

**Схема теплоснабжения муниципального образования  
«Раздольевское сельское поселение» на период с  
перспективой до 2027 года (актуализация на 2019 год)**



**Том 2 «Обосновывающие  
материалы»**

**Санкт-Петербург  
2019**

**Заказчик: Администрация муниципального образования  
«Раздольевское сельское поселение»**

**Схема теплоснабжения муниципального образования  
«Раздольевское сельское поселение»  
на период с перспективой до 2027 года**

**Том 2 «Обосновывающие  
материалы»**

Разработчик: ООО "Объединение энергоменеджмента"

Актуализация схемы теплоснабжения МО "Раздольевское сельское поселение"  
произведена в 2019 г. в соответствии с условиями муниципального контракта  
№29 от 30.05.2019 г.

## СОСТАВ ПРОЕКТА

Том 1	Схема теплоснабжения
<b>Том 2</b>	<b>Обосновывающие материалы</b>
Глава 1	«Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»
Глава 2	«Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»
Глава 3	«Электронная модель системы теплоснабжения»
Глава 4	«Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»
Глава 5	«Мастер-план развития систем теплоснабжения»
Глава 6	"Перспективные балансы ВПУ»
Глава 7	«Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»
Глава 8	«Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»
Глава 9	«Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»
Глава 10	«Перспективные топливные балансы»
Глава 11	«Оценка надежности теплоснабжения»
Глава 12	«Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»
Глава 13	«Индикаторы развития систем теплоснабжения»
Глава 14	«Ценовые (тарифные) последствия»
Глава 15	«Реестр единых теплоснабжающих организаций»
Глава 16	«Реестр проектов схемы теплоснабжения»
Глава 17	«Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»
Глава 18	«Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Определения.....	7
Обозначения и сокращения .....	9
Общие сведения.....	11
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» .....	14
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения .....	14
Часть 2. Источники тепловой энергии .....	17
Часть 3. Тепловые сети .....	22
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии .....	39
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии .....	41
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии .....	45
Часть 7. Балансы теплоносителя .....	46
Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии .....	49
Часть 9. Надежность теплоснабжения .....	50
Часть 10. Техничко-экономические показатели работы систем теплоснабжения .....	54
Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию .....	54
Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения .....	55
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» .....	56
2.1. Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения .....	56
2.2. Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе .....	56
2.3. Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованных с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации .....	57
2.4. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии .....	62
Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения» .....	63
3.1. Общие положения. ....	63
3.2. Сервер Геоинформационной системы Zulu. ....	63
3.3. Особенности ZuluServer. ....	64
3.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu.....	65

3.5. Взаимодействие с другими программами .....	65
3.6. Возможности ГИС Zulu .....	66
3.7. Организация семантических данных .....	71
3.8. Пакет расчетов сетей теплоснабжения Zulu Thermo .....	73
3.9. Построение расчетной модели тепловой сети .....	74
3.10. Наладочный расчет тепловой сети .....	79
3.11. Поверочный расчет тепловой сети .....	80
3.12. Конструкторский расчет тепловой сети .....	80
3.13. Пьезометрический график .....	80
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии» .....	82
4.1. Балансы существующей на базовый период тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки с определением резервов (дефицитов) .....	82
4.2. Гидравлически расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией потребителей от каждого источника тепловой энергии .....	83
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» .....	84
Глава 6 «Перспективные балансы ВПУ» .....	85
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» .....	90
7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления .....	90
7.2. Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия .....	93
7.4. Предложения по установке приборов учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии. ....	93
7.5. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС. ....	93
7.6. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с заменой изношенного и морально устаревшего оборудования .....	93
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей» .....	94
8.1. Предложения по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов) .....	94
8.2. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет ликвидации котельных .....	94
8.3. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения надежности теплоснабжения .....	94

8.4. Предложения реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопровода для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки .....	96
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые» .....	97
9.1 Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения .....	97
9.2 Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии .....	99
9.3 Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения .....	99
9.4 Предложения по источникам инвестиций .....	100
Глава 10 «Перспективные топливные балансы» .....	101
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения» .....	102
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» .....	109
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения» .....	110
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия» .....	111
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций» .....	112
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения» .....	114
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения» .....	115
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения» .....	116

## Определения

В настоящей главе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**Таблица 0.1. Используемые термины**

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
Пиковый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями
Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее - единая тепло-снабжающая организация)	Теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации
Радиус эффективного теплоснабжения	Максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Инвестиционная программа организации, осуществляющей	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере

регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	теплоснабжения, строительства, капитального ремонта, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надежности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Надежность теплоснабжения	Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения
Живучесть	Способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырех часов) остановок
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Топливо-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц

Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения
Договорная нагрузка	Потребность в тепловой мощности абонента при температуре наружного воздуха -24°C, принятая в договорах теплоснабжения в соответствии с проектной документацией или расчетами специализированной организации
Расчетные значения потребности в тепловой мощности для инвестиционного планирования. Фактическая нагрузка	Потребность в тепловой мощности абонента при температуре наружного воздуха -24°C, рассчитанная на основании фактических расходов тепловой энергии в отопительный период

### Обозначения и сокращения

- БМК – блочно-модульная котельная;
- ГВС – горячее водоснабжение;
- ДПМ – договор о предоставлении мощности;
- ЖКС – жилищно-коммунальный сектор;
- ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство;
- ИТП – индивидуальный тепловой пункт;
- МКД – многоквартирные дома;
- ОАО – открытое акционерное общество;
- ОВ – отопление и вентиляция;
- ООО – общество с ограниченной ответственностью;
- ОТЭ – отпуск тепловой энергии;
- ПВК – пиковый водогрейный котел;
- ПГУ – парогазовая установка;
- ППТ – проект планировки территории;
- СН – собственные нужды;
- СЦТ – система централизованного теплоснабжения;
- ТСО – теплоснабжающая организация;
- ТФУ – теплофикационная установка;
- ТЭ – тепловая энергия;
- ТЭК – топливно-энергетический комплекс;
- УРУТ – удельный расход условного топлива;
- ЭЭ – электрическая энергия;
- ВК – водогрейный котел;

ТС – тепловые сети;

РОУ – редуционно-охладительная установка.

## Общие сведения

Раздольевское сельское поселение – муниципальное образование в составе Приозерского района Ленинградской области. Административный центр – деревня Раздолье. На территории поселения находятся 5 населённых пунктов.

Сведения о населенных пунктах, входящих в состав поселения, приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Сведения о населенных пунктах.

Наименование населенного пункта	Статус	Количество жителей, чел.
Раздолье	Деревня	1456
Бережок	Деревня	55
Борисово	Деревня	115
Крутая Гора	Деревня	60
Кучерово	Деревня	15
Всего:		1701

По состоянию на 01.01.2019 г. на территории сельского поселения имеется 27 тыс. кв. м жилищного фонда, весь муниципальный фонд оборудован централизованным отоплением.

Численность постоянного населения МО Раздольевское сельское поселение по состоянию на 2019 г. составляет 1 701 чел. (2,8 % населения Приозерского муниципального района).

Средний уровень обеспеченности населения жильем составляет 15,9 м<sup>2</sup>/чел.

Раздольевское сельское поселение расположено в юго-западной части Приозерского муниципального района. Площадь Раздольевского сельского поселения составляет 29257,8 га (около 5 % от площади Приозерского муниципального района).

Граница МО Раздольевского сельского поселения проходит по смежеству: в северной части с Петровским сельским поселением; в восточной – с Сосновским сельским поселением, в западной – с Красноозёрным и Мичуринским сельскими поселениями, в южной – с Выборгским и Всеволожским муниципальными районами.

В структуре жилищного фонда общая площадь индивидуальных жилых домов составляет 10,0 тыс. кв. м, многоквартирных домов – 17 тыс. кв. м. В настоящее время зоны застройки индивидуальными жилыми домами не до конца освоены и имеют разреженную структуру. Существующая плотность застройки в указанной зоне составляет в среднем 90 кв. м/га.

В МО Раздольевское сельское поселение площадь ветхого и аварийного фонда составляет 200,0 кв. м (0,7 % от площади жилищного фонда поселения). К аварийному жилищному фонду отнесено три квартиры.

Индивидуальное теплоснабжение (печное отопление) на территории поселения осуществляется в деревнях Бережок, Борисово, Кучерово, Крутая Гора.

Схема административного деления МО «Раздольевское сельское поселение» с указанием расчетных элементов территориального деления (микрорайонов) изображена на рис. 1

В таблицах ниже представлены нормативно-расчетные данные холодного и теплого периодов и среднемесячные температуры согласно СП 131.13330.2012.

**Таблица 1. Нормативно-расчетные климатологические данные холодного и теплого периода года**

Наименование	СП 131.13330.2012	
	Ед. изм.	Значение
<b>1. Климатические параметры холодного периода года</b>		
Абсолютная минимальная температура	°С	-44,7
Температура воздуха наиболее холодных суток:		
-обеспеченностью 0,98	°С	н/д
-обеспеченностью 0,92	°С	н/д
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки:		
-обеспеченностью 0,98	°С	н/д
-обеспеченностью 0,92	°С	- 27
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха <8°	°С	-1,9
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха <8°	сут	226
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха <8°	м/с	4
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	91
Количество осадков за ноябрь - март	мм	н/д
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль		3
<b>2. Климатические параметры теплого периода года</b>		
Абсолютная максимальная температура воздуха	°С	27,1
Температура воздуха:		
-обеспеченностью 0,98	°С	н/д
-обеспеченностью 0,95	°С	н/д
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	°С	18
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	82
Количество осадков за апрель - октябрь	мм	н/д
Суточный максимум осадков	мм	н/д
Преобладающее направление ветра за июнь - август		Ю-В

**Таблица 2. Среднемесячная температура наружного воздуха, °С**

СП 131.13330.2012												
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
-9,2	-8,6	-4,5	2,1	8,8	14	16,4	14,5	9,5	4	-1,3	-5,9	3,3



## **Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потреблении тепловой энергии для целей теплоснабжения»**

### **Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения**

В настоящее время на территории МО Раздольевское сельское поселение муниципального образования Приозерский район в сфере теплоснабжения осуществляет свою деятельность одна ресурсоснабжающая организация – ЗАО «Сосновоагропромтехника». Существующая структура централизованного теплоснабжения представлена одним источником в д. Раздолье, обеспечивающим теплом жилищно-коммунальный сектор и общественно-деловые застройки.

Источником централизованного теплоснабжения является котельная д. Раздолье, работающая на каменном угле.

Функциональная схема централизованного теплоснабжения представлена на рисунке 1.1.



*Рисунок 1.1 Функциональная схема централизованного теплоснабжения МО Раздольевское сельское поселение.*

#### **1.1.1. Зоны действия производственных котельных**

По имеющимся данным предприятия МО «Раздольевское сельское поселение» собственными котельными не располагают.

### **1.1.2. Зоны действия индивидуального теплоснабжения**

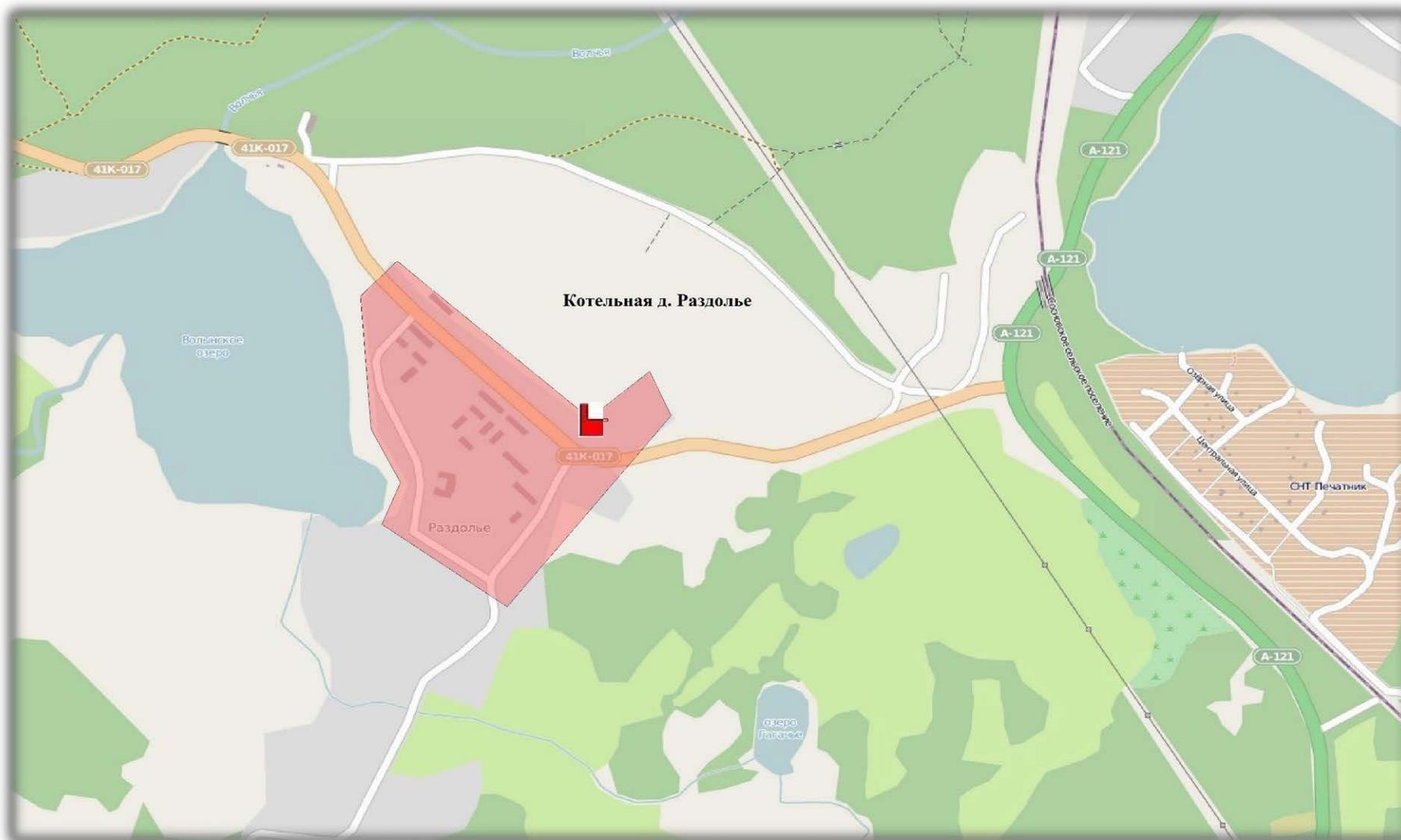
Индивидуальными источниками теплоснабжения оборудованы индивидуальные жилые дома. Все административные здания, школа, магазины, фельдшерский пункт подключены к котельной д. Раздолье.

### **1.1.3. Зоны действия централизованных источников теплоснабжения**

Настоящая глава содержит описание существующей зоны действия источника тепловой энергии в системе теплоснабжения на территории МО Раздольевского сельского поселения, включая котельную, находящегося в зоне эффективного радиуса теплоснабжения источника выработки тепловой энергии.

Зоной действия источника тепловой энергии является территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

Расположение централизованного источника теплоснабжения с выделением зоны действия, а также основная тепловая трасса от централизованного источника к потребителям приведены на рис. 1.1.3.1.



*Рис. 1.1.3.1 Зона действия централизованного источника теплоснабжения.*

## Часть 2. Источники тепловой энергии

### 1.2.1. Структура и технические характеристики основного оборудования

Централизованное теплоснабжение жилищного фонда и других потребителей осуществляется от одной отопительной котельной, эксплуатируемой ЗАО «Сосновоагропромтехника».

Муниципальная котельная д. Раздолье работает по температурному графику, представленному в таблице 1.2.1.1.

**Таблица 1.2.1.1 Температурный график работы котельной**

Котельная	Температура прямой сетевой воды	Температура обратной сетевой воды
Муниципальная котельная д. Раздолье	95	70

Котельная д. Раздолье располагается в административном центре в деревне Раздолье муниципального образования в составе Приозерского района Ленинградской области. Котельную ввели в эксплуатацию в 1972 году. Установленная тепловая мощность котельной – 5,14 МВт (4,419 Гкал/час).

Основным видом топлива котельной является каменный уголь, резервное топливо – дрова.

На котельной установлены три водогрейных котла ДЖК мощностью 0,63 МВт, один водогрейный котел Луга-Лотос мощностью 1 МВт, один водогрейный котел КВр мощность 1,25 МВт и один водогрейный котел КВр мощностью 1 МВт. Котельная обеспечивает тепловой энергией муниципальный жилой фонд и организации местного бюджета. Горячее водоснабжение и вентиляция потребителей не предусмотрено.

В таблице 1.2.1.2 представлена общая информация о котельной, в таблице 1.2.1.3 представлен перечень основного оборудования котельной д. Раздолье. В таблице 1.2.1.4 и таблице 1.2.1.5 представлены данные по вспомогательному оборудованию котельной.

Таблица 1.2.1.2. Обобщенная информация о котельной д. Раздолье

Вид деятельности	Период работы	Автоматизируемая	Схема Теплоснабжения	Расчетный температурный график	Установленная Мощность котельной, Гкал/ч	Располагаемая мощность котельной, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Годовая выработка тепла, Гкал (год)	Потери в тепловых сетях, Гкал (год)	Полезный отпуск тепловой энергии, Гкал (год) (потребителям)	Дата ввода в эксплуатацию
Теплоснабжение	Сезонная	нет	Открытая	95/70	4,419	4,419	3,29	5720	457	5263	1972

Таблица 1.2.1.3. Перечень основного оборудования котельной д. Раздолье

№ котла	Тип котла	Марка котла	Производительность, МВт (Гкал/час)	Максимальное давление, кгс/кв. см	Средний КПД (факт), %	Топливо		Состояние оборудования	Наличие ХВП	Дата ввода в эксплуатацию	
						Основное	Резервное				
						Вид топлива	Вид топлива				
1	Водогрейный	ДЖК	0,63 (0,54)	6	72	Уголь	Дрова	Рабочее	Отсутствует	2002	
2	Водогрейный	ДЖК	0,63 (0,54)		72					2002	
3	Водогрейный	ДЖК	0,63 (0,54)		72					2002	
4	Водогрейный	Луга - Лотос	1,0 (0,86)		74					2010	
5	Водогрейный	КВр	1,25 (1,075)		82					-	2011
6	Водогрейный	КВр	1,0 (0,86)		80					-	2011

Таблица 1.2.1.4. Перечень вспомогательного оборудование котельной д. Раздолье (насосы)

№ п/п	Наименование	Тип насосного агрегата	Дата ввода в эксплуатацию	Количество, шт.	Подача насоса, м <sup>3</sup> /ч	Напор насоса, м вод.ст.	Тип электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Скорость вращения, об/мин
1	К 1 0 0 - 80 - 1 6 0	Сетевой		2	100	32	А И Р 1 6 0 С 2 У 3	15	1 5 0 0
2	К 2 0 0 - 1 5 0 - 2 5 0	Сетевой		1	315	20	А И Р 1 8 0 М 4	30	1 4 5 0
3	К 5 0 - 3 2 - 1 2 5	Подпиточный		2	1 2 , 5	20	А И Р 8 0 В 2	2 , 2	2 9 0 0

Таблица 1.2.1.5. Перечень вспомогательного оборудования котельной д. Раздолье (баки – аккумуляторы, дымовые трубы)

№ п/п	Наименование
1	Баки – аккумуляторы 2 шт. V = 2 5 м <sup>3</sup>
2	Дымовые трубы; материал – сталь; Н = 3 2 м; D = 0 , 8 м .

**1.2.2. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии**

Параметры установленной тепловой мощности источников тепловой энергии в горячей воде представлены в таблице 1.2.2.1. Установленная мощность представлена только для горячей воды, т.к. пар на нужды д. Раздолье не поставляется.

**Таблица 1.2.2.1 Параметры установленной тепловой мощности источников**

№ п/п	Наименование котельной	Установленная тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч
1.	Котельная д. Раздолье	4,419

**1.2.3. Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности**

Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии в горячей воде представлены в таблице 1.2.3.1. Располагаемая мощность представлена только для горячей воды, т.к. пар на нужды д. Раздолье не поставляется.

**Таблица 1.2.3.1 Параметры располагаемой тепловой мощности источников**

№ п/п	Наименование котельной	Существующее ограничение тепловой мощности, Гкал/ч	Располагаемая тепловая мощность в горячей воде, Гкал/ч
1.	Котельная д. Раздолье	отсутствует	4,419

**1.2.4. Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды**

Объемы потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды представлены в таблице 1.2.4.1.

**Таблица 1.2.4.1 Объем потребления на собственные и хозяйственные нужды**

№ п/п	Наименование котельной	Собственные и хозяйственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность источника "нетто", Гкал/ч
1.	Котельная д. Раздолье	-	4,419

**1.2.5. Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования**

Информация о сроках ввода в эксплуатацию основного оборудования котельной д. Раздолье, наработке, сроках достижения паркового ресурса и мероприятиях по продлению паркового ресурса представлена в таблице 1.2.5.1

Таблица 1.2.5.1 Сроки ввода в эксплуатацию основного оборудования котельной д. Раздолье

№ котла	Тип котла	Марка котла	Производительность, МВт (Гкал/час)	Дата ввода в эксплуатацию
1	Водогрейный	Д ЖК	0,63 (0,54)	2002
2	Водогрейный	Д ЖК	0,63 (0,54)	2002
3	Водогрейный	Д ЖК	0,63 (0,54)	2002
4	Водогрейный	Луга-Лотос	1,0 (0,86)	2010
5	Водогрейный	КВр	1,25 (1,075)	2011
6	Водогрейный	КВр	1,0 (0,86)	2011

### 1.2.6. Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)

Источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на территории д. Раздолье отсутствуют.

### 1.2.7. Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии

Основной задачей регулирования отпуска тепловой энергии в системах теплоснабжения является поддержание заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях при изменяющихся в течение отопительного сезона внешних климатических условиях и заданной температуры горячей воды, поступающей в системы горячего водоснабжения при изменяющемся в течение суток расходе.

При централизованном регулировании в водяных тепловых сетях используют следующие методы:

- Качественный метод: изменение температуры воды для систем отопления то.1 при сохранении постоянного расхода;
- Количественный метод: изменение расхода теплоносителя при сохранении постоянной температуры теплоносителя на входе в тепловую сеть;
- Количественно-качественный метод: на входе в тепловую сеть изменяют и температуру, и расход теплоносителя.

Перечень источников теплоснабжения с указанием используемых температурных графиков и способов регулирования представлены в таблице 1.2.7.1. Расчетная температура наружного воздуха  $t_{нр}$  (-25) °С.

Таблица 1.2.7.1 Температурные графики и способ регулирования

№ п/п	Наименование котельной	Температурный график	Способ регулирования
1.	Котельная д. Раздолье	95/70°C со срезкой на 75°C	Качественно-количественное регулирование

**1.2.8. Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети**

В котельной организован учет выработанной тепловой энергии (Теплосчетчик «Взлет») и учет потребленной холодной воды (Счетчик ВСХН-80).

**1.2.9. Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии.**

Отказов и аварий на основном оборудовании котельной за период с 2009 по 2018 годы было выявлено 4, в связи с перебоями подачи электроэнергии.

**1.2.10. Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии**

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии отсутствуют.

**1.2.11. Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей**

Источники комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на территории д. Раздолье отсутствуют.

**Часть 3. Тепловые сети**

Эксплуатацию тепловых сетей в МО «Раздольевское сельское поселение» осуществляет ЗАО «Сосновоагропромтехника».

**1.3.1. Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии**

Описание структуры и характеристики тепловых сетей представлено в таблице 1.3.1.1

Таблица 1.3.1.1 Описание структуры тепловых сетей

№/п	Код котельной	2-х трубная, км	4-х трубная, км
1.	Котельная д. Раздолье	2,2545	0

**1.3.2. Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии**

Существующая схема тепловых сетей д. Раздолье представлена на рис. 1.3.2.1

**1.3.3. Параметры тепловых сетей**

Параметры тепловых сетей представлены в таблице 1.3.3.1.

