

# **Схема теплоснабжения Солигаличского муниципального округа Костромской области на период с 2013 до 2027 год**

*Обосновывающие материалы*

*(актуализация на 2025 год)*

2024 год

## Оглавление

Перечень таблиц .....	4
Перечень рисунков .....	6
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения .....	7
Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения .....	7
Часть 2. Источники тепловой энергии .....	8
Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них .....	12
Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии .....	16
Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии .....	19
Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки .....	19
Часть 7. Балансы теплоносителя .....	20
Часть 8 "Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом" .....	21
Часть 9. Надежность теплоснабжения .....	22
Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций ..	22
Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения .....	24
Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Солигаличского муниципального округа .....	24
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения .....	25
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа .....	25
3.1 Общие сведения .....	25
3.2 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения .....	26
3.3 Электронная модель существующей системы теплоснабжения .....	29
3.4. Перечень подключенных потребителей тепловой энергии .....	32
3.5. Перечень информации о тепловых сетях .....	33
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....	34
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения .....	35
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя	

телопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах .....	36
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.....	36
Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.....	37
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.....	37
Глава 10. Перспективные топливные балансы.....	37
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения .....	38
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию .....	43
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия .....	44
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций .....	44
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения .....	44
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.....	45

## Перечень таблиц

Таблица 1.1.1. Теплоснабжение в Солигаличском муниципальном округе	5
Таблица 1.2.1. Состав и технические характеристики основного оборудования котельных	6
Таблица 1.2.2. Установленная тепловая мощность, ограничения тепловой мощности, располагаемая тепловая мощность котельных, Гкал/ч	6
Таблица 1.2.3. Выработка, отпуск тепловой энергии расход условного топлива по котельным	7
Таблица 1.2.4. Среднегодовая загрузка оборудования котельных за 2023г.	7
Таблица 1.2.5. Динамика изменения эксплуатационных показателей котельных	7
Таблица 1.3.1. Общая характеристика тепловых сетей г. Солигалич	10
Таблица 1.3.2 – Способы прокладки тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал за 2023 год	10
Таблица 1.3.3 – Общая характеристика распределительных тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич за 2023 год	11
Таблица 1.3.4 – Распределение протяженности и материальной характеристики тепловых сетей по годам прокладки МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич за 2023 год	11
Таблица 1.3.5 – Доля потребителей, присоединенных к тепловым сетям по схеме с отбором теплоносителя для целей горячего водоснабжения из систем отопления (открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич	12
Таблица 1.3.6 – Нормативные температуры теплоносителя в тепловых сетях и на входе в отапливаемый объект при центральном качественном методе регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети по отопительной нагрузке	12
Таблица 1.4.1. Краткие сведения о зонах действия источников тепловой энергии	14
Таблица 1.5.1. Потребление тепловой энергии за 2023 год, Гкал	17
Таблица 1.6.1. Тепловой баланс систем теплоснабжения на базе котельных, Гкал/ч	17
Таблица 1.7.1. Годовой расход теплоносителя в зонах деятельности котельных, м³	18

Таблица 1.8.1. Топливный баланс систем теплоснабжения, образованных на базе котельных	19
Таблица 1.10.1. Техничко-экономические показатели котельных	20
Таблица 1.11.1. Тарифы на тепловую энергию	22
Таблица 2.1. Потребление тепловой энергии за 2023 год, Гкал	23
Таблица 3.4.1. Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения	30
Таблица 3.5.1. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей	31
Таблица 10.1. Структура видов топлива, %	35
Таблица 11.1. Расчёт вероятности безотказной работы теплопроводов зон котельных Солигаличского муниципального округа по состоянию на 2023 год	37

## Перечень рисунков

Рисунок 1.4.1 – Зона действия котельной ул. Пушкина, 17	15
Рисунок 1.4.2 – Зона действия котельной ул. Савельева, 2а	15
Рисунок 1.4.3 – Зона действия котельной ул. Серогодского, 63	16
Рисунок 1.4.4 – Зона действия котельной пос. Усадьба Ратьково	16
Рисунок 3.2.1 – Условное изображение источника	24
Рисунок 3.2.2 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами	25
Рисунок 3.2.3 – Условное изображение узловых объектов	25
Рисунок 3.2.4 – Условное изображение потребителя	26
Рисунок 3.3.5 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Пушкина, 17	27
Рисунок 3.3.6 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Савельева, 2а	28
Рисунок 3.3.7 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Серогодского, 63	29
Рисунок 3.3.8 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной пос. Усадьба Ратьково	29
Рисунок 11.1 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Пушкина, 17	40
Рисунок 11.2 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Савельева 2а	40
Рисунок 11.3 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. В. Серогодского, 63	41
Рисунок 11.4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по Пос. Усадьба Ратьково	41

# Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

## Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

Солигаличский муниципальный округ расположен на севере Костромской области в зоне североευропейских таёжных лесов. Его население – 8,6 тыс. человек, площадь – 3070 кв. км, из которой 81% покрыта лесом. В Солигаличском округе 183 населённых пункта: 182 сельских и 1 городской – г. Солигалич с населением 5,5 тыс. человек.

В своде правил «Строительная климатология» СП 131.13330.2020, введённом в действие 25.06.2021г., для зоны г. Солигалича установлены следующие параметры:

- температура воздуха для проектирования отопления: – 32°C;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ : 224 дня;
- средняя температура воздуха отопительного периода: – 4,2°C;
- средняя месячная температура января: – 12°C.

Расположение округа в лесной зоне и отсутствие сетевого природного газа предопределило то, что для всех существующих в округе котельных единственным видом топлива являются дрова.

Однако не все котельные подлежат описанию в схеме теплоснабжения.

В ФЗ-190 «О теплоснабжении» содержатся следующие определения:

- теплоснабжение - обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;
- потребитель тепловой энергии - 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.

Таким образом, отношения по теплоснабжению существуют там, где существуют потребители, приобретающие тепловую энергию (теплоноситель) у теплоснабжающей организации.

В Солигаличском муниципальном округе такая ситуация имеет место только в г. Солигаличе и в посёлке Усадьба-Ратьково, где теплоснабжающими организациями являются МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» соответственно. Перечень котельных, от которых осуществляется теплоснабжение, и состав их потребителей приведены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1. Теплоснабжение в Солигаличском муниципальном округе

№ п/п	Адрес котельной	Потребители	Отопление	ГВС
МКУП «ГорХоз»				
1	Пушкина,17	10 МКД, 3 ИЖД, детсад	да	нет

2	Савельева, 2а	3 МКД	да	нет
3	Заводская, 2	МКД (общежитие)	да	нет
4	В. Серогодского, 63	2 ИЖД, редакция газеты	да	нет
МУП "Райводоканал"				
5	п. Усадьба-Ратьково, Южная, 1А	3 МКД	да	нет

Необходимо отметить, что от котельной по ул. Ленина, 28в, также находящейся в оперативном управлении МКУП «ГорХоз», теплоснабжение в терминах ФЗ-190 не осуществляется, поскольку отапливаемые объекты (баня, прачечная, гараж) находятся в составе этого же предприятия.

Все указанные в таблице 1.1.1 котельные, как и отходящие от них тепловые сети, находятся в муниципальной собственности.

Режим работы котельных – только в отопительный сезон, т.к. горячее водоснабжение потребителей отсутствует.

## Часть 2. Источники тепловой энергии

Таблица 1.2.1. Состав и технические характеристики основного оборудования котельных

№ зоны	Тип котла	Год установки котла	Вид топлива	Мощность котла, Гкал/час	Мощность котельной, Гкал/ч	КПД котла, %	УРУТ по котельной, кг у.т./Гкал	Дата обследования котлов
МКУП "ГорХоз"								
1	Котельная ул. Пушкина, 17							
	ТСВ-1	2001	дрова, горбыль	0,86	3,96	83	345,75	2021
	ТСВ-1	1989		0,86		83		2021
	ТСВ-1	2013		0,86		83		2021
	КВР-0,8	2017		0,69		80		2021
	КВР-0,8	2017		0,69		80		2021
	КВР-1,16	2024		1,00	82	н/д		
2	Котельная ул. Савельева, 2а							
	ТСВ-1	2014	дрова, горбыль	0,86	1,72	83	335,83	2021
	ТСВ-1	2014		0,86		83		2021
3	Котельная ул. Заводская, 2							
	буржуй КО-50	2011	дрова, горбыль	0.05	0.05	83	125.17	2021
4	Котельная ул. В. Серогодского, 63							
	ТСВ-1	2010	дрова, горбыль	0,86	0,86	83	339.67	2021
МУП "Райводоканал"								
5	Котельная пос. Усадьба-Ратьково, ул. Южная, 1А							
	КВр-0,8	2023	дрова	0,69	0,95	80	314,84	10.27.2023
	КВр-0,3	2022		0,26		80		10.31.2023

Таблица 1.2.2. Установленная тепловая мощность, ограничения тепловой мощности, располагаемая тепловая мощность котельных, Гкал/ч

Адрес или наименование котельной	Тепловая мощность котлов установленная	Ограничения установленной тепловой мощности	Тепловая мощность котлов располагаемая	Затраты тепловой мощности на собственные нужды	Тепловая мощность котельной нетто
МКУП "ГорХоз"					
Пушкина,17	3,96	нет	3,96	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Савельева, 2а	1,72	нет	1,72	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Заводская, 2	0,05	нет	0,05	данные не предоставлены	данные не предоставлены
В. Серогодского, 63	0,86	нет	0,86	данные не предоставлены	данные не предоставлены
МУП "Райводоканал"					
П. Усадьба- Ратьково	0,95	нет	0,95	данные не предоставлены	данные не предоставлены

Таблица 1.2.3. Выработка, отпуск тепловой энергии расход условного топлива по котельным

№ зоны	Адрес или наименование котельной	Выработка тепловой энергии котлоагрегатами, Гкал	Затраты тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Отпуск тепловой энергии с коллекторов котельной, Гкал	Вид топлива	Расход топлива, т.у.т
МКУП "ГорХоз"						
1	Пушкина, 17	2401	55	2346	дрова, горбыль	811,0
2	Савельева, 2а	459	10	449		171,6
3	Заводская, 2	119	3	116		14,5
4	В. Серогодского, 63	183	4	179		61,1
МУП "Райводоканал"						
5	пос. Усадьба- Ратьково	516,99	данные не предоставлены	данные не предоставлены	дрова, горбыль	162,3

Таблица 1.2.4. Среднегодовая загрузка оборудования котельных за 2023г

№ зоны	Наименование котельной, адрес	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Выработка тепла, Гкал	Число часов использования УТМ, час.	Коэффициент использования установленной мощности, %
МКУП "ГорХоз"					
1	Пушкина, 17	3,96	2401	606	11,2
2	Савельева, 2а	1,72	459	269	5,0
3	Заводская, 2	0,05	119	2380	44,3
4	В. Серогодского, 63	0,86	183	213	4,0
МУП "Райводоканал"					
5	пос. Усадьба- Ратьково	0,95	516,99	544	10,1
	ИТОГО:	6,59	3678,99	558	10,4

Таблица 1.2.5. Динамика изменения эксплуатационных показателей котельных

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023
МКУП "ГорХоз"					
Котельная Пушкина, 17					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	10	11	12	12
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023
Собственные нужды	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	361,7	372,6	295,5	345,75
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	40	30	30	30
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,15	0,2	0,14	0,2
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	11,2
Котельная Савельева, 2а					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	7	8	9	10
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Собственные нужды	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	281,7	245,56	215	335,83
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	40	23	63,3	51
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,17	0,12	0,1	0,09
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	5,0
Котельная Заводская, 2					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	10	11	12	13
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Собственные нужды	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	218,9	115,99	115	125,17
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	50	50	43	20
Удельный расход теплоносителя на отпуск	м³/Гкал	0,69	0,65	0,19	0,19

Наименование показателя	Ед. изм.	2020	2021	2022	2023
тепловой энергии с коллекторов					
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	44,3
Котельная В. Серогодского, 63					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	11	12	13	14
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Собственные нужды	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	525,8	291,73	273	339,67
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	60	50	59,3	100
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	0,31	0,28	0,41	0,31
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	4,0
МУП "Райводоканал"					
Котельная пос. Усадьба Ратьково					
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	данные не предоставлены	данные не предоставлены	0,5	1,5
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	355,97
Собственные нужды	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	314,84
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	69,16
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м³/Гкал	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	1,98
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	10,1

### Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них

Все тепловые сети от источников теплоснабжения Солигаличского муниципального округа находятся в муниципальной собственности и принадлежат МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» на праве хозяйственного ведения. Тепловые сети от котельных: ул. Пушкина, 17, ул. Савельева, 2а, ул. В. Серогодского, 63 и пос. «Усадьба-Ратьково» вместе с котельными образуют отдельные локальные зоны теплоснабжения, не связанные в одно целое.

