



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СУРГУТ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО  
АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**КНИГА 2. ГЛАВА 11**

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**



РАЗРАБОТАНО:

Генеральный директор

ООО «Невская Энергетика»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

муниципального казенного учреждения

«Дирекция дорожно-транспортного и  
жилищно-коммунального комплекса»

\_\_\_\_\_ Е. А. Кикоть

\_\_\_\_\_ Е. Н. Клименко

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2026 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СУРГУТ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО  
АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ  
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**КНИГА 2. ГЛАВА 11**

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Санкт-Петербург

2026



## СОСТАВ РАБОТЫ

<b>Наименование документа</b>
<b>Утверждаемая часть (УЧ)</b>
Книга 1. Схема теплоснабжения муниципального образования городской округ Сургут Ханты-Мансийского Автономного округа – Югры. Том 1
Книга 1. Схема теплоснабжения муниципального образования городской округ Сургут Ханты-Мансийского Автономного округа – Югры. Том 2
<b>Обосновывающие материалы (ОМ)</b>
Книга 2. Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения. Том 1
Книга 2. Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 2
Книга 2. Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
Книга 2. Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения городского округа
Книга 2. Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей
Книга 2. Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения городского округа
Книга 2. Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах
Книга 2. Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии
Книга 2. Глава 8 Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей
Книга 2. Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения
Книга 2. Глава 10 Перспективные топливные балансы
Книга 2. Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения
Книга 2. Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение и (или) модернизацию
Книга 2. Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа
Книга 2. Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия
Книга 2. Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций
Книга 2. Глава 16 Реестр мероприятий схемы теплоснабжения
Книга 2. Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
Книга 2. Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения
Книга 2. Глава 19 Оценка экологической безопасности теплоснабжения

## СОДЕРЖАНИЕ

1.    ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫМ СИТУАЦИЯМ), СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	18
2.    ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НА КОТОРЫХ ПРОИЗОШЛИ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ), СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	24
3.    ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ) И БЕЗОТКАЗНОЙ (БЕЗАВАРИЙНОЙ) РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ, ПРИСОЕДИНЕННЫМ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТЕПЛОПРОВОДАМ .....	36
3.1.    СГРЭС-1+ПКТС .....	36
3.1.1.    СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) .....	36
3.1.2.    СГРЭС-1+ПКТС (южная часть).....	40
3.2.    СГРЭС-2 .....	44
3.2.1.    СГРЭС-2 (ВЖР).....	44
3.2.2.    СГРЭС-2 (Промзона).....	48
3.3.    Котельная №1 .....	53
3.4.    Котельная №2 .....	57
3.5.    Котельная №3 .....	61
3.6.    Котельная №5 .....	65
3.7.    Котельная №6 .....	68
3.8.    Котельная №7 .....	71
3.9.    Котельная №9 .....	74
3.10.   Котельная №13 .....	77
3.11.   Котельная №14 .....	80
3.12.   Котельная №21 .....	84
3.13.   Котельная №22 "Олимпия".....	87
3.14.   Котельная №23 "Ледовый Дворец" .....	90
3.15.   Котельная №24 "Нефтяник" .....	93
3.16.   Котельная №25 п. Лесной .....	96
3.17.   Котельная №26 "Набережный" .....	99
3.18.   Котельная №27 "Набережный" .....	102
3.19.   Котельная №28 п. Юность .....	105
3.20.   Котельная №29 п. Таежный.....	108
3.21.   Котельная №30 п. Лунный.....	111
3.22.   Котельная №32 п. Снежный .....	114
3.23.   Котельная №33 п. Снежный .....	117
3.24.   Котельная №34 Крылова, 40.....	120
3.25.   Котельная №35 Спортивное (законсервирована) .....	123
3.26.   Котельная №1 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	126
3.27.   Котельная №3 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	129



3.28.	Котельная №5 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	132
3.29.	Котельная №6 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	135
3.30.	Котельная №7 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	138
3.31.	Котельная №8 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	141
3.32.	Котельная №9 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	144
3.33.	Котельная №10 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	147
3.34.	Котельная №12 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	150
3.35.	Котельная №14 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	154
3.36.	Котельная №15 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	157
3.37.	Котельная №16 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	160
3.38.	Котельная №17 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	163
3.39.	Котельная №19 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	166
3.40.	Котельная №22 ПАО «Сургутнефтегаз» .....	169
3.41.	Котельная К-45 .....	172
3.42.	Котельная «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) .....	175
3.43.	Котельная ООО «Газпром энерго» .....	178
3.44.	Котельная АО «Аэропорт Сургут» .....	181
3.45.	Котельная АО «Сургутский Хлебозавод» .....	184
3.46.	Котельная ООО УК «СЗТК» .....	187
3.47.	Котельная ООО «ТВС-сервис» .....	190
3.48.	Котельная АО «Горремстрой» .....	193
3.49.	Котельная ООО «Технические системы» .....	196
4.	ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ .....	199
5.	ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) И ПРОСТОЕВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ .....	200
6.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМОЙ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ .....	201
7.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАМЕНЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМОЙ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ .....	204
8.	ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	226
8.1.	Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования... ..	226
8.2.	Установка резервного оборудования .....	226
8.3.	Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть . .....	226
8.4.	Резервирование тепловых сетей смежных районов .....	227
8.5.	Устройство резервных насосных станций .....	232
8.6.	Установка баков-аккумуляторов .....	232
9.	ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ .....	234

10.	ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ИСТОЧНИКЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	286
10.1.	Риски возникновения аварий, масштабы и последствия .....	286
10.2.	Схема теплоснабжения объектов первой категории .....	289
10.3.	Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений .....	292
10.4.	Обеспечение циркуляции теплоносителя при возникновении аварий на Сургутской ГРЭС-1 и ГРЭС-2 . .....	293
10.5.	Организация управления ликвидацией аварий на теплопроизводящих объектах и тепловых сетях г. Сургут .....	293
11.	СВОДНАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ, ТРЕБУЕМЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ/ УЛУЧШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ Г. СУРГУТА .....	294

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии .....	19
Таблица 2.1 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений .....	25
Таблица 2.2 – Показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.3 МУ) .....	25
Таблица 3.1 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	37
Таблица 3.2 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-1+ПКТС (южная часть) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	41
Таблица 3.3 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-2 (ВЖР) единой теплоснабжающей организации №1, 2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	45
Таблица 3.4 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-2 (Промзона) единой теплоснабжающей организации №1, 2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	49
Таблица 3.5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	54
Таблица 3.6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	58
Таблица 3.7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	62
Таблица 3.8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №5 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	66
Таблица 3.9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №6 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	69
Таблица 3.10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №7 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	72
Таблица 3.11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №9 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	75
Таблица 3.12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №13 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	78
Таблица 3.13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №14 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	81
Таблица 3.14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №21 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	85
Таблица 3.15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №22 "Олимпия" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	88
Таблица 3.16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №23 "Ледовый Дворец" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	91



Таблица 3.36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №12 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	152
Таблица 3.37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №14 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	155
Таблица 3.38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №15 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	158
Таблица 3.39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №16 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	161
Таблица 3.40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №17 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	164
Таблица 3.41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	167
Таблица 3.42 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №22 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	170
Таблица 3.43 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной К-45 единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	173
Таблица 3.44 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	176
Таблица 3.45 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «Газпром энерго» единой теплоснабжающей организации №4, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	179
Таблица 3.46 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Аэропорт Сургут» единой теплоснабжающей организации №5, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	182
Таблица 3.47 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Сургутский Хлебозавод» единой теплоснабжающей организации №6, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	185
Таблица 3.48 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО УК «СЗТК» единой теплоснабжающей организации №7, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	188
Таблица 3.49 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «ТВС-сервис» единой теплоснабжающей организации №8, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	191
Таблица 3.50 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Горремстрой» единой теплоснабжающей организации №9, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	194
Таблица 3.51 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «Технические системы» единой теплоснабжающей организации №10, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ) .....	197
Таблица 5.1 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций .....	200
Таблица 6.1 – Информация о резервируемых источниках тепловой энергии .....	203
Таблица 7.1 - Реконструкции тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.....	205
Таблица 8.1 - Допустимое снижение подачи теплоты, %.....	231
Таблица 10.1 – Перечень возможных аварийных ситуаций, их описание, масштабы и уровень реагирования, типовые действия персонала .....	287

Таблица 10.2 – Снижение температуры внутри жилого здания при внезапном прекращении теплоснабжения для г. Сургута .....	291
Таблица 10.3 – Снижение температуры внутри жилого здания при внезапном прекращении теплоснабжения для г. Сургута .....	292

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1.1 – Статистика числа отказов .....	23
Рисунок 3.1 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) (рисунок П46.1 МУ) .....	36
Рисунок 3.2 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) (рисунок П46.2 МУ) .....	39
Рисунок 3.3 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (южная часть) (рисунок П46.1 МУ) .....	40
Рисунок 3.4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (южная часть) (рисунок П46.2 МУ) .....	43
Рисунок 3.5 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-2 (ВЖР) (рисунок П46.1 МУ) .....	44
Рисунок 3.6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-2 (ВЖР) (рисунок П46.2 МУ) .....	47
Рисунок 3.7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-2 (Промзона) (рисунок П46.1 МУ) .....	48
Рисунок 3.8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-2 (Промзона) (рисунок П46.2 МУ) .....	52
Рисунок 3.9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 (рисунок П46.1 МУ) .....	53
Рисунок 3.10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 (рисунок П46.2 МУ) .....	56
Рисунок 3.11 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 (рисунок П46.1 МУ) .....	57
Рисунок 3.12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 (рисунок П46.2 МУ) .....	60
Рисунок 3.13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 (рисунок П46.1 МУ) .....	61
Рисунок 3.14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 (рисунок П46.2 МУ) .....	64
Рисунок 3.15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №5 (рисунок П46.1 МУ) .....	65
Рисунок 3.16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №5 (рисунок П46.2 МУ) .....	67
Рисунок 3.17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №6 (рисунок П46.1 МУ) .....	68
Рисунок 3.18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №6 (рисунок П46.2 МУ) .....	70
Рисунок 3.19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №7 (рисунок П46.1 МУ) .....	71
Рисунок 3.20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №7 (рисунок П46.2 МУ) .....	73



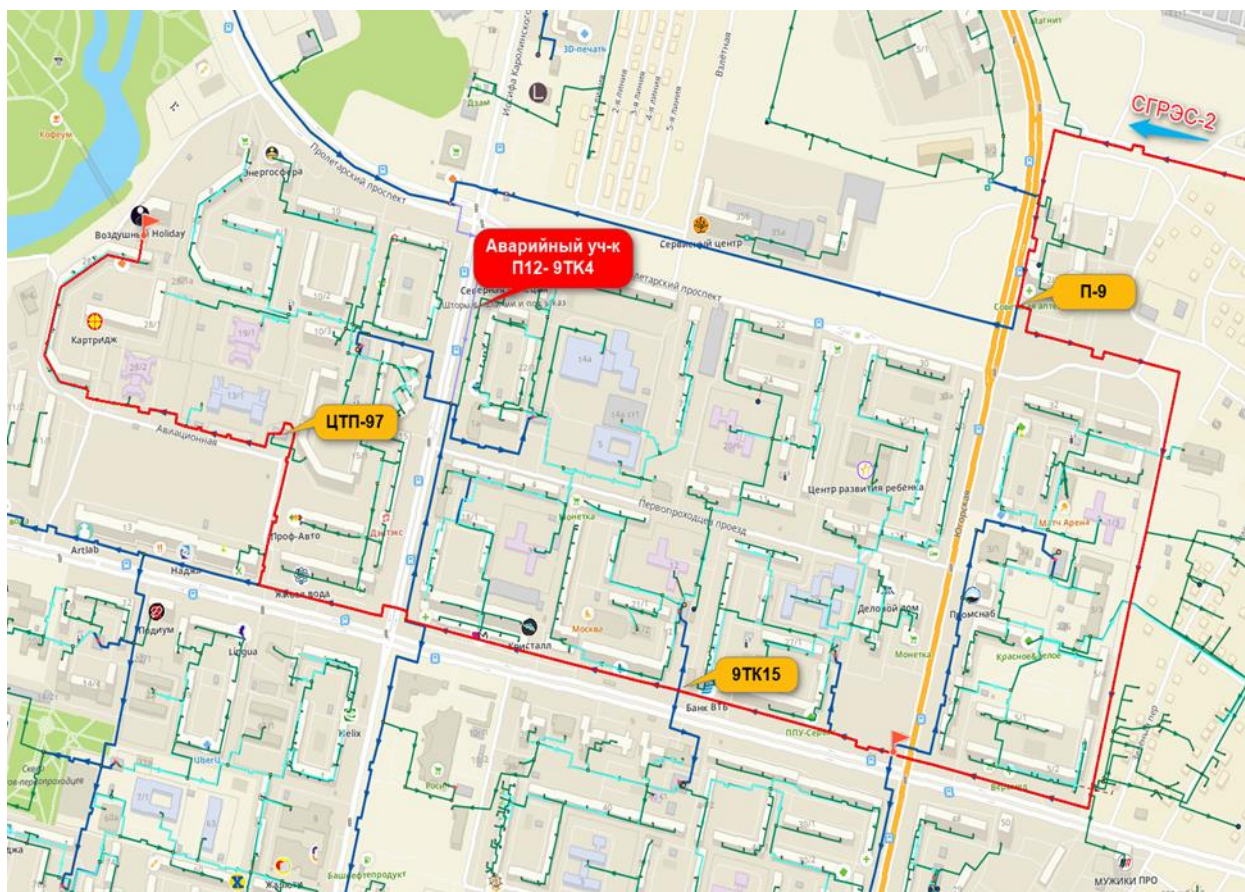






Рисунок 3.87 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) (рисунок П46.1 МУ).....	175
Рисунок 3.88 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) (рисунок П46.2 ).....	177
Рисунок 3.89 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «Газпром энерго» (рисунок П46.1 МУ).....	178
Рисунок 3.90 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «Газпром энерго» (рисунок П46.2 МУ) .....	180
Рисунок 3.91 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Аэропорт Сургут» (рисунок П46.1 МУ).....	181
Рисунок 3.92 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Аэропорт Сургут» (рисунок П46.2 МУ) .....	183
Рисунок 3.93 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Сургутский Хлебозавод» (рисунок П46.1 МУ) .....	184
Рисунок 3.94 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Сургутский Хлебозавод» (рисунок П46.2 МУ) .....	186
Рисунок 3.95 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО УК «СЗТК» (рисунок П46.1 МУ) .....	187
Рисунок 3.96 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО УК «СЗТК» (рисунок П46.2 ) .....	189
Рисунок 3.97 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «ТВС-сервис» (рисунок П46.1 МУ) .....	190
Рисунок 3.98 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «ТВС-сервис» (рисунок П46.2 МУ) .....	192
Рисунок 3.99 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Горремстрой» (рисунок П46.1 МУ) .....	193
Рисунок 3.100 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Горремстрой» (рисунок П46.2 МУ) .....	195
Рисунок 3.101 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «Технические системы» (рисунок П46.1 МУ).....	196
Рисунок 3.102 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «Технические системы» (рисунок П46.2 МУ).....	198
Рисунок 6.1 – Схематичный вид передвижной котельной установки .....	202
Рисунок 9.1 – Зона действия котельной ПКТС при отключении СГРЭС-1 и СГРЭС-2.....	236
Рисунок 9.2 – Путь построения пьезометрического графика от котельной ПКТС до школы №45 .....	237
Рисунок 9.3 – Пьезометрический график от котельной ПКСТ до школы №45, при аварийном режиме теплоснабжения .....	238
Рисунок 9.4 – Зона теплоснабжения ПКТС при аварийном отключении СГРЭС-1 .....	256
Рисунок 9.5 – Путь построения пьезометрического графика от ПКТС до ЦТП-96 .....	256
Рисунок 9.6 – Пьезометрический график от ПКТС до ЦТП-96 при аварийной ситуации на СГРЭС-1.....	257
Рисунок 9.7 – Пьезометрический график от Котельной №1 до Дзержинского, 7/1 при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	257

Рисунок 9.8 – Пьезометрический график от Котельной №2 до Ленина, 65 при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	258
Рисунок 9.9 – Зоны теплоснабжения смежных теплоисточников при аварийном отключении СГРЭС-2 на 2032 год .....	259
Рисунок 9.10 – Путь построения пьезометрического графика от СГРЭС-1-3-й вывод- до наиболее удаленного абонента жилого района Пойма-4 .....	260
Рисунок 9.11 – Пьезометрический график от СГРЭС-1-3-й вывод до наиболее удаленного абонента жилого района Пойма-4 при аварийном режиме с отключением СГРЭС-2 на 2032 год.....	261
Рисунок 9.12 – Резервная схема теплоснабжения зоны К-45 через перемычку 2Ду250 .....	261
Рисунок 9.13 – Пьезометрический график от Котельной №14 до котельной К-45 через перемычку 2Ду250.....	264
Рисунок 9.14 – Путь построения пьезометрического графика от котельной №14 до потребителя с наихудшими параметрами гидравлического режима (после выполнения мероприятий).....	265
Рисунок 9.15 – Пьезометрический график от котельной №14 до потребителя с наихудшими параметрами гидравлического режима (после выполнения мероприятий).....	266
Рисунок 9.16 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя .....	267
Рисунок 9.17 – Котельная №1 -ТМ10-ЦТП94 -г-ца «Ермак» при аварийной ситуации на магистрали Ду500 от 4ТК2 до 4ТК5 .....	268
Рисунок 9.18 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя .....	269
Рисунок 9.19 – Котельная №3 -ТМ5-Пождепо» при аварийной ситуации на магистрали Ду400 от 5ТК1 и 6ТК28 .....	270
Рисунок 9.20 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя .....	271
Рисунок 9.21 – Котельная №3 -ТМ6-Лицей №2» при аварийной ситуации на магистрали Ду400 от 5ТК2 и 5ТК3 .....	272
Рисунок 9.22 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя .....	274
Рисунок 9.23 – СГРЭС-1 -ПКТС-ТМ2-ЦТП95 при аварийной ситуации на магистрали Ду800 от Коллектора-1 и 1ТК5 .....	275
Рисунок 9.24 – Зоны теплоснабжения смежных теплоисточников при аварийном отключении СГРЭС-1 .....	277
Рисунок 9.25 – СГРЭС-2 -Промзона-СГРЭС-1 ПКТС при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	278
Рисунок 9.26 – СГРЭС-2 -ПНС-КРП-2 (ул.Мира,55) при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	279
Рисунок 9.27 – Котельная №1 -ЦТП 35 -Дзержинского,7/1 при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	280
Рисунок 9.28 – Котельная №2 -ЦТП 99 - Ленина пр-т, 65 при аварийной ситуации на СГРЭС-1 .....	281



**Рисунок 9.29 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя**

..... 283

**Рисунок 9.30 – СГРЭС-2 -ПНС-ЦТП-97(ул.Кайдалова,30) при аварийной ситуации на участке от Пав-12 до 9ТК4**

..... 283

**Рисунок 9.31 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя.....**

..... 284

**Рисунок 9.32 – СГРЭС-2 -ПНС-ЦТП56(ул.Югорская,5/2) при аварийной ситуации на участке от Пав-11 до**

**9ТК193.....** 285

## **1. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ОТКАЗАМ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫМ СИТУАЦИЯМ), СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Оценка надежности теплоснабжения по существующему положению представлена в разделе 9 главы 1 обосновывающих материалов схемы теплоснабжения.

Для оценки надежности теплоснабжения, с точки зрения численности отказов на участках тепловых сетей, применен количественный метод анализа. Данный метод направлен на выявление динамики изменения частоты отказов (аварий) на составных элементах тепловой сети (шт.).

В таблице ниже представлен поток отказов (частота отказов) на тепловых сетях города, в разрезе источников централизованного теплоснабжения, а также рассчитана удельная повреждаемость по каждому источнику тепловой энергии.

**Таблица 1.1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии**

№ п/п	Наименование теплоисточника	Код зоны ЕТО	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период без учета испытаний, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./ (км·год)					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./ (км·год)				
			2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	СГРЭС-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Котельная ПКТС	1	153	190	119	154	116	153	190	100	112	87	0	0	19	0	0	0	0	0	42	29	4,34	5,37	3,36	4,35	3,28	4,34	5,37	2,83	3,17	2,46
3	СГРЭС-2*	1	107	125	77	66	69	107	125	74	64	64	0	0	3	0	0	0	0	0	2	5	0,45	0,53	0,31	0,2	0,21	0,45	0,53	0,3	0,19	0,19
4	Котельная №1 СГМУП «ГТС»	1	6	18	5	6	13	6	18	4	4	10	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0,29	0,81	0,23	0,15	0,33	0,29	0,81	0,18	0,1	0,25
5	Котельная №2 СГМУП «ГТС»	1	57	34	18	26	3	57	34	16	19	3	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	1,08	0,64	0,34	0,31	0,04	1,08	0,64	0,3	0,23	0,04
6	Котельная №3 СГМУП «ГТС»	1	9	20	3	7	5	9	20	1	4	5	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0,19	0,42	0,06	0,09	0,06	0,19	0,42	0,02	0,05	0,06
7	Котельная №5 СГМУП «ГТС»	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0,06	0	0,19	0	0	0,06
8	Котельная №6 СГМУП «ГТС»	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Котельная №7 СГМУП «ГТС»	2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,4	0	0,40	0,4	0	0,4	0	0,40
10	Котельная №9 СГМУП «ГТС»	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,59	0	0	0	0	0,59	0	0	0
11	Котельная №13 СГМУП «ГТС»	2	0	16	4	3	4	0	16	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	4	0	0,8	0,15	0,21	0,15	0	0,8	0,04	0	0
12	Котельная №14 СГМУП «ГТС»	2	17	10	5	18	3	17	10	4	15	3	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0,4	0,23	0,12	0,27	0,05	0,4	0,23	0,09	0,23	0,05
13	Котельная №21 СГМУП «ГТС»	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0	0	0	0	0,49	0
14	Котельная №22 "Олимпия" СГМУП «ГТС»	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0,29	0	0
15	Котельная №23 "Ледовый Дворец" СГМУП «ГТС»	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Котельная №24 "Нефтяник" СГМУП «ГТС»	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

№ п/п	Наименование теплоисточника	Код зоны ЕТО	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период без учета испытаний, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./((км·год)					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./((км·год)				
			2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
17	Котельная №25 п. Лесной СГМУП «ГТС»	2	0	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0,58	0	0	0	0,29	0,58	
18	Котельная №26 "Набережный" СГМУП «ГТС»	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Котельная №27 "Набережный" СГМУП «ГТС»	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,9	0	0	0	0	11,9	0	0	
20	Котельная №28 п. Юность СГМУП «ГТС»	2	35	10	19	17	13	35	10	19	11	10	0	0	0	0	0	0	0	6	3	1,51	0,43	0,82	0,71	0,54	1,51	0,43	0,82	0,46	0,42	
21	Котельная №29 п. Таежный СГМУП «ГТС»	2	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,39	0,69	0,69	0	0	1,39	0,69	0,69	0	0	
22	Котельная №30 п. Лунный СГМУП «ГТС»	2	6	5	7	7	7	6	5	7	6	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,75	0,63	0,88	0,75	0,75	0,75	0,63	0,88	0,64	0,75	
23	Котельная №32 п. Снежный СГМУП «ГТС»	2	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2,15	0	0	0	0	0,72	0	0	
24	Котельная №33 п. Снежный СГМУП «ГТС»	23	2	3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,92	5,89	0	0	0	3,92	5,89	0	0	0	
25	Котельная №34 Крылова, 40 СГМУП «ГТС»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	Котельная №35 Спортивное СГМУП «ГТС» (законсервирована)	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	Котельная №1 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	Котельная №3 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	Котельная №4 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	Котельная №5 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	Котельная №6 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



№ п/п	Наименование теплоисточника	Код зоны ЕТО	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период без учета испытаний, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./((км·год)					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./((км·год)				
			2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
32	Котельная №7 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Котельная №8 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Котельная №9 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Котельная №10 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	Котельная №12 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Котельная №14 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Котельная №15 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	Котельная №16 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Котельная №17 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Котельная №19 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Котельная №22 ПАО «Сургутнефтегаз»	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Котельная К-45	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Котельная «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК)	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	Котельная ООО «Газпром энерго»	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	Котельная АО «Аэропорт Сургут»	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Котельная АО «Сургутский Хлебозавод»	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

№ п/п	Наименование теплоисточника	Код зоны ЕТО	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период без учета испытаний, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./((км·год)					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./((км·год)				
			2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
48	Котельная ООО УК «СЗТК»	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Котельная ООО «ТВС- сервис»	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Котельная АО «Горремстрой»	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Котельная ООО «Технические системы»	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Котельная ООО «СКАТ- База»	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Котельная ООО «ТехСтрой»	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* - Указана величина аварий на сетях СГМУП «ГТС» /ООО «СГЭС»

В таблице и на рисунке ниже представлен поток отказов (частота отказов) на тепловых сетях города, в разрезе источников централизованного теплоснабжения, а также рассчитана удельная повреждаемость.

Наибольшее количество повреждений в 2020-2024 гг. в г. Сургуте фиксируется в тепловых сетях СГМУП «ГТС» и, как видно из диаграммы, имеет тенденцию к снижению.



**Рисунок 1.1 – Статистика числа отказов**

## **2. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НА КОТОРЫХ ПРОИЗОШЛИ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ), СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);
- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

*«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:*

*2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».*

Как показал статистический анализ инцидентов на тепловых сетях, в г. Сургуте за 2020-2024 гг. аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице ниже.

**Таблица 2.1 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

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

В целом по городу время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам, что отражено в таблицах ниже.

**Таблица 2.2 – Показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.3 МУ)**

Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
<b>ЕТО №1 - ООО «СГЭС»</b>					
<b>СГРЭС-1</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-
<b>Котельная ПКТС</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	4,00	3,10	4,10	6,84	4,14
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	4,00	3,10	3,70	3,66	3,85
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	4,00	3,10	2,80	3,84	3,19
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	4,00	3,10	3,80	4,03	3,54
<b>СГРЭС-2 (Указана величина аварий на сетях СГМУП «ГТС» /ООО «СГЭС»)</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	3,30	2,80	2,80	2,64	2,82
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	3,30	2,80	2,40	2,69	2,70
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	3,30	2,80	2,80	2,64	2,80
<b>Котельная К-45</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-
<b>Котельная «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК)</b>					

[illegible]



[illegible]



[illegible]

[illegible]









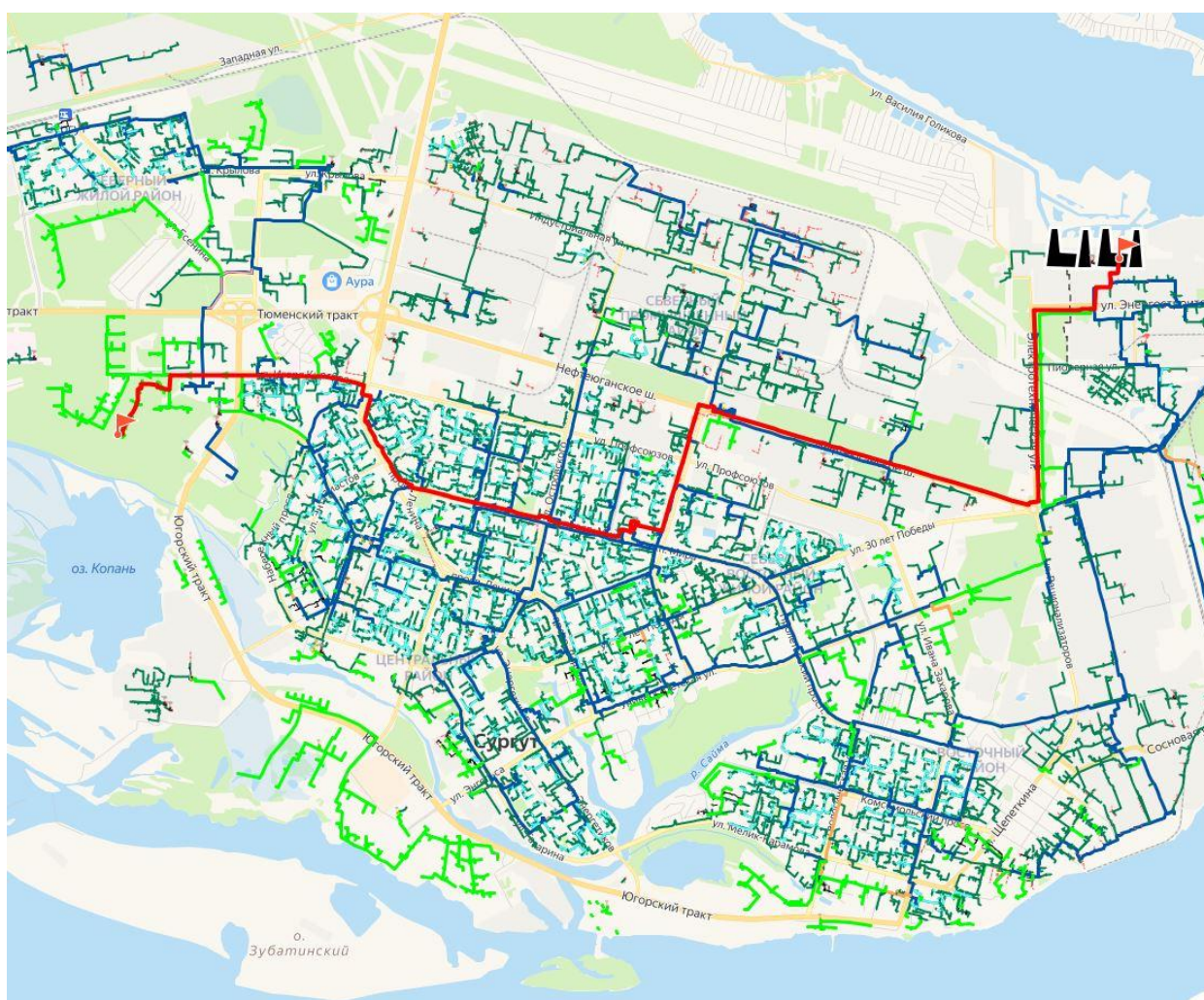
Наименование показателя	2020	2021	2022	2023	2024
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-
Итого по ЕТО №12 - ООО «ТехСтрой»					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	-	-	-	-	-
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	-	-	-	-	-
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	-	-	-	-	-
Система теплоснабжения г. Сургут					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	4,00	3,10	5,40	6,86	4,14
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:	3,70	3,20	3,10	3,13	3,23
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час	3,60	3,00	3,10	3,31	3,18
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час	3,70	3,20	3,10	3,35	3,22

### **3. ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ) И БЕЗОТКАЗНОЙ (БЕЗАВАРИЙНОЙ) РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ, ПРИСОЕДИНЕННЫМ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТЕПЛОПРОВОДАМ**

#### **3.1. СГРЭС-1+ПКТС**

##### **3.1.1. СГРЭС-1+ПКТС (западная часть)**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



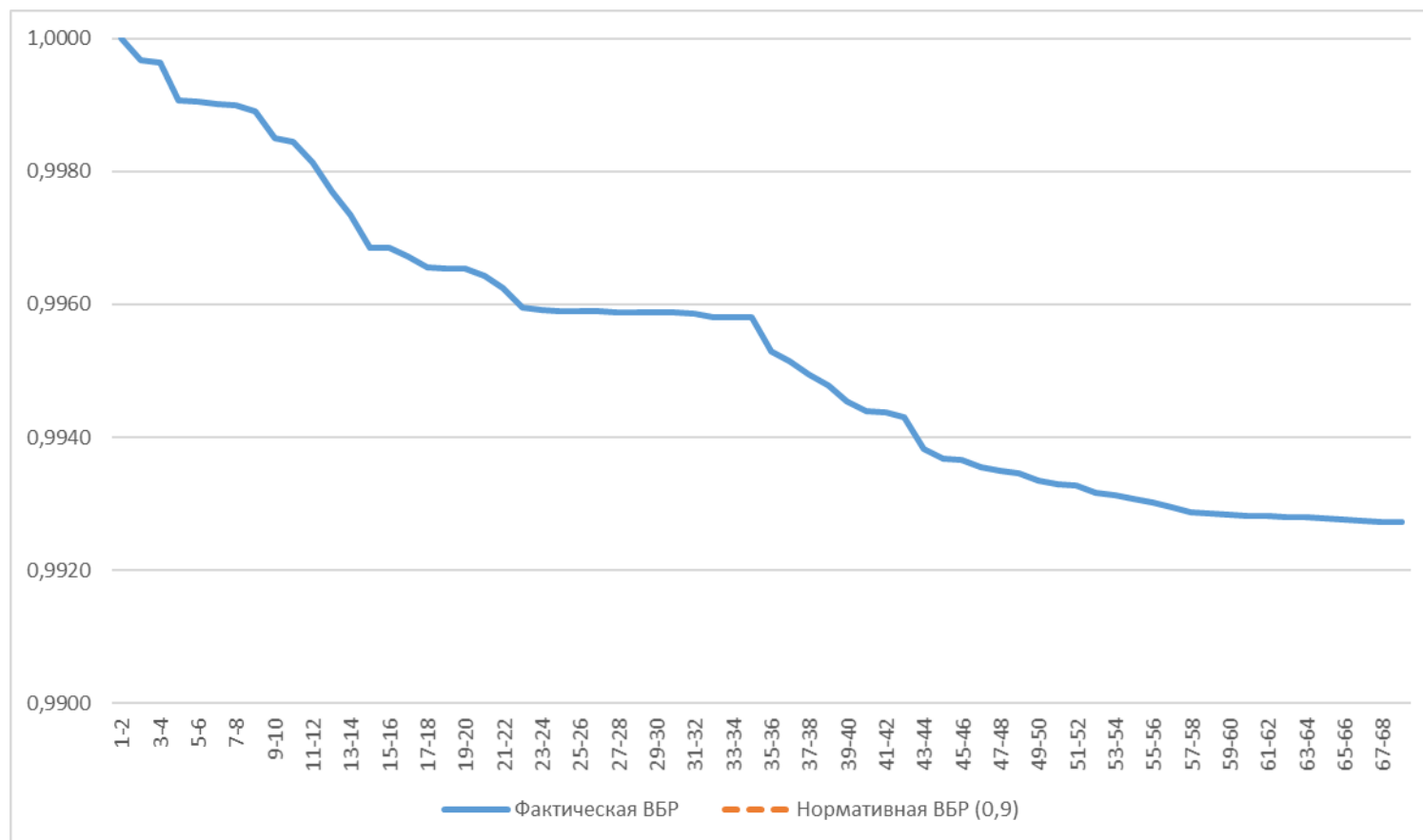
**Рисунок 3.1 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) (рисунок П46.1 МУ)**



Таблица 3.1 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительнос ть эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность)от каза 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
1-2	СГРЭС-1 (Город)	Ввод/вывод, СГРЭС-1	1,4	0,001	2000	1	45	0,0000114	54	0,0000000	0,0000000	0,9999994
2-3	Ввод/вывод, СГРЭС-1	узел	1,2	0,565	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000064	0,0000064	0,9996800
3-4	узел	узел	1,2	0,08431	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000010	0,0000074	0,9996323
4-5	узел	узел	1,2	0,99106	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000113	0,0000187	0,9990722
5-6	узел	узел	1,2	0,03463	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000004	0,0000191	0,9990526
6-7	узел	узел	1,2	0,07805	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000009	0,0000200	0,9990086
7-8	узел	узел	1,2	0,01442	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000002	0,0000202	0,9990004
8-9	узел	узел	1,2	0,17192	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000020	0,0000222	0,9989033
9-10	узел	узел	1,2	0,71414	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000081	0,0000303	0,9985000
10-11	узел	ТК	1,2	0,11202	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000013	0,0000316	0,9984368
11-12	узел	ТК	1,2	0,53958	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000062	0,0000378	0,9981323
12-13	ТК	узел	1,2	0,78911	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000090	0,0000468	0,9976870
13-14	узел	узел	1,2	0,60372	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000069	0,0000537	0,9973465
14-15	узел	узел	1,2	0,87487	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000100	0,0000637	0,9968532
15-16	узел	П-3	1,2	0,01132	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000001	0,0000638	0,9968469
16-17	узел	П-3	1,2	0,23435	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000027	0,0000665	0,9967148
17-18	П-3	узел	1,2	0,29091	2029	1	16	0,0000114	54	0,0000033	0,0000698	0,9965508
18-19	узел	узел	1,2	0,00834	2029	1	16	0,0000114	54	0,0000001	0,0000699	0,9965461
19-20	узел	узел	1,2	0,01187	2029	1	16	0,0000114	54	0,0000001	0,0000700	0,9965395
20-21	узел	ТК	1,2	0,19576	2029	1	16	0,0000114	54	0,0000022	0,0000722	0,9964291
21-22	ТК	узел	1,2	0,3341	2032	1	13	0,0000114	54	0,0000038	0,0000760	0,9962409
22-23	ТК	узел	1,2	0,50395	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000057	0,0000817	0,9959571
23-24	узел	узел	1,2	0,07697	2033	1	12	0,0000114	54	0,0000009	0,0000826	0,9959138
24-25	узел	ПКТС (ввод)	1,2	0,02204	2033	2	12	0,0000114	54	0,0000003	0,0000829	0,9959013
25-26	узел	ПКТС (ввод)	1	0,00935	2010	2	35	0,0000113	40	0,0000001	0,0000830	0,9958974
26-27	узел	НС ПКТС	1	0,01133	2011	2	34	0,0000226	40	0,0000003	0,0000833	0,9958881
27-28	НС ПКТС	РД ПКТС (РК-3)	1	0,00065	2011	2	34	0,0000226	40	0,0000000	0,0000833	0,9958876
28-29	НС ПКТС	РД ПКТС (РК-3)	1	0,00035	2011	2	34	0,0000226	40	0,0000000	0,0000833	0,9958873
29-30	РД ПКТС (РК-3)	узел	1	0,01133	2011	2	34	0,0000226	40	0,0000003	0,0000836	0,9958779
30-31	узел	Ввод/Вывод, Пиковая котельная СГМУП "ГТС"	1	0,00514	2011	2	34	0,0000226	40	0,0000001	0,0000837	0,9958736
31-32	Ввод/Вывод, Пиковая котельная СГМУП "ГТС"	узел	1	0,01511	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000003	0,0000840	0,9958612
32-33	узел	РД ПКТС (РК-1)	1	0,07042	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000016	0,0000856	0,9958030
33-34	РД ПКТС (РК-1)	Коллектор - 1	1	0,00045	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000000	0,0000856	0,9958026
34-35	РД ПКТС (РК-1)	Коллектор - 1	1	0,00055	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000000	0,0000856	0,9958021
35-36	Коллектор - 1	1ТК5	0,804	0,628	2001	2	44	0,0000226	40	0,0000142	0,0000998	0,9952837
36-37	1ТК5	1ТК8	0,704	0,2414	2001	2	44	0,0000226	29	0,0000054	0,0001052	0,9951393
37-38	1ТК8	1ТК10	0,704	0,3111	2000	2	45	0,0000226	29	0,0000070	0,0001122	0,9949532
38-39	1ТК10	1ТК13 (УТ-4)	0,704	0,2967	2000	2	45	0,0000226	29	0,0000067	0,0001189	0,9947758
39-40	1ТК13 (УТ-4)	1ТК15	0,804	0,279	2032	2	13	0,0000226	40	0,0000063	0,0001252	0,9945457
40-41	1ТК15	1ТК16	0,804	0,18509	2032	2	13	0,0000226	40	0,0000042	0,0001294	0,9943931
41-42	1ТК16	1ТК17	0,804	0,01845	2032	2	13	0,0000226	40	0,0000004	0,0001298	0,9943779
42-43	1ТК17	1ТК19	0,804	0,08578	2032	2	13	0,0000226	40	0,0000019	0,0001317	0,9943072
43-44	1ТК19	1ТК39	0,804	0,5897	2029	2	16	0,0000226	40	0,0000133	0,0001450	0,9938212
44-45	1ТК39	1ТК40	0,804	0,1698	2030	2	15	0,0000226	40	0,0000038	0,0001488	0,9936813
45-46	1ТК40	н.о. №13	0,704	0,0221	2028	2	17	0,0000226	29	0,0000005	0,0001493	0,9936681
46-47	н.о. №13	1ТК41	0,704	0,1893	2028	2	17	0,0000226	29	0,0000043	0,0001536	0,9935550
47-48	1ТК41	1ТК42	0,704	0,08172	2028	2	17	0,0000226	29	0,0000018	0,0001554	0,9935062
48-49	1ТК42	1ТК43	0,515	0,0852	1994	2	51	0,0000226	22	0,0000019	0,0001573	0,9934677

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность)от каза 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
49-50	1TK43	1TK44	0,515	0,249	1994	2	51	0,0000226	22	0,0000056	0,0001629	0,9933549
50-51	1TK44	т.А	0,515	0,11622	2017	2	28	0,0000226	22	0,0000026	0,0001655	0,9933022
51-52	1TK44	т.А	0,515	0,06908	2017	2	28	0,0000226	22	0,0000016	0,0001671	0,9932710
52-53	т.А	узел	0,515	0,225	1997	2	48	0,0000226	22	0,0000051	0,0001722	0,9931691
53-54	узел	1TK45	0,515	0,10358	2017	2	28	0,0000185	22	0,0000019	0,0001741	0,9931307
54-55	1TK45	1TK46	0,515	0,12582	2017	2	28	0,0000226	22	0,0000028	0,0001769	0,9930737
55-56	ТК - 118536	ТК - 118329	0,515	0,17819	2026	2	19	0,0000130	22	0,0000023	0,0001792	0,9930270
56-57	ТК - 118536	ТК - 118329	0,515	0,32332	2026	2	19	0,0000130	22	0,0000042	0,0001834	0,9929424
57-58	ТК - 118536	ТК - 118329	0,408	0,28636	2026	2	19	0,0000130	18	0,0000037	0,0001871	0,9928811
58-59	ТК - 118536	ТК - 118329	0,408	0,11897	2027	2	18	0,0000114	18	0,0000014	0,0001885	0,9928588
59-60	ТК - 118329	ТК - 118334	0,3	0,08686	2027	2	18	0,0000114	15	0,0000010	0,0001895	0,9928453
60-61	ТК - 118334	ТК - 118324	0,3	0,18719	2027	2	18	0,0000114	15	0,0000021	0,0001916	0,9928161
61-62	ТК - 118324	персп узел №51212	0,3	0,01175	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000001	0,0001917	0,9928143
62-63	персп узел №51212	ТК - 118325	0,2	0,02993	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000003	0,0001920	0,9928097
63-64	ТК - 118325	ТК - 118326	0,2	0,05341	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000006	0,0001926	0,9928013
64-65	ТК - 118326	ТК - 118327	0,2	0,11018	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000013	0,0001939	0,9927842
65-66	ТК - 118327	ТК - 118337	0,2	0,13383	2030	2	15	0,0000114	15	0,0000015	0,0001954	0,9927633
66-67	ТК - 118337	ТК - 118339	0,15	0,12138	2031	2	14	0,0000114	15	0,0000014	0,0001968	0,9927444
67-68	ТК - 118339	ТК - 118340	0,125	0,06664	2031	2	14	0,0000114	15	0,0000008	0,0001976	0,9927339
68-69	ТК - 118340	Жилой дом №23 со встроенными помещениями торгового назначения 40 кв.м. с гаражем 1м/м,	0,1	0,06831	2031	2	14	0,0000114	15	0,0000008	0,0001984	0,9927233



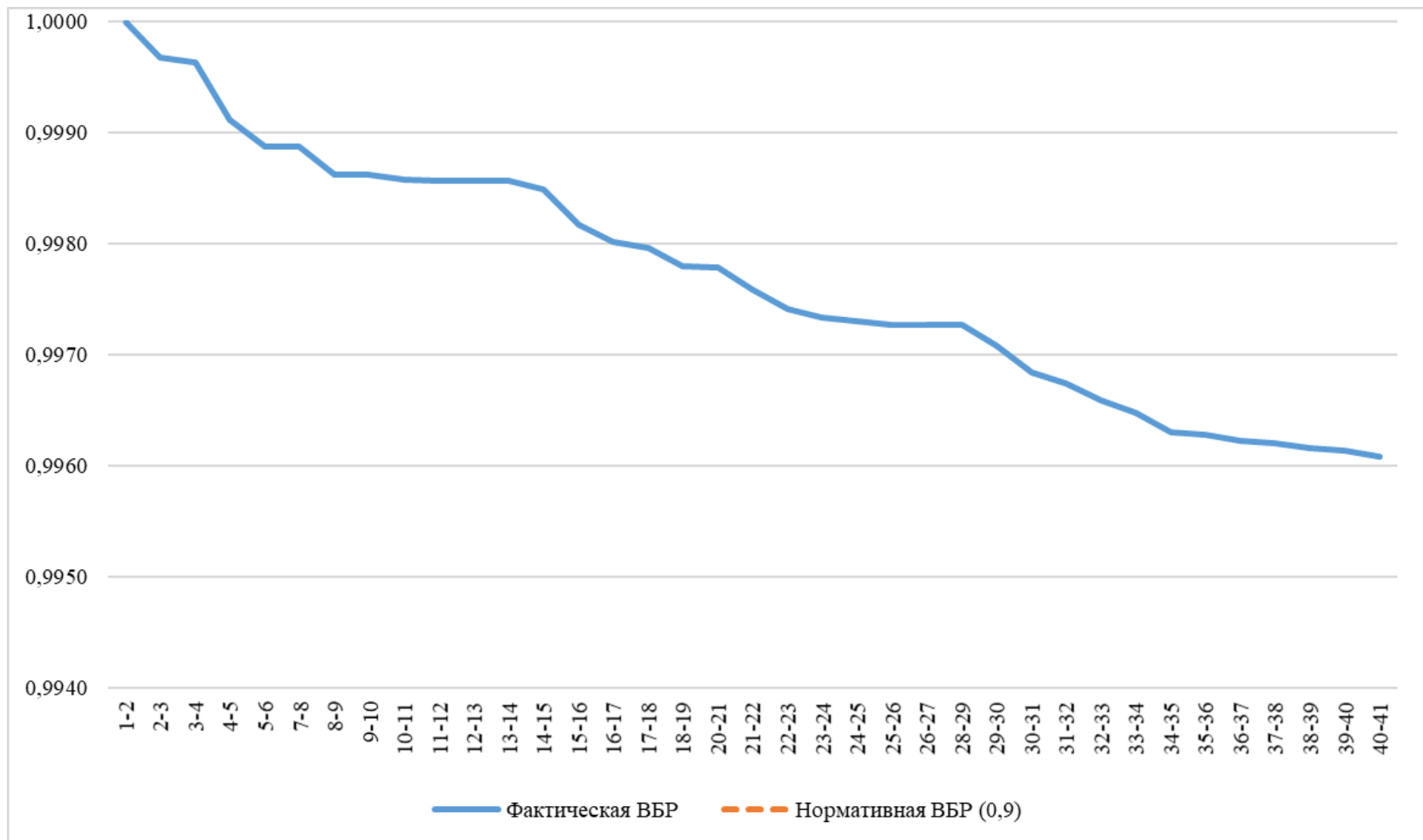
**Рисунок 3.2 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (западная часть) (рисунок П46.2 МУ)**



**Таблица 3.2 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-1+ПКТС (южная часть) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	СГРЭС-1 (Город)	Ввод/вывод, СГРЭС-1	1,40	0,00	2000	1	44	0,0000114	54	0,0000000	0,0000000	0,9999991
2-3	Ввод/вывод, СГРЭС-1	узел	1,20	0,57	2033	1	11	0,0000114	54	0,0000064	0,0000064	0,9996797
3-4	узел	узел	1,20	0,08	2033	1	11	0,0000114	54	0,0000010	0,0000074	0,9996320
4-5	узел	узел	1	1,23	2029	1	15	0,0000114	40	0,0000140	0,0000214	0,9991190
5-6	узел	узел	1	0,58	2030	1	14	0,0000114	40	0,0000067	0,0000281	0,9988749
7-8	узел	узел	1	0,00	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000000	0,0000281	0,9988741
8-9	узел	узел	1	0,61	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000069	0,0000350	0,9986199
9-10	узел	узел	1	0,01	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000000	0,0000350	0,9986199
10-11	узел	узел	1	0,10	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000012	0,0000362	0,9985760
11-12	узел	узел	0,80	0,02	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000002	0,0000364	0,9985683
12-13	узел	узел	0,80	0,01	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000001	0,0000365	0,9985637
13-14	узел	узел	0,80	0,01	2027	1	17	0,0000114	40	0,0000001	0,0000366	0,9985605
14-15	узел	узел	1	0,17	2028	1	16	0,0000114	40	0,0000019	0,0000385	0,9984908
15-16	узел	узел	1	0,76	2028	1	16	0,0000114	40	0,0000087	0,0000472	0,9981730
16-17	ТК - 119420	9ТК2-7 (УТ-5)	1	0,37	2028	2	16	0,0000114	40	0,0000042	0,0000514	0,9980185
17-18	9ТК2-6	9ТК2-7 (УТ-5)	0,61	0,11	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000025	0,0000539	0,9979577
18-19	9ТК2-4	9ТК2-6	0,61	0,31	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000070	0,0000609	0,9977912
20-21	9ТК2-4	9ТК2-6	0,61	0,00	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000001	0,0000610	0,9977895
21-22	9ТК2-3	9ТК2-4	0,62	0,38	2006	2	38	0,0000226	26	0,0000086	0,0000696	0,9975853
22-23	9ТК2-2	9ТК2-3	0,62	0,32	2006	2	38	0,0000226	26	0,0000072	0,0000768	0,9974133

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
23-24	9ТК2-1	9ТК2-2	0,61	0,15	2006	2	38	0,0000226	26	0,0000035	0,0000803	0,9973305
24-25	9ТК2	9ТК2-1	0,61	0,05	2006	2	38	0,0000226	26	0,0000011	0,0000814	0,9973037
25-26	9ТК2	9ТК2-2 (3ТК32)	0,62	0,07	2011	2	33	0,0000226	26	0,0000015	0,0000829	0,9972672
26-27	9ТК2-2 (3ТК32)	3ТК31	0,61	0,00	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000001	0,0000830	0,9972652
28-29	9ТК2-2 (3ТК32)	3ТК31	0,61	0,00	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000001	0,0000831	0,9972631
29-30	9ТК2-2 (3ТК32)	3ТК31	0,61	0,33	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000075	0,0000906	0,9970852
30-31	3ТК31	3ТК-30	0,61	0,47	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000105	0,0001011	0,9968353
31-32	3ТК-30	3ТК29	0,61	0,18	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000042	0,0001053	0,9967362
32-33	3ТК29	3ТК28 (УТ-3)	0,61	0,27	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000061	0,0001114	0,9965909
33-34	3ТК28 (УТ-3)	3ТК27 (УТ-2)	0,61	0,22	2013	2	31	0,0000226	26	0,0000049	0,0001163	0,9964752
34-35	3ТК27 (УТ-2)	3ТК25	0,41	0,47	2004	2	40	0,0000226	18	0,0000106	0,0001269	0,9963011
35-36	3ТК25	3ТК26	0,31	0,07	1998	2	46	0,0000226	15	0,0000015	0,0001284	0,9962801
36-37	3ТК26	3ТК26А	0,21	0,18	2003	2	41	0,0000226	15	0,0000041	0,0001325	0,9962244
37-38	3ТК26	3ТК26А	0,21	0,07	2003	2	41	0,0000226	15	0,0000015	0,0001340	0,9962039
38-39	3ТК26А	Сургутский Государственный университет	0,21	0,13	2003	2	41	0,0000226	15	0,0000030	0,0001370	0,9961631
39-40	3ТК26А	Сургутский Государственный университет	0,21	0,09	2003	2	41	0,0000226	15	0,0000021	0,0001391	0,9961346
40-41	3ТК26А	Сургутский Государственный университет	0,21	0,17	2003	2	41	0,0000226	15	0,0000039	0,0001430	0,9960808



**Рисунок 3.4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-1+ПКТС (южная часть) (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.2.1. СГРЭС-2 (ВЖР)

44



**Таблица 3.3 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-2 (ВЖР) единой теплоснабжающей организации №1, 2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленный итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1-2	СГРЭС-2 (ВЖР)	узел	1	0.001	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000000	0,0000000	0,9999991
2-3	узел	узел	0.804	0.45387	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000102	0,0000102	0,9996031
3-4	узел	узел	1	0.10611	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000024	0,0000126	0,9995105
4-5	узел	П-1	1	0.29061	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000066	0,0000192	0,9992571
5-6	П-1	узел	1	1.45795	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000329	0,0000521	0,9979859
6-7	узел	узел	1	0.05312	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000012	0,0000533	0,9979397
7-8	узел	узел	1	1.21565	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000274	0,0000807	0,9968812
8-9	узел	узел	1	0.22369	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000050	0,0000857	0,9966866
9-10	узел	узел	1	0.01294	2007	1	38	0,0000113	40	0,0000001	0,0000858	0,9966810
10-11	ПНС-1	П-3	1	0.00071	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000000	0,0000858	0,9966804
11-12	П-3	П-4	1	0.12728	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000029	0,0000887	0,9965697
12-13	П-3	П-4	1	0.40472	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000091	0,0000978	0,9962178
13-14	П-4	П-5	1	1.37393	2007	1	38	0,0000226	40	0,0000310	0,0001288	0,9950235
14-15	П-5	узел	0.804	0.71749	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000162	0,0001450	0,9944006
15-16	узел	П-10	0.804	0.01533	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000003	0,0001453	0,9943873
16-17	П-10	П-6	0.804	0.48668	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000110	0,0001563	0,9939651
17-18	П-6	узел	0.804	0.00478	2011	1	34	0,0000113	40	0,0000001	0,0001564	0,9939630
18-19	П-6	узел	0.804	0.37822	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000085	0,0001649	0,9936350
19-20	узел	П-7	0.804	0.12538	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000028	0,0001677	0,9935263
20-21	П-7	узел	0.804	0.16055	2015	2	30	0,0000226	40	0,0000036	0,0001713	0,9933871
21-22	узел	узел	0.804	0.37404	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000084	0,0001797	0,9930629
22-23	узел	узел	0.804	0.39554	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000089	0,0001886	0,9927202
23-24	узел	П-8	0.804	0.00958	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000002	0,0001888	0,9927118
24-25	П-8	П-12	0.804	0.10546	2011	1	34	0,0000226	40	0,0000024	0,0001912	0,9926205
25-26	П-12	узел	0.82	0.005	2004	1	41	0,0000226	40	0,0000001	0,0001913	0,9926161
27-28	узел	9ТК4	0.82	0.3055	2004	2	41	0,0000226	40	0,0000069	0,0001982	0,9923516
28-29	9ТК4	9ТК5	0.82	0.2709	2004	2	41	0,0000226	40	0,0000061	0,0002043	0,9921170
29-30	9ТК5	9ТК6	0.82	0.0109	2004	1	41	0,0000226	40	0,0000002	0,0002045	0,9921076
30-31	9ТК6	9ТК-6А	0.515	0.2041	2032	2	13	0,0000114	22	0,0000023	0,0002068	0,9920585
31-32	9ТК-6А	9ТК12	0.515	0.3303	2032	2	13	0,0000114	22	0,0000038	0,0002106	0,9919790
32-33	9ТК12	9ТК12А	0.515	0.2841	2032	2	13	0,0000114	22	0,0000032	0,0002138	0,9919107
33-34	9ТК12А	ТК - 119869	0.175	0.44108	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000050	0,0002188	0,9918383
34-35	ТК - 119869	ТК - 119900	0.175	0.14415	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000016	0,0002204	0,9918147
35-36	ТК - 119900	ТК - 119901	0.175	0.01601	2028	2	17	0,0000114	15	0,0000002	0,0002206	0,9918122

