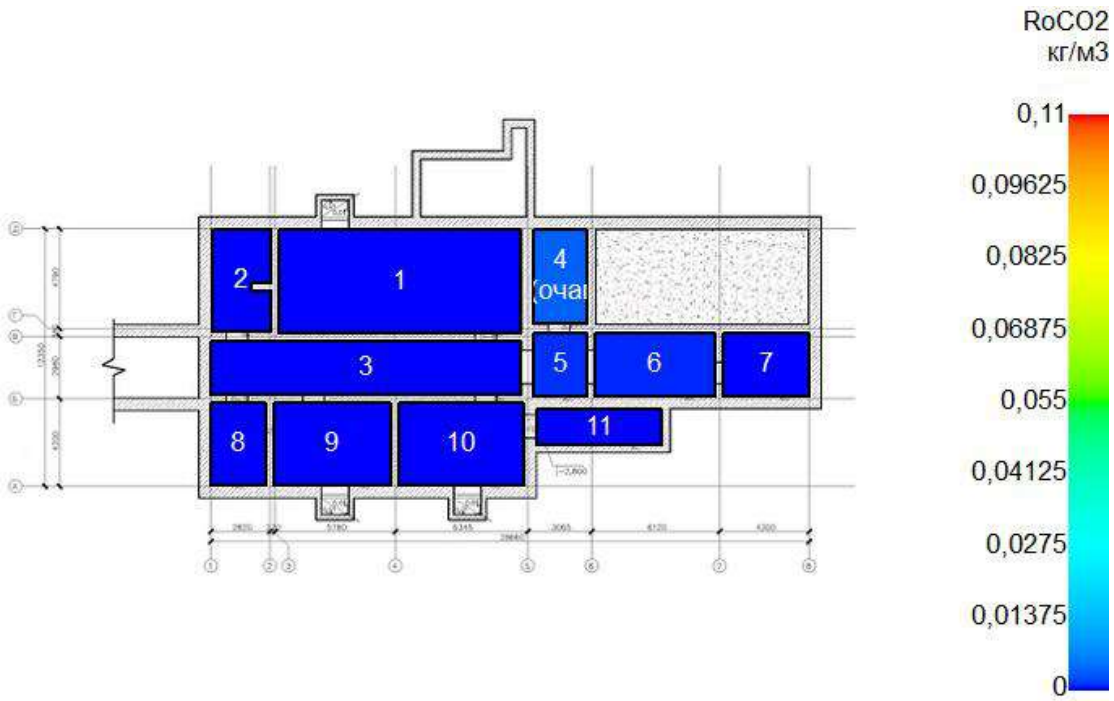
60 сек
Подвал



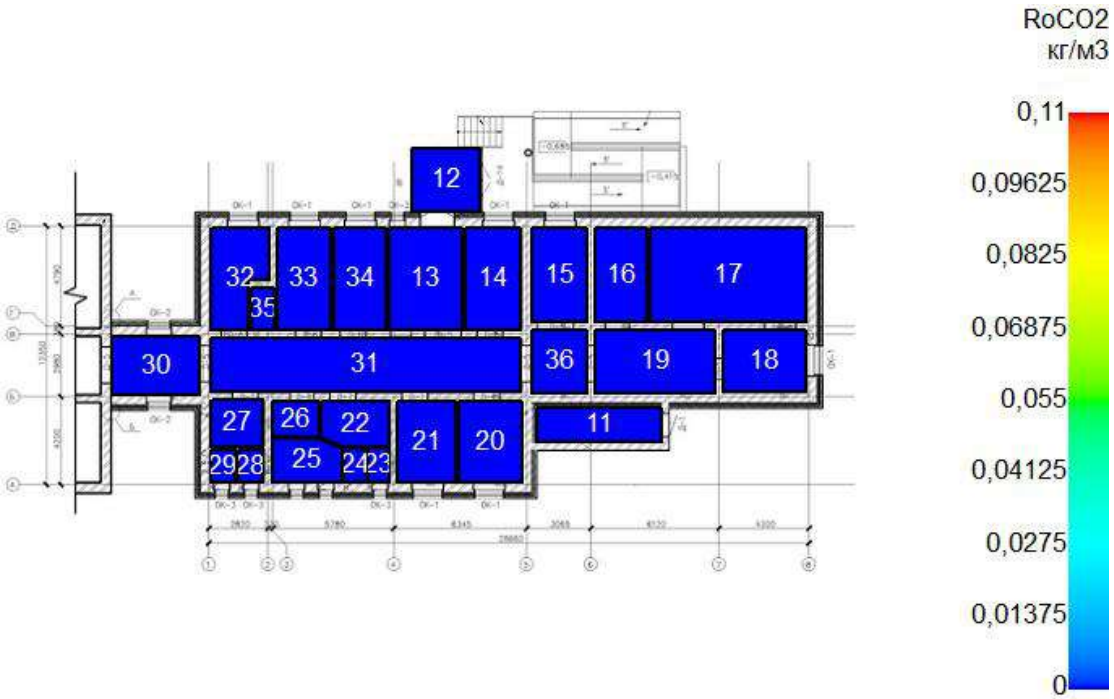
Этаж №1



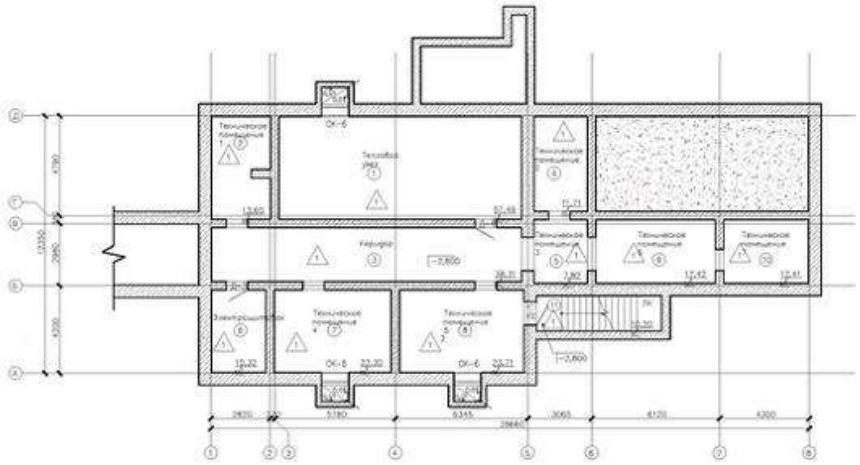
90 сек
Подвал



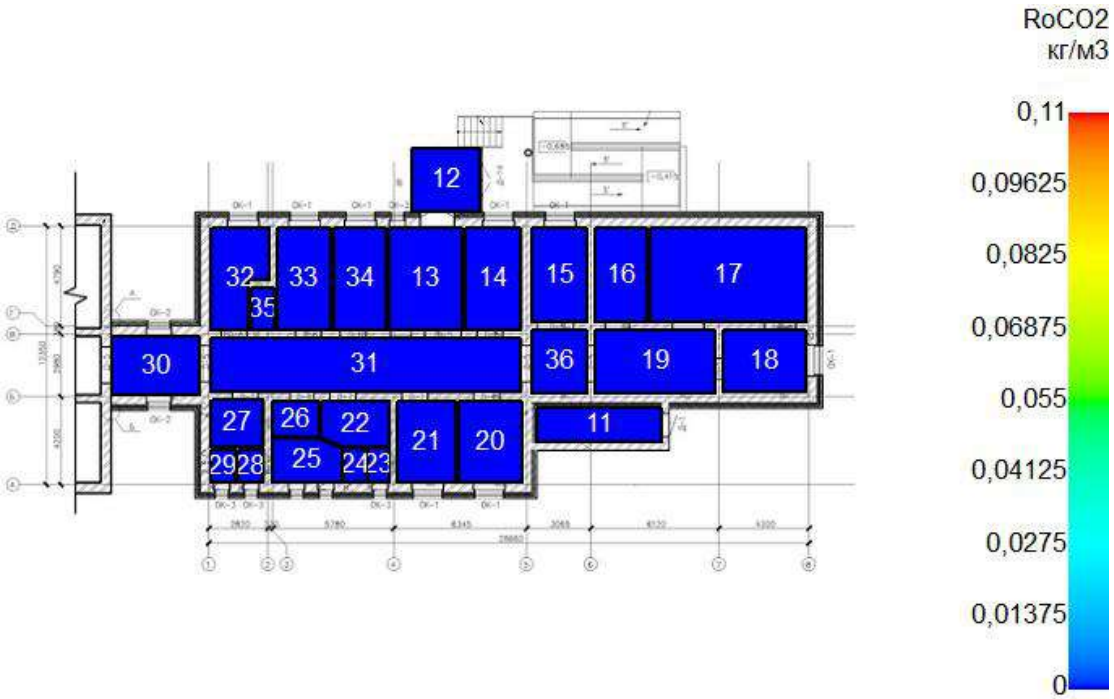
Этаж №1



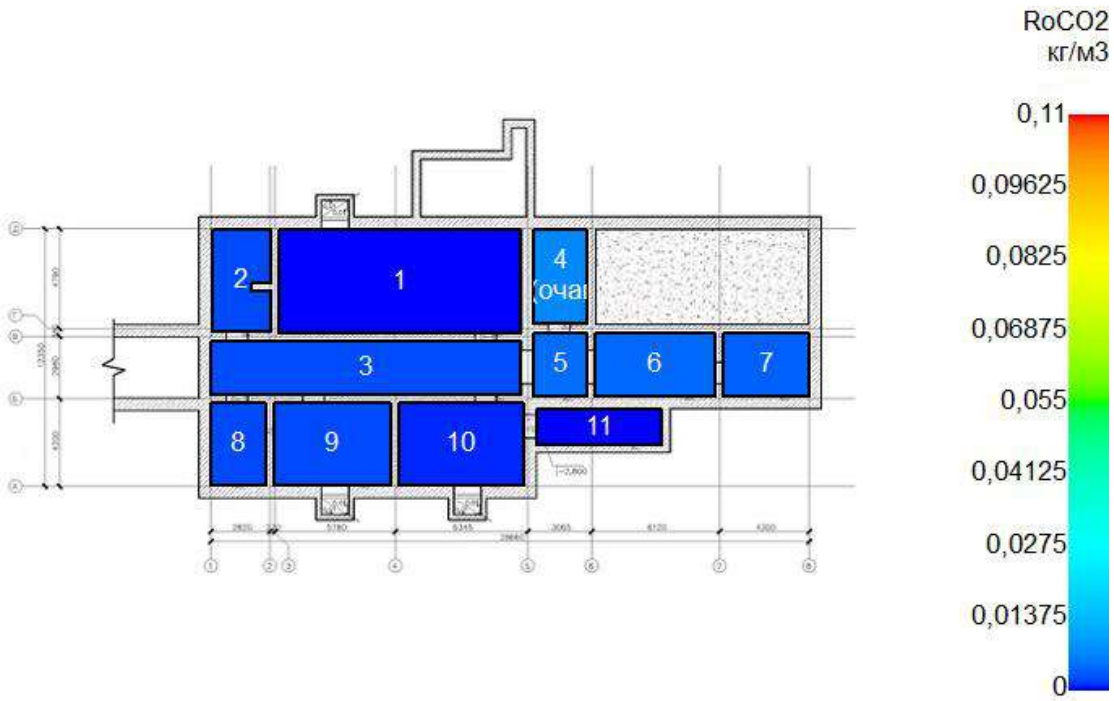
120 сек
Подвал



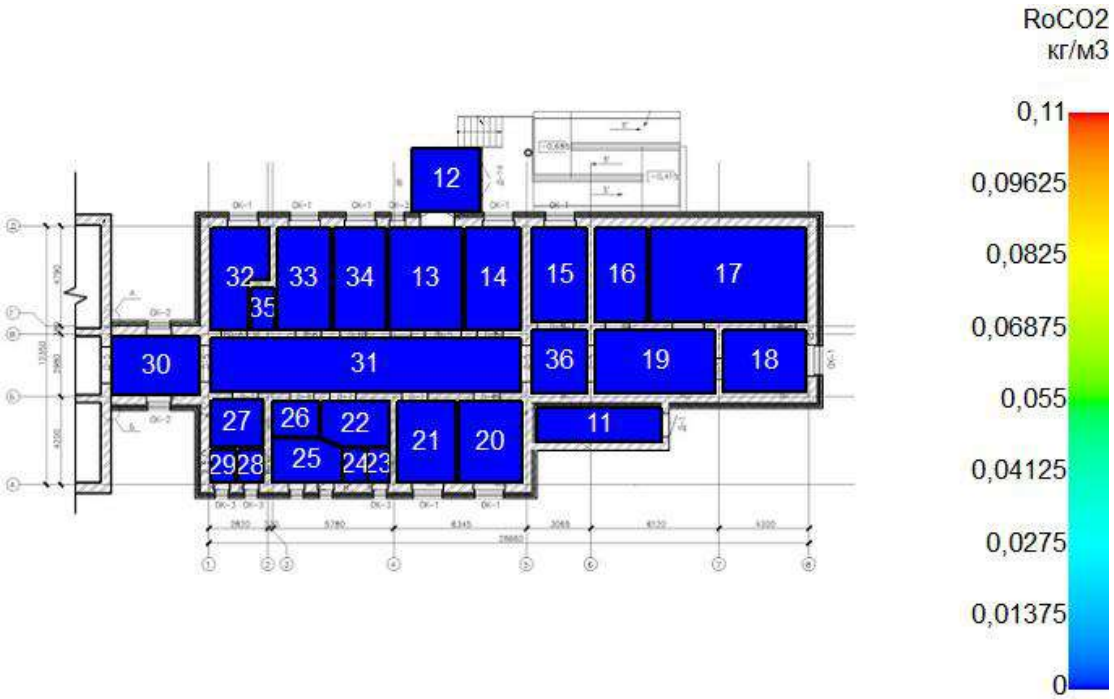
Этаж №1



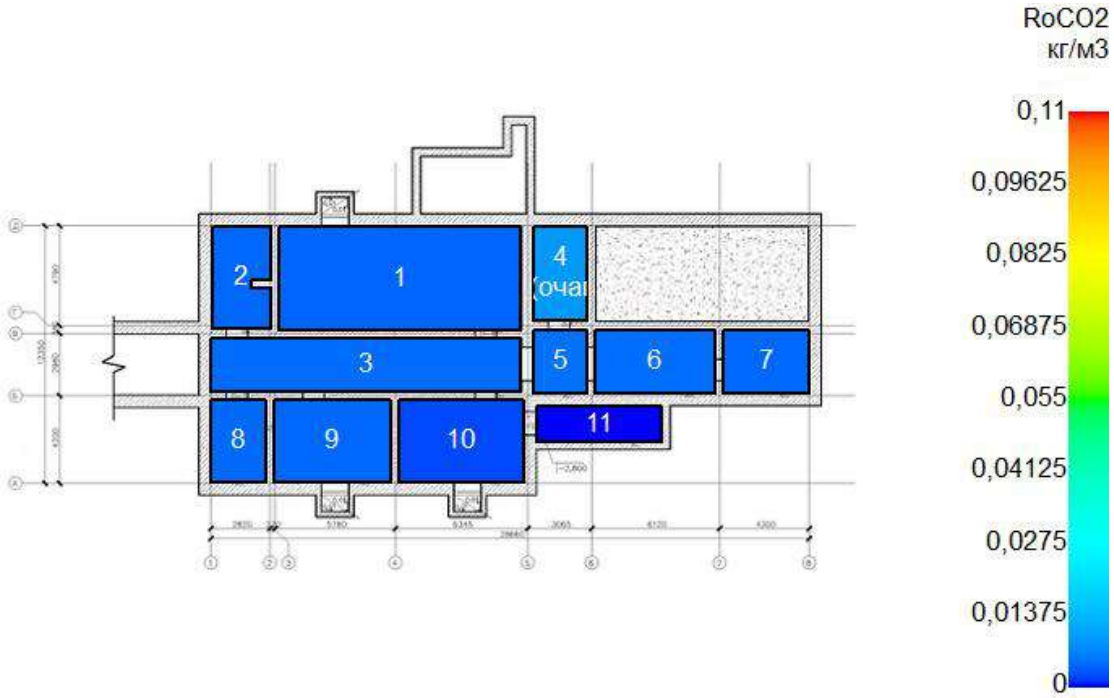
150 сек
Подвал



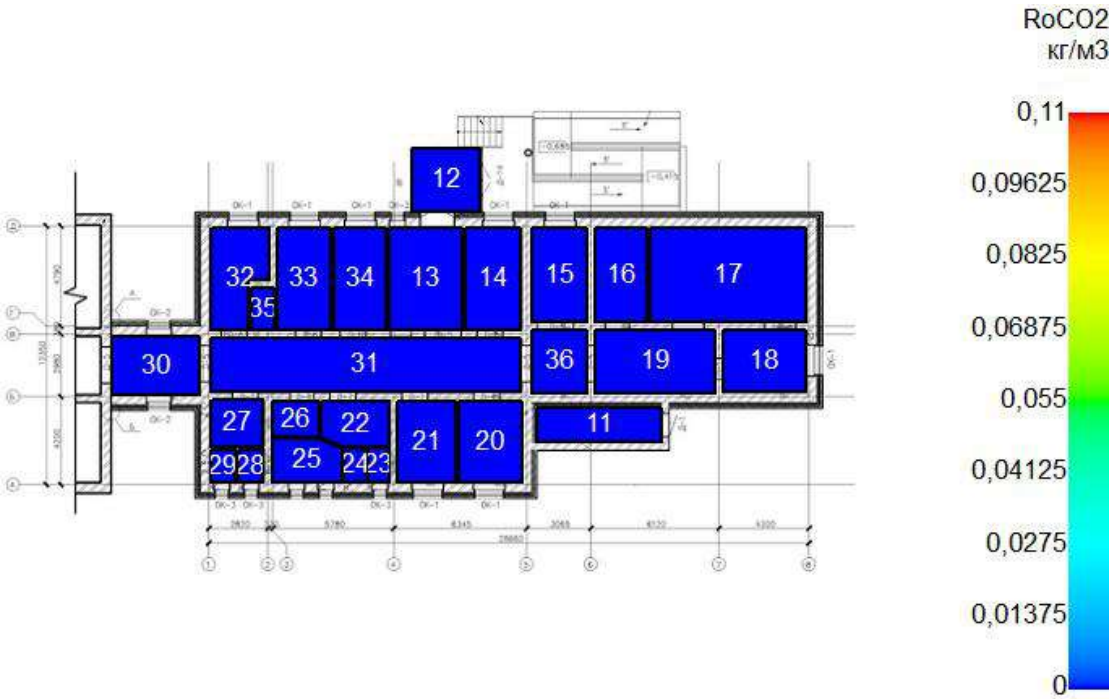
Этаж №1



180 сек
Подвал

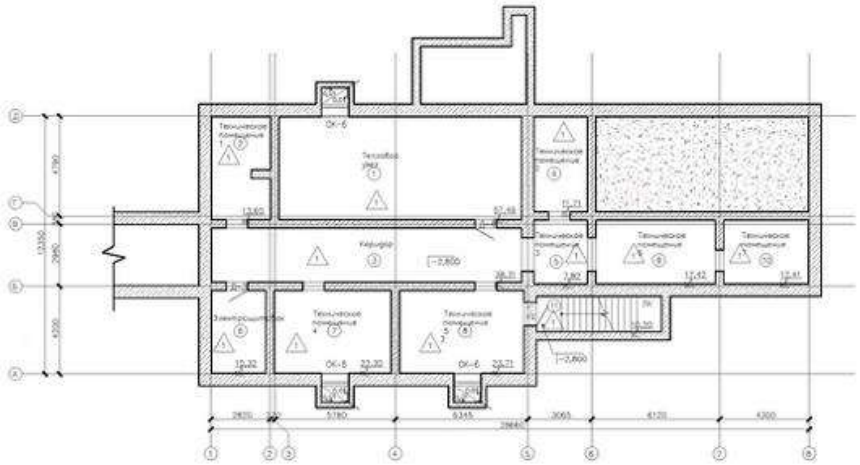

RoCO2
кг/м3
0,11
0,09625
0,0825
0,06875
0,055
0,04125
0,0275
0,01375
0
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

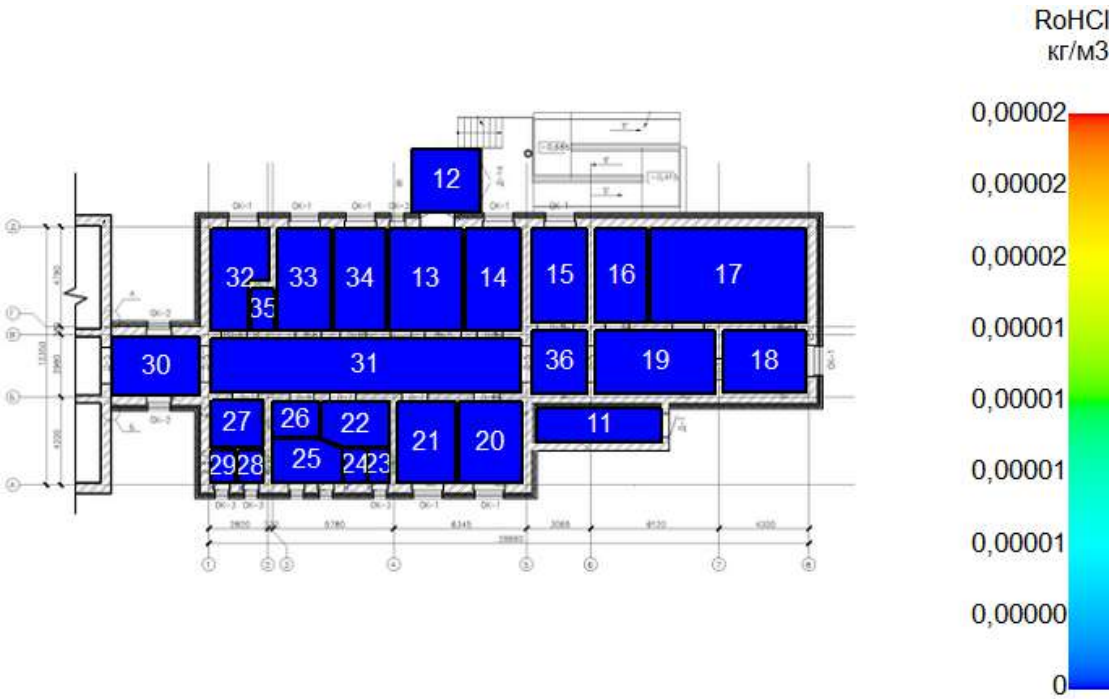

RoCO2
кг/м3
0,11
0,09625
0,0825
0,06875
0,055
0,04125
0,0275
0,01375
0
12
32
33
34
13
14
15
16
17
35
30
31
36
19
18
27
26
22
21
20
11
29
28
25
24
23