Тепловые сети в зоне деятельности котельной ул. Заводская, 2 отсутствуют, к тепловому выводу из этой котельной непосредственно подключены сети потребителя (общедомовые сети многоквартирного жилого дома).

Поскольку производство пара ни на одной из котельных Солигаличского муниципального округа не осуществляется, единственным видом теплоносителя, передающимся по тепловым сетям, является вода.

Тепловые сети от каждой котельной по назначению делятся на магистральные, распределительные и ответвления (вводы в отдельные здания). В составе тепловых сетей центральные и индивидуальные тепловые пункты отсутствуют. В тепловой сети, присоединенной к котельной по улице Пушкина, 17, установлена повысительная насосная станция.

Характеристики тепловых сетей по всем зонам теплоснабжения представлены в таблицах.

Таблица 1.3.1. Общая характеристика тепловых сетей г. Солигалич

Котельная	Магистральные	
	Протяженность трубопроводов в однострубно́м исчислении, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>
Ул. Пушкина, 17	825,8	75,86
Ул. Савельева, 2а	276,6	20,0
Ул. В. Серогодского, 63	246,0	14,1
Пос. Усадьба Ратьково	600,0	53,4
Итого:	1948,4	163,36

Таблица 1.3.2 – Способы прокладки тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал за 2023 год

Способ прокладки	Протяженность трубопроводов в однострубно́м исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м <sup>3</sup>
<b>Ул. Пушкина, 17</b>			
Надземная	1332,4	121,76	10,17
Канальная	546,0	41,85	2,92
непроходной канал	546,0	41,85	2,92
проходной канал			
дюкер			
Бесканальная			
Всего	1879	162,97	13,09
<b>Ул. Савельева, 2а</b>			
Надземная	330,8	23	1,2
Канальная			
непроходной канал			
проходной канал			

Способ прокладки	Протяженность трубопроводов в однострубнои исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м³
дюкер			
Бесканальная			
Всего	330,8	23	1,2
<b>Ул. В. Серогодского, 63</b>			
Надземная	226,2	13	0,46
Канальная	75	4,3	0,15
непроходной канал	75	4,3	0,15
проходной канал			
дюкер			
Бесканальная			
Всего	301,2	17,3	0,61
<b>Пос. Усадьба Ратьков</b>			
Надземная	400	35,6	2,49
Канальная	600	53,4	3,73
непроходной канал	600	53,4	3,73
проходной канал			
дюкер			
Бесканальная			
Всего	1000	89	6,22

Таблица 1.3.3 – Общая характеристика распределительных тепловых сетей МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич за 2023 год

Условный диаметр, мм	Протяженность трубопроводов в однострубнои исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м³
<b>Ул. Пушкина, 17</b>			
60	458,0	26,1	1,17
70	283,6	19,0	1,0
110	112,8	12,18	1,03
150	198,8	40,2	2,98
Всего	1053,2	97,48	6,18
<b>Ул. Савельева, 2а</b>			
50	54,2	3,1	0,11
<b>Ул. В. Серогодского, 63</b>			
50	55,2	3,2	0,11
<b>Пос. Усадьба Ратьков</b>			
80	400	35,6	2,49

Таблица 1.3.4 – Распределение протяженности и материальной характеристики тепловых сетей по годам прокладки МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич за 2023 год

Год прокладки	Протяженность трубопроводов в однострубнои исчислении, м	Материальная характеристика, м	Объём, м³
До 1990	<b>Ул. Пушкина, 17</b>		
	1724,2	152,25	12,51
	<b>Ул. В. Серогодского, 63</b>		
	301,2	17,3	0,61
	<b>Пос. Усадьба Ратьков</b>		
	1000	89	6,22
С 1991 по 1998	<b>Ул. Савельева, 2а</b>		
	198	15,5	0,88
С 1999 по 2003			
С 2004	<b>Ул. Савельева, 2а</b>		
	132,8	7,6	0,28
	<b>Ул. Пушкина, 17</b>		
	154,8	10,72	0,58
Всего			

Таблица 1.3.5 – Доля потребителей, присоединенных к тепловым сетям по схеме с отбором теплоносителя для целей горячего водоснабжения из систем отопления (открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) МКУП "ГорХоз" и МУП Райводоканал в г. Солигалич

Год актуализации (разработки)	Доля абонентских пунктов от общего числа абонентских пунктов	Доля тепловой нагрузки к общей тепловой нагрузке горячего водоснабжения, %	Динамика изменения доли тепловой нагрузки горячего водоснабжения присоединенной по открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) к доле 2019 года
2019	-	-	-
2020	-	-	-
2021	-	-	-
2022	0*	0*	-
2023	0*	0*	-

\*- все системы теплоснабжения закрытого типа.

Таблица 1.3.6 – Нормативные температуры теплоносителя в тепловых сетях и на входе в отапливаемый объект при центральном качественном методе регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети по отопительной нагрузке

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из котельной в подающем теплотрассе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в котельную в обратном теплотрассе, °С
Для котельных МКУП «ГорХоз»		
10 и выше	39,4	34,5
9	40,4	35,1
8	41,3	35,7
7	42,3	36,3
6	43,3	36,9
5	44,2	37,5
4	45,2	38,1
3	46,2	38,8
2	47,1	39,4
1	48,1	40,0
0	49,1	40,6
-1	50,0	41,2
-2	51,0	41,8
-3	52,0	42,4
-4	52,9	43,0
-5	53,9	43,6
-6	54,9	44,2
-7	55,8	44,8
-8	56,8	45,4
-9	57,8	46,0
-10	58,7	46,6
-11	59,7	47,3
-12	60,7	47,9
-13	61,6	48,5
-14	62,6	49,1
-15	63,6	49,7
-16	64,5	50,3
-17	65,5	50,9
-18	66,5	51,5
-19	67,4	52,1
-20	68,4	52,7

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из котельной в подающем теплотрассе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в котельную в обратном теплотрассе, °С
-21	69,4	53,3
-22	70,3	53,9
-23	71,3	54,5
-24	72,3	55,1
-25	73,2	55,8
-26	74,2	56,4
-27	75,2	57,0
-28	76,1	57,6
-29	77,1	58,2
-30	78,1	58,8
-31	79,0	59,4
-32	80,0	60,0
Для котельной МУП Райводоканал		
8	70	38
7	70	44
6	70	41
5	70	42
4	70	43
3	70	44
2	70	46
1	70	47
0,66	70	
0	71,5	48
-1	73,8	49
-2	76,1	50
-3	78,4	51
-4	80,7	53
-5	82,9	54
-6	85,2	55
-7	87,4	56
-8	89,7	57
-9	91,9	58
-10	94,1	59
-11	96,3	60
-12	98,5	61
-13	100,7	62
-14	102,9	64
-15	105,1	65
-16	107,3	66
-17	109,5	67
-18	111,6	68
-19	113,8	69
-20	116	70
-21	118,1	71
-22	120,3	72
-23	122,4	73
-24	124,6	74
-25	126,7	75
-26	128,9	76
-27	130	77
-28	130	78

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

Таблица 1.4.1. Краткие сведения о зонах действия источников тепловой энергии

№ зон ы	Наименование зоны	Теплоснабжающа я организация	Установ лен. мощнос ть источни ка, Гкал/ч	Подклю чен. договор ная нагрузк а, Гкал/ч	Смстема ГВС	Площ адь зоны, га	Плотн ость нагруз ок, Гкал/ч / га	Радиус эффектив. теплоснаб жения, м
1	котельная ул. Пушкина, 17	МКУП «ГорХоз»	2	0,939	закрыта я	4,12	0,228	231,5
2	котельная ул. Савельева, 2а	МКУП «ГорХоз»	0,35	0,247	закрыта я	0,91	0,271	112,3
3	котельная ул. В. Серогодского, 63	МКУП «ГорХоз»	0,35	0,083	закрыта я	0,4	0,208	51,6
4	котельная	Райводоканал Солигалич				0,82		155,4

Расположение централизованных источников теплоснабжения с выделением зон действия, а также трассы тепловых сетей от централизованных источников до потребителей, представлены на рисунках 1.4.1-1.4.4.