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
36-37	ТК - 119901	ТК - 119902	0.175	0.02755	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000003	0,0002209	0,9918076
37-38	ТК - 119902	ТК - 119903	0.207	0.15525	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000018	0,0002227	0,9917821
38-39	ТК - 119903	ТК - 119857	0.207	0.14931	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000017	0,0002244	0,9917576
39-40	ТК - 119857	ТК - 119858	0.125	0.05943	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000007	0,0002251	0,9917479
40-41	ТК - 119858	ТК - 119859	0.125	0.12144	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000014	0,0002265	0,9917280
41-42	ТК - 119859	ТК - 119860	0.125	0.01738	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000002	0,0002267	0,9917251
42-43	ТК - 119860	ТК - 119861	0.1	0.12722	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000015	0,0002282	0,9917043
43-44	ТК - 119861	ТК - 119862	0.1	0.04025	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000005	0,0002287	0,9916976
44-45	ТК - 119862	персп узел №50256	0.1	0.15083	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000017	0,0002304	0,9916729
45-46	персп узел №50256	Спортивный комплекс с игровыми залами	0.1	0.02572	2029	2	16	0,0000114	15	0,0000003	0,0002307	0,9916687

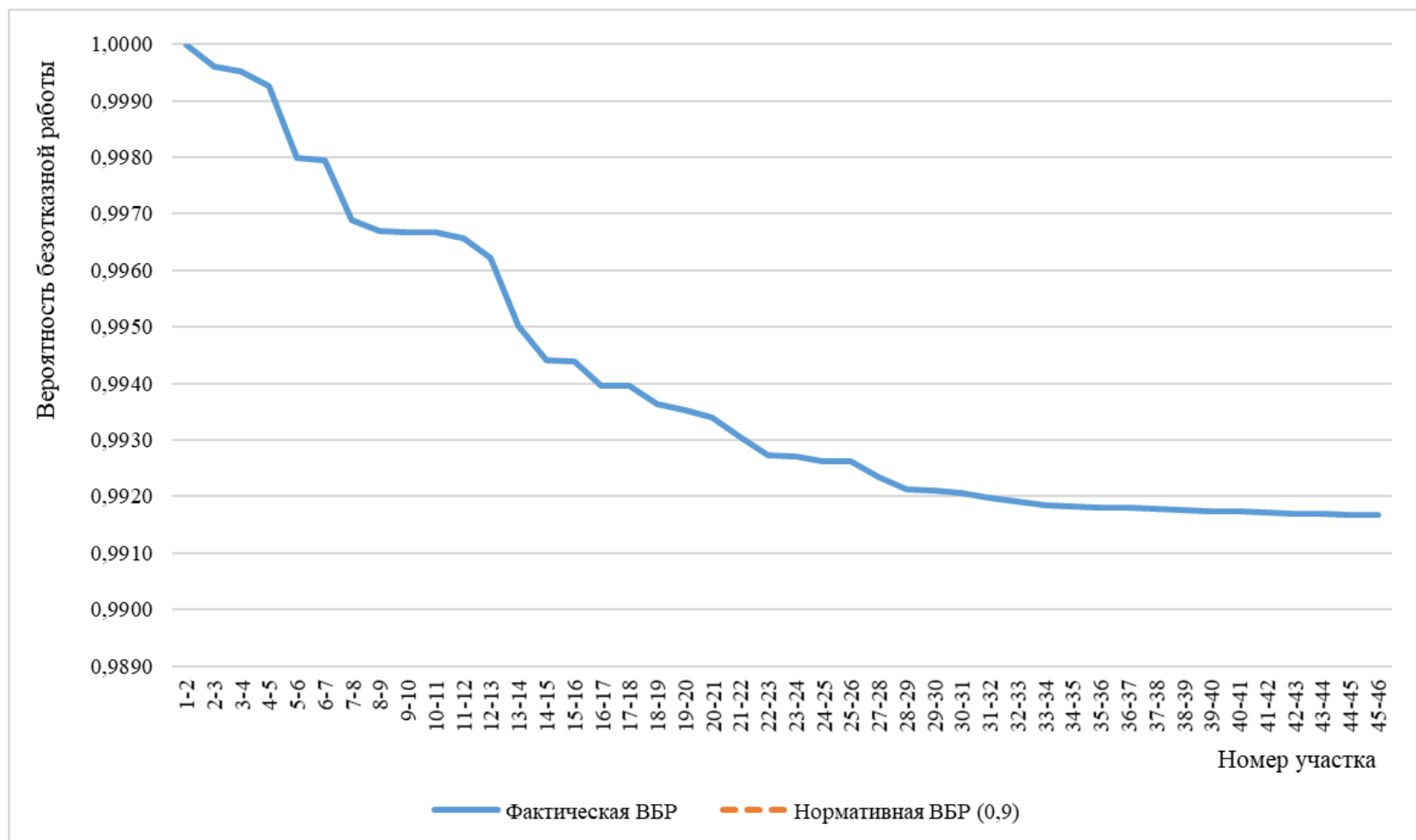


Рисунок 3.6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-2 (ВЖР) (рисунок П46.2 МУ)

### 3.2.2. СГРЭС-2 (Промзона)

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



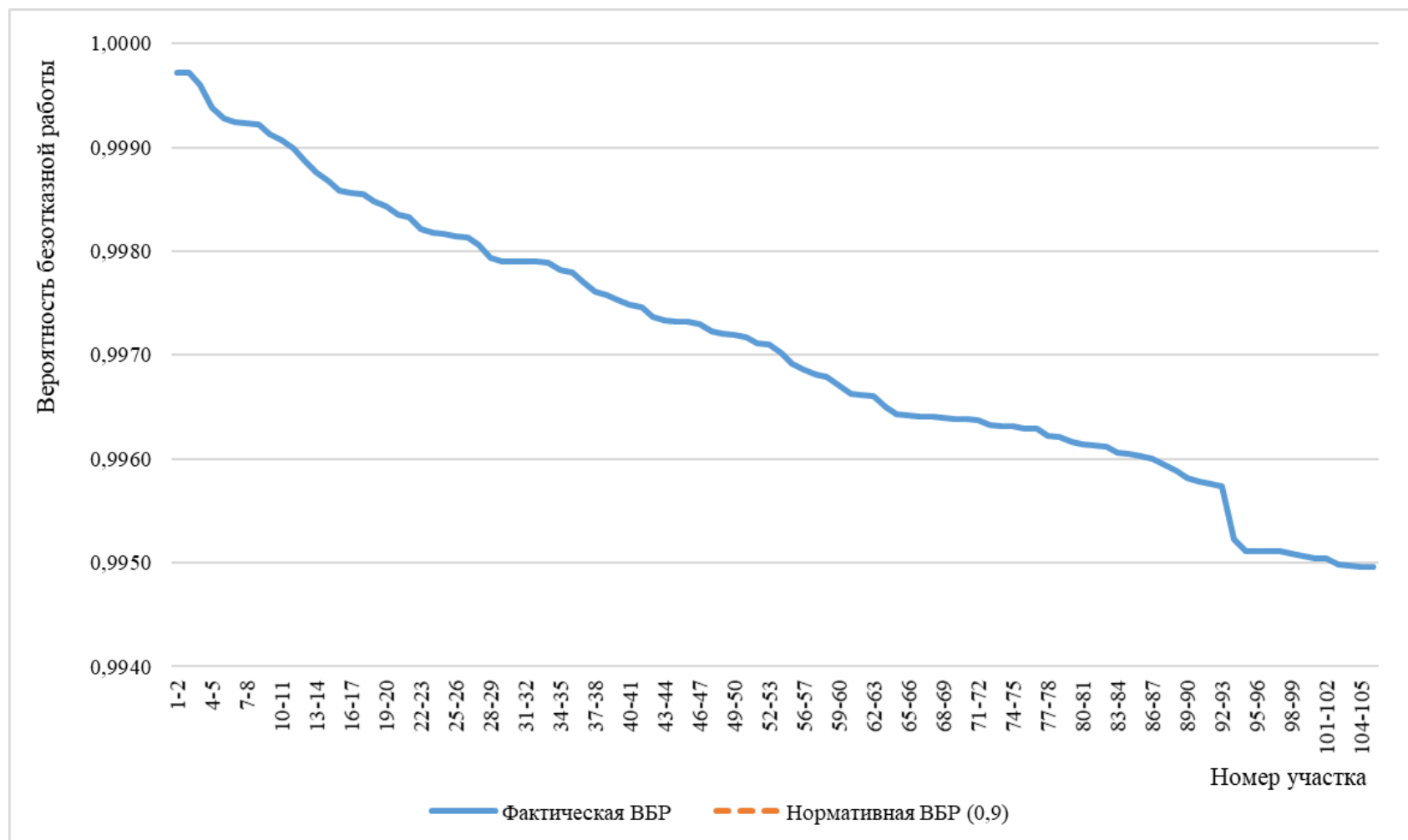
Рисунок 3.7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия СГРЭС-2 (Промзона) (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.4 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны СГРЭС-2 (Промзона) единой теплоснабжающей организации №1, 2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	СГРЭС-2 (Промзона)	Коллекторы СГРЭС-2 - Промзона	0.804	0.32179	1995	1	50	0,00002	40	0,00001	0,0000073	0,9997147
2-3	Коллекторы СГРЭС-2 - Промзона	узел	0.804	0.0016	1995	1	50	0,00002	40	0,0000000	0,0000073	0,9997133
3-4	узел	узел	0.804	0.12967	1995	1	50	0,00002	40	0,0000029	0,0000102	0,9995983
4-5	узел	НО7	0.804	0.24511	1995	1	50	0,00002	40	0,0000055	0,0000157	0,9993811
5-6	НО7	С1-1, С1-2	0.804	0.1189	1995	1	50	0,00002	40	0,0000027	0,0000184	0,9992758
6-7	С1-1, С1-2	НО8	0.804	0.03798	1995	1	50	0,00002	40	0,0000009	0,0000193	0,9992421
7-8	НО8	НО9	0.804	0.00866	1995	1	50	0,00002	40	0,0000002	0,0000195	0,9992344
8-9	НО9	С2-1, С2-2	0.804	0.02222	1995	1	50	0,00002	40	0,0000005	0,0000200	0,9992147
9-10	С2-1, С2-2	Врезка на ИП Крупинин	0.804	0.09533	1995	1	50	0,00002	40	0,0000022	0,0000222	0,9991303
10-11	Врезка на ИП Крупинин	НО10	0.804	0.06341	1995	1	50	0,00002	40	0,0000014	0,0000236	0,9990741
11-12	НО10	НО11	0.804	0.09994	1995	1	50	0,00002	40	0,0000023	0,0000259	0,9989856
12-13	НО11	НО12	0.804	0.13152	1995	1	50	0,00002	40	0,0000030	0,0000289	0,9988691
13-14	НО12	НО13	0.804	0.1228	1995	1	50	0,00002	40	0,0000028	0,0000317	0,9987604
14-15	НО13	НО14	0.804	0.09892	1995	1	50	0,00002	40	0,0000022	0,0000339	0,9986728
15-16	НО14	С3-1, С3-2	0.804	0.09525	1995	1	50	0,00002	40	0,0000021	0,0000360	0,9985885
16-17	С3-1, С3-2	НО15	0.804	0.03403	1995	1	50	0,00002	40	0,0000008	0,0000368	0,9985583
17-18	НО15	С4-1, С4-2	0.804	0.00984	1995	1	50	0,00002	40	0,0000002	0,0000370	0,9985496
18-19	С4-1, С4-2	НО16	0.804	0.08526	1995	1	50	0,00002	40	0,0000019	0,0000389	0,9984742
19-20	НО16	НО17	0.804	0.04782	1995	1	50	0,00002	40	0,0000011	0,0000400	0,9984318
20-21	НО17	НО18	0.804	0.09281	1995	1	50	0,00002	40	0,0000021	0,0000421	0,9983496
21-22	НО18	узел	0.804	0.0184	1995	1	50	0,00002	40	0,0000004	0,0000425	0,9983334
22-23	узел	НО19	0.804	0.13475	1995	1	50	0,00002	40	0,0000030	0,0000455	0,9982141
23-24	НО19	НО20	0.804	0.03841	1995	1	50	0,00002	40	0,0000009	0,0000464	0,9981800
24-25	НО20	узел	0.804	0.01264	1995	1	50	0,00002	40	0,0000003	0,0000467	0,9981689
25-26	узел	НО21	0.804	0.02487	1995	1	50	0,00002	40	0,0000006	0,0000473	0,9981469
26-27	НО21	узел	0.804	0.01476	1995	1	50	0,00002	40	0,0000003	0,0000476	0,9981338
27-28	узел	НО22	0.804	0.07962	1995	1	50	0,00002	40	0,0000018	0,0000494	0,9980634
28-29	НО22	НО23	0.804	0.13908	1995	1	50	0,00002	40	0,0000031	0,0000525	0,9979403
29-30	НО23	ТУ	0.804	0.03889	1995	1	50	0,00002	40	0,0000009	0,0000534	0,9979059
30-31	ТУ	НО1	0.804	0.00284	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000535	0,9979034
31-32	НО1	С8-1, С8-2	0.804	0.00337	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000536	0,9979004
32-33	С8-1, С8-2	ТП-1	0.804	0.00588	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000537	0,9978952
33-34	ТП-1	12-3, 12-4	0.804	0.00779	1995	1	50	0,00002	40	0,0000002	0,0000539	0,9978883

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, мм	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
34-35	ТП-1	12-3, 12-4	0.804	0.07742	1995	1	50	0,00002	40	0,0000017	0,0000556	0,9978198
35-36	12-3, 12-4	НО2	0.804	0.02915	1995	1	50	0,00002	40	0,0000007	0,0000563	0,9977941
36-37	НО2	НО3	0.804	0.0972	1995	1	50	0,00002	40	0,0000022	0,0000585	0,9977081
37-38	НО3	НО4	0.804	0.10468	1995	1	50	0,00002	40	0,0000024	0,0000609	0,9976155
38-39	НО4	узел	0.804	0.03803	1995	1	50	0,00002	40	0,0000009	0,0000618	0,9975819
39-40	узел	НО5	0.804	0.05606	1995	1	50	0,00002	40	0,0000013	0,0000631	0,9975323
40-41	НО5	ТК	0.804	0.05481	1995	1	50	0,00002	40	0,0000012	0,0000643	0,9974838
41-42	ТК	НО6	0.804	0.02024	1995	1	50	0,00002	40	0,0000005	0,0000648	0,9974660
42-43	НО6	12-5, 12-6	0.804	0.11267	1995	1	50	0,00002	40	0,0000025	0,0000673	0,9973663
43-44	12-5, 12-6	12-7, 12-6	0.804	0.03666	1995	1	50	0,00002	40	0,0000008	0,0000681	0,9973339
44-45	12-7, 12-6	12-9, 12-10	0.804	0.00759	1995	1	50	0,00002	40	0,0000002	0,0000683	0,9973272
45-46	12-9, 12-10	НО7	0.804	0.00629	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000684	0,9973216
46-47	НО7	12-11, 12-12	0.804	0.02228	1995	1	50	0,00002	40	0,0000005	0,0000689	0,9973019
47-48	12-11, 12-12	НО8	0.804	0.08225	1995	1	50	0,00002	40	0,0000019	0,0000708	0,9972292
48-49	НО8	12-13, 12-14	0.804	0.03237	1995	1	50	0,00002	40	0,0000007	0,0000715	0,9972006
49-50	12-13, 12-14	12-15, 12-16	0.804	0.00369	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000716	0,9971973
50-51	12-15, 12-16	НО9	0.804	0.03349	1995	1	50	0,00002	40	0,0000008	0,0000724	0,9971677
51-52	НО9	НО10	0.804	0.06255	1995	1	50	0,00002	40	0,0000014	0,0000738	0,9971123
52-53	НО10	Б (узел)	0.804	0.0054	1995	1	50	0,00002	40	0,0000001	0,0000739	0,9971075
54-55	Б (узел)	НО11	0.804	0.10063	1995	1	50	0,00002	40	0,0000023	0,0000762	0,9970186
55-56	НО11	НО12	0.804	0.11726	1995	1	50	0,00002	40	0,0000026	0,0000788	0,9969149
56-57	НО12	13-3, 13-4	0.804	0.06201	1995	1	50	0,00002	40	0,0000014	0,0000802	0,9968601
57-58	13-3, 13-4	НО13	0.804	0.05767	1995	1	50	0,00002	40	0,0000013	0,0000815	0,9968091
58-59	НО13	13-5, 13-6, 13-7, 13-8	0.804	0.02601	1995	1	50	0,00002	40	0,0000006	0,0000821	0,9967861
59-60	13-5, 13-6, 13-7, 13-8	НО14	0.804	0.08925	1995	1	50	0,00002	40	0,0000020	0,0000841	0,9967073
60-61	НО14	узел	0.804	0.0847	1995	1	50	0,00002	40	0,0000019	0,0000860	0,9966324
61-62	узел	узел	0.804	0.02159	1995	1	50	0,00002	40	0,0000005	0,0000865	0,9966134
62-63	узел	НО15	0.804	0.01341	1995	1	50	0,00002	40	0,0000003	0,0000868	0,9966015
63-64	НО15	НО16	0.804	0.12128	1995	1	50	0,00002	40	0,0000027	0,0000895	0,9964944
64-65	НО16	НО17	0.804	0.07083	1995	1	50	0,00002	40	0,0000016	0,0000911	0,9964318
65-66	НО17	С15-1, С15-2	0.804	0.0181	1995	1	50	0,00002	40	0,0000004	0,0000915	0,9964159
66-67	С15-1, С15-2	НО1-1	0.515	0.01877	2032	1	13	0,00002	22	0,0000004	0,0000919	0,9964067
67-68	НО1-1	НО2-1	0.515	0.00369	2032	1	13	0,00002	22	0,0000001	0,0000920	0,9964049
68-69	НО2-1	НО3-1	0.515	0.02834	2032	1	13	0,00002	22	0,0000006	0,0000926	0,9963911
69-70	НО3-1	15-3, 15-4	0.515	0.01631	2032	1	13	0,00002	22	0,0000004	0,0000930	0,9963832
70-71	15-3, 15-4	НО4-1	0.515	0.00148	2032	1	13	0,00002	22	0,0000000	0,0000930	0,9963825
71-72	НО4-1	15-5, 15-6	0.515	0.01105	2032	1	13	0,00002	22	0,0000002	0,0000932	0,9963771
72-73	15-5, 15-6	НО5-1	0.515	0.09387	2032	1	13	0,00002	22	0,0000021	0,0000953	0,9963315
73-74	15-5, 15-6	НО5-1	0.515	0.02354	2032	1	13	0,00002	22	0,0000005	0,0000958	0,9963200
74-75	НО5-1	15-7-1, 15-7-2	0.515	0.01645	2032	1	13	0,00002	22	0,0000004	0,0000962	0,9963120

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
75-76	15-7-1, 15-7-2	узел	0.515	0.03759	2032	1	13	0,00002	22	0,0000008	0,0000970	0,9962938
76-77	узел	узел	0.515	0.01542	2032	2	13	0,00002	22	0,0000003	0,0000973	0,9962863
77-78	узел	узел	0.515	0.24444	2031	2	14	0,00001	22	0,0000028	0,0001001	0,9962264
78-79	узел	узел	0.515	0.02674	2032	1	13	0,00002	22	0,0000006	0,0001007	0,9962134
79-80	узел	НО7-1	0.515	0.09142	2032	1	13	0,00002	22	0,0000021	0,0001028	0,9961690
80-81	НО7-1	15-17-1, 15-18-2	0.515	0.06594	2032	1	13	0,00002	22	0,0000015	0,0001043	0,9961369
81-82	15-17-1, 15-18-2	НО7.12	0.515	0.01473	2032	2	13	0,00002	22	0,0000003	0,0001046	0,9961297
82-83	узел	узел	0.515	0.02603	2032	1	13	0,00002	22	0,0000006	0,0001052	0,9961171
83-84	узел	узел	0.515	0.11185	2032	1	13	0,00002	22	0,0000025	0,0001077	0,9960628
84-85	узел	узел	0.515	0.04087	2032	1	13	0,00002	22	0,0000009	0,0001086	0,9960430
85-86	узел	узел	0.414	0.04644	2032	1	13	0,00002	18	0,0000010	0,0001096	0,9960245
86-87	узел	узел	0.414	0.05866	2032	1	13	0,00002	18	0,0000013	0,0001109	0,9960012
87-88	узел	узел	0.414	0.14914	2032	1	13	0,00002	18	0,0000034	0,0001143	0,9959420
88-89	узел	узел	0.414	0.13442	2032	1	13	0,00002	18	0,0000030	0,0001173	0,9958886
89-90	узел	узел	0.259	0.21144	2006	1	39	0,00002	15	0,0000048	0,0001221	0,9958186
90-91	узел	узел	0.259	0.09568	2006	1	39	0,00002	15	0,0000022	0,0001243	0,9957869
91-92	узел	узел	0.259	0.07979	2006	1	39	0,00002	15	0,0000018	0,0001261	0,9957605
92-93	УТ2, 15-19, 15-20	АБК, Юсифов ИП	0.207	0.06347	2006	1	39	0,00002	15	0,0000014	0,0001275	0,9957395
93-94	НО13	УТ4	0.207	1.5663	2011	1	34	0,00002	15	0,0000353	0,0001628	0,9952210
94-95	УТ4	Ввод/вывод, ЦТП-101	0.207	0.3415	2011	2	34	0,00002	15	0,0000077	0,0001705	0,9951081
95-96	Ввод/вывод, ЦТП-101	ЦТП-101	0.207	0.001	2011	2	34	0,00002	15	0,0000000	0,0001705	0,9951078
96-97	ЦТП-101	ТК-101-1(ТК-1)	0.207	0.00065	2009	2	36	0,00002	15	0,0000000	0,0001705	0,9951076
97-98	ЦТП-101	ТК-101-1(ТК-1)	0.207	0.00159	2009	2	36	0,00002	15	0,0000000	0,0001705	0,9951071
98-99	ТК-101-1(ТК-1)	ТК-101-2(ТК-2)	0.207	0.12841	2009	1	36	0,00001	11,62	0,0000015	0,0001720	0,9950924
99-100	ТК-101-2(ТК-2)	ТК-101-3(ТК-3)	0.15	0.07684	2009	1	36	0,00002	15	0,0000017	0,0001737	0,9950671
100-101	ТК-101-3(ТК-3)	ТК-3	0.15	0.08435	2009	1	36	0,00002	15	0,0000019	0,0001756	0,9950392
101-102	ТК-3	ТП-2	0.15	0.0091	2009	1	36	0,00002	15	0,0000002	0,0001758	0,9950362
102-103	ТП-2	Производственная база	0.1	0.1669	2008	1	37	0,00002	15	0,0000038	0,0001796	0,9949810
103-104	узел	узел	0.082	0.03261	2006	1	39	0,00002	15	0,0000007	0,0001803	0,9949702
104-105	узел	узел	0.082	0.03321	2004	1	41	0,00002	15	0,0000007	0,0001810	0,9949593
105-106	узел	АБК, ОАО "Плавстройотряд-34"	0.05	0.00954	2004	1	41	0,00002	15	0,0000002	0,0001812	0,9949561

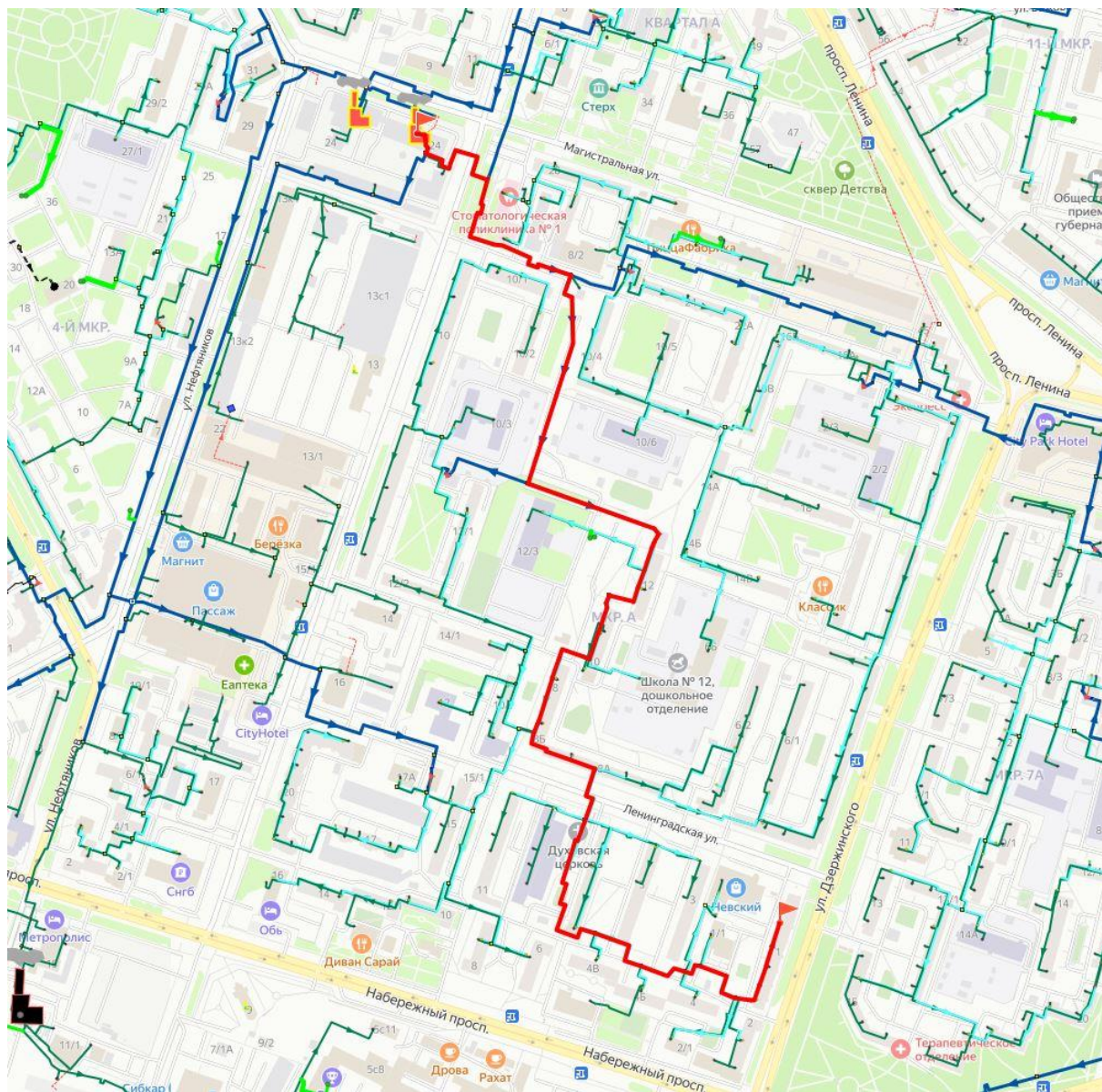


**Рисунок 3.8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия СГРЭС-2 (Промзона) (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.3. Котельная №1

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

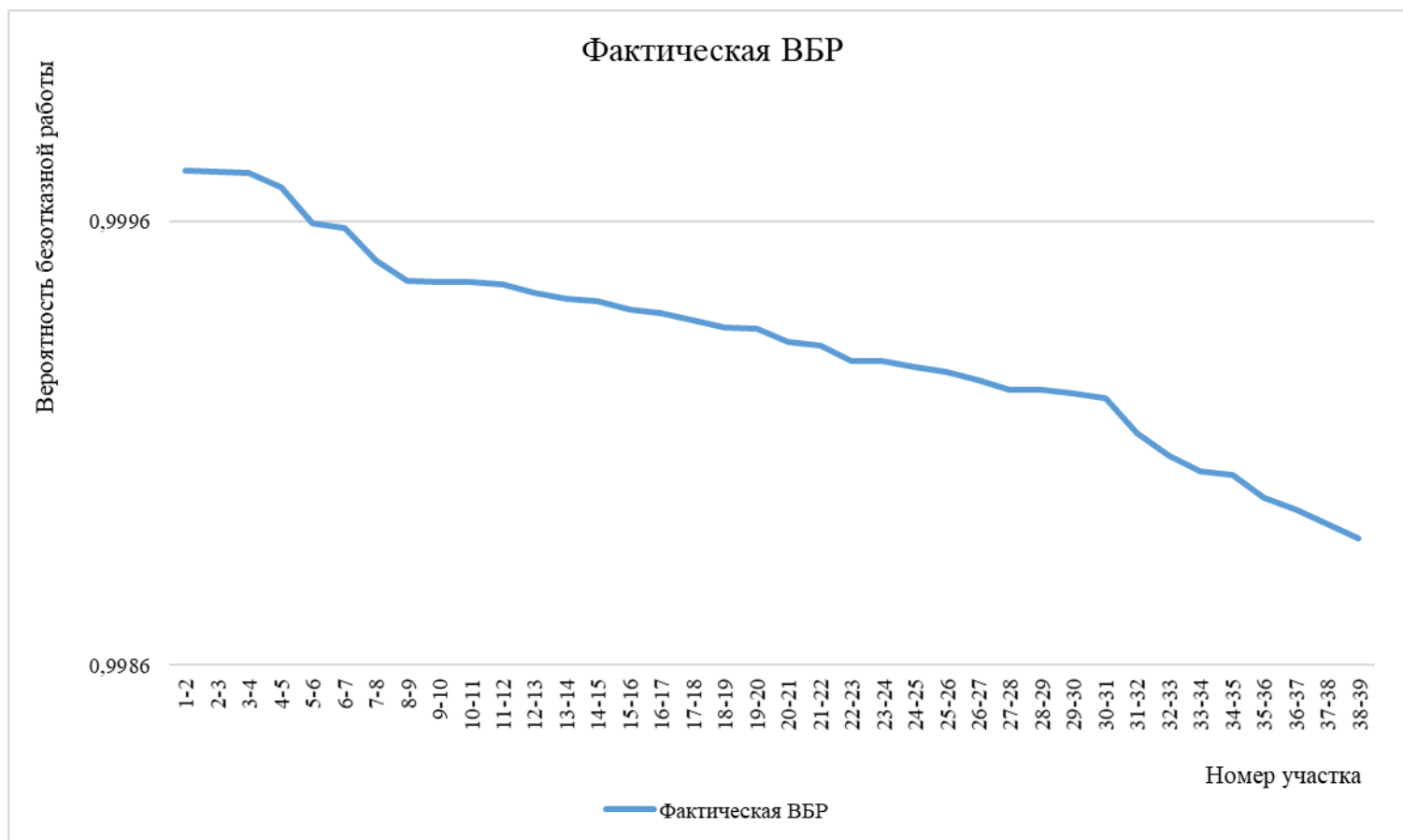


**Рисунок 3.9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №1 СГМУП "ГТС"	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №1	0.515	0.005	2012	2	33	0,0000226	22	0,0000001	0,0000073	0,9997147
2-3	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №1	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №1	0.408	0.005	2012	2	33	0,0000226	18	0,0000001	0,0000074	0,9997127
3-4	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №1	10TK1	0.408	0.0053	2012	2	33	0,0000226	18	0,0000001	0,0000075	0,9997106
4-5	10TK1	3TK17	0.408	0.0813	2012	2	33	0,0000226	18	0,0000018	0,0000093	0,9996777
5-6	3TK17	3TK15A (УТ-1)	0.408	0.2026	2012	2	33	0,0000226	18	0,0000046	0,0000139	0,9995958
6-7	3TK15A (УТ-1)	т.врезки к 3TK16	0.309	0.0293	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000007	0,0000146	0,9995859
7-8	т.врезки к 3TK16	3TK16	0.309	0.21418	2001	2	44	0,0000226	15	0,0000048	0,0000194	0,9995139
8-9	3TK16	т. А в сторону ЦТП-6	0.309	0.13921	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000031	0,0000225	0,9994670
9-10	т. А в сторону ЦТП-6	ЦТП-6	0.309	0.00917	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000002	0,0000227	0,9994639
10-11	ЦТП-6	РД ЦТП-6	0.309	0.001	2009	1	36	0,0000226	15	0,0000000	0,0000227	0,9994636
11-12	РД ЦТП-6	Ввод/вывод, Дзержинского, 12	0.207	0.017	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000004	0,0000231	0,9994579
12-13	Ввод/вывод, Дзержинского, 12	узел	0.207	0.05	1996	2	49	0,0000226	15	0,0000011	0,0000242	0,9994411
13-14	узел	узел	0.207	0.04	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000009	0,0000251	0,9994276
14-15	узел	Ввод/вывод, Дзержинского, 12	0.207	0.02	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000005	0,0000256	0,9994209
15-16	Ввод/вывод, Дзержинского, 12	ТК	0.207	0.06	1994	2	51	0,0000226	15	0,0000014	0,0000270	0,9994007
16-17	ТК	Ввод/вывод, Дзержинского, 10/1	0.207	0.02	1988	2	57	0,0000226	15	0,0000005	0,0000275	0,9993940
17-18	Ввод/вывод, Дзержинского, 10/1	узел	0.207	0.05	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000011	0,0000286	0,9993772
18-19	узел	узел	0.207	0.05	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000011	0,0000297	0,9993605
19-20	узел	Ввод/вывод, Дзержинского, 10/1	0.207	0.00623	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000001	0,0000298	0,9993584
20-21	Ввод/вывод, Дзержинского, 10/1	Ввод/вывод, Дзержинского, 8А	0.207	0.0832	1994	2	51	0,0000226	15	0,0000019	0,0000317	0,9993304
21-22	Ввод/вывод, Дзержинского, 8А	узел	0.207	0.0314	1998	2	47	0,0000226	15	0,0000007	0,0000324	0,9993198
22-23	узел	узел	0.207	0.1	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000023	0,0000347	0,9992861

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
23-24	узел	узел	0.207	0.003	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000001	0,0000348	0,9992851
24-25	узел	узел	0.207	0.035	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000008	0,0000356	0,9992733
25-26	узел	узел	0.207	0.032	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000007	0,0000363	0,9992625
26-27	узел	узел	0.207	0.0608	1996	2	49	0,0000226	15	0,0000014	0,0000377	0,9992420
27-28	узел	узел	0.207	0.0608	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000014	0,0000391	0,9992216
28-29	узел	Ввод/вывод, Дзержинского, 8А	0.207	0.00253	2009	2	36	0,0000226	15	0,0000001	0,0000392	0,9992207
29-30	Ввод/вывод, Дзержинского, 8А	узел	0.207	0.02656	2009	1	36	0,0000226	15	0,0000006	0,0000398	0,9992118
30-31	узел	ТК-6-2 (ТК-8)	0.207	0.03162	2008	1	37	0,0000226	15	0,0000007	0,0000405	0,9992011
31-32	ТК-6-2 (ТК-8)	ТК-6-3 (ТК-9)	0.15	0.232	2018	2	27	0,0000226	15	0,0000052	0,0000457	0,9991229
32-33	ТК-6-3 (ТК-9)	ТК-6-4 (ТК-10)	0.15	0.148	2008	2	37	0,0000226	15	0,0000033	0,0000490	0,9990731
33-34	ТК-6-4 (ТК-10)	ТК-6-5 (ТК-11)	0.15	0.106	2008	2	37	0,0000226	15	0,0000024	0,0000514	0,9990374
34-35	ТК-6-5 (ТК-11)	ТК-6-6 (ТК-11а)	0.1	0.02243	2006	2	39	0,0000226	15	0,0000005	0,0000519	0,9990298
35-36	ТК-6-6 (ТК-11а)	ТК-6-7 (ТК-12)	0.1	0.15457	2006	2	39	0,0000226	15	0,0000035	0,0000554	0,9989778
36-37	ТК-6-7 (ТК-12)	Ввод/вывод, Ленинградская, 1	0.1	0.08	2006	2	39	0,0000226	15	0,0000018	0,0000572	0,9989509
37-38	Ввод/вывод, Ленинградская, 1	узел	0.1	0.097	1998	2	47	0,0000226	15	0,0000022	0,0000594	0,9989182
38-39	узел	Жилой дом	0.1	0.097	2004	2	41	0,0000226	15	0,0000022	0,0000616	0,9988856



**Рисунок 3.10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 (рисунок П46.2 МУ)**

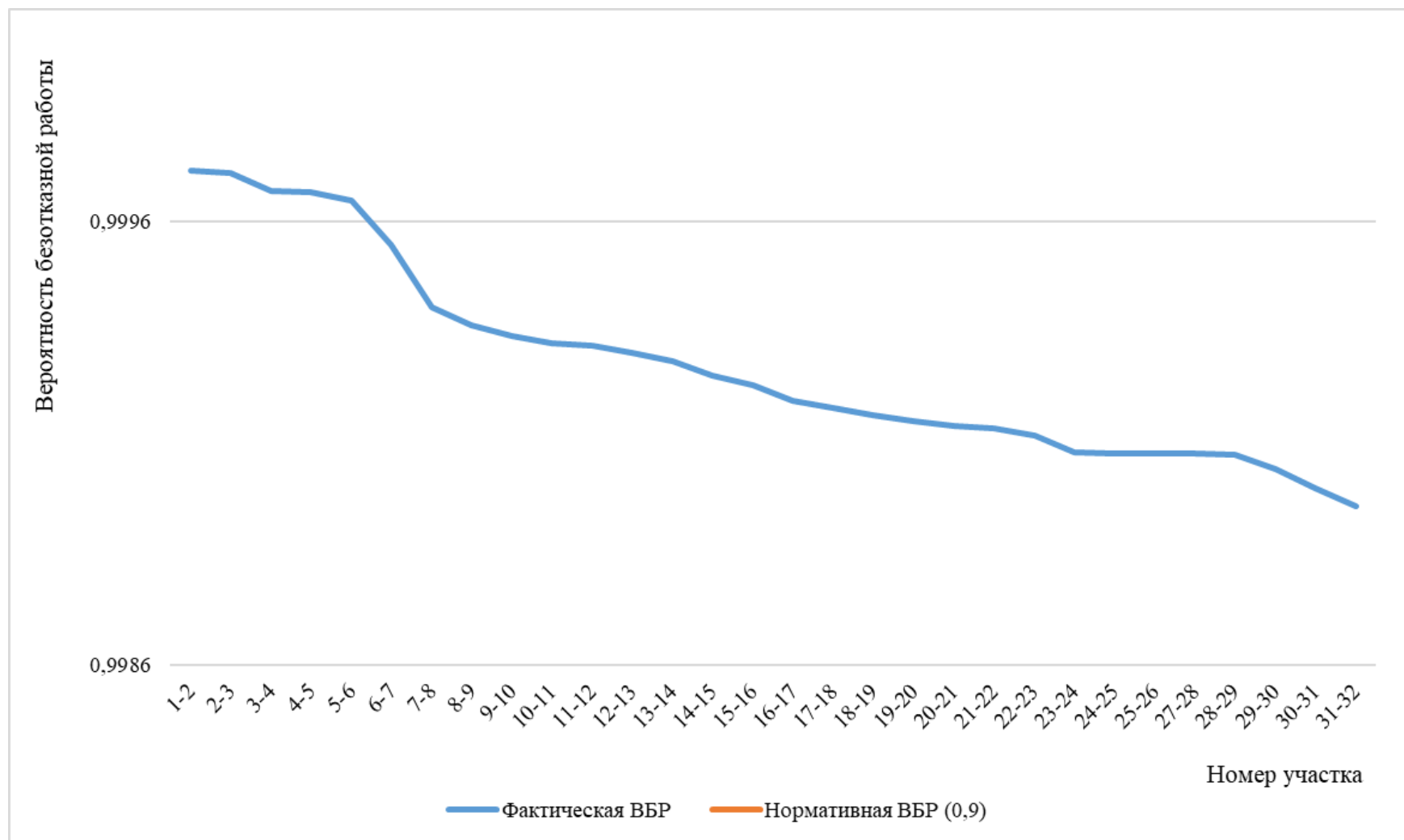




**Таблица 3.6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №2 СГМУП "ГТС"	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №2	0.515	0.01037	2013	2	31	0,000023	22	0,0000002	0,0000073	0,9997147
2-3	Ввод/вывод, Нефтяников, 24, Котельная №2	4TK1	0.515	0.01037	2013	1	31	0,000023	22	0,0000002	0,0000075	0,9997096
3-4	4TK1	узел	0.704	0.0656	2013	2	31	0,000023	29	0,0000015	0,0000090	0,9996671
4-5	узел	4TK2	0.616	0.005	2013	2	31	0,000023	26	0,0000001	0,0000091	0,9996642
5-6	4TK2	4TK4	0.515	0.039	2013	2	31	0,000023	22	0,0000009	0,0000100	0,9996450
6-7	4TK4	4TK5	0.515	0.203	2013	2	31	0,000023	22	0,0000046	0,0000146	0,9995453
7-8	4TK5	4TK8	0.515	0.2846	2013	2	31	0,000023	22	0,0000064	0,0000210	0,9994054
8-9	4TK5	4TK8	0.515	0.084	2013	2	31	0,000023	22	0,0000019	0,0000229	0,9993641
9-10	4TK8	4TK9	0.408	0.058	2012	2	32	0,000023	18	0,0000013	0,0000242	0,9993409
10-11	4TK9	4TK10	0.408	0.03904	2012	2	32	0,000023	18	0,0000009	0,0000251	0,9993252
11-12	4TK10	4TK10A	0.259	0.017	2012	2	32	0,000023	15	0,0000004	0,0000255	0,9993195
12-13	4TK10A	TK	0.259	0.05115	2012	2	32	0,000023	15	0,0000012	0,0000267	0,9993024
13-14	TK	TK нов.	0.259	0.05246	2012	2	32	0,000023	15	0,0000012	0,0000279	0,9992848
14-15	TK	TK нов.	0.259	0.09759	2012	2	32	0,000023	15	0,0000022	0,0000301	0,9992521
15-16	TK нов.	4TK13	0.259	0.0686	2012	2	32	0,000023	15	0,0000015	0,0000316	0,9992291
16-17	4TK13	TK-94-1 (4TK14)	0.259	0.10503	2012	2	32	0,000023	15	0,0000024	0,0000340	0,9991940
17-18	узел	узел	0.25	0.09072	2028	2	16	0,000011	15	0,0000010	0,0000350	0,9991786
18-19	узел	узел	0.25	0.09623	2028	2	16	0,000011	15	0,0000011	0,0000361	0,9991623
19-20	TK - 118910	TK - 214676	0.15	0.0795	2027	2	17	0,000011	15	0,0000009	0,0000370	0,9991488
20-21	TK - 214676	ООО "Брусника. Специализированный застройщик.. Комплекс жилых домов, микрорайон 2, расположенный	0.15	0.05625	2027	2	17	0,000011	15	0,0000006	0,0000376	0,9991393
21-22	узел	узел	0.15	0.03995	2027	2	17	0,000011	15	0,0000005	0,0000381	0,9991325
22-23	узел	TK-94-12 (TK-12)	0.15	0.0503	2006	2	38	0,000023	15	0,0000011	0,0000392	0,9991156
23-24	TK-94-12 (TK-12)	Ввод/вывод, Набережный проспект, 48	0.15	0.107	2008	2	36	0,000023	15	0,0000024	0,0000416	0,9990798
24-25	Ввод/вывод, Набережный проспект, 48	узел	0.15	0.01	2006	2	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000418	0,9990764
25-26	узел	узел	0.1	0.00089	2006	2	38	0,000023	15	0,0000000	0,0000418	0,9990761
27-28	узел	Ввод/вывод,	0.1	0.00093	2006	2	38	0,000023	15	0,0000000	0,0000418	0,9990758

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
		Набережный проспект, 48										
28-29	Ввод/вывод, Набережный проспект, 48	Ввод/вывод, Набережный проспект, 48	0.15	0.00832	2006	2	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000420	0,9990730
29-30	Ввод/вывод, Набережный проспект, 48	ТК	0.1	0.09174	2006	1	38	0,000023	15	0,0000021	0,0000441	0,9990422
30-31	ТК	узел	0.082	0.1352	2006	1	38	0,000023	15	0,0000031	0,0000472	0,9989969
31-32	персп узел №51236	Досуговый комплекс в парке «Кедровый лог» (ООО «Союзтехноком»)	0.1	0.19703	2025	2	19	0,000014	15	0,0000027	0,0000499	0,9989567

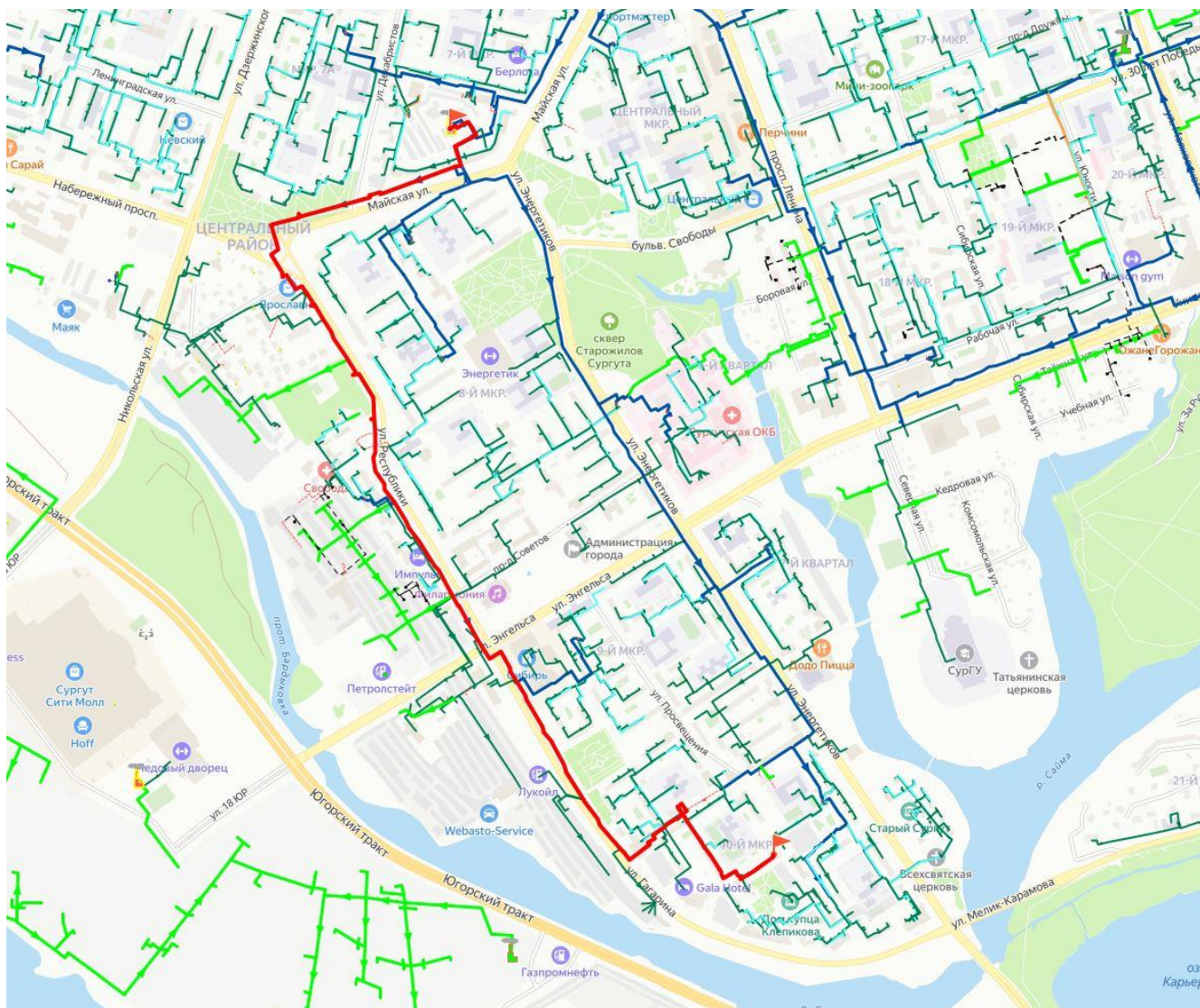


**Рисунок 3.12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.5. Котельная №3

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

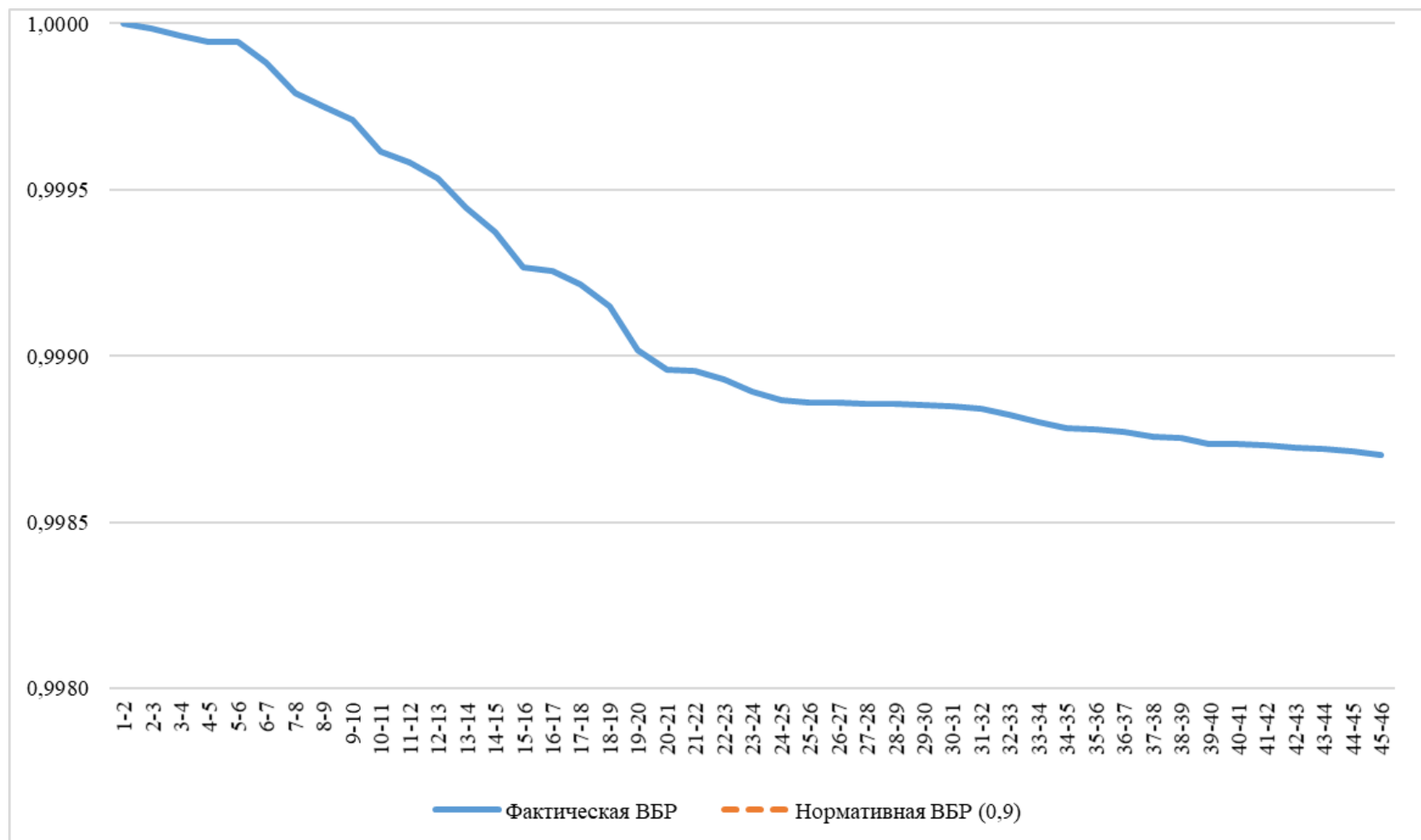


**Рисунок 3.13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №3 СГМУП "ГТС"	узел	0.704	0.011	2010	2	34	0,000023	29	0,0000002	0,0000002	0,9999991
2-3	узел	Ввод/вывод, Майская, 10/2, Котельная №3	0.704	0.02046	2010	2	34	0,000023	29	0,0000005	0,0000007	0,9999858
3-4	Ввод/вывод, Майская, 10/2, Котельная №3	узел	0.704	0.0337	2010	1	34	0,000023	29	0,0000008	0,0000015	0,9999640
4-5	узел	узел	0.704	0.02716	2010	1	34	0,000023	29	0,0000006	0,0000021	0,9999464
5-6	узел	ШО (УТ-1)	0.704	0.0013	2010	1	34	0,000023	29	0,0000000	0,0000021	0,9999456
6-7	ШО (УТ-1)	5TK1	0.704	0.09869	2010	2	34	0,000023	29	0,0000022	0,0000043	0,9998817
7-8	5TK1	Сильфонный компенсатор	0.408	0.2293	2012	2	32	0,000023	18	0,0000052	0,0000095	0,9997895
8-9	Сильфонный компенсатор	6TK29	0.408	0.1006	2012	2	32	0,000023	18	0,0000023	0,0000118	0,9997491
9-10	6TK29	узел	0.408	0.093	2012	2	32	0,000023	18	0,0000021	0,0000139	0,9997117
10-11	узел	6TK28	0.408	0.2441	2012	2	32	0,000023	18	0,0000055	0,0000194	0,9996137
11-12	6TK28	6TK27	0.408	0.0769	2012	2	32	0,000023	18	0,0000017	0,0000211	0,9995828
12-13	6TK27	6TK25	0.408	0.119	2012	2	32	0,000023	18	0,0000027	0,0000238	0,9995350
13-14	6TK27	6TK25	0.408	0.2189	2012	2	32	0,000023	18	0,0000049	0,0000287	0,9994470
14-15	6TK25	6TK24	0.408	0.185	2012	2	32	0,000023	18	0,0000042	0,0000329	0,9993727
15-16	6TK24	6TK22	0.408	0.2637	2012	2	32	0,000023	18	0,0000060	0,0000389	0,9992667
16-17	6TK22	6 ТК 21	0.408	0.027	2012	2	32	0,000023	18	0,0000006	0,0000395	0,9992558
17-18	6 ТК 21	6TK20	0.408	0.1	2012	2	32	0,000023	18	0,0000023	0,0000418	0,9992157
18-19	6TK20	6TK19	0.408	0.1668	2008	2	36	0,000023	18	0,0000038	0,0000456	0,9991486
19-20	6TK19	6TK17	0.408	0.3284	2012	2	32	0,000023	18	0,0000074	0,0000530	0,9990167
20-21	6TK17	6TK16	0.408	0.1387	2012	2	32	0,000023	18	0,0000031	0,0000561	0,9989610
21-22	6TK16	врезка №1	0.408	0.012	2012	2	32	0,000023	18	0,0000003	0,0000564	0,9989562
22-23	врезка №1	врезка №2	0.408	0.0619	2012	2	32	0,000023	18	0,0000014	0,0000578	0,9989313
23-24	врезка №2	6TK15	0.408	0.0912	2012	2	32	0,000023	18	0,0000021	0,0000599	0,9988947
24-25	6TK15	6TK14	0.408	0.0677	2012	2	32	0,000023	18	0,0000015	0,0000614	0,9988675
25-26	6TK14	ЦТП-65	0.259	0.02125	1985	2	59	0,000023	15	0,0000005	0,0000619	0,9988604
26-27	6TK14	ЦТП-65	0.259	0.00233	1985	2	59	0,000023	15	0,0000001	0,0000620	0,9988596
27-28	6TK14	ЦТП-65	0.259	0.00732	1985	2	59	0,000023	15	0,0000002	0,0000622	0,9988571
28-29	ЦТП-65	РД ЦТП-65	0.259	0.005	2009	2	35	0,000023	15	0,0000001	0,0000623	0,9988554
29-30	РД ЦТП-65	РД ЦТП-65	0.259	0.002	2009	1	35	0,000023	15	0,0000000	0,0000623	0,9988547