Визуализация ОФП: Парциальная плотность хлороводорода

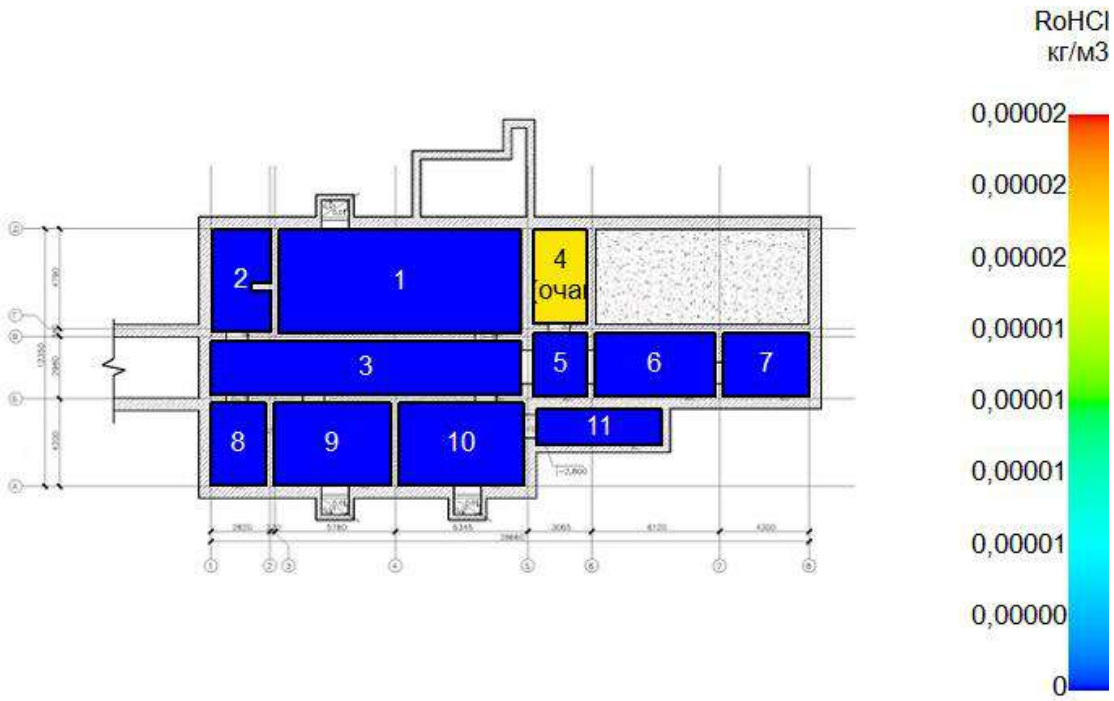
0 сек
Подвал



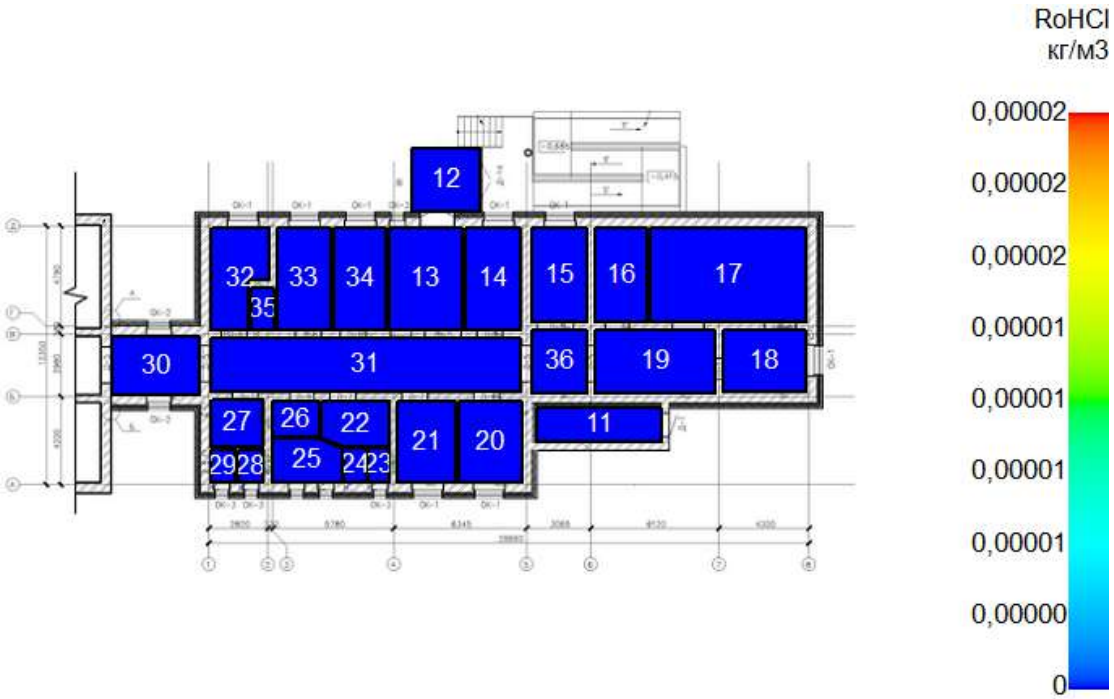
Этаж №1



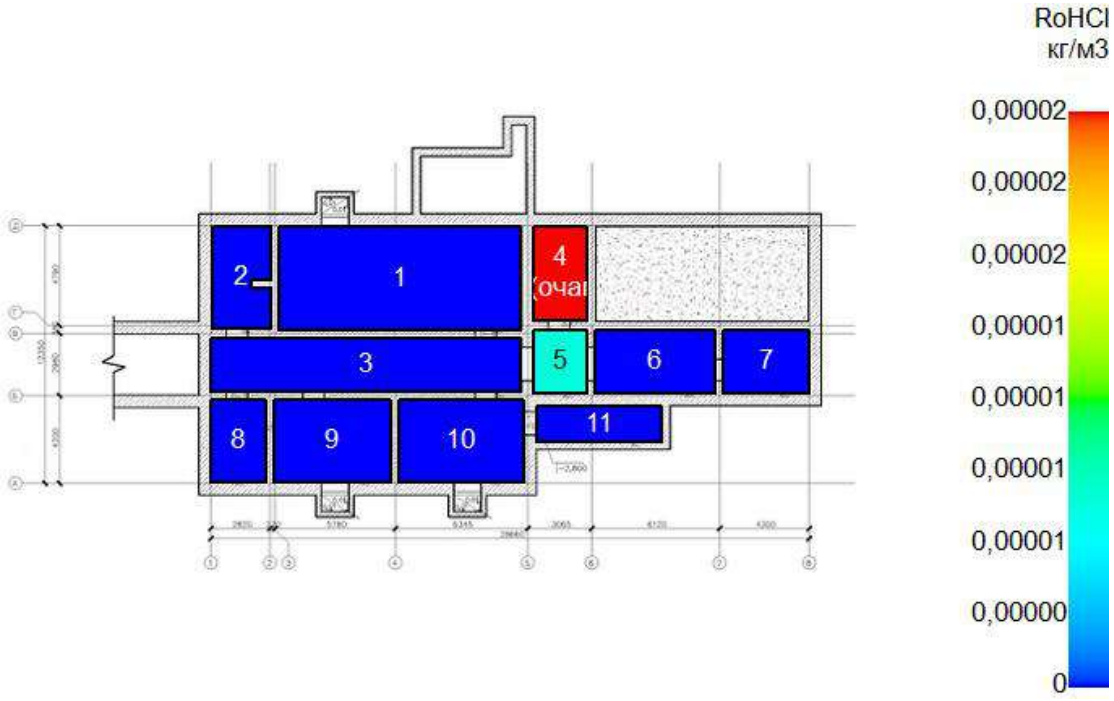
30 сек
Подвал



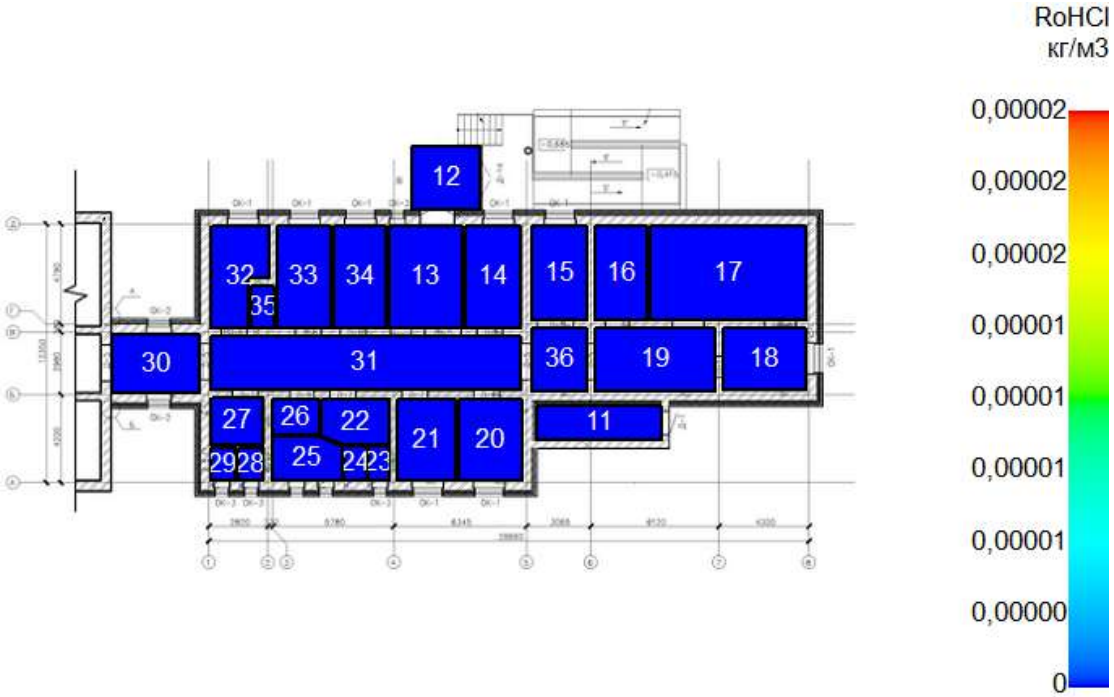
Этаж №1



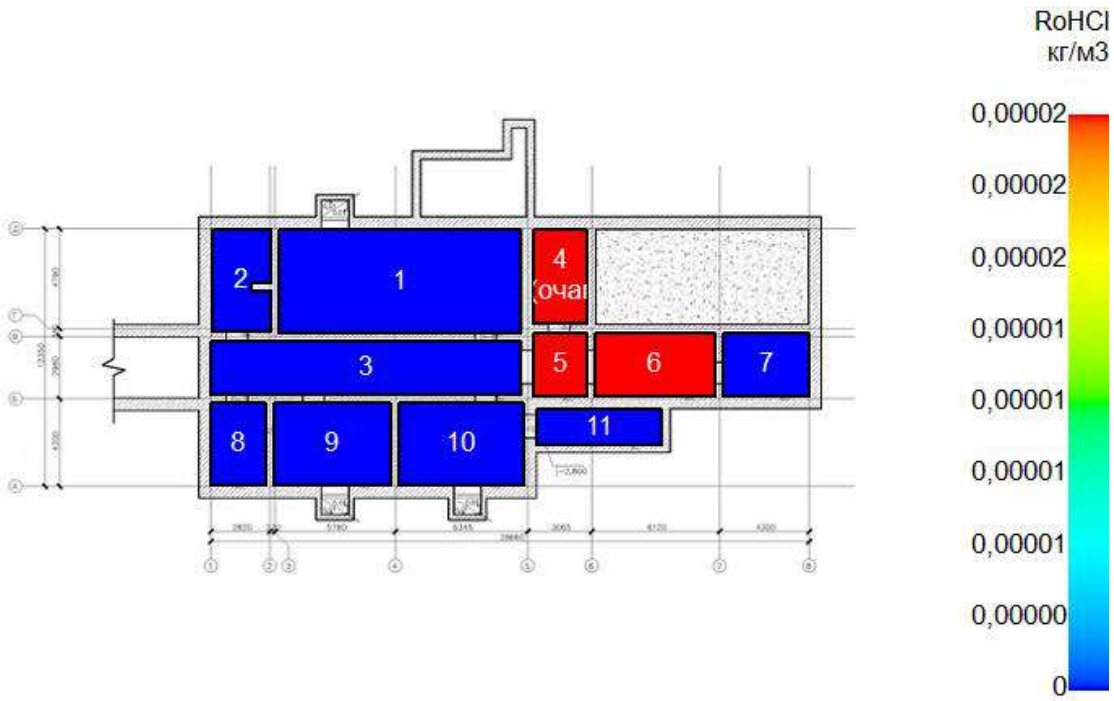
60 сек
Подвал



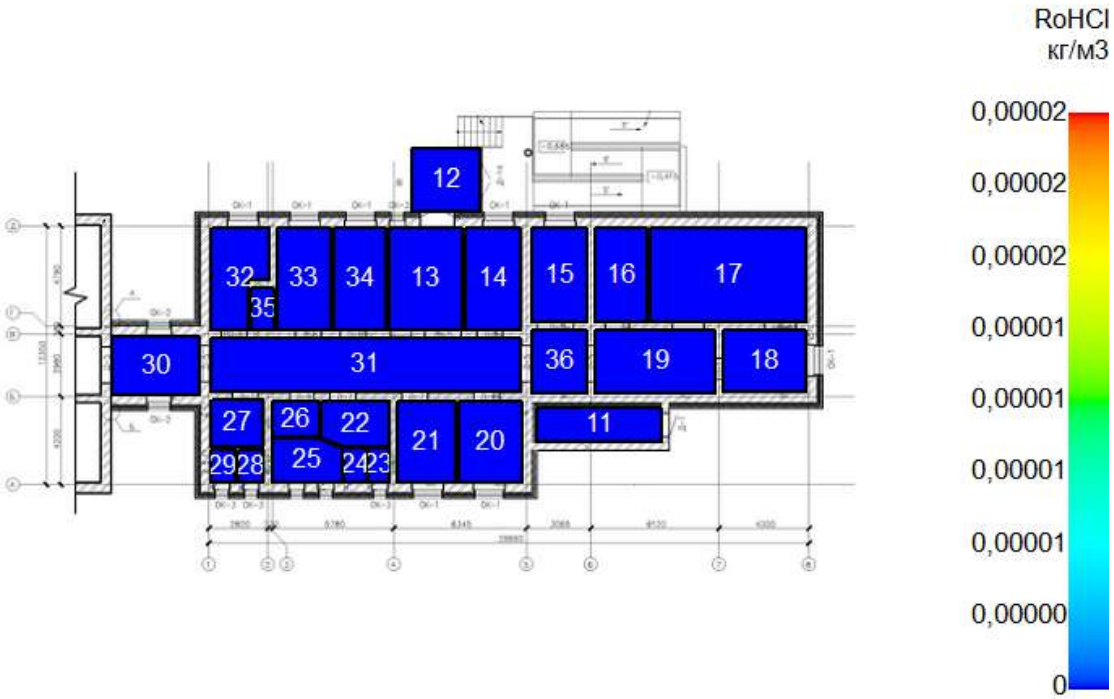
Этаж №1



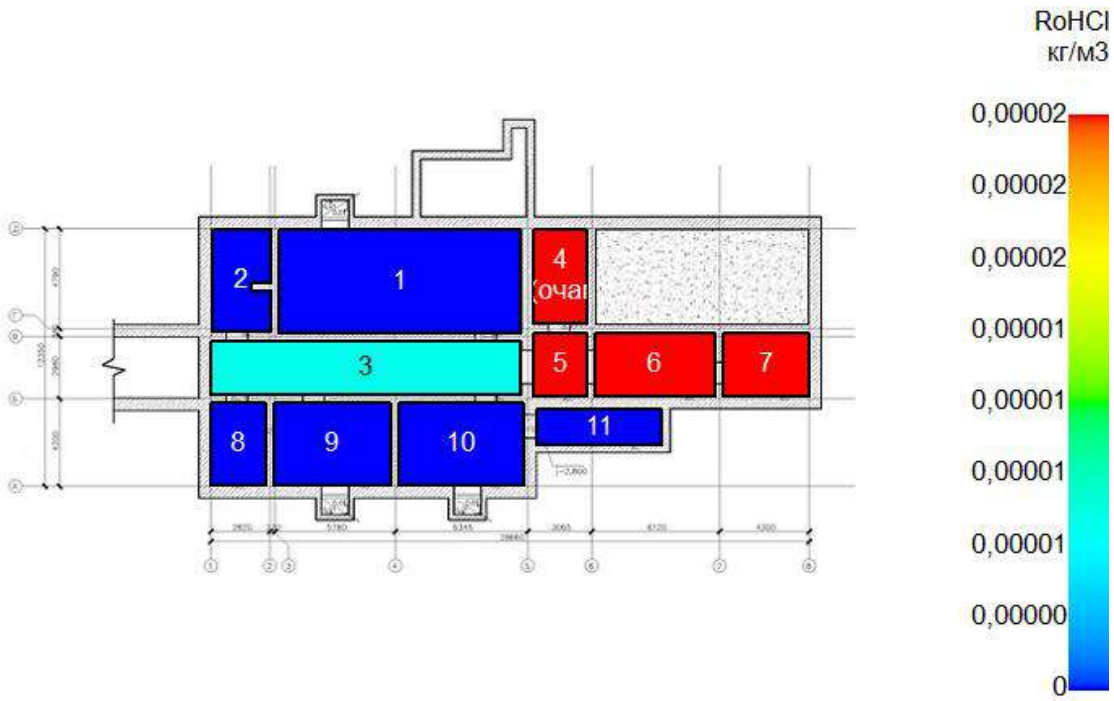
90 сек
Подвал