**Таблица 1.3.3.1 Параметры тепловых сетей**

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м
1	Котельная	ТК1	209	0,2	0,2
2	ТК16	ул. Центральная, д. 13	41	0,08	0,08
3	ТК16	ТК17	73	0,08	0,08
4	ТК17	ул. Центральная, д.2	14	0,05	0,05
5	ТК17	ул. Центральная, д. 3	17	0,05	0,05
6	ТК17	ул. Центральная 1	79	0,05	0,05
7	ТК1	ТК2	70	0,15	0,15
8	ТК2	ТК3	48	0,1	0,1
9	ТК3	ул. Центральная 9	8	0,05	0,05
10	ТК3	ТК4	77	0,1	0,1
11	ТК4	ул. Центральная. 10	9	0,05	0,05
12	ТК4	ТК5	70	0,1	0,1
13	ТК5	ТК8	41	0,08	0,08
14	ТК8	ул. Центральная, д. 5	8	0,05	0,05
15	ТК8	Столовая	130	0,08	0,08
16	ТК5	ТК6	11	0,08	0,08
17	ТК6	ул. Центральная, д.4	10	0,05	0,05
18	ТК6	ТК7	46	0,08	0,08
19	ТК7	Уз2	35	0,08	0,08
20	Уз2	ул. Центральная 8	11	0,05	0,05
21	ТК2	ТК9	62	0,15	0,15
22	ТК9	ул. Центральная 11	7	0,05	0,05
23	ТК9	ТК10	103	0,125	0,125
24	ТК10	ул. Центральная 12	8	0,05	0,05
25	ТК10	ТК11	60	0,1	0,1
26	ТК11	Детский сад	60	0,05	0,05
27	ТК11	ТК 12	98	0,05	0,05
28	ТК 12	Школа	10	0,065	0,065
29	ТК 12	ул. Центральная ба (ФАП)	51	0,065	0,065
30	ТК10	Уз. выхода над землей	85	0,08	0,08
31	ТК1	Уз6	100	0,15	0,15
32	Уз6	Ул.Центральная 29	20	0,08	0,08
33	Уз6	Уз5	80	0,15	0,15
34	Уз5	ТК13	80	0,15	0,15
35	Уз5	Магазин «Верный»	20	0,08	0,08
36	ТК13	ТК16	135	0,1	0,1
37	ТК13	ТК14	10	0,125	0,125
38	ТК14	Магазин "Солнышко"	5	0,08	0,08
39	ТК14	Уз4	15	0,125	0,125
40	Уз4	ТК15	15	0,125	0,125
41	ТК15	ул. Центральная, д. 23	72	0,125	0,125
42	Уз. выхода над землей	ДК	75	0,08	0,08
43	ТК15	Уз3	7	0,05	0,05

44	Уз3	ул. Центральная, д. 25	1	0,05	0,05
45	Уз4	ул. Центральная, д. 27	10	0,08	0,08
46	ул. Центральная, д.25	ул. Центральная, д.24	2,5	0,05	0,05
47	ТК7	Уз1	13	0,05	0,05
48	Уз1	ул. Центральная 7	2	0,05	0,05
49	Уз1	ул. Центральная 6	61	0,05	0,05
<b>Итого</b>			<b>2254,5</b>		

#### 1.3.4. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

В качестве запорной арматуры на трубопроводах системы отопления (ЦО) в тепловых камерах (ТК) установлены задвижки стальные: 50, 80, 100, 150, 200 мм, расчетным давлением 1,6 МПа. Кроме того, в точках подъема предусмотрены воздушники (вентили стальные) диаметрами 15, 20, 25мм, в точках отпуска предусмотрены спускники (вентили стальные) диаметром 25, 40 мм.

#### 1.3.5. Описание тепловых камер и павильонов

Данных по типам и строительным особенностям тепловых камер и павильонов не предоставлены.

#### 1.3.6. Описание графиков регулирования отпуска тепловой энергии

Температурный график котельной представлен в таблице 1.3.6.1.

**Таблица 1.3.6.1 Температурные графики**

№/п	Наименование котельной	Температурный график
1.	Котельная д.Раздолье	95/70°C

#### 1.3.7. Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети соответствуют утвержденным температурным графикам.

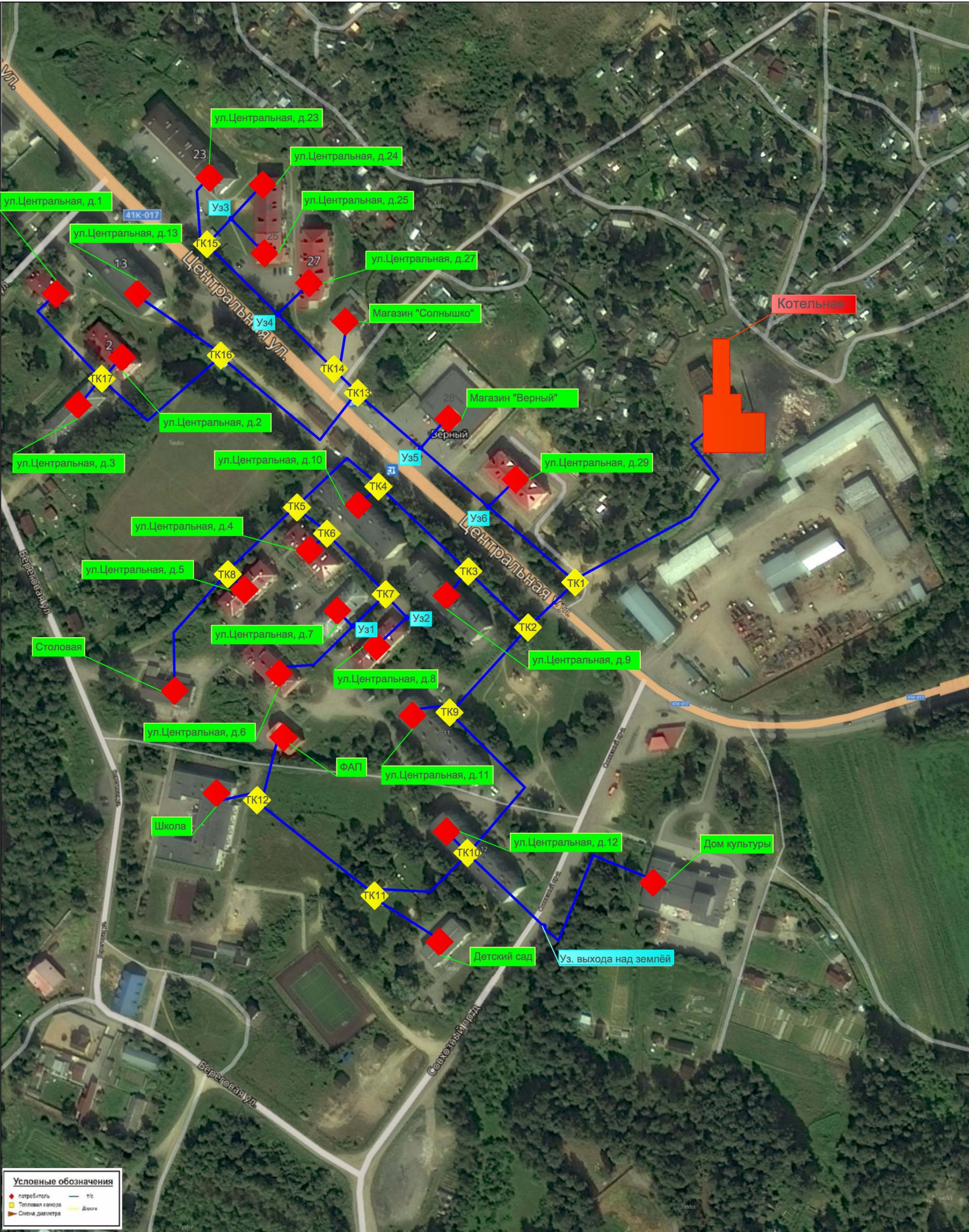


Рис. 1.3.2.1 Существующая схема тепловой сети д.Раздолье.

**1.3.8. Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет**

Данные по отказам на тепловых сетях не предоставлены.

**1.3.9. Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет**

Данные по аварийно-восстановительных ремонтах не предоставлены.

Согласно п. 6.10 СП «Тепловые сети» в составе СЦТ должны предусматриваться:

- аварийно-восстановительные службы (АВС), численность персонала и техническая оснащенность которых должны обеспечивать полное восстановление теплоснабжения при отказах на тепловых сетях в сроки, указанные в таблице 1.3.9.1;

**Таблица 1.3.9.1. Время восстановления теплоснабжения**

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800 - 1000	40
1200 - 1400	До 54

- собственные ремонтно-эксплуатационные базы (РЭБ) - для районов тепловых сетей с объемом эксплуатации 1000 условных единиц и более. Численность персонала и техническая оснащенность РЭБ определяются с учетом состава оборудования, применяемых конструкций теплопроводов, тепловой изоляции и т.д.;

- механические мастерские - для участков (цехов) тепловых сетей с объемом эксплуатации менее 1000 условных единиц;

- единые ремонтно-эксплуатационные базы - для тепловых сетей, которые входят в состав подразделений тепловых электростанций, районных котельных или промышленных предприятий.

**1.3.10. Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов**

Диагностика систем трубопроводов выполняется для подтверждения отсутствия:

- механических повреждений основного металла и сварных соединений;
- трещин и других дефектов;
- коррозионных повреждений;
- деформированных участков.

Измерительный контроль выполняется для подтверждения наличия или отсутствия неисправностей основного металла и сварных соединений, которые были выявлены при визуальном

осмотре, в данном случае специалистами определяются:

- размеры механических повреждений;
- овальность цилиндрических элементов, прямолинейность, прогиб трубопровода;
- фактическая толщина стенки трубопровода, глубина коррозии, размеры коррозионных зон.

Наружный осмотр трубопроводов может осуществляться без снятия изоляции и со снятием изоляции. В первом случае основной целью проверки является проверка отсутствия видимой течи и заземления трубопровода в компенсаторах. Во втором случае основной целью осмотра является осмотр и выявление изменений формы трубопровода, дефектов в основном металле и в сварных соединениях (трещин, а также коррозионного износа).

### **1.3.11. Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летнего ремонта с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей**

Все испытания проводятся согласно соответствующей нормативно-технической документации:

1. Согласно Приказу Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" гидравлические испытания на плотность и механическую прочность от источников теплоснабжения проводятся ежегодно по окончании отопительного сезона путем гидравлического давления проверяется состояние тепловых сетей как в целом так и по отдельным участкам. По результатам проверки комиссионно составляется акты и дефектные ведомости работ со сроками их исполнения, которые выполняются в летние периоды подготовки к следующему отопительному сезону.
2. Также согласно требованиям «Правила Технической эксплуатации тепловых энергоустановок» один раз в пять лет проводятся испытания тепловых сетей на тепловые потери. Результаты испытаний используются для определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя согласно «Порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя».
3. Основным руководящим документом для определения фактических эксплуатационных тепловых потерь через тепловую изоляцию тепловых сетей и разработки на их основе нормируемых эксплуатационных тепловых потерь является РД 34.09.255-97 от 25 апреля 1997 г. «Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях».

### **1.3.12. Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя**

Нормативы тепловых потерь в тепловых сетях представлены в таблицах 1.3.12.1-3.

**Таблица 1.3.12.1. Нормы тепловых потерь изолированными водяными теплопроводами в непроходных каналах и при бесканальной прокладке с расчетной температурой грунта +5 - 0С (для трубопроводов, спроектированных с 1959 года по 1989 год включительно)**

Условный диаметр, мм	Нормы тепловых потерь трубопроводами, ккал/км			
	обратным трубопроводом при разности температур теплоносителя и грунта 45°С (t2 = 50°С)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 52,5°С (t1 = 65°С)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 65°С (t1 = 90°С)	2-трубной прокладки при разности температур теплоносителя и грунта 75°С (t1 = 110°С)
25	20	45	52	58
50	25	56	65	72
70	29	64	74	82
80	31	69	80	88
100	34	76	88	96
150	42	94	107	117
200	51	113	130	142
250	60	132	150	163
300	68	149	168	183
350	76	164*	183	202
400	82	180*	203	219
450	91	198*	223	241
500	101	216*	243	261
600	114	246*	277	298
700	125	272*	306	327
800	141	304*	341	364
900	155	333*	373	399
1000	170	366*	410	436
1200	200	429	482	508
1400	228	488	554	580

**Таблица 1.3.12.2. Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей при канальной прокладке (для трубопроводов, спроектированных с 2004 года)**

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	18	22	27	16	21	24
32	21	25	28	18	22	26
40	22	27	30	19	24	28
50	25	29	34	22	26	30
65	28	34	39	25	30	34
80	30	36	41	27	32	37
100	34	40	46	29	34	40
125	38	46	52	34	40	45
150	42	51	57	36	43	49
200	52	61	70	45	52	60
250	61	71	81	52	61	69
300	70	81	90	58	68	77
350	77	90	101	65	76	85
400	84	99	110	70	83	93
450	92	108	120	77	89	101
500	101	118	131	83	97	109
600	115	134	150	95	111	125
700	130	151	167	106	124	138
800	144	168	186	118	138	152
900	160	186	206	130	151	169
1000	175	201	224	143	165	182
1200	206	238	262	168	194	215
1400	235	272	300	190	220	243

**Таблица 1.3.12.3. Нормы тепловых потерь трубопроводов водяных тепловых сетей, проложенных бесканально (для трубопроводов, спроектированных с 2004 года)**

Условный диаметр, мм	Нормы плотности теплового потока, ккал/чм					
	Продолжительность эксплуатации до 5000 ч/год включительно			Продолжительность эксплуатации более 5000 ч/год		
	Температура теплоносителя, °С					
	65/50	90/50	110/50	65/50	90/50	110/50
25	26	30	34	23	28	31
32	28	33	37	25	30	34
40	30	35	40	27	32	36
50	34	40	46	30	35	40
65	40	47	52	35	42	46
80	44	52	57	39	45	51
100	49	58	64	42	50	57
125	56	65	72	48	57	63
150	64	74	81	54	63	71
200	80	92	101	66	80	86
250	95	108	119	79	91	101
300	108	124	135	90	104	114
350	120	139	152	101	116	127
400	134	152	167	112	127	140
450	148	169	183	122	139	152
500	163	184	200	134	151	167
600	188	214	231	154	176	192
700	212	249	260	173	197	214
800	239	268	293	194	221	240
900	267	300	327	215	244	265
1000	293	336	356	237	268	291
1200	345	390	422	280	316	342
1400	402	450	488	323	366	396

### 1.3.13. Оценка тепловых потерь в тепловых сетях

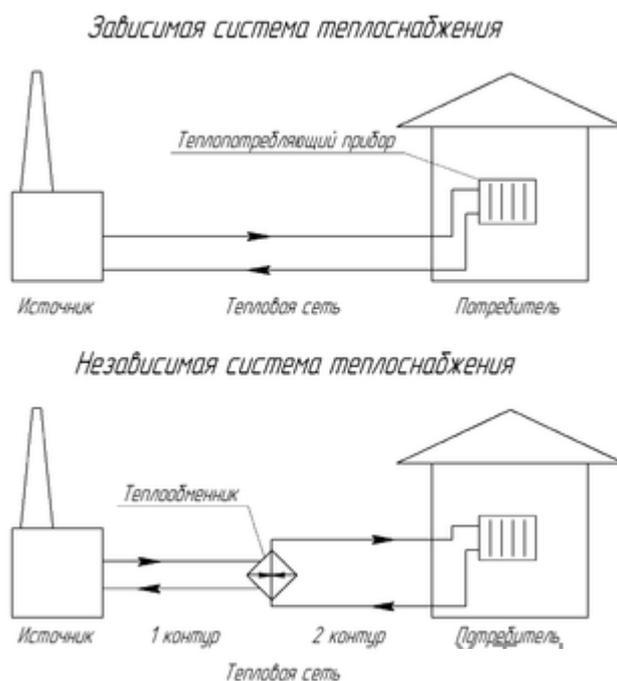
Потери в тепловых сетях за 2019 год представлены в таблице 1.3.13.1.

**Таблица 1.3.13.1. Потери в тепловых сетях**

№ п/п	Наименование котельной	Потери тепловой энергии, Гкал	Потери тепловой энергии, %
1	Котельная д.Раздолье	н/д	н/д

### 1.3.14. Описание типов присоединений теплотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Схемы присоединения могут быть двух видов: зависимые и независимые. Подключение по зависимому способу является наиболее простым и распространенным вариантом. Независимая система отопления обрела свою популярность в последнее время, и широко используется при строительстве новых жилых массивов.



Зависимая схема присоединения, как правило, предусматривает наличие внутридомовых тепловых пунктов, зачастую оснащенных элеваторами. В смесительном узле тепловыпуска перегретая вода из магистральной внешней сети смешивается с обратной, приобретая при этом достаточную температуру (около 100°C). Таким образом, внутренняя отопительная система дома полностью зависит от внешнего теплоснабжения.

Главной особенностью такой схемы является то, что она предусматривает поступление воды в системы отопления и водоснабжения непосредственно из теплотрассы, при этом цена окупается довольно быстро.

Достоинства зависимой схемы присоединения:

- оборудование абонентского ввода простое и стоит недорого;
- системы отопления могут выдерживать большие температурные перепады;
- размер трубопровода в диаметре меньше;
- схема сокращает расход теплоносителя;
- невысокие эксплуатационные расходы.

Недостатки зависимой схемы присоединения:

- неэкономичность;
- регулировка температурного режима значительно затруднена во время перепадов погоды;
- перерасход энергоресурсов.

Подключение по зависимой схеме может осуществляться несколькими способами:

- посредством прямого присоединения;
- с элеватором;

- с насосом на перемычке;
- с насосом на обратной или подающей линиях;
- смешанным способом (насос и элеватор).

Система теплоснабжения независимого типа позволяет сэкономить потребляемые ресурсы на 10-40%. Подключение системы отопления потребителей происходит с помощью дополнительного теплообменника. Таким образом, обогрев осуществляется двумя гидравлическими изолированными контурами. Контур наружной теплотрассы нагревает воду замкнутой внутренней теплосети. При этом смешивания воды, как в зависимом варианте не происходит. Однако такое присоединение требует немалых затрат как на обслуживание, так и на ремонтные работы.

Движение теплоносителя осуществляется в отопительном механизме благодаря циркуляционным насосам, за счет которых происходит регулярная подача воды через нагревательные приборы. Независимая схема присоединения может иметь расширительный сосуд, содержащий запас воды для случаев утечек.

Этот способ подключения позволяет сохранить циркуляцию воды с определенным количеством тепла при авариях теплотрассы. Т.е. во время аварийной ситуации температура в отапливаемых помещениях не снизится.

Независимая схема подключения широко используется для подключения к системе отопления многоэтажных зданий или построек, которые требуют повышенного уровня надежности работы отопительного механизма.

Преимущества независимой схемы:

- возможность регулировки температуры;
- высокий энергосберегающий эффект;
- возможность применения любых теплоносителей.

Недостатки независимой схемы:

- относительно высокая стоимость;
- относительная сложность обслуживания и ремонта.

На качество теплоснабжения по зависимой схеме существенно влияет работа центрального теплоисточника. Это простой, дешевый, не требующий особого обслуживания и затрат на ремонт, способ. Однако преимущества современной независимой схемы подключения, несмотря на финансовые затраты и сложность эксплуатации очевидны.

К техническим ограничениям при переходе на независимые схемы подключения следует отнести необходимость разделения гидравлических контуров на ЦТП при наличии у абонентов чугунных (в старых домах) и современных стальных отопительных приборов, имеющих разные запасы прочности.

При переводе от зависимых к независимым схемам присоединения происходит экономия сетевой воды в связи с уменьшением утечек, затрат на водоподготовку, а также повышается качество горячей воды; удается получить экономию тепла в размере до 10 % за счет регулирования температуры теплоносителя в соответствии с температурой наружного воздуха и ночного снижения температуры в отапливаемых зданиях до 30% в переходный период отопительного сезона.

Применение независимых систем теплоснабжения открывает возможности в развитии внутриквартальных сетей и внутренних систем отопления: использование гибких пластиковых распределительных трубопроводов с повышенным сроком службы, полипропиленовых труб для внутренних систем, штампованных панельных и алюминиевых радиаторов и т.п.

Существующие меры поощрения и принуждения к переходу на независимую схему подключения отсутствуют.

Потребители д.Раздолье частично (дома №№ 1-13 - здания постройки до 2000 г.) подключены

по зависимой схеме.

В целях экономии тепловой энергии и снижения риска утечек теплоносителя предлагается постепенный перевод (в процессе капитальных ремонтов жилого фонда) зданий на независимые схемы подключения.

### **1.3.15. Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя**

Определение объема фактически отпущенного тепла, осуществляется приборами учета.

Расчет между поставщиком тепловой энергии и потребителями осуществляется по показаниям приборов.

Узлы учета тепловой энергии осуществляют:

- Учет тепловой энергии, расходуемой объектами на отопление;
- Измерение давление в трубопроводах;
- Измерение температуры в трубопроводах;
- Регистрацию нештатных ситуаций;
- Автоматическую передачу данных с заданным периодом опроса, сигналов предупреждения об аварийных и нештатных ситуациях – немедленно.

Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети потребителям, не предоставлено.

### **1.3.16. Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи**

Задачами диспетчерского управления системой теплоснабжения являются:

1. разработка и ведение заданных режимов работы тепловых энергоустановок теплоисточников, потребителей, а также тепловых сетей;
2. планирование ремонтных работ;
3. обеспечение устойчивости систем теплоснабжения и теплопотребления;
4. управление работой теплогенерирующего оборудования теплоисточников;
5. обеспечение необходимых переключений при выводе в ремонт оборудования по графику и при производстве работ по ликвидации аварийных ситуаций.
6. выполнение требований к качеству тепловой энергии;
7. обеспечение экономичности работы систем теплоснабжения и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления;
8. предотвращение и ликвидация технологических нарушений при производстве, преобразовании, передаче и потреблении тепловой энергии.

Показатели надежности системы теплоснабжения согласно Приказу Минрегиона России от 26.07.2013 №310 за последний прошедший год (по каждому источнику):

Наименование	Ед.изм	Значение
Наличие резервного электроснабжения	да/нет	нет
Наличие резервного водоснабжения	да/нет	нет
Наличие резервного топлива	да/нет	да
Сумма резервируемой нагрузки	Гкал/ч	0
Сумма нагрузки, подлежащей резервированию	Гкал/ч	0
Фактический недоотпуск тепла	Гкал	-
Нормативная численность оперативно-ремонтного персонала	чел.	10
Фактическая численность оперативно-ремонтного персонала	чел.	8
Нормативное кол-во машин, специальных механизмов и оборудования	шт.	1
Фактическое кол-во машин, специальных механизмов и оборудования	шт.	1
Нормативное количество материально-технических ресурсов по основной номенклатуре	шт.	н/д
Фактическое количество материально-технических ресурсов по основной номенклатуре	шт.	н/д
Потребность в передвижных источниках электропитания	кВт	50
Наличие передвижных источников электропитания	кВт	нет

Отказов основного оборудования за период 2017-2019 г.г. не наблюдалось.

На основании приведенных данных рекомендуется дооснастить ТСО аварийным источником электроснабжения (ДЭС) мощностью 50 кВт.

### 1.3.17. Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Бесхозяйные тепловые сети не выявлены.

### 1.3.18. Описание действующих насосных станций

Перечень оборудования насосного оборудования котельной д.Раздолье приведен в таблице 1.3.18.1.

Таблица 1.3.18.1 Перечень насосного оборудования котельной д.Раздолье

№ п/п	Наименование	Тип насосного агрегата	Количество, шт.	Подача насоса, м <sup>3</sup> /ч	Напор насоса, м. вод.ст.	Тип электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Скорость вращения, об/мин
1	K100 - 80 - 160	Сетевой	2	100	32	АИР 160 С2УЗ	15	1500
2	K200 - 150 - 250	Сетевой	1	315	20	АИР 180 М4	30	1450
3	K50 - 32 - 125	Подпиточный	2	1 2 , 5	20	АИР 80 В2	2,2	2900

### 1.3.19. Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей

Электронная модель используется в качестве основного инструментария для проведения теплогидравлических расчетов для различных сценариев развития системы теплоснабжения сельского поселения.

Гидравлический расчет тепловых сетей был выполнен с применением электронной модели системы теплоснабжения ZULU Thermo 7.0. Результаты выполненных теплогидравлических расчетов систем отопления от источника тепловой энергии МО Раздольевское сельское поселение

представлены на пьезометрических графиках.