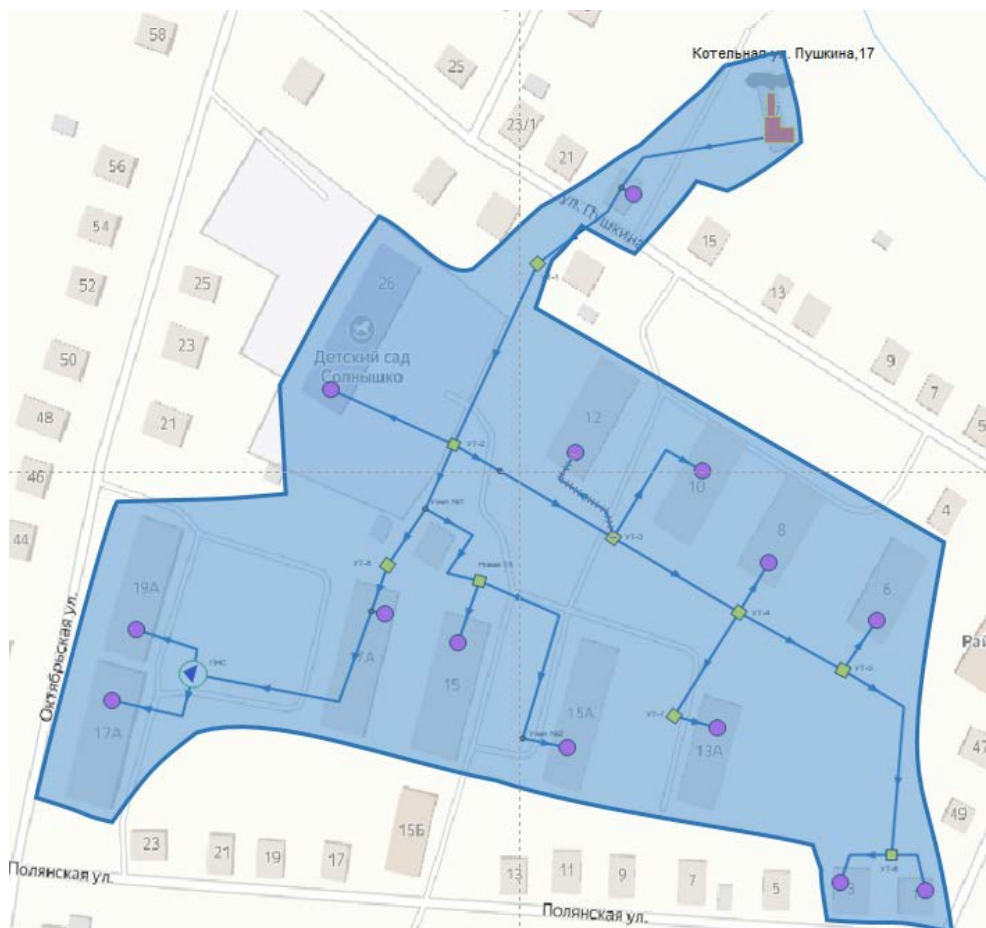


Рисунок 1.4.1 – Зона действия котельной ул. Пушкина, 17

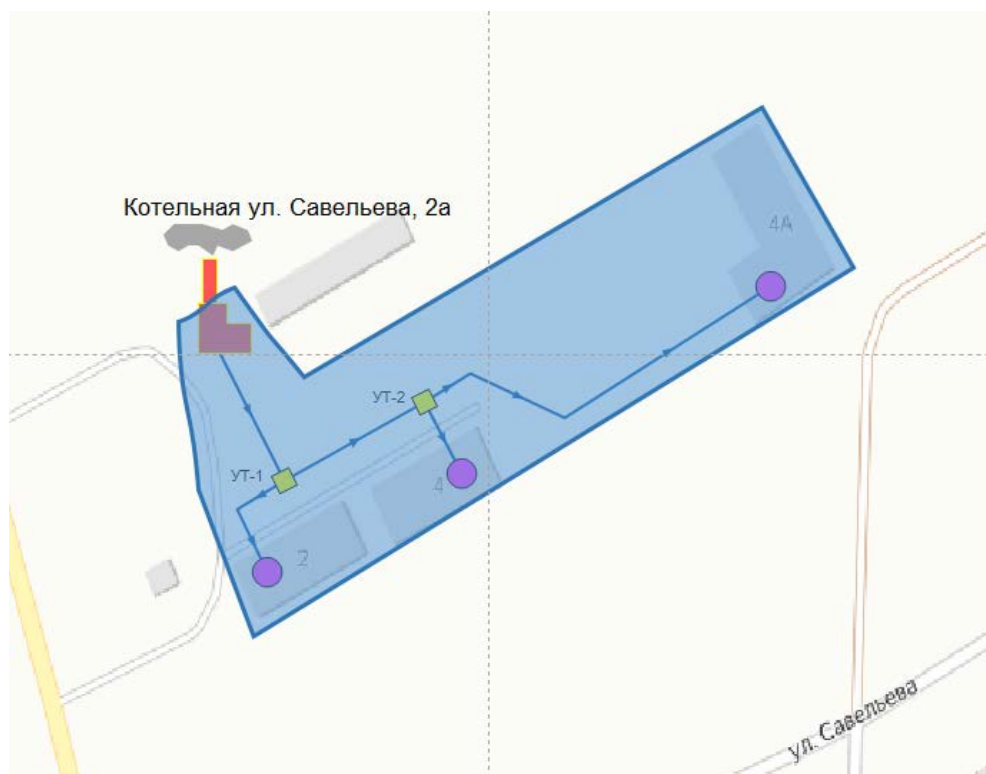


Рисунок 1.4.2 – Зона действия котельной ул. Савельева, 2а

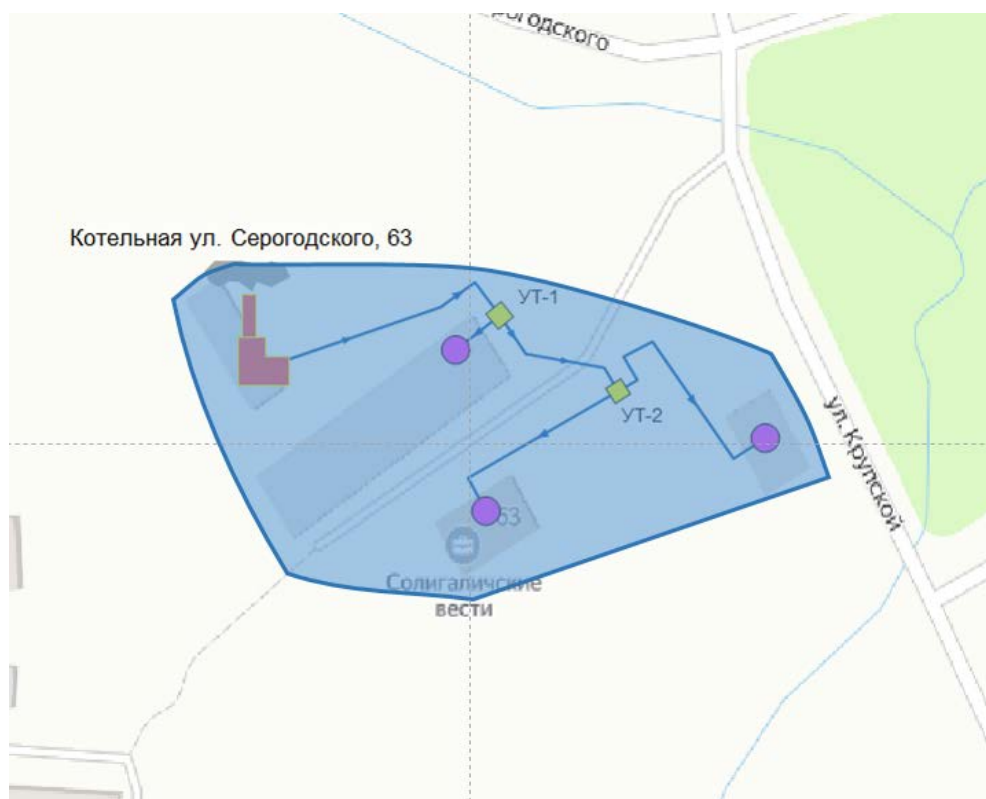


Рисунок 1.4.3 – Зона действия котельной ул. Серогодского, 63

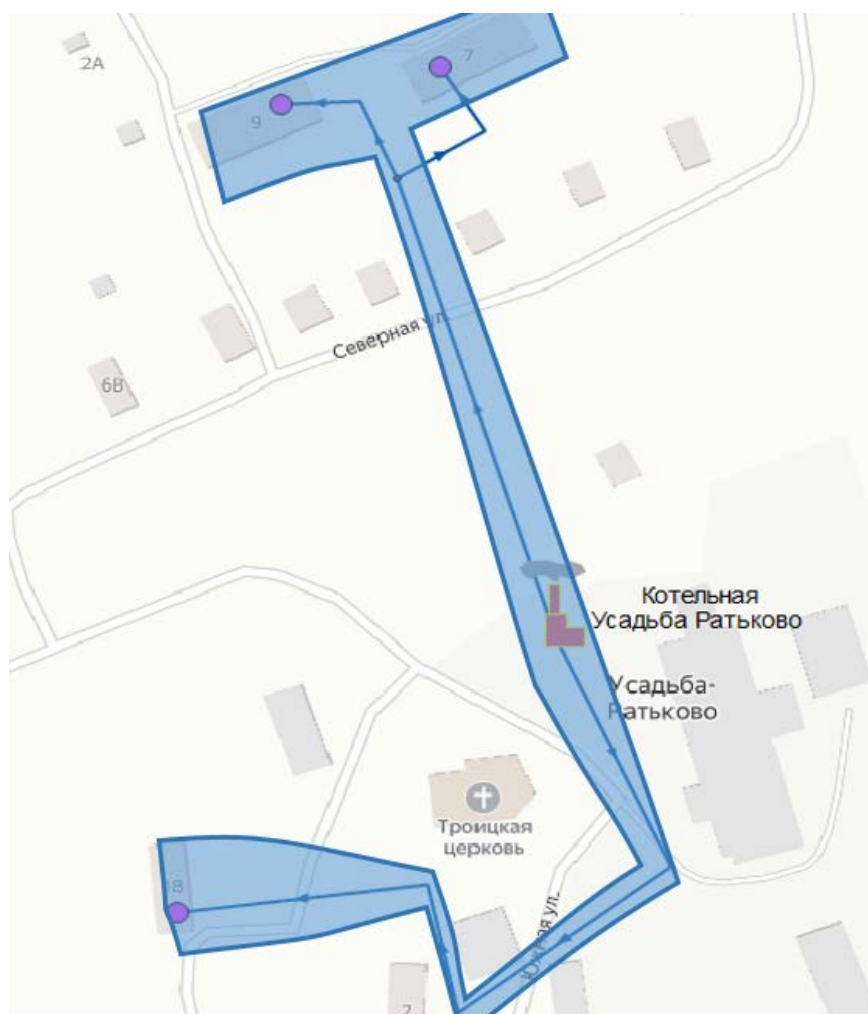


Рисунок 1.4.4 – Зона действия котельной пос. Усадьба Ратьково

## Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

Таблица 1.5.1. Потребление тепловой энергии за 2023 год, Гкал

Наименование ТСО	Потребление тепловой энергии				Всего
	население		прочие		
	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	
МКУП "ГорХоз"	2176	-	408	-	2584
МУП "Райводоканал"	457,26	0	-	-	457,26

## Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

Таблица 1.6.1. Тепловой баланс систем теплоснабжения на базе котельных, Гкал/ч

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023
Котельная ул. Пушкина, 17				
Установленная тепловая мощность котельной, в том числе:	3,94	3,94	3,94	4,3
Располагаемая тепловая мощность	3,94	3,94	3,94	4,3
Затраты тепла на собственные нужды в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Потери в тепловых сетях в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде	0,9391	0,9391	0,9391	0,9391
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах котельной)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	3,3609	3,3609	3,3609	3,3609
Зона действия источника тепловой мощности, га				
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га				
Котельная уд Савельева, 2а				
Установленная тепловая мощность котельной, в том числе:	1,28	1,28	1,28	1,28
Располагаемая тепловая мощность	1,28	1,28	1,28	1,28
Затраты тепла на собственные нужды в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Потери в тепловых сетях в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде	0,2474	0,2474	0,2474	0,2474
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах котельной)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	1,0326	1,0326	1,0326	1,0326
Зона действия источника тепловой мощности, га				
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га				
Котельная ул В.Серогодского, 63				
Установленная тепловая мощность котельной, в том числе:	0,64	0,64	0,64	0,64

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023
Располагаемая тепловая мощность	0,64	0,64	0,64	0,64
Затраты тепла на собственные нужды в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Потери в тепловых сетях в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде	0,0828	0,0828	0,0828	0,0828
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах котельной)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	0,5572	0,5572	0,5572	0,5572
Зона действия источника тепловой мощности, га				
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га				
Котельная ул. Заводская, 2				
Установленная тепловая мощность котельной, в том числе:	0,05	0,05	0,05	0,05
Располагаемая тепловая мощность	0,05	0,05	0,05	0,05
Затраты тепла на собственные нужды в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Потери в тепловых сетях в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде	0,041	0,041	0,041	0,041
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах котельной)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	0,009	0,009	0,009	0,009
Зона действия источника тепловой мощности, га				
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га				
Котельная пос. Усадьба-Ратьково, ул. Южная, д.1А				
Установленная тепловая мощность котельной, в том числе:	0,948	0,948	0,948	0,948
Располагаемая тепловая мощность	0,948	0,948	0,948	0,948
Затраты тепла на собственные нужды в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Потери в тепловых сетях в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Присоединенная расчетная тепловая нагрузка в горячей воде (на коллекторах котельной)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Резерв/дефицит тепловой мощности (по договорной нагрузке)	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Зона действия источника тепловой мощности, га				
Плотность тепловой нагрузки, Гкал/ч/га				