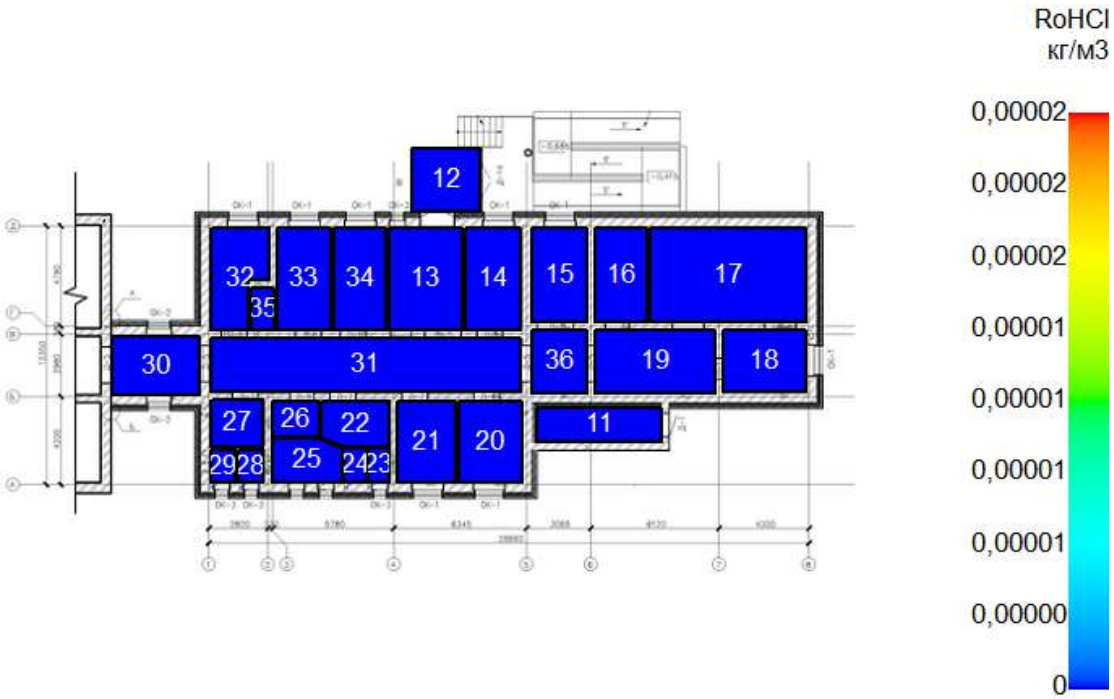
Этаж №1



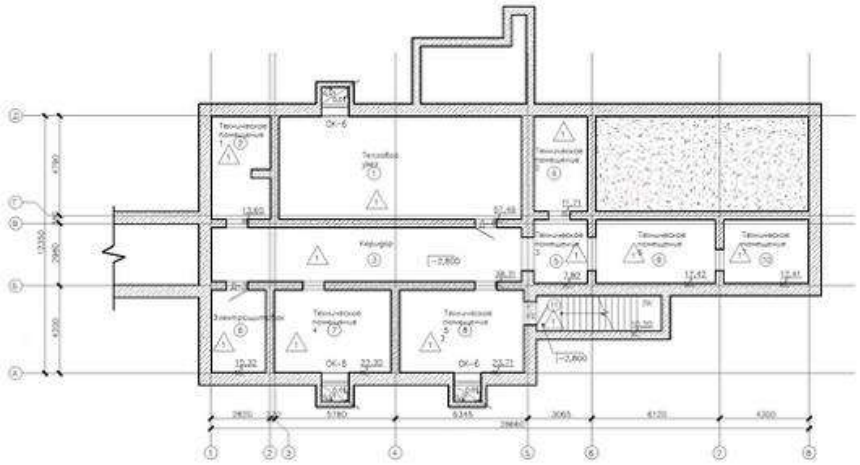
120 сек
Подвал



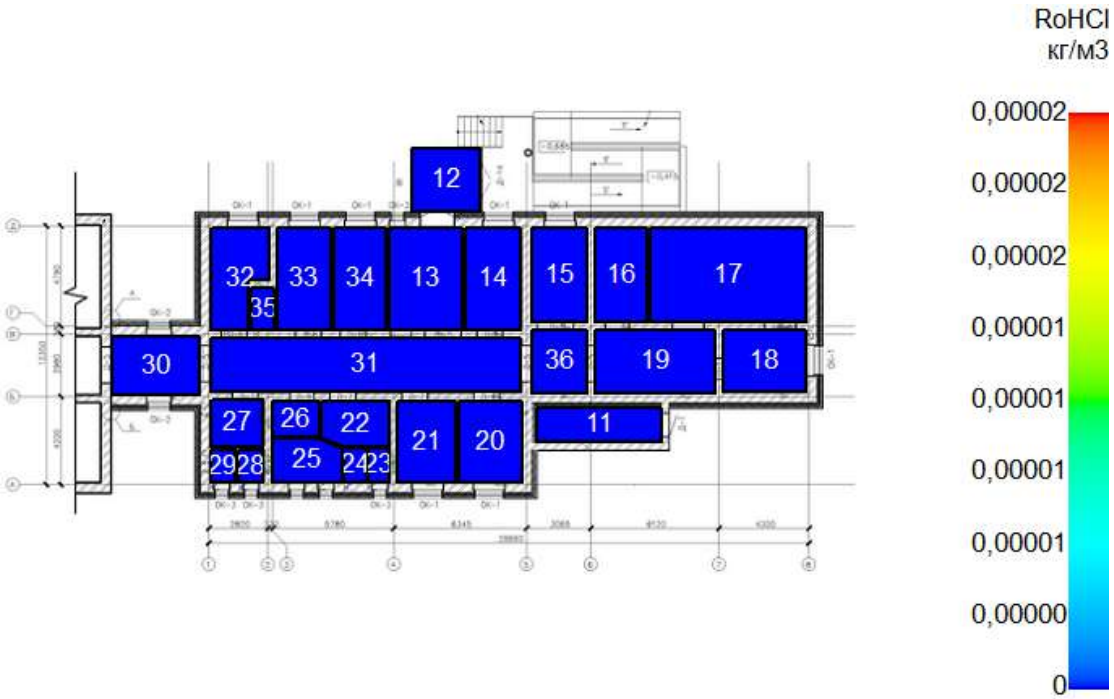
Этаж №1



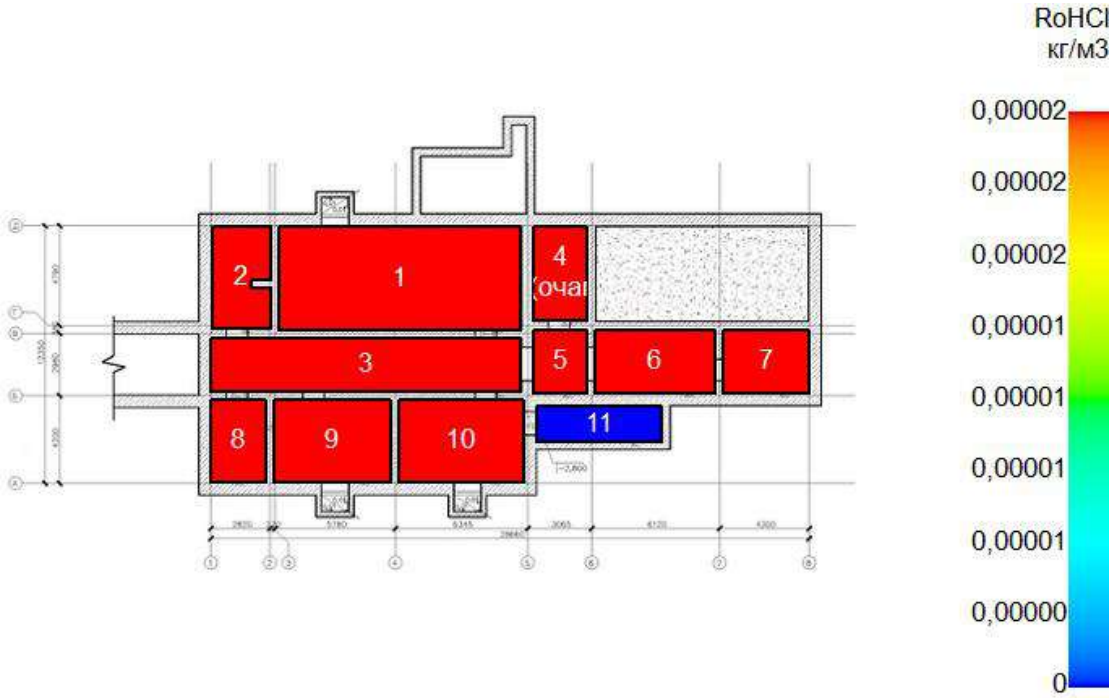
150 сек
Подвал



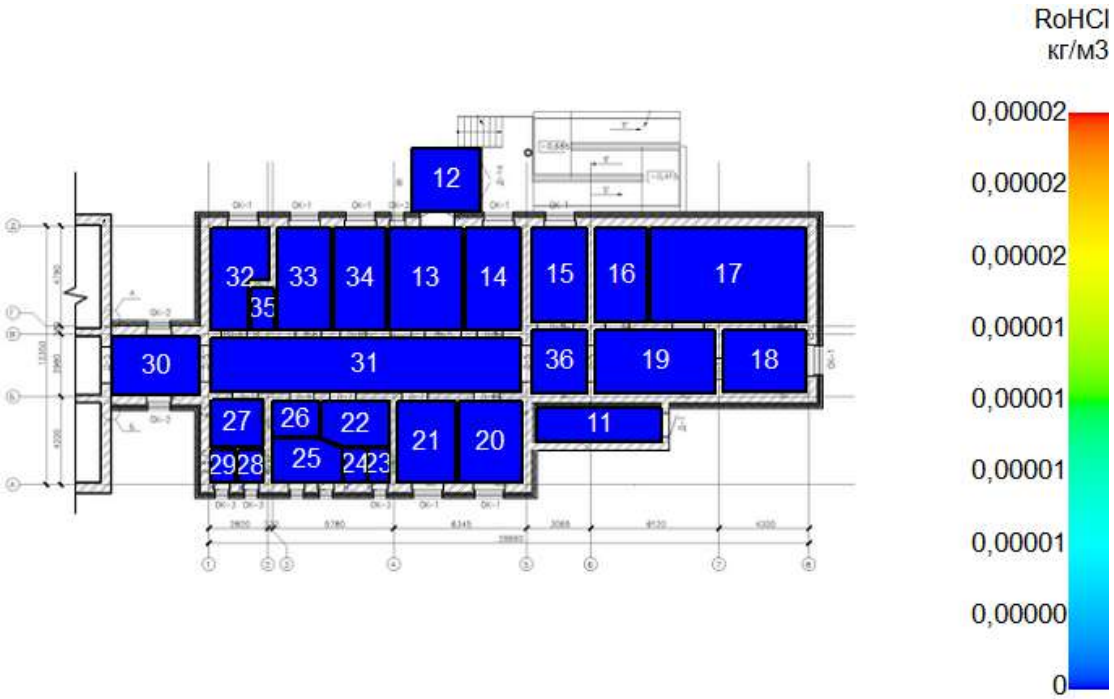
Этаж №1



180 сек
Подвал

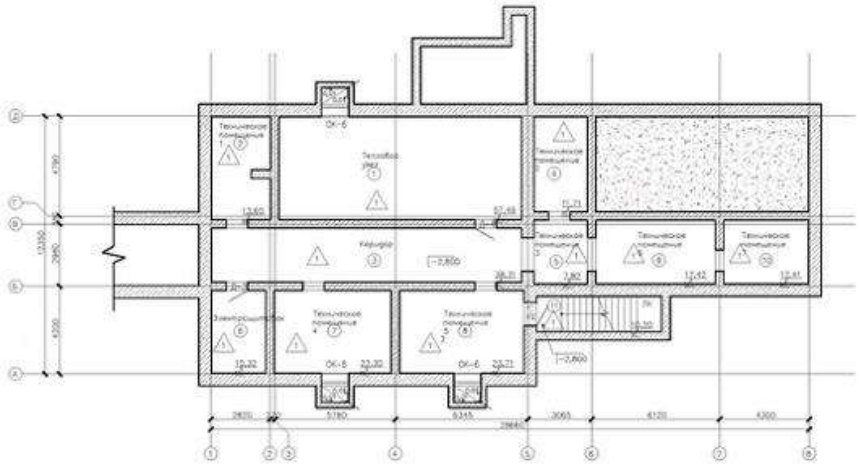

RoHCl
кг/м3
0,00002
0,00002
0,00002
0,00001
0,00001
0,00001
0,00001
0,00000
0
2
1
4
3
5
6
7
8
9
10
11