Фактические пьезометрические графики тепловой сети до тупиковых самых удаленных потребителей представлены на рисунках 1.3.19.1, 1.3.19.2 и 1.3.19.3.

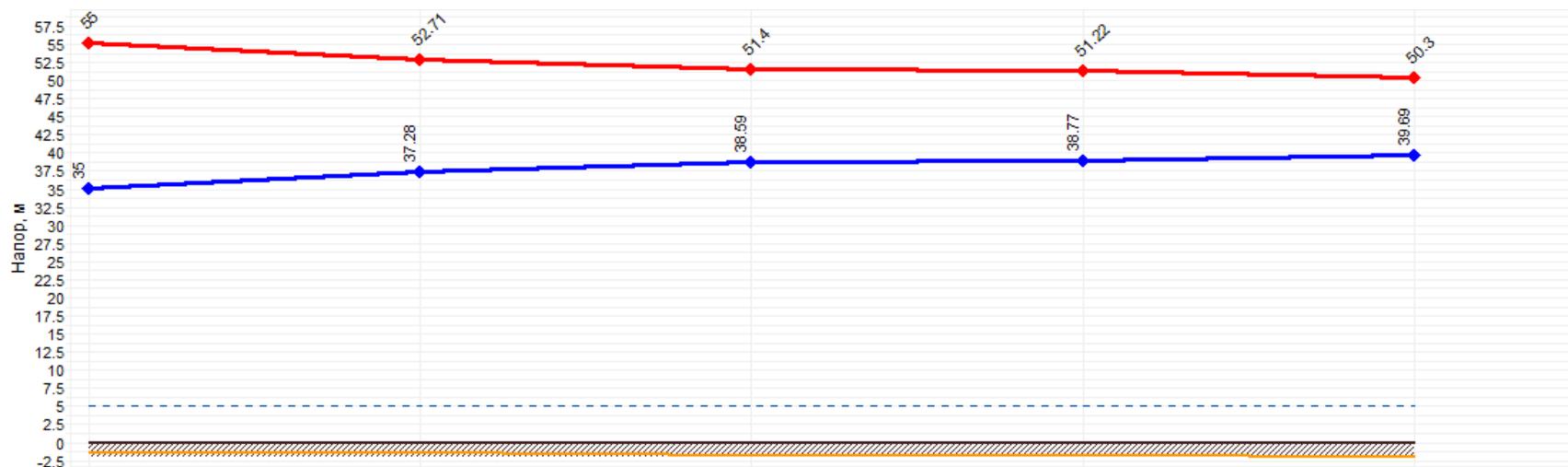
Для котельной расчет выполнен из следующих исходных данных:

- Отопление: давление в подающей тепломагистрале 55 м, Давление в обратной тепломагистрале 35 м;
- Среднесуточный расход воды- 21 м<sup>3</sup>;
- Расход воды на подпитку – 0,86 м<sup>3</sup>/ч.

На пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;
- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

<b>Условные обозначения на пьезометрическом графике</b>	
	Линия давления в подающем трубопроводе
	Линия давления в обратном трубопроводе
	Линия статического напора
	Линия давления вскипания
	Линия поверхности земли

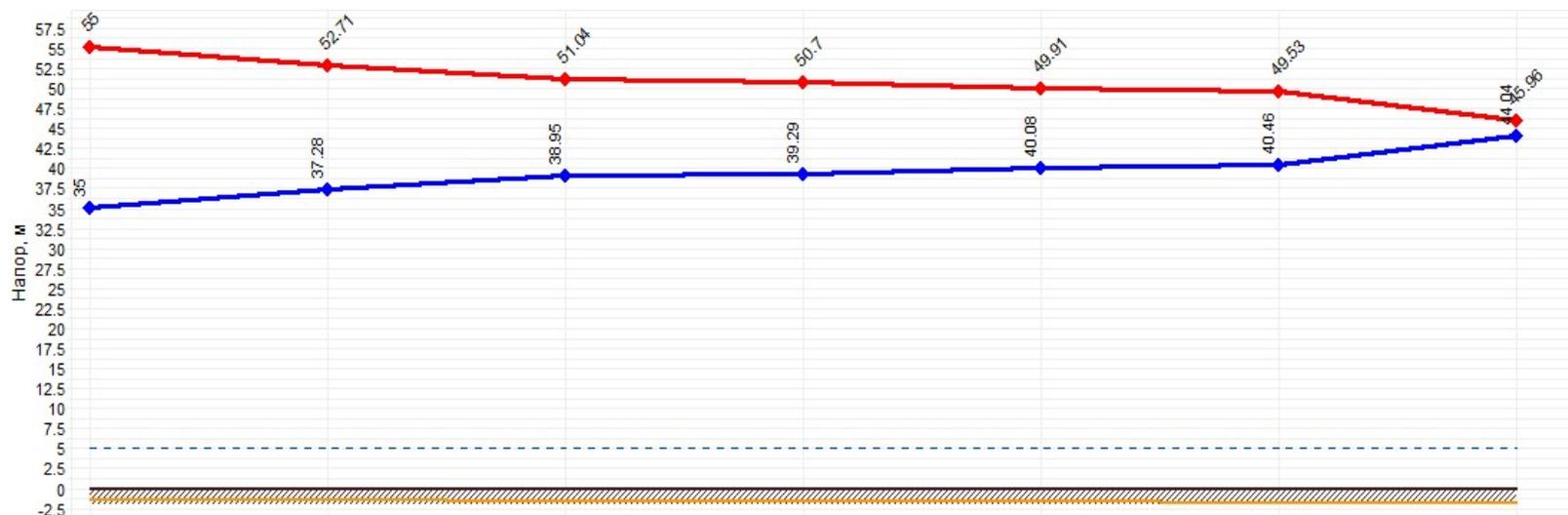


Наименование узла	Котельная	TK1	TK13	TK16	ул. Центральная 23
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе, м	35	37.3	38.6	38.8	39.7
Располагаемый напор, м	20	15.431	12.803	12.447	10.616
Длина участка, м	209	283	72	143	
Диаметр участка, м	0.2	0.15	0.125	0.08	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.286	1.316	0.178	0.916	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.282	1.313	0.178	0.916	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.117	0.607	0.393	0.48	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.116	-0.606	-0.393	-0.48	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.117	3.874	2.057	5.34	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.1	3.866	2.055	5.335	

Рисунок 1.3.19.1 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной до удаленного потребителя

жилой дом по ул. Центральная, 23.

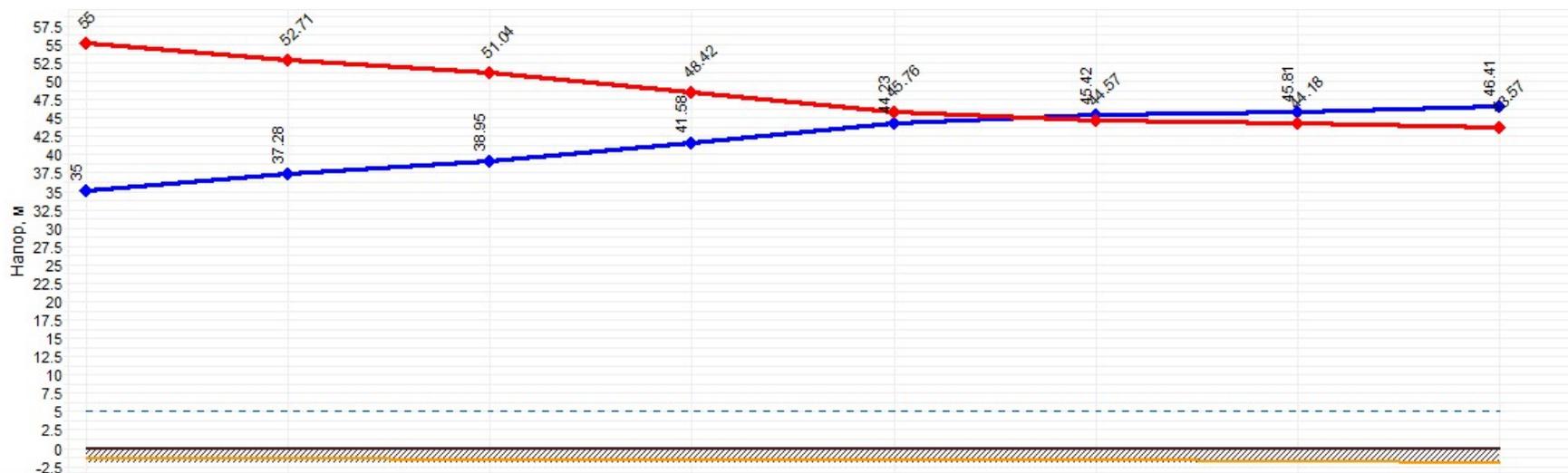
Как видно из пьезометрического графика, данная котельная обеспечивает необходимый располагаемый напор на тупиковых потребителях.



Наименование узла	Котельная	TK1	TK2	TK10	TK11	TK12	Школа
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе, м	35	37.3	39	39.3	40.1	40.5	44
Располагаемый напор, м	20	15.431	12.094	11.416	9.833	9.068	1.92
Длина участка, м	209	70	62	103	60	98	
Диаметр участка, м	0.2	0.15	0.15	0.125	0.1	0.065	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.286	1.67	0.339	0.792	0.383	3.575	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.282	1.668	0.338	0.791	0.383	3.574	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.117	1.378	0.658	0.697	0.551	1.01	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.116	-1.378	-0.658	-0.696	-0.551	-1.01	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.117	19.877	4.553	6.407	5.319	30.396	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.1	19.858	4.548	6.401	5.316	30.388	

Рисунок 1.3.19.2 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной до удаленного потребителя «Школа».

Как видно из пьезометрического графика, данная котельная не обеспечивает необходимый располагаемый напор на тупиковых потребителях, вследствие чего возникает недотоп.



Наименование узла	Котельная	TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK9	Столовая
Геодезическая высота, м	0	0	0	0	0	0	0	0
Полный напор в обратном трубопроводе, м	35	37.3	39	41.6	44.2	45.4	45.8	46.4
Располагаемый напор, м	20	15.431	12.094	6.844	1.522	-0.844	-1.632	-2.841
Длина участка, м	209	70	48	77	70	41	130	
Диаметр участка, м	0.2	0.15	0.1	0.1	0.1	0.08	0.08	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.286	1.67	2.626	2.662	1.183	0.394	0.605	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.282	1.668	2.624	2.66	1.182	0.394	0.604	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.117	1.378	1.621	1.288	0.899	0.589	0.409	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.116	-1.378	-1.62	-1.287	-0.899	-0.589	-0.409	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.117	19.877	45.588	28.807	14.086	8.015	3.878	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.1	19.858	45.558	28.787	14.076	8.008	3.875	

Рисунок 1.3.19.3 Фактический пьезометрический график тепловых сетей от котельной до удаленного потребителя «Столовая».

Как видно из пьезометрического графика, данная котельная не обеспечивает необходимый располагаемый напор на тупиковых потребителях, вследствие чего возникает недотоп.

#### **Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии**

Настоящая глава содержит описание существующей зоны действия источника тепловой энергии в системе теплоснабжения на территории МО Раздольевского сельского, включая котельную, находящегося в зоне эффективного радиуса теплоснабжения источника выработки тепловой энергии.

Зоной действия источника тепловой энергии является территория поселения, городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

Расположение централизованного источника теплоснабжения с выделением зоны действия, а также основная тепловая трасса от централизованного источника к потребителям приведены на рис. 1.4.1.



Рис. 1.4.1 Зона действия источника теплоснабжения

## Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

### 1.5.1. Значения потребления тепловой энергии

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления при расчетных температурах наружного воздуха представлены в таблице в таблице 1.5.1.1.

**Таблица 1.5.1.1 Таблица тепловых нагрузок потребителей централизованной системы при расчетных температурах наружного воздуха**

№ п/п	Потребитель	Адрес потребителя	Тепловая нагрузка отопление, Гкал/ч	Тепловая нагрузка ГВС, Гкал/ч	Итого
1	Дом № 1	д. Раздолье, ул.Центральная	0,05	-	0,05
2	Дом № 2	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
3	Дом № 3	д. Раздолье, ул. Центральная	0,09	-	0,09
4	Дом № 4	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
5	Дом № 5	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
6	Дом № 6	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
7	Дом № 7	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
8	Дом № 8	д. Раздолье, ул. Центральная	0,08	-	0,08
9	Дом № 9	д. Раздолье, ул. Центральная	0,23	-	0,23
10	Дом № 10	д. Раздолье, ул. Центральная	0,27	-	0,27
11	Дом № 11	д. Раздолье, ул. Центральная	0,27	-	0,27
12	Дом № 12	д. Раздолье, ул.Центральная	0,27	-	0,27
13	Дом № 13	д. Раздолье, ул.Центральная	0,30	-	0,30
14	Дом № 23	д. Раздолье, ул.Центральная	0,21	-	0,21
14	Дом № 24	д. Раздолье, ул.Центральная	0,09	-	0,09
15	Дом № 25	д. Раздолье, ул.Центральная	0,02	-	0,13
16	Дом № 27	д. Раздолье, ул.Центральная	0,13	-	0,13
17	Дом № 29	д. Раздолье, ул.Центральная	0,08	-	0,08
18	Столовая	д. Раздолье, ул.Центральная	0,03	-	0,03
19	Школа	д. Раздолье, ул.Центральная	0,31	-	0,31
20	МКДОУ «Детский сад»	д. Раздолье, ул.Центральная	0,09	-	0,09
21	ДК	д. Раздолье, ул.Центральная	0,32	-	0,32
22	ФАП(фельдшерско-акушерский пункт)	д. Раздолье, ул. Центральная	0,05	-	0,05
23	Магазин“Солнышко”	д. Раздолье, ул.Центральная	0,1	-	0,1
		<b>Итого:</b>	<b>3,39</b>		

### 1.5.2. Случаи применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

На момент актуализации схемы теплоснабжения отопление с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии не применяется.

**1.5.3. Значение величины потребления тепловой энергии**

Величина потребления тепловой энергии на нужды отопления составляет 5720 Гкал в год.

**1.5.4. Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение**

Для разных категорий домов и сооружений существуют индивидуальные нормативы потребления тепловой энергии, в таблицах 1.5.3.1-1.5.3.2 представлены нормативы потребления тепловой энергии для определенных видов жилищного фонда, а также ставки платы на услуги централизованного отопления для населения, проживающего на территории муниципального образования и ставки платы за услуги централизованного отопления для граждан, имеющих жилое помещение.

Поставщиком жилищно-коммунальных услуг является ЗАО «Сосновоагропромтехника». Ставки платы для населения за жилое помещение и коммунальные услуги с 01 января 2019 года до внесения изменений утверждены Приказом комитета по тарифам и ценовой политике Ленинградской области от 20 декабря 2018 года № 685-п.

Нормативы потребления коммунальных услуг по холодному водоснабжению и горячему водоснабжению представлены в таблице 1.5.3.4

**Таблица 1.5.3.1 Нормативы потребления коммунальных услуг по отоплению гражданами, проживающими в многоквартирных домах или жилых домах при отсутствии приборов учета**

№ п/п	Классификационные группы многоквартирных домов и жилых домов	Норматив потребления тепловой энергии, Гкал/кв. м общей площади жилых помещений в месяц
1	Дома постройки до 1945 года	0,0207
2	Дома постройки 1946-1970 годов	0,0173
3	Дома постройки 1971-1999 годов	0,0166
4	Дома постройки после 1999 года	0,0099

1. Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению установлены в соответствии с требованиями к качеству коммунальных услуг, предусмотренными законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

2. При определении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению учтены конструктивные и технические параметры многоквартирного дома или жилого дома: материал стен, крыши, объем жилых помещений, площадь ограждающих конструкций и окон, износ внутридомовых инженерных коммуникаций и оборудования, а также количество этажей и год постройки многоквартирного дома (до и после 1999 года).

3. В норматив отопления включен расход тепловой энергии исходя из расчета расхода на 1 кв. м площади жилых помещений для обеспечения температурного режима жилых помещений, содержания общего имущества многоквартирного дома с учетом требований к качеству данной коммунальной услуги.

4. Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению распространяются на общежития (коммунальные квартиры).

**Таблица 1.5.3.2 Нормативы потребления коммунальных услуг населением в части  
холодного и горячего водоснабжения**

№ п.	Тип благоустройства	Этажность	Нормативы потребления, в месяц		
			Расход воды, куб. м /чел.		
			Суммарный расход	Холодная вода	Горячая вода
1	Дома, оборудованные ванной и душем	1 - 5	10,65	6,54	4,11
		6 - 9	10,65	6,29	4,36
		10 и более	10,65	6,19	4,46
2	Дома, оборудованные сидячей ванной	1 - 5	8,37	5,14	3,23
		6 - 9	8,37	4,94	3,43
3	Дома, оборудованные душем без ванн	1 - 5	7,00	4,30	2,70
		6 - 9	7,00	4,13	2,87
		10 и более	7,00	4,07	2,93
4	Дома, оборудованные газовыми водонагревателями, с ваннами		5,78	5,78	-
5	Дома с горячим водоснабжением без ванн и душа, с раковинами	1 - 5	4,56	2,80	1,76
6	Дома, без горячего водоснабжения при нагреве воды на твердом топливе или водонагревателями, с ваннами и душа		4,56	4,56	-
7	Дома без горячего водоснабжения и ванн (душей)		3,35	3,35	-
8	Дома без горячего водоснабжения, без ванн, унитазов		2,28	2,28	-
9	Дома без канализования		1,06	1,06	-
10	Дома с канализованием и потреблением холодной воды из уличных колонок		0,76	0,76	-
11	Общежития квартирного типа	1 - 5	10,65	6,54	4,11
		6 - 9	10,65	6,29	4,36
		10 и более	10,65	6,19	4,46
12	Общежития секционного типа	1 - 5	7,00	4,30	2,70
		6 - 9	7,00	4,13	2,87
		10 и более	7,00	4,07	2,93
13	Общежития с общими душевыми и прачечными	1 - 5	4,26	2,616	1,644
		6 - 9	4,26	2,515	1,745
		10 и более	4,26	2,478	1,782

14	Общежития без общих душевых	1 - 5	2,13	1,308	0,822
		6 - 9	2,13	1,258	0,872
		10 и более	2,13	1,239	0,891

В зоне теплоснабжения ЗАО «Сосновоагропромтехника» для населения и организаций, приобретающих тепловую энергию для предоставления КУ населению установлен льготный тариф, составляющий с 01.07.2019 г:

**- 2 335,59 руб./Гкал.**

В зоне теплоснабжения ЗАО «Сосновоагропромтехника» для населения и организаций, приобретающих горячую воду для предоставления КУ населению установлены льготные тарифы:

Вид системы горячего водоснабжения	Время действия тарифа	Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб.м.	Компонент на тепловую энергию. Одноставочный, руб./Гкал
С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2136,67
С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2340,15
С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	1992,30
С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2136,67
Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2233,78
Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2416,88
Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2047,64
Без наружной сети горячего водоснабжения с неизолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2233,78

## Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

### 1.6.1. Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии

Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия и определения:

Установленная мощность источника тепловой энергии - сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды.

*Располагаемая мощность источника тепловой энергии* - величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.).

*Мощность источника тепловой энергии нетто* - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и при соединенной тепловой нагрузке представлены в таблице 1.6.1.1:

**Таблица 1.6.1.1. Баланс тепловой мощности**

Источник теплоснабжения	Расход т/энергии на с/н Гкал	Отпуск т/энергии Гкал	Потери т/энергии на т/сетях Тыс. Гкал	Полезный отпуск теплоэнергии Гкал
Котельная д. Раздолье, ул. Центральная	0	5720	0,457	5263

### 1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии

Резерв (дефицит) тепловой мощности по источнику тепловой энергии вычисляется как разность располагаемой тепловой мощности и суммарной тепловой нагрузки.

Для котельной д.Раздолье:

- Располагаемая тепловая мощность равна 4,419 Гкал/час;
- Суммарная тепловая нагрузка равна 3,89 Гкал/час.

Резерв тепловой мощности составляет 0,529 Гкал/час.

**Часть 7. Балансы теплоносителя**

Водоснабжение д. Раздолье осуществляется от двух артезианских скважин, введенных в эксплуатацию в 1972 году. (анализ воды представлен на рисунках 1.7.1.1-1.1.7.2).

Качество водопроводной воды представлено в таблице 1.7.1.1

**Таблица 1.7.1.1 Качество водопроводной воды**

Показатель качества	Ед. измерения	Количество
Жесткость общая	мг-экв/дм <sup>3</sup>	-
Щелочность (Ж <sub>карб</sub> )	мг-экв/дм <sup>3</sup>	-
Железо Fe <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	2,32 ±0,41
Содержание взвешенных веществ	мг/дм <sup>3</sup>	-
рН	-	7,26±0,20

Среднегодовая температура водопроводной воды - 5оС.

На котельной водоподготовка отсутствует, в следствие чего невозможно составить баланс водоподготовительной установки теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя системы теплоснабжения.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
 Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
 «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области»  
 ФИЛИАЛ ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ и ЭПИДЕМИОЛОГИИ в Ленинградской области»  
 в Приозерском районе»  
 Аккредитованный Испытательный лабораторный центр ( ИЛЦ)  
 Юридический адрес: 188 760,г. Приозерск, ул.Калинина, д.31,Телефон: (813-79)-37-522 Факс: (813-79)-37-513

Аттестат аккредитации ИЛЦ  
 № РОСС.RU.0001.512450  
 срок действия аттестата  
 с 21.05.2012 г. по 21.05.2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель ИЛЦ, главный врач  
 Филиала ФБУЗ «ЦГЭ в Ленинградской области»  
 в Приозерском районе»  
 Шарко Б.Н.

ПРОТОКОЛ № 2.1918 -12 от « 12 » октября 2012г.  
 лабораторных исследований (испытаний)

Заявитель: ТОУ Роспотребнадзора по Ленинградской области в Приозерском районе  
 Обследуемый объект: ЗАО "Сосновоагропромтехника",  
 Адрес: ЛО, Приозерский район, п.Раздолье  
 Наименование образца: вода питьевая источника централизованного водоснабжения  
 Вид источника водоснабжения: подземный  
 Точка отбора пробы: артскважина № 2926/1  
 Кем отобрана проба: от ФФБУЗ - врач по СГЛИ Крылова Н.А.,  
от обследуемого объекта - гл.механик Самарин И.Л.  
 Дата и время отбора и доставки пробы в ИЛЦ: 8.10.12 г.  
 Основание для исследования: плановые КНМ, распоряжение № 224 от 1.10.12 г.  
 НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку: СанПиН  
2.1.4.1074 - 01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды  
централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»  
 Код пробы: 2.1918-12 № в рабочем журнале: 163 в/надзор

Бактериологические исследования.

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей		НД на метод исследования
	фактическое	по НД	
1.Общее микробное число , КОЕ ОМЧ 37°С в 1 мл.	2	не более 50	МУК 4.2.1018-01
2.Термотолерантные колиформные бактерии, ТКБ в 100 мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
3.Общие колиформные бактерии, ОКБ в 100мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
4.Споры сульфитредуцирующих клостридий, в 20мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
5.Колифаги , БОЕ в 100 мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01

Выводы:  
 исследуемая проба соответствует гигиеническим нормативам по определяемым показателям.

Заведующая бактериологической лабораторией

Ответственный за оформление протокола

Результаты исследований распространяются на образцы, доставленные в ИЛЦ.  
 Точность измерений соответствует точности, предусмотренной нормативной документацией на методы испытаний.

Сальникова Г.В.  
 Монастырева Т.В.

Протокол 2.1918-вп-12. листов - 1

Рисунок 1.7.1.1 Анализ воды из артезианской скважины  
 за октябрь 2012 года

№ 533/9 от 17/12

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области»  
ФИЛИАЛ ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ в Ленинградской области  
в Приозерском районе»  
Аккредитованный Испытательный лабораторный центр ( ИЛЦ)  
Юридический адрес: 188 760,г. Приозерск, ул.Калинина, д.31,Телефон: (813-79)-37-522 Факс: (813-79)-37-513

Аттестат аккредитации  
испытательного лабораторного центра  
№ РОСС.RU.0001.512450  
срок действия с 21.05.2012 г  
по 21.05.2017 г

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ИЛЦ, главный врач  
Филиала ФБУЗ «ЦГиЭ в Ленинградской области  
в Приозерском районе»  
Шарко Б.Н.