## Часть 7. Балансы теплоносителя

Таблица 1.7.1. Годовой расход теплоносителя в зонах деятельности котельных, м<sup>3</sup>

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023
МКУП "ГорХоз"				
Котельная ул. Пушкина				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	287	428	382	488
нормативные утечки теплоносителя в сетях	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
сверхнормативный расход воды	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Котельная ул. Савельева				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	97	65	54	40
нормативные утечки теплоносителя в сетях	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
сверхнормативный расход воды	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Котельная ул. Заводская				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	0	0	0	0
нормативные утечки теплоносителя в сетях	0	0	0	0
сверхнормативный расход воды	0	0	0	0
котельная ул. В. Серогодского				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	70	52	86	56
нормативные утечки теплоносителя в сетях	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
сверхнормативный расход воды	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
ВСЕГО по МКУП "ГорХоз"				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	454	545	522	584
нормативные утечки теплоносителя в сетях	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
сверхнормативный расход воды	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
МУП "Райводоканал"				
Котельная пос. Усадьба-Ратьково				
Всего подпитка тепловой сети, в том числе:	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
нормативные утечки теплоносителя в сетях	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены
сверхнормативный расход воды	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены	данные не предоставлены

## Часть 8 "Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом"

Таблица 1.8.1. Топливный баланс систем теплоснабжения, образованных на базе котельных

Вид топлива	Израсходовано топлива				Низшая теплота сгорания, ккал/кг	
	Всего, натурального топлива, м³		Всего, в тоннах условного топлива			
	2023г.	2022г.	2023г.	2022г.	2023г.	2022г.
МКУП "ГорХоз"						
Котельная ул. Пушкина						
дрова	3049	2887	811	768	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Котельная ул. Савельева						

Вид топлива	Израсходовано топлива				Низшая теплота сгорания, ккал/кг	
	Всего, натурального топлива, м³		Всего, в тоннах условного топлива			
	2023г.	2022г.	2023г.	2022г.	2023г.	2022г.
дрова	510	317	135,7	84,3	данные не предоставлены	данные не предоставлены
горбыль	135	320	35,9	85,1	данные не предоставлены	данные не предоставлены
Котельная ул. Заводская						
горбыль	132	130	14,52	14,3	данные не предоставлены	данные не предоставлены
котельная ул. В. Серогодского						
горбыль	555	520	61,1	57,2	данные не предоставлены	данные не предоставлены
ВСЕГО по МКУП "ГорХоз"						
дрова	3559	3204	946,7	852,3	данные не предоставлены	данные не предоставлены
горбыль	822	970	111,5	156,6	данные не предоставлены	данные не предоставлены
МУП "Райводоканал"						
Котельная пос. Усадьба Ратьково						
Дрова	405	278	107,7	73,9	0,51	0,41

## Часть 9. Надежность теплоснабжения

Информация о количестве порывов теплоснабжающими организациями не предоставлена.

## Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Таблица 1.10.1. Техничко-экономические показатели котельных

МКУП "ГорХоз"							
Котельная ул Пушкина, 17							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	4519	4916	4986,34	110,3	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	5130,3	5338,1	5926,96	115,5	100	100	100
расходы на топливо	2242	2144,7	2474,6	110,4	43,7	40,2	41,8
расходы на ээ	589	676	646,4	109,7	11,5	12,7	10,9
расходы на холодную воду	23,9	22	29,5	123,4	0,5	0,4	0,5
оплата труда	1069,7	1219,8	1319,5	123,4	20,9	22,9	22,3
отчисления на социальные нужды	322,2	353,8	397,6	123,4	6,3	6,6	6,7
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	43,8	56,2	151,4	345,7	0,9	1,1	2,6
расходы на выполнение работ и услуг	121,6	15,2	58,3	47,9	2,4	0,3	1,0
прочие расходы	718,1	850,4	849,66	118,3	14,0	15,9	14,3
Финансовый результат (выручка - расходы)	-611,3	-422,1	-937,62	153,4			
Котельная ул Савельева, 2а							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023

Выручка	1110,41	1148	1126,2	98,1	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	1632,8	1785,4	1868,1	114,4	100	100	100
расходы на топливо	339,5	316,5	473,1	139,4	20,8	17,7	25,3
расходы на ээ	93,8	277,5	196,5	209,5	5,7	15,5	10,5
расходы на холодную воду	3,6	3,1	2,4	66,7	0,2	0,2	0,1
оплата труда	575,8	617	618,2	107,4	35,3	34,6	33,1
отчисления на социальные нужды	173,6	183,8	186,7	107,5	10,6	10,3	10,0
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	48,5	16,5	48,1	99,2	3,0	0,9	2,6
расходы на выполнение работ и услуг	79,4	15,2	6,3	7,9	4,9	0,9	0,3
прочие расходы	318,6	355,8	336,8	105,7	19,5	19,9	18,0
Финансовый результат (выручка - расходы)	-522,4	-637,4	-741,9	142,0			
<b>Котельная ул Заводская, 2</b>							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	261,3	298	306,9	117,5	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	912,6	1057,5	1108,1	121,4	100	100	100
расходы на топливо	1	2,4	0	0	0,1	0,2	0,0
расходы на ээ	42	45,5	22,9	54,5	4,6	4,3	2,1
расходы на холодную воду	4	1,4	1,3	32,5	0,4	0,1	0,1
оплата труда	445,7	568,8	599,8	134,6	48,8	53,8	54,1
отчисления на социальные нужды	134,6	171,7	181,1	134,5	14,7	16,2	16,3
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	47,3	3	24	50,7	5,2	0,3	2,2
расходы на выполнение работ и услуг	41	15,2	5,30	12,9	4,5	1,4	0,5
прочие расходы	198	249,5	273,7	138,2	21,7	23,6	24,7
Финансовый результат (выручка - расходы)	-651,3	-759,5	-801,2	123,0			
<b>Котельная ул В. Серогодского, 63</b>							
Показатели	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2021, %	2021	2022	2023
Выручка	390,1	452	429,4	110,1	Структура расходов, %		
Расходы, всего, в т.ч.:	1212,2	1229,9	1443,6	119,1	100	100	100
расходы на топливо	124,6	98	154,9	124	10,3	8,0	10,7
расходы на ээ	76,4	106,3	158,2	207,1	6,3	8,6	11,0
расходы на холодную воду	2,9	5	3,4	117,2	0,2	0,4	0,2
оплата труда	483,9	556,2	618,9	127,9	39,9	45,2	42,9
отчисления на социальные нужды	146,1	166,1	186,9	127,9	12,1	13,5	12,9
расходы на ремонт (мат-лы + подряд)	50,4	17,4	16,2	32,1	4,2	1,4	1,1
расходы на выполнение работ и услуг	60,1	15,2	5,30	8,8	5,0	1,2	0,4
прочие расходы	267,8	265,7	299,8	111,9	22,1	21,6	20,8

Финансовый результат (выручка - расходы)	-822,1	-777,9	-1014,2	123,4			
МУП "Райводоканал"							
Котельная п. Усадьба-Ратьково							
Данные не предоставлены							

### Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Тарифы на тепловую энергию для МКУП "ГорХоз" и МУП "Райводоканал", установленные департаментом государственного регулирования цен и тарифов Костромской области, приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1. Тарифы на тепловую энергию

Организа- ция	Пери- од	утвержд ено на 2023 год, руб./Гка л (без НДС)	утвержд ено на 2023 год, руб./Гка л (с НДС)	утверждено на 2024 год, руб./Гкал (без НДС)		утверждено на 2024 год, руб./Гкал (с НДС)		постановление		Платель- щик НДС
		с 01.12.202 2 по 31.12.202 3	с 01.12.202 2 по 31.12.202 3	с 1 янва ря	с 1 ию ля	с 1 янва ря	с 1 ию ля	номе р	дата	
МКУП "ГорХоз"	2023- 2027	2655	2655	2655	292 3	2655	292 3	22/20 6 (в ред. 23/44 5)	18.12.2 023	нет
МУП "Райводока- нал"	2023- 2027	2905	2905	2905	325 8	2905	325 8	22/20 7 (в ред. 23/44 6)	18.12.2 023	нет

Тарифы на горячую воду и плата за подключение для МКУП "ГорХоз" и МУП "Райводоканал" не устанавливались.

С 1 июля 2024г. тариф на тепловую энергию для МКУП "ГорХоз" вырастет на 10,1%, для МУП "Райводоканал" – на 12,2%.

### Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения Солигаличского муниципального округа

Основная проблема – не столько технологическая, сколько технико-экономическая. Оба предприятия осуществляют деятельность по теплоснабжению с большими убытками, а поскольку затраты растут быстрее выручки, убытки увеличиваются. Кардинально изменить ситуацию можно будет только с переходом на газовое топливо.

Из вопросов, которые можно и нужно решить, не откладывая, это стабилизация гидравлического режима работы тепловой сети котельной по ул.

Пушкина, 17. После реконструкции головного участка сети, выполненной в 2023 г., качество теплоснабжения конечных потребителей ухудшилось. Выполненный гидравлический расчёт показал, что решение существует. Оно изложено в утверждаемой части схемы.

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

Объём и структура потребления тепловой энергии за 2023 год приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Потребление тепловой энергии за 2023 год, Гкал

Наименование ТСО	Потребление тепловой энергии				Всего
	население		прочие		
	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	Отопление и вентиляция	Горячее водоснабжение	
МКУП "ГорХоз"	2176	-	408	-	2584
МУП "Райводоканал"	457,26	0	-	-	457,26

При существующей конфигурации систем теплоснабжения (котельные на древесном топливе, протяжённые тепловые сети) нет никаких оснований ожидать существенного изменения объёмов и структуры отпуска тепла.

Установка газовых котлов каждым потребителем позволит отказаться от тепловых сетей с их существенными потерями тепла и тем самым снизит суммарный объём выработки. При реализации такого подхода системы централизованного теплоснабжения превратятся в зоны, где население и организации, приобретая энергетические ресурсы (газ, электроэнергию, воду), будут самостоятельно вырабатывать тепловую энергию для индивидуального потребления.

## **Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа**

### **3.1 Общие сведения**

Система централизованного теплоснабжения – одна из наиболее сложных отраслей жилищно-коммунального хозяйства с точки зрения инженерной инфраструктуры, что требует применения системного комплексного подхода для решения текущих задач и планирования.

Создаваемая в процессе разработки схемы теплоснабжения «Электронная модель системы теплоснабжения», позволяет проводить на ее основе анализ существующего положения в сфере теплоснабжения.

Электронная модель системы теплоснабжения создана на базе программно-расчетного комплекса «Zulu 2021».

Цели разработки электронной модели:

- создания единой информационной платформы по системам теплоснабжения города Солигалич Костромской области;
- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города Солигалич Костромской области;
- разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения города Солигалич Костромской области.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общерайонной электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей, и объектов системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области, привязанных к топооснове города.

### **3.2 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения**

ИС Zulu – геоинформационная система обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных, позволяющее осуществлять моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

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

В программе применяются следующие типы слоев:

- векторные слои;
- растровые слои;
- слои рельефа;
- слои с серверов WMS (Web Map Service).

#### **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. После графического изображения системы

теплоснабжения, необходимо задать расчетные параметры объектов и выполнить соответствующие расчеты.

Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок (трубопроводы), потребитель и узлы.

#### Источник

Источник – это символичный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. Условное обозначение источника в зависимости от режима работы представлено на рисунке. При работе нескольких источников на одну сеть, один из них может выступать в качестве пиковой котельной.



Рисунок 3.2.1 – Условное изображение источника

#### Участок

Участок – это линейный объект, на котором не меняются:

- диаметр трубопровода;
- тип прокладки;
- вид изоляции;
- расход теплоносителя.