Этаж №1

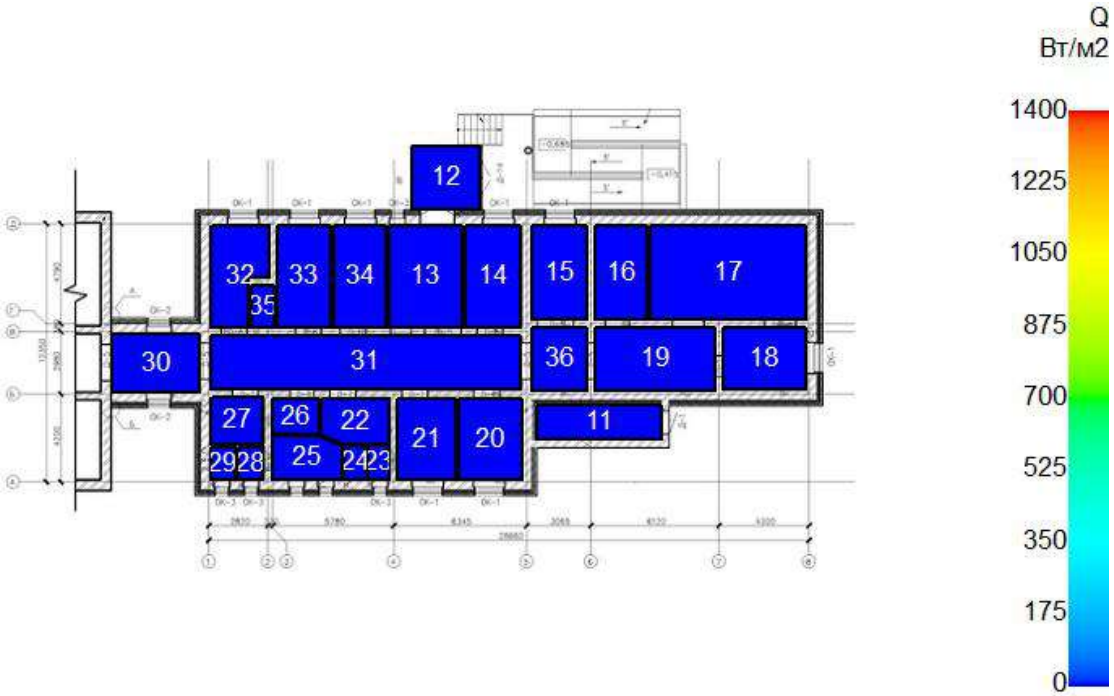

RoHCl
кг/м3
0,00002
0,00002
0,00002
0,00001
0,00001
0,00001
0,00001
0,00000
0
12
32
33
34
13
14
15
16
17
35
30
31
36
19
18
27
26
22
21
20
11
29
28
25
24
23