**ПРОТОКОЛ № 1.2241 -в-12**  
Лабораторных исследований (испытаний) от 11 декабря 2012 г.

Заявитель: ЗАО "Сосновоагропромтехника"  
Наименование образца ( пробы): Вода питьевая из источника централизованного водоснабжения  
Место отбора пробы: п.Раздолье Сосновского с.п. Приозерского МР ЛО  
Вид источника водоснабжения: подземный  
Точка отбора: а/с 2926/1, павильон, контрольный кран  
Дата отбора и доставки в ИЛЦ: 26.11.12 г.  
Кем отобран, Ф.И.О., должность: от заявителя - инженер-эколог Прилипко В.Ф.  
Основание для исследования: договор 256/205 от 10.02.11, д/с 1269 от 7.07.11 г.  
НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку (цель исследования):  
На соответствие требованиям СанПиН 2,1,4,1074-01, ГН 2.1.5.1315-03, ГН-2.1.5.2280-07  
по физико-химическим показателям.  
Коды образцов: 1.2241-12 №№ в рабочих журналах: 82/ист

**Физико-химические исследования**

№ п/п	Определяемые показатели, Единицы измерения	Результаты исследования	Величина Допустимого уровня	НД на методы Исследования
1	Запах:интенс.(баллы), при 20°/60°С Характер (описание)	1 / 2 сероводорода	2 б	ГОСТ 3351-74
2	Осадок, пленка (описание)	мутная, * без осадка	отсутствие	—//—
3	Цветность, градусы	7,0 ± 1,4	20	ГОСТ Р 52769-2007
4	Мутность, ЕМФ	9,4 ± 1,9 *	2,6 /3,5	ПНД Ф 14.1:2:4.213-2005
5	рН (водородный показатель)	7,26 ± 0,20	6,0 - 9,0	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
6	Перманганатная окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	0,6 ± 0,1	5,0	ПНДФ 14.1:2:4.154-99
7	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	2,32 ± 0,41 *	0,30 / 1,0	ГОСТ 4011
8	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,30 ± 0,05 *	0,10 / 0,50	ГОСТ 4974
22	Сероводород, мг/дм <sup>3</sup>	0,018 ± 0,005	0,050	ПНД Ф 14.1:2.109-97

Заведующая сан.-гиг.лабораторией

Никитина А.В.

**Выводы:**

Проба воды **не отвечает** гигиеническим нормативам по **мутности (3,6 ПДК)**, **содержанию железа (7,7 ПДК)** и **марганца (3 ПДК)**.

Ответственный за оформление протокола:

Монастырева Т.В.

Результаты исследований распространяются на образцы, доставленные в ИЛЦ.

Протокол 1.2241-ви-12, листов- 1

1

Рисунок 1.7.1.2 Анализ воды из артезианской скважины  
за декабрь 2012 года.

**Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии****1.8.1. Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии**

Основным видом топлива котельной является каменный уголь.

Котельная	Мощность котельной Гкал/час	Выработка т/энергии Гкал	Расход условного топлива, т.у.т	Удельный расход условного топлива на производство ед. тепловой энергии, кг.у.т./Гкал	Расход натурального топлива
Котельная д. Раздолье, ул. Центральная	4,419	5720	1190	210	1700

На котельной в качестве резервного топлива используются дрова.

**1.8.2. Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки**

Основным видом топлива на всех источниках теплоснабжения является уголь ЗВР, калорийность 3800 ккал/м<sup>3</sup>.

**1.8.3. Анализ поставки топлива в периоды расчетных температур наружного воздуха**

Поставки топлива в период расчетных температур осуществляются в штатном режиме.

## Часть 9. Надежность теплоснабжения

Надежность - свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Методика расчета надежности тепловых сетей, а также расчеты вероятности безотказной работы участков тепловой сети от источников тепловой энергии до наиболее удаленных конечных потребителей тепловой энергии представлены в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Исходной информацией для расчета надежности системы тепловых сетей являются данные о структуре схемы теплоснабжения, длине и диаметре магистральных трубопроводов от источников тепловой энергии (котельных) до конечных, наиболее удаленных потребителей.

Надежность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций.

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Для оценки надежности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надежности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

### 1.9.1. Поток отказов (частота отказов) участков тепловых сетей

Интенсивность отказов оборудования тепловых сетей должна вычисляться для следующих условий:

- интегральная интенсивность отказов/повреждений в течение года;
- интенсивность отказов/повреждений в течение отопительного периода;
- распределенная интенсивность отказов/повреждений по месяцам отопительного периода;
- интенсивность отказов/повреждений по диаметрам теплопроводов.

Средняя интегральная интенсивность отказов (повреждений) вычислялась следующим образом:

$$\bar{\lambda}_{j,m} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} n_{i,j,m}}{L_{j,m}},$$

где

$i$  - номер зарегистрированного события, состоящего в отказе оборудования тепловой сети;

$j$  - год регистрации события;

$m$  - номер системы теплоснабжения (зоны действия системы тепло снабжения), для которой определяется частота отказов;

$N$  - общее число событий (отказов) за  $j$  -й год в зоне действия системы теплоснабжения;

$n_{i,j,m}$  -  $i$ -й отказ оборудования тепловой сети (участка, ЗРА, НС, и т.д.) в зоне действия системы теплоснабжения  $m$  за  $j$  -й год;

$L_{j,m}$  - протяженность теплопроводов (прямого и обратного) тепловой сети, км.

В число событий для вычисления средней интегральной интенсивности отказов/повреждений в течение года включаются все зарегистрированные отказы тепловых сетей, после обнаружения которых проведена процедура ремонта (восстановления) оборудования тепловой сети в течение отопительного и неотопительного (в процессе гидравлических испытаний) периодов.

Протяженность тепловых сетей устанавливается по данным о протяженности прямого и обратного теплопроводов тепловой сети, представленных в электронной модели системы теплоснабжения и/или по данным расчета энергетических характеристик тепловых сетей.

Для вычисления интенсивности отказов/повреждений в расчет принимаются все зафиксированные события отказов оборудования тепловых сетей в течение календарного года, в том числе события отказов, которые не приводили к прекращению теплоснабжения

потребителей, а также события отказов (повреждения, свищи на теплопроводах) с отложенным ремонтом.

В процессе вычислений предполагается, что протяженность и материальная характеристика тепловых сетей, а также значения тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, остаются неизменными.

В дальнейшем для расчетов вероятности отказов участков тепловых сетей приняты следующие зависимости:

- для описания интенсивности устойчивых отказов тепловых сетей в зависимости от диаметра теплопроводов:

$$\lambda_0 = 0,1 \exp(-2,8D_y) \cdot 1/\text{км/год},$$

где

$D_y$  - условный диаметр участка тепловой сети, м.

- для описания интенсивности отказов участков тепловых сетей в зависимости от срока службы:

$$\lambda = \lambda_0 (0,1\tau) \exp(\alpha - 1) \cdot 1/\text{км/год},$$

где

$\lambda_0$  - интенсивность устойчивых отказов, 1/км/год;

$\tau$  - срок эксплуатации участка тепловой сети, лет;

$\alpha$  - параметр распределения Гнеденко-Вейбулла.

где параметр распределения вычисляется как

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot n_{при} \cdot 0 < \tau \leq 3 \\ 1 \cdot n_{при} \cdot 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} \cdot n_{при} \cdot \tau > 17 \end{cases}$$

В таблице 1.9.1.1 приведены данные расчетов интенсивности устойчивых отказов на участках тепловых сетей с разными диаметрами и интенсивности отказов для участков со сроком эксплуатации 37 лет.

**Таблица 1.9.1. Базовые показатели интенсивности отказов тепловых сетей**

Диаметр участков тепловых сетей, м	Интенсивность устойчивых отказов, 1/км/год	Интенсивность отказов для участков со сроком эксплуатации 37 лет
0,05	0,087	1,506
0,07	0,082	1,424
0,08	0,080	1,385
0,1	0,076	1,309
0,15	0,066	1,138
0,2	0,057	0,99
0,25	0,050	0,86
0,3	0,043	0,748
0,35	0,038	0,650
0,4	0,033	0,565
0,5	0,025	0,427
0,6	0,019	0,323
0,7	0,014	0,244

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

### 1.9.1. Частота отключений потребителей

Частота отключений потребителей определяется количеством вынужденных отключений (отказов) участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям из-за возникновения повреждений оборудования и трубопроводов тепловых сетей.

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

### 1.9.2. Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений

Одним из важнейших параметров при восстановлении тепловых сетей является продолжительность ремонтов, или ремонтпригодность. Под ремонтпригодностью понимается способность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния участков тепловых

сетей путем обеспечения их ремонта с последующим вводом в эксплуатацию после ремонта. В качестве основного параметра, характеризующего ремонтпригодность теплопровода, принимается время  $z_p$ , необходимое для ликвидации повреждения.

Этот параметр зависит от конструкции теплопровода и типа его прокладки (надземный или подземный), от диаметра теплопровода, расстояния между секционирующими задвижками, определяющими объем сетевой воды, которую нужно дренировать до начала ремонта, а затем восполнить после его завершения.

Параметр  $z_p$  также зависит от оснащения теплосетевой организации машинами, механизмами и транспортом, которые требуются для выполнения аварийновосстановительных работ. Как правило, параметр  $z_p$  определяется по эксплуатационным данным, характерным для каждого теплоснабжающего предприятия.

Вычисление среднего времени восстановления осуществляется в соответствии с формулой Е.Я. Соколова:

$$z_p = a \left[ 1 + (b + c l_{c,r}) D^{1,2} \right],$$

Для расчетов времени продолжительности ремонтов тепловых сетей в зависимости от условных диаметров трубопроводов приняты следующие постоянные в формуле:

- для надземной прокладки тепловых сетей:  $a = 5,0$ ;  $b = 0,9$ ;  $c = 0,15$
- для подземной прокладки тепловых сетей:  $a = 4,0$ ;  $b = 1,0$ ;  $c = 3,0$

Результаты расчета надежности в т. ч. потока отказов участков тепловых сетей представлен в Главе 11. Оценка надежности теплоснабжения.

**Часть 10. Технико-экономические показатели работы систем теплоснабжения**

Технико-экономические показатели работы источника теплоснабжения за 2018 год представлены в таблице 1.10.1.

**Таблица 1.10.1 Технико-экономические показатели источника теплоснабжения**

№ п/п	Показатель	Ед.изм.	Котельная д.Раздолье
1	Выработано тепловой энергии	Гкал	н/д
2	Расход теплоэнергии на собственные нужды	Гкал	н/д
3	Получено теплоэнергии со стороны	Гкал	-
4	Отпуск тепловой энергии в сеть	Гкал	5720
5	Потери тепловой энергии	Гкал	457
6	Отпущено всем потребителям	Гкал	5263
7	Объем реализации теплоэнергии	Гкал	-
8	- населению	Гкал	н/д
9	- бюджетным потребителям	Гкал	н/д
10	- прочим потребителям	Гкал	н/д
11	Объем отпуска теплоэнергии собственным подразделениям (хоз.бытовые нужды)	Гкал	-
12	Расход угля в натуральном выражении	тонн	1700
13	Условный расход топлива (т.у.т.)	т.у.т.	1190

**Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию****1.11.1. Описание платы за приобретаемую тепловую энергию**

Ставки платы для населения за жилое помещение и коммунальные услуги с 01 января 2019 года до внесения изменений утверждены Приказом комитета по тарифам и ценовой политике Ленинградской области от 20 декабря 2018 года № 685-п.

В зоне теплоснабжения ЗАО «Сосновоагропромтехника» для населения и организаций, приобретающих тепловую энергию для предоставления КУ населению установлен льготный тариф, составляющий с 01.07.2019 г:

**- 2 335,59 руб./Гкал.**

В зоне теплоснабжения ЗАО «Сосновоагропромтехника» для населения и организаций, приобретающих горячую воду для предоставления КУ населению установлены льготные тарифы:

Вид системы горячего водоснабжения	Время действия тарифа	Компонент на теплоноситель/холодную воду, руб./куб.м.	Компонент на тепловую энергию. Одноставочный, руб./Гкал
С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2136,67
С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2340,15

С наружной сетью горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	1992,30
С наружной сетью горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2136,67
Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2233,78
Без наружной сети горячего водоснабжения, с изолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2416,88
Без наружной сети горячего водоснабжения, с неизолированными стояками, с полотенцесушителями	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2047,64
Без наружной сети горячего водоснабжения с неизолированными стояками, без полотенцесушителей	с 01.07.2019 по 31.12.2019	14,52	2233,78

### **1.11.2. Описание платы за подключение к системе теплоснабжения**

В плата за подключение (техническое присоединение) к системам теплоснабжения не установлена.

### **1.11.3. Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей**

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности при отсутствии потребления тепловой энергии, в том числе для отдельных категорий (групп) социально значимых потребителей не установлена.

## **Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения**

К существующим проблемам в системах централизованного теплоснабжения города Сорска можно отнести следующее:

1. Высокий процент износа отдельных участков тепловых сетей
2. Неудовлетворительное состояние внутренних систем у потребителей тепловой энергии
3. Устаревшее технологическое оборудование на котельной
4. Гидравлическая разбалансировка отдельных участков тепловых сетей

## Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

### 2.1 Данные базового потребления тепла на цели теплоснабжения

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории МО «Раздольевское сельское поселение» осуществляется от индивидуальных и одного централизованного источника теплоснабжения. Перечень централизованных источников теплоснабжения, а также существующая подключенная нагрузка на них указаны в 2.1.1.

**Таблица 2.1.1. Подключенная тепловая нагрузка**

№ п/п	Наименование котельной	Подключенная тепловая нагрузка, Гкал/ч
1	Котельная д. Раздолье	3,89

Отпуск тепловой энергии за 2018 г с по источникам тепловой энергии представлен в таблице 2.1.2.

**Таблица 2.1.2. Динамика отпуска тепловой энергии**

№ п/п	Код котельной	Потребление тепловой энергии, Гкал
1	Котельная д. Раздолье	н/д

### 2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе

На конец 2019 г. численность населения МО «Раздольевское сельское поселение» составила 1 701 чел.

Согласно данным генерального планирования в таблице 2.2.1 представлена информация прогноза приростов строительных фондов.

Согласно данным полученным от администрации на 2018 г. в дер. Раздолье построено и подключено к сети централизованного теплоснабжения два новых 3-этажных жилых дома в северной части, суммарная тепловая мощность которых составляет 0,23 Гкал/ч. Более в рассматриваемый период рост тепловых нагрузок не предвидится. Строительство жилых, общественных и промышленных зданий не запланировано.

**Таблица 2.2.1**

#### Прогнозы приростов строительных фондов.

	Потребитель	Население, человек	Жилищный фонд, тыс. кв. м.	Расход тепла, Гкал/ч
I. Расчётный срок – 2035 г.				
	Все поселение			
	в т.ч. новое строительство	800/500	37,55/31,55	4,4/3,8

	сохраняемый фонд	930/230	23,0/10	2,6/1,2
	Всего, Гкал/ч			7,0/5,0
	В т. ч. д. Раздолье			6,1/4,3

*Примечание: под чертой – индивидуальное строительство*

### 2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии, согласованных с требованиями энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации

В качестве базового уровня для систем отопления и вентиляции была принята нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий в соответствии СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».

Нормируемые (базовые) удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий представлены в таблице 2.3.1.

Нормируемые (базовые) удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий представлены в таблице 2.3.2

**Таблица 2.3.1. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий,  $q_{тр\ от}$ , Вт/(м<sup>3</sup>°С)**

Площадь здания, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	0,579			
100	0,517	0,558		
150	0,455	0,496	0,538	
250	0,414	0,434	0,455	0,476
600	0,359	0,359	0,359	0,372
1000 и более	0,336	0,336	0,336	0,336

**Таблица 2.3.2. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий  $q_{тр\ от}$ , (Вт/(м<sup>3</sup> °С))**

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,29
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	0,487	0,44	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	0,311
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	0,311
4	Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	-	-	-	-	-

5	Сервисного обслуживания, культурно-досугово й деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	-	-	-
6	Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий в ккал/ч на 1 м<sup>2</sup> выполнен по формуле:

$$q_{от.в}^{нор} = q_{от.в}^{нор} \cdot 0,86 \cdot (t_{вн}^p - t_{нв}^p) \cdot c, \text{ Ккал/ч} \cdot \text{м}^2$$

где  $q_{от.в}^{нор}$  - нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м<sup>3</sup> °С);

**0,86** - коэффициент перевода «Вт» в «ккал/ч»;

**c** - высота потолков зданий в м.

Результаты выполненного пересчета нормируемой удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий приведены в таблице 2.3.3, жилых многоквартирных и общественных зданий - в таблице 1.3.1.4.

**Таблица 2.3.3. Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий,  $q_{тр\ от}$ , ккал/ч на 1м<sup>2</sup>**

Площадь здания, м <sup>2</sup>	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	82,16			
100	73,36	79,18		
150	64,56	70,38	76,34	
250	58,75	61,58	64,56	67,54
600	50,94	50,94	50,94	52,79
1000 и более	47,68	47,68	47,68	47,68

**Таблица 2.3.4. Пересчет нормируемой (базовой) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий  $q_{тр\ от}$ , ккал/ч на 1м<sup>2</sup>**

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	64,6	58,7	52,8	50,9	47,7	45,3	42,7	41,2
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	69,1	62,4	59,2	52,6	50,9	48,5	46,0	44,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	55,9	54,2	52,6	50,9	49,4	47,7	46,0	44,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	73,9	73,9	73,9					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	37,7	36,2	34,5	32,9	32,9			
6	Административного назначения (офисы)	59,2	55,9	54,2	44,4	39,4	36,2	32,9	32,9

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», удельная годовая величина расхода энергетических ресурсов в новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданиях и зданиях общественного назначения должна уменьшаться не реже, чем 1 раз в 5 лет:

а) для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений:

- с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 % по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2023 г. - не менее чем на 40% по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2028 г. - не менее чем на 50 % по отношению к базовому уровню.

б) для реконструируемых или проходящих капитальный ремонт зданий (за исключением многоквартирных домов), строений, сооружений:

- с 1 января 2018 г. - не менее чем на 20 % по отношению к базовому уровню.

Таким образом, удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий, жилых многоквартирных и общественных зданий представлены в таблицах 2.3.5-2.3.6 соответственно.

**Таблица 2.3.5. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых многоквартирных зданий с учетом энергосбережения,  $q_{тр\ от}$ , ккал/ч на 1 м<sup>2</sup>**

Площадь здания, м2	С числом этажей			
	1	2	3	4
50	64,6	58,7	52,8	50,9
100	69,1	62,4	59,2	52,6
150	55,9	54,2	52,6	50,9
250	73,9	73,9	73,9	
600	37,7	36,2	34,5	32,9
1000 и более	59,2	55,9	54,2	44,4
с 1 января 2018 г. (на 20 % по отношению к базовому уровню)				
50	51,7	47,0	42,2	40,8
100	55,3	49,9	47,3	42,1
150	44,7	43,4	42,1	40,8
Площадь здания, м2	С числом этажей			
	1	2	3	4
250	59,1	59,1	59,1	
600	30,2	28,9	27,6	26,3
1000 и более	47,3	44,7	43,4	35,5
с 1 января 2023 г. (на 40% по отношению к базовому уровню)				
50	38,7	35,2	31,7	30,6
100	41,5	37,5	35,5	31,6
150	33,5	32,5	31,6	30,6
250	44,4	44,4	44,4	
600	22,6	21,7	20,7	19,8
1000 и более	35,5	33,5	32,5	26,6
с 1 января 2028 г. (на 50 % по отношению к базовому уровню)				
50	32,3	29,4	26,4	25,5
100	34,6	31,2	29,6	26,3
150	28,0	27,1	26,3	25,5
250	37,0	37,0	37,0	
600	18,9	18,1	17,2	16,5
1000 и более	29,6	28,0	27,1	22,2

**Таблица 2.3.6 Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых многоквартирных и общественных зданий  $q_{тр\ от}$ , ккал/ч на  $1м^2$**

№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	64,6	58,7	52,8	50,9	47,7	45,3	42,7	41,2
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	69,1	62,4	59,2	52,6	50,9	48,5	46,0	44,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	55,9	54,2	52,6	50,9	49,4	47,7	46,0	44,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	73,9	73,9	73,9					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	37,7	36,2	34,5	32,9	32,9			
6	Административного назначения (офисы)	59,2	55,9	54,2	44,4	39,4	36,2	32,9	32,9
<b>с 1 января 2018 г. (на 20 % по отношению к базовому уровню)</b>									
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	51,7	47,0	42,2	40,8	38,1	36,2	34,2	32,9
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	55,3	49,9	47,3	42,1	40,8	38,8	36,8	35,3
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	44,7	43,4	42,1	40,8	39,5	38,1	36,8	35,3
4	Дошкольные учреждения, хосписы	59,1	59,1	59,1					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	30,2	28,9	27,6	26,3	26,3			
6	Административного назначения (офисы)	47,3	44,7	43,4	35,5	31,6	28,9	26,3	26,3
<b>с 1 января 2023 г. (на 40% по отношению к базовому уровню)</b>									
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	38,7	35,2	31,7	30,6	28,6	27,2	25,6	24,7
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	41,5	37,5	35,5	31,6	30,6	29,1	27,6	26,5
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	33,5	32,5	31,6	30,6	29,6	28,6	27,6	26,5
4	Дошкольные учреждения, хосписы	44,4	44,4	44,4					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	22,6	21,7	20,7	19,8	19,8			
№	Тип здания	Этажность здания							
		1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
6	Административного назначения (офисы)	35,5	33,5	32,5	26,6	23,7	21,7	19,8	19,8
<b>с 1 января 2028 г. (на 50 % по отношению к базовому уровню)</b>									
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	32,3	29,4	26,4	25,5	23,8	22,6	21,4	20,6
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3-6	34,6	31,2	29,6	26,3	25,5	24,3	23,0	22,1
3	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	28,0	27,1	26,3	25,5	24,7	23,8	23,0	22,1
4	Дошкольные учреждения, хосписы	37,0	37,0	37,0					
5	Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	18,9	18,1	17,2	16,5	16,5			
6	Административного назначения (офисы)	29,6	28,0	27,1	22,2	19,7	18,1	16,5	16,5

Удельные тепловые характеристики промышленных зданий не нормируются. Справочные значения удельных тепловых характеристик промышленных зданий представлены в таблице (справочник «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей» В.И. Манюк) представлены в таблице:

**Таблица 2.3.7 Удельные тепловые характеристики на отопление и вентиляцию промышленных зданий, ккал/(м<sup>2</sup>·ч·°С)**

№ п/п	Наименование зданий	Объем зданий V, тыс.м <sup>2</sup>	Удельные тепловые характеристики, ккал/(м <sup>2</sup> ·ч·°С)	
			для отопления q <sub>от</sub>	для вентиляции q <sub>в</sub>
1	Чугунолитейные цехи	10-15	0,3-0,25	1,1-1,0
		50-100	0,25-0,22	1,0-0,9
		100-150	0,22-0,18	0,9-0,8
2	Меднолитейные цехи	5-10	0,4-0,35	2,5-2,0
		10-20	0,35-0,25	2,0-1,5
		20-30	0,25-0,2	0-1,5-1,2
3	Термические цехи	до 10	0,4-0,3	1,3-1,2
		10-30	0,3-0,25	1,3-1,2
		30-75	0,25-0,2	1,0-0,6
4	Кузнечные цехи	до 10	0,4-0,3	0,7-0,6
		10-50	0,3-0,25	0,6-0,5
		50-100	0,25-0,15	0,5-0,3
5	Механосборочные, механические и слесарные отделения инструментальных цехов	5-10	0,55-0,45	0,4-0,25
		10-15	0,45-0,4	0,25-0,15
		50-100	0,4-0,38	0,15-0,12
		100-200	0,38-0,35	0,12-0,08
6	Деревообделочные цехи	до 5	0,6-0,55	0,6-0,5
		5-10	0,55-0,45	0,5-0,45
		10-50	0,45-0,4	0,45-0,4
7	Цехи металлических конструкций	50-100	0,38-0,35	0,53-0,45
		100-150	0,35-0,3	0,45-0,35
8	Цехи покрытий (гальванических и др.)	до 2	0,66-0,6	5-4
		2-5	0,6-0,55	4-3
		5-10	0,55-0,45	3-2
9	Ремонтные цехи	5-10	0,6-0,5	0,2-0,15
		10-20	0,5-0,45	3-2
10	Паровозное депо	до 5	0,7-0,65	0,4-0,3
		5-10	0,65-0,6	0,3-0,25
11	Котельные цехи	100-250	0,25	0,6
	Котельные (отопительные и паровые)	2-5	0,1	0,3-0,5
		5-10	0,1	0,3-0,5
		10-20	0,08	0,2-0,4
12	Мастерские и цехи ФЗУ	5-10	0,5	0,5
		10-15	0,4	0,3
		15-20	0,35	0,25
		20-30	0,3	0,2
13	Насосные	до 0,5	1,05	
		0,5-1	1,0	
		1-2	0,6	
		2-3	0,5	
14	Компрессорные	до 0,5	0,7	
		0,5-1	0,7-0,6	
		1-2	0,6-0,45	
		2-5	0,45-0,4	
		5-10	0,4-0,35	
15	Газогенераторные	5-10	0,1	1,8
16	Регенерация масел	2-3	0,75-0,6	0,6-0,5
17	Склады химикатов, красок и т. п.	до 1	0,85-0,75	
		1-2	0,75-0,65	

		2-5	0,65-0,58	0,6-0,45
18	Склады моделей и главные магазины	1-2	0,8-0,7	
		2-5	0,7-0,6	
		5-10	0,6-0,45	
		0,5-1	0,6-0,45	
19	Бытовые и административно - вспомогательные помещения	1-2	0,45-0,4	
		2-5	0,4-0,33	0,14-0,12
		5-10	0,33-0,3	0,12-0,11
		10-20	0,3-0,25	0,11-0,1
		до 0,5	1,3-1,2	
20	Проходные	0,5-2	1,2-0,7	
		2-5	0,7-0,55	0,15-0,1
		5-10	0,38-0,33	
21	Казармы и помещения ВОХР	10-15	0,33-0,31	

#### 2.4 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии

В соответствии с анализом проведенном в 2.2. данного Тома, прирост потребления тепловой мощности не предвидится. Прогноз приростов объемов потребления тепловой энергии представлен ниже.