Двухтрубная тепловая сеть изображается в одну линию и может, в зависимости от желания пользователя, соответствовать или не соответствовать стандартному изображению сети по ГОСТ 21-605-82.

Как любой объект сети, участок имеет разные режимы работы, например, «отключен подающий» или «отключен обратный» (рисунок 2). Эти режимы позволяют смоделировать многотрубные схемы тепловых сетей.

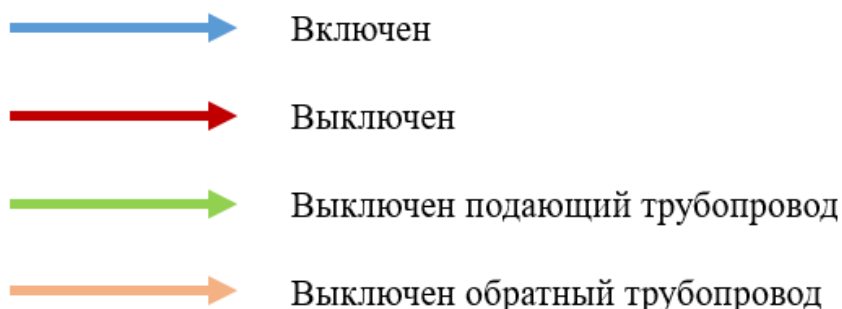


Рисунок 3.2.2 – Изображение нескольких состояний участков, задаваемых разными режимами

#### Узел

Узел – это символичный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

Условное обозначение узловых объектов в зависимости от режима работы представлены на рисунке 3.2.3.

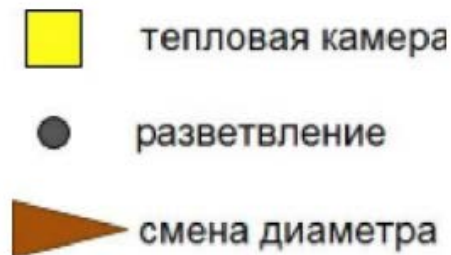


Рисунок 3.2.3 – Условное изображение узловых объектов

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.

#### Потребитель

Потребитель – это конечный объект участка, в который входит один подающий и выходит один обратный трубопровод тепловой сети. Под потребителем понимается абонентский ввод в здание.

Условное обозначение потребителя в зависимости от режима работы представлено на рисунке 3.2.4.



Рисунок 3.2.4 – Условное изображение потребителя

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.

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.

### **3.3 Электронная модель существующей системы теплоснабжения**

В качестве методической основы для разработки «Электронной модели системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области» использованы требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта».

Информационно-графическое описание объектов системы теплоснабжения города в слоях ЭМ представлены графическим представлением объектов системы теплоснабжения с привязкой к топооснове города и полным топологическим описанием связности объектов.

Основой семантических данных об объектах системы теплоснабжения были базы данных Заказчика и информация, собранная в процессе выполнения анализа существующего состояния системы теплоснабжения поселения. В составе электронной модели (ЭМ) существующей системы теплоснабжения города Солигалич Костромской области отдельными слоями представлены:

- топоснова города;
- адресный план города;
- слои, содержащие сетки районирования города;
- объединенные информационные слои по тепловым источникам и потребителям города, созданные для выполнения пространственных технологических запросов по системе в рамках принятой при разработке «Схемы теплоснабжения...» сетки расчетных единиц деления города или любых других территориальных разрезах в целях решения аналитических задач.