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
30-31	ТК-65-1 (6ТК-15)	Ввод/Вывод, Просвещения, 33	0.207	0.01965	2009	1	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000627	0,9988481
31-32	Ввод/Вывод, Просвещения, 33	узел	0.207	0.01965	2009	2	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000631	0,9988415
32-33	узел	Ввод/Вывод, Просвещения, 33	0.15	0.05744	2008	2	36	0,000023	15	0,0000013	0,0000644	0,9988224
33-34	Ввод/Вывод, Просвещения, 33	Ввод/Вывод, Просвещения, 27	0.15	0.05744	2008	1	36	0,000023	15	0,0000013	0,0000657	0,9988032
34-35	Ввод/Вывод, Просвещения, 27	узел	0.15	0.05744	2008	2	36	0,000023	15	0,0000013	0,0000670	0,9987840
35-36	узел	узел	0.15	0.014	2008	2	36	0,000023	15	0,0000003	0,0000673	0,9987793
36-37	узел	узел	0.15	0.02223	2008	2	36	0,000023	15	0,0000005	0,0000678	0,9987719
37-38	узел	узел	0.15	0.03975	2008	2	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000687	0,9987586
38-39	узел	Ввод/Вывод, Просвещения, 27	0.15	0.01297	2008	2	36	0,000023	15	0,0000003	0,0000690	0,9987543
39-40	Ввод/Вывод, Просвещения, 27	Ввод/Вывод, Просвещения, 25	0.15	0.05333	2008	1	36	0,000023	15	0,0000012	0,0000702	0,9987365
40-41	Ввод/Вывод, Просвещения, 25	узел	0.15	0.00252	2008	2	36	0,000023	15	0,0000001	0,0000703	0,9987357
41-42	узел	узел	0.15	0.01007	2008	2	36	0,000023	15	0,0000002	0,0000705	0,9987323
42-43	узел	узел	0.1	0.01876	2006	2	38	0,000023	15	0,0000004	0,0000709	0,9987260
43-44	узел	узел	0.1	0.02	2006	2	38	0,000023	15	0,0000005	0,0000714	0,9987193
44-45	узел	узел	0.05	0.01219	2004	2	40	0,000023	15	0,0000003	0,0000717	0,9987152
45-46	узел	Жилой дом	0.05	0.03822	2004	2	40	0,000023	15	0,0000009	0,0000726	0,9987024



**Рисунок 3.14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.6. Котельная №5

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

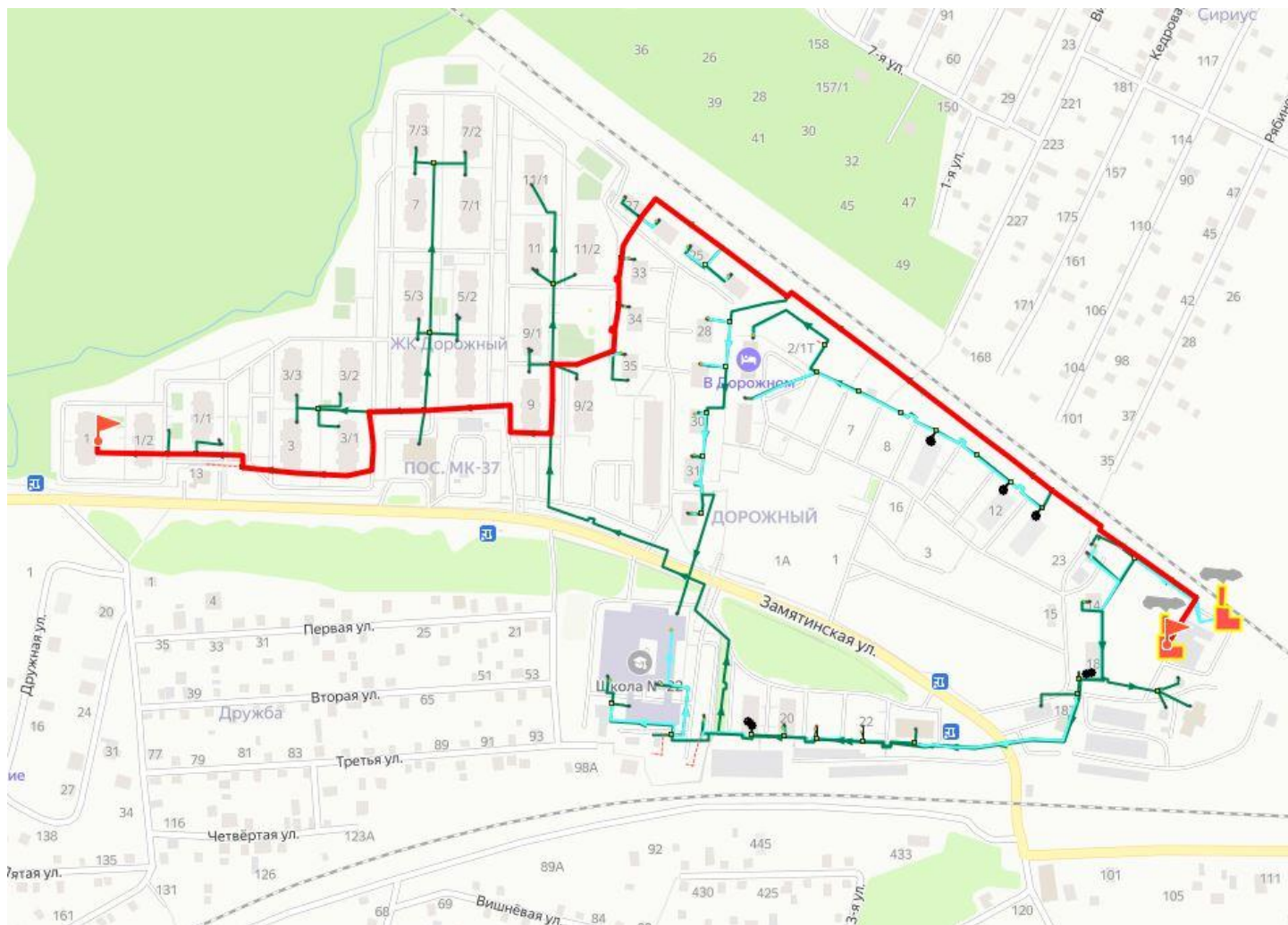
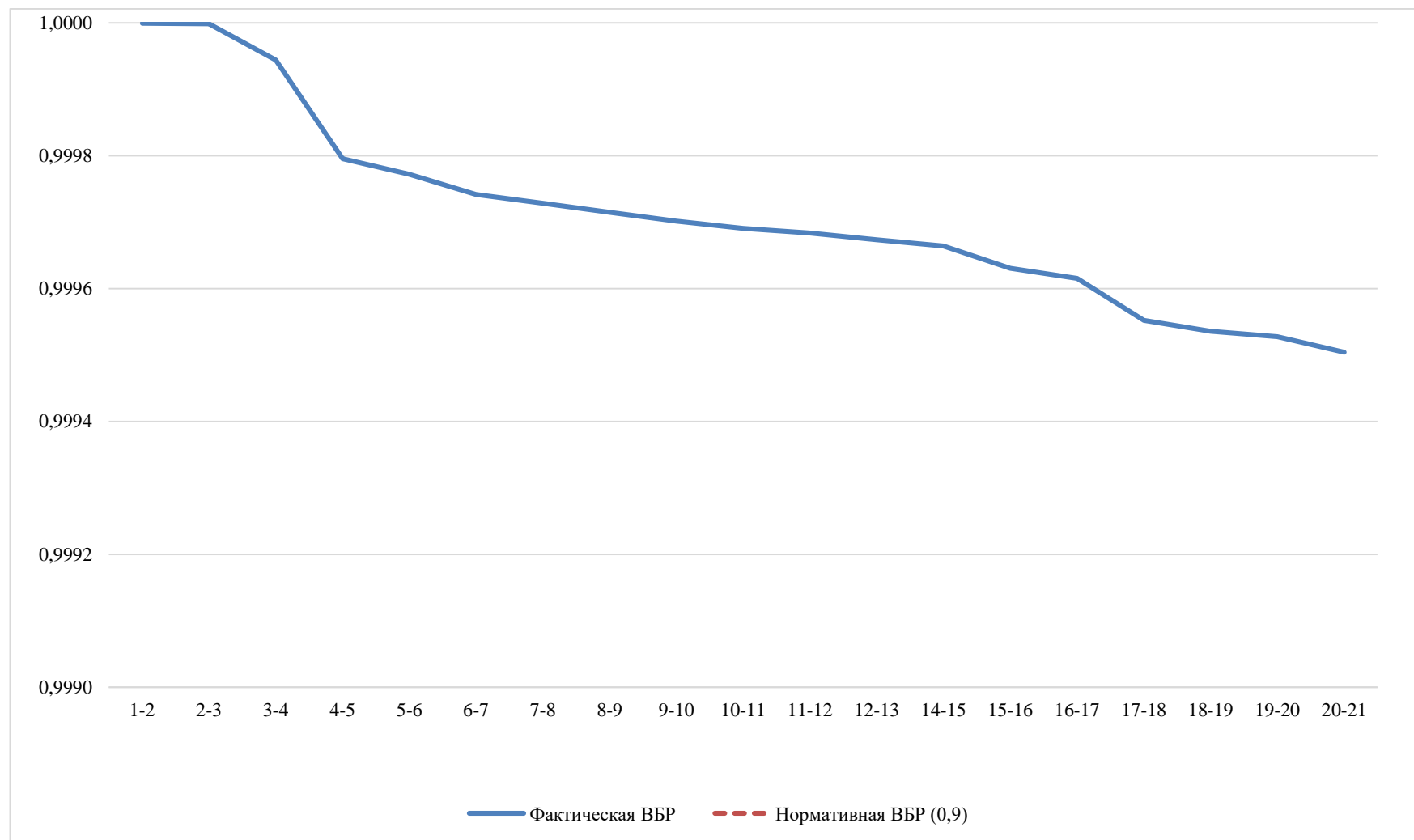


Рисунок 3.15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №5 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей зоны котельной №5 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

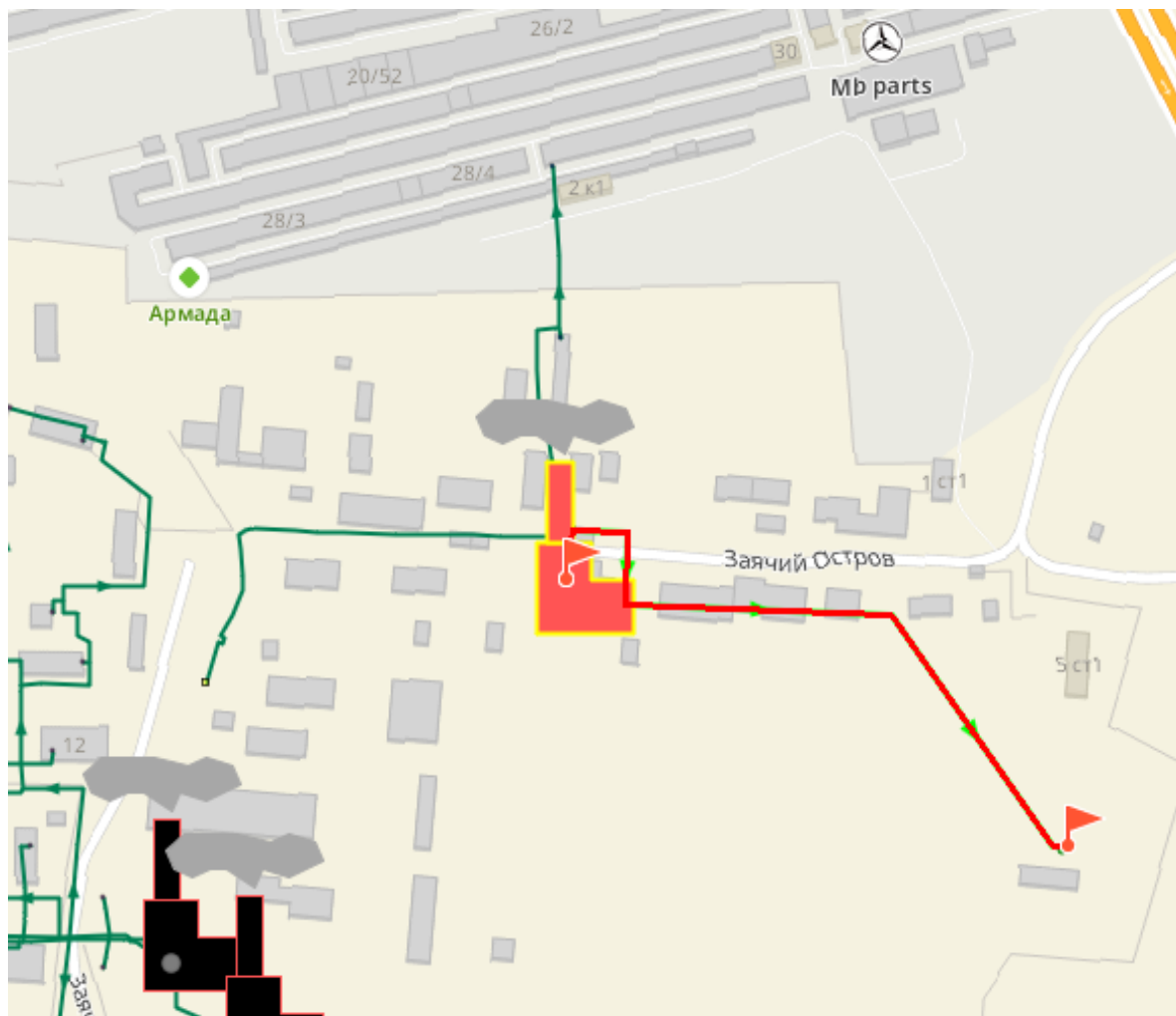
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №5 СГМУП "ГТС"	узел	0.207	0.014	2009	1	35	0,000023	15	0,0000003	0,0000003	0,9999991
2-3	узел	ТКО	0.15	0.00229	2008	1	36	0,000023	15	0,0000001	0,0000004	0,9999983
3-4	ТКО	УТ-4А	0.207	0.161	2008	1	36	0,000023	15	0,0000036	0,0000040	0,9999439
4-5	УТ-4А	ТК-1	0.207	0.44	2008	1	36	0,000023	15	0,0000099	0,0000139	0,9997952
5-6	ТК-1	узел	0.15	0.0685	2008	1	36	0,000023	15	0,0000015	0,0000154	0,9997721
6-7	узел	ТК4	0.15	0.09002	2008	1	36	0,000023	15	0,0000020	0,0000174	0,9997417
7-8	ТК4	ТК5	0.15	0.04	2008	1	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000183	0,9997282
8-9	ТК5	ТК6	0.15	0.04	2008	1	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000192	0,9997147
9-10	ТК6	узел	0.15	0.039	2008	1	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000201	0,9997015
10-11	узел	ТК	0.15	0.03247	1985	2	59	0,000023	15	0,0000007	0,0000208	0,9996905
11-12	ТК	ТК	0.15	0.02101	1985	2	59	0,000023	15	0,0000005	0,0000213	0,9996834
12-13	ТК	ТК	0.15	0.02971	1985	2	59	0,000023	15	0,0000007	0,0000220	0,9996734
14-15	ТК	УТ-1	0.15	0.02778	1985	2	59	0,000023	15	0,0000006	0,0000226	0,9996640
15-16	УТ-1	ТК	0.15	0.09882	1985	2	59	0,000023	15	0,0000022	0,0000248	0,9996307
16-17	ТК	ТК	0.1	0.0456	2006	2	38	0,000023	15	0,0000010	0,0000258	0,9996153
17-18	ТК	узел	0.082	0.18662	2004	2	40	0,000023	15	0,0000042	0,0000300	0,9995522
18-19	узел	узел	0.065	0.04881	1980	2	64	0,000023	15	0,0000011	0,0000311	0,9995357
19-20	узел	узел	0.065	0.02401	1980	2	64	0,000023	15	0,0000005	0,0000316	0,9995276
20-21	узел	Жилой дом	0.05	0.06917	1980	2	64	0,000023	15	0,0000016	0,0000332	0,9995042



**Рисунок 3.16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №5 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.7. Котельная №6

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

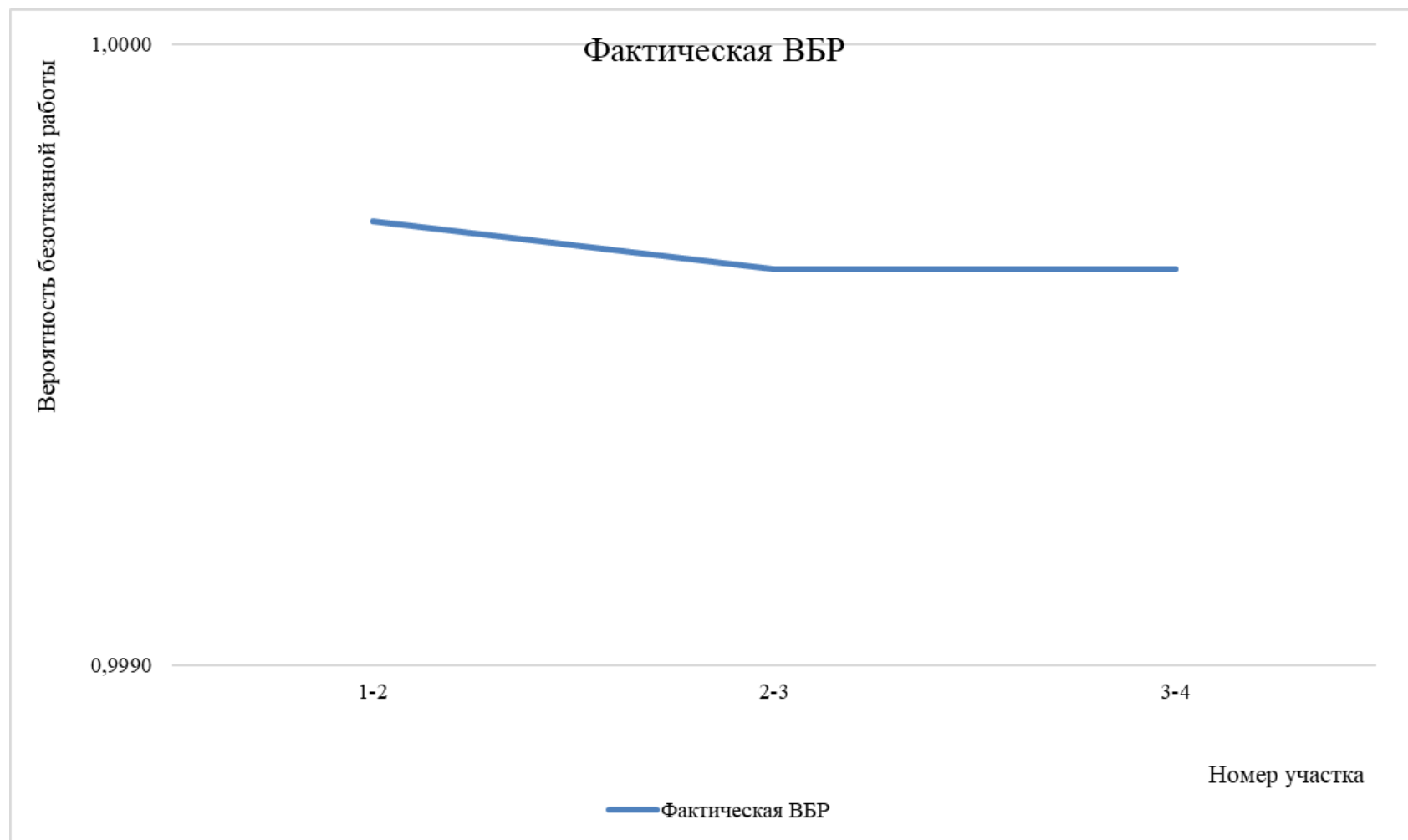


**Рисунок 3.17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №6 (рисунок П46.1 МУ)**



**Таблица 3.9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №6 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №6 СГМУП "ГТС"	узел	0.15	0.001	2006	1	38	0,000023	15	0,000000	0,0000073	0,9997147
2-3	узел	персп узел №49446	0.15	0.37337	2025	2	19	0,000014	15	0,000005	0,0000124	0,9996377
3-4	персп узел №49446	КОС	0.125	0.00365	2025	2	19	0,000014	15	0,000000	0,0000125	0,9996369



**Рисунок 3.18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №6 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.8. Котельная №7

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

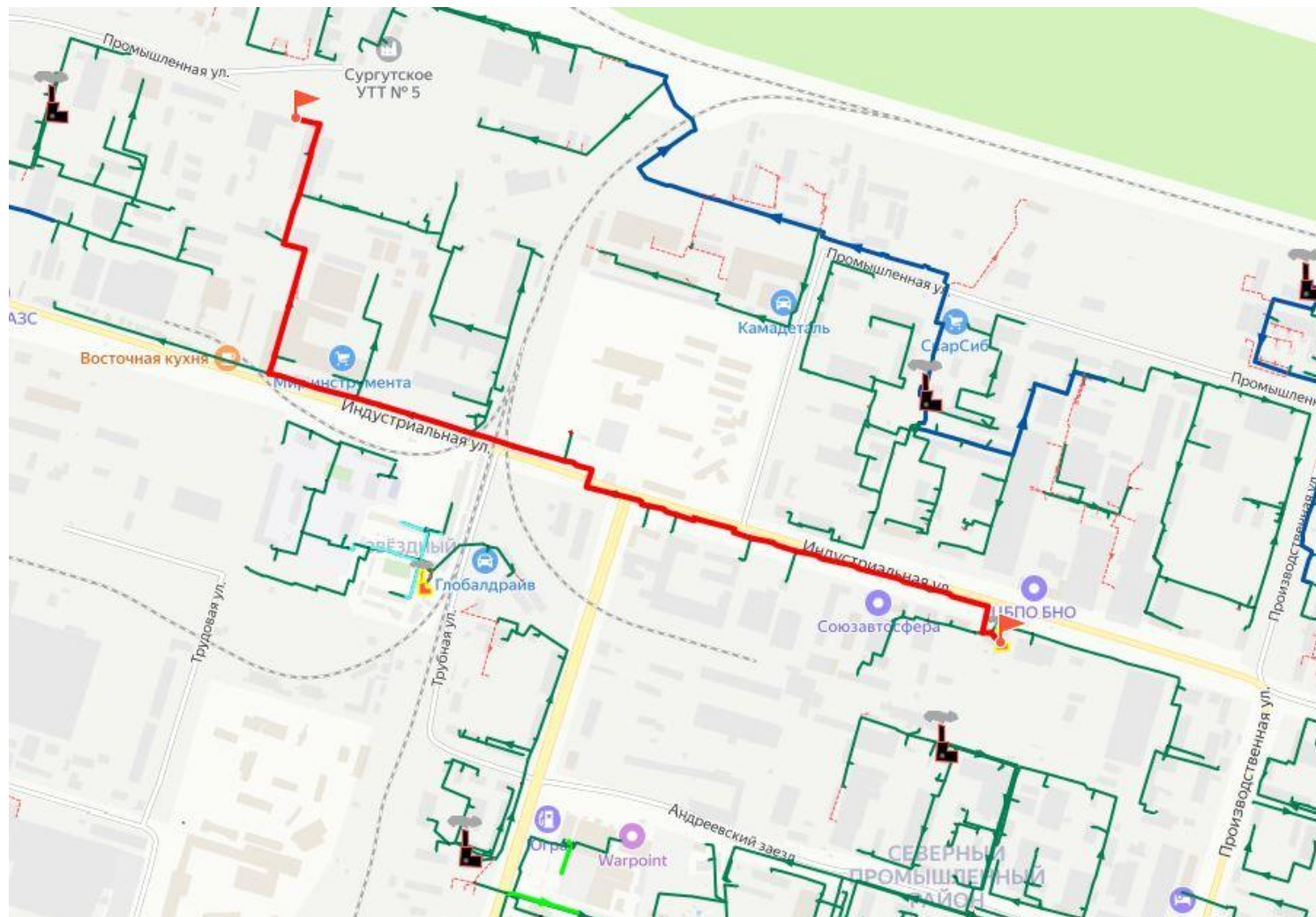
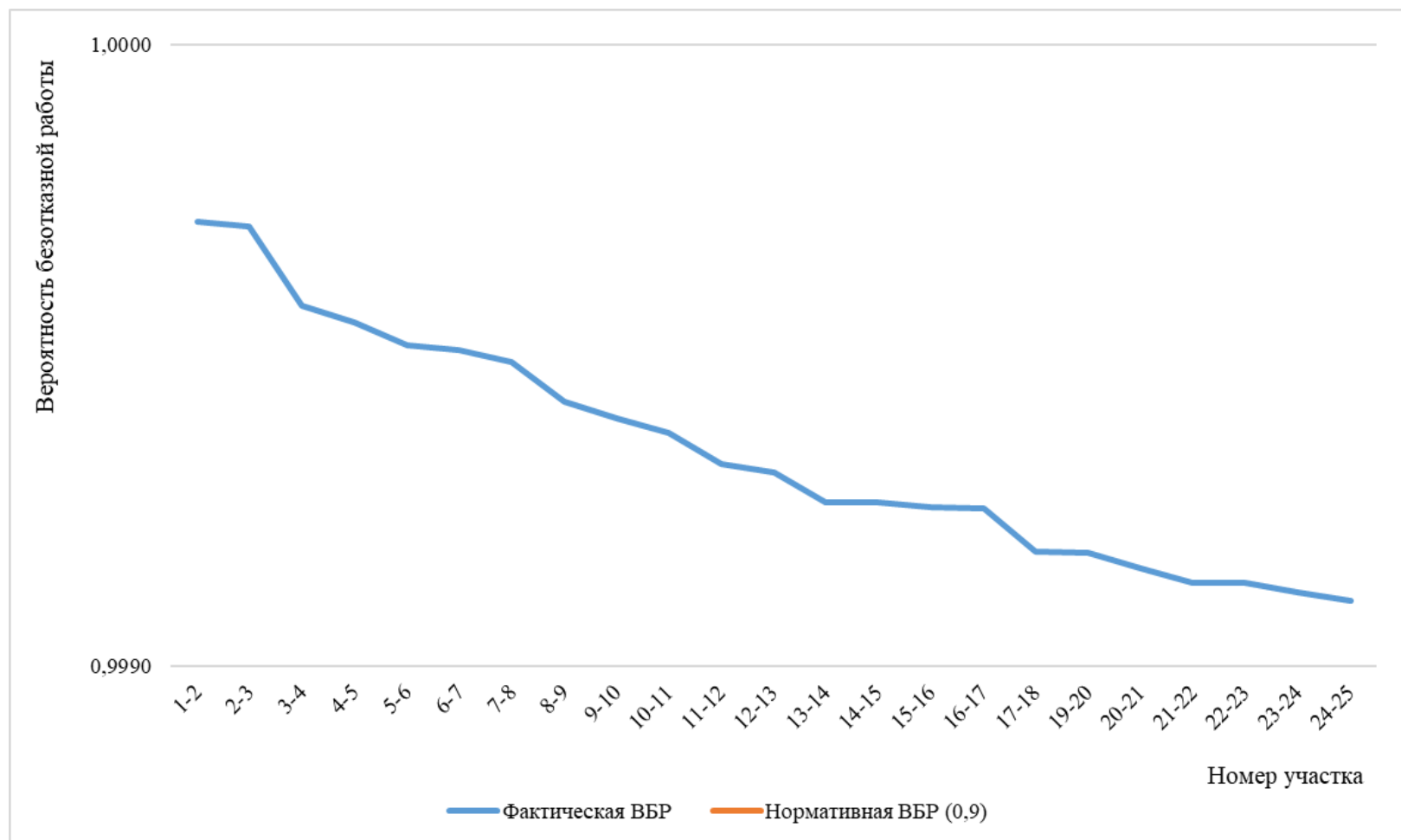


Рисунок 3.19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №7 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №7 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

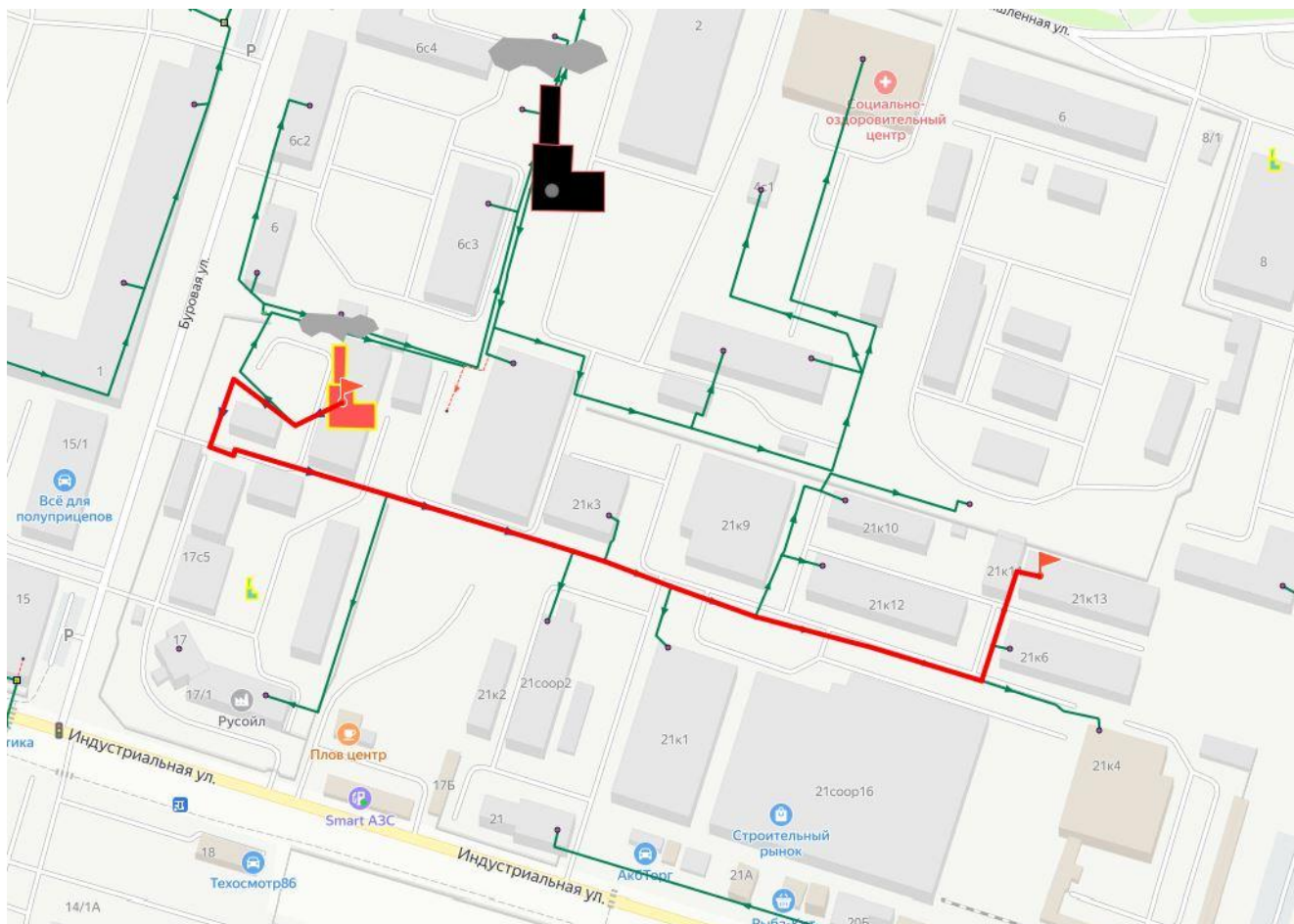
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №7 СГМУП "ГТС"	узел	0.45	0.00496	2009	1	35	0,0000226	22	0,0000001	0,0000073	0,9997147
2-3	узел	узел	0.207	0.02249	2011	1	33	0,0000226	15	0,0000005	0,0000078	0,9997071
3-4	узел	ТК-1 (УТ-1)	0.207	0.37623	2011	2	33	0,0000226	15	0,0000085	0,0000163	0,9995800
4-5	ТК-1 (УТ-1)	ТК-2 (УТ-2)	0.207	0.08048	2011	2	33	0,0000226	15	0,0000018	0,0000181	0,9995529
5-6	ТК-2 (УТ-2)	узел	0.207	0.10693	2011	2	33	0,0000226	15	0,0000024	0,0000205	0,9995168
6-7	узел	ТК-3	0.207	0.02799	2011	1	33	0,0000226	15	0,0000006	0,0000211	0,9995073
7-8	ТК-3	узел	0.207	0.05258	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000012	0,0000223	0,9994895
8-9	узел	ТК-4	0.15	0.18882	2008	1	36	0,0000226	15	0,0000043	0,0000266	0,9994257
9-10	ТК-4	узел	0.105	0.08133	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000018	0,0000284	0,9993982
10-11	узел	узел	0.105	0.07035	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000016	0,0000300	0,9993744
11-12	узел	узел	0.105	0.14629	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000033	0,0000333	0,9993251
12-13	узел	2 ТП	0.105	0.04098	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000009	0,0000342	0,9993113
13-14	2 ТП	узел	0.105	0.14134	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000032	0,0000374	0,9992635
14-15	узел	узел	0.105	0.00383	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000001	0,0000375	0,9992622
15-16	узел	узел	0.105	0.02269	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000005	0,0000380	0,9992545
16-17	узел	узел	0.105	0.0018	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000000	0,0000380	0,9992539
17-18	узел	узел	0.105	0.20978	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000047	0,0000427	0,9991831
19-20	узел	узел	0.105	0.00169	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000000	0,0000427	0,9991825
20-21	узел	узел	0.105	0.07745	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000017	0,0000444	0,9991563
21-22	узел	узел	0.105	0.06494	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000015	0,0000459	0,9991344
22-23	узел	узел	0.105	0.00406	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000001	0,0000460	0,9991330
23-24	узел	узел	0.105	0.04374	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000010	0,0000470	0,9991182
24-25	узел	АБК, ООО "Ремонтное дорожно-строительное предприятие"	0.105	0.04076	2006	1	38	0,0000226	15	0,0000009	0,0000479	0,9991044



**Рисунок 3.20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №7 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.9. Котельная №9

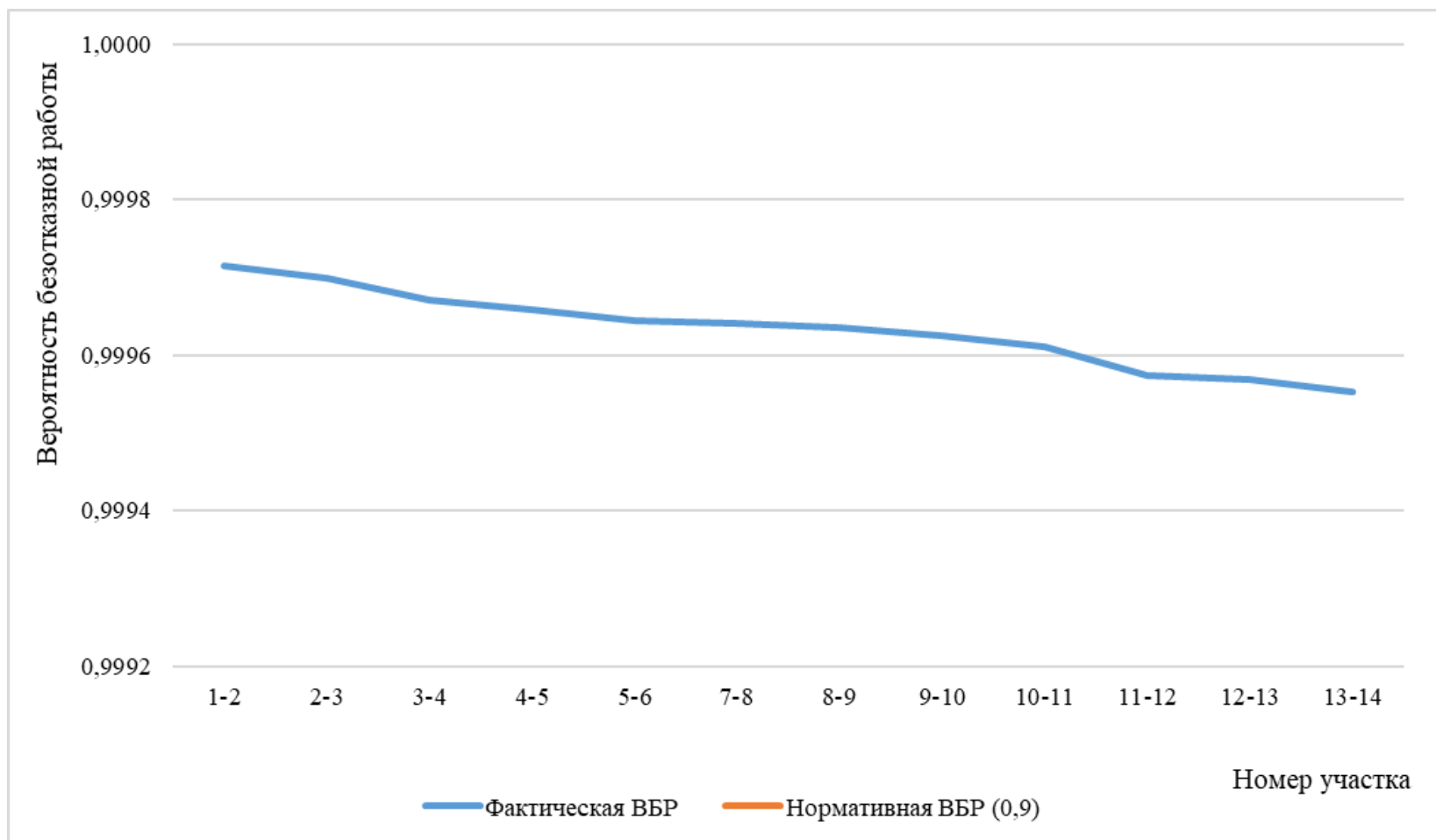
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.21 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №9 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №9 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №9 СГМУП "ГТС"	узел	0.45	0.04035	2008	1	36	0,000023	22	0,0000009	0,0000073	0,9997147
2-3	узел	узел	0.259	0.046	2012	1	32	0,000023	15	0,0000010	0,0000083	0,9996991
3-4	узел	узел	0.259	0.08536	2012	1	32	0,000023	15	0,0000019	0,0000102	0,9996702
4-5	узел	узел	0.259	0.03786	2012	1	32	0,000023	15	0,0000009	0,0000111	0,9996574
5-6	узел	узел	0.259	0.04048	2012	1	32	0,000023	15	0,0000009	0,0000120	0,9996437
7-8	узел	узел	0.15	0.00977	2008	1	36	0,000023	15	0,0000002	0,0000122	0,9996404
8-9	узел	узел	0.15	0.01478	2008	1	36	0,000023	15	0,0000003	0,0000125	0,9996354
9-10	узел	узел	0.15	0.03255	2008	1	36	0,000023	15	0,0000007	0,0000132	0,9996244
10-11	узел	узел	0.15	0.04015	2008	1	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000141	0,9996108
11-12	узел	узел	0.15	0.1072	2008	1	36	0,000023	15	0,0000024	0,0000165	0,9995745
12-13	узел	узел	0.1	0.01688	2006	1	38	0,000023	15	0,0000004	0,0000169	0,9995689
13-14	узел	Склад №10	0.07	0.04586	2004	1	40	0,000023	15	0,0000010	0,0000179	0,9995534



**Рисунок 3.22 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №9 (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.10. Котельная №13

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

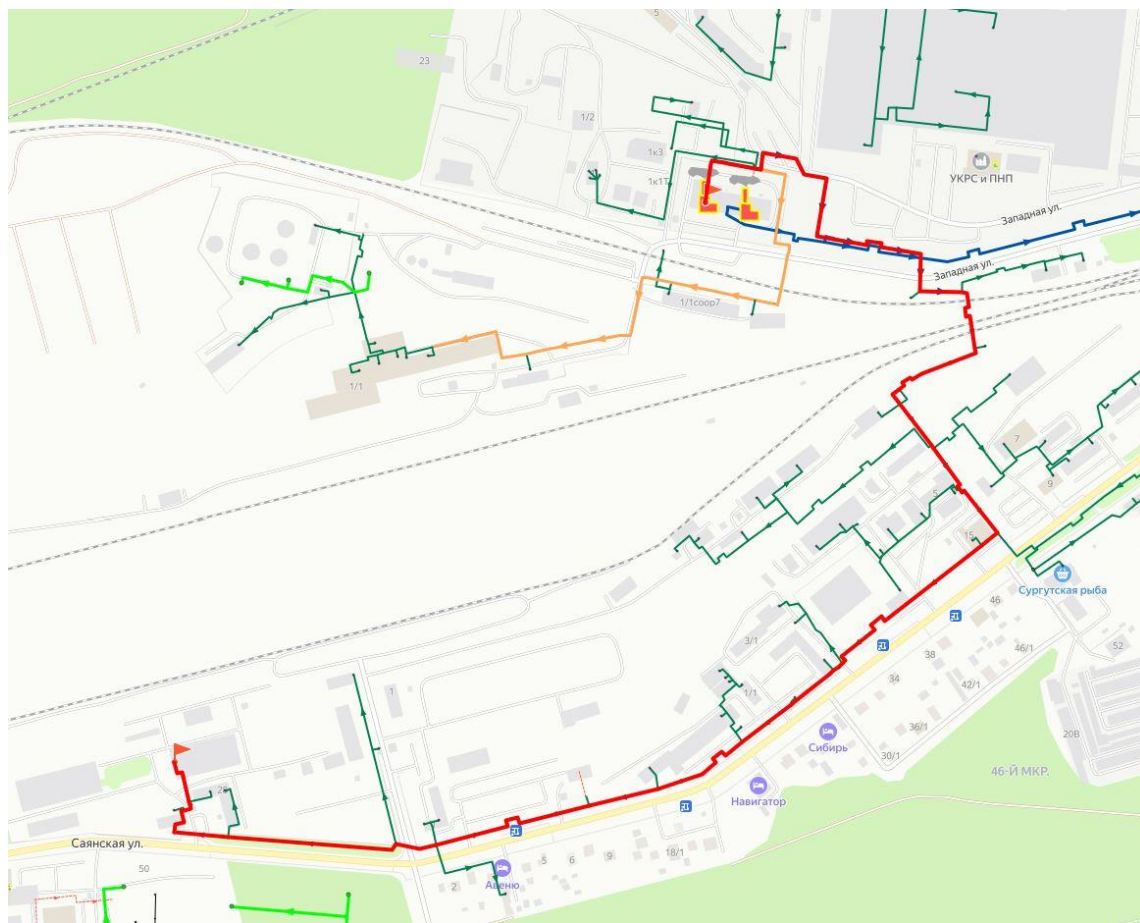
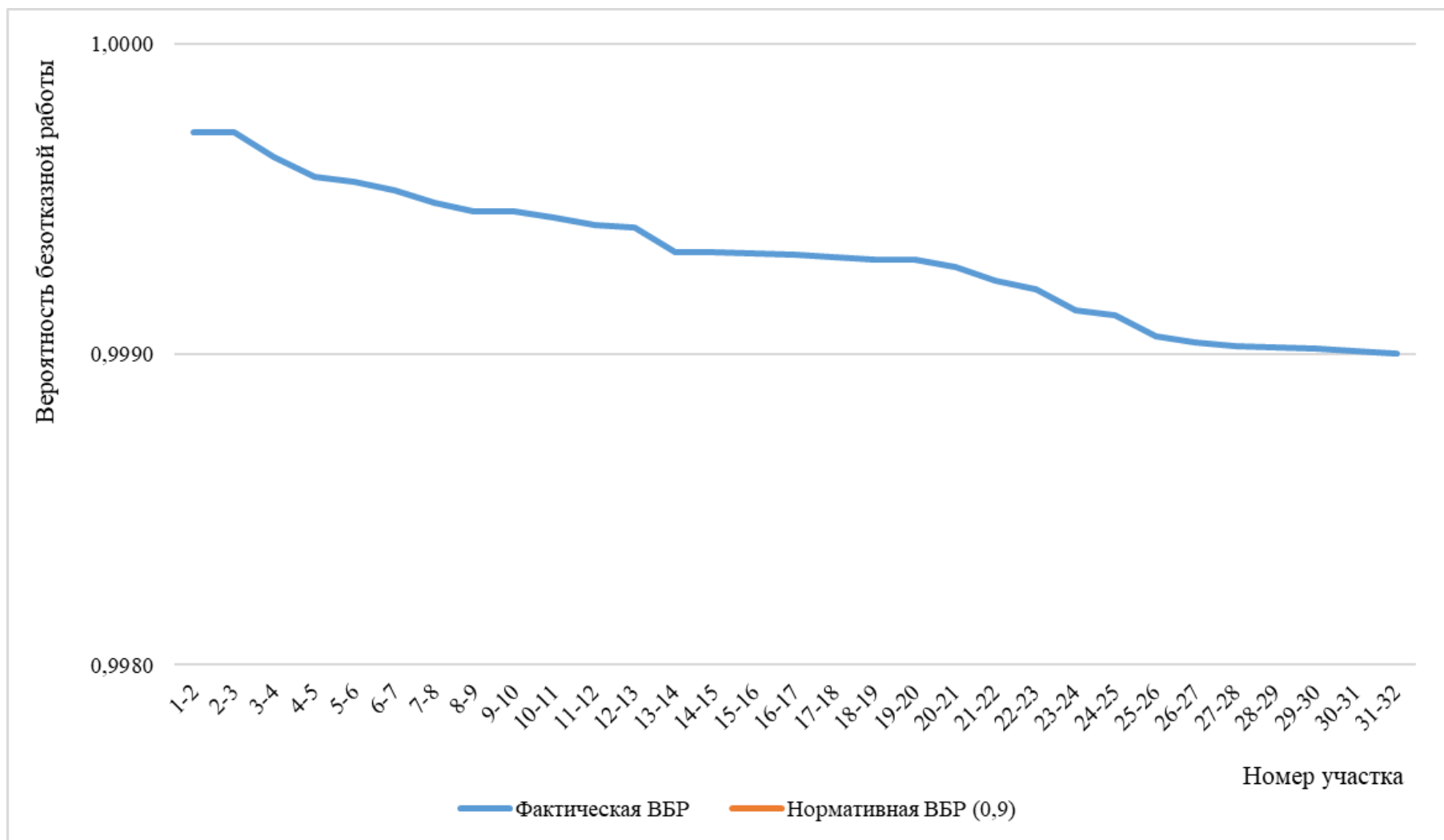


Рисунок 3.23 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №13 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №13 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

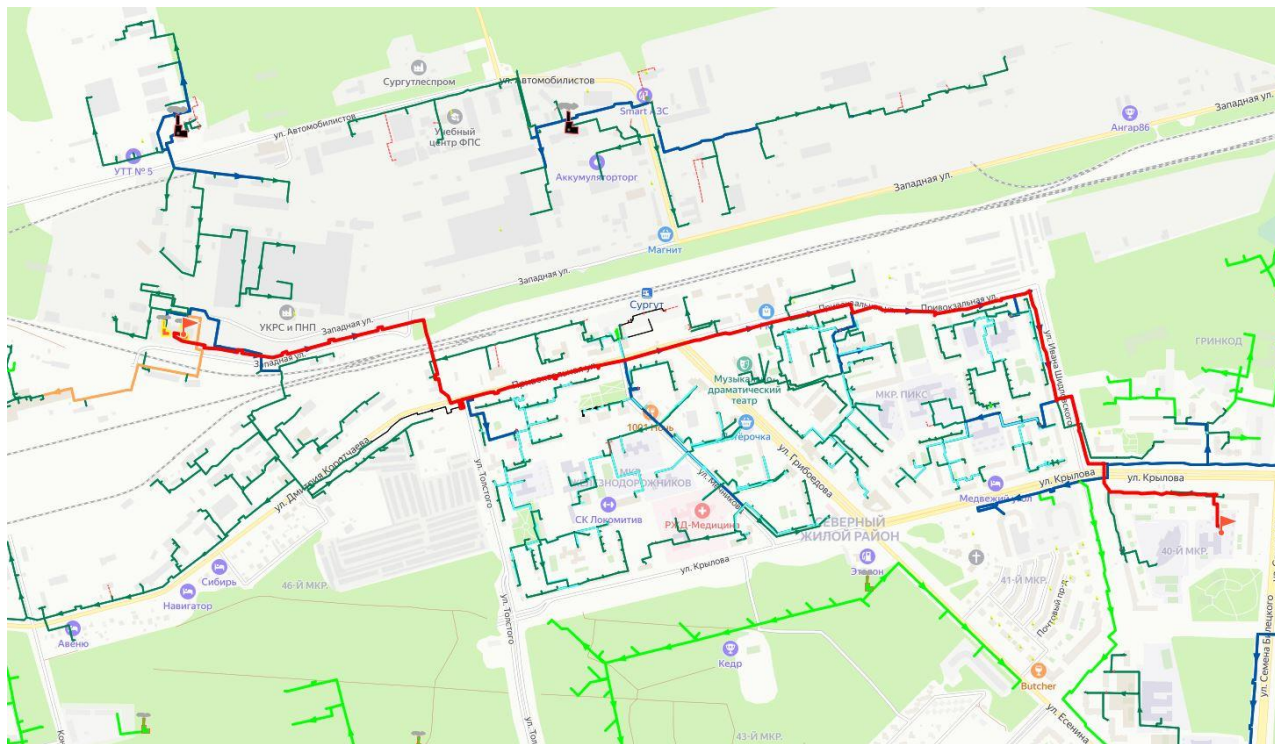
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленный в итоге, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1-2	Котельная №13 СГМУП "ГТС"	узел	0,414	0,10064	2025	1	19	0,00002260	18	0,00000230	0,0000073	0,9997147
2-3	узел	узел	0,414	0,00615	2025	1	19	0,00002260	18	0,00000010	0,0000074	0,9997135
3-4	узел	узел	0,414	0,19147	2012	1	32	0,00002260	18	0,00000430	0,0000117	0,9996359
4-5	узел	узел	0,414	0,15426	2012	1	32	0,00002260	18	0,00000350	0,0000152	0,9995734
5-6	узел	узел	0,414	0,04841	2012	1	32	0,00002260	18	0,00000110	0,0000163	0,9995538
6-7	узел	узел	0,207	0,07858	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000180	0,0000181	0,9995273
7-8	узел	узел	0,207	0,1114	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000250	0,0000206	0,9994897
8-9	узел	узел	0,207	0,0849	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000190	0,0000225	0,9994610
9-10	узел	узел	0,207	0,00403	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000010	0,0000226	0,9994596
10-11	узел	узел	0,207	0,05929	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000130	0,0000239	0,9994397
11-12	узел	узел	0,207	0,0712	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000160	0,0000255	0,9994157
12-13	узел	узел	0,207	0,02324	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000050	0,0000260	0,9994079
13-14	узел	узел	0,207	0,23288	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000530	0,0000313	0,9993293
14-15	узел	узел	0,207	0,00667	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000020	0,0000315	0,9993270
15-16	узел	узел	0,207	0,00643	2009	2	35	0,00002260	15	0,00000010	0,0000316	0,9993248
16-17	узел	узел	0,207	0,00655	2009	2	35	0,00002260	15	0,00000010	0,0000317	0,9993226
17-18	узел	узел	0,207	0,03319	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000070	0,0000324	0,9993114
18-19	узел	узел	0,207	0,0215	2009	2	35	0,00002260	15	0,00000050	0,0000329	0,9993041
19-20	узел	узел	0,207	0,00257	2009	2	35	0,00002260	15	0,00000010	0,0000330	0,9993032
20-21	узел	узел	0,207	0,07027	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000160	0,0000346	0,9992796
21-22	узел	узел	0,207	0,12542	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000280	0,0000374	0,9992373
22-23	узел	узел	0,207	0,08191	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000180	0,0000392	0,9992096
23-24	узел	узел	0,207	0,19872	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000450	0,0000437	0,9991426
24-25	узел	узел	0,207	0,04775	2009	1	35	0,00002260	15	0,00000110	0,0000448	0,9991265
25-26	узел	узел	0,15	0,19901	2008	1	36	0,00002260	15	0,00000450	0,0000493	0,9990593
26-27	узел	узел	0,1	0,06318	2006	1	38	0,00002260	15	0,00000140	0,0000507	0,9990381
27-28	узел	узел	0,1	0,03603	2006	1	38	0,00002260	15	0,00000080	0,0000515	0,9990259
28-29	узел	узел	0,1	0,01293	2006	1	38	0,00002260	15	0,00000030	0,0000518	0,9990215
29-30	узел	узел	0,082	0,00341	2006	1	38	0,00002260	15	0,00000010	0,0000519	0,9990203
30-31	узел	узел	0,082	0,03085	2006	1	38	0,00002260	15	0,00000070	0,0000526	0,9990099
31-32	узел	Административное здание, ОМТО-5	0,082	0,02235	2006	2	38	0,00002260	15	0,00000050	0,0000531	0,9990024