Визуализация ОФП: Тепловой поток

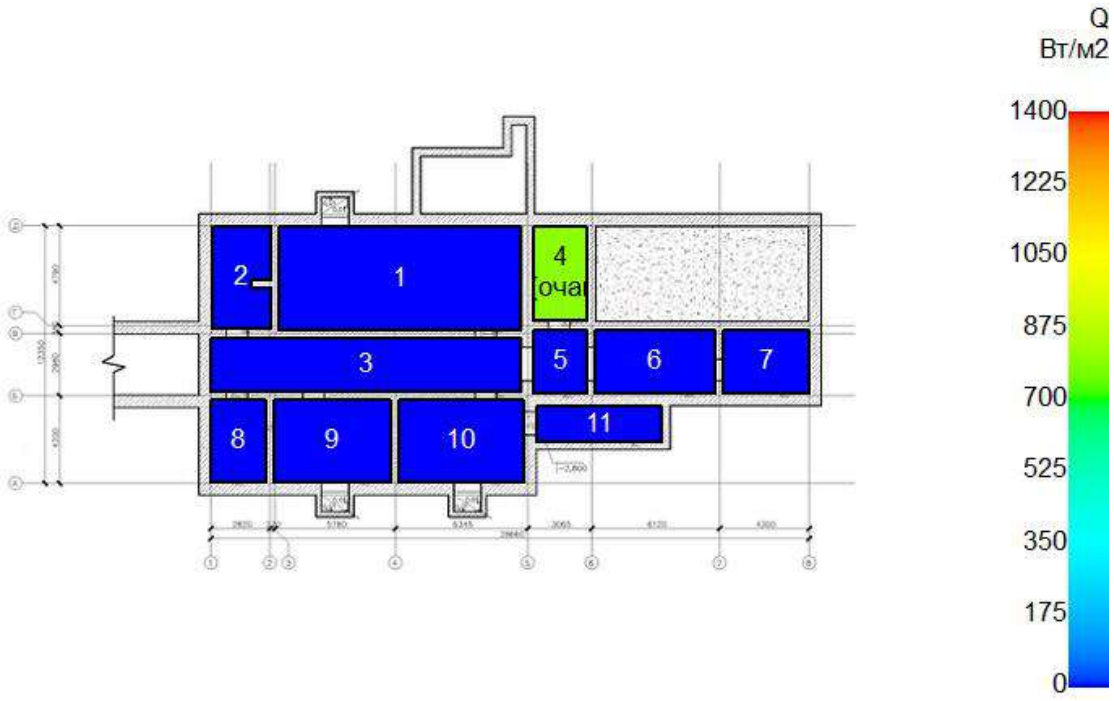
0 сек
Подвал



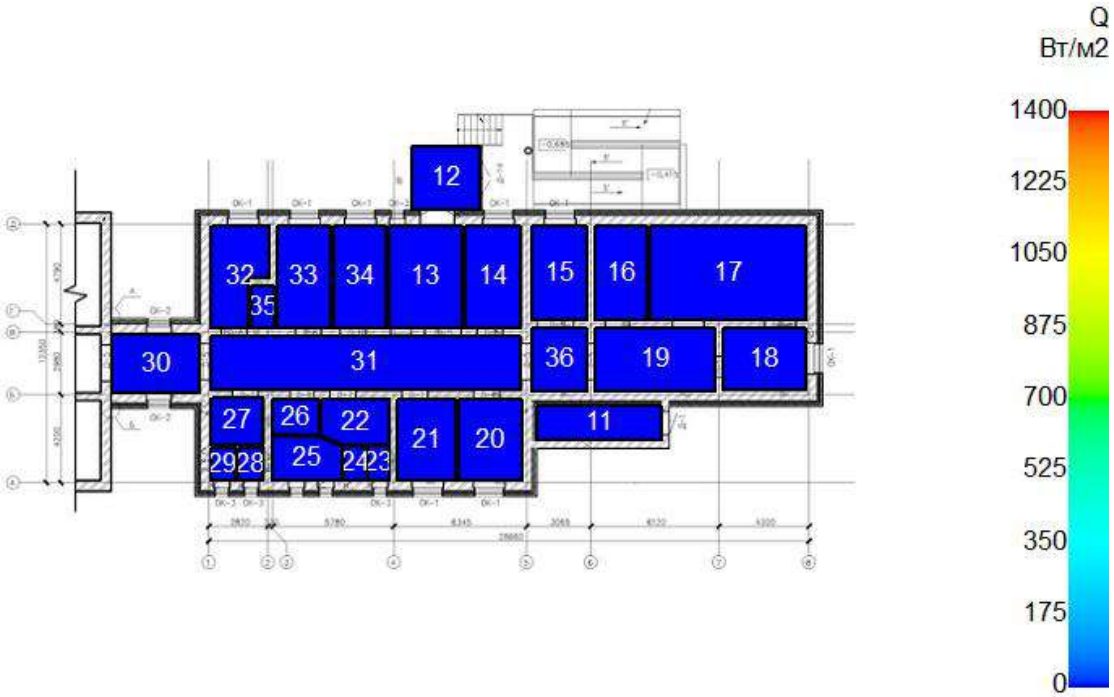
Этаж №1



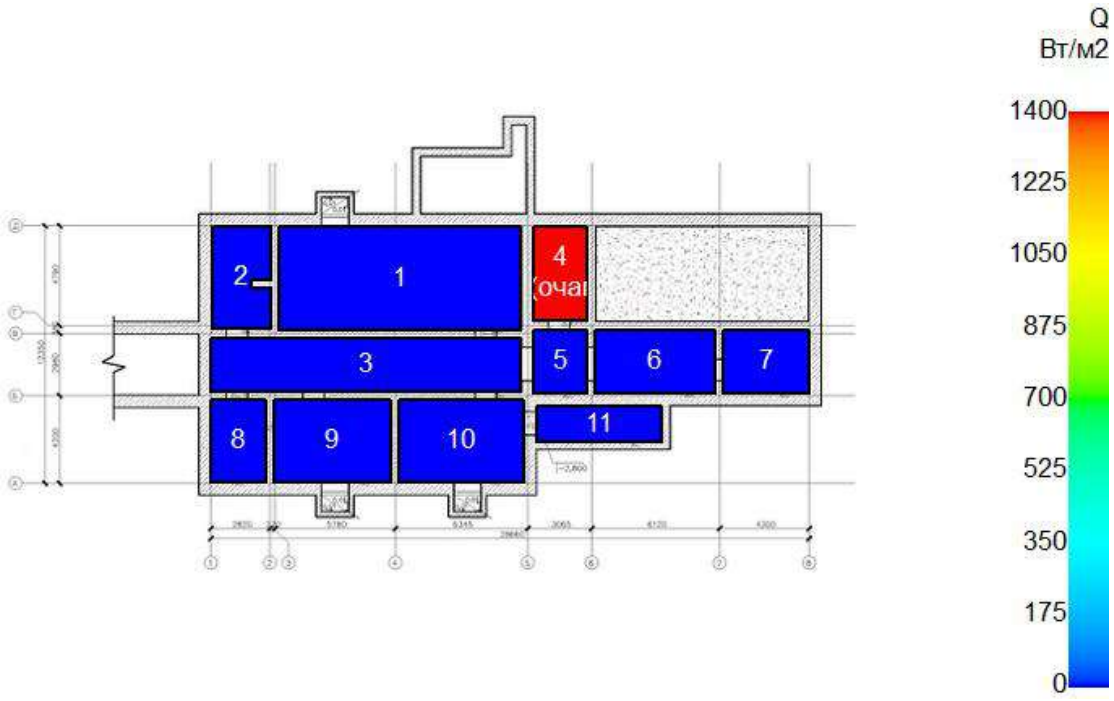
30 сек
Подвал



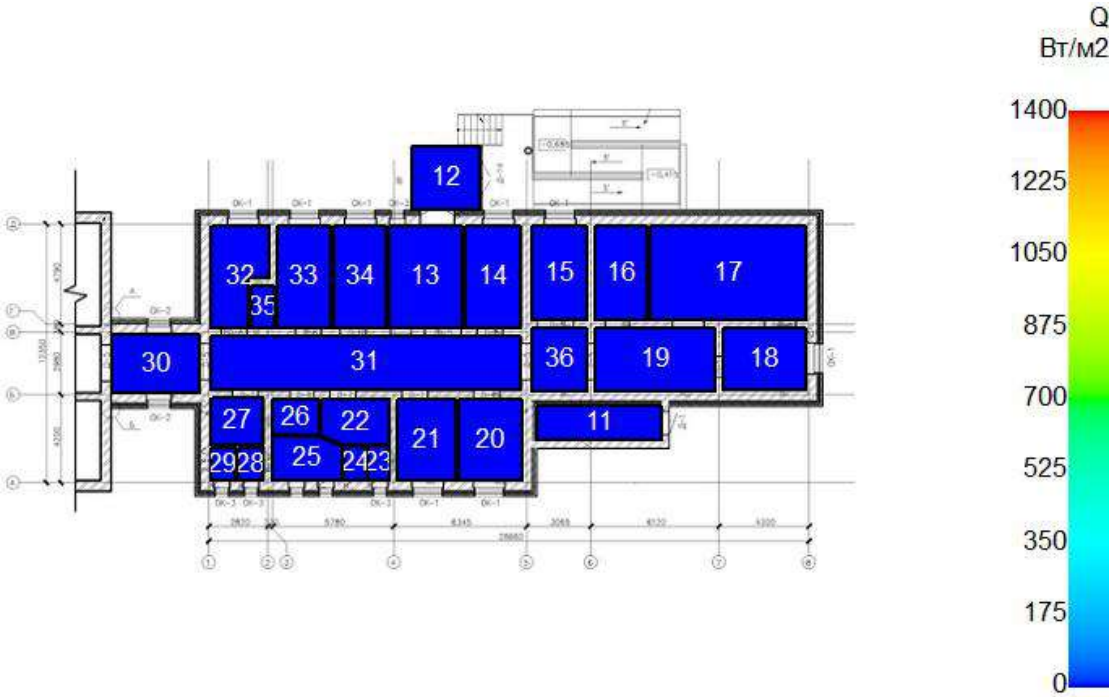
Этаж №1



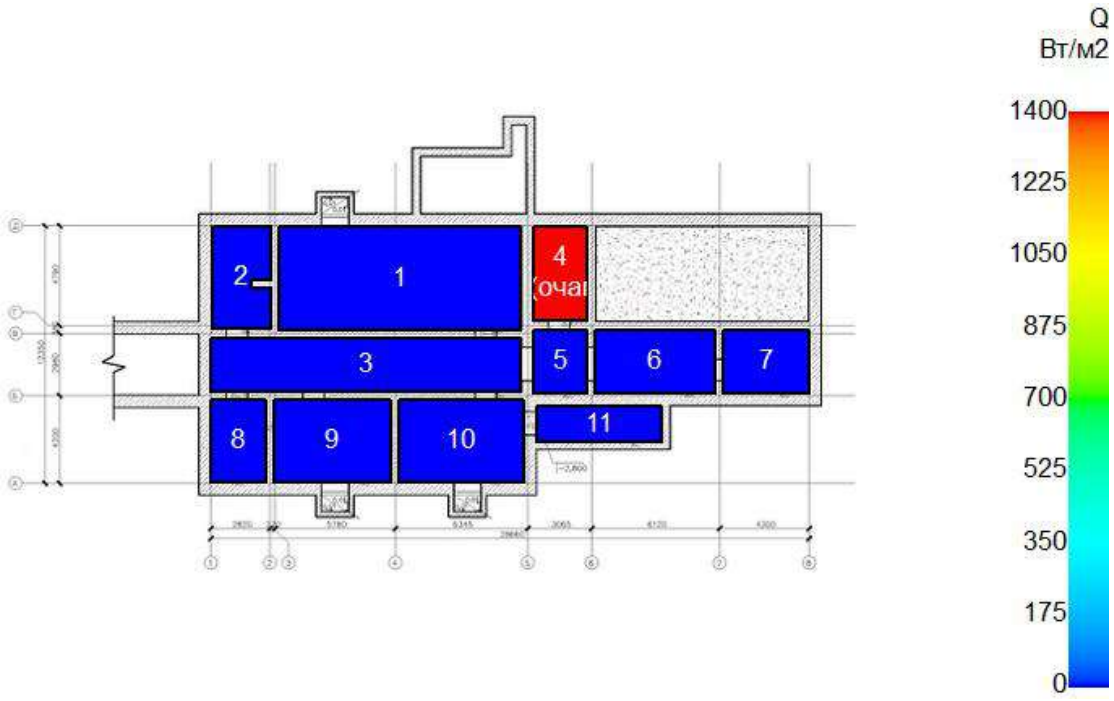
60 сек
Подвал



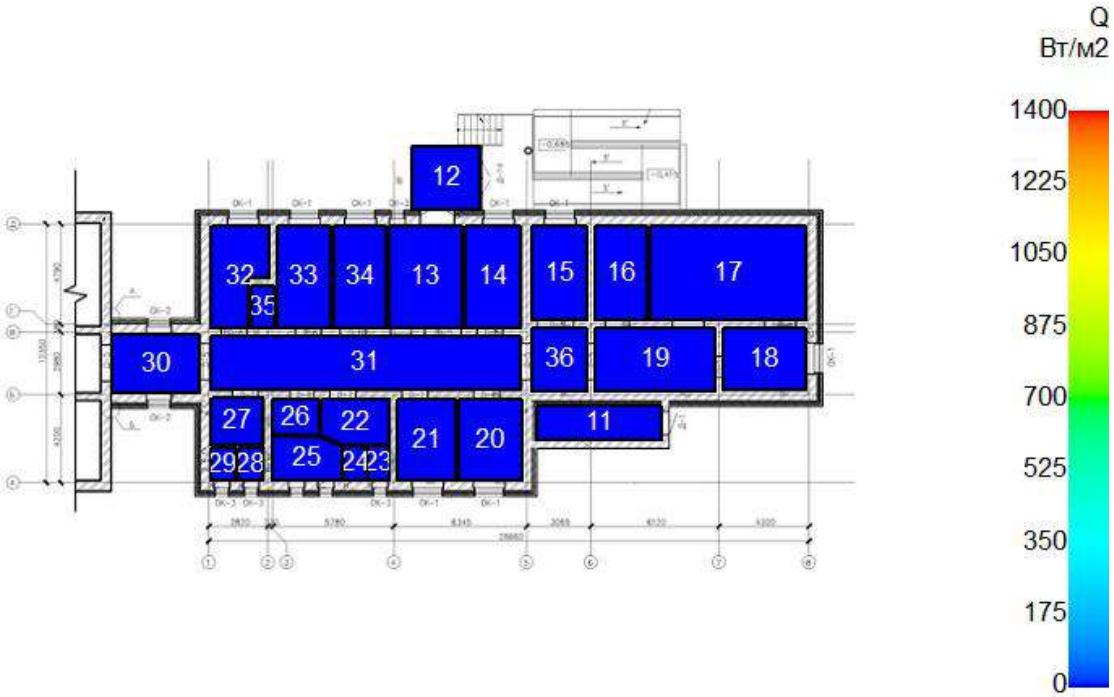
Этаж №1



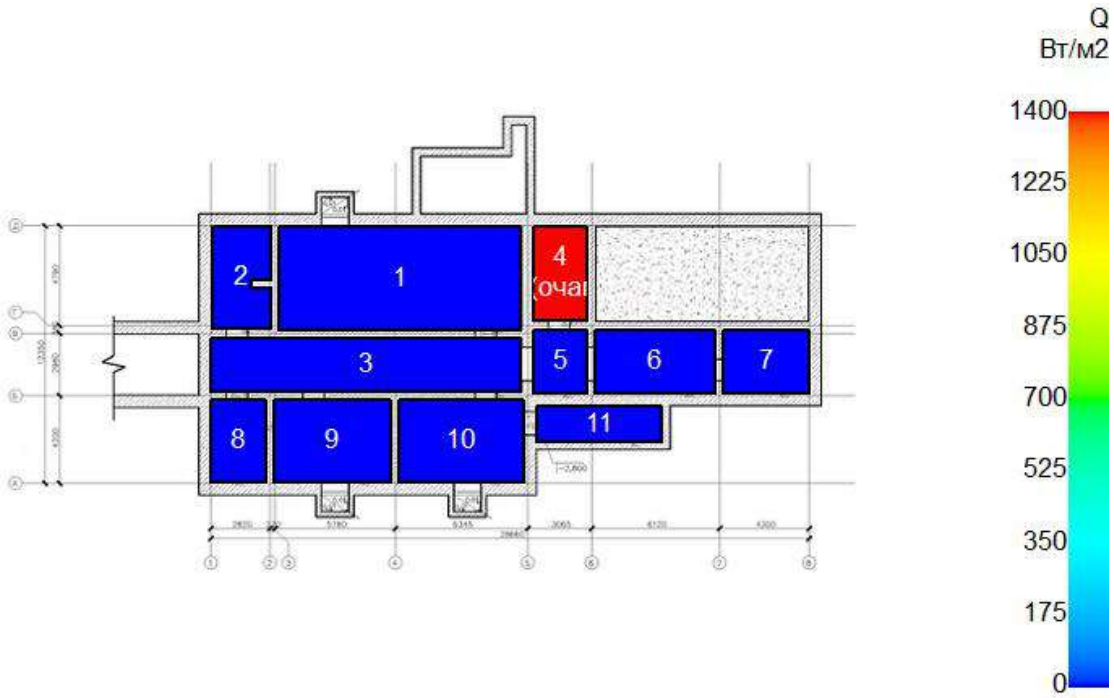
90 сек
Подвал



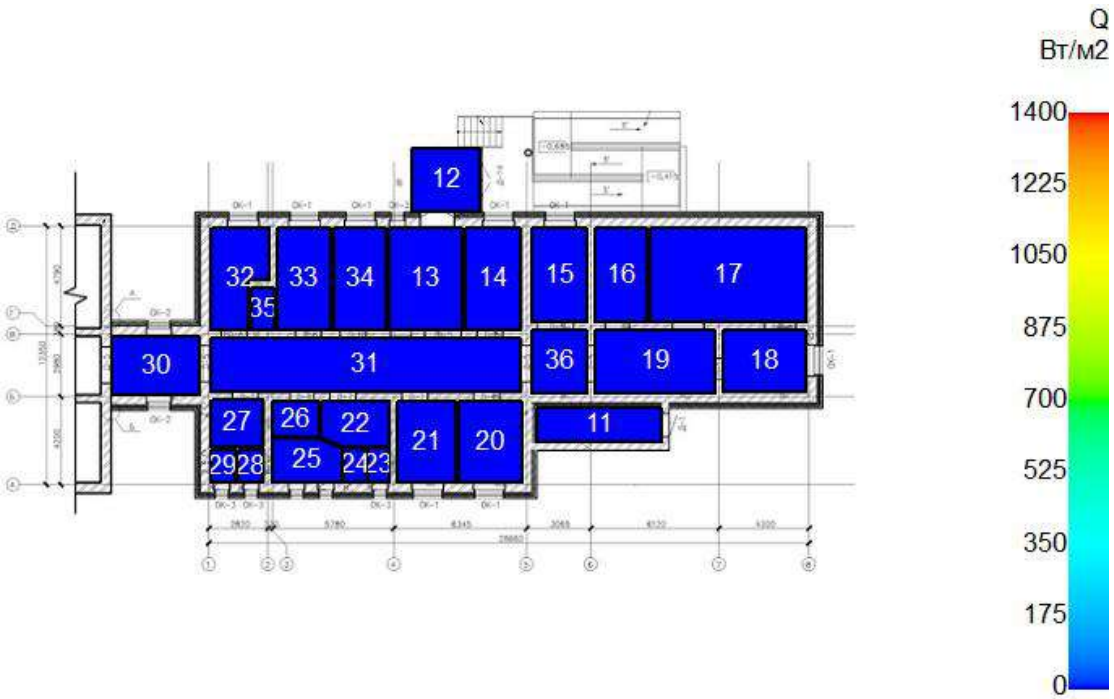
Этаж №1



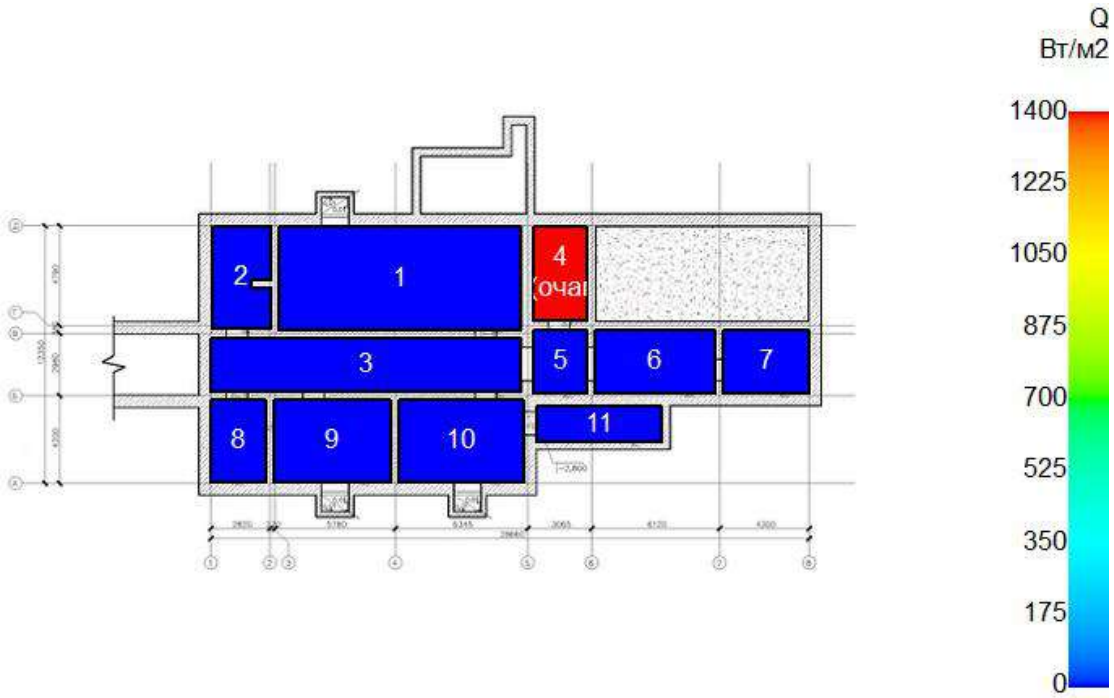
120 сек
Подвал



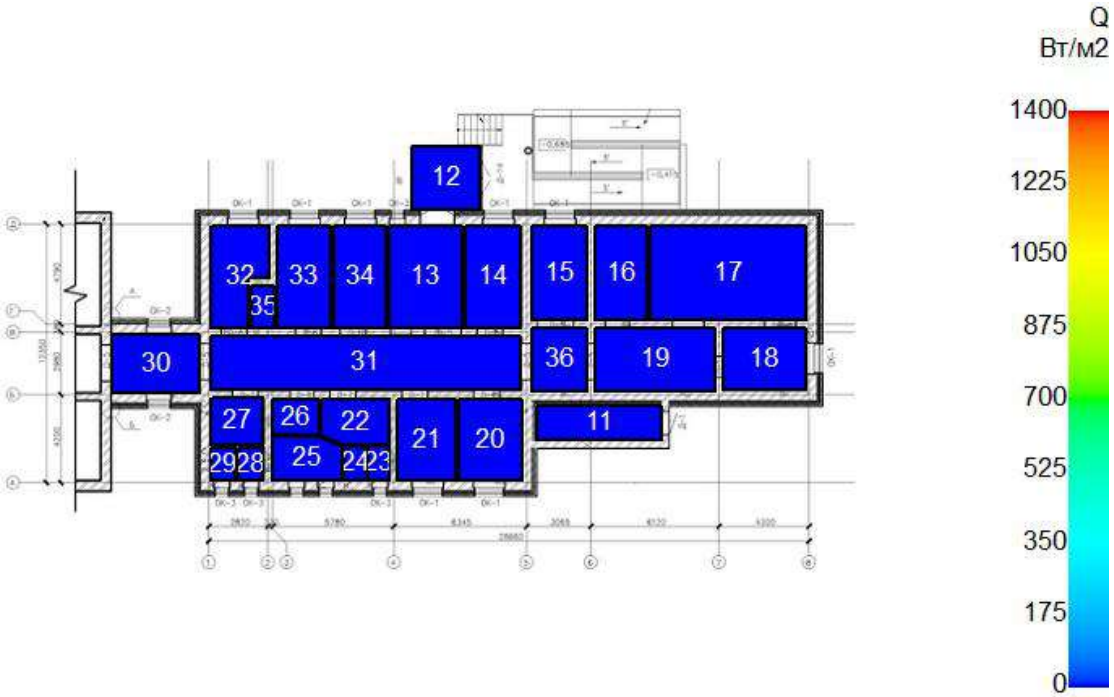
Этаж №1



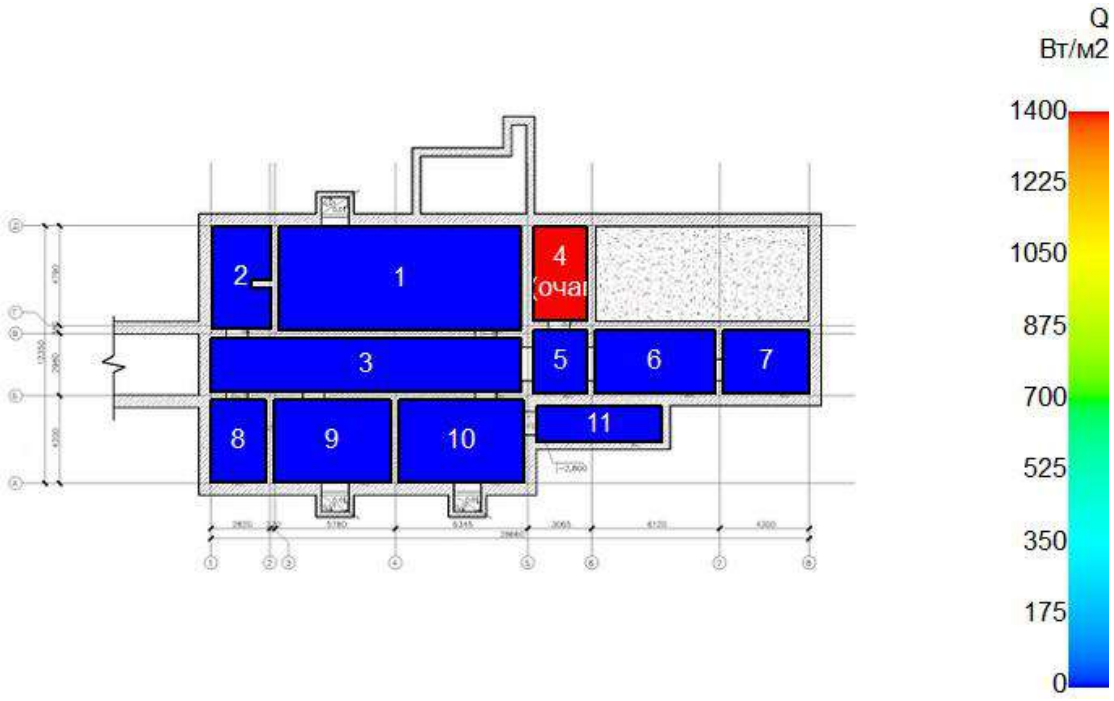
150 сек
Подвал



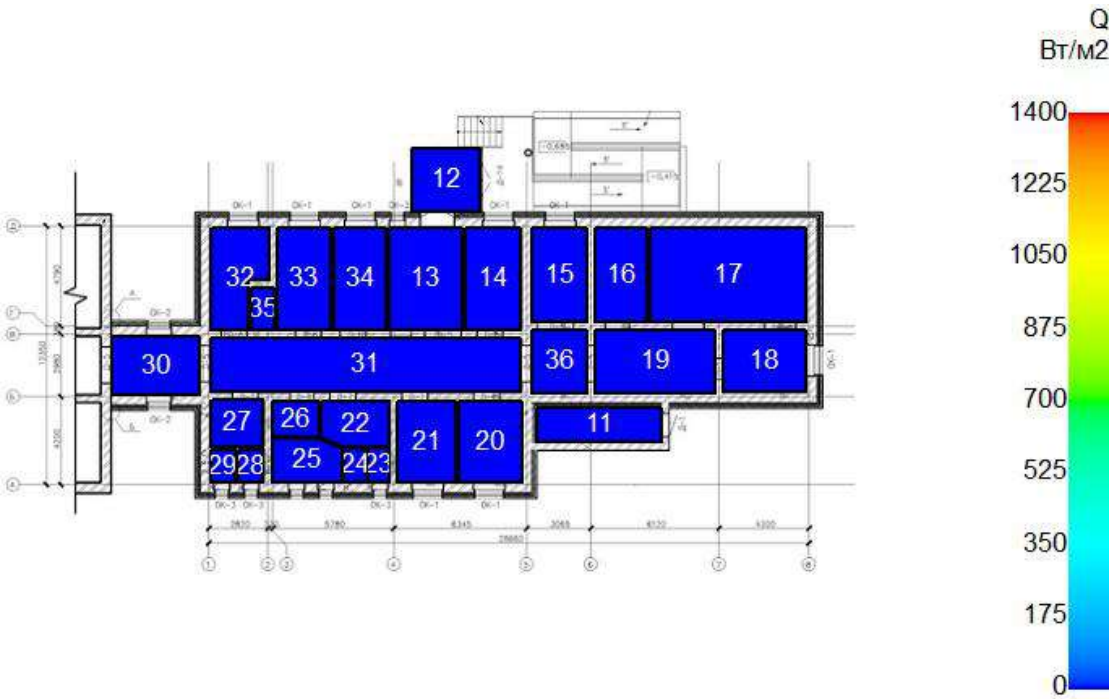
Этаж №1



180 сек
Подвал



Этаж №1



Определение расчетного времени эвакуации людей из здания:
Описание эвакуационного сценария.

Расчетное количество людей. Согласно исходных данных в здании одновременно может находится не более 14 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находится следующее количество человек по группам мобильности:

- М0-3 - 12 человек;

- М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата -

2 человека.

Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов.

Особенности процесса эвакуации. При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

Расчет времени начала эвакуации.

Время начала эвакуации из помещения очага пожара определяем по формуле:

$t_{н.э.} = 5 + 0{,}01\ F_{пом}$ = 5 + 0,01 · 5,687 = 5,057 с = 0,084 мин,

где $F_{пом}$- площадь помещения очага пожара, кв. м.

Время начала эвакуации в соответствии с таблицей П4.1 методики = 6 мин.

Если значение времени $t_{н.э.}$, рассчитанное по формуле, превышает время, приведенное в таблице П4.1, при расчете следует использовать значение, приведенное в таблице П4.1.

Таким образом, время начала эвакуации из помещений, не являющихся очагом пожара, принимаем:

$t_{н.э.}$ = 6 мин

Результаты моделирования процесса эвакуации

Участок	Тип участка	Длина, м	Ширина, м	Контингент	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м²	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуации мин
Этаж №1									
10 - 16	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
16 - 17	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
17 - 18	Горизонтальный путь	4	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,05	6,078
18 - 19	Дверной проем	0,3	1,6	М0-3	6	0,1	М0-3	0,208	6,167