№/п	Наименование	2019-2021	2022-2025	2025-2027
1.	Централизованные источники теплоснабжения	7,00	7,00	7,00
2.	Индивидуальные источники теплоснабжения	5,00	5,00	5,00

## Глава 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»

### 3.1. Общие положения

В качестве базового программного обеспечения для реализации создания Электронной модели системы теплоснабжения города Сорска был выбран программно-расчетный комплекс ZULU. В данном разделе представлено краткое описание функциональных возможностей основных модулей программно-расчетного комплекса ZULU, поставляемых в рамках выполнения настоящего проекта:

- сервер Геоинформационной системы Zulu;
- инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu;
- пакет расчетов сетей теплоснабжения ZuluThermo;

По окончании внедрения Заказчик самостоятельно определяет целесообразность развития данной системы и необходимость приобретения и внедрения дополнительных модулей.

### 3.2. Сервер Геоинформационной системы Zulu

ZuluServer - сервер ГИС Zulu, предоставляющий возможность совместной многопользовательской работы с геоданными в локальной сети и глобальной сети Интернет.

Доступ к серверу осуществляется через протокол TCP/IP. Сервер ZuluServer дает возможность исключить файловый доступ клиента к данным на сервере. Клиенту недоступна информация о физическом хранении данных и отсутствует возможность их несанкционированного изменения. Также есть возможность разграничить доступ к данным между пользователями. Система паролей и прав позволяет предоставлять разным пользователям различные возможности и ограничения для доступа и работы с данными.

ГИС Zulu, сохраняя все возможности настольной версии ГИС, имеет встроенный клиент ZuluServer и может открывать карты, слои, проекты и другие данные Zulu как с локальной машины, так и с удаленного компьютера, где установлен ZuluServer.

Для того, чтобы подключиться к серверу ZuluServer достаточно указать его IP адрес, либо имя компьютера в локальной сети или же имя домена, если сервер расположен в сети Интернет.

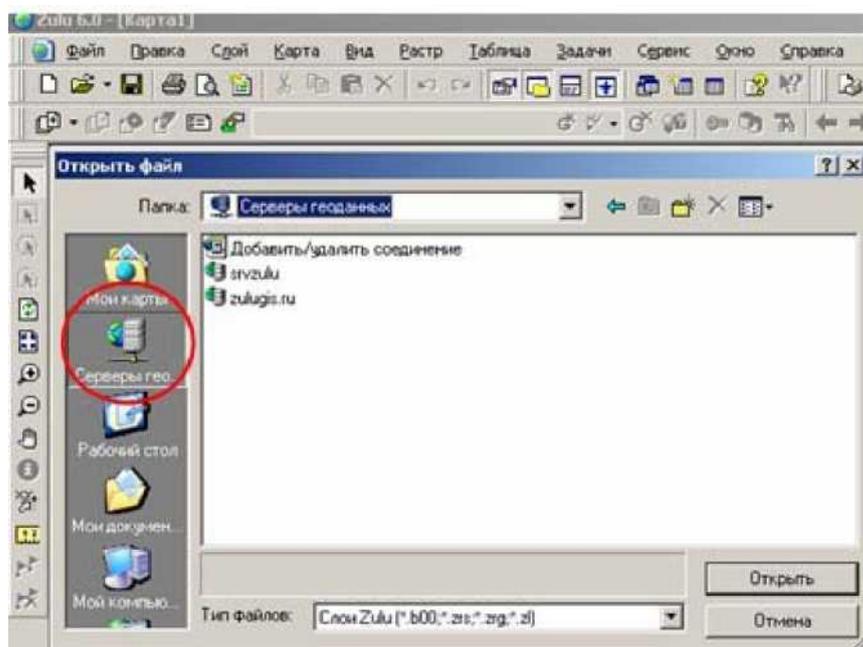


Рисунок 3.1. Встроенный клиент ГИС Zulu-ZuluServer.

### 3.3. Особенности ZuluServer.

Адресация данных.

ГИС Zulu в своей работе с данными использует путь к файлам слоев, карт, проектов и других, эти данные представляющим. Путь к файлу может быть локальным типа

«C:\Zulu\Buildings.b00» или сетевым вида «\\server\C\Zulu\Buildmgs.b00». Для доступа же к данным на сервере, Zulu пользуется адресом ресурса URL (uniform resource location) вида «zulu://server/buildings.zl». Подобно тому как веб-браузер использует URL для доступа к страницам веб-сайта, ГИС Zulu использует свой тип URL для адресации к данным на сервере ZuluServer.

Наложение слоев с разных серверов.

ГИС Zulu дает возможность работать одновременно с картами и слоями с разных серверов и накладывать в одной карте слои с локальной машины и слои с сервера друг на друга в произвольном порядке.

Например, на карту местности в виде слоев, загруженных с удаленного сервера (допустим, из Интернета) можно наложить план предприятия с сервера данного предприятия, а поверх расположить схему инженерных коммуникаций, расположенную на клиентской машине.

Многопользовательское редактирование.

ZuluServer дает возможность одновременного редактирования одних и тех же графических и табличных данных несколькими пользователями. При этом ведется независимый для каждого пользователя журнал отката.

Автоматическое обновление карты

При изменении данных одним из клиентов, сервер оповещает всех клиентов, пользующихся в данный момент этими данными, что приводит к автоматическому обновлению данных на карте.

Публикация данных.

ZuluServer спланирован так, чтобы дать возможность быстро и просто опубликовать данные, созданные с помощью настольной версии ГИС Zulu. Физический формат данных при этом не меняется. Достаточно с помощью утилиты подготовки данных или вручную настроить ссылки для сервера ZuluServer и данные становятся доступными в сети. Подобно веб-серверу, сервер Zulu по запросу с клиентского места нужного ресурса предоставит данные, сопоставленные с этим ресурсом.

Администрирование данных.

ZuluServer предоставляет возможность разграничить доступ к данным и назначить различные правила и права доступа к ним. Можно предоставить как анонимный доступа к данным для широкой публики, так и ограничить его для узкого круга пользователей, определив для каждого из них какие операции с данными ему разрешены.

Web-службы WMS и WFS.

ZuluServer позволяет работать с данными сервера по спецификациям WMS 1.1.1, WMS 1.3.0 (Web Map Service) и WFS 1.0.0 (Web Feature Service) разработанными OGC (Open Geospatial Consortium).

Web-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др.

Web-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Пространственный фильтр к данным.

Права доступа к серверным данным для пользователя или группы пользователей можно ограничить областью, заданной простым или составным полигоном.

Если введено такое ограничение, то пользователь сможет отображать слои и оперировать данными только в пределах указанной области.

При соединении с ZuluServer возможно использовать учетные сведения Windows для авторизации пользователя на сервере, как это делает, например, Microsoft SQL Server. Пользователю не нужно постоянно вводить логин и пароль.

### **3.4. Инструментальная геоинформационная система ГИС Zulu**

ГИС Zulu - инструментальная геоинформационная система для создания электронных карт, планов и схем, информационно-справочных систем, включая моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

Геоинформационная система Zulu предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты в географических проекциях, или плансхемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

### **3.5. Взаимодействие с другими программами**

ГИС Zulu позволяет импортировать данные из таких программ как MapInfo,

AutoCAD Release 12, ArcView. В результате импорта будут получены векторные слои с готовыми объектами, при этом все характеристики, такие как масштаб, цвет и др. будут сохранены. Если к объектам в обменном формате была прикреплена база данных, то она так же импортируется в Zulu.

Помимо импорта Zulu имеет возможность экспорта графических данных в такие программы как MapInfo, AutoCAD Release 12 и ArcView. Экспорт семантических данных возможен в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML.

В системе Zulu также могут безпреобразования использоваться описатели растровых объектов в форматах MapInfo и OziExplorer.

Геоинформационная система Zulu по внешнему виду весьма похожа на широко распространенные продукты семейства Microsoft Office и имеет схожее оборудование меню и панелей инструментов. Система позволяет открывать одновременно несколько карт, работать с семантической информацией, получаемой как из локальных таблиц (Paradox, dBase), так и из баз данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle и других. Система также позволяет проводить совместный анализ графических и семантических данных, пересекать запросы к семантическим данным с подмножеством графических данных, выполнять тематическую раскраску по семантическим данным, экспортировать табличные данные для анализа в Microsoft Excel.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, поликонтуры, полиломанные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет вместе с прочими пространственными данными (улицы, дома, реки, районы, озера и прочее) моделировать и инженерные сети. Система позволяет создавать классифицируемые объекты, имеющие несколько режимов (состояний), каждое из которых (состояний) имеет свой стиль отображения.

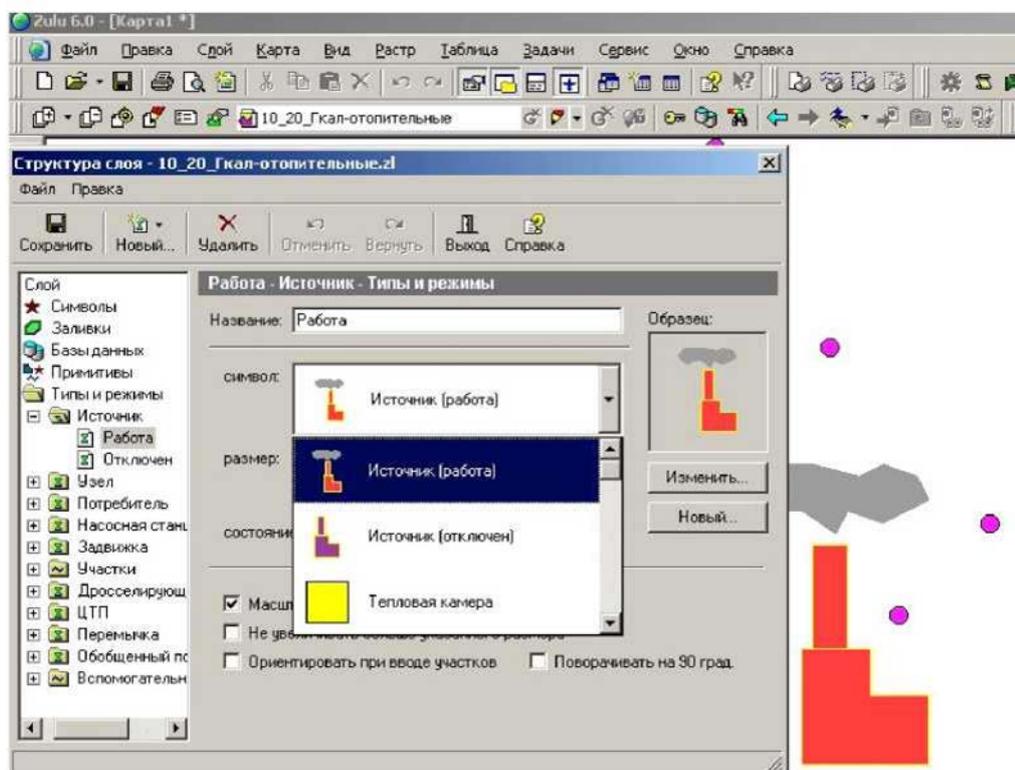


Рисунок 3.2 Стили отображения различных (состояний) классифицируемых объектов.

Система спланирована для расширения, как продуктами разработчика, так и программами пользователей. Архитектура plug-ins (дополнительные встраиваемые модули) позволяет использовать Zulu как ГИС-платформу (или ГИС-среду) для работы других приложений, как это сделано разработчиком в ZuluThermo (для расчетов систем теплоснабжения).

### 3.6. Возможности ГИС Zulu

Графические данные организованы послойно. Слой является основной информационной единицей системы. Каждый объект слоя имеет уникальный идентификатор (ID или «ключ»). Поддерживаемые типы слоев:

- векторные слои,
- растровые слои,
- слои рельефа,
- слои WMS (Web Map Service).

Векторные слои имеют собственный бинарный формат данных, что обеспечивает высокую скорость работы графических и топологических алгоритмов. Имеется возможность программного доступа к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров. Векторный слой можно организовать как «слой в памяти». Тогда все данные слоя будут находиться в оперативной

памяти, что даст возможность отображать и изменять эти данные чрезвычайно быстро. Эта возможность используется для создания анимированных карт - например, отображать движущиеся объекты или данные телеметрии.

Растровым слоем может быть либо отдельный растровый объект, либо группа растровых объектов. Растровая группа может содержать произвольное число растровых объектов или вложенных растровых групп, ограниченное лишь дисковым пространством

(Zulu справляется с полем из нескольких тысяч растров). Поддерживаемые форматы растров: BMP, TIFF, PCX, JPEG, GIF, PNG.

Слой рельефа содержит в особом бинарном формате модель рельефа определенной территории в виде триангуляции, у которой известны высоты вершин всех треугольников. Слой рельефа позволяет решать ряд задач, связанных с моделью рельефа.

Слои WMS содержат в текстовом формате параметры соединений с серверами, предоставляющими картографические изображения по спецификации OGC (Open Geospatial Consortium) для сервиса Web Map Service (WMS OGC).

Объекты слоя делятся на простые (примитивы) и типовые (классифицированные объекты).

Примитивы могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»),
- текстовые,
- линейные (линии, поли-линии),
- площадные (контуры, поли-контуры).

Типовые объекты описываются в библиотеке типов объектов. Каждый тип описывает площадной, линейный или символьный типовой графический объект, имеет пользовательское название и может быть связан с собственной семантической базой данных.

Каждый тип объекта может иметь несколько режимов, которые имеют пользовательское название, и задают различные способы отображения данного типового объекта.

Типовые объекты могут быть:

- точечные (пиктограммы или «символы»),
- линейные (линии, поли-линии),
- площадные (контуры, поли-контуры).

Атрибутивные или семантические данные хранятся во внешнем источнике данных и подключаются к слою через собственный описатель базы данных. К одному слою может быть подключено попеременно произвольное число семантических баз данных. Примитивы пользуются общей семантической базой данных, типовые объекты - собственной для каждого типа (однако для разных типов можно подключить одну и ту же базу).

Редактор структуры слоя служит для создания и редактирования типов и режимов слоя, создания библиотеки символов и библиотеки типовых графических объектов.

Все операции по преобразованию структуры слоя происходят в диалоге «Структура слоя».

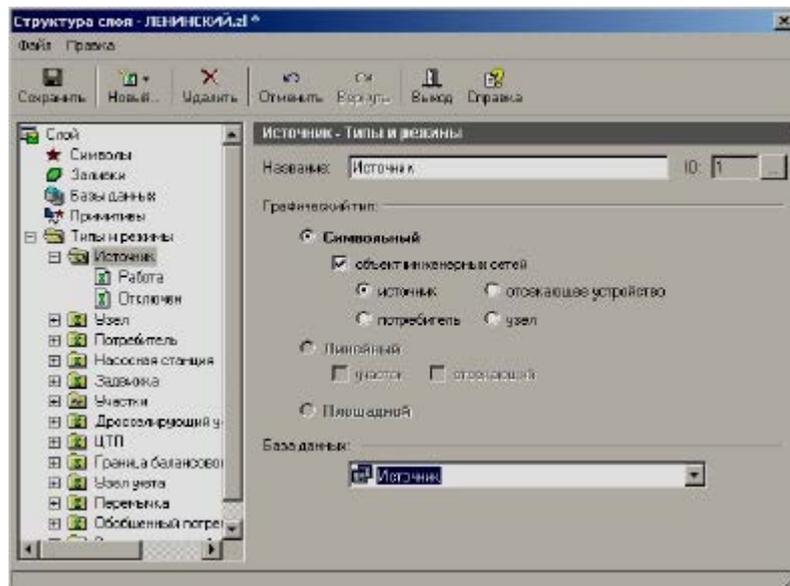


Рисунок 3.3 Диалоговое окно "Структура слоя"

Диалоговое окно разделено на две части, в зависимости от того, какой пункт выделен с левой стороны, справа будут происходить соответствующие изменения, т.е. будет отображаться информация, относящаяся к выбранному пункту.

Если выбранный слой уже имеет типовые объекты, то они отобразятся слева в дереве типов и режимов. Дерево содержит все типы, входящие в данный слой, и связанные с каждым типом режимы. Для изменения параметров существующего типа или режима следует встать на соответствующую строку дерева.

В окне редактора структуры слоя можно выполнить следующие действия:

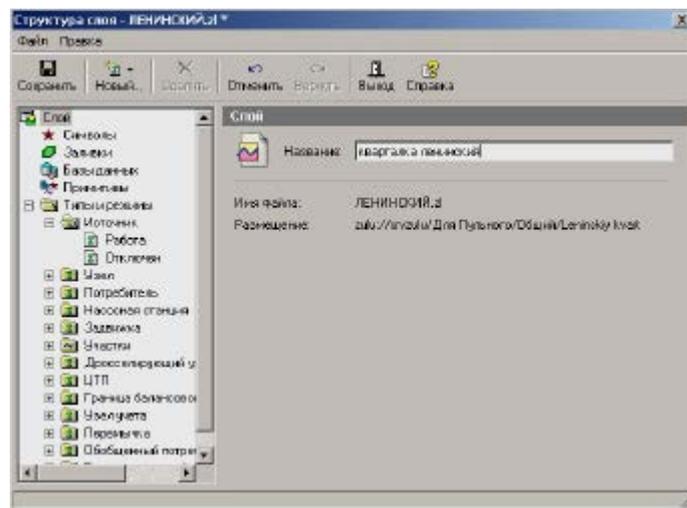


Рисунок 3.4 Диалоговое окно "Структура слоя"

- переименовать пользовательское название слоя, увидеть имя файла слоя и путь до него;

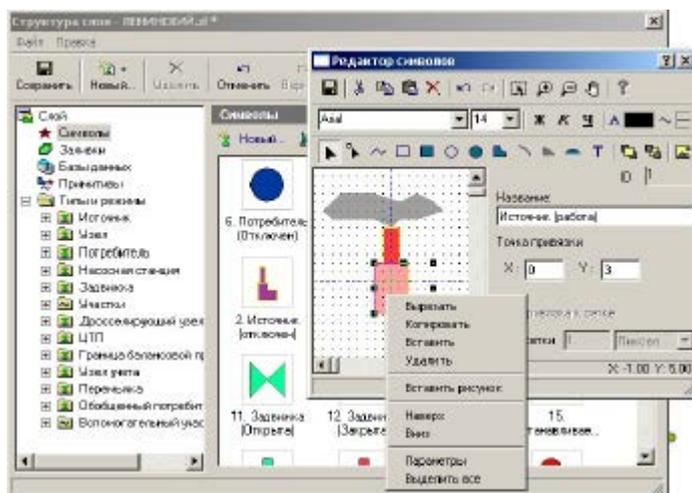


Рисунок 3.5 Раздел "Символы"

- создать новый, изменить уже существующий или импортировать символ в библиотеке СИМВОЛОВ;

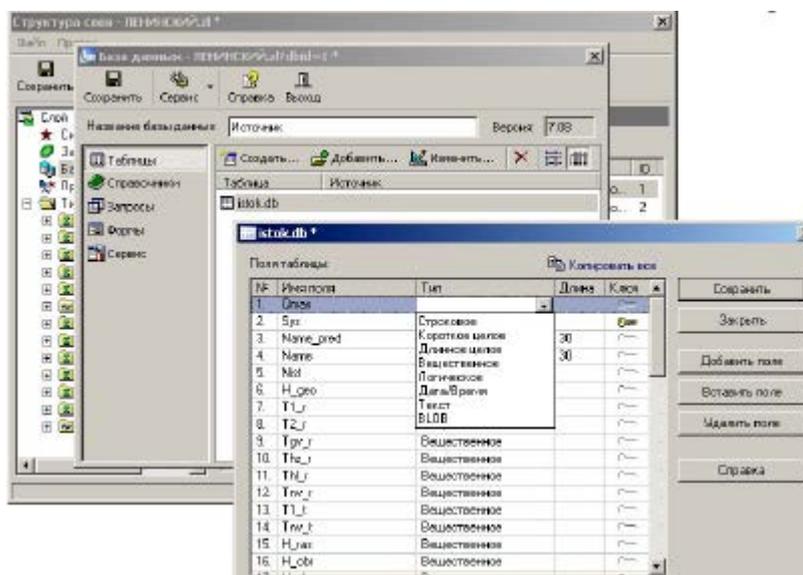


Рисунок 3.6 Раздел "База данных"

- создать новую базу данных, изменить или добавить готовую базу данных, реструктурировать таблицы, добавлять/удалять в них поля;

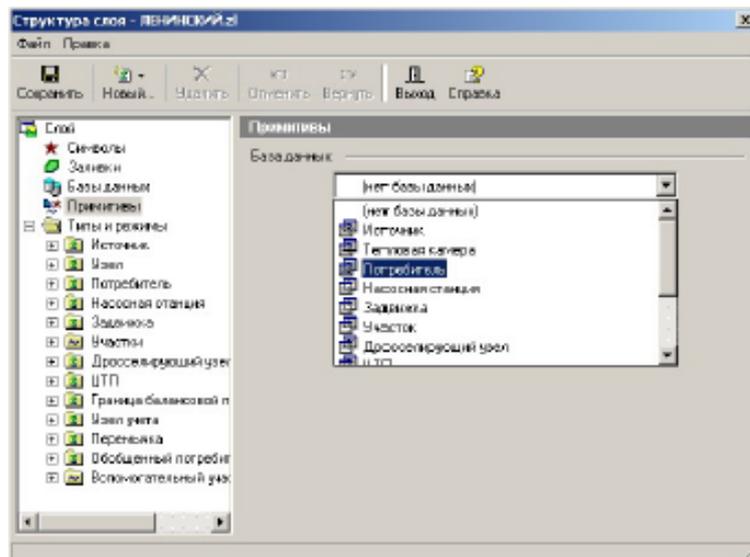


Рисунок 3.7 Раздел "Примитивы"

- указать, какая база данных будет использоваться примитивами слоя.