**Рисунок 3.24 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №13 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.11. Котельная №14

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.25 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №14 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №14 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №14 СГМУП "ГТС"	Ввод/Вывод, Котельная №14 СГМУП "ГТС"	0.515	0.02571	2013	2	31	0,0000226	22	0,0000006	0,0000073	0,9997147
2-3	Ввод/Вывод, Котельная №14 СГМУП "ГТС"	узел	0.515	0.13542	2013	1	31	0,0000226	22	0,0000031	0,0000078	0,9997071
3-4	узел	узел	0.515	0.79435	2013	1	31	0,0000226	22	0,0000179	0,0000163	0,9995800
4-5	узел	узел	0.515	0.0626	2013	2	31	0,0000226	22	0,0000014	0,0000181	0,9995529
5-6	узел	ТК-3	0.515	0.01676	2013	2	31	0,0000226	22	0,0000004	0,0000205	0,9995168
6-7	ТК-3	узел	0.515	0.06126	2013	1	31	0,0000226	22	0,0000014	0,0000211	0,9995073
7-8	узел	2ТК-2	0.515	0.44643	2013	1	31	0,0000226	22	0,0000101	0,0000223	0,9994895
8-9	2ТК-2	2ТК-3	0.515	0.25619	2013	2	31	0,0000226	22	0,0000058	0,0000266	0,9994257
9-10	2ТК-3	2ТК-4	0.414	0.14146	2012	1	32	0,0000226	18	0,0000032	0,0000284	0,9993982
10-11	2ТК-4	ТК-4	0.414	0.23451	2012	1	32	0,0000226	18	0,0000053	0,0000300	0,9993744
11-12	ТК-4	ТК 6	0.414	0.43493	2012	1	32	0,0000226	18	0,0000098	0,0000333	0,9993251
12-13	ТК 6	ТК-4	0.414	0.04589	2012	1	32	0,0000226	18	0,0000010	0,0000342	0,9993113
13-14	ТК-4	ТК 5	0.309	0.31373	2009	1	35	0,0000226	15	0,0000071	0,0000374	0,9992635
14-15	ТК 5	узел	0.259	0.00462	2012	1	32	0,0000226	15	0,0000001	0,0000375	0,9992622
16-17	узел	8ТК-5	0.259	0.26816	2012	1	32	0,0000226	15	0,0000061	0,0000380	0,9992545
17-18	8ТК-5	БПТП 8ТК-5	0.259	0.00089	2012	1	32	0,0000226	15	0,0000000	0,0000380	0,9992539
18-19	БПТП 8ТК-5	8ТК-6	0.259	0.03674	2012	1	32	0,0000226	15	0,0000008	0,0000427	0,9991831
19-20	8ТК-6	Ввод/Вывод, Крылова, 26	0.207	0.03744	2009	1	35	0,0000226	15	0,0000008	0,0000427	0,9991825
20-21	Ввод/Вывод, Крылова, 26	узел	0.207	0.00632	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000001	0,0000444	0,9991563
21-22	узел	Ввод/Вывод, Крылова, 26	0.2	0.31196	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000070	0,0000459	0,9991344
22-23	Ввод/Вывод, Крылова, 26	Ввод/Вывод, Крылова, 30	0.2	0.18695	2009	1	35	0,0000226	15	0,0000042	0,0000460	0,9991330
23-24	Ввод/Вывод, Крылова, 30	Ввод/Вывод, Крылова, 30	0.2	0.14911	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000034	0,0000470	0,9991182
24-25	Ввод/Вывод, Крылова, 30	Ввод/Вывод, ЦТП-2 Крылова	0.15	0.03633	2009	1	35	0,0000226	15	0,0000008	0,0000479	0,9991044
25-26	Ввод/Вывод, ЦТП-2 Крылова	ЦТП-2 Крылова	0.15	0.01052	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000002	0,0000535	0,9990209
26-27	ЦТП-2 Крылова	Ввод/Вывод, Крылова, 32, ЦТП-2 Крылова	0.309	0.002	2009	2	35	0,0000226	15	0,0000000	0,0000553	0,9989939
27-28	Ввод/Вывод,	узел	0.207	0.01068	2009	1	35	0,0000226	15	0,0000002	0,0000571	0,9989668

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
	Крылова, 32, ЦТП-2 Крылова											
28-29	узел	Ввод/Вывод, Крылова, 28/1	0.8	0.11289	2006	1	38	0,0000226	40	0,0000025	0,0000589	0,9989398
29-30	Ввод/Вывод, Крылова, 28/1	детский сад №44	0.8	0.00696	2006	2	38	0,0000226	40	0,0000002	0,0000607	0,9989127

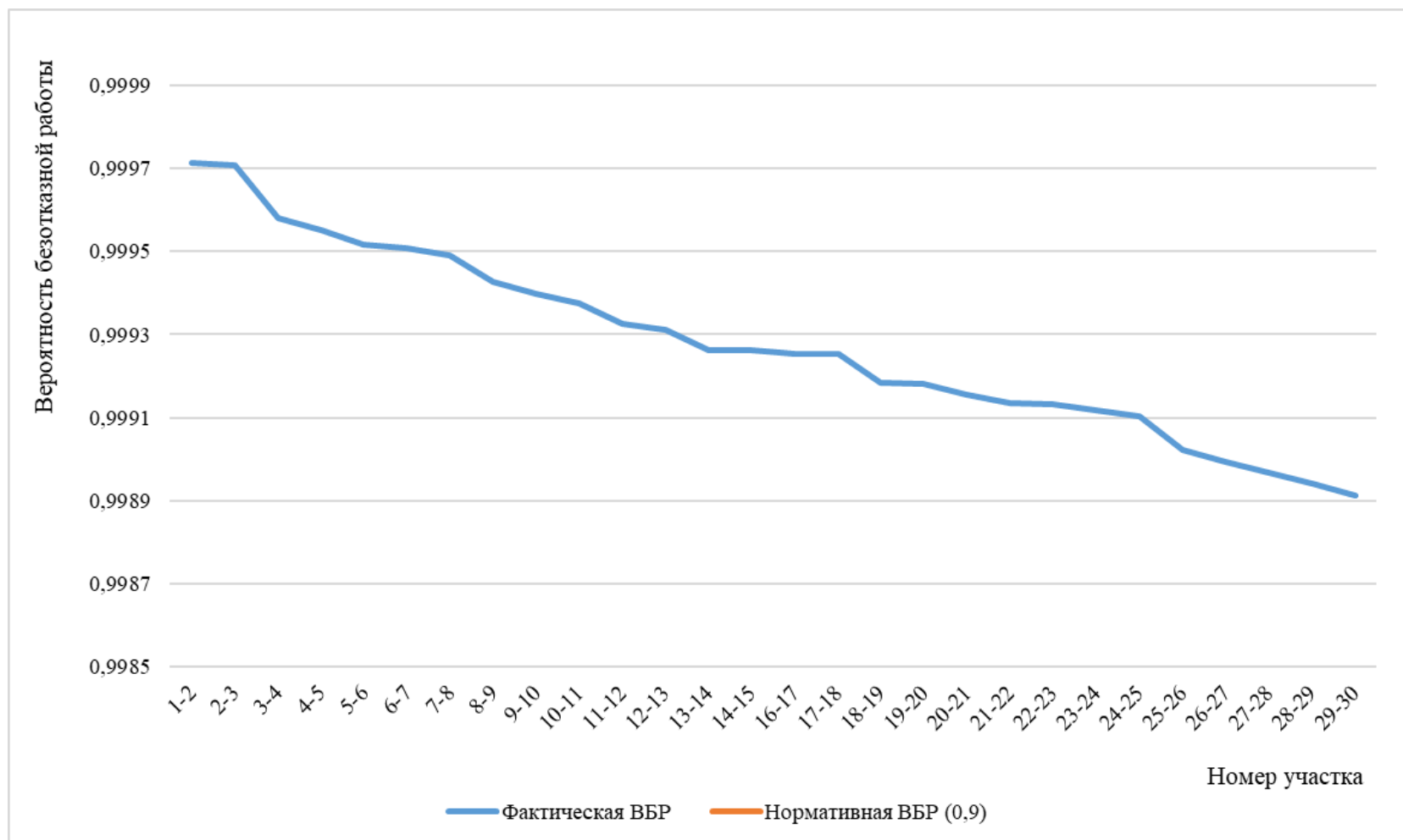


Рисунок 3.26 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №14 (рисунок П46.2 МУ)

### 3.12. Котельная №21

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

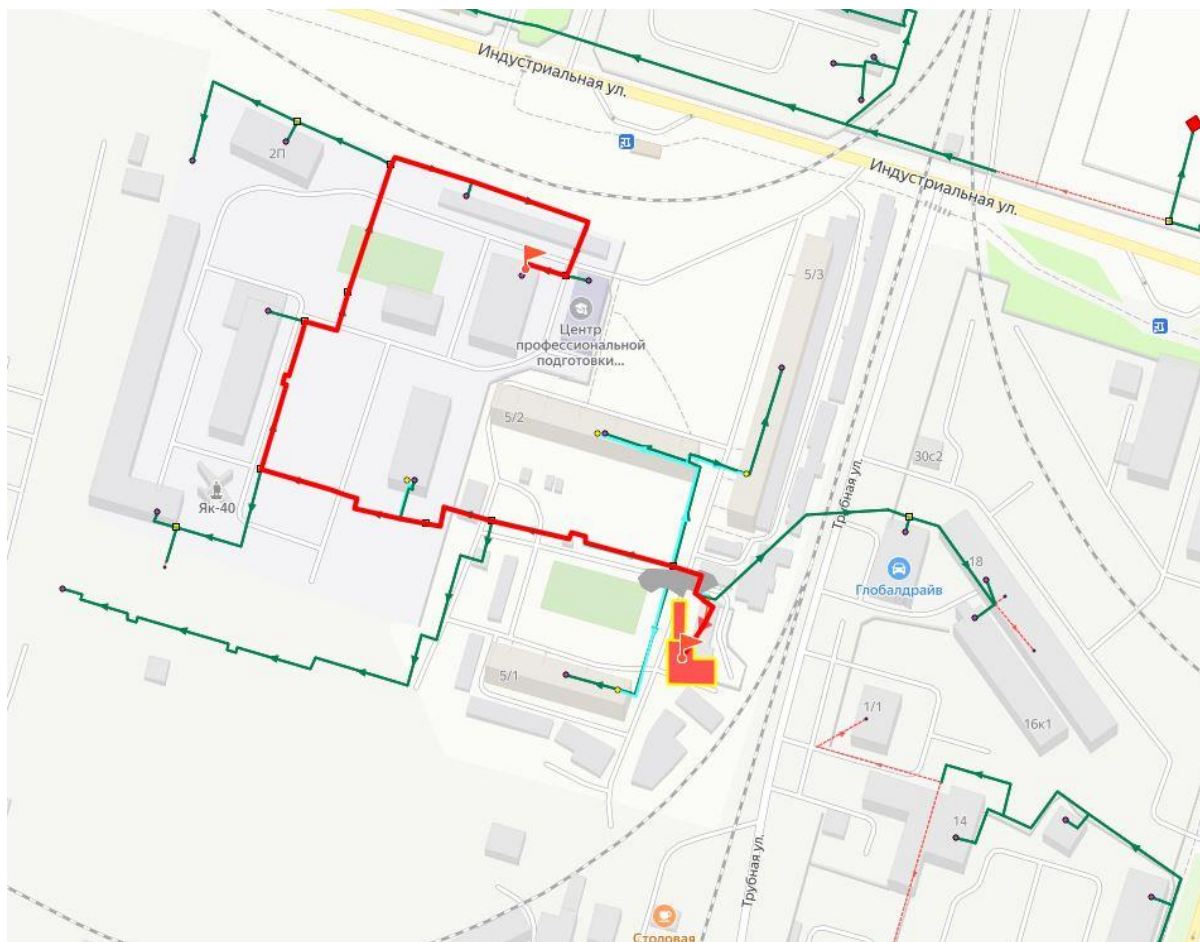
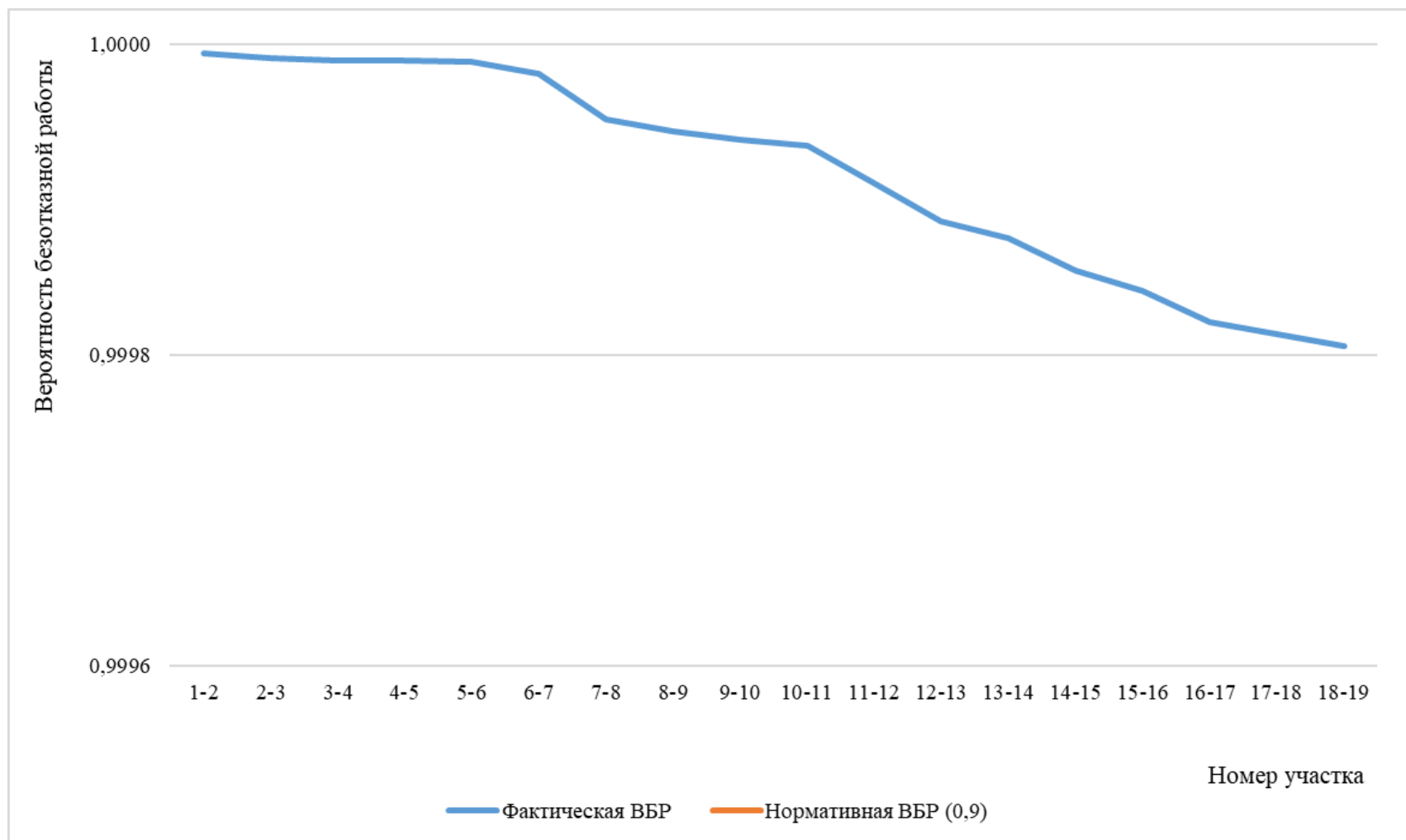


Рисунок 3.27 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №21 (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 3.14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №21 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №21 СГМУП "ГТС"	ЦТП-47	0.207	0.01844	2009	2	35	0,000023	15	0,00000040	0,0000004	0,9999938
2-3	ЦТП-47	узел	0.207	0.00905	2009	2	35	0,000023	15	0,00000020	0,0000006	0,9999907
3-4	узел	РД ЦТП-47	0.207	0.00398	2009	2	35	0,000023	15	0,00000010	0,0000007	0,9999894
4-5	узел	РД ЦТП-47	0.207	0.001	2009	2	35	0,000023	15	0,00000000	0,0000007	0,9999891
5-6	РД ЦТП-47	узел	0.207	0.001	2010	2	34	0,000023	15	0,00000000	0,0000007	0,9999888
6-7	узел	ТК-1	0.207	0.02325	2009	1	35	0,000023	15	0,00000050	0,0000012	0,9999809
7-8	ТК-1	ТК	0.15	0.08821	2008	1	36	0,000023	15	0,00000200	0,0000032	0,9999511
8-9	ТК	узел	0.15	0.02278	2008	1	36	0,000023	15	0,00000050	0,0000037	0,9999434
9-10	узел	ТК-2	0.15	0.01492	2008	1	36	0,000023	15	0,00000030	0,0000040	0,9999384
10-11	ТК-2	узел	0.15	0.01197	2008	1	36	0,000023	15	0,00000030	0,0000043	0,9999344
11-12	узел	ТК	0.15	0.07092	2008	1	36	0,000023	15	0,00000160	0,0000059	0,9999104
12-13	ТК	ТК	0.15	0.07266	2008	1	36	0,000023	15	0,00000160	0,0000075	0,9998858
13-14	ТК	ТК	0.1	0.03284	2006	1	38	0,000023	15	0,00000070	0,0000082	0,9998747
14-15	ТК	ТК	0.1	0.06033	2006	1	38	0,000023	15	0,00000140	0,0000096	0,9998543
15-16	ТК	узел	0.1	0.04013	2006	1	38	0,000023	15	0,00000090	0,0000105	0,9998407
16-17	узел	узел	0.1	0.05953	2006	1	38	0,000023	15	0,00000130	0,0000118	0,9998206
17-18	узел	ТК	0.1	0.02232	2006	1	38	0,000023	15	0,00000050	0,0000123	0,9998130
18-19	ТК	Ввод/вывод, Индустриальная, 24	0.1	0.02183	2004	1	40	0,000023	15	0,00000050	0,0000128	0,9998056



**Рисунок 3.28 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №21 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.13. Котельная №22 "Олимпия"

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

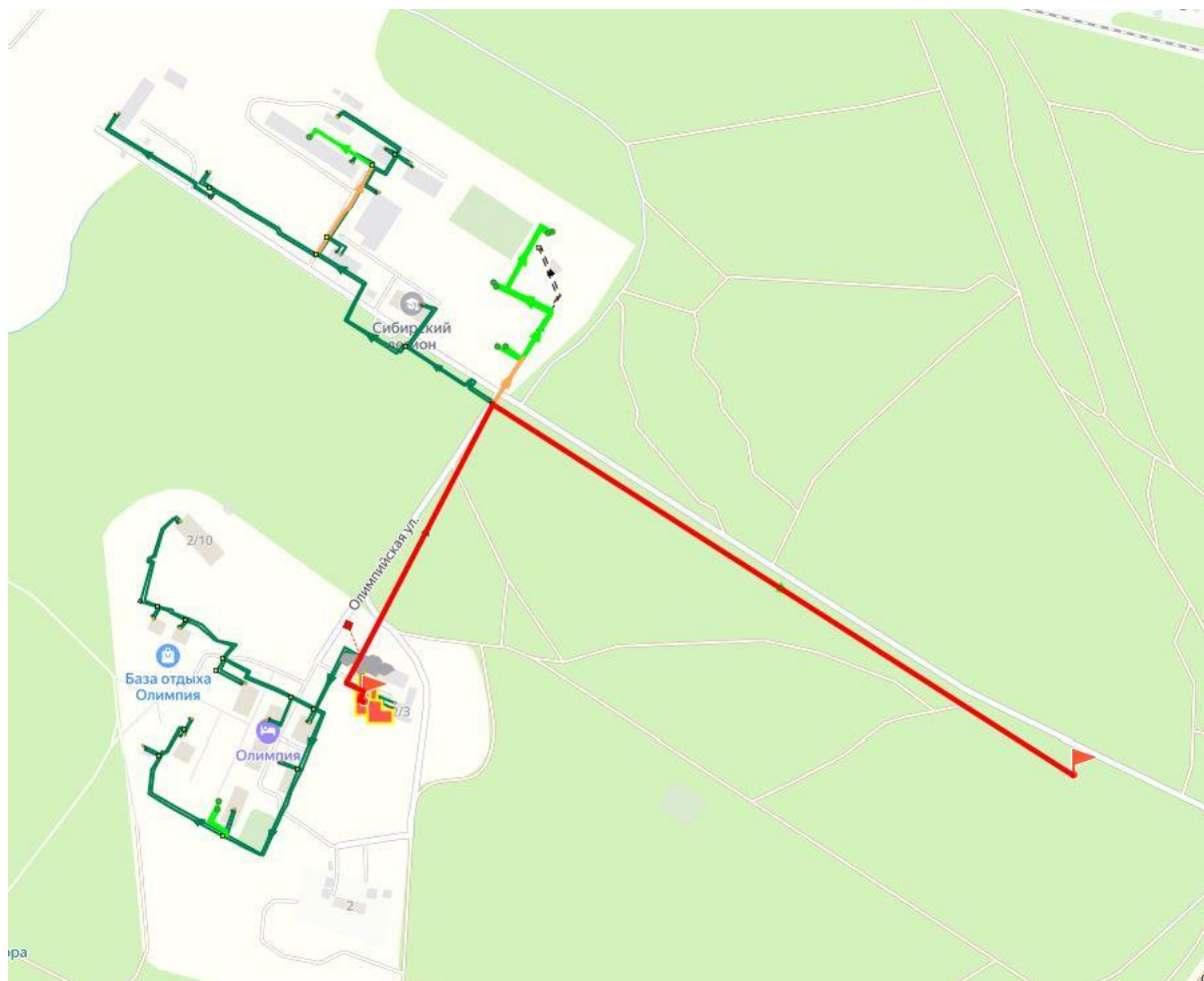
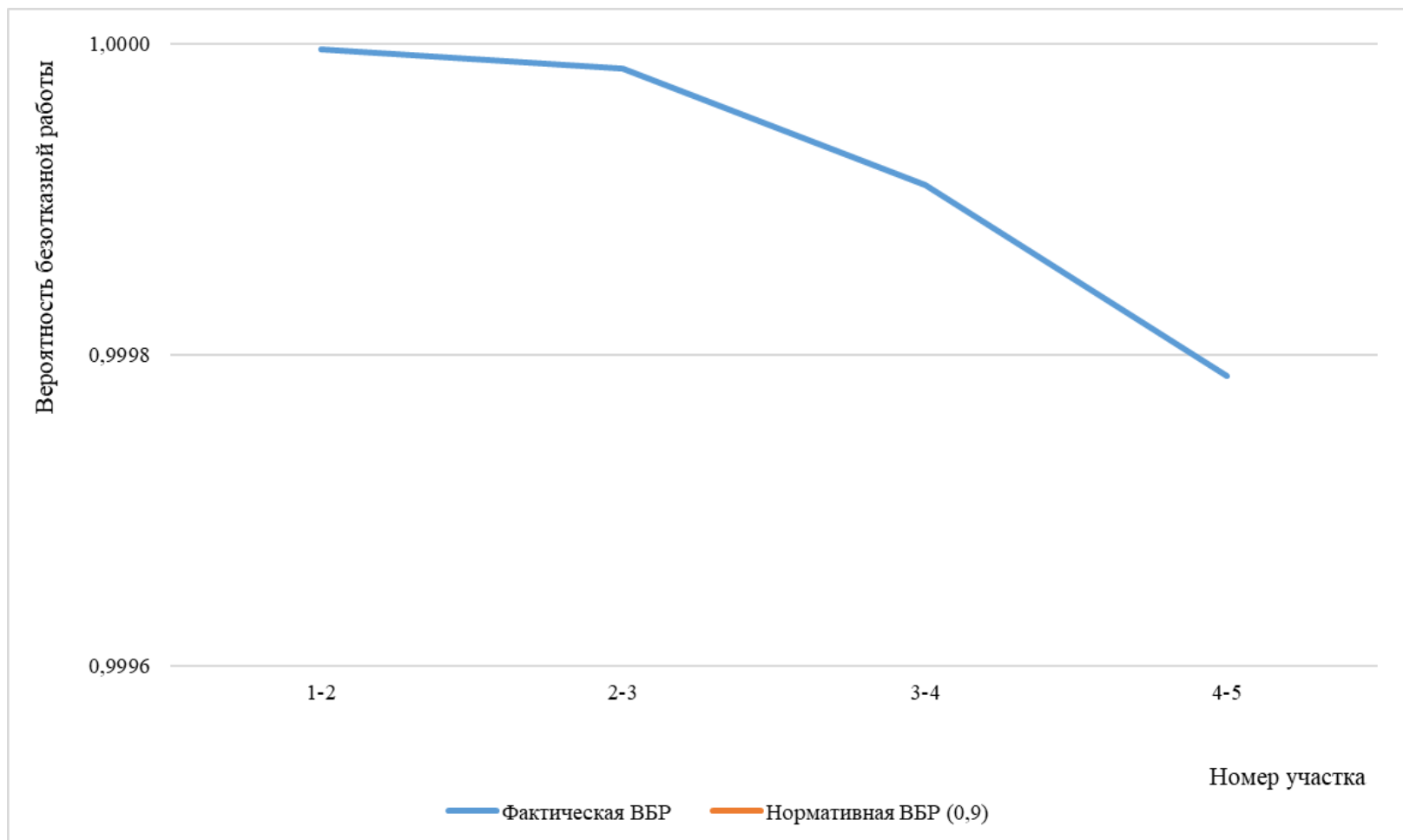


Рисунок 3.29 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №22 "Олимпия" (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №22 "Олимпия" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №22 СГМУП "ГТС"	УТ-1	0.207	0.01	2009	2	35	0,0000	15	0,0000002	0,0000002	0,9999966
2-3	УТ-1	УТ-2	0.207	0.038	2009	2	35	0,0000	15	0,0000009	0,0000011	0,9999837
3-4	УТ-2	УТ-14	0.207	0.22	2009	2	35	0,0000	15	0,0000050	0,0000061	0,9999093
4-5	УТ-14	Музей барсова гора	0.082	0.5952	2025	2	19	0,0000	15	0,0000082	0,0000143	0,9997866



**Рисунок 3.30 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №22 "Олимпия" (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.14. Котельная №23 "Ледовый Дворец"

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

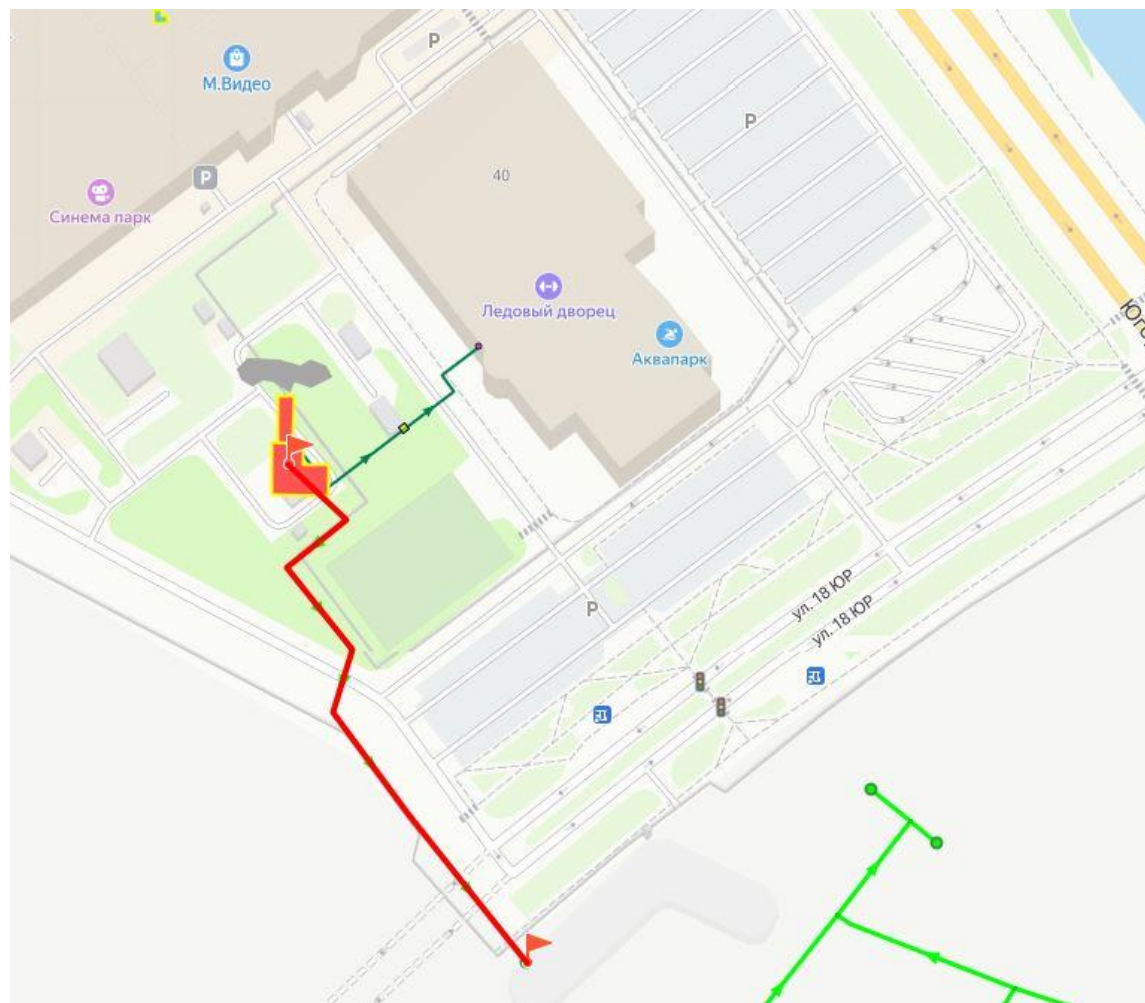
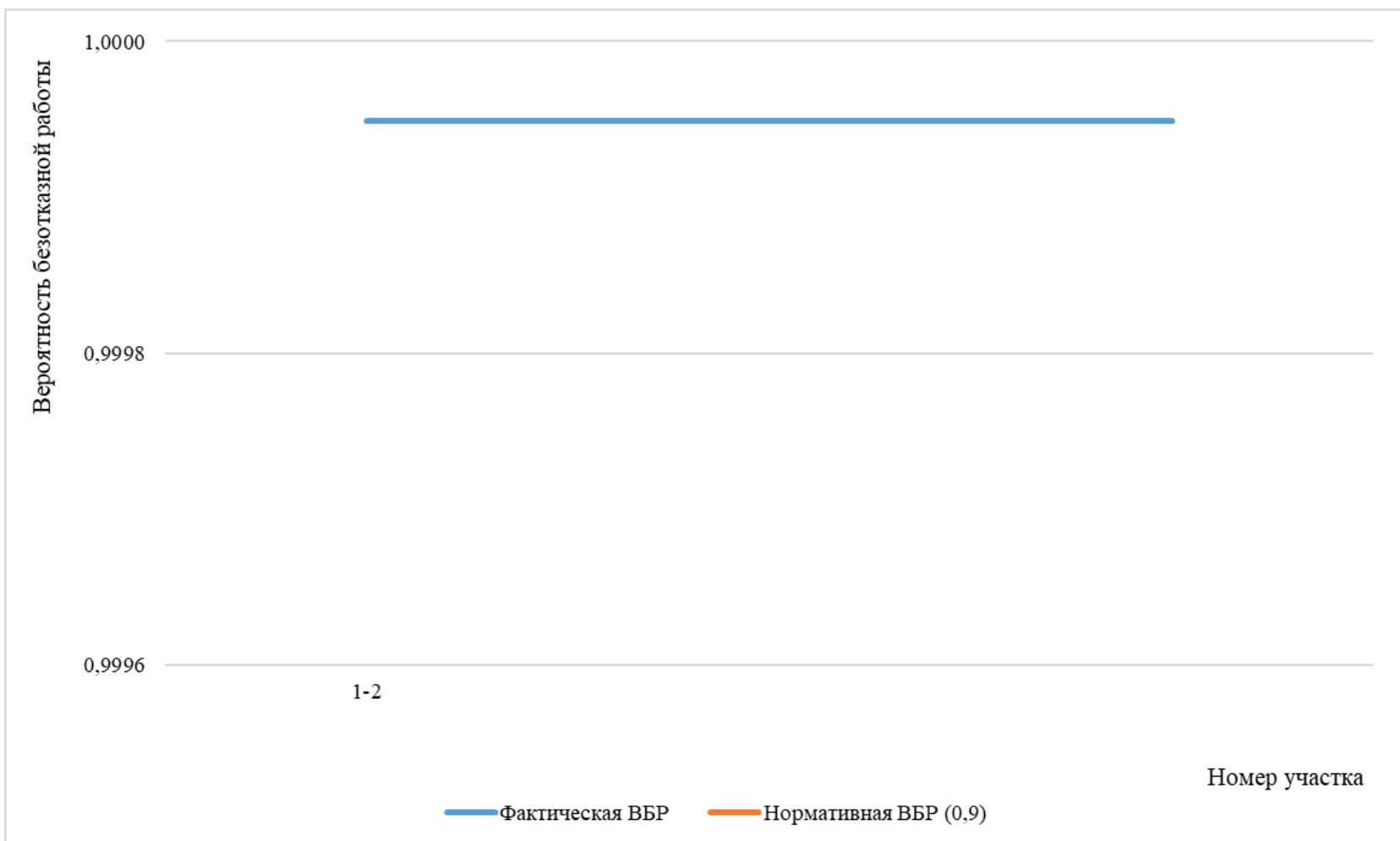


Рисунок 3.31 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №23 "Ледовый Дворец" (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №23 "Ледовый Дворец" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная ; 2-подземная )	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №23 "Ледовый дворец" СГМУП "ГТС"	Центр высоких биомедицинских технологий ООО "Швабе-Москва"	0.15	0.24791	2025	2	19	0,0000138	15	0,0000034	0,0000034	0,9999488



**Рисунок 3.32 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №23 "Ледовый Дворец" (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.15. Котельная №24 "Нефтяник"

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

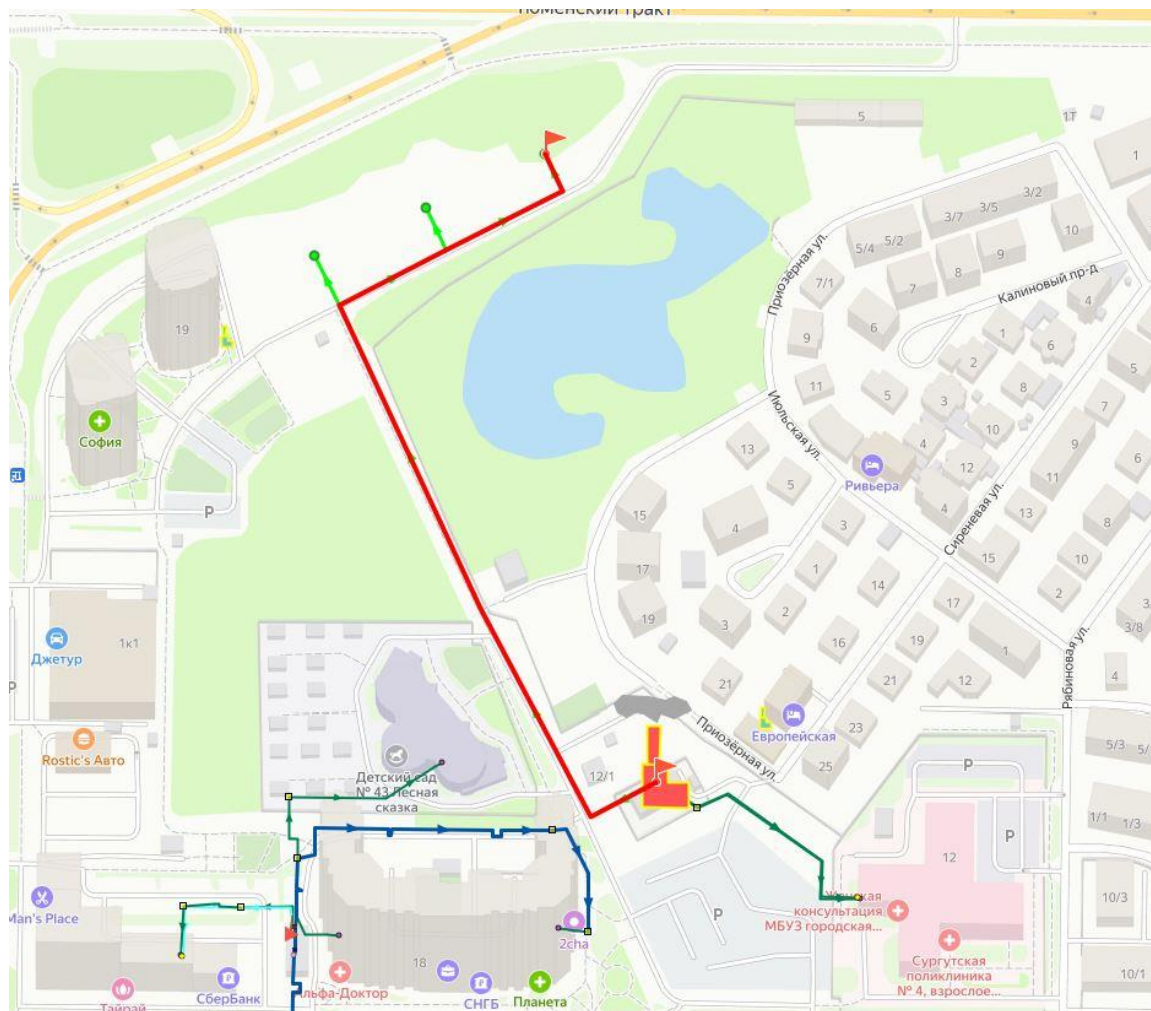
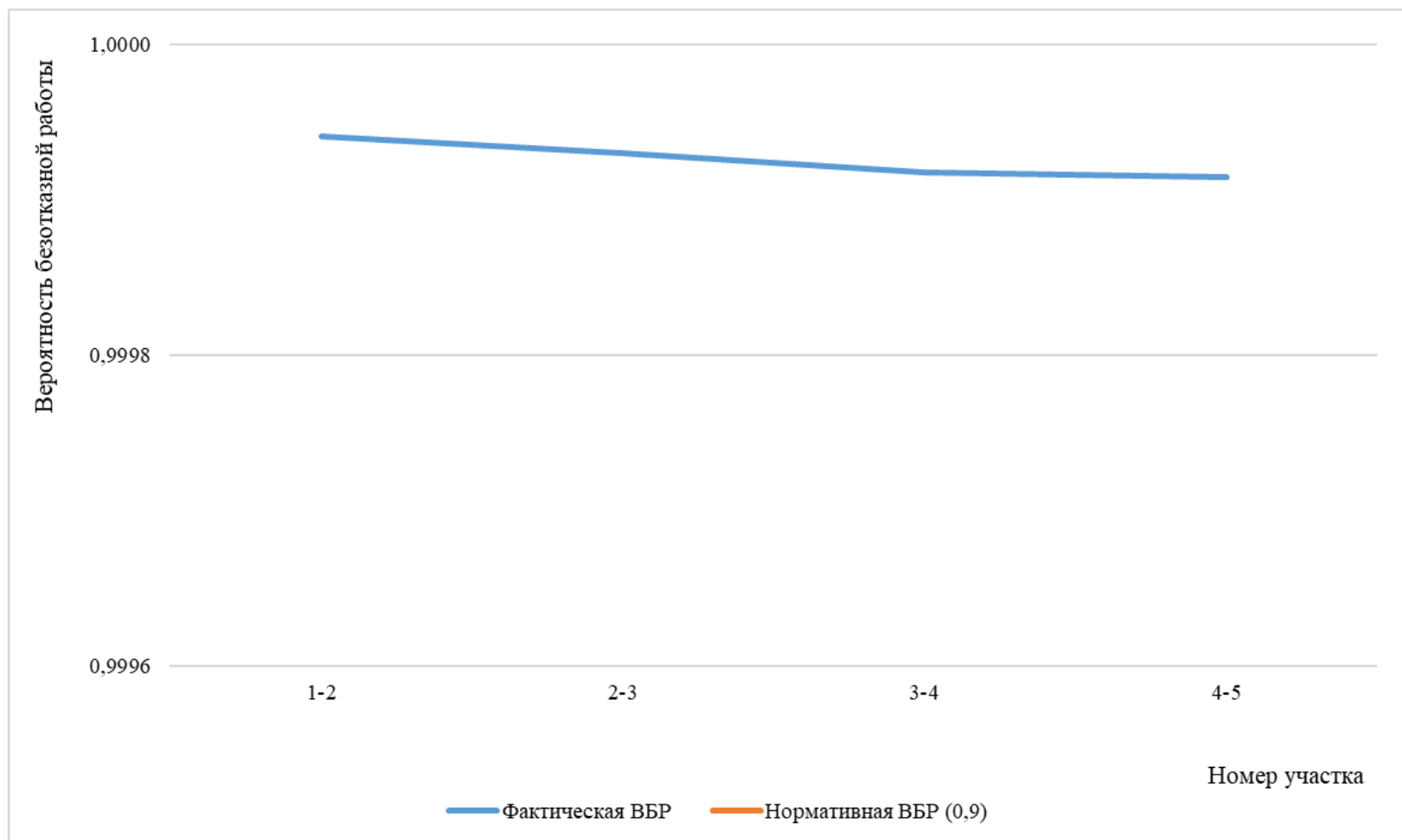


Рисунок 3.33 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №24 "Нефтяник" (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №24 "Нефтяник" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	узел	узел	0.2	0.30184	2026	2	18	0,00001	15	0,0000039	0,0000039	0,9999409
2-3	узел	узел	0.15	0.0566	2026	2	18	0,00001	15	0,0000007	0,0000046	0,9999298
3-4	узел	узел	0.125	0.06111	2026	2	18	0,00001	15	0,0000008	0,0000054	0,9999178
4-5	узел	узел	0.125	0.01915	2026	2	18	0,00001	15	0,0000002	0,0000056	0,9999141



**Рисунок 3.34 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №24 "Нефтяник" (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.16. Котельная №25 п. Лесной

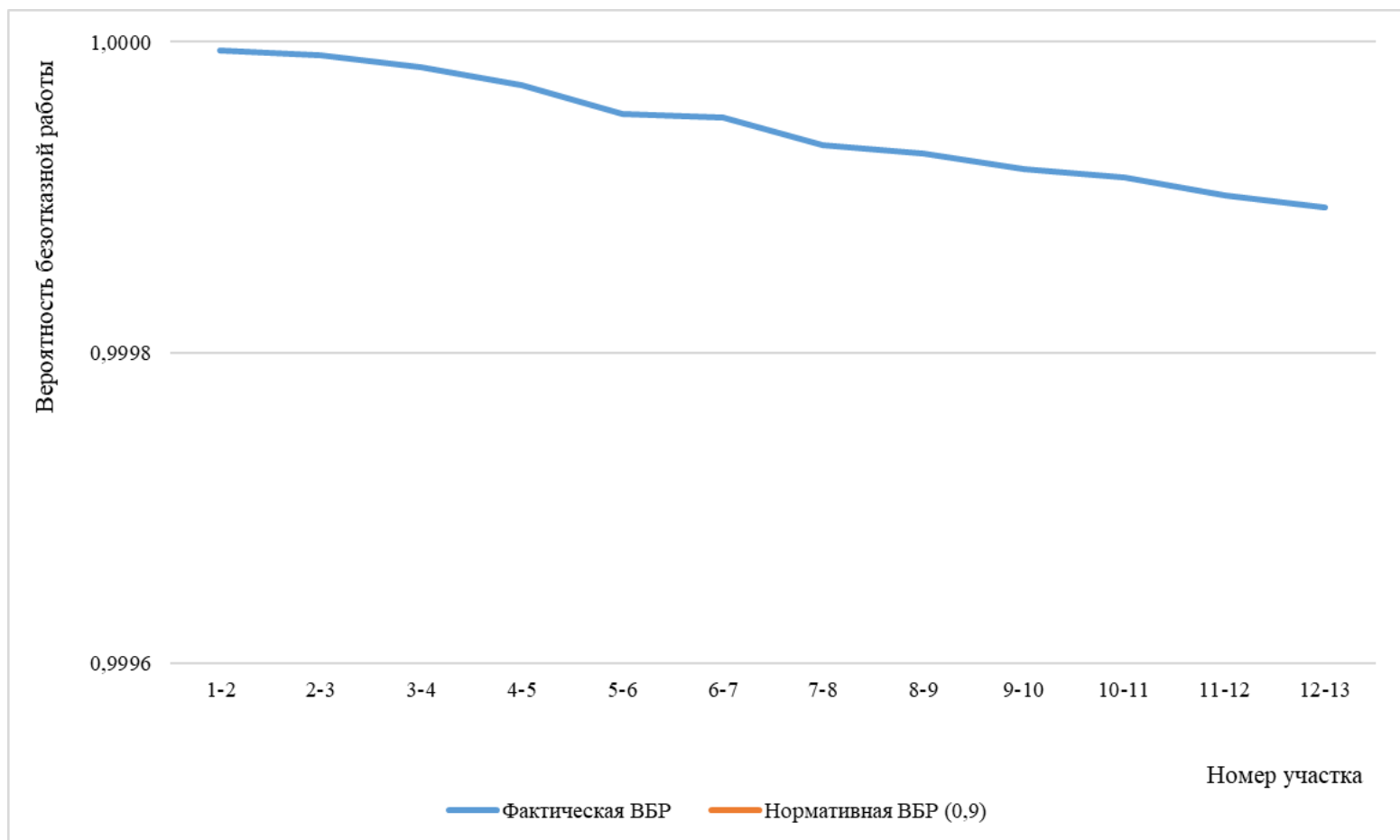
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 3.35 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №25 п. Лесной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №25 п. Лесной единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №25 СГМУП "ГТС"	Ввод/вывод, Котельная №25 СГМУП "ГТС"	0.1	0.01703	2006	2	38	0,000023	15	0,0000004	0,0000004	0,9999942
2-3	Ввод/вывод, Котельная №25 СГМУП "ГТС"	ТК-1	0.1	0.00737	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000006	0,9999917
3-4	ТК-1	ТК-2	0.1	0.02431	2006	1	38	0,000023	15	0,0000005	0,0000011	0,9999835
4-5	ТК-2	ТК-3	0.1	0.03392	2006	1	38	0,000023	15	0,0000008	0,0000019	0,9999720
5-6	ТК-3	узел	0.1	0.05316	2006	1	38	0,000023	15	0,0000012	0,0000031	0,9999540
6-7	узел	ТК-4	0.1	0.00686	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000033	0,9999517
7-8	ТК-4	узел	0.1	0.05431	2006	1	38	0,000023	15	0,0000012	0,0000045	0,9999333
8-9	узел	узел	0.1	0.01524	2006	1	38	0,000023	15	0,0000003	0,0000048	0,9999281
9-10	узел	узел	0.1	0.02838	2006	1	38	0,000023	15	0,0000006	0,0000054	0,9999185
10-11	узел	узел	0.1	0.01715	2006	1	38	0,000023	15	0,0000004	0,0000058	0,9999127
11-12	узел	узел	0.065	0.03401	2004	1	40	0,000023	15	0,0000008	0,0000066	0,9999012
12-13	узел	Жилой дом, откp ГВС	0.025	0.02205	1999	1	45	0,000023	15	0,0000005	0,0000071	0,9998937



**Рисунок 3.36 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №25 п. Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.17. Котельная №26 "Набережный"

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

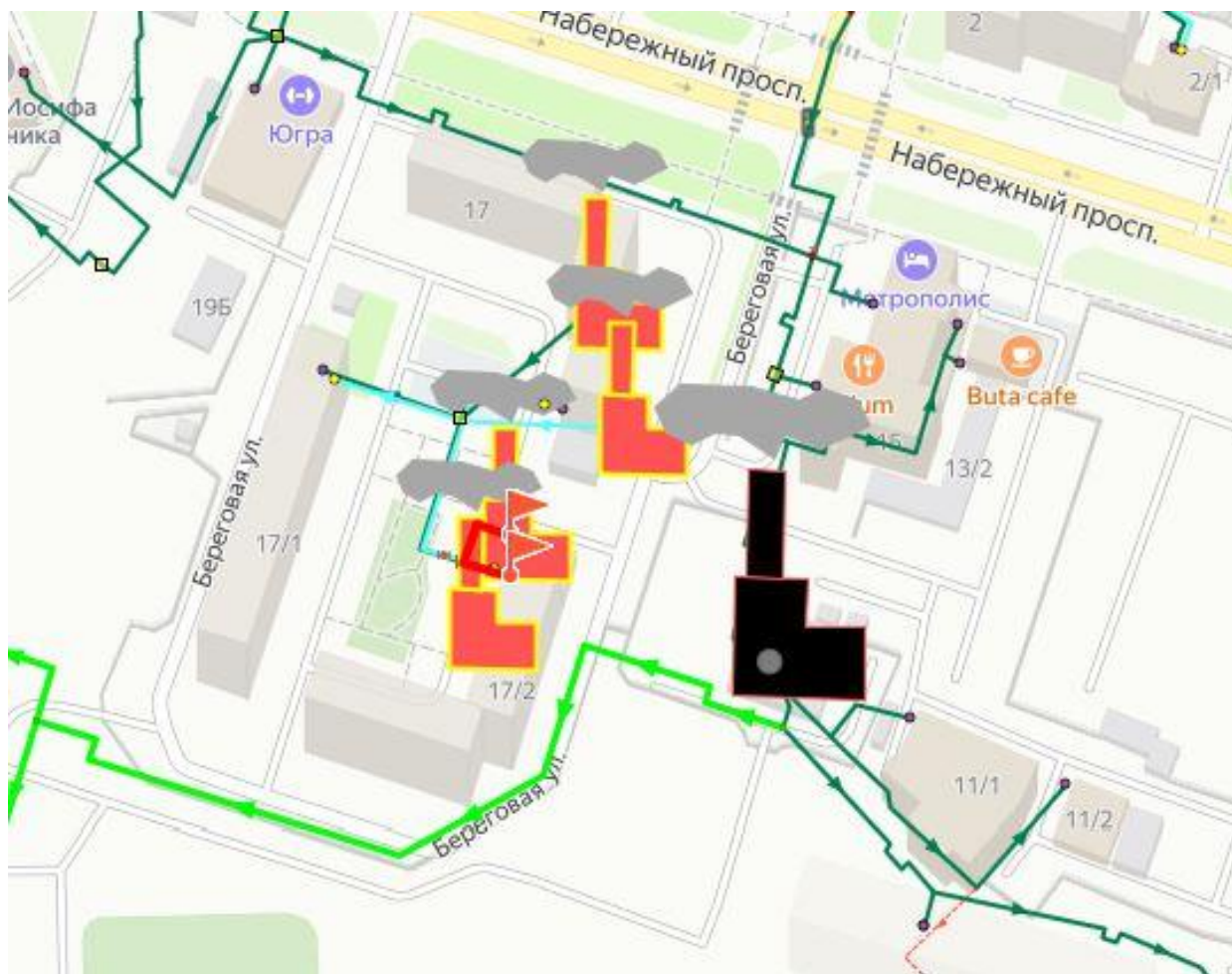
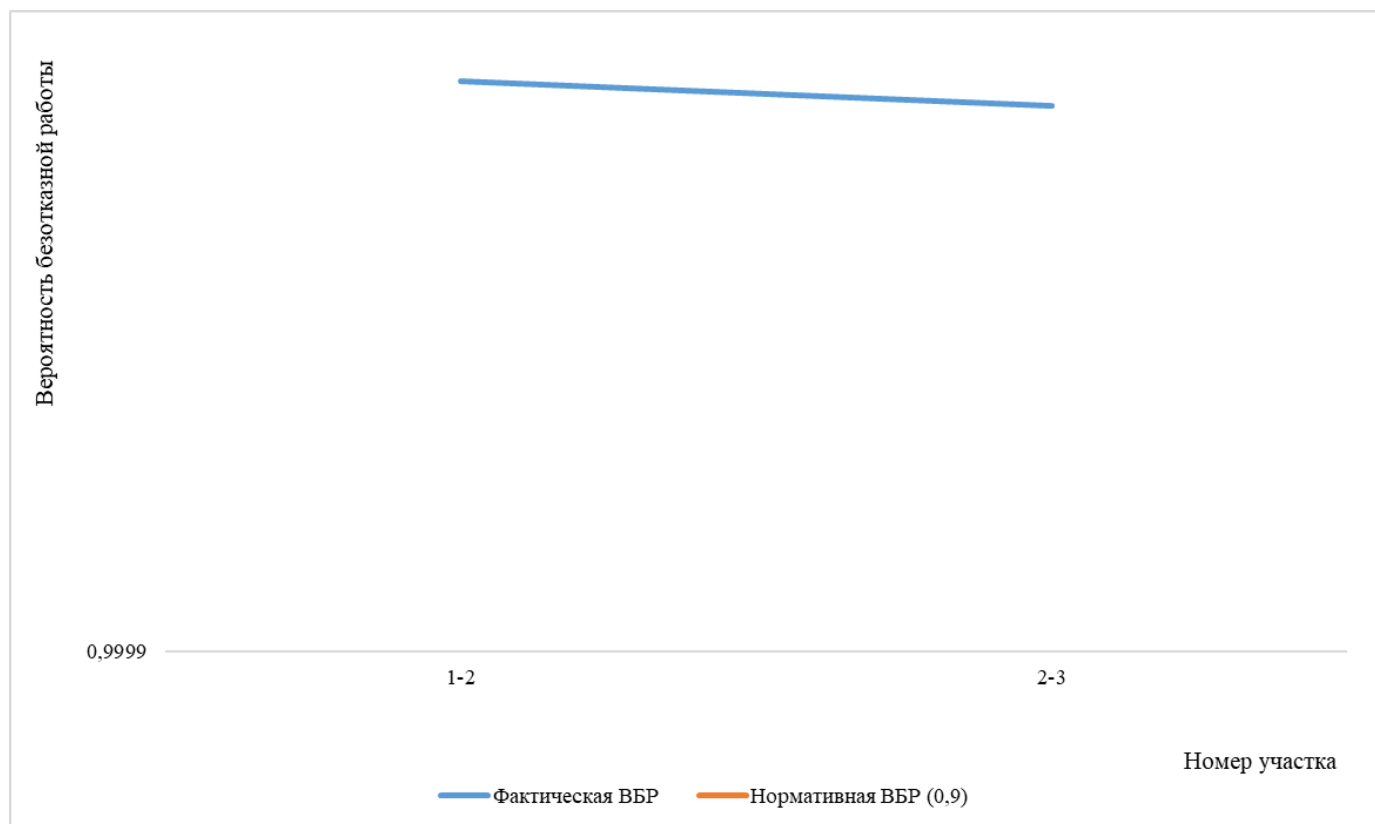