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,833	6,057
				М0-3	2	0,1	М0-3	0,417	6,081
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,417	6,358
19 - 20	Горизонтальный путь	4,9	1	М0-3	6	0,1	М0-3	0,184	6,192
				М0-3	2	0,1	М0-3	0,204	6,184
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,163	6,137
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,061	6,319
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,122	6,195
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,061	6,206
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного	0,041	6,469

							возраста с поражением опорно-двигательного аппарата		
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,102	6,22
20 - 21	Дверной проем	0,4	1,6	М0-3	4	0,1	М0-3	0,156	6,224
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,625	6,162
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,313	6,199
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,313	6,48
21 - 22	Горизонтальный путь	1,8	1	М0-3	7	0,1	М0-3	0,278	6,236
				М0-3	3	0,1	М0-3	0,222	6,229
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,056	6,159
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,111	6,521
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,111	6,242
22 - 1	Дверной проем	0,12	1,6	М0-3	12	0,1	М0-3	0,521	6,243
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	1,042	6,524
9 - 23	Горизонтальный путь	2,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,04	6,025
23 - 24	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,028
24 - 18	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,048
11 - 25	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015
25 - 26	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,018
26 - 17	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,038
15 - 18	Горизонтальный путь	5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,02	6,05
12 - 27	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
27 - 28	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
28 - 18	Горизонтальный путь	2,6	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,038	6,049
13 - 29	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
29 - 30	Дверной проем	0,3	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,333	6,023
30 - 18	Горизонтальный путь	2,7	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,074	6,05
14 - 29	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015