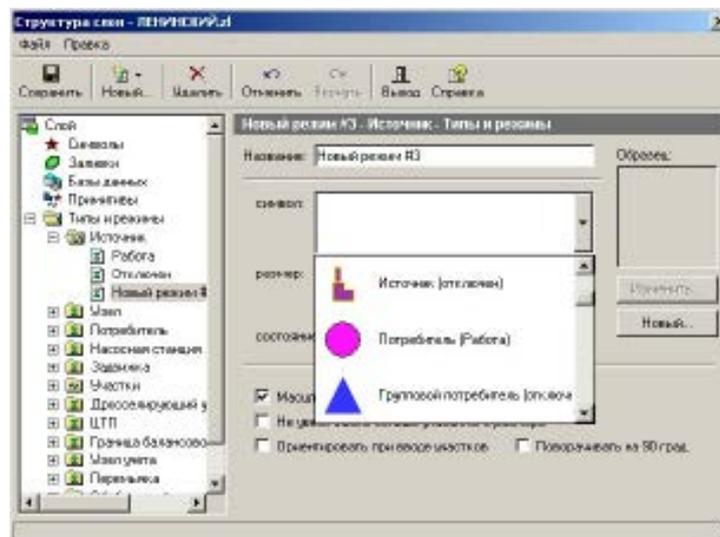


Рисунок 3.8 Раздел "Типы и режимы"

- создать новый тип, новый режим; сохранение изменений и выход.

Для сохранения изменений структуры слоя следует нажать кнопку «Сохранить» или выбрать пункт меню Файл/Сохранить.

Для выхода из редактора структуры слоя нужно нажать кнопку «Выход» или выбрать пункт меню Файл/Закреть. Если изменения не были сохранены, система предложит это сделать. Изменение структуры слоя приведет к перестроению всех окон системы, содержащих отредактированный слой.

Графические данные могут храниться в различных системах координат и отображаться в различных проекциях трехмерной поверхности Земли на плоскость.

Система предлагает набор предопределенных систем координат. Кроме того, пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций.

В частности, эта возможность позволят, при известных параметрах (ключах перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные можно спроецировать из одной системы координат в другую.

### 3.7. Организация семантических данных

Семантические данные подключаются к слою из внешних источников Borland Database Engine (BDE), Open Database Connectivity (ODBC) или ActiveX Data Objects (ADO) через описатели баз данных.

Получать данные можно из:

- Таблиц Paradox, dBase, FoxPro,
- Microsoft Access,
- Microsoft SQL Server,
- ORACLE,
- другие источники ODBC или ADO.

Возможен импорт/экспорт данных в следующие форматы:

- MapInfo MIF/MID,
- AutoCAD DXF,
- Shape SHP.
- Экспорт карты (Windows Bitmap (BMP)), экспорт семантических данных (Microsoft Excel, HTML, текстовый формат).

Данные на карте представляются в виде произвольного числа графических слоев. Одни и те же графические слои могут быть помещены в разные карты с разными настройками отображения.

Карта имеет возможность задания пользовательского имени, цвета фона и масштабной сетки. Данные, хранящихся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из картографических проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении "на лету".

Есть возможность индивидуального стилирования объектов. Для примитивов - цвет, стиль, толщина линий; цвет и стиль заливки; пиктограмма; формат текста. Типовые объекты имеют стиль в зависимости от режима (состояния), который определяется в библиотеки типов объектов слоя. Стиль примитивов можно переопределять картой - для всех примитивов принудительно задается один стиль.

Также стиль отображения объектов можно менять с помощью тематической

раскраски, которая может быть создана как по семантическим данным, так и программно.

Для всех объектов слоя есть возможность выводить надписи или бирки. Текст надписи может извлекаться из семантической базы данных или переопределяться программно, бирки же генерируются автоматически, но могут расставляться пользователем в нужное расположение и в нужной ориентации.

Для быстрого перемещения в нужное место карты можно устанавливать закладки на точку на местности с определенным масштабом отображения или на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект, движущийся по карте).

Печать карты можно производить на одной или нескольких страницах, на страницах для последующей склейки, в заданном масштабе или вписав в заданные габариты, по габаритам всей карты, габаритам отдельного слоя или группы объектов слоя, по заданной прямоугольной области на местности.

Карты, объединенные общей тематикой можно организовать в проект – совокупность карт, объединенных общим пользовательским именем и, если требуется, набором иерархических связей.

В рамках проекта, карты можно связывать между собой с помощью гиперссылок. Гиперссылка определяется от объекта в одной карте к другой карте с указанием месторасположения и масштаба, например, от объекта на карте можно перейти к его детальной схеме.

Ввод производится с экрана мышкой или по координатам с клавиатуры. Возможности редактирования: трассировка линий, автозамыкание контуров, врезка, копирование, вставка, поворот и дублирование.

Глубина журнала отмены/возврата действий неограниченна. Отмена/возврат распространяется не только на модифицирование отдельных объектов, но и на операции редактирования группы объектов (удаление, перемещение, дублирование, поворот, врезка, копирование, вставка) и элементов объекта (перемещение, удаление, вставка узлов, перемещение, удаление ребер, разбиение участка символьным объектом).

Трансформация слоя осуществляется с помощью аффинных преобразований (масштаб, сдвиг, поворот) над всем слоем.

Оверлей - операция наложения друг на друга двух или более слоев, в результате которой образуется один производный слой, содержащий композицию пространственных объектов исходных слоев, топологию этой композиции и атрибуты, арифметически или логически производные от значений атрибутов исходных объектов.

Поддерживаются следующие векторные оверлейные операции:

- объединение объектов с наследованием ID (уникального идентификатора),
- разъединение объектов,
- разделение одного объекта группой объектов,
- вырезка из одного объекта области группы объектов,
- отрезание объекта вне области группы других объектов
- узлование,
- буферные зоны,
- построение контуров по сети.

В системе реализована корректировка растровых файлов, содержащих сканированную с планшетов топооснову. Корректировка искажений сканирования производится по точкам раstra, координаты которых известны. Как минимум должны быть известны четыре точки, определяющие углы планшета.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, комбинированные контуры, комбинированные ломаные, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные сети.

Сеть состоит из типовых объектов. Типы объектов имеют один из следующих признаков:

- источник,
- потребитель,
- отключающее устройство,
- простой узел,
- участок.

Сеть вводится как совокупность типовых точечных объектов, соединенных типовыми линейными объектами, имеющими признак «участок». Информация о топологии формируется автоматически - если «потянуть» за узел или ребро, связанные объекты также перемещаются. Объекты сети можно откреплять и заново прикреплять друг к другу одним движением мышки. Можно менять состояния объектов (переключения) с последующим автоматическим обновлением состояния всей сети (например, включение/выключение задвижки трубопровода). Выполнять поиск отключающих устройств (формирование списка объектов, имеющих признак «отключающее устройство», при отключении которых выбранный объект также переводится в состояние «отключен»), кратчайших путей (находить кратчайший путь по сети между выбранными узлами с учетом направлений участков), связанных объектов (находится множество объектов сети, достижимых из выбранного узла сети, достижимость может определяться без учета направления участков, с учетом и против направления участков), искать все кольца сети, в которые входят все выбранные объекты.

Система позволяет получать и отображать на карте пространственные данные с web-серверов, поддерживающих спецификации WMS (Web Map Service), разработанные Open Geospatial Consortium (OGC).

Данные WMS сервера подключаются к системе в виде особого слоя Zulu (слой WMS). Этот слой может отображаться на карте в различных комбинациях с любыми другими слоями.

### **3.8. Пакет расчетов сетей теплоснабжения Zulu Thermo**

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десятками схемных решений, применяемых на территории России.

Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

Состав задач:

- построение расчетной модели тепловой сети,
- паспортизация объектов сети,
- наладочный расчет тепловой сети,
- поверочный расчет тепловой сети,
- конструкторский расчет тепловой сети,
- расчет требуемой температуры на источнике,
- коммутационные задачи,
- построение пьезометрического графика,
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

### 3.9. Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заносится с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

Математическая модель сети для проведения теплогидравлических расчетов представляет собой граф, где дугами, соединяющими узлы, являются участки трубопроводов.

Несмотря на то, что на участке может быть и подающий и обратный трубопровод, пользователь изображает участок сети в одну линию. Это внешнее представление сети.

Перед началом расчета внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчет.

Вот пример простой сети из одного источника, тепловой камеры и двух потребителей во внешнем и внутреннем представлениях:

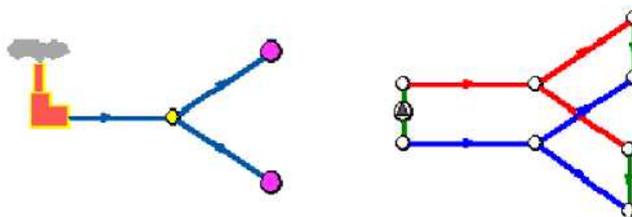


Рисунок 3.9 Пример сети из одного источника, тепловой камеры и двух потребителей

На расчетной схеме красным цветом условно обозначены участки подающего трубопровода, синим - обратного, зеленым - участки, соединяющие подающий и обратный трубопроводы. Источник изображен участком со стрелкой в кружке. Так изображены участки, на которых действует устройство, повышающее давление (например, насос).

Участок изображается одной линией, но может означать несколько состояний, задаваемых разными режимами.

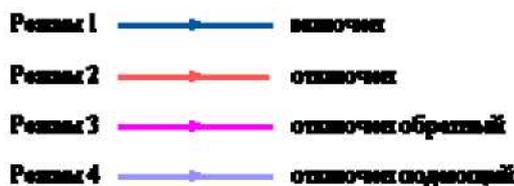


Рисунок 3.10 Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами

На рисунке изображена цепочка из участков разных режимов в однолинейном изображении и соответствующая ей внутренняя кодировка.

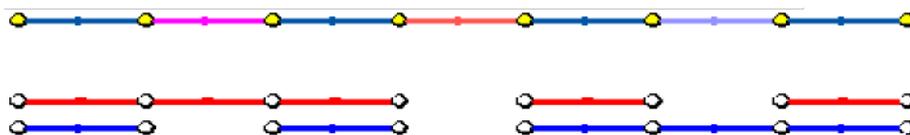


Рисунок 3.11 Внутренняя кодировка участков разных режимов

Из рисунка видно, что цепочка участков во внутреннем представлении дважды разорвана по подающему и по обратному трубопроводам.

Сопротивление подающего и обратного трубопровода каждого участка зависит от длины участка, диаметра, зарастания, шероховатости, суммы коэффициентов местных сопротивлений трубопровода. Падение давления на участке пропорционально сопротивлению и квадрату расхода. Куда потечет вода, в общем случае можно узнать, только определив потокораспределение в результате гидравлического расчета. Стрелка при изображении участка формально указывает направление от начала к концу участка, заданное при его вводе (при рисовании). С точки зрения результатов расчета, если значение расхода на участке положительно, то вода в этом участке течет по стрелке, если значение расхода на участке отрицательно, то вода течет против стрелки.

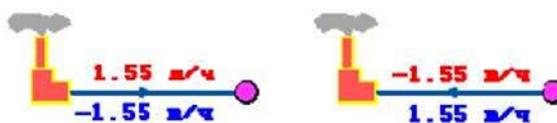


Рисунок 3.12 Потокораспределение

На рисунке изображены две одинаковые схемы. В первой участок вводился слева направо, во второй - справа налево. На участках подписаны полученные при расчете расходы по подающим и обратным трубопроводам. Соответствующие значения расходов на обеих схемах отличаются только знаком, так как отличаются направления ввода участков, но и в первом и во втором случаях вода течет от источника к потребителю по подающему трубопроводу и от потребителя к источнику по обратному.

Простым узлом в модели считается любой узел, чьи свойства специально не оговорены. Простой узел служит только для соединения участков. Такими узлами для модели являются тепловые камеры, ответвления, смены диаметров, смена типа прокладки или типа изоляции и т.д. Во внутренней кодировке такие узлы превращаются в два узла, один в подающем трубопроводе, другой в обратном. В каждом узле можно задать слив воды из подающего и/или из обратного трубопроводов.

Потребитель тепловой энергии характеризуется расчетными нагрузками на систему отопления, систему вентиляции и систему горячего водоснабжения и расчетными температурами на входе, выходе потребителя, и расчетной температурой внутреннего воздуха.

В однолинейном представлении потребитель - это узловой элемент, который может быть связан только с одним участком.

Внутренняя кодировка потребителя существенно зависит от его схемы присоединения к тепловой сети. Схемы могут быть элеваторные, с насосным смещением, с независимым присоединением, с открытым или закрытым отбором воды на ГВС, с регуляторами температуры, отопления, расхода и т.д. На данный момент в распоряжении пользователя 28 схем присоединения потребителей.

Если в здании несколько узлов ввода, то объектом «потребитель» можно описать каждый ввод. В тоже время как один потребитель можно описать целый квартал или завод, задав для такого потребителя обобщенные тепловые нагрузки.

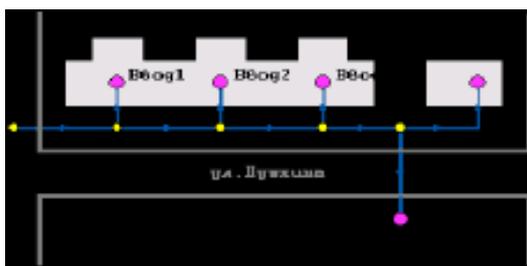


Рисунок 3.13 Внутренняя кодировка потребителя

Если в сети один источник, то он поддерживает заданное давление в обратном трубопроводе на входе в источник, заданный располагаемый напор на выходе из источника и заданную температуру теплоносителя.

Разница между суммарным расходом в подающих трубопроводах и суммарным расходом в обратных трубопроводах на источнике определяет величину подпитки. Она же равна сумме всех утечек теплоносителя из сети (заданные отборы из узлов, утечки, расход на открытую систему ГВС).

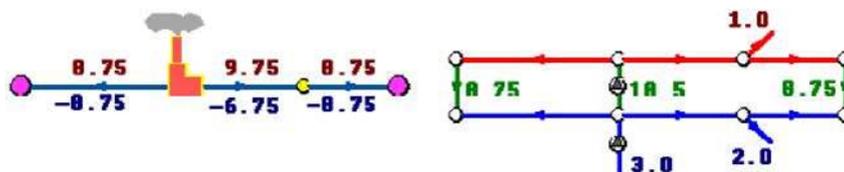


Рисунок 3.14.

Перемычка позволяет смоделировать участок, соединяющий подающий и обратный трубопроводы. В этот узел может входить и/или выходить любое количество участков.

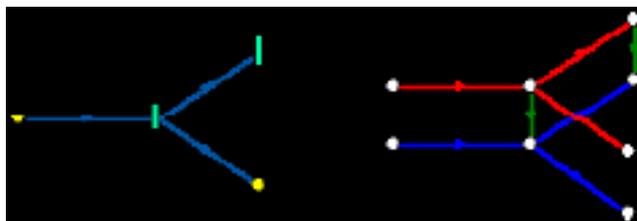


Рисунок 3.15.

Так как перемычка в однолинейном изображении представлена узлом, то для моделирования соединения между подающим трубопроводом одного участка и обратным трубопроводом другого участка одного элемента «перемычка» недостаточно. Понадобятся еще два участка: один только подающий, другой - только обратный.



Рисунок 3.16.

В текущей версии расчетов сопротивление переключки задается теми же параметрами, что и сопротивление обычного участка.

Насосная станция в однолинейном изображении представляется одним узлом. В зависимости от табличных параметров этого узла насос может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе, либо на обоих трубопроводах одновременно. Для задания направления действия насоса в этот узел только один участок обязательно должен входить и только один участок должен выходить.



Рисунок 3.17 Насосная станция

Насос можно моделировать двумя способами: либо как идеальное устройство, которое изменяет давление в трубопроводе на заданную величину, либо как устройство, работающее с учетом реальной напорно-расходной характеристики конкретного насоса.

В первом случае просто задается значение напора насоса на подающем и/или обратном трубопроводе. Если значение напора на одном из трубопроводов равно нулю, то насос на этом трубопроводе отсутствует. Если значение напора отрицательно, то это означает, что насос работает навстречу входящему в него участку.

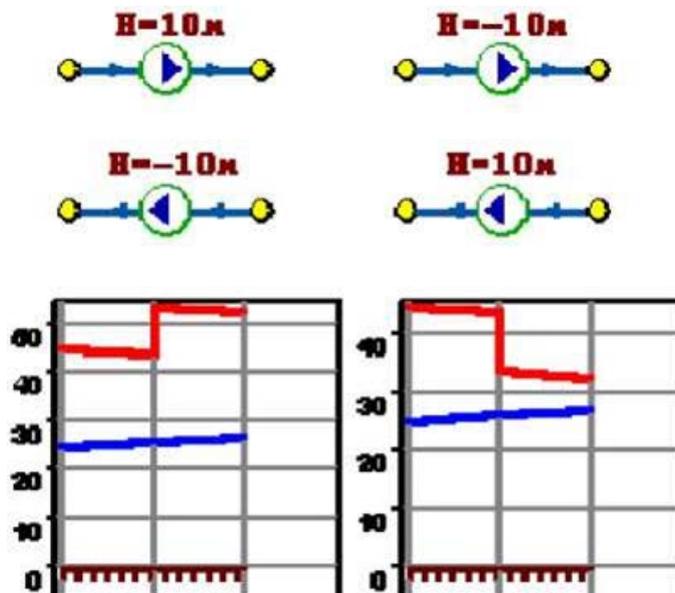


Рисунок 3.18 Пьезометрические графики

На рисунке видно, как различные направления участков, входящих и выходящих из насоса в сочетании с разными знаками напора, влияют на результат расчета, отображенный на пьезометрических графиках.

Когда задается только значение напора на насосе, оно остается неизменным не зависимо от проходящего через насос расхода.

Если моделировать работу насоса с учетом его QH характеристики, то следует задать расходы и напоры на границах рабочей зоны насоса.

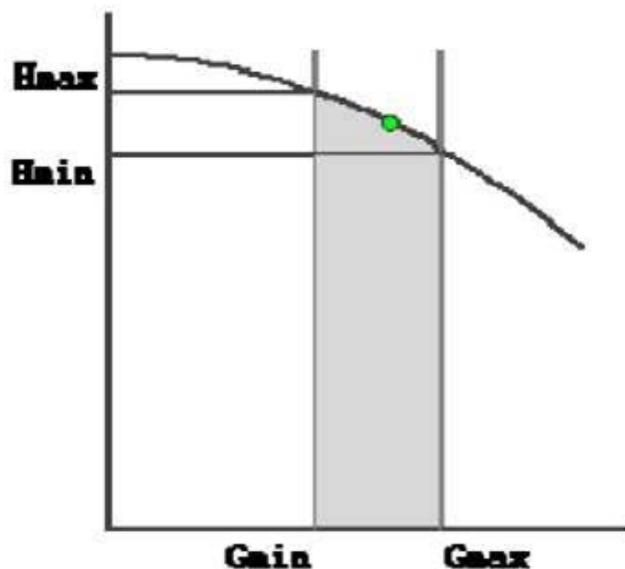


Рисунок 3.19 Напорно-расходная характеристика насоса

По заданным двум точкам определяется парабола с максимумом на оси давлений, по которой расчет и будет определять напор насоса в зависимости от расхода. Следует отметить, что характеристика, задаваемая таким образом, может отличаться от реальной характеристики насоса, но в пределах рабочей области обе характеристики практически совпадают.

Для описания нескольких параллельно работающих насосов достаточно задать их количество и результирующая характеристика будет определена при расчете автоматически.

Так как напоры на границах рабочей области насоса берутся из справочника и всегда положительны, то направление действия такого насоса будет определяться только направлением входящего в узел участка.

Дросселирующие устройства в однолинейном представлении являются узлами, но во внутренней кодировке — это дополнительные участки с постоянным или переменным сопротивлением. В дросселирующий узел обязательно должен входить только один участок, и только один участок из узла должен выходить.

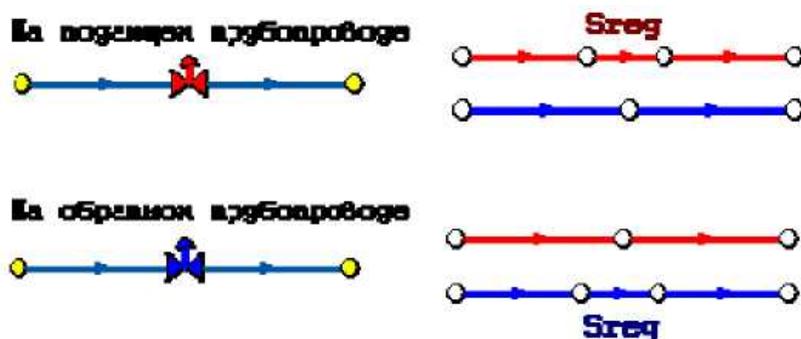


Рисунок 3.20 Дросселирующие устройства

С точки зрения модели дроссельная шайба — это фиксированное сопротивление, определяемое диаметром шайбы, которое можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. Так как это нерегулируемое сопротивление, то величина гасимого шайбой напора зависит от квадрата, проходящего через шайбу расхода.

На рисунке видно, как меняются потери на шайбе, установленной на подающем трубопроводе, при увеличении расхода через нее в два раза.

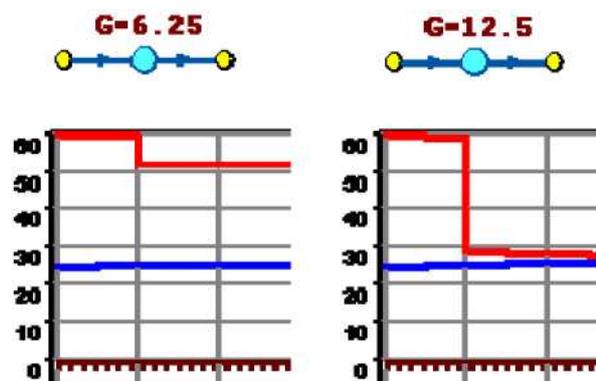


Рисунок 3.21 Дроссельная шайба

Регулятор давления - устройство с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать заданное давление в трубопроводе в определенном диапазоне изменения расхода. Регулятор давления может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе.



Рисунок 3.22 Регулятор давления

На рисунке показано, что при увеличении в два раза расхода через регулятор, установленный в обратном трубопроводе, давление в регулируемом узле остается постоянным.

Величина сопротивления регулятора может изменяться в пределах от бесконечности до сопротивления полностью открытого регулятора. Если условия работы сети заставляют регулятор полностью открыться, то он начинает работать как нерегулируемый дросселирующий узел. Работа регулятора располагаемого напора аналогична работе регулятора давления, только в этом случае регулятор старается держать постоянной заданную величину располагаемого напора.

Регулятор расхода — это узел с переменным сопротивлением, которое позволяет поддерживать постоянным заданное значение проходящего через регулятор расхода. Регулятор можно устанавливать как на подающем, так и на обратном трубопроводе. К работе регулятора расхода можно отнести все сказанное про регуляторы давления.

### 3.10. Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на

источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

### **3.11. Поверочный расчет тепловой сети**

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

### **3.12. Конструкторский расчет тепловой сети**

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

### **3.13. Пьезометрический график**

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского).

Это основной аналитический инструмент специалиста по гидравлическим расчетам тепловых сетей. Пьезометр представляет собой графический документ, на котором изображены линии давлений в подающей и обратной магистралях тепловой сети, а также профиль рельефа местности - вдоль определенного пути, соединяющего между собой два произвольных узла тепловой сети по неразрывному потоку теплоносителя. На пьезометрическом графике наглядно представлены все основные характеристики режима, полученные в результате гидравлического расчета, по всем узлам и участкам вдоль выбранного пути: манометрические давления, полные и удельные потери напора на участках тепловой сети, располагаемые давления в камерах, расходы теплоносителя, перепады, создаваемые на насосных станциях и источниках, избыточные напоры и т.д.