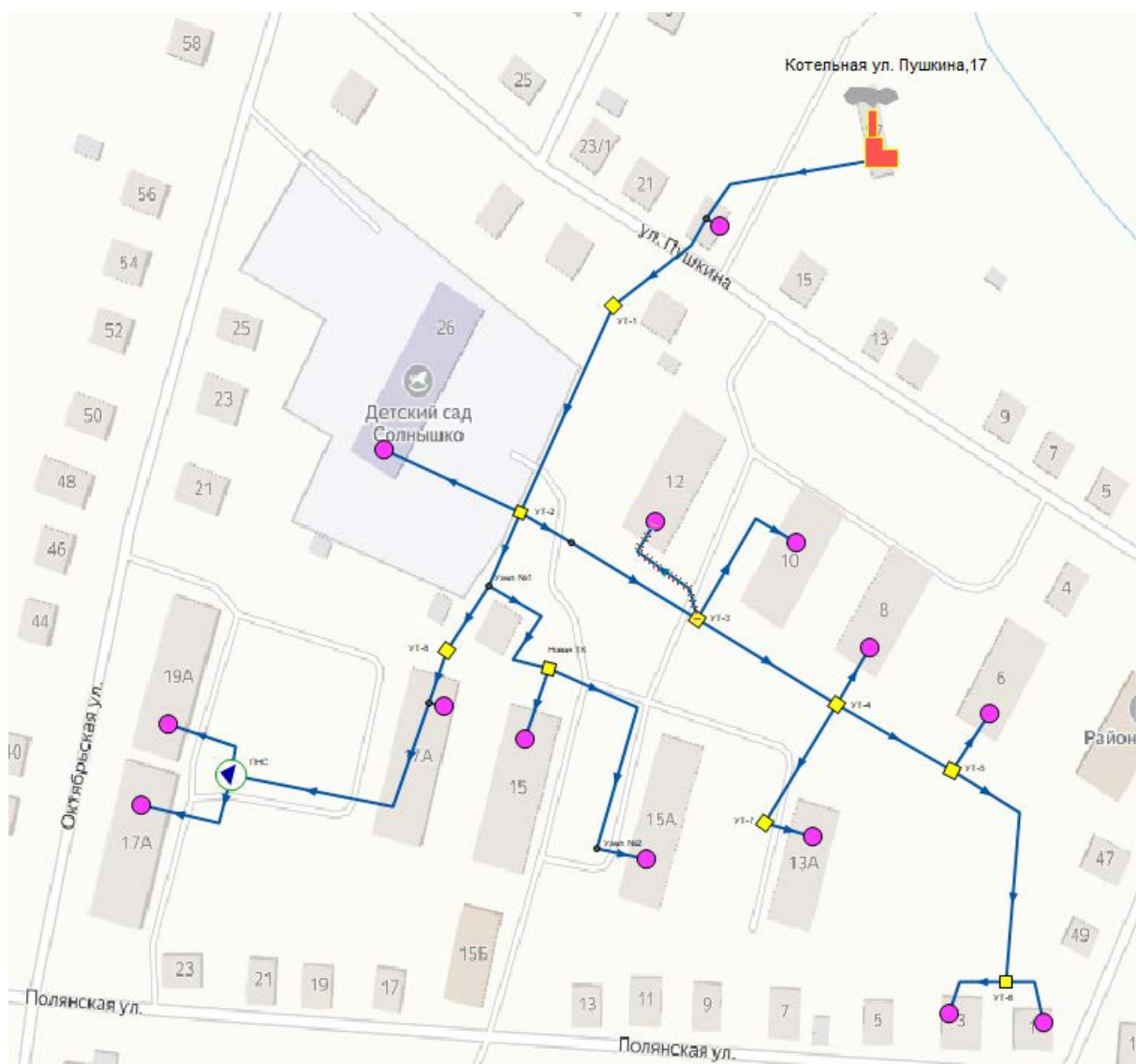


Рисунок 3.3.5 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Пушкина, 17

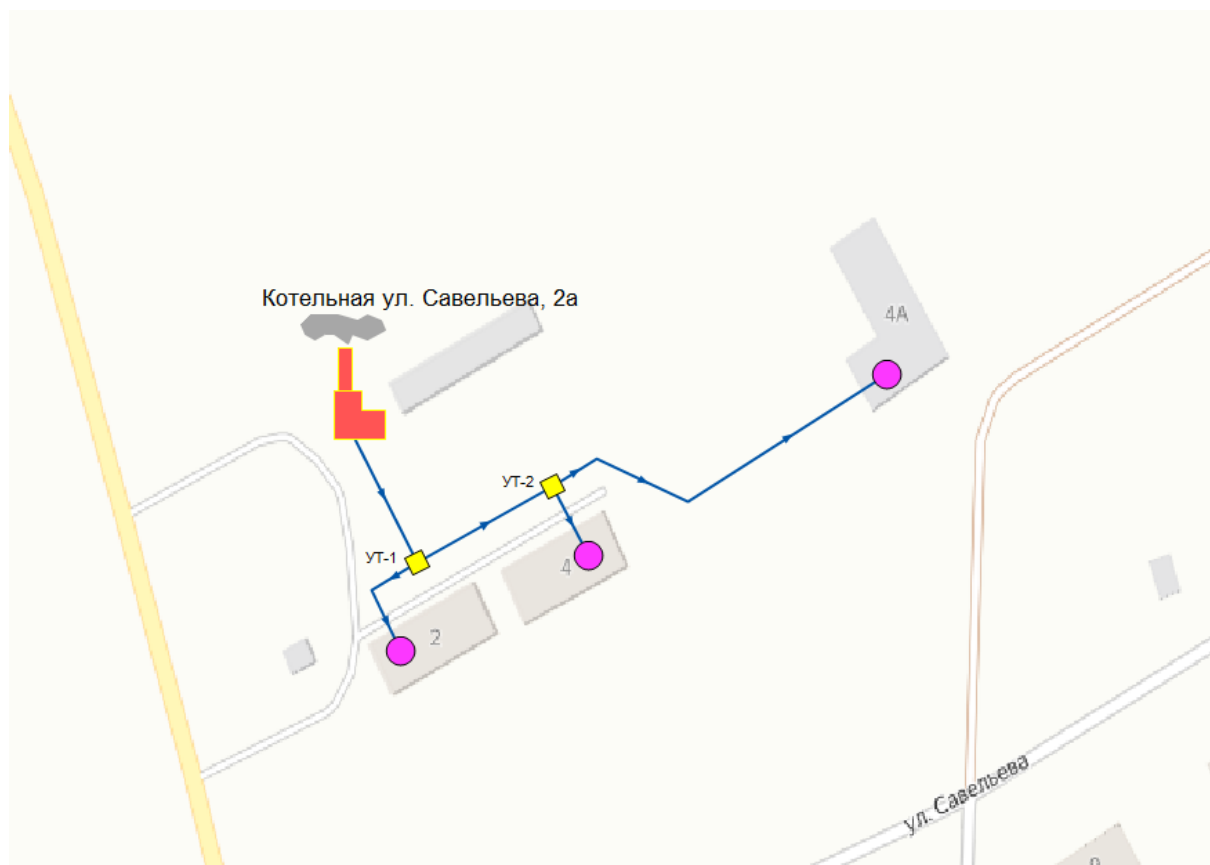


Рисунок 3.3.6 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Савельева, 2а

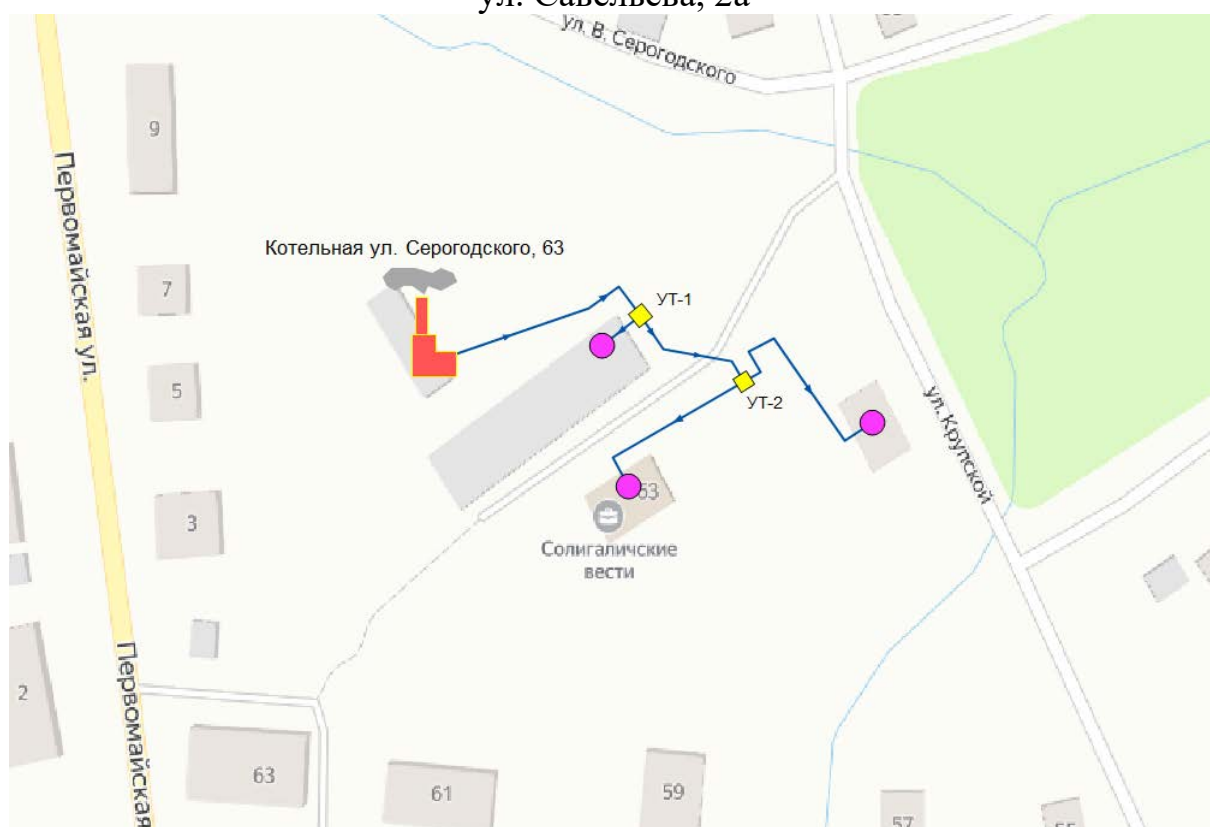


Рисунок 3.3.7 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной ул. Серогодского, 63



Рисунок 3.3.8 – Электронная модель системы теплоснабжения от котельной пос. Усадьба Ратьково

### 3.4. Перечень подключенных потребителей тепловой энергии

Таблица 3.4.1. Существующие тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения

№ п/п	Наименование ТСО, котельной	Отопление и вентиляция, Гкал/ч	ГВС, Гкал/ч	Суммар-ная, Гкал/ч
Котельная ул. Пушкина, 17				
1	ж/д ул. Полянская, 1	0,0225	-	0,0225
2	ж/д ул. Полянская, 3	0,0250	-	0,0250
3	ж/д ул. Пушкина, 19	0,0103	-	0,0103
4	ж/д ул. Полянская, 13а	0,0633	-	0,0633
5	ж/д ул. Полянская, 15	0,0825	-	0,0825
6	ж/д ул. Полянская, 15а	0,0838	-	0,0838
7	ж/д ул. Полянская, 17а	0,0645	-	0,0645
8	ж/д ул. Пушкина, 6	0,0592	-	0,0592
9	ж/д ул. Пушкина, 8	0,0689	-	0,0689

№ п/п	Наименование ТСО, котельной	Отопление и вентиляция, Гкал/ч	ГВС, Гкал/ч	Суммар-ная, Гкал/ч
10	ж/д ул. Пушкина, 10	0,0786	-	0,0786
11	ж/д ул. Пушкина, 12а	0,0786	-	0,0786
12	ж/д ул. Октябрьская, 17а	0,0882	-	0,0882
13	ж/д ул. Октябрьская, 19	0,1141	-	0,1141
14	д/с «Солнышко» ул. Октябрьская, 26	0,0995	-	0,0995
	Итого	0,9391	-	0,9391
Котельная ул. Савельева, 2а				
	ж/д ул. Савельева, 2	0,0633	-	0,0633
	ж/д ул. Савельева, 4	0,0633	-	0,0633
	ж/д ул. Савельева, 4а	0,1208	-	0,1208
	Итого	0,2474	-	0,2474
Котельная ул. Заводская, 2				
	ж/д ул. Заводская, 2	0,041	-	0,041
	Итого	0,041	-	0,041
Котельная ул. В. Серогодского, 63				
	ж/д ул. В. Серогодского, 72	0,0159	-	0,0159
	ж/д ул. В. Серогодского, 74	0,0171	-	0,0171
	Редакция газеты ул. В. Серогодского, 63	0,0498	-	0,0498
	Итого	0,0828	-	0,0828

### 3.5. Перечень информации о тепловых сетях

Таблица 3.5.1. Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки и тепловой сети
Котельная ул. Пушкина, 17						
1	Котельная	Пушкина 19	38,8	0,070	0,070	Подземная канальная
2	Пушкина 19	УТ-1	40,9	0,15	0,15	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	74,7	0,15	0,15	Надземная
4	УТ-2	Детский Сад "Солнышко"	41	0,108	0,108	Надземная
5	УТ-2	Переход диаметра 1	20	0,108	0,108	Надземная
6	УТ-3	Пушкина 10	37,7	0,057	0,057	Надземная
7	УТ-3	Пушкина 12а	22,2	0,057	0,057	Подземная канальная
8	УТ-3	УТ-4	56,9	0,067	0,067	Надземная
9	УТ-4	УТ-5	42	0,067	0,067	Надземная
10	УТ-5	УТ-6	68,7	0,067	0,067	Надземная
11	УТ-6	Полянская 1	12,2	0,057	0,057	Надземная
12	УТ-6	Полянская 3	32,3	0,057	0,057	Надземная
13	УТ-4	УТ-7	48,5	0,057	0,057	Надземная
14	УТ-7	Полянская 13а	6,7	0,057	0,057	Надземная
15	УТ-4	Пушкина 8	4	0,057	0,057	Надземная
16	УТ-5	Пушкина 6	4	0,057	0,057	Надземная
17	УТ-2	Узел 1	26,7	0,15	0,15	Надземная
18	Узел 1	Новая ТК	47,7	0,15	0,15	Надземная
19	Новая ТК	Полянская 15	14	0,057	0,057	Надземная
20	Новая ТК	Узел №2	48,7	0,067	0,067	Подземная канальная

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
21	Узел 1	УТ-8	25	0,15	0,15	Надземная
22	УТ-8	Полянская 17а	15,4	0,108	0,108	Подземная канальная
23	Полянская 17а	ПНС	93,1	0,067	0,067	Надземная
24	ПНС	Октябрьская 19а	34,2	0,057	0,057	Подземная канальная
25	ПНС	Октябрьская 17а	34,5	0,057	0,057	Надземная
26	Переход диаметра 1	УТ-3	38,6	0,070	0,070	Надземная
27	Узел №2	Полянская 15а	11	0,057	0,057	Надземная
Котельная ул. Савельева, 2а						
1	Котельная	УТ-1	40,7	0,108	0,108	Надземная
2	УТ-1	Савельева 2	17,6	0,057	0,057	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	31,2	0,057	0,057	Надземная
4	УТ-2	Савельева 4	9,5	0,057	0,057	Надземная
5	УТ-2	Савельева 4а	66,4	0,057	0,057	Надземная
Котельная ул. В. Серогодского, 63						
1	Котельная	УТ-1	37,5	0,057	0,057	Надземная
2	УТ-1	Здание редакции	4	0,057	0,057	Надземная
3	УТ-1	УТ-2	39,1	0,057	0,057	Надземная
4	УТ-2	В. Серогодского 74	23,6	0,057	0,057	Надземная
5	УТ-2	В. Серогодского 72	46,4	0,057	0,057	Надземная
Котельная пос. Усадьба Ратьково						
1	Котельная	Южная 18	300	0,089	0,089	Подземная канальная
2	Котельная	Северная 9, 7	200	0,089	0,089	Надземная

#### **Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей**

В существующих условиях мощности котельных (за исключением котельной по ул. Заводской, 2) намного превышают договорную тепловую нагрузку потребителей. Поскольку фактические нагрузки, как правило, ниже договорных, величина профицита становится ещё большей, что, безусловно, положительно сказывается на надёжности теплоснабжения. По сути, имеет место избыточное резервирование тепловых мощностей. С другой стороны, оно позволяет загружать только самые эффективные котлы, оставляя менее эффективные в резерве.

Очевидно, что в период до начала газификации баланс тепловых мощностей и нагрузок существенно не изменится.

## **Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения**

Рассматривая вопросы развития систем теплоснабжения г. Солигалича, необходимо иметь в виду главное: предстоящую в 2026 году газификацию города.

В этих условиях начинать работы по строительству новых, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации существующих котельных можно лишь по проектам со сроком окупаемости 1-2 года. Такие высокоэффективные мероприятия, если удастся их разработать и подготовить, конечно, необходимо будет реализовать. Но основным вариантом будет посредством поддерживающих ремонтов обеспечить работоспособность котельных до момента их вывода из эксплуатации и последующего демонтажа.

Такого же подхода целесообразно придерживаться и в вопросах строительства новых, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации существующих тепловых сетей.

Представляется целесообразным заранее определиться с судьбой существующих источников тепловой энергии. Здесь возможны 3 варианта:

- демонтаж имеющегося оборудования и установка газовых котлов в существующих зданиях и помещениях котельных;

- установка новых блочно-модульных котельных рядом с существующими котельными и подключение новых БМК к существующим сетям;

- установка газового теплогенерирующего оборудования каждым потребителем, при этом необходимость в новых котельных отпадает.

По критериям эффективности и экономичности организации теплоснабжения третий вариант представляется наиболее привлекательным, но основная его трудность связана с готовностью собственников жилых помещений в многоквартирных домах:

- принять единогласное решение о проведении реконструкции дома в направлении его перевода на поквартирное газовое отопление;

- оплатить полностью или в части все работы по реконструкции внутри дома и подключение дома к газовым сетям, а также стоимость и монтаж внутриквартирного газового оборудования.

Опыт перевода на поквартирное газовое отопление многоквартирных домов, подобных домам г. Солигалича, имеется. Он показывает, что проблема решается гораздо успешнее, если удаётся субсидировать собственников бюджетными средствами через соответствующую программу.

В случае невозможности варианта 3 остаётся выбор между вариантами 1 и 2. В варианте 2 необходимо иметь в виду необходимость подключения не только к сетям газоснабжения, но и к сетям электро-, водоснабжения и водоотведения. В варианте 1 остаётся только подключение к сетям газоснабжения, но зато появляется проблема реконструкции зданий, занимаемых котельными. Для двух газовых котлов (а больше не нужно) эти здания слишком громоздки, потери тепла в них будут значительными.

Безусловно, и в варианте 1, и в варианте 2 необходимо предусматривать работу котельных в автоматическом режиме без постоянного присутствия персонала, с организацией диспетчерского пункта и наличием выездной бригады для устранения нарушений в работе оборудования.

В вариантах 1 и 2 тепловые сети необходимо будет продолжать эксплуатировать, в варианте 3 их предстоит демонтировать.

Опять же, по имеющемуся опыту, можно предположить, что бюджетная эффективность варианта 3 будет наивысшей, особенно если иметь в виду необходимость постоянного субсидирования муниципальных теплоснабжающих организаций из-за их убыточности по данному виду деятельности в вариантах 1 и 2.

Конкретные показатели развития по вариантам данного мастер-плана можно будет определить только после проведения соответствующего технико-экономического обоснования.