8 - 31	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015
31 - 32	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,018
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,064
32 - 33	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,038
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-	0,1	6,109

							двигательного аппарата		
33 - 34	Дверной проем	0,3	1	М0-3	5	0,1	М0-3	0,333	6,129
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,271
34 - 18	Горизонтальный путь	3,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,057	6,076
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,143	6,199
				М0-3	3	0,1	М0-3	0,114	6,164
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,086	6,094
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,057	6,35
7 - 31	Горизонтальный путь	2,5	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,08	6,057
5 - 35	Горизонтальный путь	2,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,04	6,025
35 - 36	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,028
36 - 37	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,048
37 - 38	Дверной проем	0,3	1	М0-3	4	0,1	М0-3	0,333	6,096
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,196
38 - 33	Горизонтальный путь	3	1	М0-3	4	0,1	М0-3	0,067	6,126
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,067	6,264
6 - 37	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
4 - 39	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
39 - 40	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
40 - 37	Горизонтальный путь	6	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,017	6,083
3 - 41	Горизонтальный путь	3	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,067	6,068

41 - 42	Дверной проем	0,3	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,075
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,043
42 - 37	Горизонтальный путь	5	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,06	6,189
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,06	6,093
2 - 41	Горизонтальный путь	4	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,025	6,04

Определим общее расчетное время эвакуации

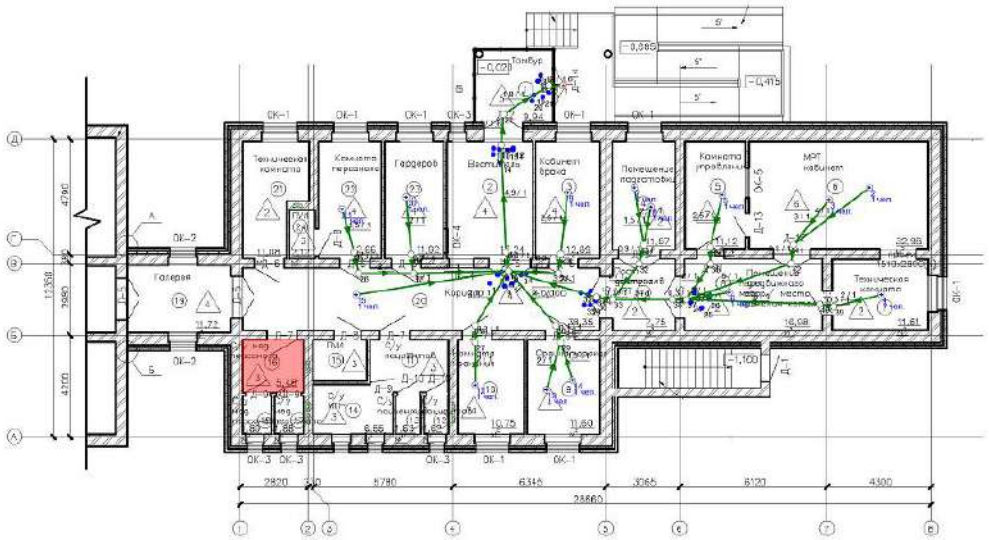
t_p = max {6,199;6,192;6,219;6,194;6,18;6,182;6,16;6,217;6,373;6,237;6,234;6,23;6,524;6,243} = 6,524 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 6,524 мин. (или 6 мин. 31 сек.)

Время скопления не превышает 6 минут.