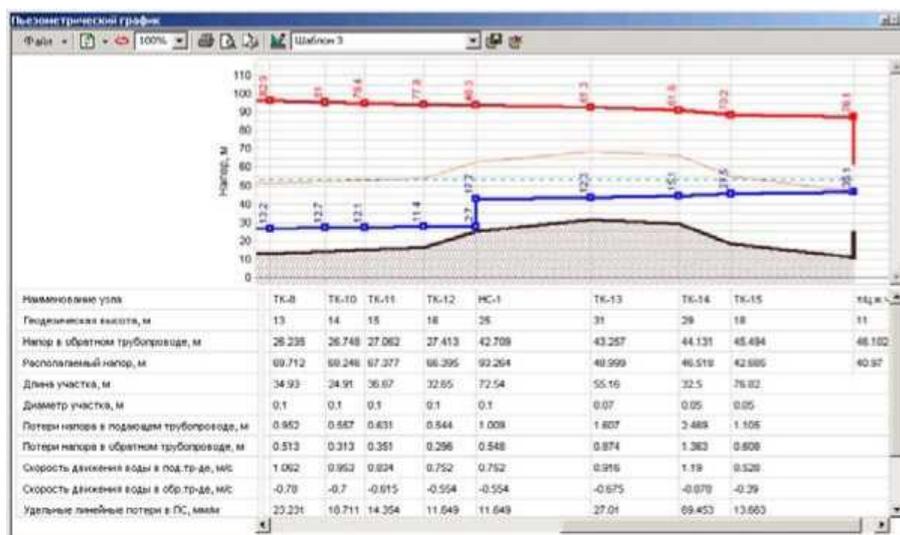


Рисунок 3.23 Пьезометрический график

Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах, величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

## Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии»

### 4.1. Балансы существующей на базовый период тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки с определением резервов (дефицитов)

Существующий отпуск тепловой мощности источника тепловой энергии приведен в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 Отпуск тепловой мощности

Источник теплоснабжения	Расход т/энергии на с/н Гкал	Отпуск т/энергии Гкал	Потери т/энергии на т/сетях Тыс. Гкал	Полезный отпуск теплоэнергии Гкал
Котельная д. Раздолье, ул. Центральная	0	5720	0,457	5263

В таблице 1.6.2 представлены сведения о резерве/дефиците тепловой мощности на источнике теплоснабжения.

Таблица 1.6.2 Сведения о резерве/дефиците тепловой мощности на источнике теплоснабжения.

Наименование показателей	Обозначение	Единица измерения	Котельная д. Раздолье			
			Годы			
			2015	2016	2017	2018
Установленная тепловая мощность		Гкал/час	4,419	4,419	4,419	4,419
Располагаемая тепловая мощность		Гкал/час	4,419	4,419	4,419	4,419
Расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей на отопление в горячей воде	$Q_{от.р.гв.вн.п}$	Гкал/час	3,39	3,39	3,47	3,47
Потери тепловой мощности при передаче тепловой энергии по тепловым сетям	$Q_{р.пот}$	Гкал/час	0,2303	0,2303	0,2303	0,2303
Тепловая нагрузка объектов хозяйственных нужд, в тепловых сетях	$Q_{р.хоз.н.ужд}$	Гкал/час	-	-	-	-
Суммарная расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей в горячей воде на выходе из котельной	$Q_{кол.р.гв}$	Гкал/час	3,6203	3,6203	3,6203	3,6203
Резерв/дефицит		Гкал/час	0,7987	0,7987	0,7987	0,7987

**4.2. Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией потребителей от каждого источника тепловой энергии**

При разработке электронной модели системы теплоснабжения использован программный расчетный комплекс ZuluThermo 7.0.

Электронная модель используется в качестве основного инструментария для проведения теплогидравлических расчетов для различных сценариев развития системы теплоснабжения городского округа.

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Гидравлический расчет выполнен на электронной модели схемы теплоснабжения в РПК Zulu 7.0. Результаты расчета представлены в пьезометрических графиках, построенные на основании расчета.

**4.3. Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения**

На весь период действия схемы теплоснабжения сохраняется бездефицитное теплоснабжения по резервной мощности.

Пропускная способность теплосетей к удаленным потребителям «Школа» и «Столовая» недостаточна. Необходима реконструкция теплосетей с увеличением сечения трубопроводов.

## **Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»**

### **5.1 Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия**

Схемой теплоснабжения предлагается сохранение существующей системы теплоснабжения, состоящей из одного централизованного источника теплоснабжения. Источник имеет достаточный резерв мощности для покрытия перспективных нагрузок - реконструкция не требуется.

### **5.2 Предлагаемые для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии**

Вывод источников теплоснабжения из эксплуатации не предполагается.

### **5.3 Предложения по установке приборов учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии**

Определение объема фактически отпущенного тепла, осуществляется приборами учета.

Расчет между поставщиком тепловой энергии и потребителями осуществляется по показаниям приборов.

Узлы учета тепловой энергии осуществляют:

- Учет тепловой энергии, расходуемой объектами на отопление;
- Измерение давление в трубопроводах;
- Измерение температуры в трубопроводах;
- Регистрацию нештатных ситуаций;
- Автоматическую передачу данных с заданным периодом опроса, сигналов предупреждения об аварийных и нештатных ситуациях – немедленно.

Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети потребителям, не предоставлено.

### **5.4 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС**

После газификации д. Раздолье экономически целесообразно существующую котельную закрыть и установить новую блочно – модульную газовую котельную мощностью 7,5 МВт (6,44 Гкал/час).

### **5.5 Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с заменой изношенного и морально устаревшего оборудования**

Схемой теплоснабжения не предполагается реконструкция котельных.

## Глава 6 «Перспективные балансы ВПУ»

### 6.1. Общие положения

Перспективные балансы теплоносителя в каждой зоне действия источников тепловой энергии, прогнозировались исходя из следующих условий:

- 1) Объем теплоносителя в тепловых сетях изменяется с темпом присоединения (подключения) суммарной тепловой нагрузки и с учетом реализации мероприятий по перекладке и новому строительству тепловых сетей;
- 2) К 2022 году все потребители будут переведены на закрытую схему ГВС. Расчет выполнен с разбивкой по годам, начиная с текущего момента на период, определяемый Схемой теплоснабжения, с учетом перспективных планов строительства (реконструкции) тепловых сетей и планируемого присоединения к ним систем теплоснабжения потребителей.

Дополнительная аварийная подпитка предусматривается согласно п.6. СНиП 41-02- 2003 «Тепловые сети» СП 124.13330.2012.

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % от объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (GM) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (Du) не должен превышать значений, приведенных в таблице 7. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть ниже указанных расходов.

**Таблица 6.1.1 Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети**

<i>Dy</i> , мм	<i>G<sub>M</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	<i>Dy</i> , мм	<i>G<sub>M</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	<i>Dy</i> , мм	<i>G<sub>M</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	<i>Dy</i> , мм	<i>G<sub>M</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч
100	10	350	50	600	150	1000	350
150	15	400	65	700	200	1100	400
250	25	500	85	800	250	1200	500
300	35	550	100	900	300	1400	665

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды ( $G_3$ , м<sup>3</sup>/ч) составляет:

$$G_3 = 0,0025 V_{TC} + G_M,$$

где  $G_M$  – расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 3, либо ниже при условии такого согласования;

$V_{TC}$  – объем воды в системах теплоснабжения, м<sup>3</sup>.

При отсутствии данных по фактическим объемам воды допускается принимать его равным 65 м<sup>3</sup> на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м<sup>3</sup> на 1 МВт – при открытой системе и 30 м<sup>3</sup> на 1 МВт средней нагрузки – для отдельных сетей горячего водоснабжения.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3% объема воды в системе теплоснабжения.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема каждый.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение с целью выравнивания суточного графика расхода воды (производительности ВПУ) на источниках теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды по СанПин 2.1.4.2496-09.

Расчетная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

При расположении всех баков-аккумуляторов на источнике теплоты максимальный часовой расход подпиточной воды ( $G_{OM}$ , м<sup>3</sup>/ч), подаваемой с источника, составляет

$$G_{OM} = 0,0025 V_{TC} + G_{ГВМ},$$

При расположении части баков-аккумуляторов в районе теплоснабжения, расход подпиточной воды, подаваемой с источника теплоты, может быть уменьшен до усредненного значения ( $G_{OC}$ , м<sup>3</sup>/ч), равного

$$G_{OC} = 0,0025 V_{TC} + K \times G_{ГВС},$$

где  $K$  – коэффициент, определяемый проектной организацией в зависимости от объема баков-аккумуляторов, установленных на источнике теплоты и вне его;

$G_{ГВС}$  – усредненный расчетный расход воды на горячее водоснабжение.

При этом на источнике теплоты должны предусматриваться баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости баков.

## 6.2 Перспективные балансы ВПУ

Водоснабжение д. Раздолье осуществляется от двух артезианских скважин, введенных в эксплуатацию в 1972 году. (анализ воды представлен на рисунках 6.2.1-6.2.2).

Качество водопроводной воды представлено в таблице 6.2.1.

**Таблица 6.2.1 Качество водопроводной воды**

Показатель качества	Ед. измерения	Количество
Жесткость общая	мг-экв/дм <sup>3</sup>	-
Щелочность ( $J_{карб}$ )	мг-экв/дм <sup>3</sup>	-
Железо $Fe^{2+}$	мг/дм <sup>3</sup>	2,32 ±0,41
Содержание взвешенных веществ	мг/дм <sup>3</sup>	-
pH	-	7,26±0,20

Среднегодовая температура водопроводной воды - 5°C.

На котельной водоподготовка отсутствует, в следствие чего невозможно составить баланс водоподготовительной установки теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя системы теплоснабжения.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
 Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
 «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области»  
 ФИЛИАЛ ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ и ЭПИДЕМИОЛОГИИ в Ленинградской области  
 в Приозерском районе»  
 Аккредитованный Испытательный лабораторный центр ( ИЛЦ)  
 Юридический адрес: 188 760,г. Приозерск, ул.Калинина, д.31,Телефон: (813-79)-37-522 Факс: (813-79)-37-513

Аттестат аккредитации ИЛЦ  
 № РОСС.RU.0001.512450  
 срок действия аттестата  
 с 21.05.2012 г. по 21.05.2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель ИЛЦ, главный врач  
 Филиала ФБУЗ «ЦГЭ» в Ленинградской области  
 в Приозерском районе  
  
 Шарко Б.Н.

ПРОТОКОЛ № 2.1918 -12 от « 12 » октября 2012г.  
 лабораторных исследований (испытаний)

Заявитель: ТОУ Роспотребнадзора по Ленинградской области в Приозерском районе  
 Обследуемый объект: ЗАО "Сосновоагропромтехника"  
 Адрес: ЛО, Приозерский район, п.Раздолье  
 Наименование образца: вода питьевая источника централизованного водоснабжения  
 Вид источника водоснабжения: подземный  
 Точка отбора пробы: артскважина № 2926/1  
 Кем отобрана проба: от ФФБУЗ - врач по СГЛИ Крылова Н.А.,  
от обследуемого объекта - гл.механик Самарин И.Л.  
 Дата и время отбора и доставки пробы в ИЛЦ: 8.10.12 г.  
 Основание для исследования: плановые КНМ, распоряжение № 224 от 1.10.12 г.  
 НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку: СанПиН  
2.1.4.1074 - 01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды  
централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»  
 Код пробы: 2.1918-12 № в рабочем журнале: 163 в/надзор

Бактериологические исследования.

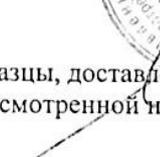
Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей		НД на метод исследования
	фактическое	по НД	
1.Общее микробное число , КОЕ ОМЧ 37°С в 1 мл.	2	не более 50	МУК 4.2.1018-01
2.Термотолерантные колиформные бактерии, ТКБ в 100 мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
3.Общие колиформные бактерии, ОКБ в 100мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
4.Споры сульфитредуцирующих клубридий, в 20мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01
5.Колифаги , БОЕ в 100 мл.	Отсутствуют	Отсутствие	МУК 4.2.1018-01

Выводы:  
 исследуемая проба соответствует гигиеническим нормативам по определяемым показателям.

Заведующая бактериологической лабораторией

Ответственный за оформление протокола

Результаты исследований распространяются на образцы, доставленные в ИЛЦ.  
 Точность измерений соответствует точности, предусмотренной нормативной документацией на методы испытаний.

  
 Сальнигина Г.В.  
  
 Моностырцева Т.В.

Протокол 2.1918-вп-12. листов - 1

Рисунок 6.2.1 Анализ воды из артезианской скважины за октябрь 2012 года

№ 533/9 от 17/12

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
 Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения  
 «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области»  
 ФИЛИАЛ ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ в Ленинградской области  
 в Приозерском районе»  
 Аккредитованный Испытательный лабораторный центр (ИЛЦ)  
 Юридический адрес: 188 760, г. Приозерск, ул. Калинина, д.31, Телефон: (813-79)-37-522 Факс: (813-79)-37-513

Аттестат аккредитации  
 испытательного лабораторного центра  
 № РОСС.RU.0001.512450  
 срок действия с 21.05.2012 г  
 по 21.05.2017 г

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель ИЛЦ, главный врач  
 Филиала ФБУЗ «ЦГиЭ в Ленинградской области  
 в Приозерском районе»  
 Шарко Б.Н.

**ПРОТОКОЛ № 1.2241 -в-12**  
 Лабораторных исследований (испытаний) от 11 декабря 2012 г.

Заявитель: ЗАО "Сосновоагропромтехника"  
 Наименование образца (пробы): Вода питьевая из источника централизованного водоснабжения  
 Место отбора пробы: п.Раздолье Сосновского с.п. Приозерского МР ЛО  
 Вид источника водоснабжения: подземный  
 Точка отбора: а/с 2926/1, павильон, контрольный кран  
 Дата отбора и доставки в ИЛЦ: 26.11.12 г.  
 Кем отобран, Ф.И.О., должность: от заявителя - инженер-эколог Прилипко В.Ф.  
 Основание для исследования: договор 256/205 от 10.02.11, д/с 1269 от 7.07.11 г.  
 НД, регламентирующие объем лабораторных исследований и их оценку (цель исследования):  
На соответствие требованиям СанПиН 2,1,4,1074-01, ГН 2.1.5.1315-03, ГН-2,1.5.2280-07  
по физико-химическим показателям.  
 Коды образцов: 1.2241-12 №№ в рабочих журналах: 82/уст

**Физико-химические исследования**

№ п/п	Определяемые показатели, Единицы измерения	Результаты исследования	Величина Допустимого уровня	НД на методы Исследования
1	Запах: интенс. (баллы), при 20°/60°С Характер (описание)	1 / 2 сероводорода	2 6	ГОСТ 3351-74
2	Осадок, пленка (описание)	мутная, * без осадка	отсутствие	—//—
3	Цветность, градусы	7,0 ± 1,4	20	ГОСТ Р 52769-2007
4	Мутность, ЕМФ	9,4 ± 1,9 *	2,6 / 3,5	ПНД Ф 14.1:2.4.213-2005
5	рН (водородный показатель)	7,26 ± 0,20	6,0 - 9,0	ПНД Ф 14.1:2.3.4.121-97
6	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	0,6 ± 0,1	5,0	ПНДФ 14.1:2.4.154-99
7	Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	2,32 ± 0,41 *	0,30 / 1,0	ГОСТ 4011
8	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,30 ± 0,05 *	0,10 / 0,50	ГОСТ 4974
22	Сероводород, мг/дм <sup>3</sup>	0,018 ± 0,005	0,050	ПНД Ф 14.1:2.109-97

Заведующая сан.-гиг.лабораторией

Никитина А.В.

**Выводы:**

Проба воды **не отвечает** гигиеническим нормативам по **мутности** (3,6 ПДК), содержанию **железа** (7,7 ПДК) и **марганца** (3 ПДК).

Ответственный за оформление протокола:

Монастырева Т.В.

Результаты исследований распространяются на образцы, доставленные в ИЛЦ.

Протокол 1.2241-ви-12, листов- 1

1

Рисунок 6.2.2. Анализ воды из артезианской скважины за декабрь 2012 года

## **Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»**

### **7.1. Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления**

#### **7.1.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения**

Теплопотребляющие установки и тепловые сети потребителей, в том числе застройщиков, находящихся в границах определенной схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения источника, подключение к системе теплоснабжения осуществляется в порядке установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженернотехнического обеспечения с учетом особенностей предусмотренных Федеральным законом РФ от 27.06.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденным Правительством РФ от 16.04.2012 № 307

Подключение к системам теплоснабжения осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации.

Основанием для заключения договора на подключение является подача заявителем заявки на подключение к системе теплоснабжения, в случаях, оговоренных в постановлении № 307.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в пределах действия эффективного радиуса теплоснабжения, не допускается.

Техническая возможность подключения существует:

- при наличии резерва пропускной способности тепловых сетей, обеспечивающего передачу необходимого объема тепловой энергии, теплоносителя;
- при наличии резерва тепловой мощности источников тепловой энергии.

В случае отсутствия технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения заявителя, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения объекта к системе теплоснабжения, отказ в заключении договора о подключении не допускается.

В случае если на момент обращения заявителя отсутствует техническая возможность подключения объекта к системе теплоснабжения в соответствующей точке подключения, и при этом в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации отсутствуют мероприятия по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения объекта к системе теплоснабжения, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в течение 30 дней обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере

теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения подключаемого объекта с приложением заявки на подключение.

Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены требованиями к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений.

В случае если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, заявитель вправе потребовать возмещение убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в течение 30 дней с даты внесения изменений обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу и в течение 30 дней с даты внесения изменений в инвестиционную программу направляет заявителю проект договора о подключении.

В случае отказа федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или органа местного самоуправления, утвердившего схему теплоснабжения, во внесении изменений в схему теплоснабжения указанные органы обязаны обосновать отказ и предоставить заявителю информацию об иных возможностях теплоснабжения подключаемого объекта.

Подключение новых и реконструируемых потребителей к системам централизованного теплоснабжения осуществляется только по закрытым схемам

### **7.1.2. Определение условий индивидуального теплоснабжения**

Согласно СП 60.133330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», индивидуальная система теплоснабжения - система теплоснабжения многоквартирных и блокированных жилых домов, складских, производственных помещений и помещений общественного назначения сельских и городских поселений с расчетной тепловой нагрузкой не более 360 кВт.

В соответствии с пунктами СП 60.133330.2012:

- п.6.6.1 Систему индивидуального теплоснабжения допускается предусматривать в жилых, общественных и производственных зданиях высотой до трех этажей включительно.

- п.6.6.2 Для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы (автоматизированные котлы в соответствии с 6.5.2 и оборудованные автоматикой безопасности согласно 12.23) полной заводской готовности на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт, с параметрами теплоносителя (температура, давление) не более 95 °С и 0,6 МПа соответственно.

- п.6.6.3 Теплогенераторы на газообразном топливе теплопроизводительностью до 50 кВт следует устанавливать в соответствии с 6.5.3. Теплогенераторы на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт следует размещать в отдельном помещении (теплогенераторной) на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения (утв. приказом Министерства энергетики РФ и Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2012 г. № 565/667) п.93. Предложения по организации индивидуального, в том числе поквартирного теплоснабжения в блокированных жилых зданиях, рекомендуется разрабатывать только в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/ч.

Данное определение обосновано тем, что при плотности теплоснабжения менее 0,01 Гкал/ч, соотношение потерь тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения становится несоразмерным отпуску тепловой энергии в сеть, это приводит к тому, что нецелесообразно рассматривать централизованное теплоснабжение в зонах неплотной малоэтажной застройки. В этих районах необходимо проектировать системы децентрализованного теплоснабжения от индивидуальных домовых или поквартирных источников теплоснабжения.

Выбор между общедомовым или поквартирным источником теплоты в зданиях должен определяться заданием на проектирование и на основании технико-экономического обоснования исходя из условия обеспечения качества, надежности и экономичности теплоснабжения.

Согласно п. 12.27 СП.42.133330.204 «Градостроительная планировка городских и сельских поселений» теплоснабжение поселений следует предусматривать в соответствии с учетом экономически обоснованных по энергосбережению при оптимальном сочетании и децентрализованных источников теплоснабжения, в районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, а также одно- двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований.

### **7.1.3. Определение условий поквартирного отопления**

Согласно СП 60.133330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», поквартирное теплоснабжение - обеспечение теплом систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартиры в жилом многоквартирном здании. Система состоит из индивидуального источника теплоты - теплогенератора, трубопроводов горячего водоснабжения с водоразборной арматурой, трубопроводов отопления с отопительными приборами и теплообменников систем вентиляции.

В соответствии с пунктами СП 60.133330.2012:

- п. 6.5.1 Системы поквартирного теплоснабжения применяются для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в многоквартирных жилых зданиях высотой до 28 м, а также в помещениях общественного назначения, встроенных в эти здания. Для жилых зданий высотой более 28 м применение поквартирного теплоснабжения допускается по заданию на проектирование и в соответствии со статьей 6 п.8 [4].

- п. 6.5.2 В качестве источника теплоты для систем поквартирного теплоснабжения следует применять индивидуальные теплогенераторы (автоматизированные котлы, оборудованные автоматикой безопасности согласно 12.23) полной заводской

готовности на газообразном топливе, с параметрами теплоносителя (температура, давление) не более 95°C и 0,3 МПа соответственно.

Выбор основного и резервного топлива для источника теплоты зданий должен определяться техническим заданием на проектировании исходя из условий доступности топлива, обеспечения доставки в зимний и летний период, экономичности работы источника.

### **7.2. Реконструкция котельных с увеличением зоны их действия**

Схемой теплоснабжения предлагается сохранение существующей системы теплоснабжения города, состоящей из одного источника теплоснабжения. Источник имеет достаточный резерв мощности для покрытия перспективных нагрузок - реконструкция не требуется.

### **7.3. Предложения по установке приборов учета тепловой энергии на источниках тепловой энергии**

Определение объема фактически отпущенного тепла, осуществляется приборами учета.

Расчет между поставщиком тепловой энергии и потребителями осуществляется по показаниям приборов.

Узлы учета тепловой энергии осуществляют:

- Учет тепловой энергии, расходуемой объектами на отопление;
- Измерение давление в трубопроводах;
- Измерение температуры в трубопроводах;
- Регистрацию нештатных ситуаций;
- Автоматическую передачу данных с заданным периодом опроса, сигналов предупреждения об аварийных и нештатных ситуациях – немедленно.

Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети потребителям, не предоставлено.

### **7.4. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии для обеспечения качественного ГВС.**

После газификации д. Раздолье экономически целесообразно существующую котельную закрыть и установить новую блочно – модульную газовую котельную мощностью 7,5 МВт (6,44 Гкал/час).

### **7.5. Предложения по реконструкции источников тепловой энергии с заменой изношенного и морально устаревшего оборудования**

Схемой теплоснабжения не предполагается реконструкция котельных.

## Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»

### 8.1. Предложения по реконструкции и строительству тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

Резервы и дефициты тепловой мощности по источнику тепловой энергии на расчетный срок представлены в таблице ниже. На источнике есть резервы тепловой мощности.

**Таблица 6.1.1. Резервы тепловой мощности**

№ п/п	Наименование котельной	Резерв мощности, Гкал/ч	то же в %
<b>2020-2027</b>			
<b>1</b>	Котельная д. Раздолье	1,527	28

Зоны с дефицитом тепловой мощности на территории д. Раздолье отсутствуют. Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не предполагается.

### 8.2. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет ликвидации котельных

Схемой теплоснабжения вывод из эксплуатации источников теплоснабжения не предполагается.

### 8.3. Предложения по строительству или реконструкции тепловых сетей для повышения надежности теплоснабжения

Для повышения надежности функционирования систем теплоснабжения рекомендуется реконструкция большинства тепловых сетей.

Мероприятия по перекладке тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения:

- Перекладка изношенных участков;
- Прокладка новых участков сети от Уз5 до ТК10 и от Узла 5 до Узла 6 (перемычки).
- Перекладка подземным способом участка от узла выхода трубопровода над землей рядом с домом Центральная, 12 до ДК;
- Для обеспечения необходимых напоров на конечных потребителях требуется перекладка диаметров с увеличением Ду .

На рисунке 8.3.1 изображена перспективная карта-схема тепловых сетей д. Раздолье.