Рисунок 3.37 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №26 "Набережный" (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №26 "Набережный" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №26 СГМУП "ГТС"	ТК	0.1	0.01895	2006	1	38	0,00002	15	0,00000040	0,0000004	0,9999936
2-3	ТК	Жилой дом	0.1	0.01205	2006	1	38	0,00002	15	0,00000030	0,0000007	0,9999895





**Рисунок 3.38 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №26 "Набережный" (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.18. Котельная №27 "Набережный"

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

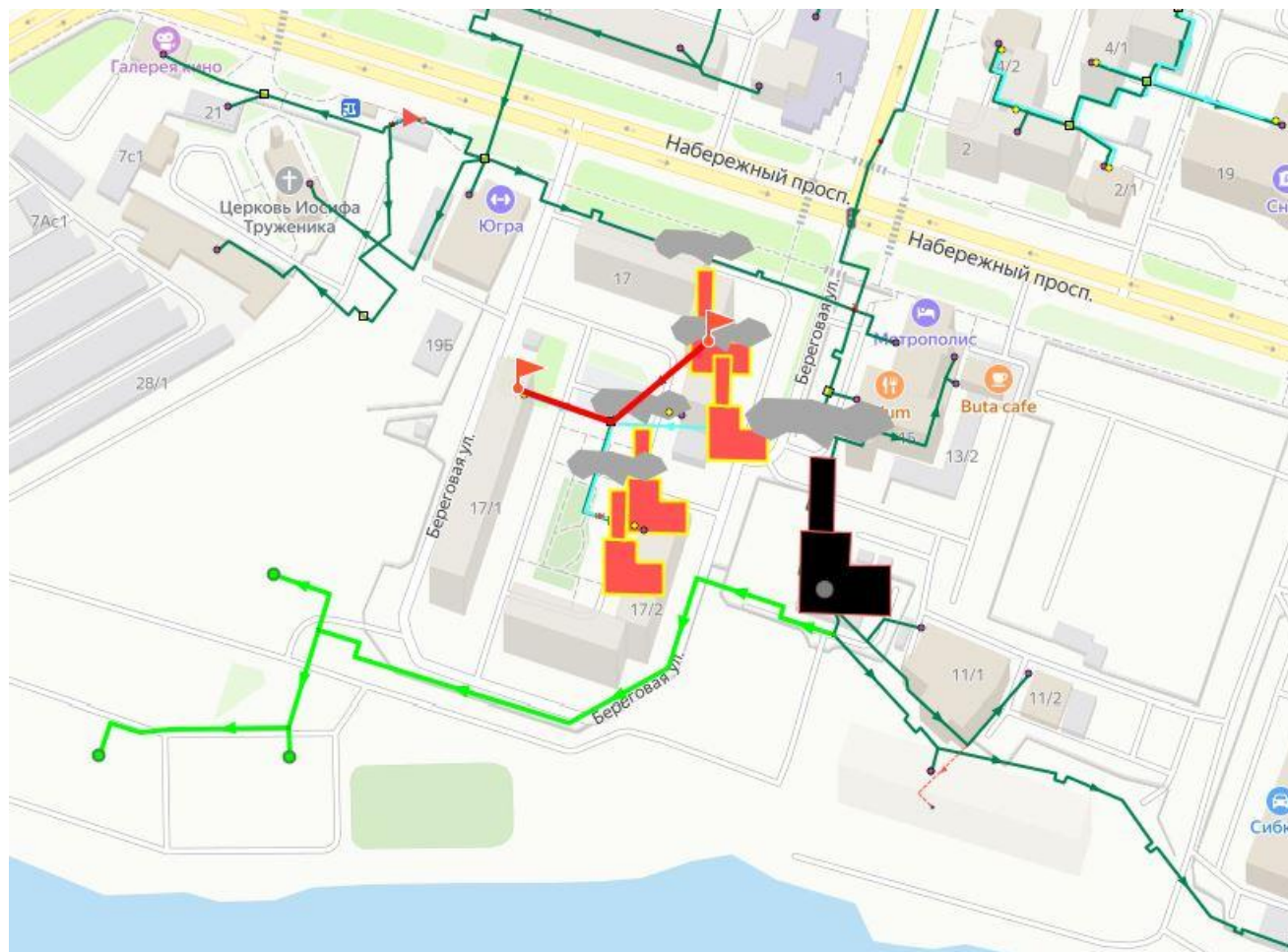
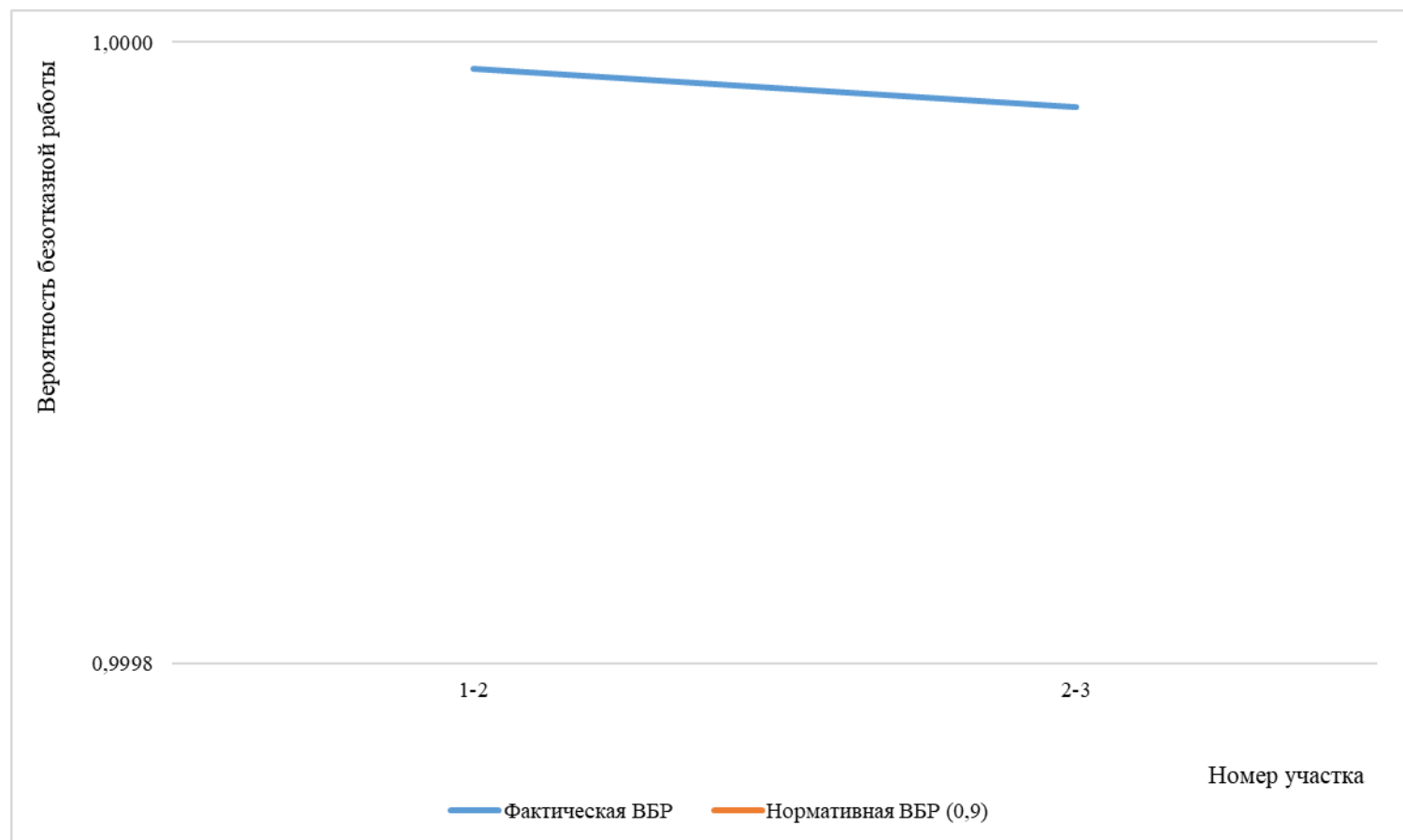


Рисунок 3.39 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №27 "Набережный" (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы тепловых пунктов зоны котельной №27 "Набережный" единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №27 СГМУП "ГТС"	ТК	0.15	0.02477	2008	1	36	0,000023	15	0,00000060	0,0000006	0,9999916
2-3	ТК	Жилой дом	0.1	0.03623	2006	1	38	0,000023	15	0,00000080	0,0000014	0,9999793



**Рисунок 3.40 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №27 "Набережный" (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.19. Котельная №28 п. Юность

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

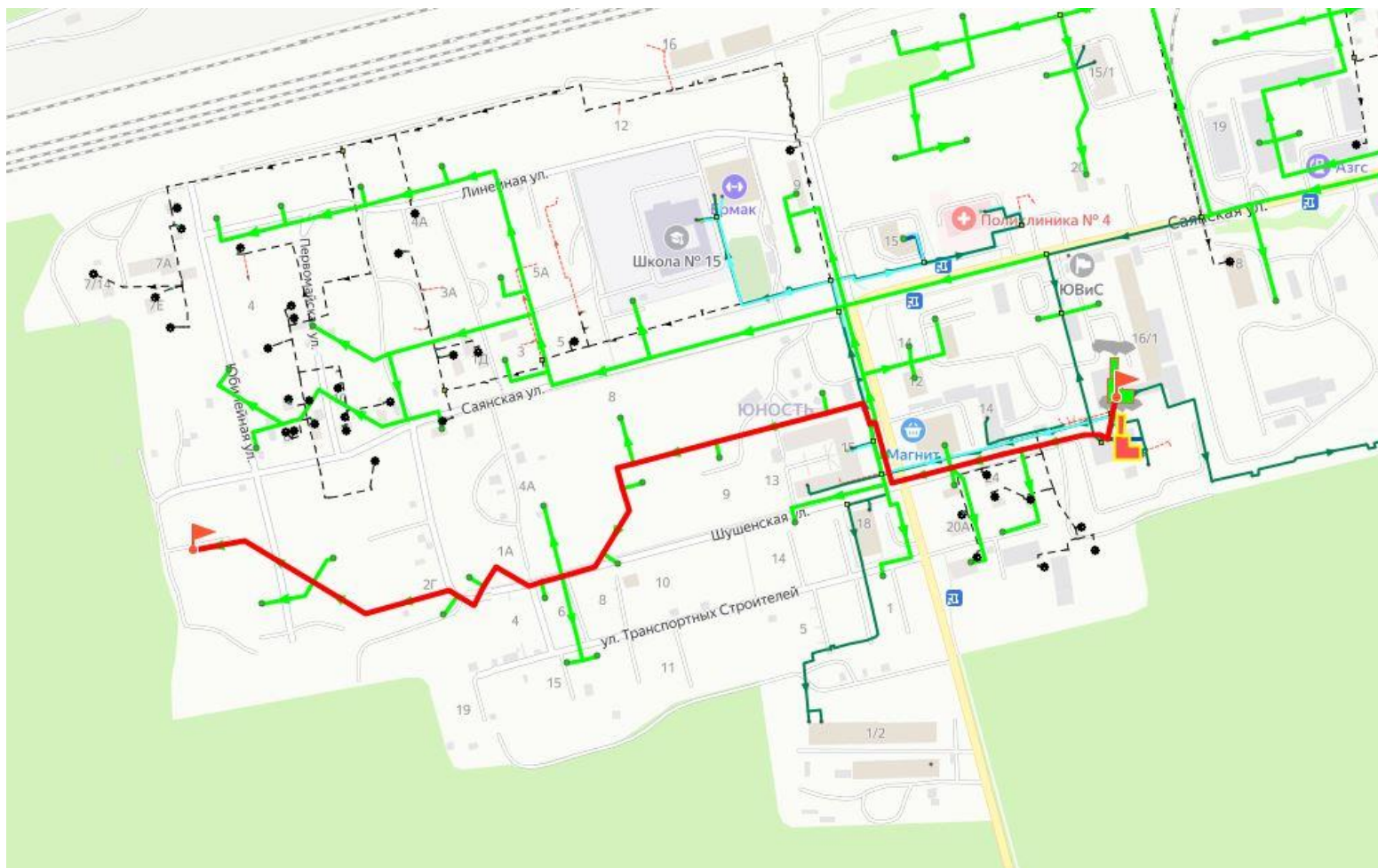
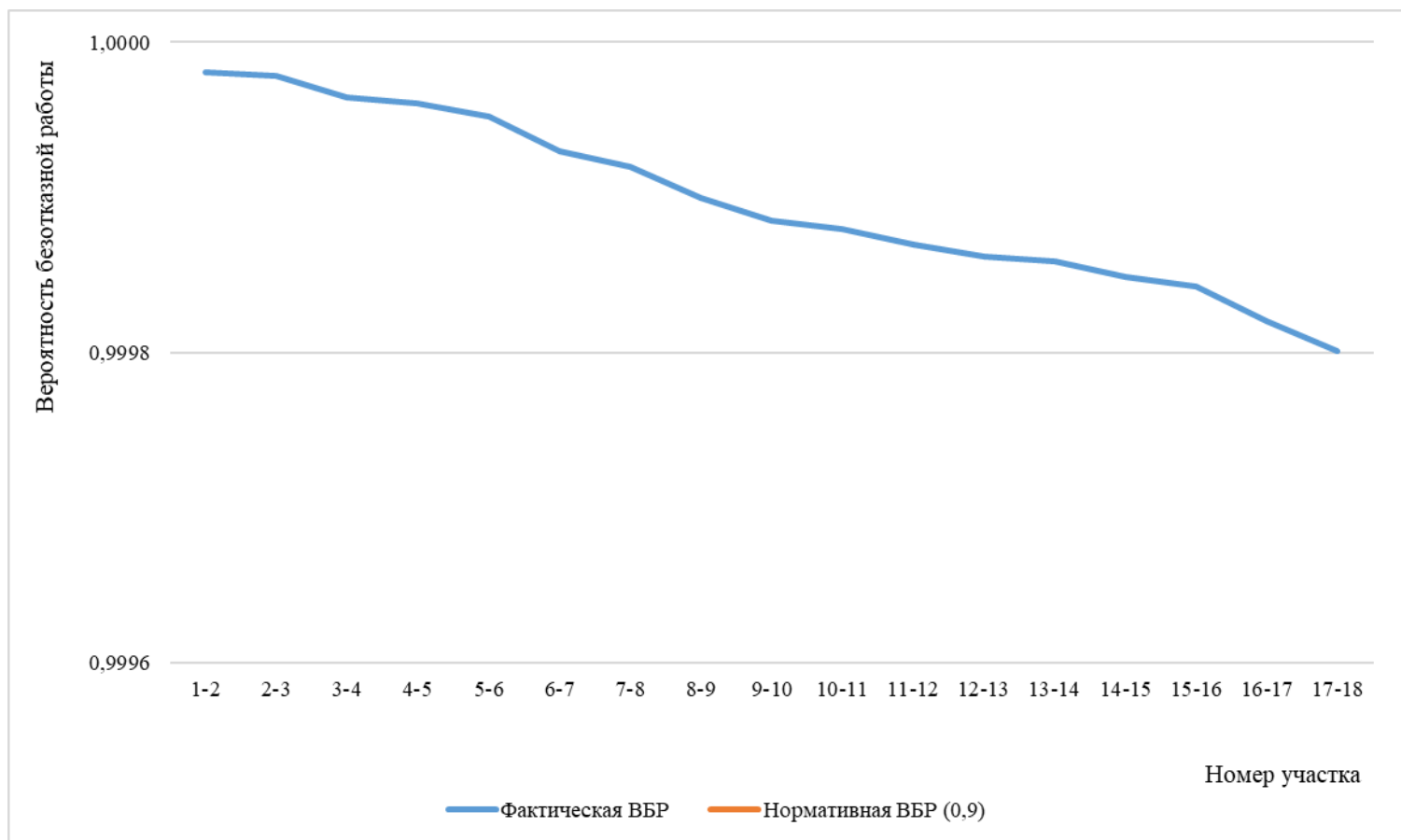


Рисунок 3.41 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №28 п. Юность (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №28 п. Юность единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Новая кот. №28	узел	0.4	0.09542	2032	2	12	0,000011	18	0,000001	0,0000011	0,9999804
2-3	узел	узел	0.5	0.00681	2032	2	12	0,000011	22	0,0000001	0,0000012	0,9999787
3-4	узел	ТК - 116861	0.4	0.06859	2032	2	12	0,000011	18	0,0000008	0,0000020	0,9999646
4-5	ТК - 116861	ТК - 116862	0.5	0.01493	2032	2	12	0,000011	22	0,0000002	0,0000022	0,9999609
5-6	ТК - 116862	ТК - 116864	0.4	0.0446	2032	2	12	0,000011	18	0,0000005	0,0000027	0,9999518
6-7	ТК - 116864	персп узел №47975	0.4	0.10908	2032	2	12	0,000011	18	0,0000012	0,0000039	0,9999294
7-8	персп узел №47975	ТК - 116871	0.35	0.04879	2030	2	14	0,000011	18	0,0000006	0,0000045	0,9999194
8-9	ТК - 116871	ТК - 116872	0.35	0.0968	2030	2	14	0,000011	18	0,0000011	0,0000056	0,9998996
9-10	ТК - 116872	ТК - 116873	0.35	0.07187	2030	2	14	0,000011	18	0,0000008	0,0000064	0,9998849
10-11	ТК - 116873	ТК - 116874	0.2	0.03181	2030	2	14	0,000011	15	0,0000004	0,0000068	0,9998795
11-12	ТК - 116874	ТК - 116875	0.3	0.06031	2030	2	14	0,000011	15	0,0000007	0,0000075	0,9998692
12-13	ТК - 116875	ТК - 116829	0.3	0.04277	2030	2	14	0,000011	15	0,0000005	0,0000080	0,9998619
13-14	ТК - 116829	ТК - 116830	0.3	0.017	2032	2	12	0,000011	15	0,0000002	0,0000082	0,9998590
14-15	ТК - 116830	ТК - 116831	0.2	0.06229	2032	2	12	0,000011	15	0,0000007	0,0000089	0,9998484
15-16	ТК - 116831	ТК - 116832	0.2	0.03298	2032	2	12	0,000011	15	0,0000004	0,0000093	0,9998428
16-17	ТК - 116832	ТК - 116833	0.15	0.13235	2034	2	10	0,000011	15	0,0000015	0,0000108	0,9998202
17-18	ТК - 116833	9-ти этажный жилой дом со встроенными помещениями общественного назначения на 1 этаже	0.1	0.11121	2034	2	10	0,000011	15	0,0000013	0,0000121	0,9998012



**Рисунок 3.42 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №28 п.Юность (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.20. Котельная №29 п. Таежный

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

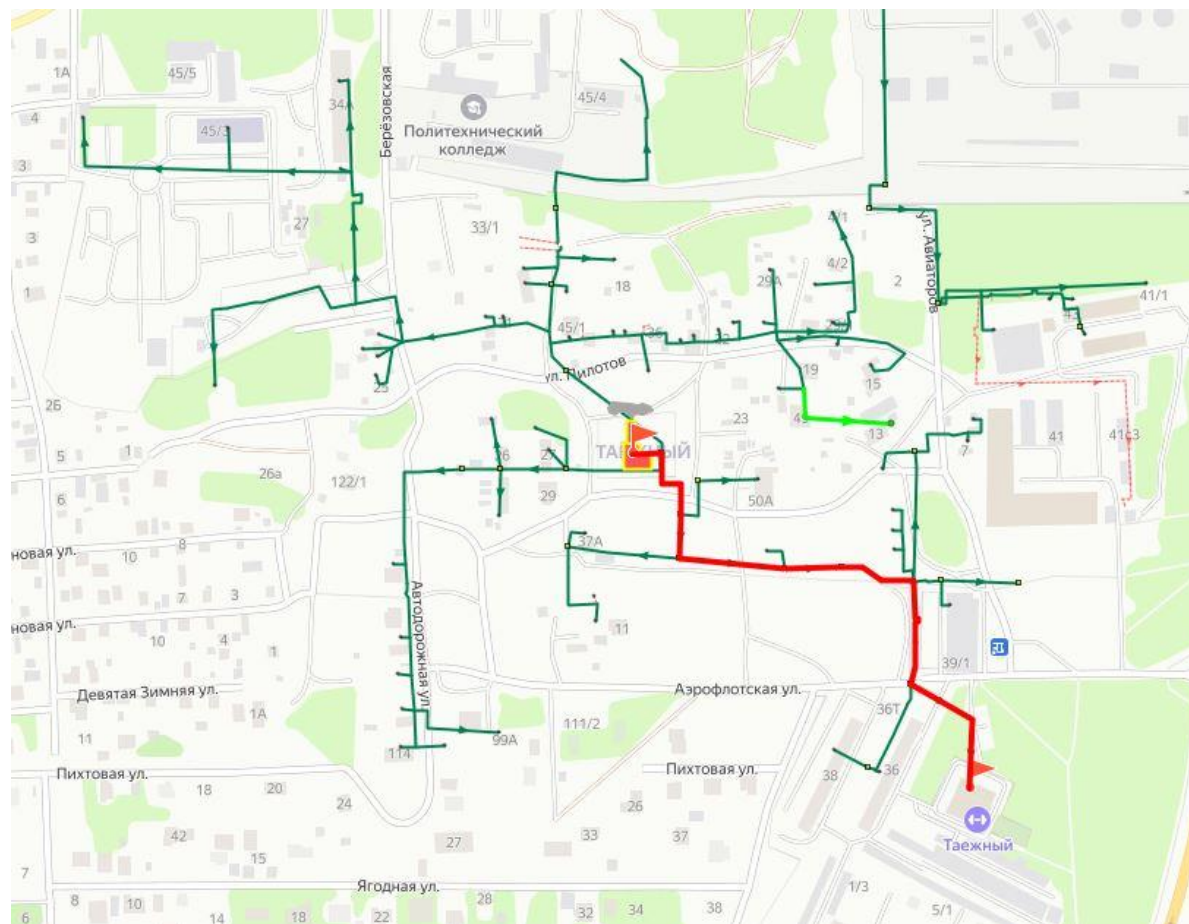
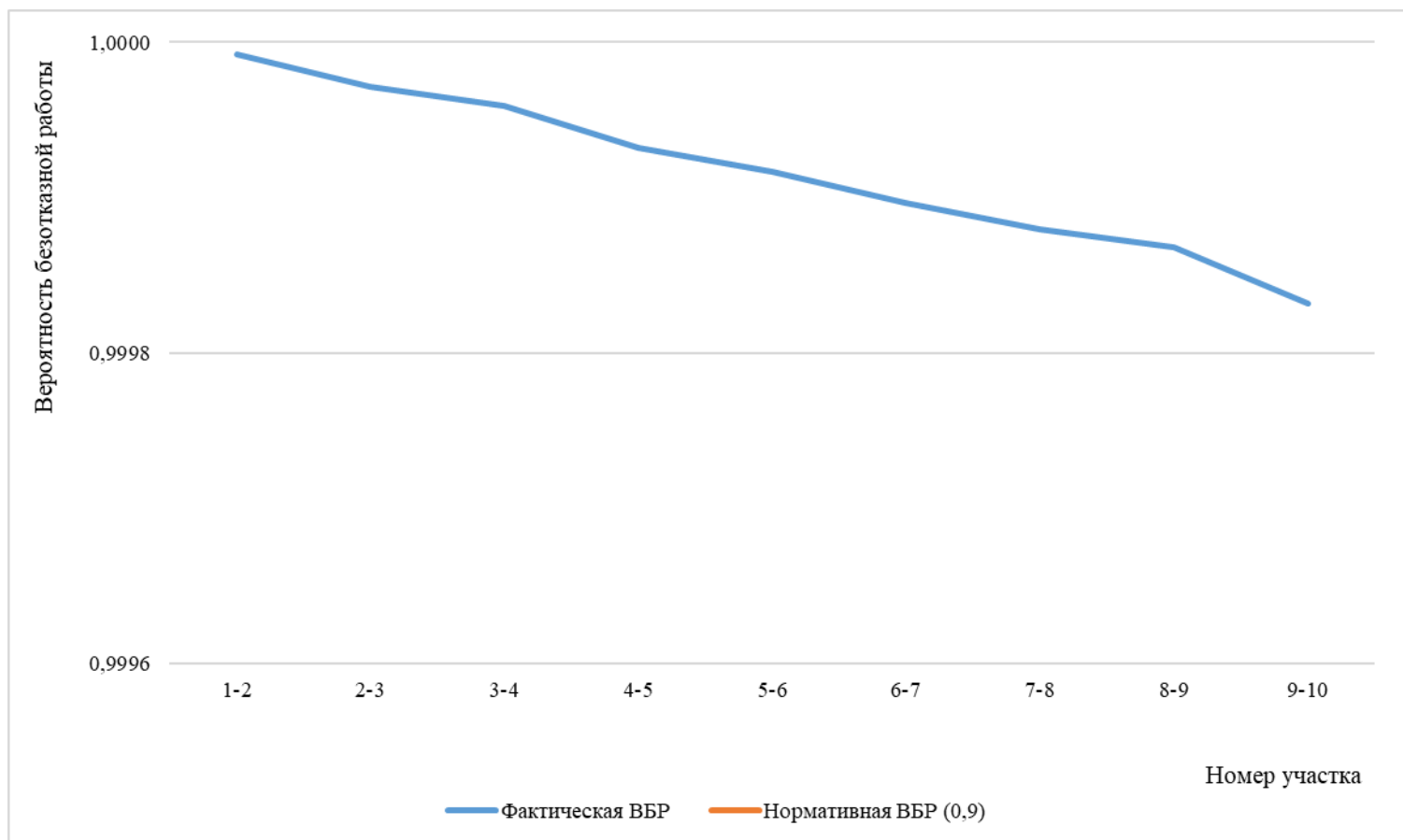


Рисунок 3.43 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №29 п. Таежный (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 3.22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №29 п. Таежный единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

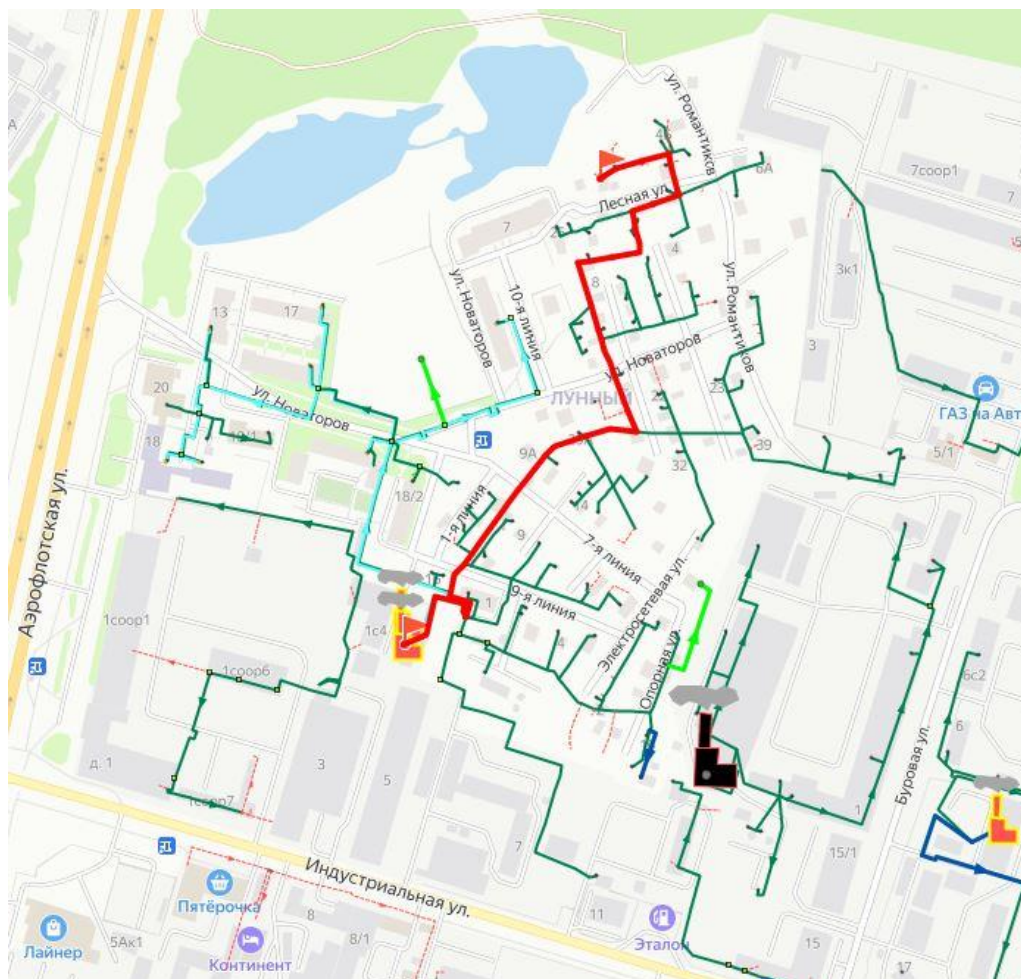
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №29 СГМУП "ГТС"	ТК	0.207	0.02284	2009	1	35	0,000023	15	0,0000005	0,0000005	0,9999923
2-3	ТК	ТК	0.15	0.06228	2008	1	36	0,000023	15	0,0000014	0,0000019	0,9999712
3-4	ТК	ТК	0.15	0.03496	2008	1	36	0,000023	15	0,0000008	0,0000027	0,9999594
4-5	ТК	ТК	0.15	0.08156	2008	1	36	0,000023	15	0,0000018	0,0000045	0,9999318
5-6	ТК	ТК	0.15	0.04431	2008	1	36	0,000023	15	0,0000010	0,0000055	0,9999168
6-7	ТК	ТК	0.15	0.05956	2008	1	36	0,000023	15	0,0000013	0,0000068	0,9998967
7-8	ТК	узел	0.15	0.051	2008	1	36	0,000023	15	0,0000012	0,0000080	0,9998795
8-9	узел	ТК	0.15	0.03402	1985	1	59	0,000023	15	0,0000008	0,0000088	0,9998680
9-10	ТК	Общественное здание	0.1	0.10641	2006	1	38	0,000023	15	0,0000024	0,0000112	0,9998320



**Рисунок 3.44 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №29 п.Таежный (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.21. Котельная №30 п. Лунный

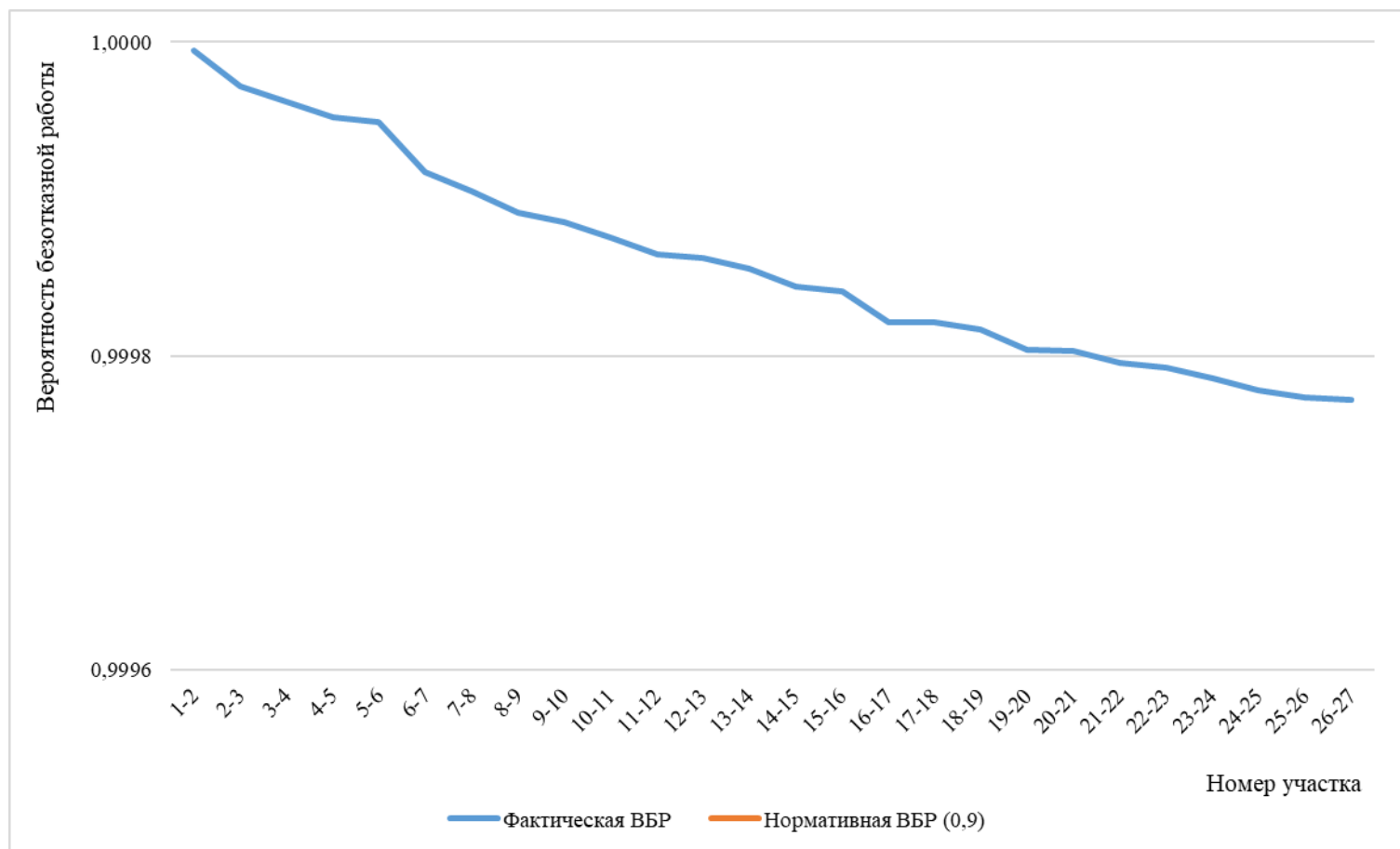
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.45 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №30  
п. Лунный (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №30 п. Лунный единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленный в итоге, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1-2	Котельная №30 СГМУП "ГТС"	Ввод/вывод, Котельная №30 СГМУП "ГТС"	0.207	0.01677	2009	2	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000004	0,9999943
2-3	Ввод/вывод, Котельная №30 СГМУП "ГТС"	ТК-1	0.207	0.06704	2009	1	35	0,000023	15	0,0000015	0,0000019	0,9999716
3-4	ТК-1	узел	0.207	0.02818	2009	1	35	0,000023	15	0,0000006	0,0000025	0,9999621
4-5	узел	узел	0.207	0.02927	2006	1	38	0,000023	15	0,0000007	0,0000032	0,9999522
5-6	узел	узел	0.207	0.01008	2009	1	35	0,000023	15	0,0000002	0,0000034	0,9999488
6-7	узел	узел	0.207	0.09453	2006	1	38	0,000023	15	0,0000021	0,0000055	0,9999169
7-8	узел	узел	0.1	0.03564	2006	1	38	0,000023	15	0,0000008	0,0000063	0,9999049
8-9	узел	узел	0.1	0.04054	2006	1	38	0,000023	15	0,0000009	0,0000072	0,9998912
9-10	узел	узел	0.1	0.01755	2006	1	38	0,000023	15	0,0000004	0,0000076	0,9998853
10-11	узел	узел	0.1	0.02837	2006	1	38	0,000023	15	0,0000006	0,0000082	0,9998757
11-12	узел	узел	0.1	0.0314	2006	1	38	0,000023	15	0,0000007	0,0000089	0,9998651
12-13	узел	узел	0.1	0.0067	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000091	0,9998628
13-14	узел	узел	0.1	0.02042	1985	1	59	0,000023	15	0,0000005	0,0000096	0,9998559
14-15	узел	узел	0.1	0.03463	2006	1	38	0,000023	15	0,0000008	0,0000104	0,9998442
15-16	узел	узел	0.1	0.00917	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000106	0,9998411
16-17	узел	узел	0.1	0.05767	2006	1	38	0,000023	15	0,0000013	0,0000119	0,9998216
17-18	узел	узел	0.1	0.00159	2006	1	38	0,000023	15	0,0000000	0,0000119	0,9998211
18-19	узел	узел	0.1	0.01252	2006	1	38	0,000023	15	0,0000003	0,0000122	0,9998169
19-20	узел	узел	0.082	0.03857	2004	1	40	0,000023	15	0,0000009	0,0000131	0,9998039
20-21	узел	узел	0.105	0.00195	2006	1	38	0,000023	15	0,0000000	0,0000131	0,9998032
21-22	узел	узел	0.065	0.02291	2004	1	40	0,000023	15	0,0000005	0,0000136	0,9997955
22-23	узел	узел	0.065	0.00801	2004	1	40	0,000023	15	0,0000002	0,0000138	0,9997928
23-24	узел	узел	0.065	0.02185	2004	1	40	0,000023	15	0,0000005	0,0000143	0,9997854
24-25	узел	узел	0.032	0.02041	2005	1	39	0,000023	15	0,0000005	0,0000148	0,9997785
25-26	узел	Ввод/вывод, Лесная, 18	0.02	0.01476	1997	1	47	0,000023	15	0,0000003	0,0000151	0,9997735
26-27	Ввод/вывод, Лесная, 18	узел	0.02	0.00344	1997	2	47	0,000023	15	0,0000001	0,0000152	0,9997723



**Рисунок 3.46 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №30 п. Лунный (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.22. Котельная №32 п. Снежный

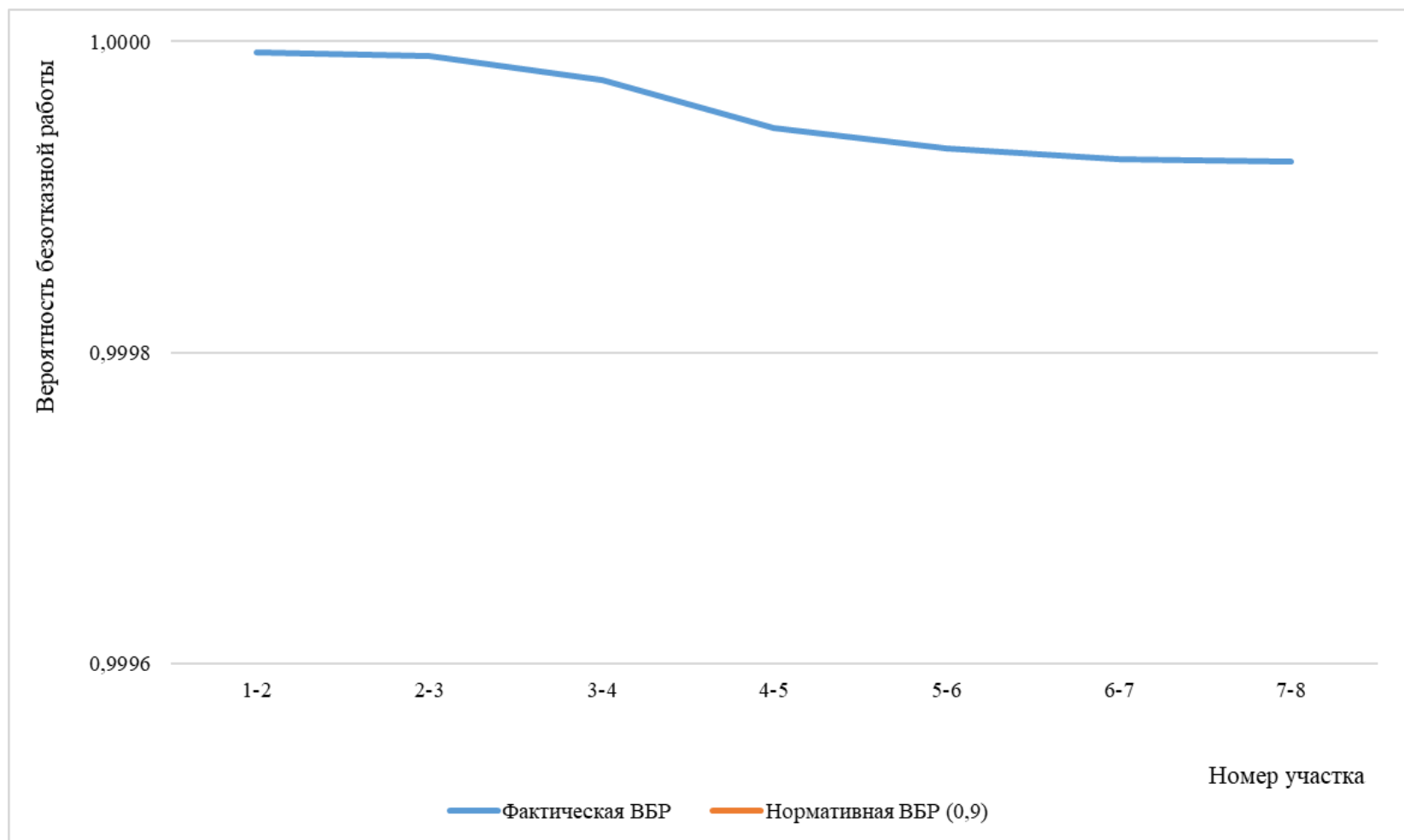
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.47 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №32 п.Снежный (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №32 п. Снежный единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №32 СГМУП "ГТС"	узел	0.259	0.01975	2012	1	32	0,000023	15	0,0000004	0,0000004	0,9999933
2-3	узел	Ввод/вывод, Еловая 8	0.1	0.00754	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000006	0,9999907
3-4	Ввод/вывод, Еловая 8	узел	0.1	0.04549	2006	2	38	0,000023	15	0,0000010	0,0000016	0,9999753
4-5	узел	Ввод/вывод, Еловая 8	0.1	0.09183	2006	2	38	0,000023	15	0,0000021	0,0000037	0,9999442
5-6	Ввод/вывод, Еловая 8	ТК	0.1	0.0386	2006	1	38	0,000023	15	0,0000009	0,0000046	0,9999311
6-7	ТК	Ввод/вывод, Еловая 8	0.1	0.02034	2006	1	38	0,000023	15	0,0000005	0,0000051	0,9999242
7-8	Ввод/вывод, Еловая 8	детский дом "На Калинке"	0.1	0.00512	2006	2	38	0,000023	15	0,0000001	0,0000052	0,9999225



**Рисунок 3.48 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №32 п.Снежный (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.23. Котельная №33 п. Снежный

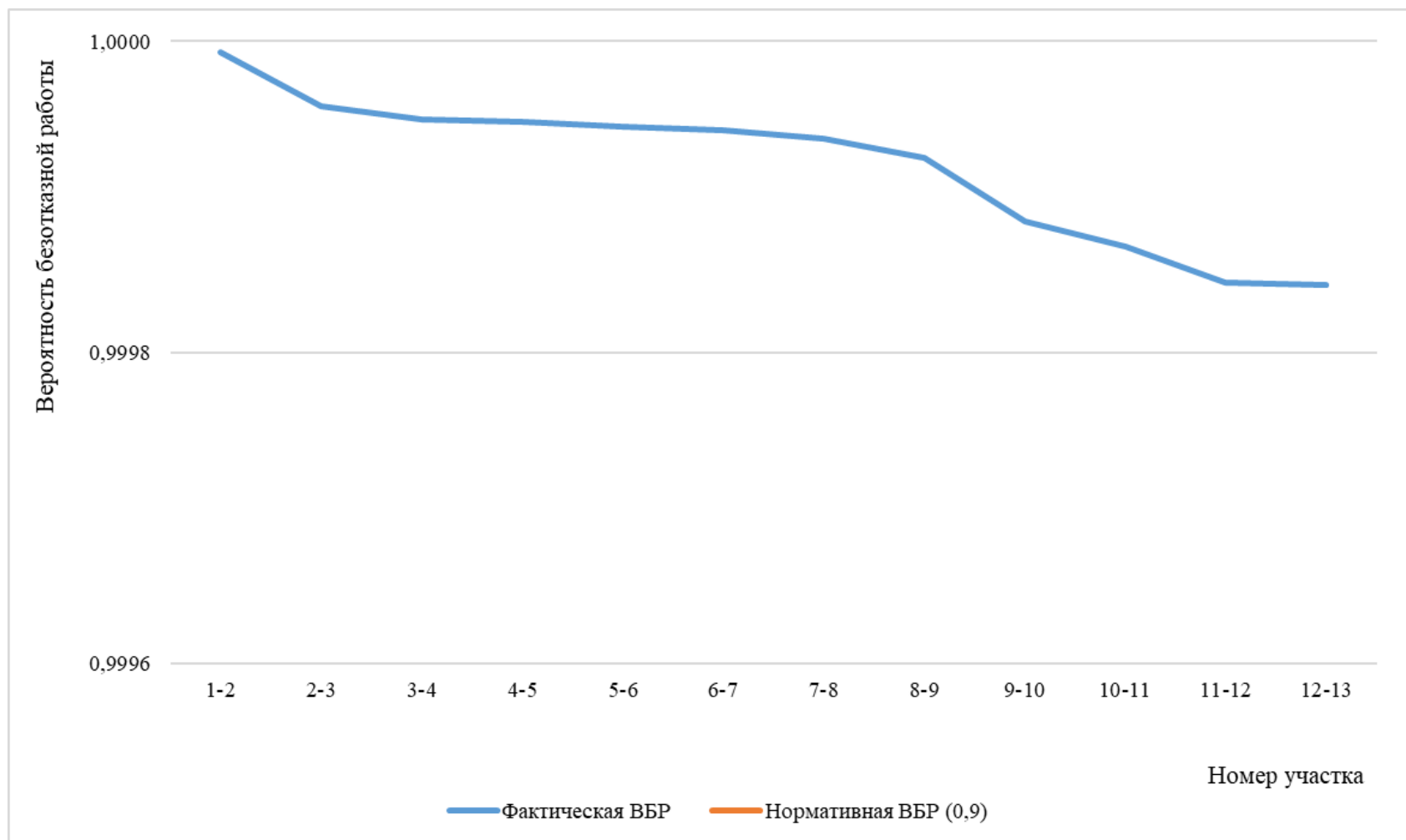
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 3.49 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №33 п. Снежный (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №33 п. Снежный единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №33 ГВС СГМУП "ГТС"	УТ-2	0.259	0.0216	2012	1	32	0,000023	15	0,0000005	0,0000005	0,9999927
2-3	УТ-2	УТ-3	0.259	0.10127	2012	1	32	0,000023	15	0,0000023	0,0000028	0,9999584
3-4	УТ-3	Ввод/вывод, Еловая 4	0.259	0.02587	2012	1	32	0,000023	15	0,0000006	0,0000034	0,9999496
4-5	Ввод/вывод, Еловая 4	Ввод/вывод, Еловая 4	0.259	0.00474	2012	2	32	0,000023	15	0,0000001	0,0000035	0,9999480
5-6	Ввод/вывод, Еловая 4	Ввод/вывод, Еловая 4	0.259	0.00813	2012	1	32	0,000023	15	0,0000002	0,0000037	0,9999452
6-7	Ввод/вывод, Еловая 4	Ввод/вывод, Еловая 4	0.259	0.00601	2012	2	32	0,000023	15	0,0000001	0,0000038	0,9999432
7-8	Ввод/вывод, Еловая 4	Ввод/вывод, Еловая 4	0.259	0.0172	2012	1	32	0,000023	15	0,0000004	0,0000042	0,9999374
8-9	Ввод/вывод, Еловая 4	Ввод/вывод, Еловая 4	0.207	0.03618	2009	2	35	0,000023	15	0,0000008	0,0000050	0,9999252
9-10	Ввод/вывод, Еловая 4	ТК	0.207	0.12164	2009	1	35	0,000023	15	0,0000027	0,0000077	0,9998840
10-11	ТК	ТК	0.15	0.048	2008	1	36	0,000023	15	0,0000011	0,0000088	0,9998678
11-12	ТК	Ввод/вывод, Еловая 8/2	0.1	0.06742	2006	1	38	0,000023	15	0,0000015	0,0000103	0,9998450
12-13	Ввод/вывод, Еловая 8/2	Геронтологический центр спальный корпус	0.1	0.00527	2006	2	38	0,000023	15	0,00000010	0,0000104	0,9998432



**Рисунок 3.50 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №33 п.Снежный (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.24. Котельная №34 Крылова, 40