Количество человек (Этаж №1): 14

Этаж №1



Сценарий 2

Описание эвакуационного сценария.

Расчетное количество людей. Согласно исходных данных в здании одновременно может находится не более 14 человек.

Исходя из общего количества людей в здании могут находится следующее количество человек по группам мобильности:

- М0-3 - 12 человек;

- М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата - 2 человека.

Описание основных параметров эвакуационных путей и выходов.

Особенности процесса эвакуации. При движении людей продолжительные (более 6 минут) скопления людей высокой плотности не образуются.

Расчет времени начала эвакуации.

Время начала эвакуации из помещения очага пожара определяем по формуле:

$t_{н.э.} = 5 + 0{,}01\ F_{пом}$ = 5 + 0,01 · 11,576 = 5,116 с = 0,085 мин,

где $F_{пом}$- площадь помещения очага пожара, кв. м.

Время начала эвакуации в соответствии с таблицей П4.1 методики = 6 мин.

Если значение времени $t_{н.э.}$, рассчитанное по формуле, превышает время, приведенное в таблице П4.1, при расчете следует использовать значение, приведенное в таблице П4.1.

Таким образом, время начала эвакуации из помещений, не являющихся очагом пожара, принимаем:

$t_{н.э.}$ = 6 мин

Результаты моделирования процесса эвакуации

Участок	Тип участка	Длина, м	Ширина, м	Контингент	Количество людей	Средняя площадь горизонтальной проекции человека, м²	Группа мобильности	Плотность потока	Время эвакуаци мин
Этаж №1									
10 - 16	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
16 - 17	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
17 - 18	Горизонтальный путь	4	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,05	6,078
18 - 19	Дверной проем	0,3	1,6	М0-3	6	0,1	М0-3	0,208	6,167
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,833	6,057
				М0-3	2	0,1	М0-3	0,417	6,081
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,417	6,358

19 - 20	Горизонтальный путь	4,9	1	М0-3	6	0,1	М0-3	0,184	6,192
				М0-3	2	0,1	М0-3	0,204	6,184
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,163	6,137
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,061	6,319
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,122	6,195
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,061	6,206
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,041	6,469
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,102	6,22
20 - 21	Дверной проем	0,4	1,6	М0-3	4	0,1	М0-3	0,156	6,224
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,625	6,162
				М0-3	4	0,1	М0-3	0,313	6,199
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,313	6,48
21 - 22	Горизонтальный путь	1,8	1	М0-3	7	0,1	М0-3	0,278	6,236
				М0-3	3	0,1	М0-3	0,222	6,229
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,056	6,159
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,111	6,521
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,111	6,242
22 - 1	Дверной проем	0,12	1,6	М0-3	12	0,1	М0-3	0,521	6,243
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	1,042	6,524
9 - 23	Горизонтальный путь	2,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,04	6,025
23 - 24	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,028
24 - 18	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,048
11 - 25	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015
25 - 26	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,018
26 - 17	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,038
15 - 18	Горизонтальный путь	5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,02	6,05
12 - 27	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
27 - 28	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
28 - 18	Горизонтальный путь	2,6	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,038	6,049
13 - 29	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
29 - 30	Дверной проем	0,3	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,333	6,023
30 - 18	Горизонтальный путь	2,7	1	М0-3	2	0,1	М0-3	0,074	6,05
14 - 29	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015
8 - 31	Горизонтальный путь	1,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,067	6,015

31 - 32	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,018
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,064
32 - 33	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,038
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,1	6,109
33 - 34	Дверной проем	0,3	1	М0-3	5	0,1	М0-3	0,333	6,129
				М3	2	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,271
34 - 18	Горизонтальный путь	3,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,057	6,076
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,143	6,199
				М0-3	3	0,1	М0-3	0,114	6,164
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,086	6,094
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,057	6,35
7 - 31	Горизонтальный путь	2,5	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,08	6,057
5 - 35	Горизонтальный путь	2,5	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,04	6,025
35 - 36	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,028
36 - 37	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,048
37 - 38	Дверной проем	0,3	1	М0-3	4	0,1	М0-3	0,333	6,096
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,196
38 - 33	Горизонтальный путь	3	1	М0-3	4	0,1	М0-3	0,067	6,126
				М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением	0,067	6,264

							опорно-двигательного аппарата		
6 - 37	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
4 - 39	Горизонтальный путь	2	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,05	6,02
39 - 40	Дверной проем	0,3	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,023
40 - 37	Горизонтальный путь	6	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,017	6,083
3 - 41	Горизонтальный путь	3	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,067	6,068
41 - 42	Дверной проем	0,3	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,667	6,075
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,333	6,043
42 - 37	Горизонтальный путь	5	1	М3	1	0,2	М3 - Люди трудоспособного возраста с поражением опорно-двигательного аппарата	0,06	6,189
				М0-3	1	0,1	М0-3	0,06	6,093
2 - 41	Горизонтальный путь	4	1	М0-3	1	0,1	М0-3	0,025	6,04

Определим общее расчетное время эвакуации

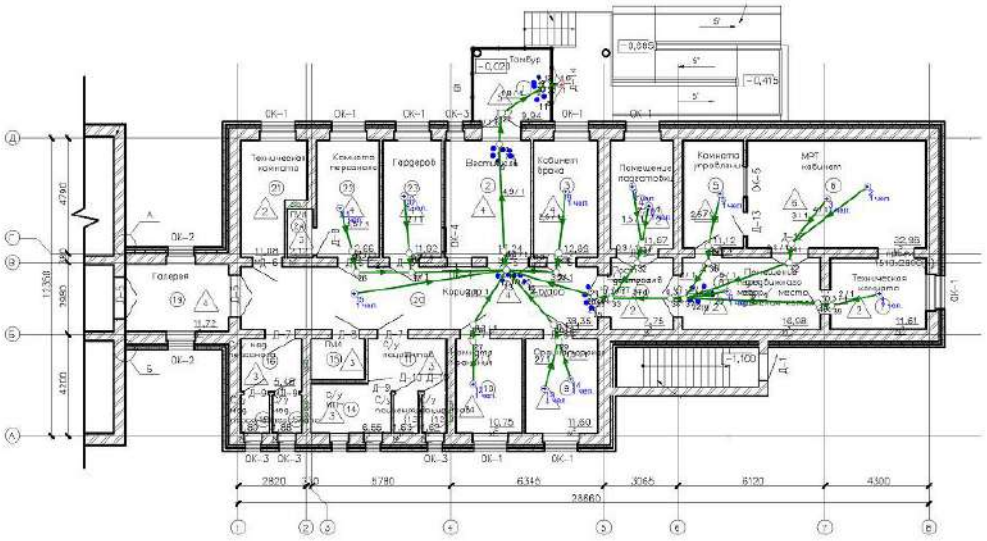
t_p = max {6,199;6,192;6,219;6,194;6,18;6,182;6,16;6,217;6,373;6,237;6,234;6,23;6,524;6,243} = 6,524 мин.

Итак, общее расчетное время эвакуации равно 6,524 мин. (или 6 мин. 31 сек.)

Время скопления не превышает 6 минут.

Количество человек (Этаж №1): 14

Этаж №1



Сценарий 1

Контрольная точка	Фактическое (расчетное) время эвакуации, $t_р$, мин	Время блокирования, $t_{бл}$, мин	Необходимое время, $t_{бл} \cdot 0,8$, мин	Время начала эвакуации, $t_{нэ}$, мин	Вероятность эвакуации, $P_э$
Точка 1	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 2	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 3	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 4	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 5	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 6	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 7	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 8	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 9	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 10	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 11	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 12	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 13	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 14	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 15	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 16	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 17	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 18	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 19	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 20	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 21	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 22	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 23	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 24	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 25	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 26	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 27	0	3,333	2,667	0	0,999

Точка 28	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 29	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 30	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 31	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 32	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 33	0	3,333	2,667	0	0,999

Сценарий 2

Контрольная точка	**Фактическое (расчетное) время эвакуации, $t_р$, мин**	**Время блокирования, $t_{бл}$, мин**	**Необходимое время, $t_{бл} \cdot 0,8$, мин**	**Время начала эвакуации, $t_{нэ}$, мин**	**Вероятность эвакуации, $P_э$**
Точка 1	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 2	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 3	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 4	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 5	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 6	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 7	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 8	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 9	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 10	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 11	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 12	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 13	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 14	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 15	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 16	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 17	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 18	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 19	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 20	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 21	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 22	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 23	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 24	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 25	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 26	0	3,333	2,667	0	0,999
Точка 27	0	3,333	2,667	0	0,999

Определение величины индивидуального пожарного риска

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если

$$Q_В \leq Q_В^{н}, \text{ где}$$

$Q_В^{н} = 10^{-6}$ год$^{-1}$ - нормативное значение индивидуального пожарного риска,

$Q_В$ - расчетная величина индивидуального пожарного риска,

$Q_В = \max[Q_{В,1},...,Q_{В,i},...,Q_{В,n}]$

$Q_{В,i}$ - расчетная величина пожарного риска для i-го сценария пожара,

n - количество рассмотренных сценариев пожара.

Расчет индивидуального пожарного риска для сценария 1, 2

Рассчитаем вероятность эвакуации, $\mathbf{P_{э,1}}$:

$$P_{э,1} = \frac{N_{\Sigma,1} - N_{неэв,1}}{N_{\Sigma,1}} \cdot 0.999, \text{ где}$$

$N_{\Sigma,1}$ = 14 - общее количество людей, эвакуирующихся в рассматриваемом сценарии,
$N_{неэв,1}$ = 0 - количество неэвакуировавшихся людей.

$$P_{э,1} = (14\text{-}0/14)*0{,}999 = \mathbf{0{,}999}$$

Рассчитаем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, $\mathbf{K_{п.з,1}}$:

$$K_{п.з,1} = 1 - \left(1\text{-}K_{обн,1} \cdot K_{соуэ,1}\right) \cdot \left(1\text{-}K_{обн,1} \cdot K_{пдз,1}\right), \text{ где}$$

$K_{обн,1}$ = 0.8 - коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
$K_{соуэ,1}$ = 0.8 - коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
$K_{пдз,1}$ = 0.8 - коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, в нашем случае $K_{пдз,1}$ = 0

$$K_{п.з,1} = 1 - (1\text{-}0{,}8*0{,}8)*(1\text{-}0{,}8*0) = \mathbf{0{,}64}$$

Рассчитаем вероятность спасения людей, $\mathbf{P_{сп,1}}$:

$$P_{сп,1} = 1 - (1 - K_{п.з,1}) \cdot (1 - K_{фпс,1}) \cdot (1 - K_{ф,1}) \cdot (1 - K_{эв,1}), \text{ где}$$

$K_{п.з,1}$ = 0,64 - коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности,
$K_{фпс,1}$ = 0.95 - коэффициент, учитывающий дислокацию подразделений пожарной охраны на территории поселений и городских округов,
$K_{ф,1}$ = 0,75 - коэффициент, учитывающий класс функциональной пожарной опасности здания,
$K_{эв,1}$ = 0,8 - коэффициент, учитывающий соответствие путей эвакуации требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

$$P_{сп,1} = 1\text{-}(1\text{-}0{,}64)*(1\text{-}0{,}95)*(1\text{-}0{,}75)*(1\text{-}0{,}8) = \mathbf{0{,}9991}$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в зданиях класса функциональной пожарной опасности рассчитывается по формуле:

$$Q_{в,1} = Q_{п,1} [1-(P_{э,1}+(1 - P_{э,1})P_{сп,1})], \text{ где}$$

$Q_{п,1}$ = 0,013 - частота возникновения пожара в здании в течение года,
$P_{э,1}$ = 0.999 - вероятность эвакуации людей,
$P_{сп,1}$ = 0,9991 - вероятность спасения людей.

Таким образом, расчетная величина индивидуального пожарного риска для сценария 1 и 2 составляет:

$$Q_{в,1} = 0,013*[1-(0.999+(1-0.999)*0.9991)] = \mathbf{0,117*10^{-7}}$$

Вывод о соответствии или несоответствии расчетных величин пожарного риска соответствующим нормативным значениям пожарных рисков

Выполнен расчет индивидуального пожарного риска, обусловленного вероятными пожарами на исследуемом объекте «Строительство пристройки к районной больнице для открытия центра чрезкожного коронарного вмешательства Мугалжарской районной больницы в г. Кандыагаш Мугалжарского района Актюбинской области» (далее по тексту - объект защиты).

Расчет индивидуального пожарного риска, обусловленного вероятными пожарами на исследуемом объекте, выполнен с учетом фактического состояния объекта, а именно:

- **геометрических параметров** объемно-планировочных решений в соответствии с реальным состоянием объекта;
- с учетом наличия работоспособных систем автоматической пожарной защиты, указанных в п. 3.2;
- с учетом **времени работы объекта – 24 часа.**

Выводы:

В результате произведенного расчета установлено, что индивидуальный риск для людей, находящихся в помещениях объекта, равен: R = **0,117*10^{-7}**

Полученное значение индивидуального пожарного риска не превышает значения, требованиям законодательства.

Расчет не действителен в случае проведения на объекте работ по реконструкции, капитальному ремонту, связанных с изменениями организации эвакуации людей из зданий и сооружений, и техническому перевооружению. В случае производства данных работ, необходимо заново подготовить расчет пожарного риска.