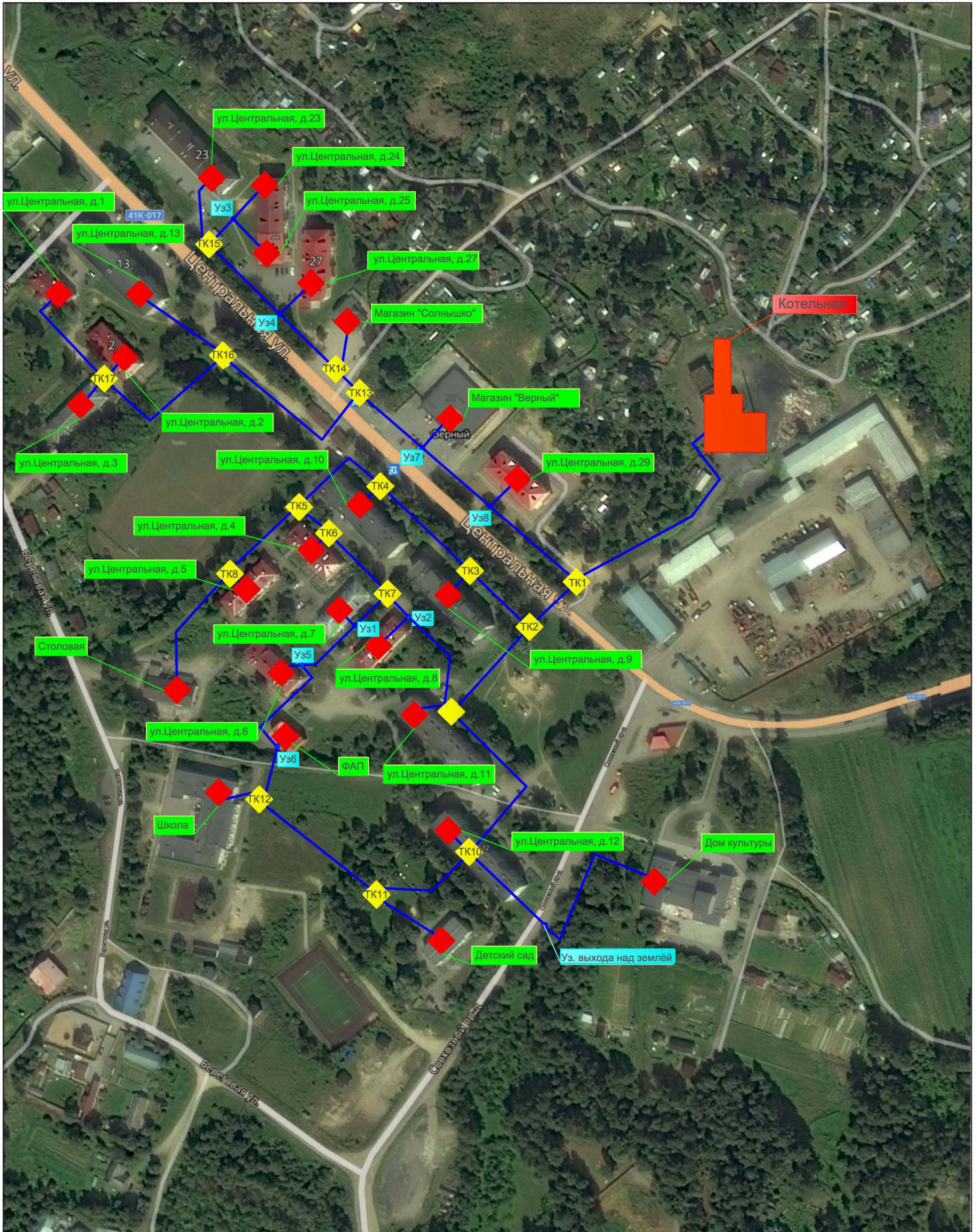


Рис. 8.3.1 Перспективная карта-схема тепловых сетей д. Раздолье

Список тепловых сетей, подлежащих перекладке с увеличением диаметра представлено в таблице 8.3.1

**Таблица 8.3.1 Перечень тепловых сетей, подлежащих реконструкции с увеличением диаметра трубопроводов**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр трубопровода до реконструкции, м	Диаметр трубопровода после реконструкции, м	Ориентировочная стоимость, тыс. руб.
<b>Котельная д. Раздолье</b>					
TK1	TK2	70	0,15	0,2	1 350,0
TK2	TK9	62	0,15	0,2	1 250,0
TK11	TK12	98	0,065	0,08	1 050,0
Уз. выхода над землей	ДК	75	0,08	0,1	1 020,0
<b>Всего капитальные вложения, тыс. р.:</b>					<b>4 670,0</b>

#### **8.4. Предложения реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметра трубопровода для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки**

В соответствии с расчетом пропускной способности увеличение диаметров не требуется.

## Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»

### 9.1 Техничко-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), на закрытую систему горячего водоснабжения

Необходимость повышения надежности и снижения энергозатрат системами теплоснабжения предопределила закрепление в нормативных документах обязательность перехода на закрытые схемы присоединения систем отопления и горячего водоснабжения к тепловым сетям.

В соответствии с требованиями ФЗ от 07.12.2011 № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятым ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» и вступившими в силу поправками к ФЗ «О теплоснабжении» № 190-ФЗ от 07.12.2011:

- с 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается;
- с 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.

Актуальность Закона применительно к новому строительству очевидна. В этом случае закрытая система теплоснабжения позволяет избежать следующих недостатков открытой схемы:

- повышенные расходы тепловой энергии на отопление и ГВС;
- высокие удельные расходы топлива на производство тепловой энергии;
- повышенные затраты на эксплуатацию котельных и тепловых сетей;
- повышенные затраты на химводоподготовку;
- в случае открытой системы технологическая возможность поддержания температурного графика при переходных температурах с помощью подогревателей отопления отсутствует и наличие излома (70°C) для нужд ГВС приводит к «перетопам» в помещениях зданий;
- существует перегрев горячей воды при эксплуатации открытой системы теплоснабжения без регулятора температуры горячей воды, которая фактически соответствует температуре воды в подающей линии тепловой сети.

Перевод закрытых систем ГВС на закрытые системы должен проводиться в три

этапа:

- 1) проектирование индивидуальных тепловых пунктов (ИТП);
- 2) приобретение оборудования;
- 3) строительство.

Присоединение абонентских вводов потребителей к тепловым сетям при переходе на закрытую систему ГВС происходит с использованием теплообменного и насосного оборудования по одно- или двухступенчатой схеме (рисунки 9.1.1-9.1.2).



На момент актуализации Схемы теплоснабжения часть потребителей горячего водоснабжения д. Раздолье подключены по открытой схеме.

Предлагается новые и реконструируемые потребители подключать к тепловым сетям по двухступенчатой схеме.

К установке предлагаются стандартные автоматизированные блочные тепловые пункты фирмы Danfoss.

### **9.2 Выбор и обоснование метода регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии**

В соответствии с преобладающим зависимым типом присоединения теплопотребляющих установок выбран качественно-количественный график центрального регулирования по отопительной нагрузке.

Проектом актуализированной Схемы теплоснабжения на 2019 г. не предусматривается изменение методов регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии, в системах централизованного теплоснабжения от которых предусматривается перевод потребителей на закрытую схему ГВС.

### **9.3 Оценка целевых показателей эффективности и качества теплоснабжения в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) и закрытой системе горячего водоснабжения**

Ключевыми критериями для перехода на закрытую систему присоединения ГВС будут являться:

- 1) Для источников и тепловых сетей:
  - увеличение срока службы водогрейных котлов;
  - увеличение срока службы магистральных и квартальных тепловых сетей;
  - снижение нагрузки на систему подпитки теплосети;
- 2) Для потребителей:
  - улучшение качества теплоснабжения потребителей, исчезновение «перетоков» во время положительных температур наружного воздуха в отопительный период;
  - соответствие качества горячей воды санитарным нормам.

Переход на независимые схемы позволит широко применять автоматизацию процессов регулирования и повышать надежность теплоснабжения. При внедрении, совместно с «закрытием» системы ГВС независимых схем теплоснабжения городских объектов, отопительное оборудование потребителей гидравлически изолируется от сетей производителя тепла, что позволяет использовать более эффективные и безаварийные режимы работы насосного оборудования как в автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах (АИТП) потребителя, так и на магистральных и внутриквартальных сетях ресурсоснабжающих организаций (РСО).

Также следует отметить возможные эффекты для потребителей:

- снижение платежей за горячую воду при стоимости теплоносителя выше стоимости водопроводной воды;
- соблюдение температуры горячей воды;
- уменьшение сливов при отсутствии циркуляции;

- повышение достоверности и снижение стоимости приборного учета.

Возможны эффекты от перехода также и для теплоснабжающей организации:

- ликвидация убытков при тарифе на теплоноситель ниже реальных затрат;
- возможность получения дополнительных доходов от эксплуатации ИТП;
- улучшение режимов в тепловых сетях с возможностью подключения новых потребителей;
- повышение качества теплоносителя с уменьшением внутренней коррозии оборудования.

#### **9.4 Предложения по источникам инвестиций**

В качестве источников финансирования работ по переводу на закрытую схему обычно рассматриваются бюджет, амортизационные отчисления и средства, выплачиваемые жителями на капитальный ремонт, так как простые энергосервисные контракты по большинству зданий не окупаются.

В случае внедрения «независимой» системы теплоснабжения в МКД и частном секторе существует возможность заключения энергосервисных контрактов, так как при установке АИТП параллельно с реализацией персонального (поквартирного) регулирования и учета достижение ощутимой экономии тепловой энергии становится реальным и сроки окупаемости затрат уменьшаются.

## Глава 10 «Перспективные топливные балансы»

Основным видом топлива для источника централизованного теплоснабжения в поселении (котельная д. Раздолье) в настоящее время является каменный уголь, экономически целесообразно закрыть существующую котельную и ввести в эксплуатацию новую блочно-модульную газовую котельную.

Перспективное топливопотребление было рассчитано на развитие системы теплоснабжения до окончания планируемого периода, с учетом перспективного ввода нового потребителя, и представлено в таблице 10.1.1.

**Таблица 10.1.1. Перспективное потребление природного газа.**

Источник теплоснабжения	Перспективная установленная мощность котельной Гкал/час (МВт)	Максимальные нормативные потери в ТС	Присоединенная нагрузка	Расход условного топлива, т.у.т./год	Удельный расход условного топлива, кг.у.т./год	Расход газа тыс. м <sup>3</sup> /год
Котельная д. Раздолье	5,417 (6,3)	0,24	3,42	1538	269,06	1337,4

## Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного

и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Дефект – по ГОСТ 15467;

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состоянии элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

-отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);

-отказ системы теплоснабжения – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в промышленных зданиях ниже  $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термин «повреждение» будет употребляться только в отношении событий, к которым в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности.

К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей.

Мы также не будем употреблять термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствие его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «6.28») для:

источника теплоты  $P_{ит} = 0,97$ ;

тепловых сетей  $P_{тс} = 0,9$ ;

потребителя теплоты  $P_{пт} = 0,99$ ;

СЦТ в целом  $P_{сцт} = 0,86$ .

Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

4. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

$\lambda_0$  -средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);

-средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;

-средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;

-средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;

-средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов<sup>1</sup> каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя  $\lambda$  который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-t \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке

$$\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n \quad [1/\text{час}],$$

где  $L_i$ - протяженность каждого участка, [км].

И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного

периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0(0.1\tau)^{\alpha-1}, \text{ где}$$

$\tau$  - срок эксплуатации участка [лет].

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра  $\alpha$ : при  $\alpha < 1$ , она монотонно убывает, при  $\alpha > 1$  - возрастает; при  $\alpha = 1$  функция принимает вид  $\lambda(t) = \lambda_0 = \text{Const}$ .

$\lambda_0$  - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

$$\alpha = \begin{cases} 0.8 & \text{при } 0 < \tau \leq 3 \\ 1 & \text{при } 3 < \tau \leq 17 \\ 0.5e^{\left(\frac{\tau}{20}\right)} & \text{при } \tau > 17 \end{cases}$$

На рис. 11.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;

- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

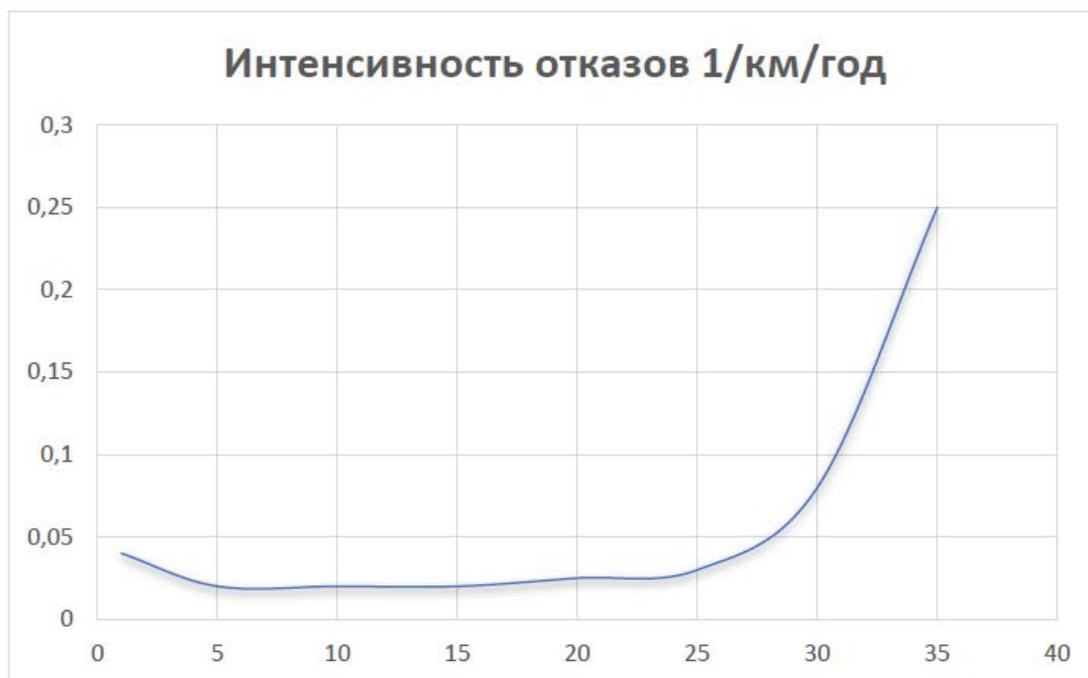


Рисунок 11.1. Интенсивность отказов

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СНиП 41-02-2003. Тепловые сети). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_{\text{в}} - t_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)}, \text{ где}$$

$t_{\text{в}}$  - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время  $z$  в часах, после наступления исходного события, °С;

$z$  - время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;

$t'_{\text{в}}$  - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;

$t_{\text{н}}$  - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени  $z$ , °С;

$Q_0$  - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

$q_0 V$  - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×°С);

$\exp(z/\beta)$  - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при  $\frac{Q_0}{q_0 V} = 0$  имеет следующий вид:

$$z = \beta * \ln \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{(t_{\text{в,а}} - t_{\text{н}})}, \text{ где}$$

$t_{\text{в,а}}$  - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий);

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, при коэффициенте аккумуляции жилого здания  $\beta=40$  часов.

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

8. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используются данные указанные в таблице ниже

Таблица 11.1

Диаметр труб d, м	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500
Среднее время восстановления, ч	9,5	10,0	10,8	11,3	11,9	12,5	13,8	15,0	16,3	17,5	20,0

Расчет выполняется для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента:

- по уравнению 2.5 вычисляется время ликвидации повреждения на i-том участке;
- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 2.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;
- вычисляется поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 °С.

$$\bar{z} = \left(1 - \frac{z_{i,j}}{z_p}\right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{оп}}$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{i=N} \bar{z}_{i,j}$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента:

$$P_i = \exp(-\omega_i)$$

Данных о продолжительности эксплуатации тепловых сетей не предоставлено.

## 11.1 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

### 11.1.1 установка резервного оборудования

Для выполнения требований СНиП 41-02-2003 предлагается предусмотреть местный резервный источник электропитания, мощностью 120 кВт/ч, т.к. детский сад и школа относятся к первой категории потребителей и перерывы подачи тепла в данных учреждениях не допускается.

### 11.1.2 взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения.

Для выполнения требований СНиП 41-02-2003 предлагается:

1. Выполнить закольцовку между Уз2 и ТК9 со стороны ул. Центральная, что позволит улучшить теплоснабжение жилых домов.

2. Строительство перемычки в центральной части д. Раздолье между Уз6 и Уз5 трубопроводом Ду65 мм, в двухтрубном исчислении 10 м (у жилых домов ул. Центральная, д.6 и ул.Центральная, д.6а).

**11.1.3 устройство резервных насосных станций.**

Не предусматривается.

## Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»

Расчеты потребностей в инвестициях представлены в таблицах ниже, все расчеты выполнены в соответствии с МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры», в случае отсутствия позиций в НЦС применялся метод объектов-аналогов.

В таблице 9.1.1. представлены финансовые потребности для осуществления строительства и технического перевооружения источника тепловой энергии и тепловых сетей.

**Таблица 9.1.1**

№ п/п	Наименование работ/статьи затрат	Затраты, всего тыс. руб.	2020	2022	2027	2030
<b>I</b>	<b>Блочно-модульная газовая котельной, в т.ч.</b>	<b>11700,0</b>			11700	
1	Установка резервного источника электропитания дизель-генератора, мощностью 120 кВт/ч	390			390	
2	Экспертиза 2х котлов	400		400		
<b>II</b>	<b>Реконструкция тепловых сетей в зоне действия котельной, в т.ч.</b>					
3	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов, строительства перемычек и новых тепловых сетей	4670				
4	Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	7520	2000,0	1 600,0	3920,0	
5	ПИР и ПСД	170				
6	-строительно-монтажные и наладочные работы	2 300				
7	<b>Всего смета проекта, в т.ч. НДС</b>	<b>27150</b>				

Общая сумма капитальных вложений на развитие системы теплоснабжения МО Раздольевское сельское поселение муниципального образования Приозерский муниципальный район к окончанию планируемого периода составляет 27,150 млн./руб.

## Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»

Таблица 13.1.1 Перспективный баланс тепловой мощности котельной.

Наименование показателей	Единица измерения	Котельная		
		2020	2023	2027
Установленная тепловая мощность	Гкал/час	5,417	5,417	5,417
Располагаемая тепловая мощность	Гкал/час	5,417	5,417	5,417
Расчетная тепловая нагрузка внешних потребителей на отопления в горячей воде	Гкал/час	3,89	3,89	3,89
Потери тепловой мощности при передаче тепловой энергии по тепловым сетям	Гкал/час	0,24	0,22	0,20
Перспективная подключенная нагрузка с учетом потерь, Гкал/ч	Гкал/час	4,13	4,11	4,09
Резерв/дефицит	Гкал/час	1,287	1,307	1,327

Согласно представленной таблице видно, что в перспективе до 2030 г дефицита тепловой энергии на источнике теплоснабжения при отсутствии новых потребителей не предвидится.

**Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»**

Расчет тарифов методом индексации установленных тарифов осуществляется на основании Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных Приказом Федеральной службы по тарифам от 13.06.2013 г. №760-э «Об утверждении методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

При расчете тарифов методом индексации установленных тарифов необходимая валовая выручка (далее - НВВ) определяется на основе следующих долгосрочных параметров регулирования, устанавливаемых органом регулирования:

- базовый уровень операционных расходов,
- индекс эффективности операционных расходов (от 1% до 5%),
- нормативный уровень прибыли,
- показатели энергосбережения и энергетической эффективности.

В соответствии с Методикой НВВ складывается из операционных расходов, неподконтрольных расходов, расходов на приобретение энергетических ресурсов и прибыли.

Результаты расчета ценовых последствий представлены в таблице 14.1.

**Таблица 14.1. Ценовые последствия**

Наименование	Цена на конец периода, руб./Гкал			
	базовый (2019)	2019 2022	2023 2026	2028 2030
Тепловая энергия, поставляемая потребителям, подключенным к тепловым сетям, без НДС	1304,69	1304,69	1437,89	1527,47
Тепловая энергия, поставляемая потребителям, подключенным к тепловым сетям (население, с учетом НДС)	1565,628	1565,628	1735,36	1844,20

## Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»

Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения - теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

После внесения проекта схемы теплоснабжения на рассмотрение теплоснабжающие и/или теплосетевые организации должны обратиться с заявкой на признание в качестве ЕТО в одной или нескольких из определенных зон деятельности. Решение о присвоении организации статуса ЕТО в той или иной зоне деятельности принимает для поселений, городских округов с численностью населения пятьсот тысяч человек и более, в соответствии с ч.2 ст.4 Федерального закона №190 «О теплоснабжении» и п.3. Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ №808 от 08.08.2012 г., федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (Министерство энергетики Российской Федерации).

Определение статуса ЕТО для проектируемых зон действия планируемых к строительству источников тепловой энергии должно быть выполнено в ходе актуализации схемы теплоснабжения, после определения источников инвестиций.

Обязанности ЕТО определены постановлением Правительства РФ от 08.08.2012

№ 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (п. 12 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных указанным постановлением). В соответствии с приведенным документом ЕТО обязана:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения, при условии соблюдения указанными потребителями, выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;

- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии, с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п. 19 Правил организации теплоснабжения в Российской Федерации могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;

- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

На момент актуализации схемы теплоснабжения Единые теплоснабжающие организация, как и заявки на присвоение статуса Единой теплоснабжающей организации – отсутствуют.

**Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»**

№ п/п	Год разработки	Период проработки	Разработчик
1	2011	2012-2027	ООО «Объединение энергоменеджмента»

## **Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»**

При разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения замечания и предложения не поступали.

## Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»

Постановлением Правительства РФ от 3 апреля 2018 года № 405 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» внесены изменения Постановление от 22 февраля 2012 года №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» были внесены изменения в части требований к составу разделов схем теплоснабжения.

В соответствии с новыми требованиями законодательства, при актуализации схемы теплоснабжения были разработаны новые разделы, а также добавлены дополнительные пункты в уже существующие разделы. Перечень актуализированных и вновь разработанных разделов представлен в таблице 18.1.

**Таблица 18.1 Перечень актуализированных и вновь разработанных разделов**

№/п	Новое наименование	Статус	
Том 2. Обосновывающие материалы			
1	Г лав а 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	- // -	
1.1	Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения	Актуализирована	
1.2	Часть 2. Источники тепловой энергии	Актуализирована	
1.3	Часть 3. Тепловые сети	Актуализирована	
1.4	Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии	Актуализирована	
1.5	Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	Актуализирована	
1.6	Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	Актуализирована	
1.7	Часть 7. Балансы теплоносителя	Актуализирована	
1.8	Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии	Актуализирована	
1.9	Часть 9. Надежность теплоснабжения	Актуализирована	
1.10	Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	Актуализирована	
1.11	Часть 11. Цены (тарифы) на тепловую энергию	Актуализирована	
1.12	Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения	Актуализирована	
2	Г лав а 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	Актуализирована	
3	Г лав а 3 «Электронная модель системы теплоснабжения»	Актуализирована	
4	Г лав а 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии»	Актуализирована	
5	Г лав а 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	Актуализирована	
6	Г лав а 6 «Перспективные балансы ВПУ»	Актуализирована	
7	Г лав а 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	Актуализирована	
8	Г лав а 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	Актуализирована	
9	Г лав а 9 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»	Актуализирована	
10	Г лав а 10 «Перспективные топливные балансы»	Актуализирована	
11	Г лав а 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	Актуализирована	
12	Г лав а 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	Разработана	
13	Г лав а 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа»	Актуализирована	
14	Г лав а 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	Актуализирована	
15	Г лав а 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	Актуализирована	
16	Г лав а 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	Разработана	
17	Г лав а 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	Актуализирована	
18	Г лав а 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме	Разработана	

	теплоснабжения»	
Том 1. Схема теплоснабжения (утверждаемая часть)		
19	Раздел 1 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	Актуализирован
20	Раздел 2 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	Актуализирован
21	Раздел 3 «Перспективные балансы ВПУ»	Актуализирован
22	Раздел 4 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	Актуализирован
23	Раздел 5 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	Актуализирован
24	Раздел 6 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	Актуализирован
25	Раздел 7 «Предложения по переводу открытых систем ГВС на закрытые»	Актуализирован
26	Раздел 8 «Перспективные топливные балансы»	Актуализирован
27	Раздел 9 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	Актуализирован
28	Раздел 10 «Решение об определении единой теплоснабжающей организации»	Актуализирован
29	Раздел 11 «Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии»	Актуализирован
30	Раздел 12 «Решения по бесхозным тепловым сетям»	Актуализирован
31	Раздел 13 «Синхронизация схемы теплоснабжения со схемами газоснабжения, водоснабжения и водоотведения»	Актуализирован
32	Раздел 14 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	Актуализирован
33	Раздел 15 «Ценовые (тарифные) последствия»	Разработан