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

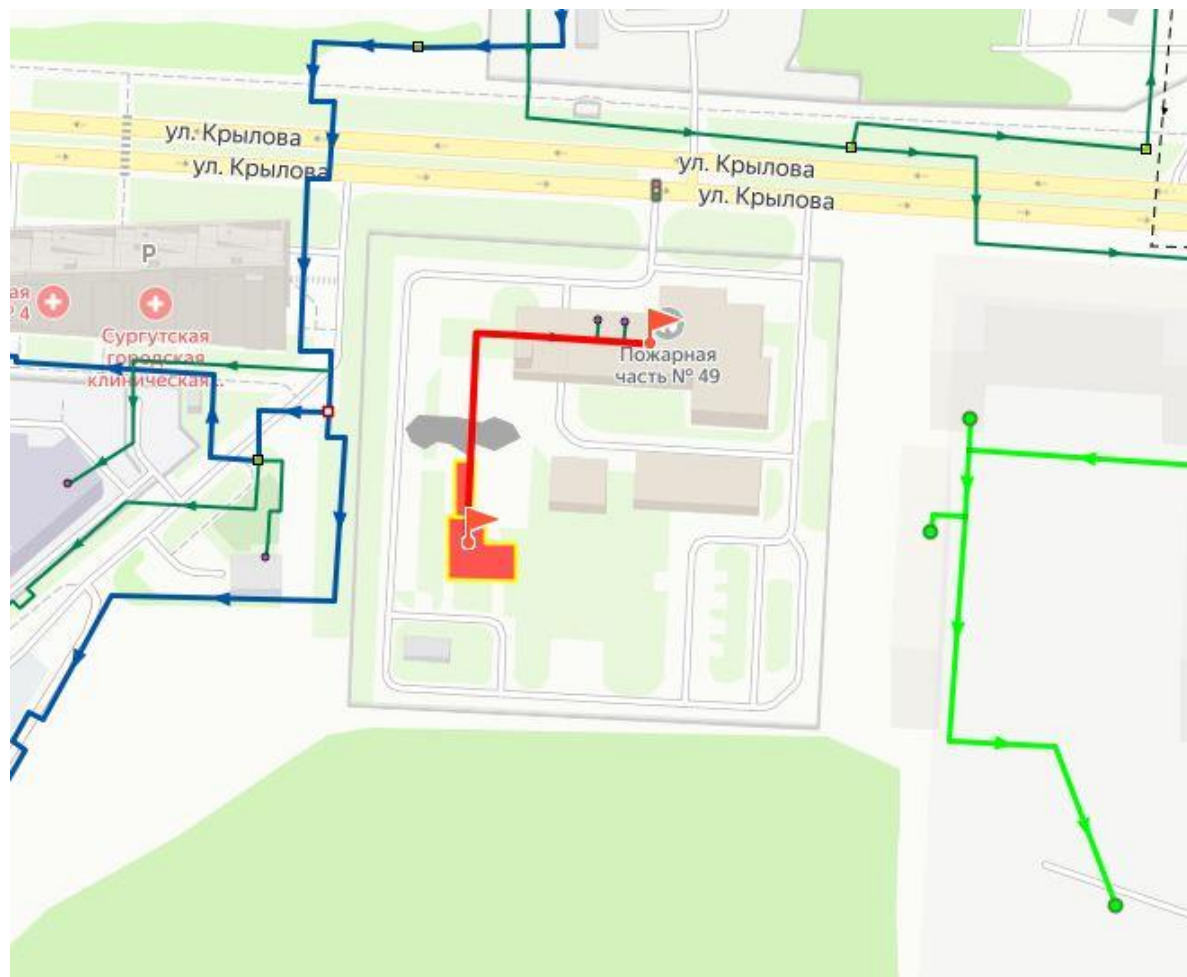
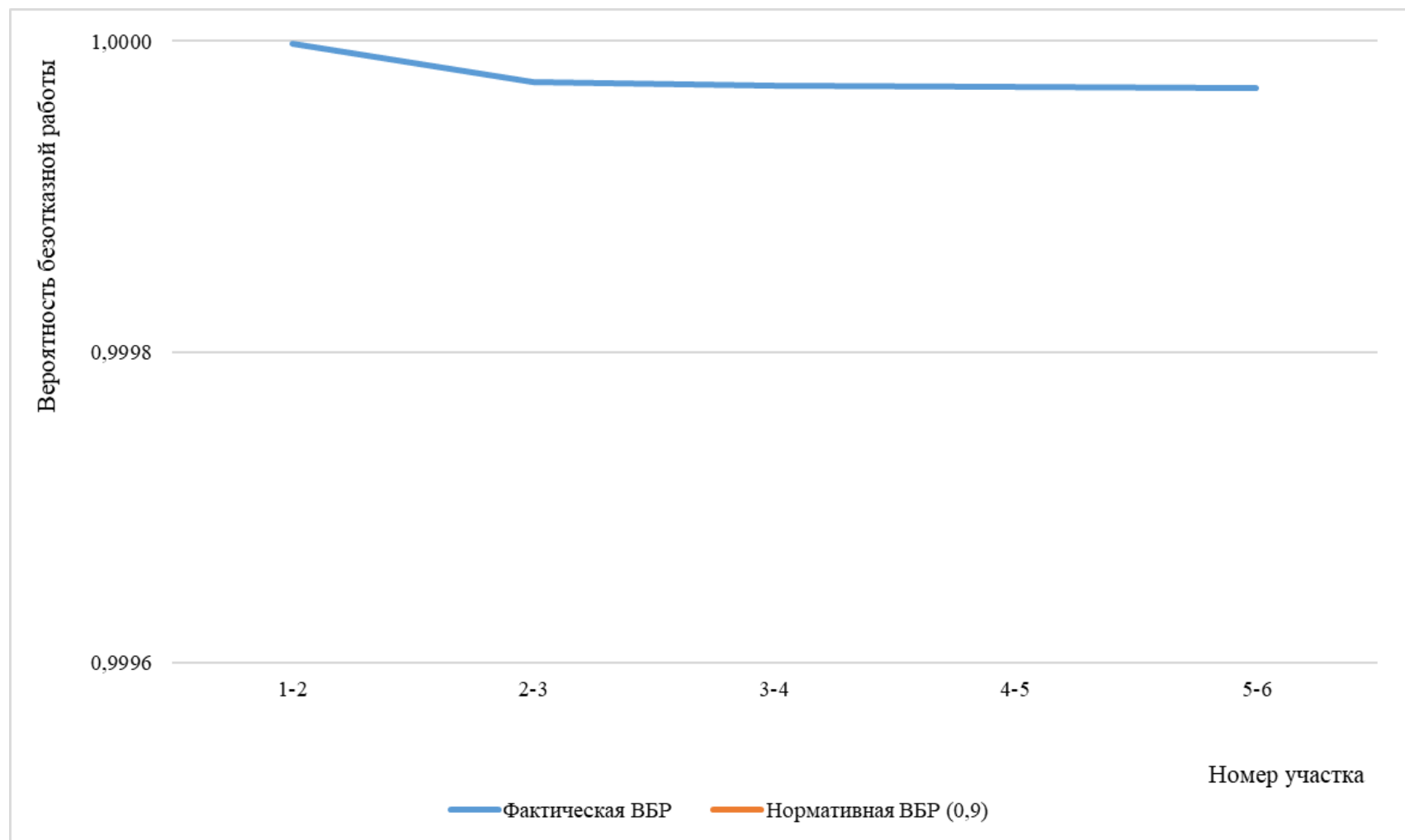


Рисунок 3.51 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №34 Крылова, 40 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №34 Крылова, 40 единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №34 СГМУП "ГТС"	узел	0.1	0.00459	1980	2	64	0,000023	15	0,0000001	0,0000001	0,9999984
2-3	узел	узел	0.1	0.07364	1980	2	64	0,000023	15	0,0000017	0,0000018	0,9999735
3-4	узел	узел	0.1	0.00695	1980	2	64	0,000023	15	0,0000002	0,0000020	0,9999711
4-5	узел	узел	0.1	0.00172	1980	2	64	0,000023	15	0,0000000	0,0000020	0,9999705
5-6	узел	ПЧ-49 ГУ МЧС России	0.1	0.00125	1980	2	64	0,000023	15	0,0000000	0,0000020	0,9999701



**Рисунок 3.52 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №34 Крылова, 40 (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.25. Котельная №35 Спортивное (законсервирована)

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

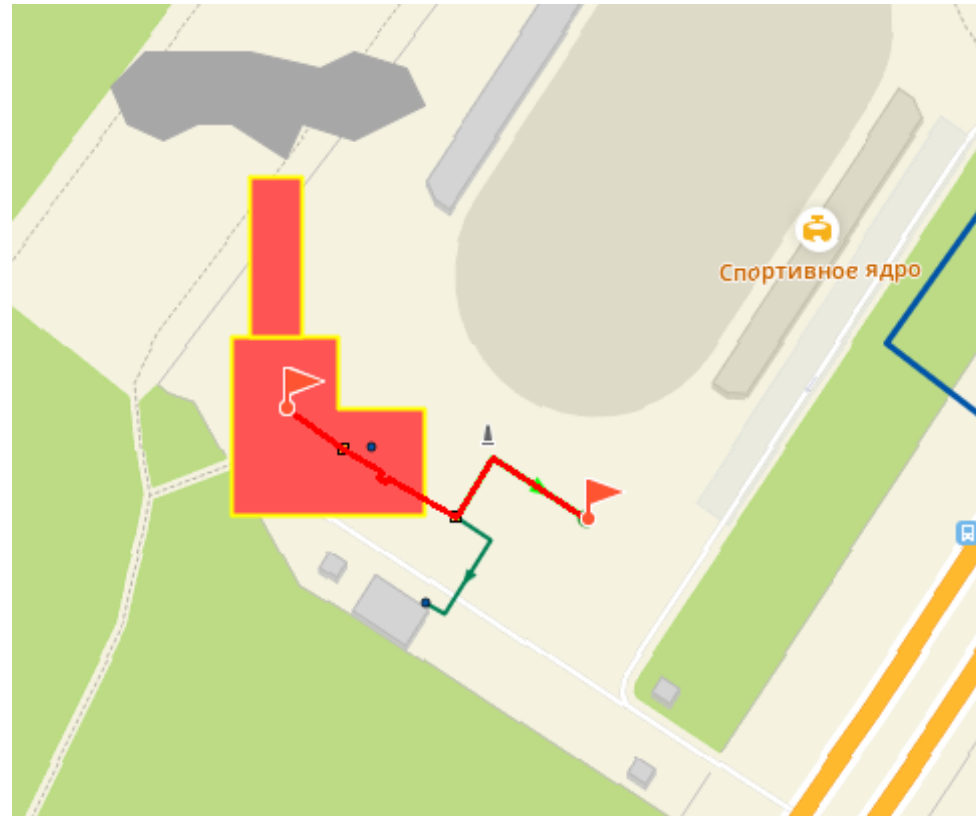
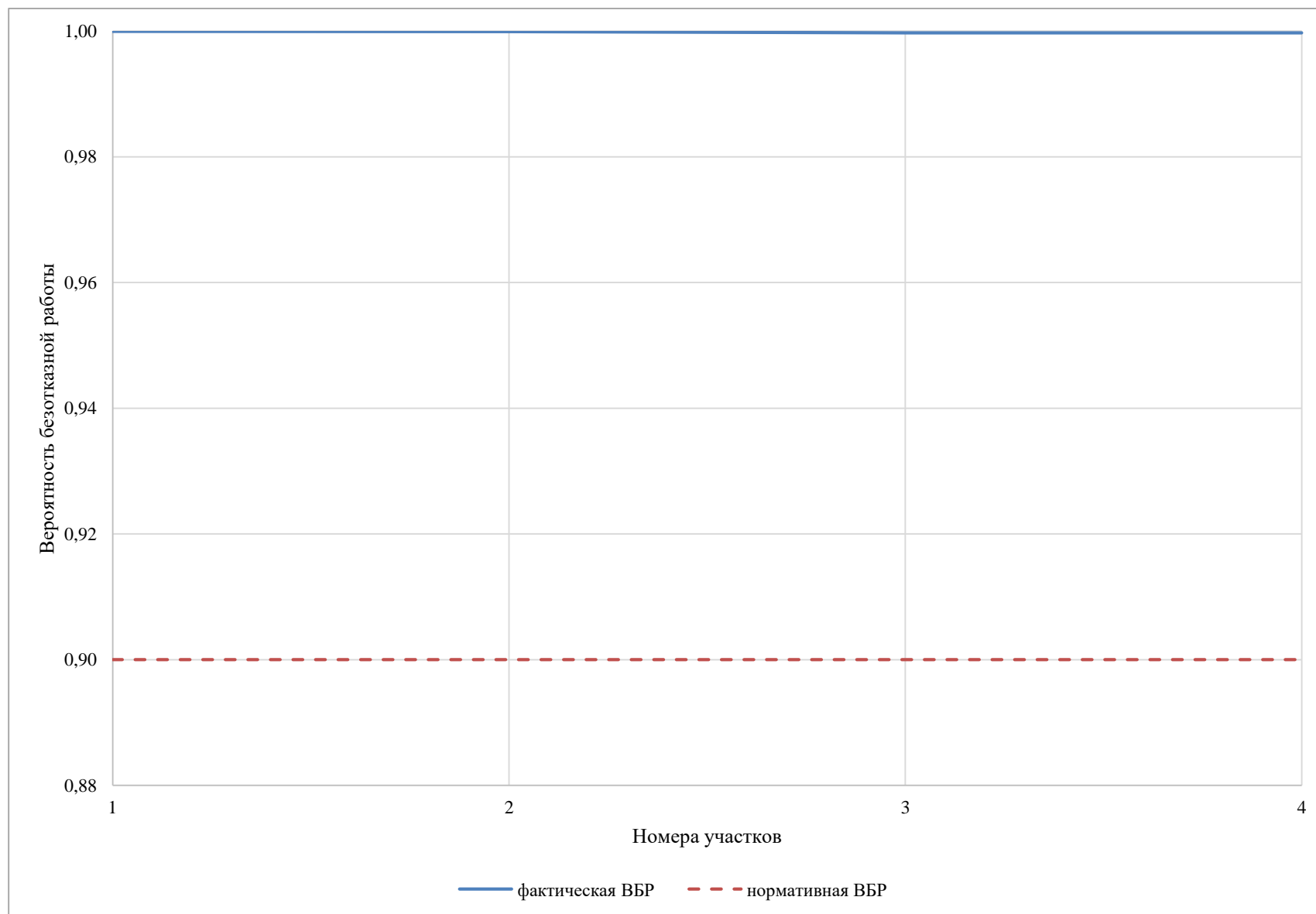


Рисунок 3.53 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №35 Спортивное (законсервирована) (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №35 Спортивное (законсервирована) единой теплоснабжающей организации №2, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1- надземная ; 2- подземная )	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1	Котельная №35 СГМУП "ГТС"	узел	0,1	0,0062	1994	1	41	0,000667	6,7	0,0000041	0,0000041	0,9999723
2	узел	ТК	0,1	0,0141	1994	1	41	0,000667	6,7	0,0000094	0,0000135	0,9999093
3	ТК	узел	0,1	0,0407	1994	1	41	0,000667	6,7	0,0000272	0,0000407	0,9997268
4	узел	Спортивное ядро в микрорайоне №35А	0,1	0,0250	2024	2	11	0,0000114	6,7	0,0000003	0,0000410	0,9997249





**Рисунок 3.54 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №35 Спортивное (законсервирована) (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.26. Котельная №1 ПАО «Сургутнефтегаз»

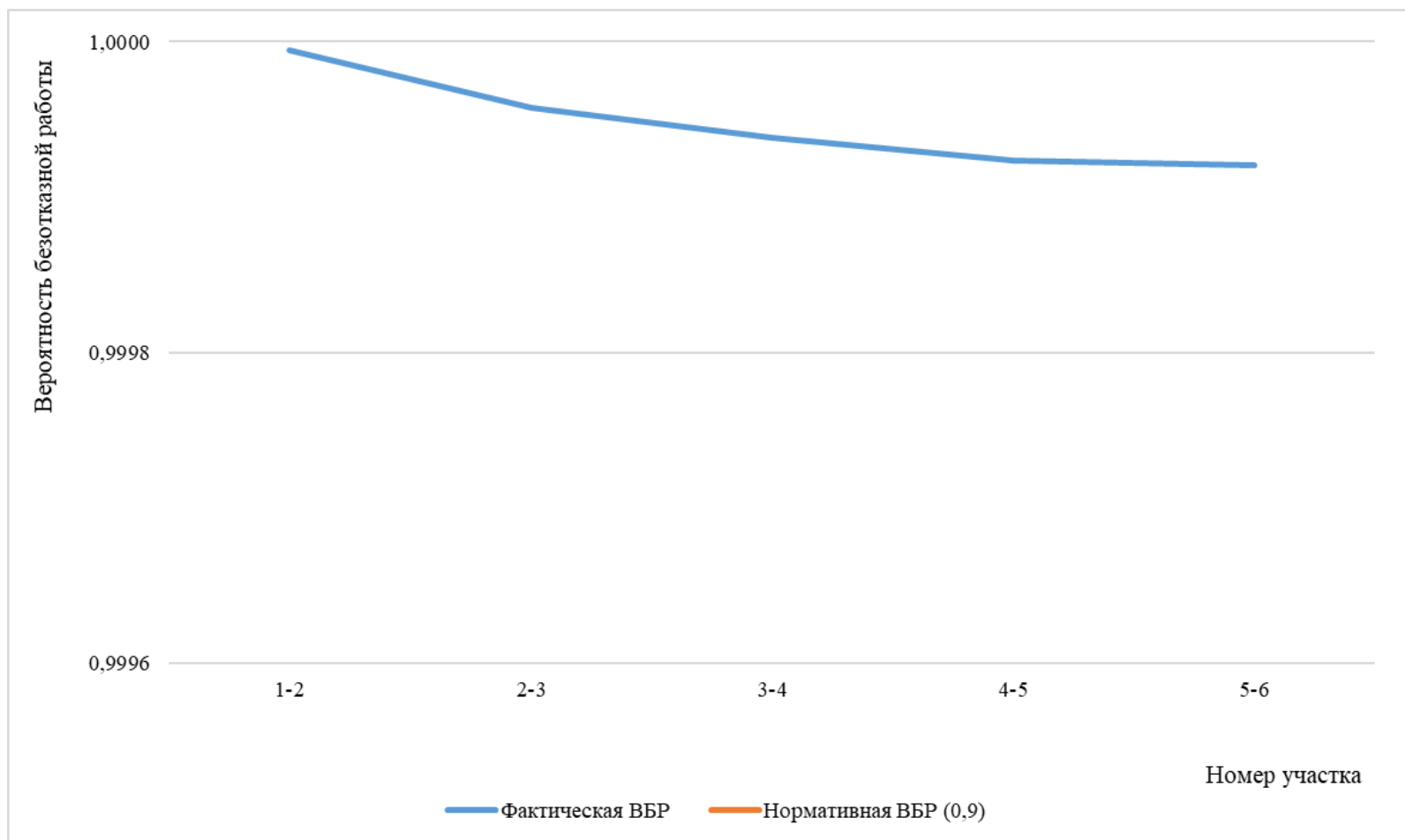
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 3.55 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей зоны котельной №1 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

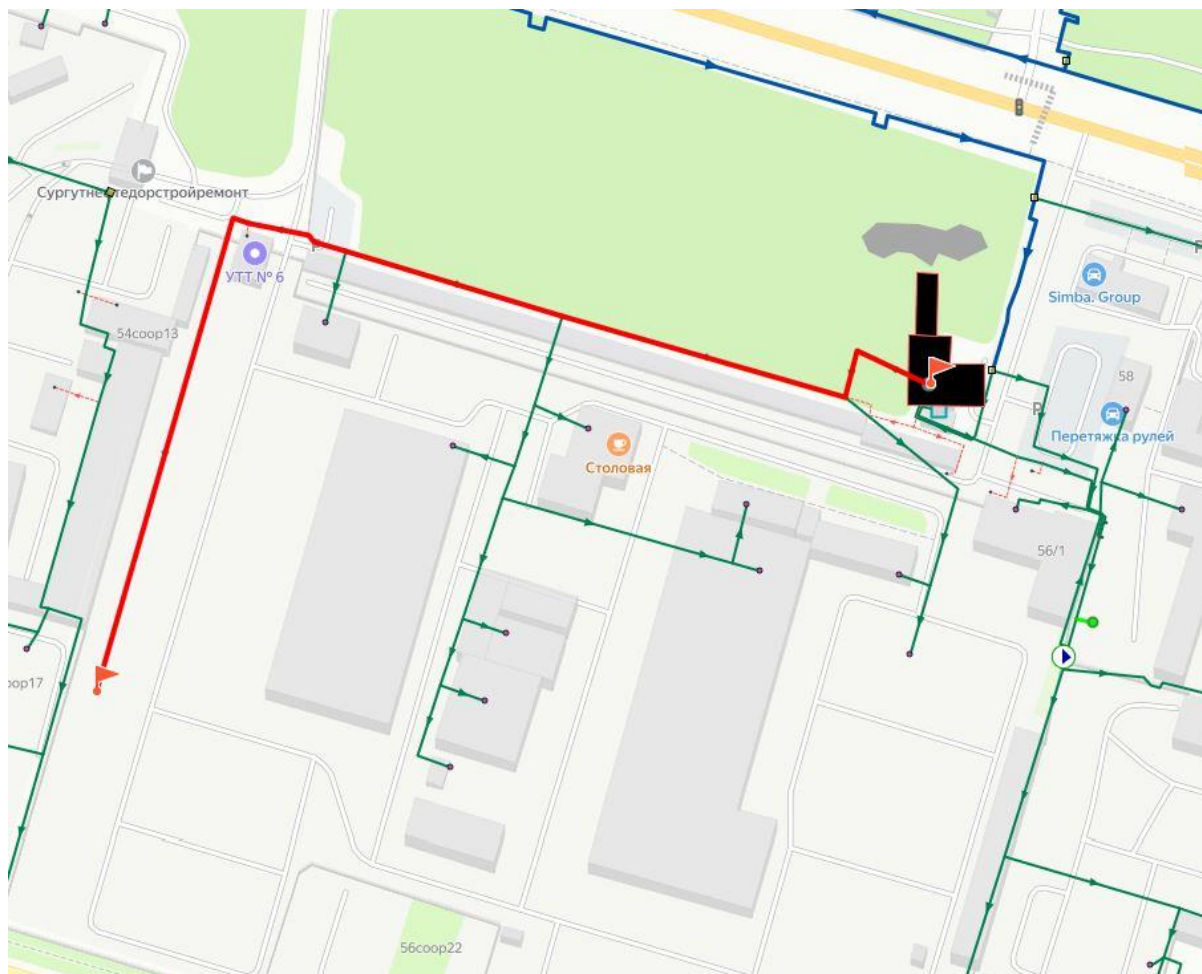
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №1 Аэропорт	узел	0.15	0.0167	2010	2	34	0,000023	15	0,0000004	0,0000004	0,9999943
2-3	узел	узел	0.15	0.10831	2010	2	34	0,000023	15	0,0000024	0,0000028	0,9999576
3-4	узел	узел	0.082	0.05823	2010	2	34	0,000023	15	0,0000013	0,0000041	0,9999379
4-5	узел	Ввод/вывод, Аэрофлотская, 51/2	0.07	0.04171	2010	2	34	0,000023	15	0,0000009	0,0000050	0,9999238
5-6	Ввод/вывод, Аэрофлотская, 51/2	ЗПА VIP зал	0.07	0.0095	2010	2	34	0,000023	15	0,0000002	0,0000052	0,9999206



**Рисунок 3.56 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.27. Котельная №3 ПАО «Сургутнефтегаз»

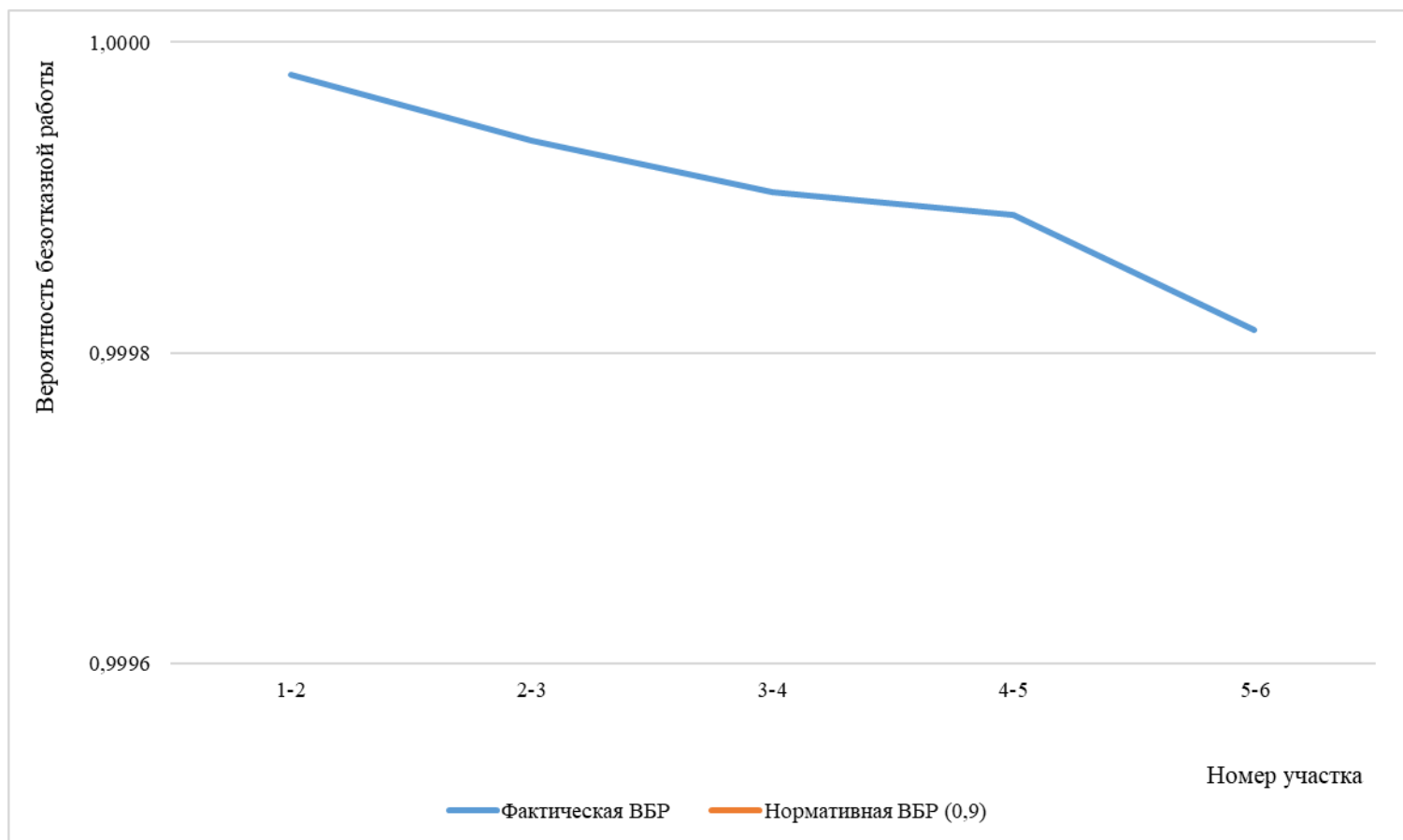
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.57 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №3 Нефтеюганское шоссе УТТ-6	узел	0.207	0.06137	2005	1	39	0,0000226	15	0,0000014	0,0000014	0,9999792
2-3	узел	узел	0.207	0.12597	2005	1	39	0,0000226	15	0,0000028	0,0000042	0,9999366
3-4	узел	узел	0.15	0.09713	2005	1	39	0,0000226	15	0,0000022	0,0000064	0,9999037
4-5	узел	узел	0.15	0.04399	2005	1	39	0,0000226	15	0,0000010	0,0000074	0,9998888
5-6	узел	РММ-3	0.15	0.21842	2010	1	34	0,0000226	15	0,0000049	0,0000123	0,9998149



**Рисунок 3.58 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.28. Котельная №5 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

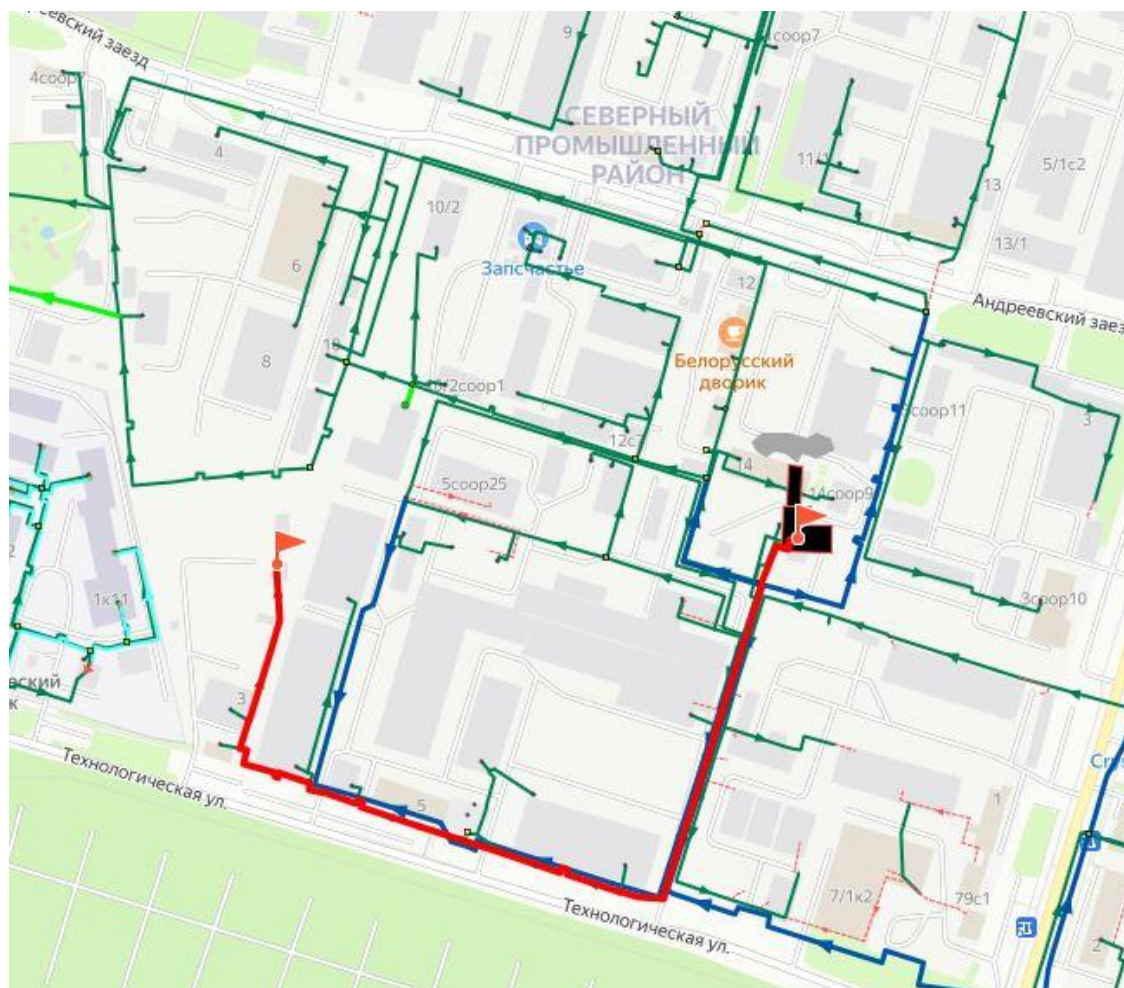
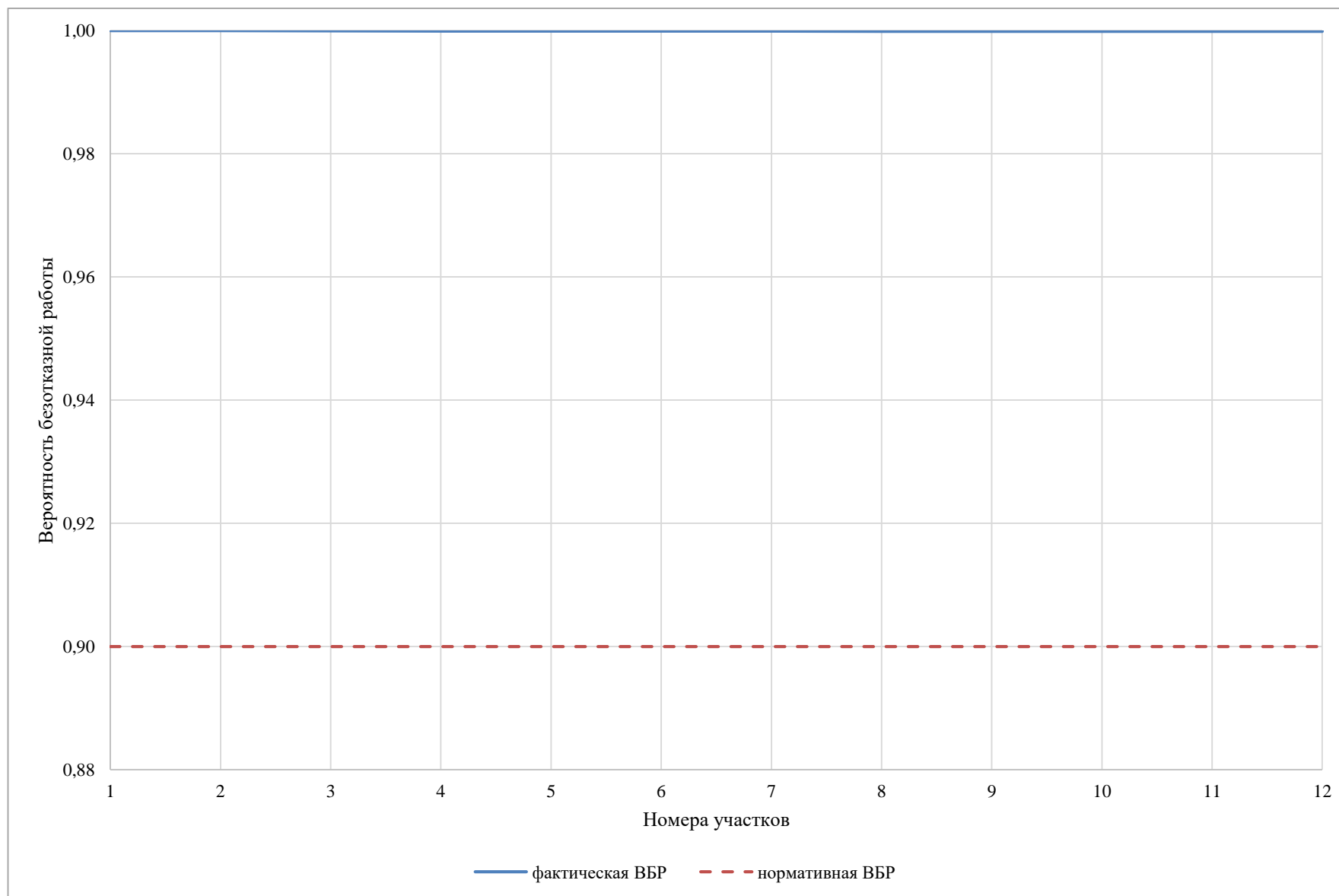


Рисунок 3.59 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №5 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 3.30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №5 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

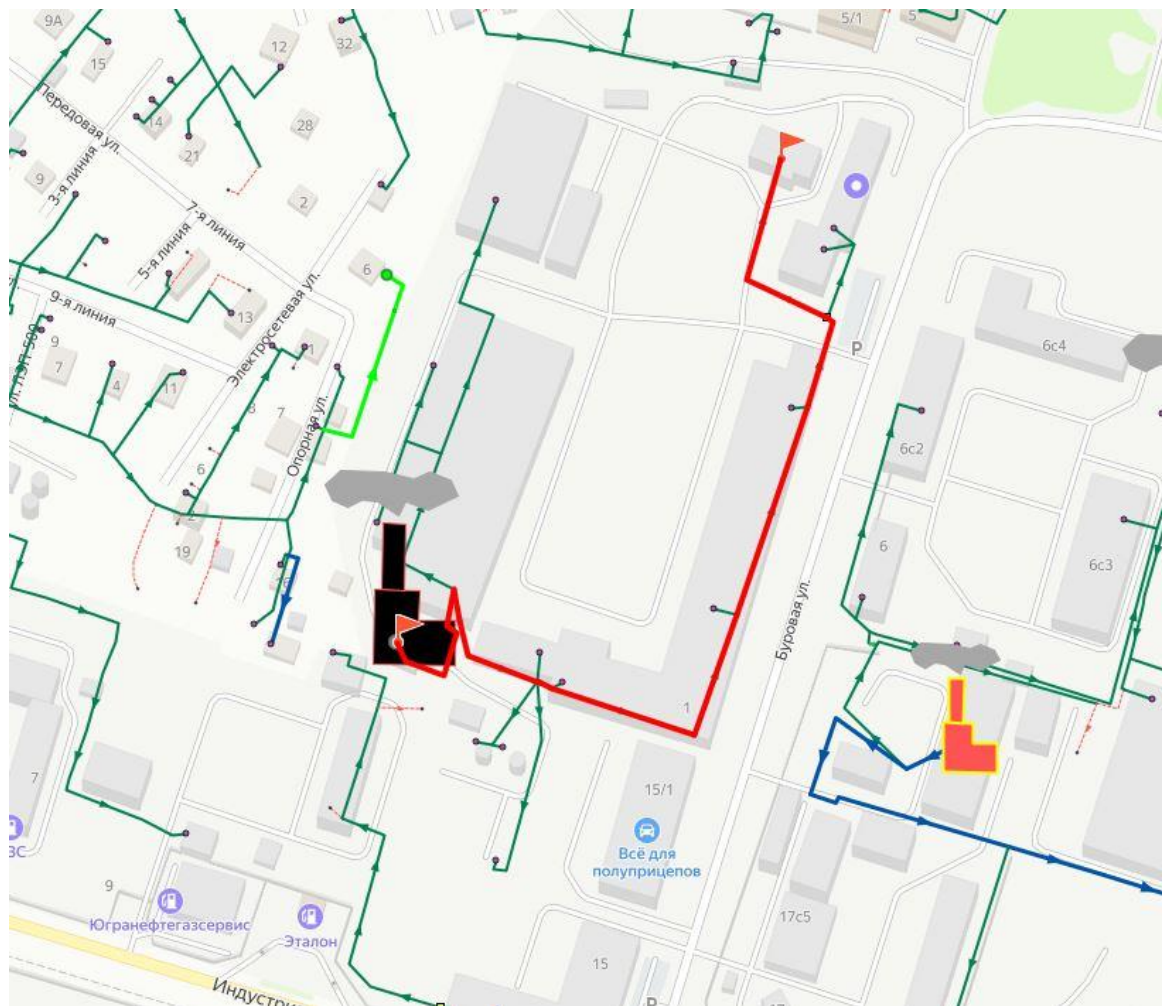
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №5 Андреевский заезд	узел	0.515	0.00518	2012	1	32	0,000011	22	0,000000	0,0000001	0,9999987
2-3	узел	ТКЗ	0.515	0.04623	2012	1	32	0,000011	22	0,000001	0,0000006	0,9999871
3-4	ТКЗ	узел	0.515	0.09668	2013	1	31	0,000011	22	0,000001	0,0000017	0,9999629
4-5	узел	узел	0.515	0.11305	2013	1	31	0,000011	22	0,000001	0,0000030	0,9999346
5-6	узел	узел	0.1	0.03598	2006	1	38	0,000011	15	0,000000	0,0000034	0,9999285
6-7	узел	узел	0.1	0.00077	2006	1	38	0,000011	15	0,000000	0,0000034	0,9999284
7-8	узел	узел	0.1	0.08447	2006	1	38	0,000011	15	0,000001	0,0000044	0,9999140
8-9	узел	узел	0.1	0.06026	2006	1	38	0,000011	15	0,000001	0,0000051	0,9999037
9-10	узел	узел	0.1	0.08779	2006	1	38	0,000011	15	0,000001	0,0000061	0,9998887
10-11	узел	узел	0.1	0.06328	2006	1	38	0,000011	15	0,000001	0,0000068	0,9998779
11-12	узел	узел	0.1	0.01915	2006	1	38	0,000011	15	0,000000	0,0000070	0,9998746
12-13	узел	АБК	0.1	0.10551	2006	1	38	0,000011	15	0,000001	0,0000082	0,9998566



**Рисунок 3.60 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №5 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.29. Котельная №6 ПАО «Сургутнефтегаз»

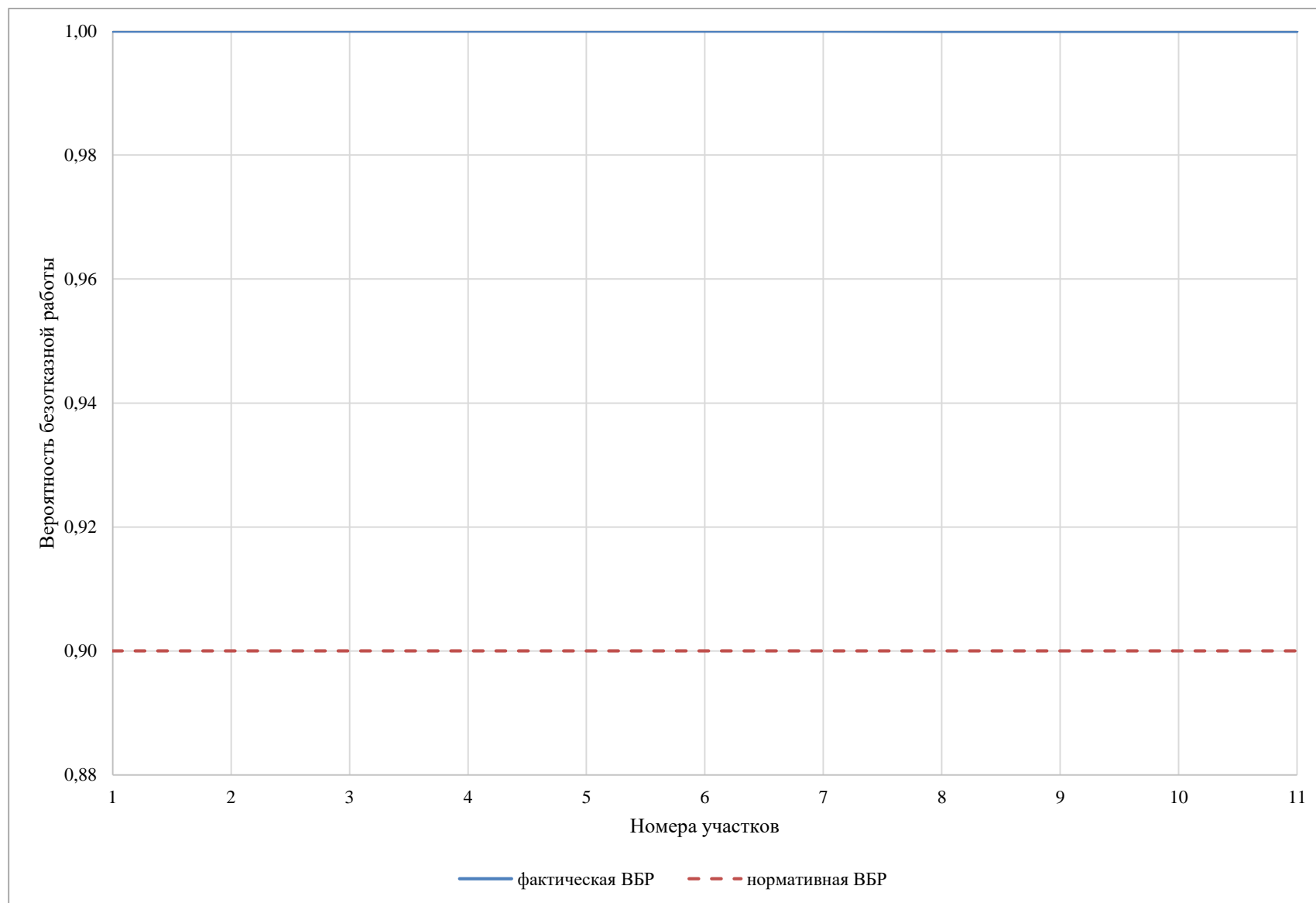
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.61 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №6  
ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №6 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №6 Буровая	Ввод/вывод, Буровая	0.15	0.04543	2006	1	38	0,000011	15	0,00000050	0,0000005	0,9999922
2-3	Ввод/вывод, Буровая	узел	0.15	0.01692	2006	2	38	0,000011	15	0,00000020	0,0000007	0,9999893
3-4	узел	Ввод/вывод, Буровая	0.15	0.01248	2006	2	38	0,000011	15	0,00000010	0,0000008	0,9999872
4-5	Ввод/вывод, Буровая	узел	0.15	0.04507	2006	1	38	0,000011	15	0,00000050	0,0000013	0,9999795
5-6	узел	Ввод/вывод, Буровая, 1	0.15	0.00103	2006	1	38	0,000011	15	0,00000000	0,0000000	0,9999998
6-7	Ввод/вывод, Буровая, 1	узел	0.15	0.0054	2006	2	38	0,000011	15	0,00000010	0,0000001	0,9999989
7-8	узел	узел	0.15	0.06039	2006	2	38	0,000011	15	0,00000070	0,0000008	0,9999886
8-9	узел	узел	0.15	0.05093	2006	2	38	0,000011	15	0,00000060	0,0000014	0,9999799
9-10	узел	узел	0.1	0.0883	2006	1	38	0,000011	15	0,00000100	0,0000010	0,9999849
10-11	узел	ТК	0.1	0.03855	2006	1	38	0,000011	15	0,00000040	0,0000014	0,9999783
11-12	ТК	цех кузнечно-сварочный	0.082	0.08638	2006	1	38	0,000011	15	0,00000100	0,0000024	0,9999635



**Рисунок 3.62 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №6 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.30. Котельная №7 ПАО «Сургутнефтегаз»

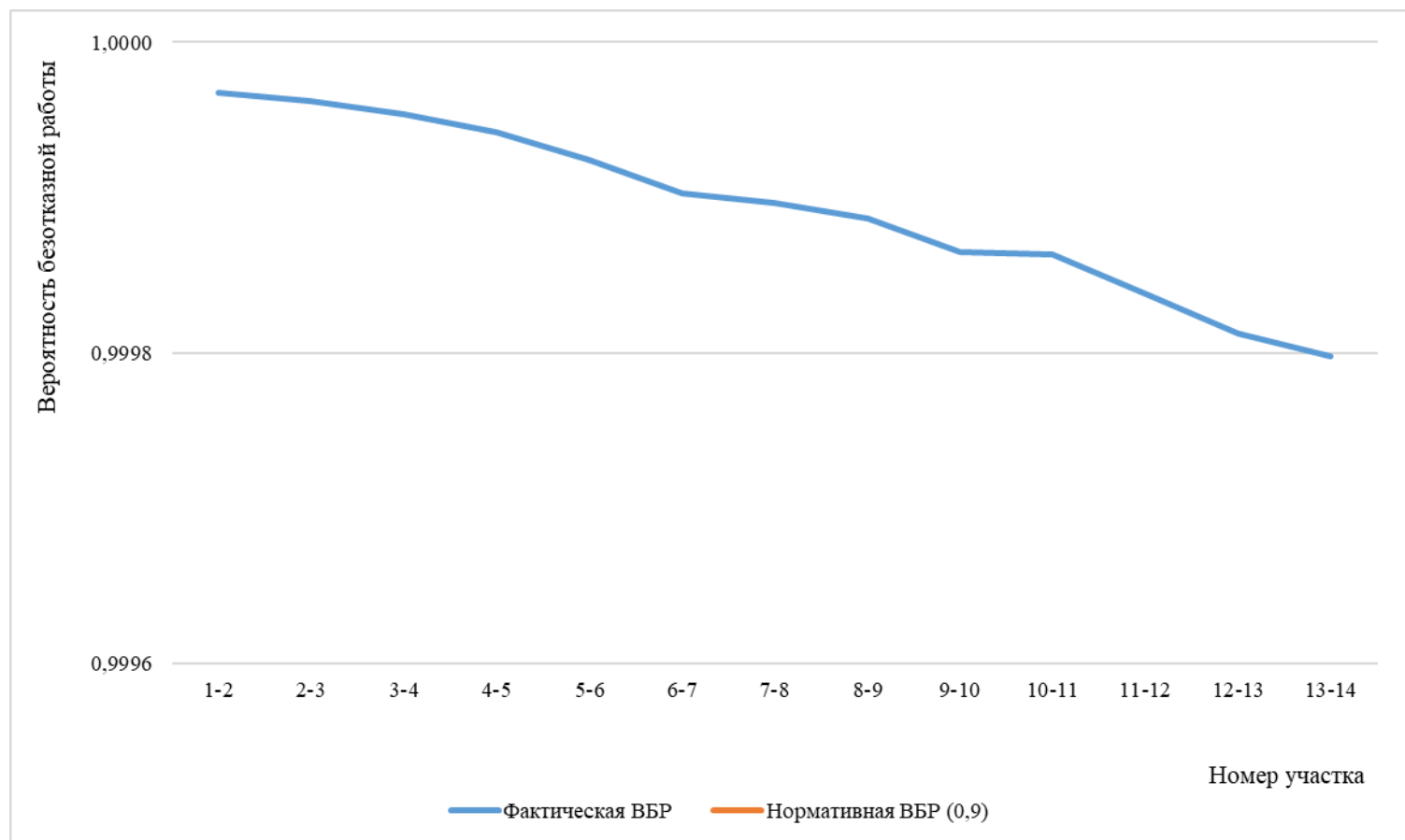
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.63 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №7 ПАО«Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №7 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №7 Заячий остров СРС	узел	0.207	0.09617	2009	1	35	0,000023	15	0,000002	0,0000022	0,9999675
2-3	узел	узел	0.207	0.01663	2009	1	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000026	0,9999619
3-4	узел	узел	0.207	0.02513	2009	1	35	0,000023	15	0,0000006	0,0000032	0,9999534
4-5	узел	узел	0.207	0.03245	2008	1	36	0,000023	15	0,0000007	0,0000039	0,9999424
5-6	узел	узел	0.207	0.05242	2009	1	35	0,000023	15	0,0000012	0,0000051	0,9999247
6-7	узел	узел	0.207	0.06511	2009	1	35	0,000023	15	0,0000015	0,0000066	0,9999027
7-8	узел	узел	0.207	0.01754	2007	1	37	0,000023	15	0,0000004	0,0000070	0,9998968
8-9	узел	узел	0.1	0.02991	2006	1	38	0,000023	15	0,0000007	0,0000077	0,9998867
9-10	узел	узел	0.1	0.06515	2006	1	38	0,000023	15	0,0000015	0,0000092	0,9998647
10-11	узел	узел	0.1	0.0045	2006	2	38	0,000023	15	0,0000001	0,0000093	0,9998632
11-12	узел	узел	0.1	0.07533	2006	2	38	0,000023	15	0,0000017	0,0000110	0,9998377
12-13	узел	узел	0.1	0.07412	2006	2	38	0,000023	15	0,0000017	0,0000127	0,9998126
13-14	узел	кузнечный цех	0.065	0.04463	2004	1	40	0,000023	15	0,0000010	0,0000137	0,9997975



**Рисунок 3.64 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №7 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.31. Котельная №8 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

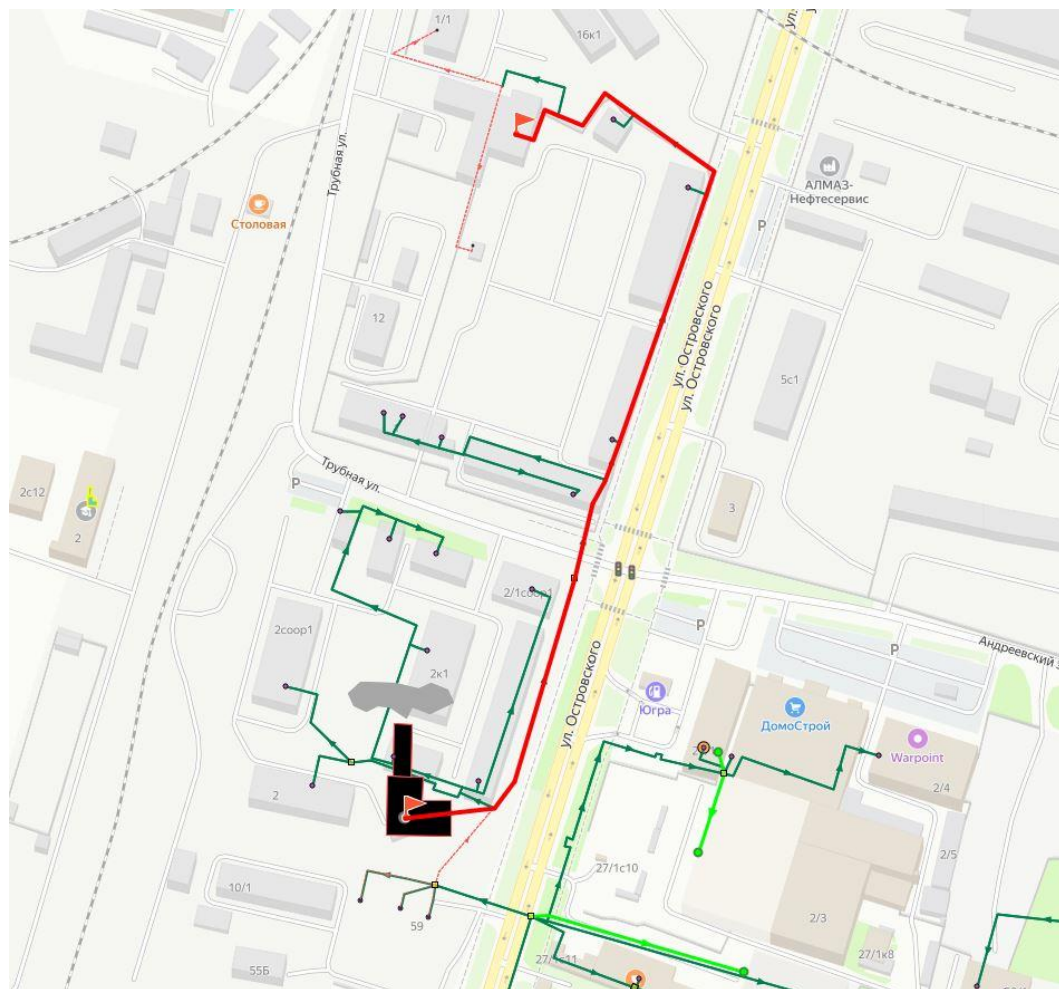
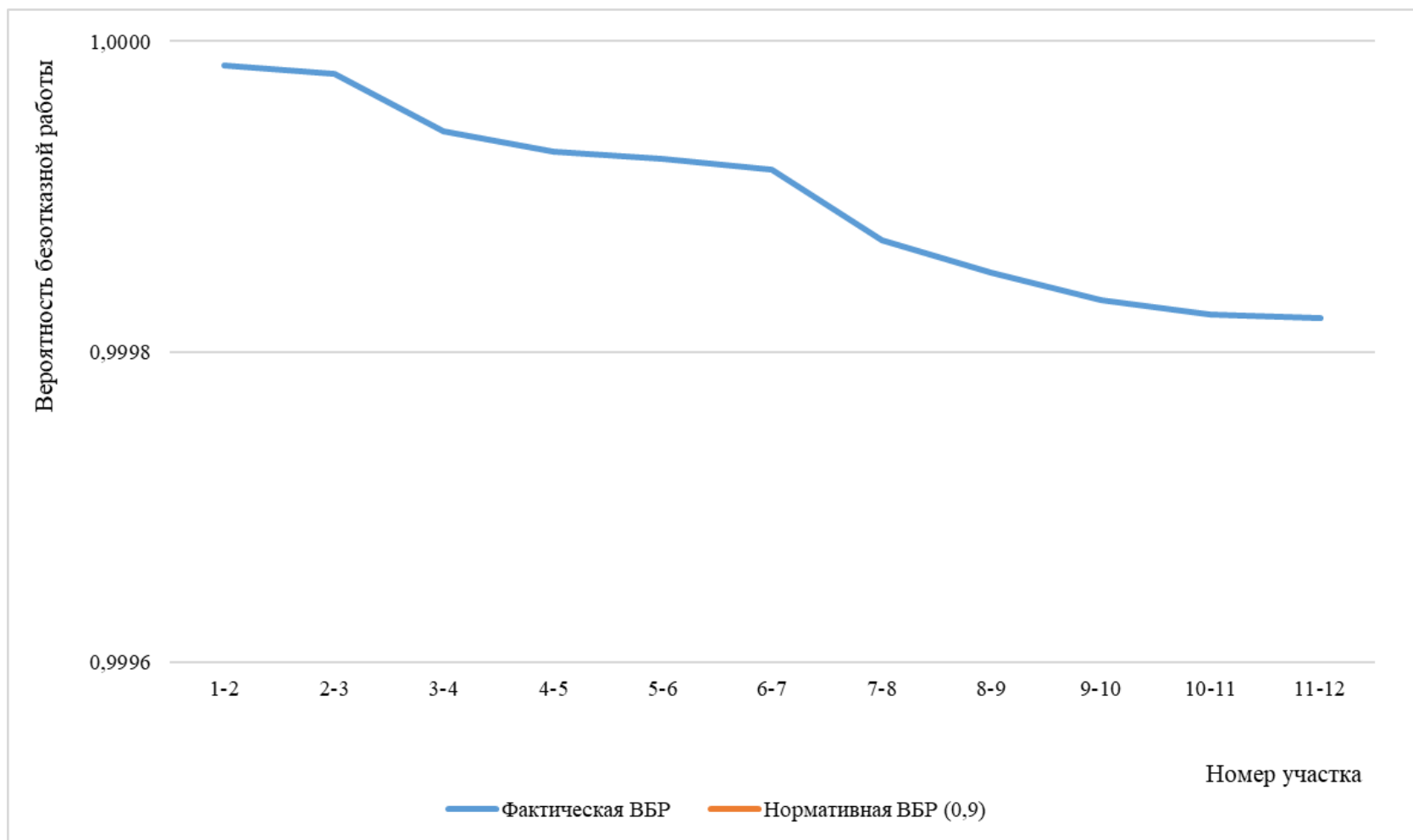