## **Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплopotребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах**

Водоподготовительные установки (ВПУ) в котельных МКУП «ГорХоз» и МУП «Райводоканал» отсутствуют. По этой причине балансы производительности ВПУ и максимального потребления теплоносителя теплopotребляющими установками потребителей не рассматриваются.

## **Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии**

В условиях, когда в ближайшее время существующие котельные в связи с проводимой газификацией будут выводиться из эксплуатации, начинать их реконструкцию или техническое перевооружение нецелесообразно. Исключение – мероприятие по стабилизации гидравлического режима тепловой сети от котельной по ул. Пушкина, 17 с целью улучшения теплоснабжения конечных потребителей.

Гидравлический расчёт сети показал, что проблема может быть решена повторной реконструкцией головного участка от котельной с увеличением диаметра до Ду150. Однако она требует значительных затрат, в данных условиях неоправданных. Альтернативой может явиться увеличение напора в подающем трубопроводе на выходе из источника на 21 м водяного столба. Добиться этого можно изменением схемы включения сетевых насосов котельной с параллельного на последовательное.

## **Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей**

Сети, как правило, являются менее надёжным элементом систем теплоснабжения по сравнению с котельными, поэтому всегда целесообразно сокращать их протяжённость до разумного минимума. Особенно это актуально для малоэтажной застройки. В условиях, когда при переходе на газовое топливо имеется возможность организовать установку котлов каждым потребителем и ликвидировать централизованное теплоснабжение, вложения в строительство новых, реконструкцию и (или) модернизацию существующих тепловых сетей являются неоправданными.

## **Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения**

В г. Солигаличе открытые системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) отсутствуют, поэтому отсутствует и вопрос о переводе таких систем, отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.

## **Глава 10. Перспективные топливные балансы**

Структура видов топлива в натуральных объёмах (в м<sup>3</sup>) представлена в таблице 10.1.

Таблица 10.1. Структура видов топлива, %

	2022г.		2023г.	
	МКУП "ГорХоз"	МУП "Райводоканал"	МКУП "ГорХоз"	МУП "Райводоканал"
Дрова	77	27	83	45
Горбыль	23	73	17	55
Всего	100	100	100	100

У обеих организаций в структуре баланса наблюдается некоторое увеличение доли дров и, соответственно, снижение доли горбыля. Исходя из стоимости кубометра дров и кубометра горбыля, можно оценить экономическую целесообразность такого сдвига.

Поскольку теплотворная способность дров и горбыля меняется в довольно широком диапазоне, натуральные объёмы потребления топлива в перспективе также могут сильно варьировать.

## **Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения**

Надежность теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения.

По сведениям теплоснабжающих организаций, отказы на источниках теплоснабжения в 2023г. отсутствовали, что свидетельствует о их удовлетворительной надёжности.

Тепловые сети являются, как правило, менее надёжной частью систем теплоснабжения. Поэтому в данной главе дана оценка их надёжности по правилам Методических указаний по разработке схем теплоснабжения, утверждённых приказом Минэнерго России от 05.03.2019 N 212.

Показатели вероятности безотказной работы тепловых сетей по основным путям от источников тепловой энергии Солигаличского муниципального округа приведены в таблице 11.1

Таблица 11.1. Расчёт вероятности безотказной работы теплопроводов зон котельных Солигаличского муниципального округа по состоянию на 2023 год

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
МКУП "ГорХоз"												
Котельная ул. Пушкина, 17												
1	Котельная	Пушкина 19	38,8	0,07	0,07	Надземная	2023	9,03E-06	5,4013225	3,51E-07	3,51E-07	0,999996
2	Пушкина 19	УТ-1	40,9	0,11	0,11	Надземная	1973	0,0350065	7,1945099	0,0014318	0,0014321	0,9836945
3	УТ-1	УТ-2	74,7	0,15	0,15	Подземная канальная	1973	0,0350065	9,1074278	0,002615	0,0040471	0,9700306
4	УТ-2	Детский Сад "Солнышко"	41	0,15	0,15	Подземная канальная	1973	0,0350065	9,1263508	0,0014353	0,0054824	0,98361
5	УТ-2	Переход диаметра 1	20	0,108	0,108	Подземная канальная	1973	0,0350065	7,1091128	0,0007001	0,0061825	0,9920352
6	УТ-3	Пушкина 10	37,7	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8571763	0,0013197	0,0075022	0,985018
7	УТ-3	Пушкина 12а	22,2	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8599017	0,0007771	0,0082794	0,9911734
8	УТ-3	УТ-4	56,9	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,269889	0,0019919	0,0102713	0,977384
9	УТ-4	УТ-5	42	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,2730697	0,0014703	0,0117415	0,9833015
10	УТ-5	УТ-6	68,7	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,26737	0,0024049	0,0141465	0,9727006
11	УТ-6	Полянская 1	12,2	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,86166	0,0004271	0,0145735	0,9951479
12	УТ-6	Полянская 3	32,3	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8581258	0,0011307	0,0157043	0,9871618

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки и тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
13	УТ-4	УТ-7	48,5	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8552773	0,0016978	0,0174021	0,9807329
14	УТ-7	Полянская 13а	6,7	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8626271	0,0002345	0,0176366	0,9973349
15	УТ-4	Пушкина 8	4	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8631018	0,00014	0,0177766	0,9984088
16	УТ-5	Пушкина 6	4	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,8631018	0,00014	0,0179167	0,9984088
17	УТ-2	Узел 1	26,7	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,1343804	2,41E-07	0,0179169	0,9999973
18	Узел 1	Новая ТК	47,7	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,1225887	4,31E-07	0,0179173	0,9999951
19	Новая ТК	Полянская 15	14	0,057	0,057	Подземная канальная	2023	9,03E-06	4,8613435	1,26E-07	0,0179175	0,9999986
20	Новая ТК	Узел №2	48,7	0,067	0,067	Надземная	2023	9,03E-06	5,2716395	4,40E-07	0,0179179	0,999995
21	Узел 1	УТ-8	25	0,15	0,15	Подземная канальная	2023	9,03E-06	9,135335	2,26E-07	0,0179181	0,9999974
22	УТ-8	Полянская 17а	15,4	0,108	0,108	Надземная	1973	0,0350065	7,1108543	0,0005391	0,0184572	0,9938684
23	Полянская 17а	ПНС	93,1	0,067	0,067	Подземная канальная	1973	0,0350065	5,2621613	0,0032591	0,0217163	0,9630252
24	ПНС	Октябрьская 19а	34,2	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8577917	0,0011972	0,0229136	0,9864074
25	ПНС	Октябрьская 17а	34,5	0,057	0,057	Надземная	1973	0,0350065	4,8577389	0,0012077	0,0241213	0,9862883
26	Переход диаметра 1	УТ-3	38,6	0,07	0,07	Надземная	2023	9,03E-06	5,4013675	3,49E-07	0,0241216	0,999996
27	Узел №2	Полянская 15а	11	0,057	0,057	Подземная канальная	1973	0,0350065	4,861871	0,0003851	0,0245067	0,995625
Котельная ул. Савельева, 2а												
1	Котельная	УТ-1	40,7	0,108	0,108	Надземная	1995	1,88E-05	7,1012762	7,66E-07	7,66E-07	0,9999913
2	УТ-1	Савельева 2	17,6	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8607105	3,31E-07	1,10E-06	0,9999962
3	УТ-1	УТ-2	31,2	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8583192	5,87E-07	1,69E-06	0,9999933
4	УТ-2	Савельева 4	9,5	0,057	0,057	Надземная	1995	1,88E-05	4,8621348	1,79E-07	1,86E-06	0,999998

Номер участка	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладок и тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
5	УТ-2	Савельева 4а	66,4	0,057	0,057	Надземная	2018	0,0000057	4,8521299	3,78E-07	2,24E-06	0,9999957
Котельная ул. В. Серогодского, 63												
1	Котельная	УТ-1	37,5	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8572114	5,68E-05	5,68E-05	0,9993546
2	УТ-1	Здание редакции	4	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8631018	6,06E-06	6,28E-05	0,9999312
3	УТ-1	УТ-2	39,1	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8569301	5,92E-05	0,0001221	0,9993271
4	УТ-2	В. Серогодского 74	23,6	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8596555	3,57E-05	0,0001578	0,9995938
5	УТ-2	В. Серогодского 72	46,4	0,057	0,057	Надземная	1979	0,0015143	4,8556465	7,03E-05	0,0002281	0,9992015
Котельная пос. Усадьба-Ратьково												
1	Котельная	Южная 18	300	0,089	0,089	Подземная канальная	1989	5,87E-05	6,1549867	1,76E-05	1,76E-05	0,9997997
2	Котельная	Северная 9,7	200	0,089	0,089	Надземная	1989	5,87E-05	6,1850003	1,17E-05	2,94E-05	0,9998665

Нормативное значение вероятности безотказной работы (ВБР) тепловых сетей – 0,9. Из данных таблицы 11.1 следует, что расчётные значения ВБР находятся в пределах норматива.

Графическое отображение нормативной и расчётных значений ВБР приведены на рис. 11.1-4