Рисунок 3.65 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №8 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №8 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №8 Андреевский заезд УЭСХ	узел	0.15	0.04606	2008	1	36	0,000023	15	0,00000100	0,0000010	0,9999844
2-3	узел	узел	0.1	0.01657	2006	1	38	0,000023	15	0,00000040	0,0000014	0,9999788
3-4	узел	УТ13	0.1	0.10772	2006	2	38	0,000023	15	0,00000240	0,0000038	0,9999424
4-5	УТ13	узел	0.1	0.03919	2006	2	38	0,000023	15	0,00000090	0,0000047	0,9999291
5-6	узел	узел	0.1	0.01389	2006	2	38	0,000023	15	0,00000030	0,0000050	0,9999244
6-7	узел	узел	0.1	0.02057	2006	1	38	0,000023	15	0,00000050	0,0000055	0,9999174
7-8	узел	узел	0.1	0.13353	2006	1	38	0,000023	15	0,00000300	0,0000085	0,9998722
8-9	узел	узел	0.1	0.06303	2006	1	38	0,000023	15	0,00000140	0,0000099	0,9998509
9-10	узел	узел	0.082	0.05158	2006	1	38	0,000023	15	0,00000120	0,0000111	0,9998334
10-11	узел	Ввод/Вывод, Андреевский заезд, 1	0.05	0.02751	2006	1	38	0,000023	15	0,00000060	0,0000117	0,9998241



**Рисунок 3.66 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №8 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.32. Котельная №9 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

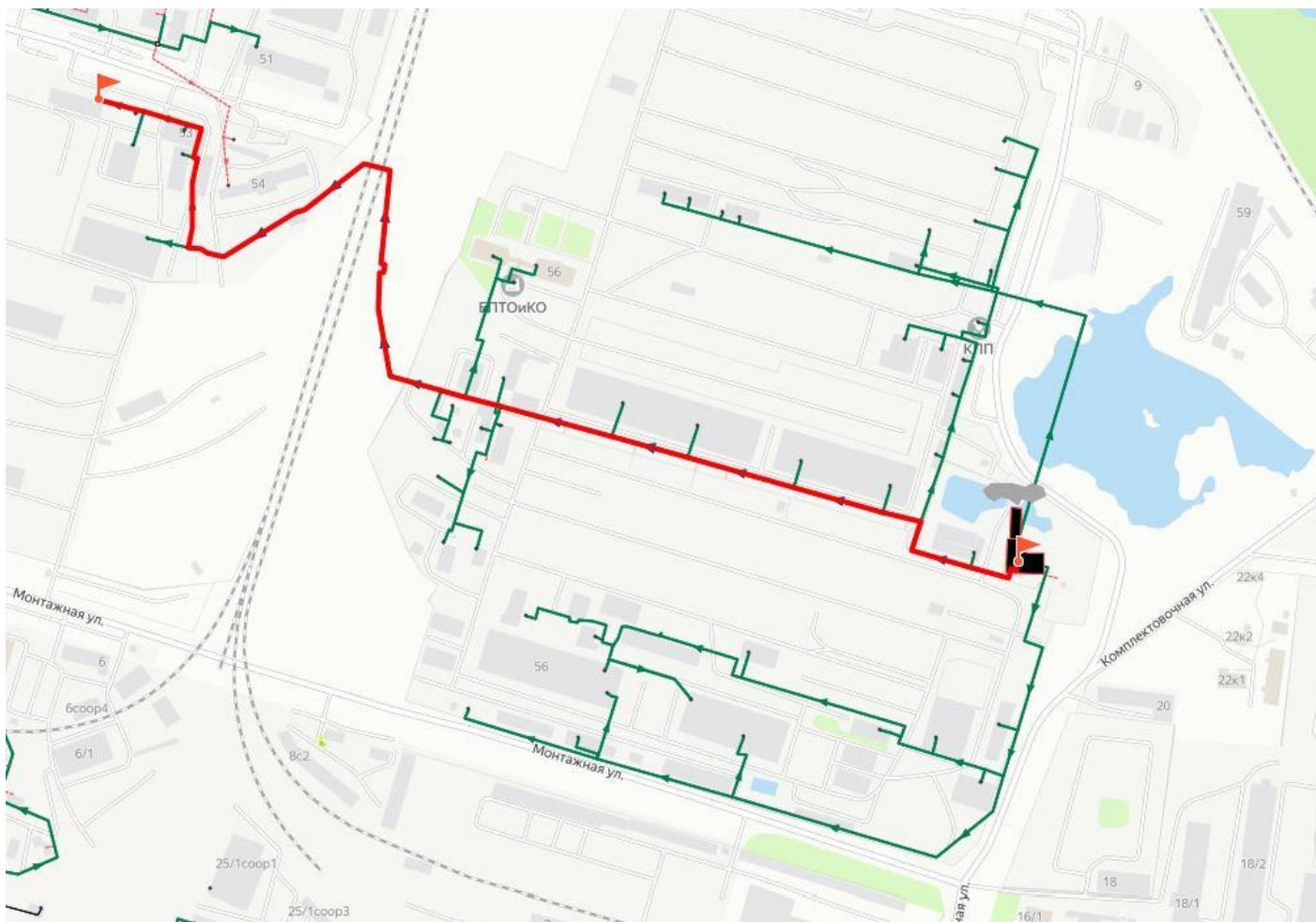
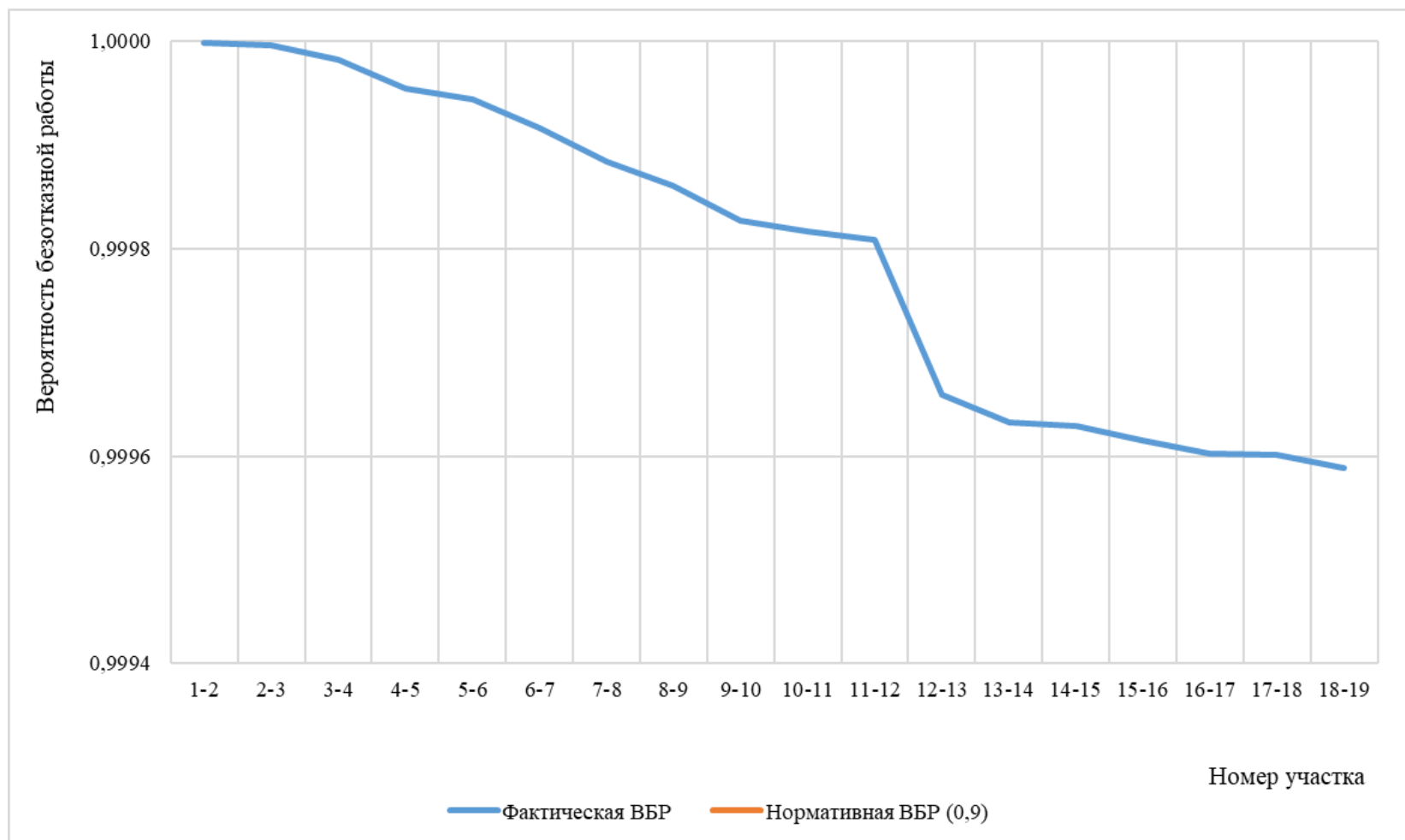


Рисунок 3.67 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №9 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №9 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №9 Индустриальная	УП-1	0.259	0.00588	1998	1	46	0,000023	15	0,0000001	0,0000001	0,9999980
2-3	УП-1	УП-2	0.259	0.00533	1998	1	46	0,000023	15	0,0000001	0,0000002	0,9999962
3-4	УП-2	узел	0.259	0.0431	1998	1	46	0,000023	15	0,0000010	0,0000012	0,9999816
4-5	узел	узел	0.259	0.07935	1998	1	46	0,000023	15	0,0000018	0,0000030	0,9999548
5-6	узел	узел	0.259	0.03355	1998	1	46	0,000023	15	0,0000008	0,0000038	0,9999435
6-7	узел	узел	0.259	0.08095	1998	1	46	0,000023	15	0,0000018	0,0000056	0,9999161
7-8	узел	узел	0.259	0.0956	1998	1	46	0,000023	15	0,0000022	0,0000078	0,9998838
8-9	узел	узел	0.259	0.06789	1998	1	46	0,000023	15	0,0000015	0,0000093	0,9998609
9-10	узел	узел	0.259	0.10033	1998	1	46	0,000023	15	0,0000023	0,0000116	0,9998270
10-11	узел	узел	0.259	0.03161	1998	1	46	0,000023	15	0,0000007	0,0000123	0,9998163
11-12	узел	узел	0.259	0.0218	1998	1	46	0,000023	15	0,0000005	0,0000128	0,9998089
12-13	узел	узел	0.259	0.443	2010	1	34	0,000023	15	0,0000100	0,0000228	0,9996592
13-14	узел	узел	0.15	0.07837	2000	1	44	0,000023	15	0,0000018	0,0000246	0,9996328
14-15	узел	узел	0.15	0.01279	2000	1	44	0,000023	15	0,0000003	0,0000249	0,9996285
15-16	узел	узел	0.15	0.039	2000	1	44	0,000023	15	0,0000009	0,0000258	0,9996153
16-17	узел	узел	0.1	0.038	2000	1	44	0,000023	15	0,0000009	0,0000267	0,9996025
17-18	узел	узел	0.1	0.005	2000	1	44	0,000023	15	0,0000001	0,0000268	0,9996008
18-19	узел	узел	0.1	0.03511	2000	1	44	0,000023	15	0,0000008	0,0000276	0,9995889



**Рисунок 3.68 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №9 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.33. Котельная №10 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

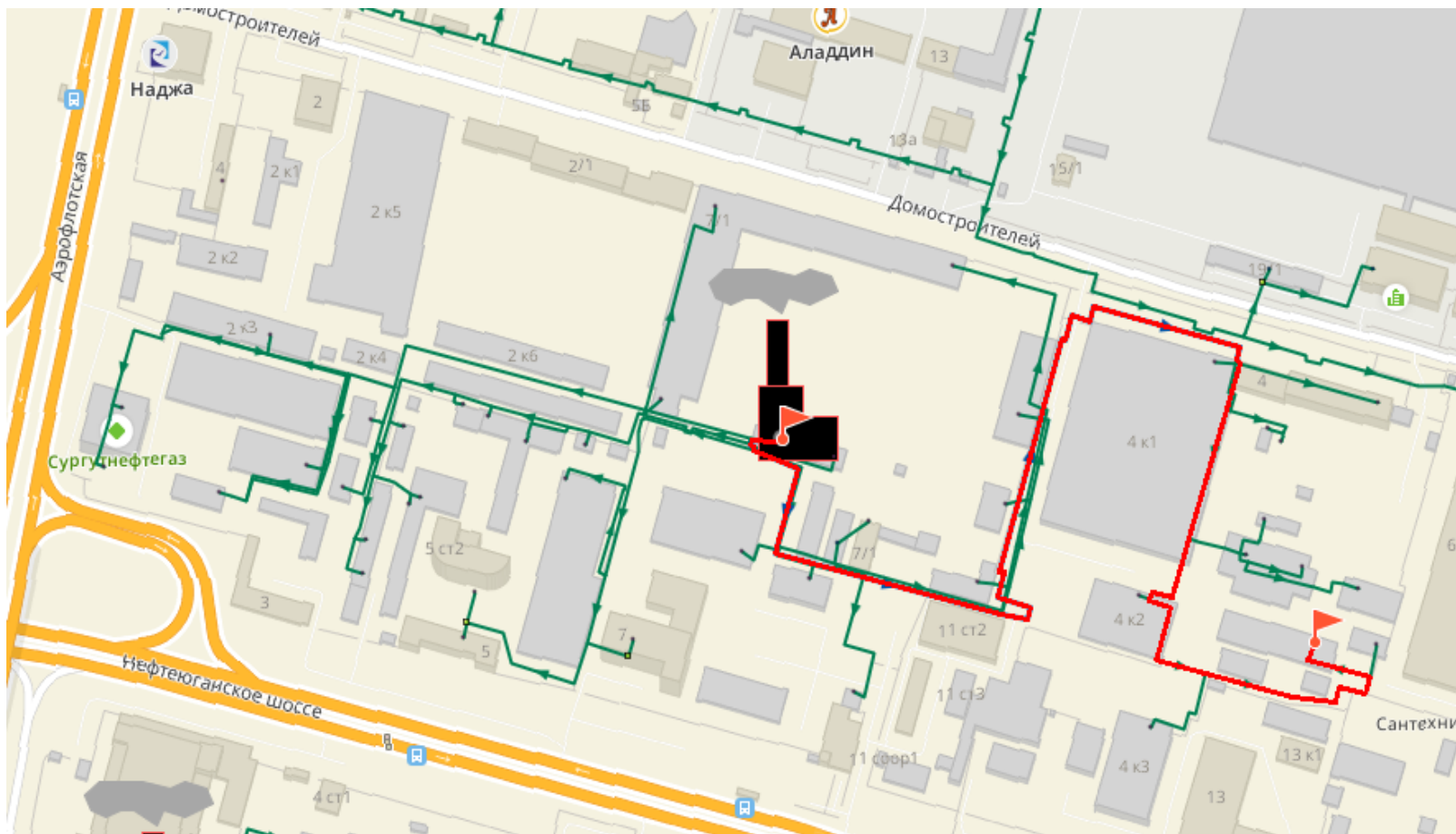
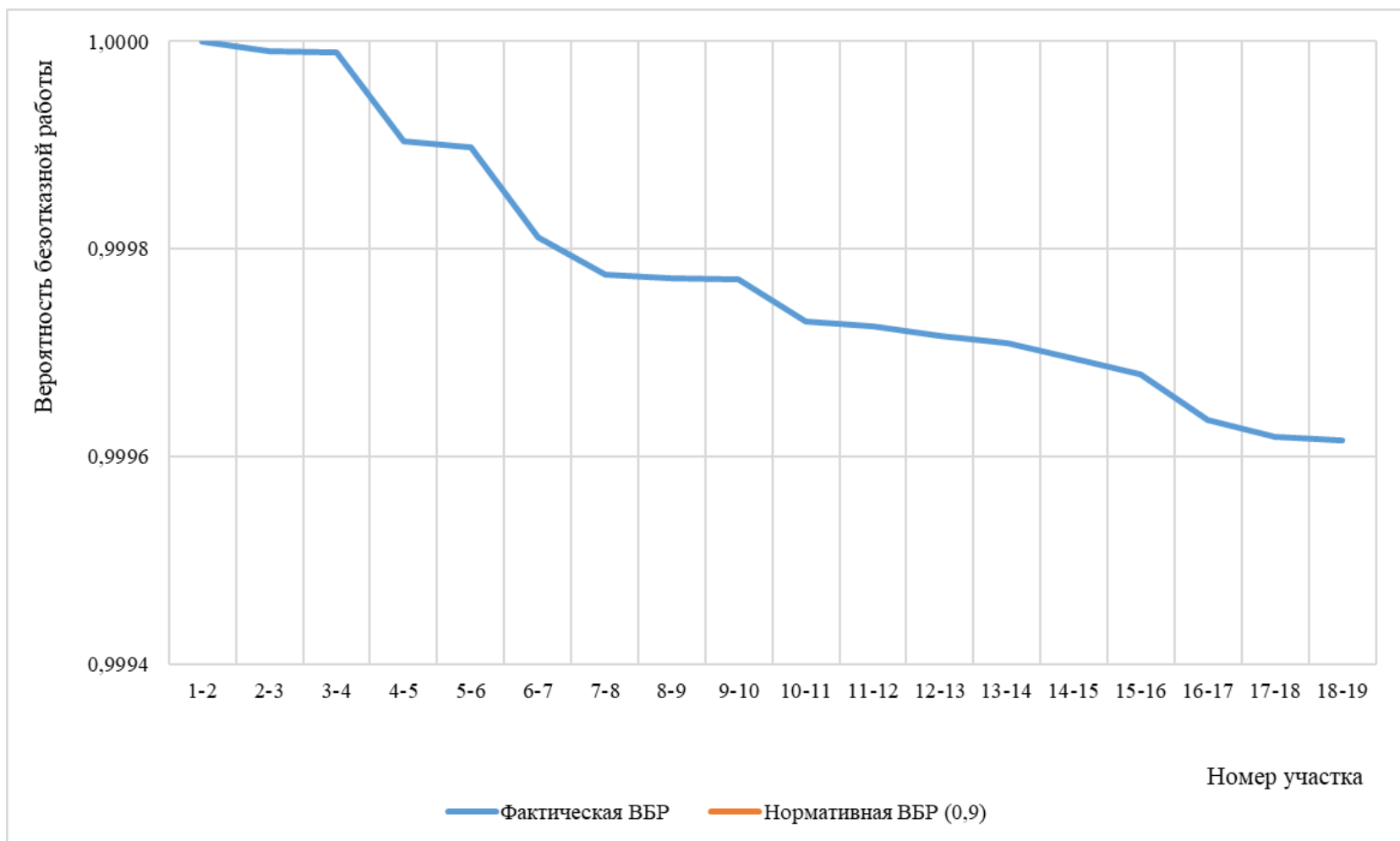


Рисунок 3.69 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №10 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №10 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1- надземная; 2- подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №10 Нефтеюганское шоссе СУМР-2	узел	0.259	0.001	2008	1	36	0,000023	15	0,0000000	0,0000000	0,9999997
2-3	узел	узел	0.259	0.02701	2008	1	36	0,000023	15	0,0000006	0,0000006	0,9999906
3-4	узел	узел	0.259	0.00246	2007	1	37	0,000023	15	0,0000001	0,0000007	0,9999898
4-5	узел	узел	0.259	0.25346	2006	1	38	0,000023	15	0,0000057	0,0000064	0,9999042
5-6	узел	узел	0.259	0.01884	2012	1	32	0,000023	15	0,0000004	0,0000068	0,9998978
6-7	узел	узел	0.259	0.25721	2012	1	32	0,000023	15	0,0000058	0,0000126	0,9998109
7-8	узел	узел	0.259	0.10476	2012	1	32	0,000023	15	0,0000024	0,0000150	0,9997755
8-9	узел	узел	0.259	0.00914	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000152	0,9997724
9-10	узел	узел	0.259	0.00361	2006	2	38	0,000023	15	0,0000001	0,0000153	0,9997712
10-11	узел	узел	0.15	0.12218	2007	2	37	0,000023	15	0,0000028	0,0000181	0,9997299
11-12	узел	узел	0.15	0.0126	2008	2	36	0,000023	15	0,0000003	0,0000184	0,9997256
12-13	узел	узел	0.15	0.02789	2008	1	36	0,000023	15	0,0000006	0,0000190	0,9997162
13-14	узел	узел	0.15	0.01968	2008	2	36	0,000023	15	0,0000004	0,0000194	0,9997095
14-15	узел	узел	0.15	0.04615	2008	2	36	0,000023	15	0,0000010	0,0000204	0,9996939
15-16	узел	узел	0.15	0.04192	2008	1	36	0,000023	15	0,0000009	0,0000213	0,9996797
16-17	узел	узел	0.15	0.13293	2008	1	36	0,000023	15	0,0000030	0,0000243	0,9996349
17-18	узел	узел	0.1	0.04569	2006	1	38	0,000023	15	0,0000010	0,0000253	0,9996195
18-19	узел	узел	0.1	0.01124	2006	2	38	0,000023	15	0,0000003	0,0000256	0,9996157





**Рисунок 3.70 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №10 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### **3.34. Котельная №12 ПАО «Сургутнефтегаз»**

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

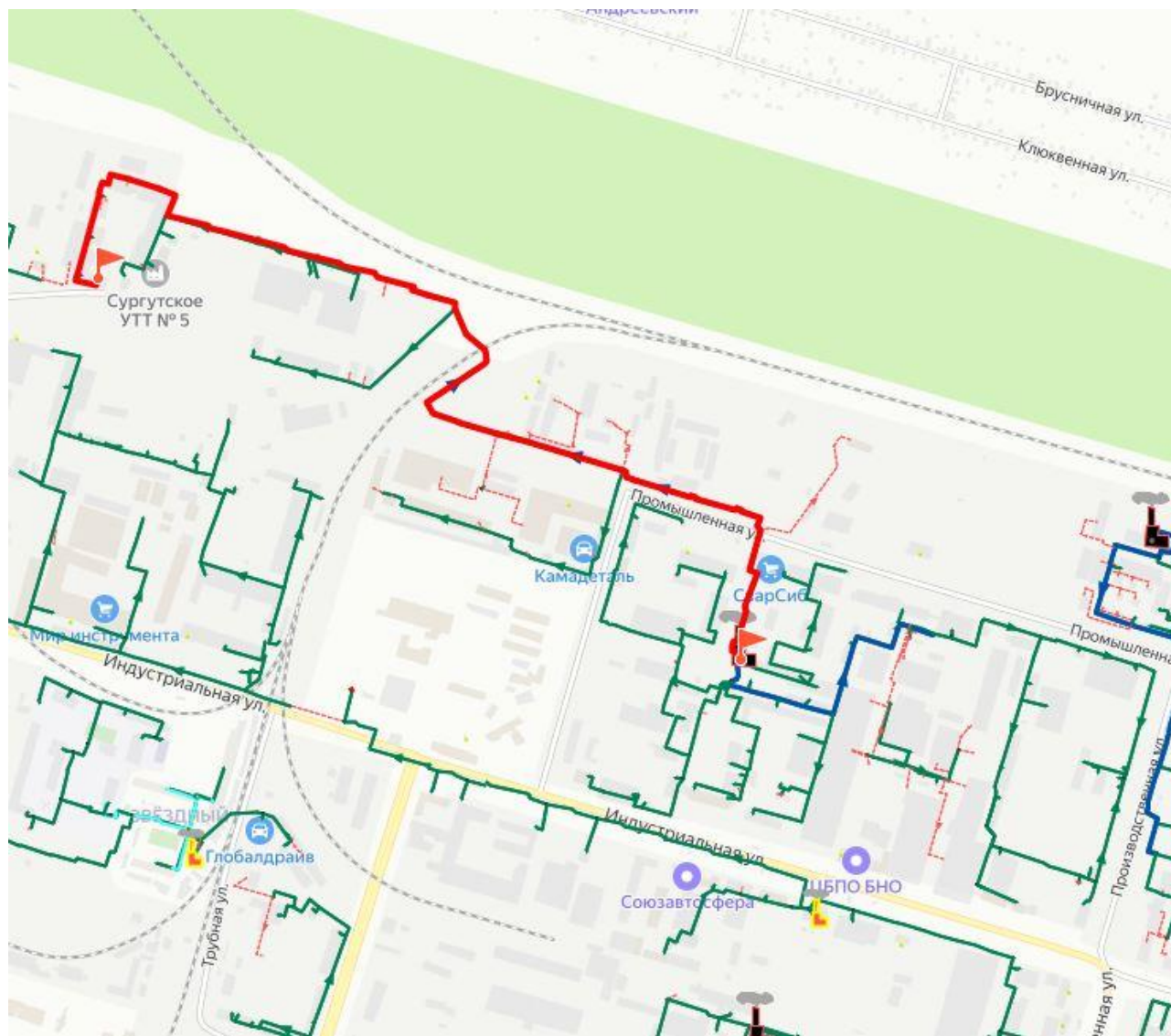
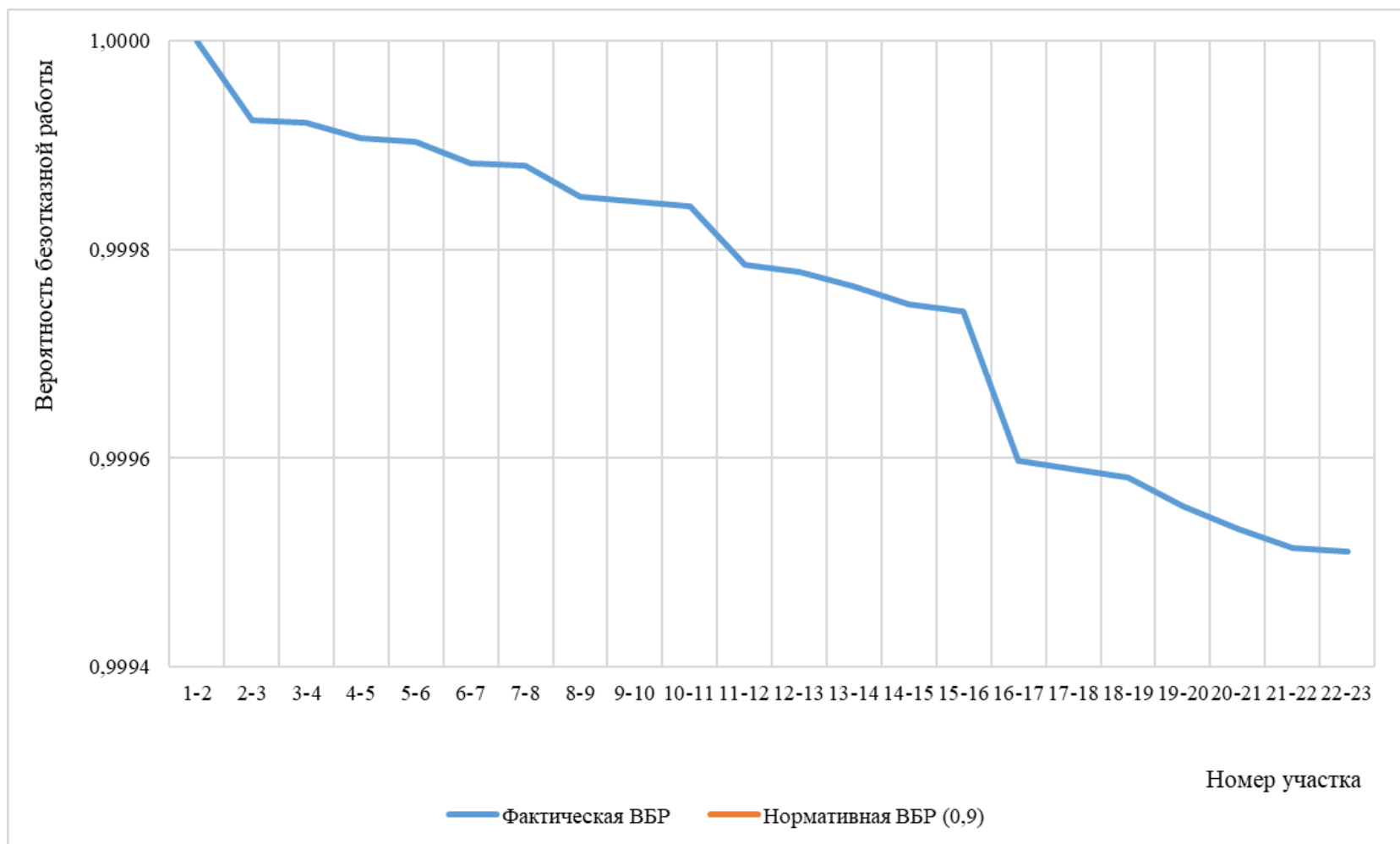


Рисунок 3.71 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №12 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №12 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №12 ул. Промышленная	узел	0.309	0.001	2009	2	35	0,000023	15	0,0000000	0,0000000	0,9999997
2-3	узел	узел	0.309	0.22258	2014	2	30	0,000023	15	0,0000050	0,0000050	0,9999245
3-4	узел	узел	0.105	0.00756	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000052	0,9999219
4-5	узел	узел	0.309	0.04445	2009	1	35	0,000023	15	0,0000010	0,0000062	0,9999069
5-6	узел	узел	0.309	0.00839	2009	1	35	0,000023	15	0,0000002	0,0000064	0,9999041
6-7	узел	узел	0.309	0.06339	2009	1	35	0,000023	15	0,0000014	0,0000078	0,9998827
7-8	узел	узел	0.309	0.00771	2009	1	35	0,000023	15	0,0000002	0,0000080	0,9998801
8-9	узел	узел	0.309	0.08775	2009	1	35	0,000023	15	0,0000020	0,0000100	0,9998505
9-10	узел	узел	0.309	0.01183	2009	1	35	0,000023	15	0,0000003	0,0000103	0,9998465
10-11	узел	узел	0.309	0.01386	2009	1	35	0,000023	15	0,0000003	0,0000106	0,9998418
11-12	узел	узел	0.309	0.16721	2009	1	35	0,000023	15	0,0000038	0,0000144	0,9997853
12-13	узел	узел	0.309	0.01924	2009	1	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000148	0,9997788
13-14	узел	узел	0.309	0.04036	2006	2	38	0,000023	15	0,0000009	0,0000157	0,9997652
14-15	узел	узел	0.259	0.05218	2012	1	32	0,000023	15	0,0000012	0,0000169	0,9997476
15-16	узел	узел	0.259	0.02056	2012	1	32	0,000023	15	0,0000005	0,0000174	0,9997407
16-17	узел	узел	0.207	0.42529	2012	1	32	0,000023	15	0,0000096	0,0000270	0,9995972
17-18	узел	узел	0.15	0.024	2006	1	38	0,000023	15	0,0000005	0,0000275	0,9995891
18-19	узел	узел	0.15	0.024	2006	1	38	0,000023	15	0,0000005	0,0000280	0,9995810
19-20	узел	узел	0.15	0.0802	2006	1	38	0,000023	15	0,0000018	0,0000298	0,9995539
20-21	узел	узел	0.15	0.06426	2006	1	38	0,000023	15	0,0000015	0,0000313	0,9995322
21-22	узел	узел	0.082	0.05564	2006	1	38	0,000023	15	0,0000013	0,0000326	0,9995134
22-23	узел	АБК, "Сургутнефтедорстройремонт"	0.05	0.00982	2006	1	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000328	0,9995101



**Рисунок 3.72 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №12 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.35. Котельная №14 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

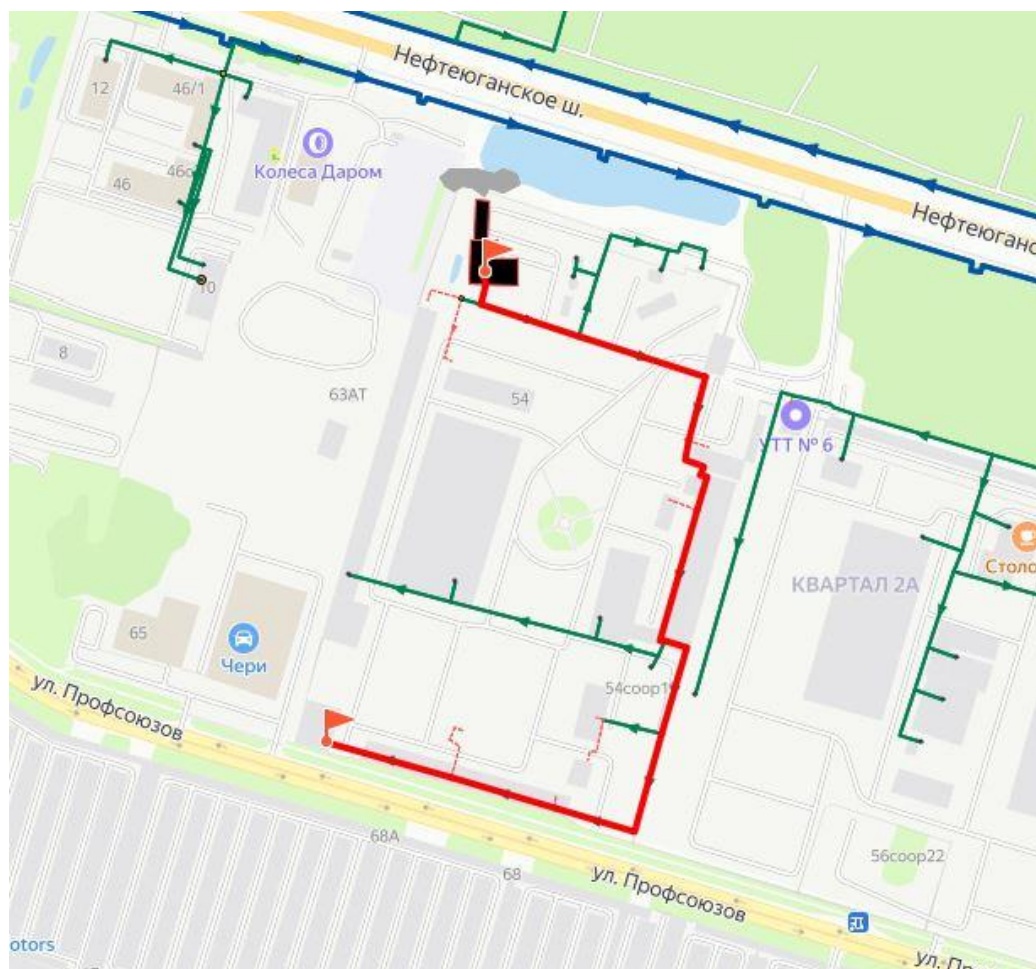
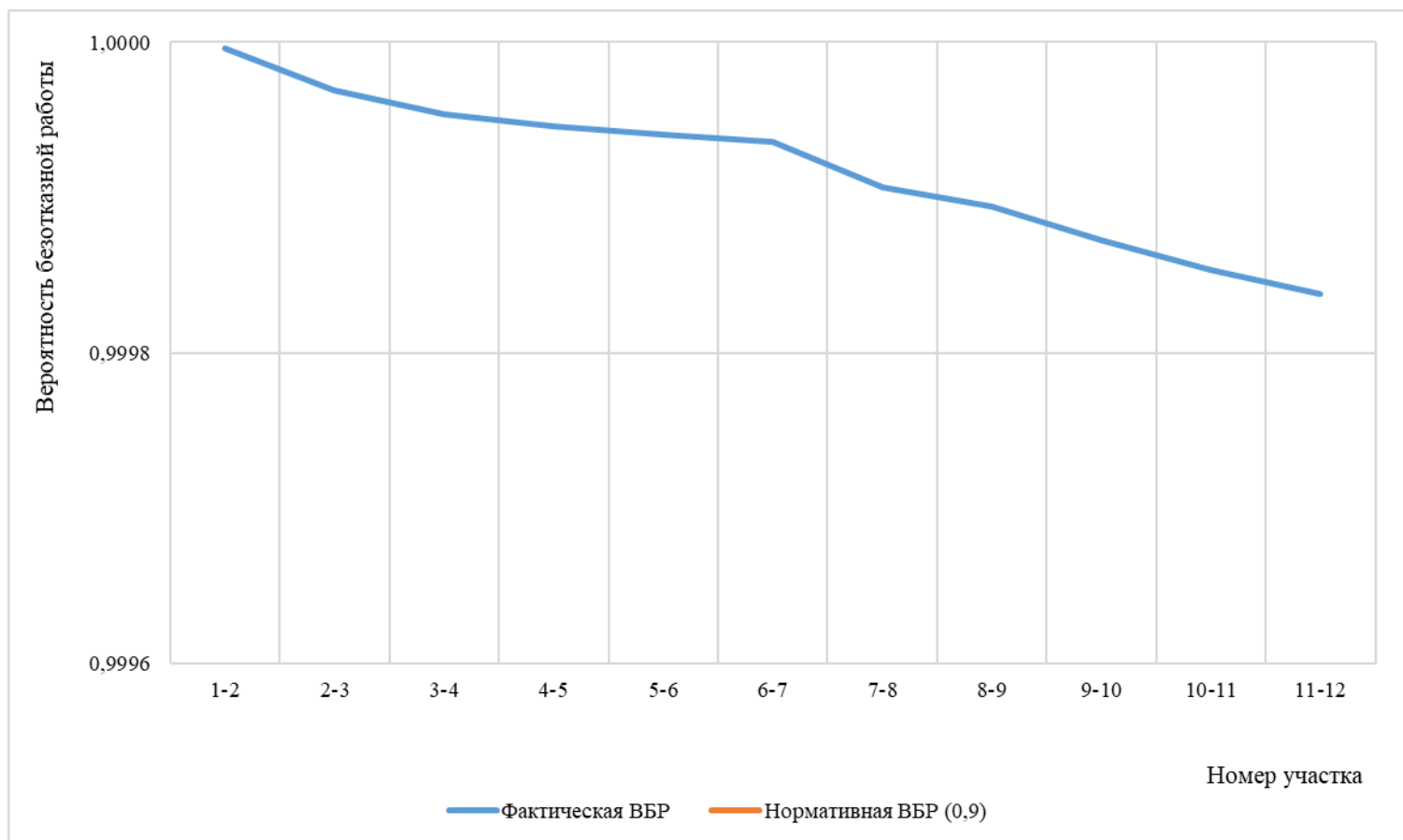


Рисунок 3.73 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №14 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №14 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №14 Нефтеюганское шоссе СДРСУ	узел	0.207	0.02211	2006	1	38	0,000011	15	0,0000003	0,0000003	0,9999962
2-3	узел	узел	0.15	0.15933	2006	1	38	0,000011	15	0,0000018	0,0000021	0,9999690
3-4	узел	узел	0.15	0.08966	2010	1	34	0,000011	15	0,0000010	0,0000031	0,9999537
4-5	узел	узел	0.1	0.04481	2006	1	38	0,000011	15	0,0000005	0,0000036	0,9999460
5-6	узел	узел	0.207	0.03162	2006	1	38	0,000011	15	0,0000004	0,0000040	0,9999406
6-7	узел	узел	0.207	0.02762	1985	1	59	0,000011	15	0,0000003	0,0000043	0,9999359
7-8	узел	узел	0.207	0.16966	1985	1	59	0,000011	15	0,0000019	0,0000062	0,9999069
8-9	узел	узел	0.15	0.07535	2010	1	34	0,000011	15	0,0000009	0,0000071	0,9998940
9-10	узел	узел	0.15	0.12296	2006	1	38	0,000011	15	0,0000014	0,0000085	0,9998730
10-11	узел	узел	0.1	0.11645	2006	1	38	0,000011	15	0,0000013	0,0000098	0,9998531
11-12	узел	узел	0.1	0.0889	2010	1	34	0,000011	15	0,0000010	0,0000108	0,9998379



**Рисунок 3.74 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №14 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**



### 3.36. Котельная №15 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

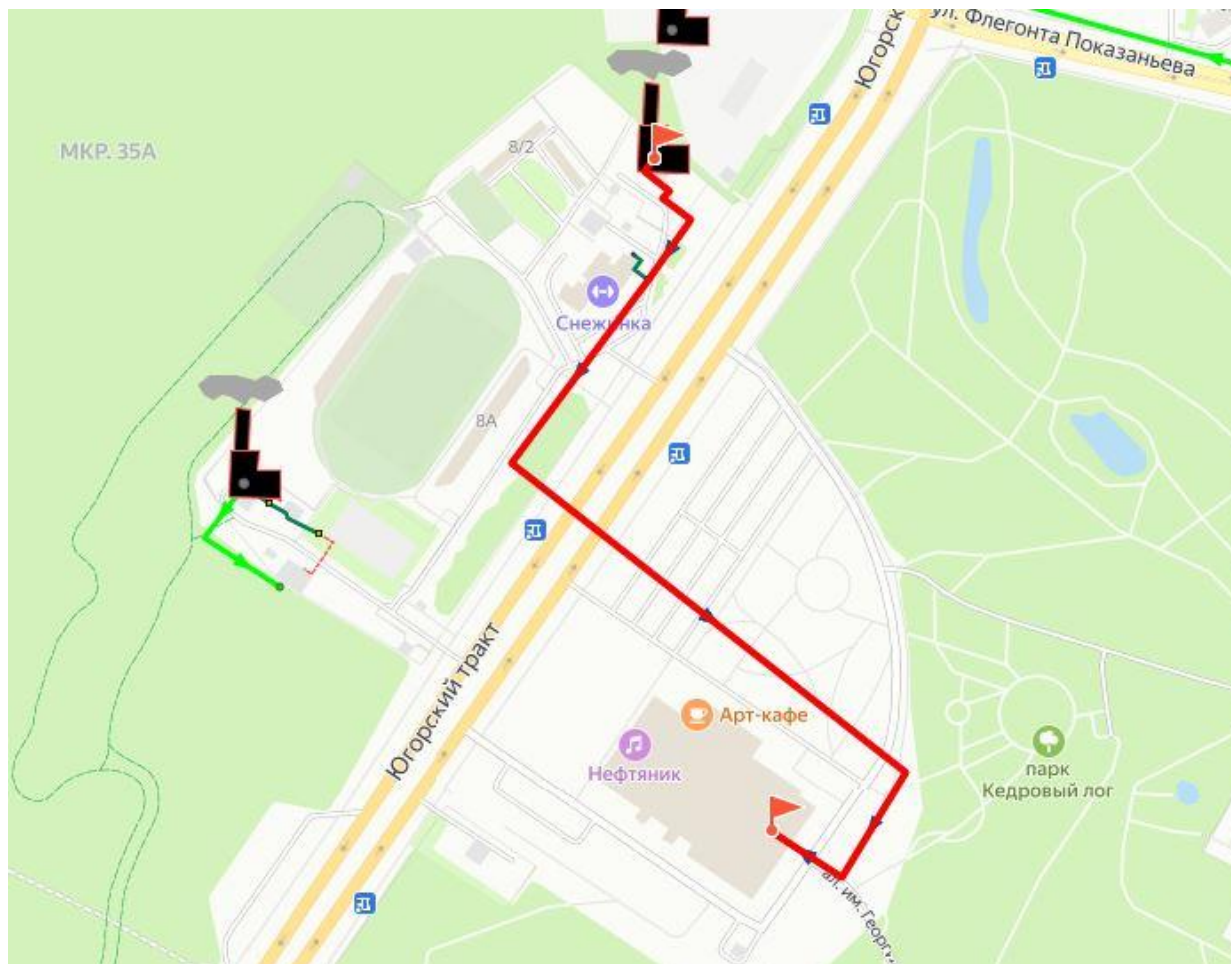
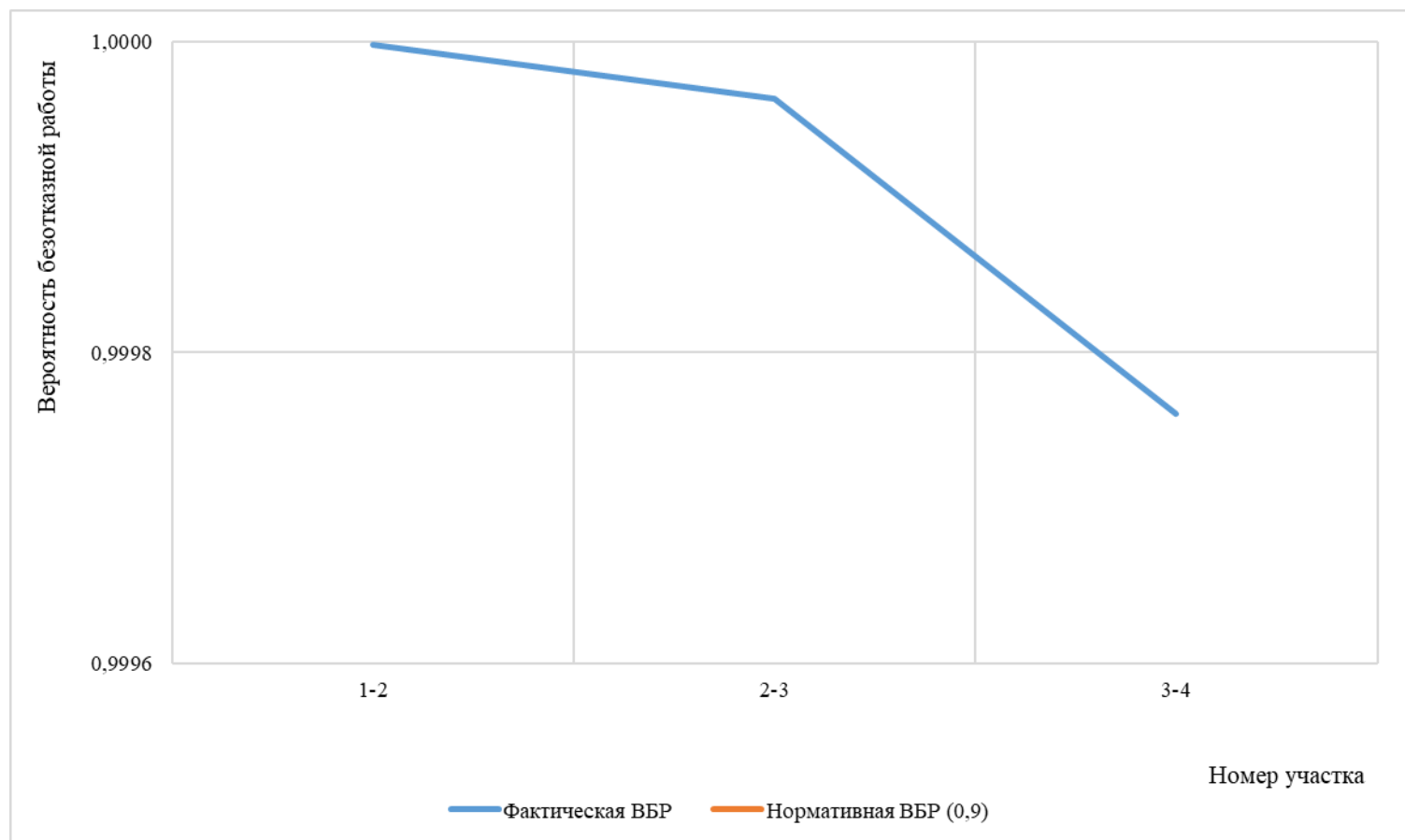


Рисунок 3.75 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №15 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №15 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

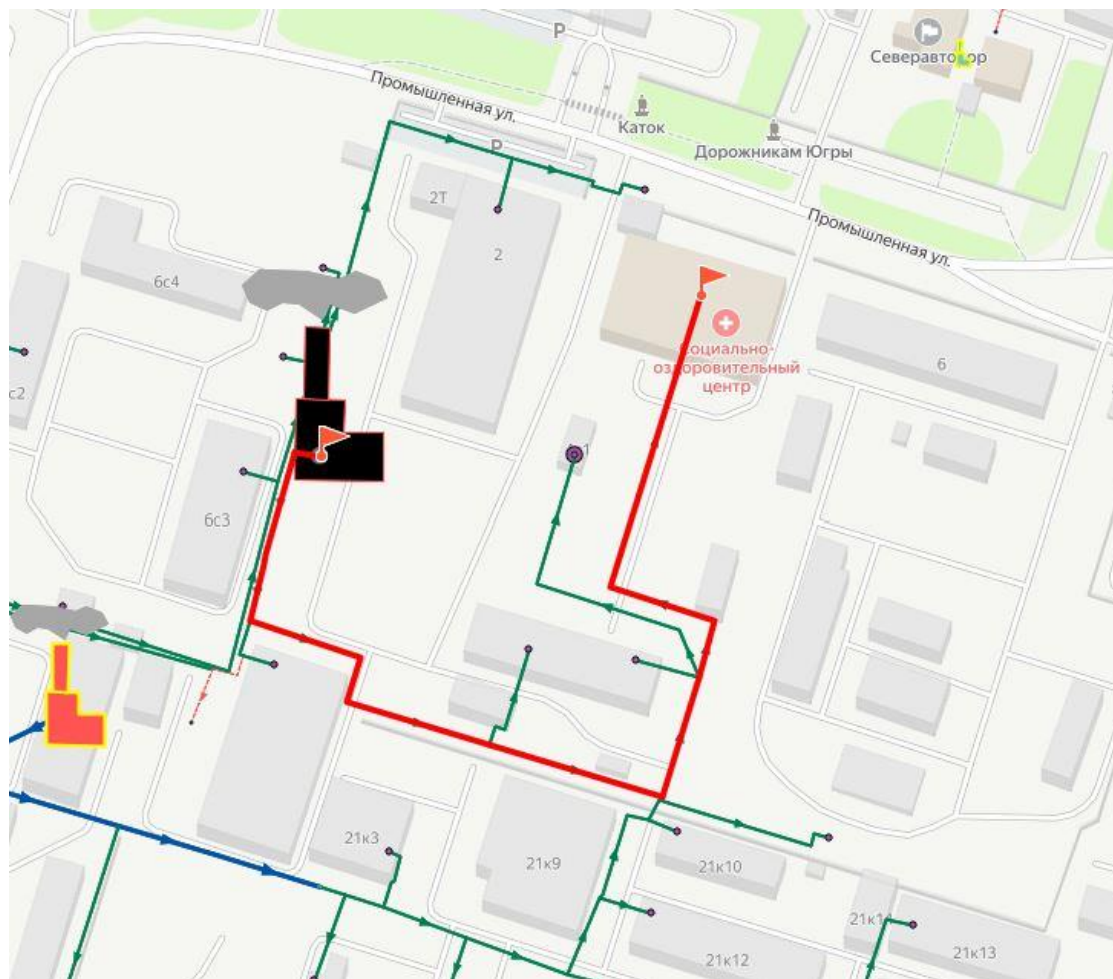
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №15 Югорский тракт	Ввод/вывод, Котельная №15	0.259	0.0063	2010	2	34	0,000023	15	0,0000001	0,0000001	0,9999979
2-3	Ввод/вывод, Котельная №15	узел	0.259	0.10085	2010	2	34	0,000023	15	0,0000023	0,0000024	0,9999638
3-4	узел	ДИ Нефтянник	0.259	0.60077	2010	2	34	0,000023	15	0,0000136	0,0000160	0,9997605



**Рисунок 3.76 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №15  
ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.37. Котельная №16 ПАО «Сургутнефтегаз»

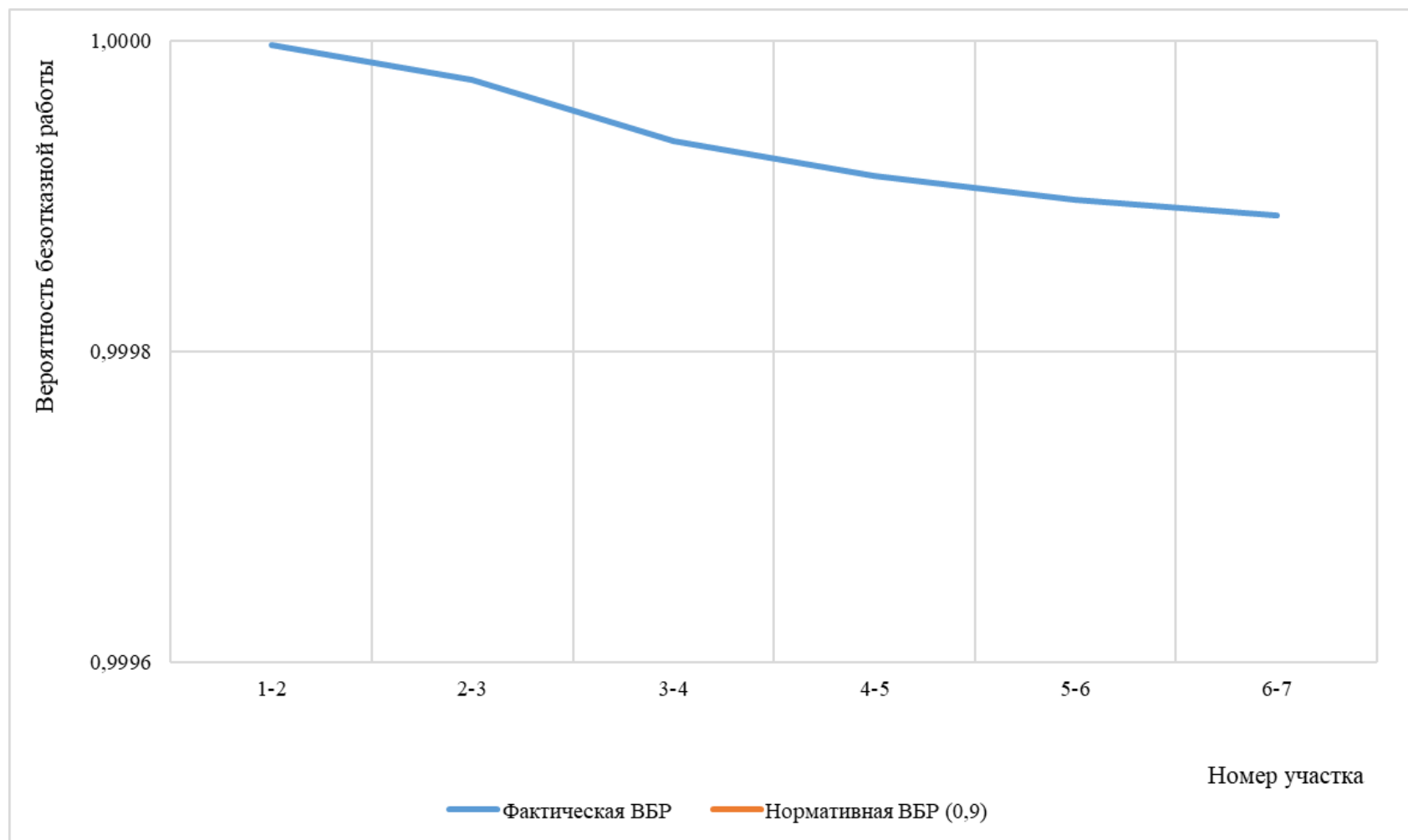
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.77 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №16 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №16 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