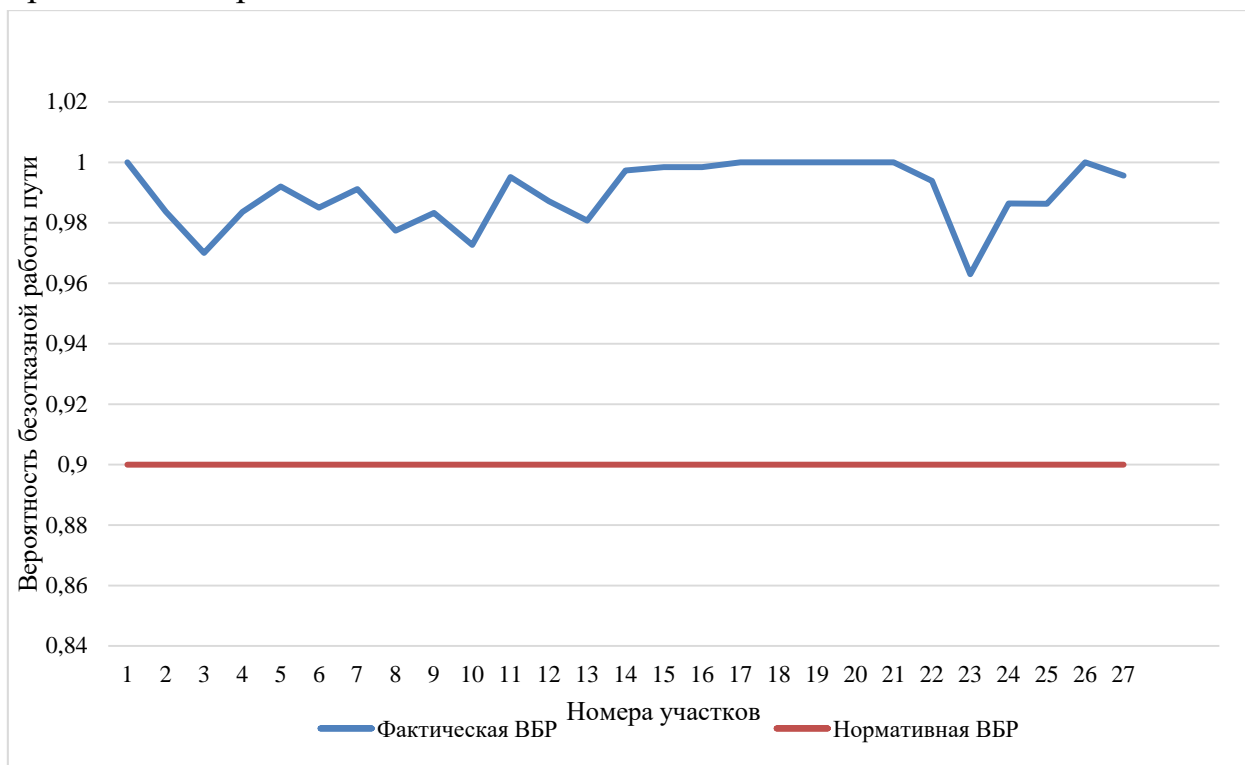


Рисунок 11.1 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Пушкина, 17

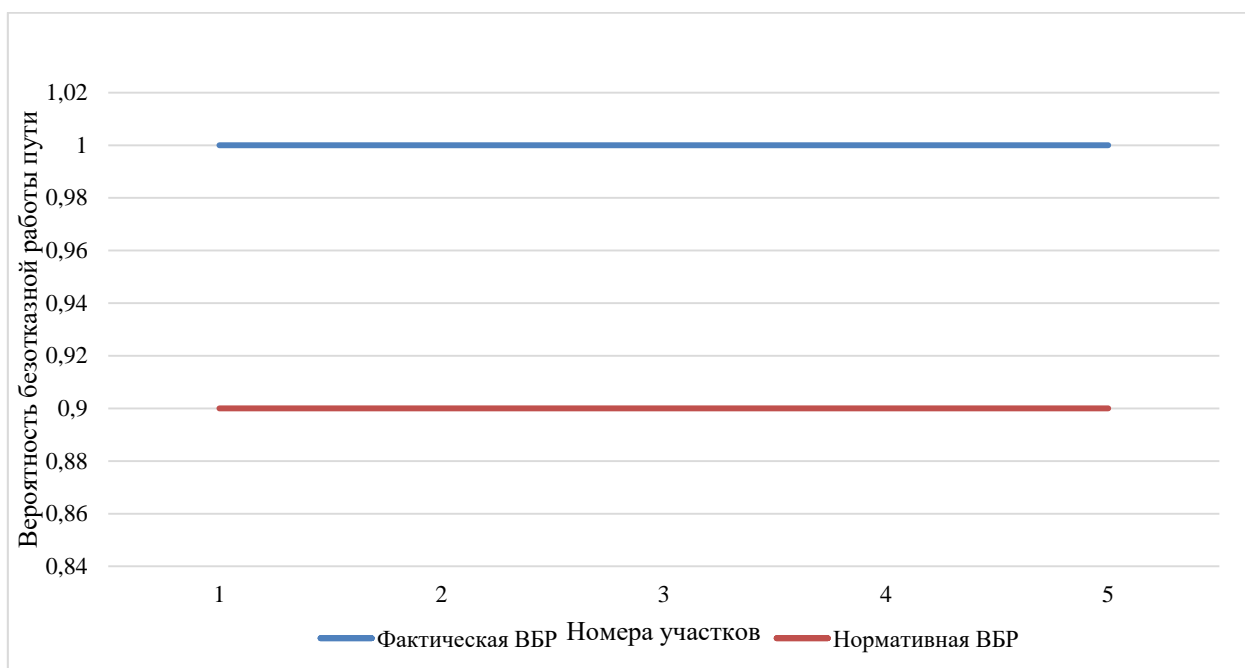


Рисунок 11.2 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. Савельева 2а

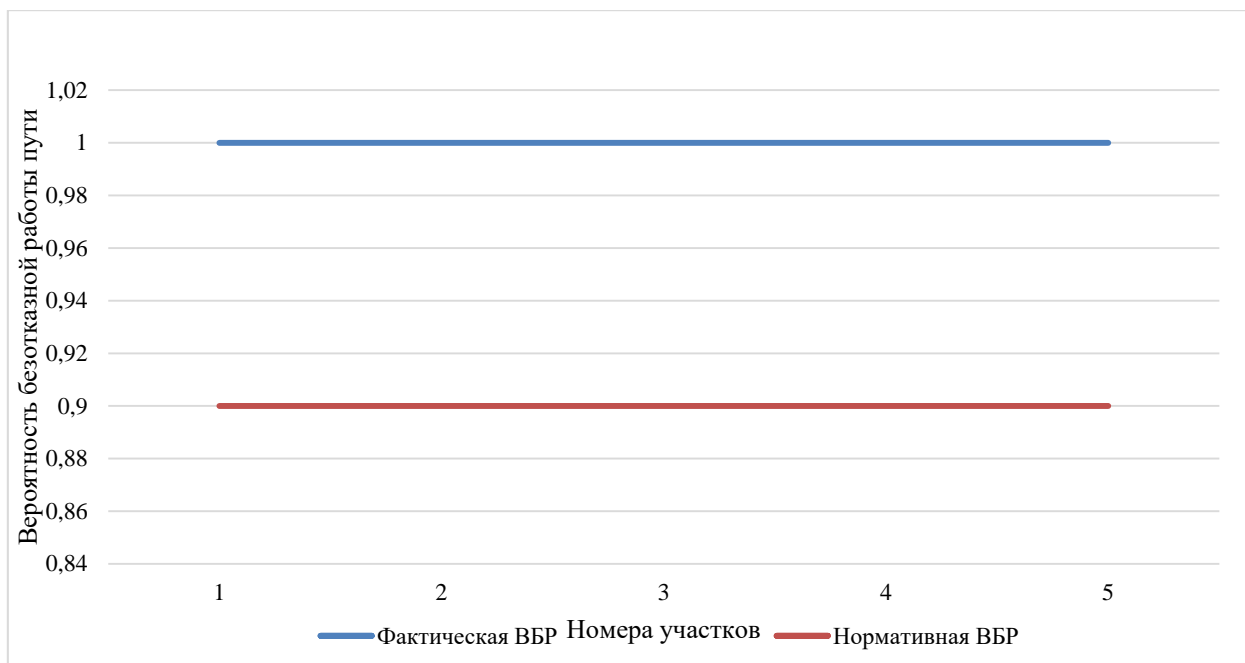


Рисунок 11.3 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по ул. В. Серогодского, 63

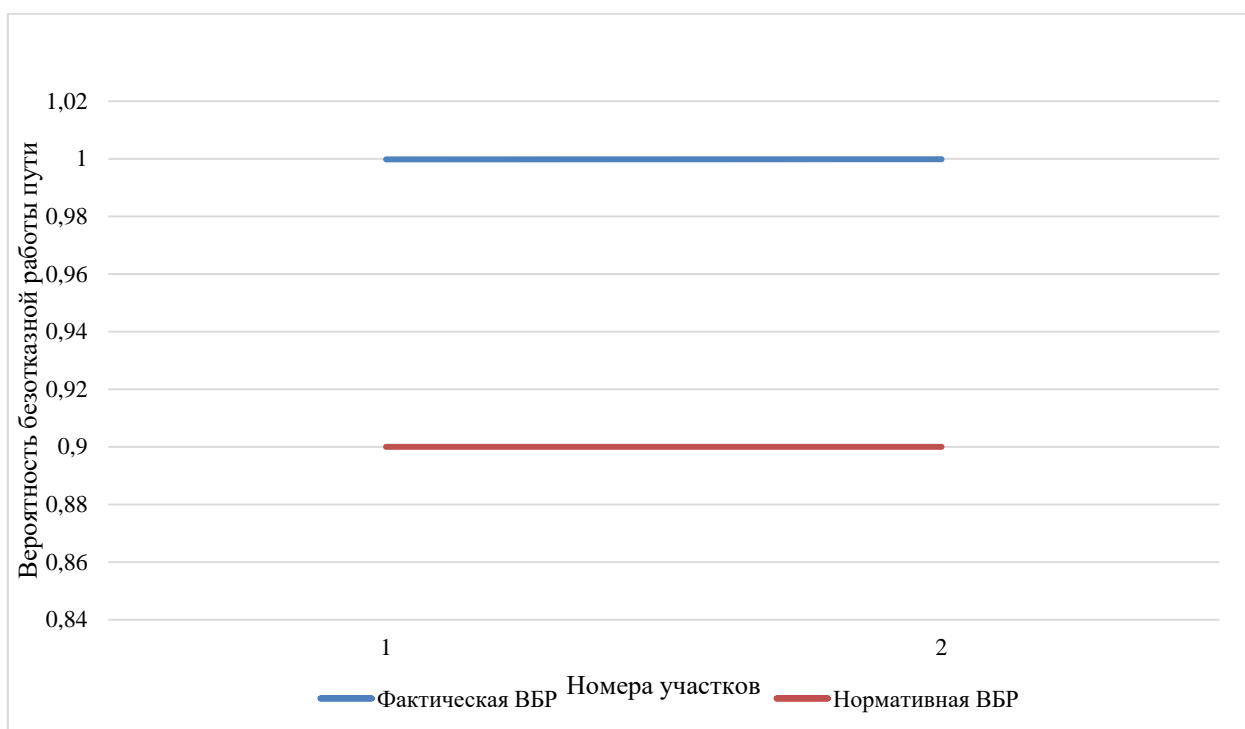


Рисунок 11.4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя от котельной по Пос. Усадьба Ратьково

## Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию

Учитывая сравнительно короткое время, остающееся до газификации округа, инвестиции в строительство новых, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию существующих котельных и сетей в

настоящей схеме не рассматриваются, поскольку они будут экономически нецелесообразными.

Единственный проект, который может быть здесь рекомендован, это нормализация гидравлического режима в сетях котельной по ул. Пушкина, 17. Инвестиции, связанные с переустановкой сетевого насоса в котельной, будут невелики, а следовательно, – достаточно быстро окупаемы. Величина инвестиций может быть определена при рабочем проектировании.

Обоснование инвестиций при переходе на газовое топливо выполнено в разделе 4 утверждаемой части схемы.

#### **Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия**

Установка блочно-модульных газовых котельных, взамен существующих ни к каким тарифным последствиям привести не может по следующим соображениям.

Все 5 рассматриваемых в схеме котельных отапливают жилые дома. В соответствии с действующим законодательством тарифы на тепловую энергию для населения изменяются в пределах индексов, определяемых федеральными и региональными исполнительными органами государственной власти. Эти индексы устанавливаются безотносительно к технико-экономическим показателям работы теплоснабжающих организаций, к используемому топливу. Поэтому будут установлены новые котельные, нет ли, динамика изменения тарифа останется неизменной.

В варианте установки газовых котлов каждым потребителем теплоснабжение, как оно понимается в федеральном законе «О теплоснабжении» №190-ФЗ, перестаёт функционировать. Каждый потребитель будет приобретать необходимые для выработки тепла энергетические ресурсы (газ, воду, электроэнергию) по установленным для этих ресурсов тарифам, но не по тарифу на тепловую энергию. Поэтому в этом случае необходимо будет сравнивать не тарифы, а стоимость готовой тепловой энергии – с одной стороны и суммарную стоимость приобретённых энергетических ресурсов – с другой. Поскольку в структуре тарифа на тепловую энергию присутствует стоимость транспортировки тепловой энергии от котельной до потребителя, заработная плата персонала организации, а при индивидуальном теплоснабжении этих затрат нет, индивидуальное теплоснабжение будет заведомо дешевле.

#### **Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций**

Решений о наделении каких-либо теплоснабжающих организаций статусом единых (ЕТО) не принималось.

#### **Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения**

Данная схема предусматривает выполнение следующих мероприятий:

Переход на использование газового топлива по различным вариантам, описанным в мастер-плане. При этом предпочтение отдаётся варианту с установкой газовых котлов каждым потребителем (в т.ч. в многоквартирных домах).

Изменение схемы включения сетевых насосов котельной по ул. Пушкина, 17 с целью повышения давления в сети для нормализации теплоснабжения конечных потребителей.

## **Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения**

Замечаний и предложений при актуализации схемы теплоснабжения не поступало.