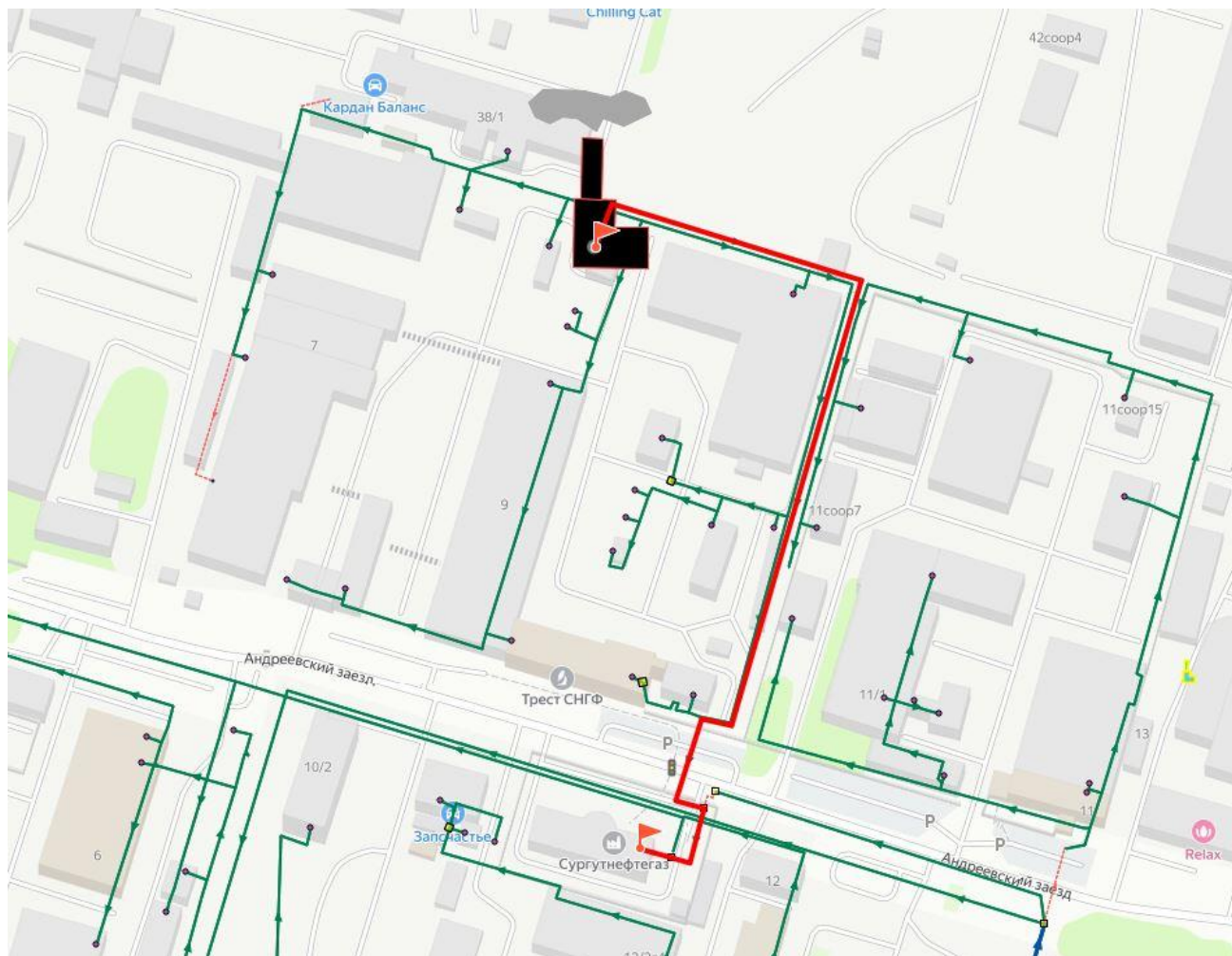
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная №16 ул. Промышленная, производ. база	узел	0.082	0.008	2004	1	40	0,000023	15	0,0000002	0,0000002	0,9999973
2-3	узел	узел	0.1	0.06583	2004	1	40	0,000023	15	0,0000015	0,0000017	0,9999750
3-4	узел	узел	0.1	0.11585	2008	1	36	0,000023	15	0,0000026	0,0000043	0,9999358
4-5	узел	узел	0.1	0.06668	2006	1	38	0,000023	15	0,0000015	0,0000058	0,9999132
5-6	узел	узел	0.065	0.04612	2006	1	38	0,000023	15	0,0000010	0,0000068	0,9998976
6-7	узел	Социально-оздоровительный центр Сыновья"	0.04	0.02901	2010	2	34	0,000023	15	0,0000007	0,0000075	0,9998878
1-2	Котельная №16 ул. Промышленная, производ. база	узел	0.082	0.008	2004	1	40	0,000023	15	0,0000002	0,0000002	0,9999973



**Рисунок 3.78 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №16 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.38. Котельная №17 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

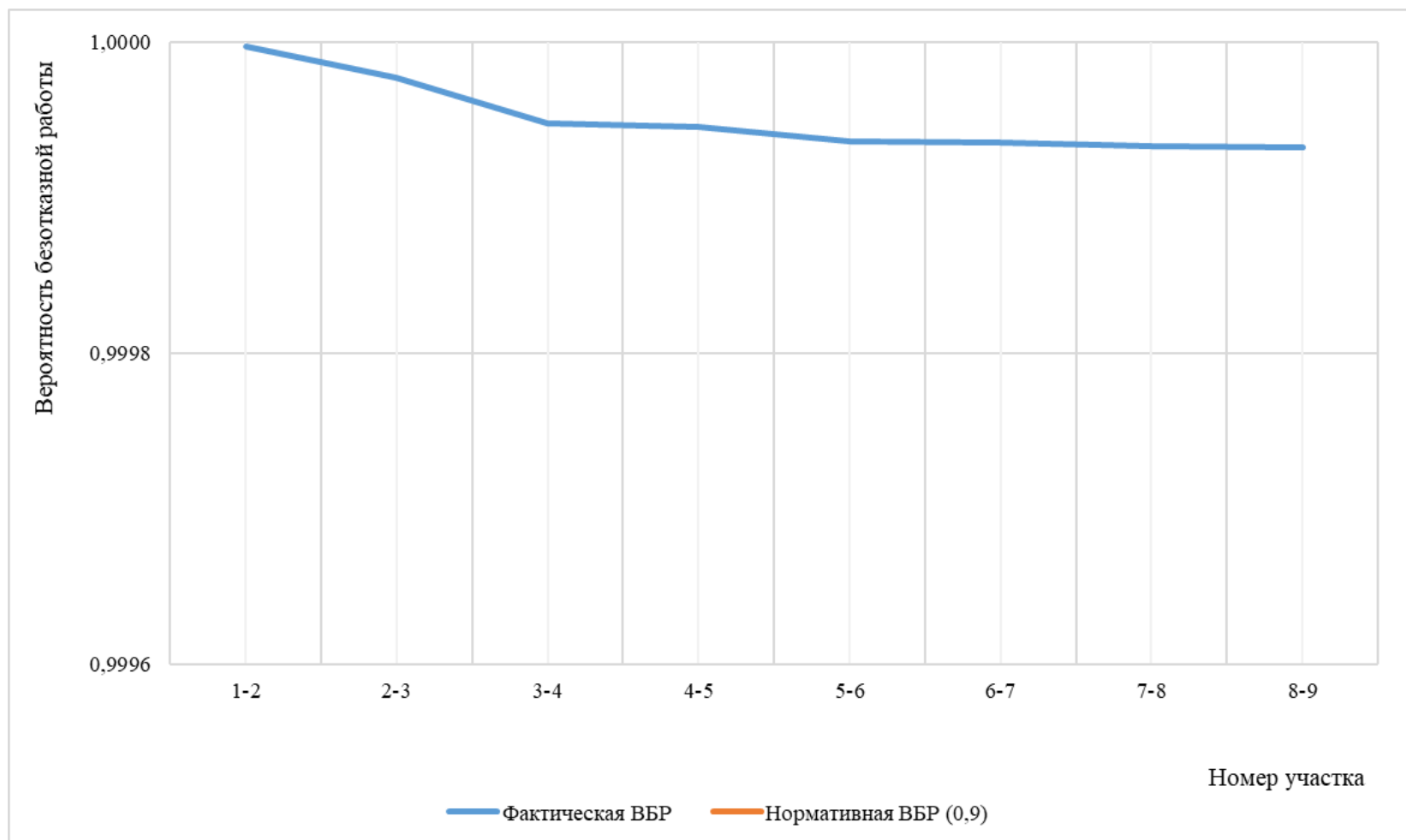


**Рисунок 3.79 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №17 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №17 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №17 Андреевский заезд СНГФ	узел	0.259	0.01739	2012	1	32	0,000011	15	0,0000002	0,0000002	0,9999970
2-3	узел	узел	0.1	0.1178	2006	1	38	0,000011	15	0,0000013	0,0000015	0,9999769
3-4	узел	узел	0.1	0.173	2006	1	38	0,000011	15	0,0000020	0,0000035	0,9999473
4-5	узел	узел	0.1	0.01366	2006	1	38	0,000011	15	0,0000002	0,0000037	0,9999450
5-6	узел	ТК	0.1	0.05007	2006	1	38	0,000011	15	0,0000006	0,0000043	0,9999364
6-7	ТК	ТК	0.1	0.00408	2006	1	38	0,000011	15	0,0000000	0,0000043	0,9999357
7-8	ТК	узел	0.1	0.01517	2006	1	38	0,000011	15	0,0000002	0,0000045	0,9999331
8-9	узел	производственное здание треста "Сургутнефтегеофизика" ОАО "СНГ"	0.1	0.00664	2006	2	38	0,000011	15	0,0000001	0,0000046	0,9999320





**Рисунок 3.80 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №17 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.39. Котельная №19 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

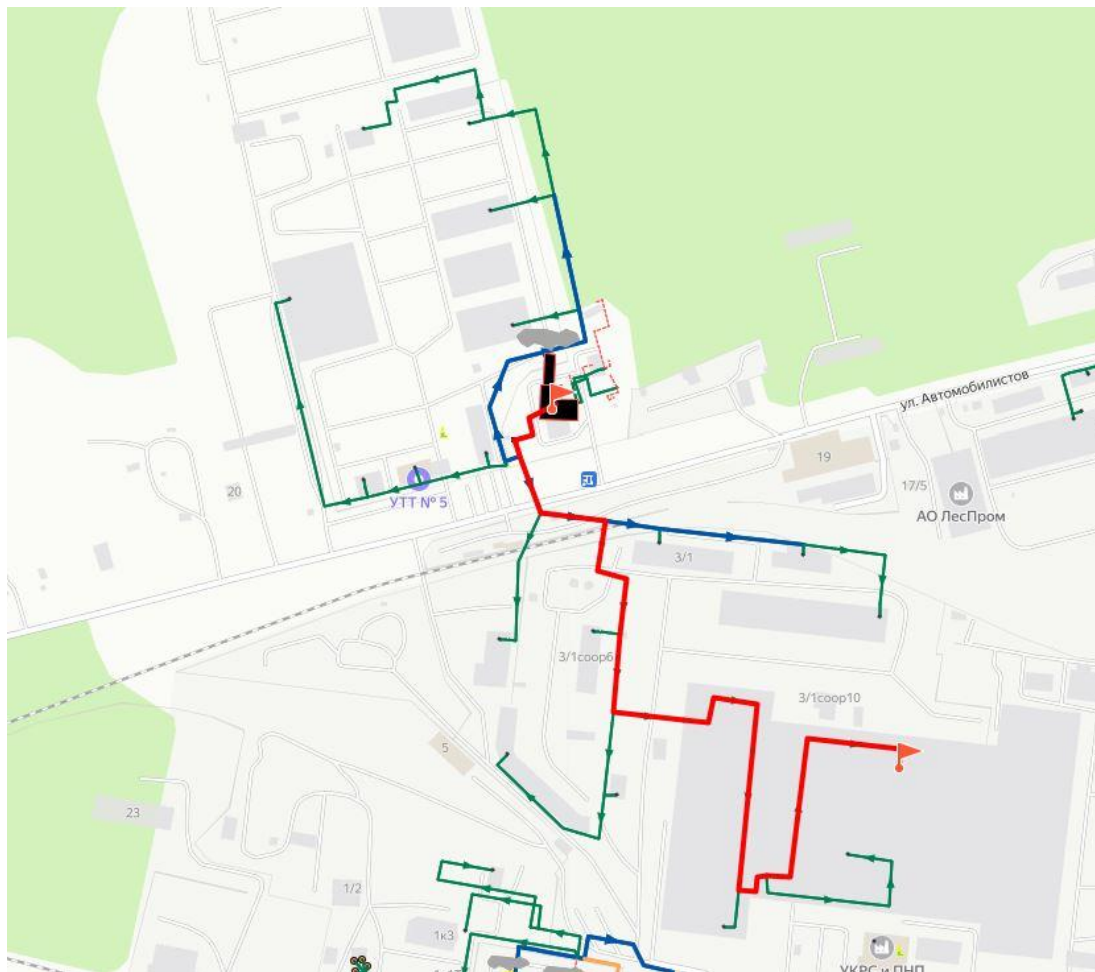
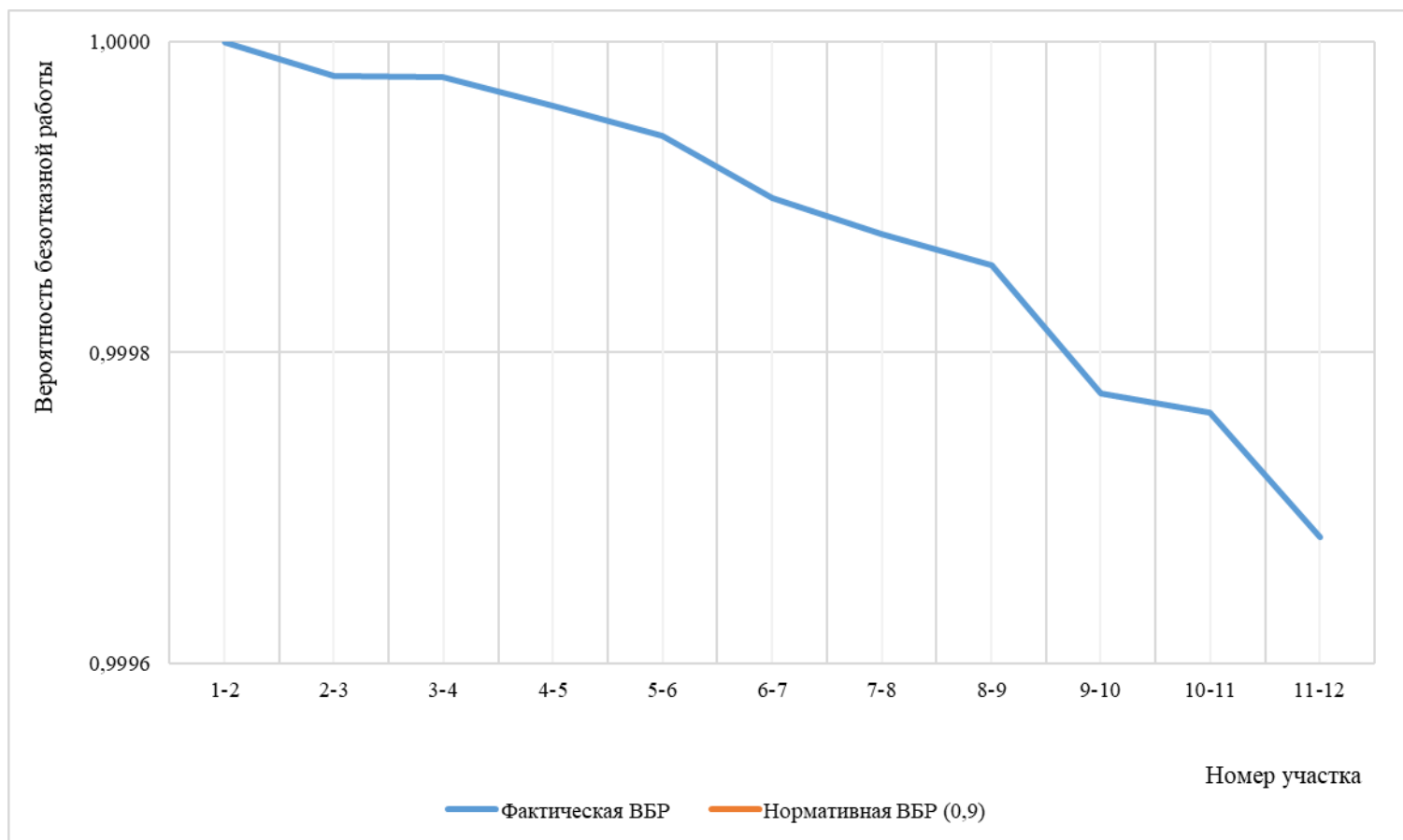


Рисунок 3.81 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №19 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №19 ул. Автомобилистов	узел	0.414	0.001	2007	1	37	0,000023	18	0,0000000	0,0000000	0,9999996
2-3	узел	УТ-7	0.414	0.05217	2001	1	43	0,000023	18	0,0000012	0,0000012	0,9999784
3-4	УТ-7	узел	0.414	0.002	2001	1	43	0,000023	18	0,0000000	0,0000012	0,9999776
4-5	узел	узел	0.309	0.05566	2009	2	35	0,000023	15	0,0000013	0,0000025	0,9999588
5-6	узел	узел	0.309	0.05712	2009	2	35	0,000023	15	0,0000013	0,0000038	0,9999395
6-7	узел	узел	0.207	0.1178	2009	2	35	0,000023	15	0,0000027	0,0000065	0,9998997
7-8	узел	узел	0.207	0.06824	2007	2	37	0,000023	15	0,0000015	0,0000080	0,9998766
8-9	узел	узел	0.207	0.06072	2009	2	35	0,000023	15	0,0000014	0,0000094	0,9998561
9-10	узел	узел	0.207	0.24314	2009	2	35	0,000023	15	0,0000055	0,0000149	0,9997739
10-11	узел	узел	0.207	0.03649	2009	2	35	0,000023	15	0,0000008	0,0000157	0,9997616
11-12	узел	узел	0.207	0.23862	2009	2	35	0,000023	15	0,0000054	0,0000211	0,9996809



**Рисунок 3.82 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №19 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.40. Котельная №22 ПАО «Сургутнефтегаз»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

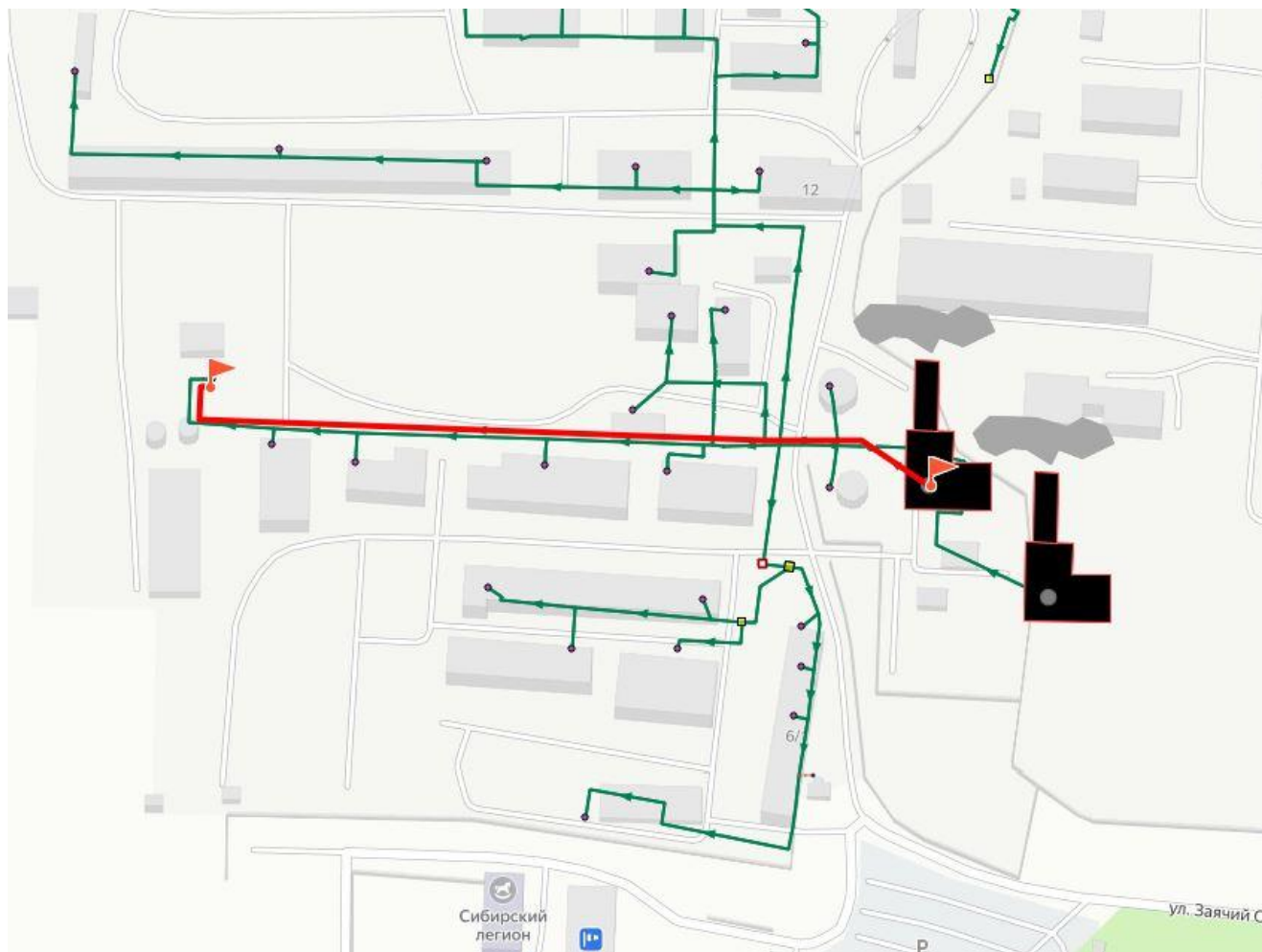
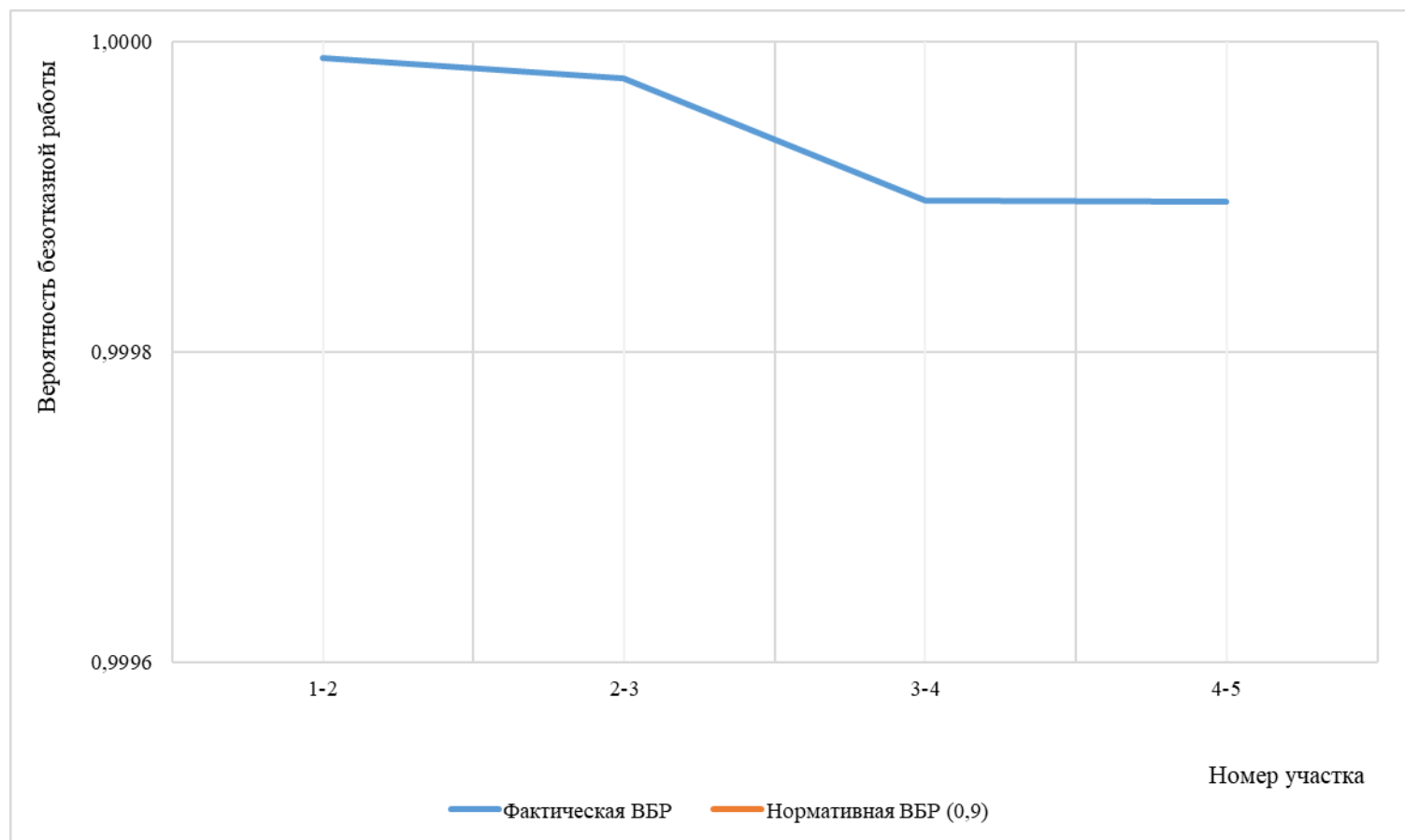


Рисунок 3.83 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №22 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.42 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №22 ПАО «Сургутнефтегаз» единой теплоснабжающей организации №3, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №4 ПАО "Сургутнефтегаз"	узел	0.1	0.03149	2006	1	38	0,000023	15	0,000001	0,0000007	0,9999893
2-3	узел	узел	0.1	0.03711	2006	1	38	0,000023	15	0,000001	0,0000015	0,9999767
3-4	узел	узел	0.1	0.23235	2006	1	38	0,000023	15	0,000005	0,0000067	0,9998981
4-5	узел	узел	0.1	0.00248	2006	2	38	0,000023	15	0,000000	0,0000068	0,9998973



**Рисунок 3.84 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №22 ПАО «Сургутнефтегаз» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.41. Котельная К-45

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

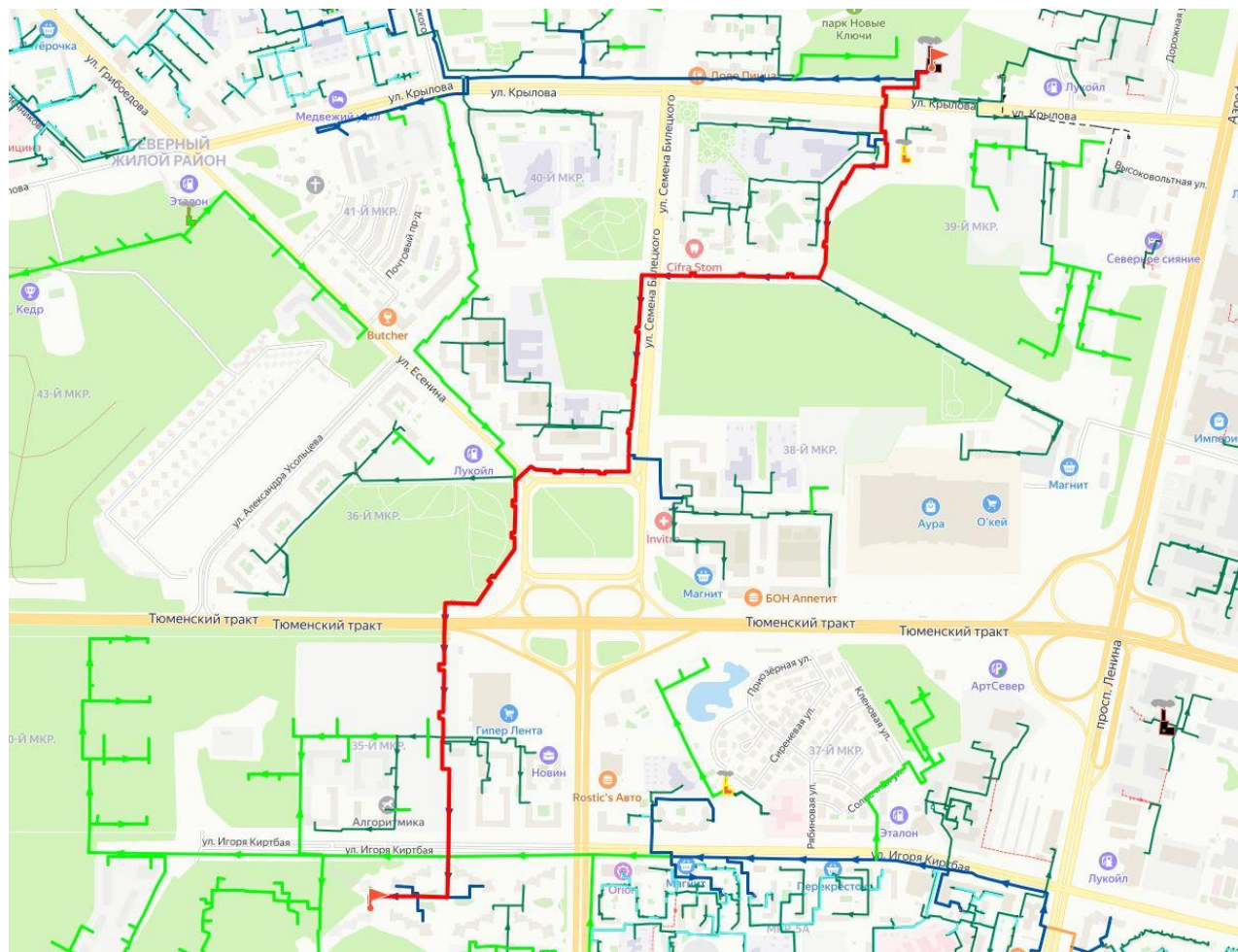


Рисунок 3.85 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной К-45 (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 3.43 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной К-45 единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная К-45 ООО "СГЭС"	узел	0.515	0.001	1989	1	43	0,000023	22	0,0000000	0,0000000	0,9999995
2-3	узел	ТК - 120370	0.515	0.001	2014	1	30	0,000023	22	0,0000000	0,0000000	0,9999990
3-4	ТК - 120370	узел	0.515	0.04986	2014	1	30	0,000023	22	0,0000011	0,0000011	0,9999744
4-5	узел	ТК-1	0.515	0.02254	2013	1	31	0,000023	22	0,0000005	0,0000016	0,9999633
5-6	узел	ТК-1	0.515	0.04028	2013	1	31	0,000023	22	0,0000009	0,0000025	0,9999434
6-7	ТК-1	УТ-2 (сущ.)	0.515	0.16084	2013	1	31	0,000023	22	0,0000036	0,0000061	0,9998641
7-8	ТК-1	УТ-2 (сущ.)	0.515	0.01292	2013	1	31	0,000023	22	0,0000003	0,0000064	0,9998577
8-9	УТ-2 (сущ.)	6ТК-1	0.414	0.44513	2015	1	29	0,000023	18	0,0000100	0,0000164	0,9996781
9-10	6ТК-1	узел	0.414	0.2497	2015	1	29	0,000023	18	0,0000056	0,0000220	0,9995774
10-11	узел	6ТК-2	0.414	0.4929	2015	1	29	0,000023	18	0,0000111	0,0000331	0,9993785
11-12	6ТК-2	6ТК-3	0.414	0.10873	2015	1	29	0,000023	18	0,0000025	0,0000356	0,9993347
12-13	6ТК-3	узел	0.259	0.00242	2012	1	32	0,000023	15	0,0000001	0,0000357	0,9993339
14-15	узел	узел	0.259	0.33667	2015	1	29	0,000023	15	0,0000076	0,0000433	0,9992208
15-16	узел	ТК-6 (т. А)	0.259	0.38107	2015	1	29	0,000023	15	0,0000086	0,0000519	0,9990927
16-17	узел	ТК-6 (т. А)	0.259	0.08608	2015	1	29	0,000023	15	0,0000019	0,0000538	0,9990638
17-18	ТК-6 (т. А)	УТ-1	0.35	0.25743	2016	1	28	0,000023	18	0,0000058	0,0000596	0,9989600
18-19	ТК-6 (т. А)	УТ-1	0.259	0.01084	2016	1	28	0,000023	15	0,0000002	0,0000598	0,9989564
19-20	ТК-6 (т. А)	УТ-1	0.259	0.30147	2016	1	28	0,000023	15	0,0000068	0,0000666	0,9988551
20-21	ТК-6 (т. А)	УТ-1	0.259	0.10369	2016	1	28	0,000023	15	0,0000023	0,0000689	0,9988202
21-22	ТК-6 (т. А)	УТ-1	0.207	0.062	2016	1	28	0,000023	15	0,0000014	0,0000703	0,9987993
22-23	узел	узел	0.159	0.09827	2016	2	28	0,000023	15	0,0000022	0,0000725	0,9987664
23-24	узел	узел	0.108	0.02734	2016	2	28	0,000023	15	0,0000006	0,0000731	0,9987572

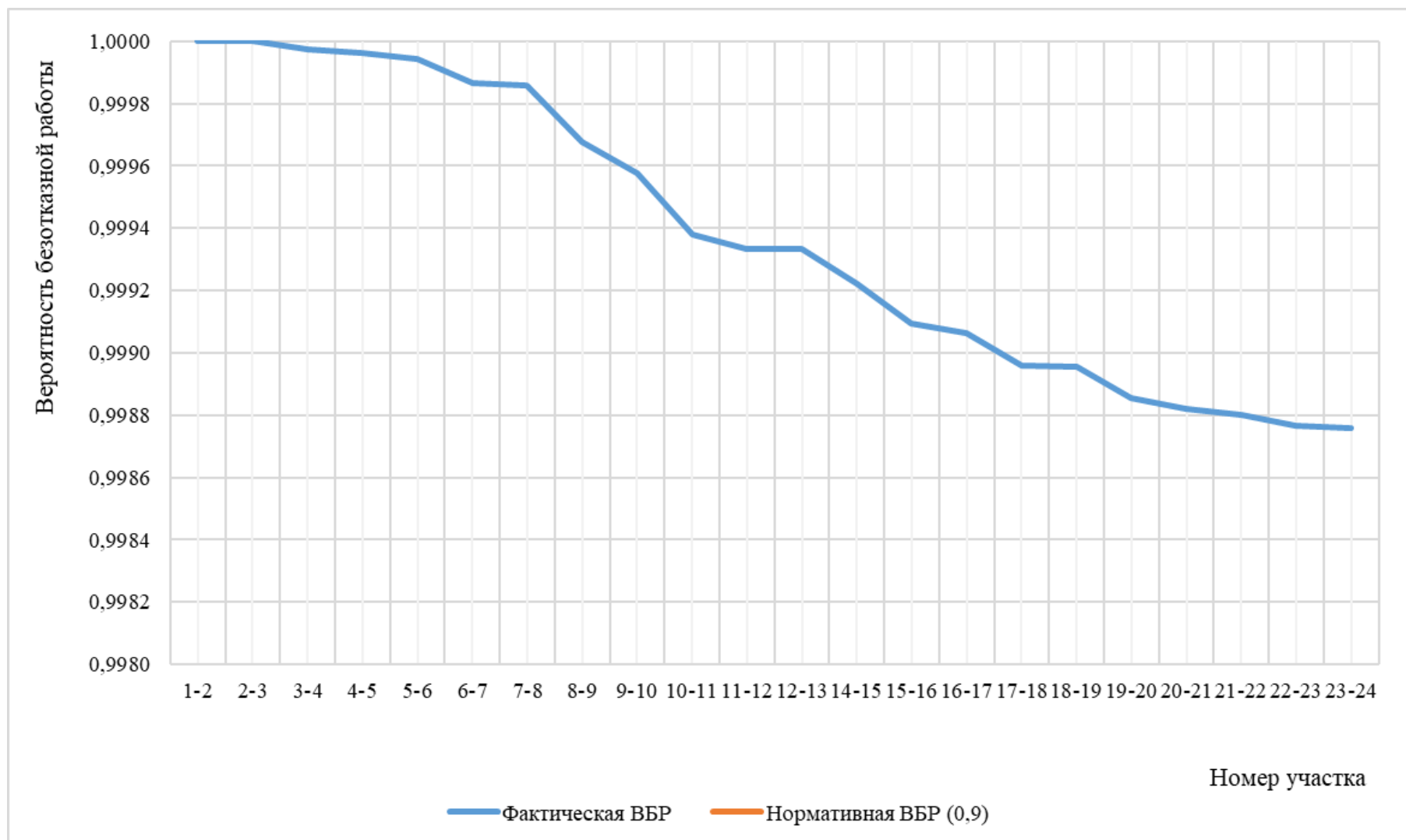


Рисунок 3.86 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной К-45 (рисунок П46.2 МУ)

### 3.42. Котельная «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК)

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

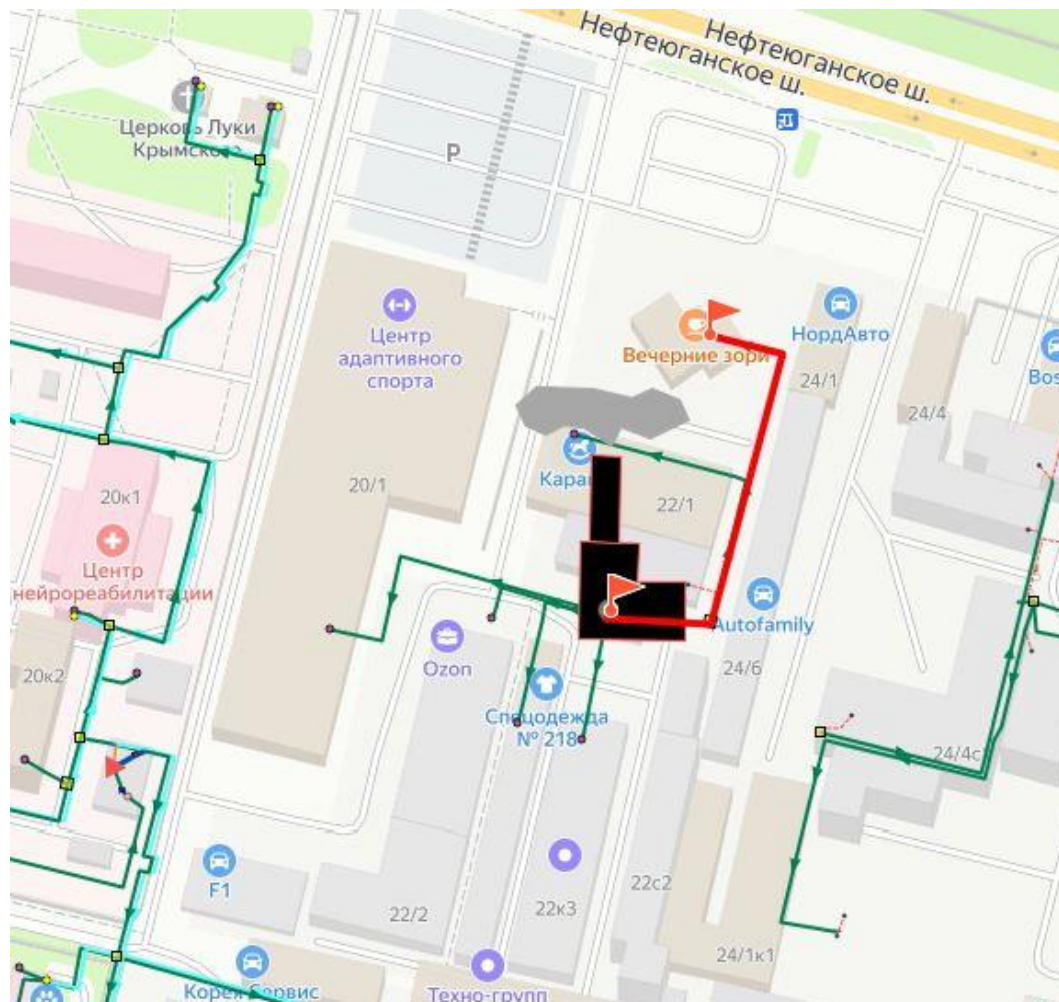
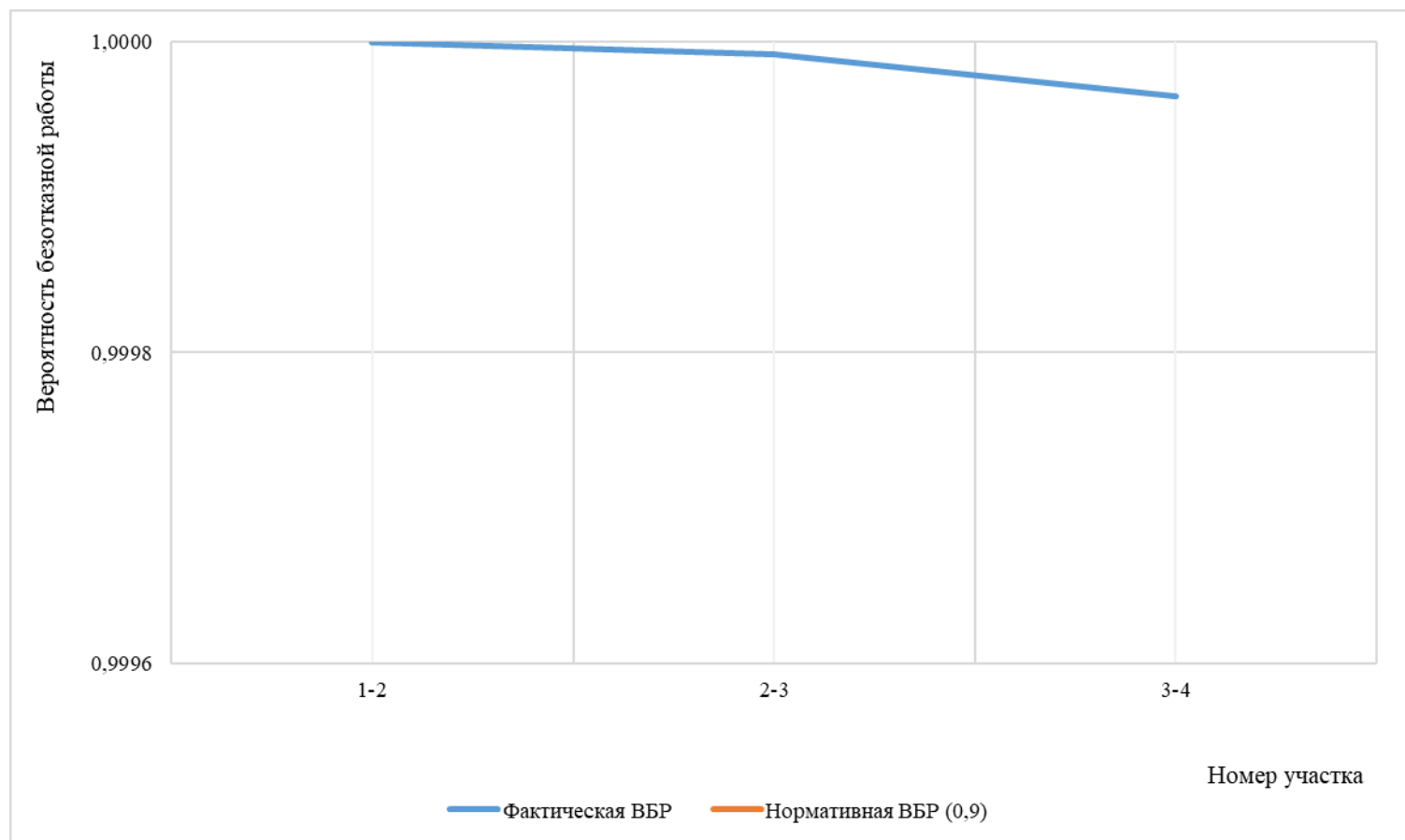


Рисунок 3.87 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.44 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) единой теплоснабжающей организации №1, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная "СОК" ООО СГЭС	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе, 22/3	0.05	0.001	1994	1	20	0,000015	15	0,00000000	0,00000000	0,9999998
2-3	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе, 22/3	ТК	0.1	0.034	1994	1	20	0,000015	15	0,00000050	0,00000005	0,9999923
3-4	ТК	АБК, ООО СибНедраПром	0.07	0.126	1994	1	20	0,000015	15	0,00000180	0,00000023	0,9999647



**Рисунок 3.88 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной «Котельная для теплоснабжения. Нефтеюганское шоссе, 22 стр. 5» (СОК) (рисунок П46.2 )**

### 3.43. Котельная ООО «Газпром энерго»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

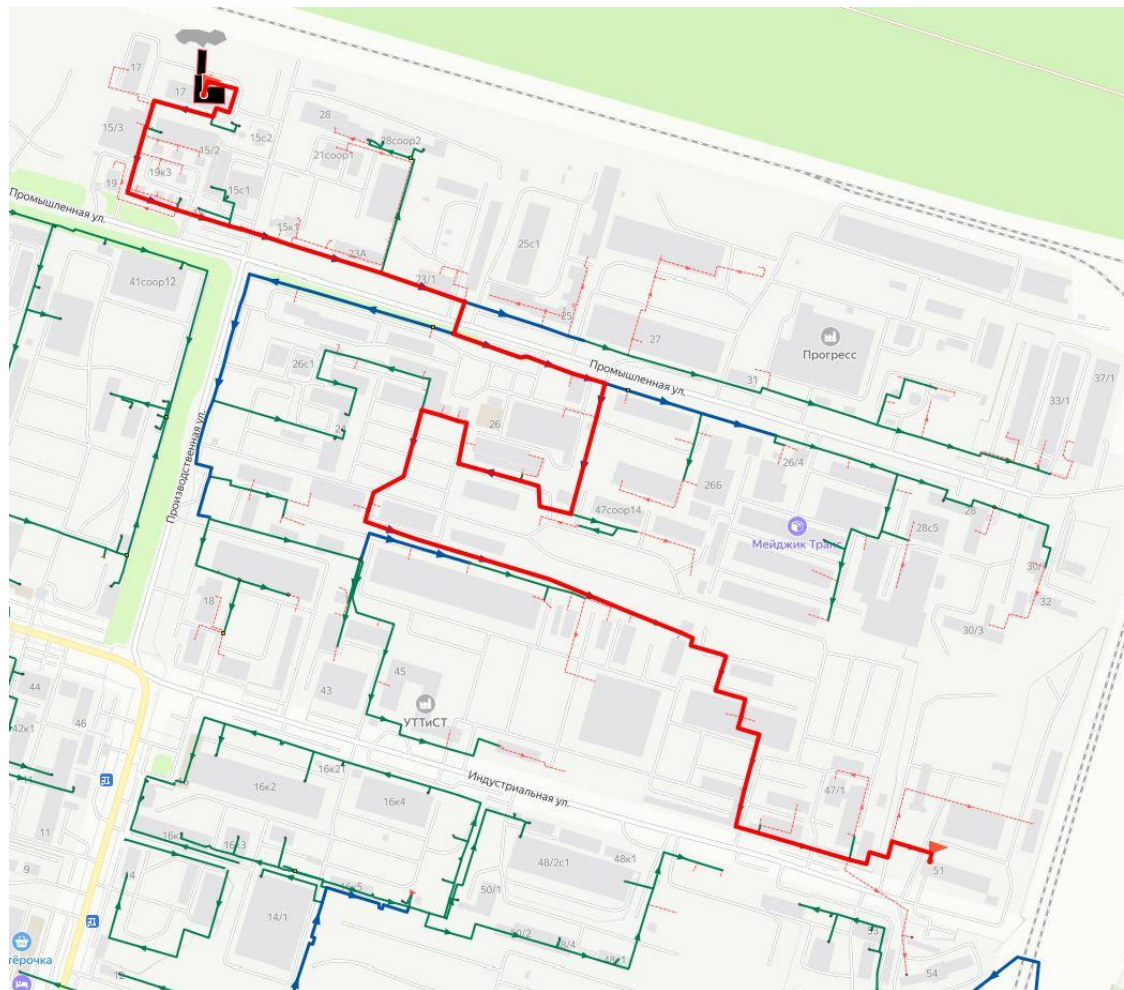


Рисунок 3.89 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «Газпром энерго» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.45 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «Газпром энерго» единой теплоснабжающей организации №4, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1- надземная; 2- подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная ООО "Газпром Энерго"	узел	0.515	0.116	2006	1	38	0,000023	22	0,0000026	0,0000026	0,9999425
2-3	узел	узел	0.515	0.068	2010	1	34	0,000023	22	0,0000015	0,0000041	0,9999088
3-4	узел	узел	0.515	0.02578	2010	1	34	0,000023	22	0,0000006	0,0000047	0,9998960
4-5	узел	узел	0.515	0.122	2010	1	34	0,000023	22	0,0000028	0,0000075	0,9998355
5-6	узел	узел	0.515	0.06	2006	1	38	0,000023	22	0,0000014	0,0000089	0,9998058
6-7	узел	узел	0.515	0.06	2006	1	38	0,000023	22	0,0000014	0,0000103	0,9997761
7-8	узел	узел	0.515	0.0013	2010	1	34	0,000023	22	0,0000000	0,0000103	0,9997755
8-9	узел	узел	0.515	0.08565	2010	1	34	0,000023	22	0,0000019	0,0000122	0,9997331
9-10	узел	узел	0.515	0.15163	2006	1	38	0,000023	22	0,0000034	0,0000156	0,9996580
10-11	узел	ТК-1	0.515	0.09485	2006	1	38	0,000023	22	0,0000021	0,0000177	0,9996111
11-12	ТК-1	узел	0.515	0.0087	2006	1	38	0,000023	22	0,0000002	0,0000179	0,9996068
12-13	узел	узел	0.414	0.13191	2006	1	38	0,000023	18	0,0000030	0,0000209	0,9995533
13-14	узел	узел	0.309	0.031	2010	1	34	0,000023	15	0,0000007	0,0000216	0,9995428
14-15	узел	узел	0.309	0.03946	2010	1	34	0,000023	15	0,0000009	0,0000225	0,9995295
15-16	узел	узел	0.309	0.10636	2010	1	34	0,000023	15	0,0000024	0,0000249	0,9994936
16-17	узел	узел	0.309	0.07682	2010	1	34	0,000023	15	0,0000017	0,0000266	0,9994676
17-18	узел	узел	0.309	0.06901	2010	1	34	0,000023	15	0,0000016	0,0000282	0,9994443
18-19	узел	узел	0.207	0.02283	2010	1	34	0,000023	15	0,0000005	0,0000287	0,9994366
19-20	узел	узел	0.207	0.03173	2010	1	34	0,000023	15	0,0000007	0,0000294	0,9994260
20-21	узел	узел	0.207	0.01433	2010	1	34	0,000023	15	0,0000003	0,0000297	0,9994212
21-22	узел	узел	0.207	0.02814	2010	1	34	0,000023	15	0,0000006	0,0000303	0,9994117
22-23	узел	узел	0.259	0.05578	2010	1	34	0,000023	15	0,0000013	0,0000316	0,9993929
23-24	узел	узел	0.1	0.00647	2010	1	34	0,000023	15	0,0000001	0,0000317	0,9993907
24-25	узел	узел	0.259	0.4186	2010	1	34	0,000023	15	0,0000094	0,0000411	0,9992493
25-26	узел	узел	0.1	0.0551	2010	1	34	0,000023	15	0,0000012	0,0000423	0,9992307
26-27	узел	узел	0.1	0.0556	2010	1	34	0,000023	15	0,0000013	0,0000436	0,9992119
27-28	узел	узел	0.207	0.09834	2010	1	34	0,000023	15	0,0000022	0,0000458	0,9991787
28-29	узел	узел	0.207	0.16427	2010	1	34	0,000023	15	0,0000037	0,0000495	0,9991233
29-30	узел	узел	0.1	0.06515	2010	1	34	0,000023	15	0,0000015	0,0000510	0,9991013
30-31	узел	узел	0.207	0.10002	2010	1	34	0,000023	15	0,0000023	0,0000533	0,9990675
31-32	узел	узел	0.1	0.06893	2010	1	34	0,000023	15	0,0000016	0,0000549	0,9990442
32-33	узел	Сургутское ЛПУ МГ	0.1	0.05344	2010	1	34	0,000023	15	0,0000012	0,0000561	0,9990261

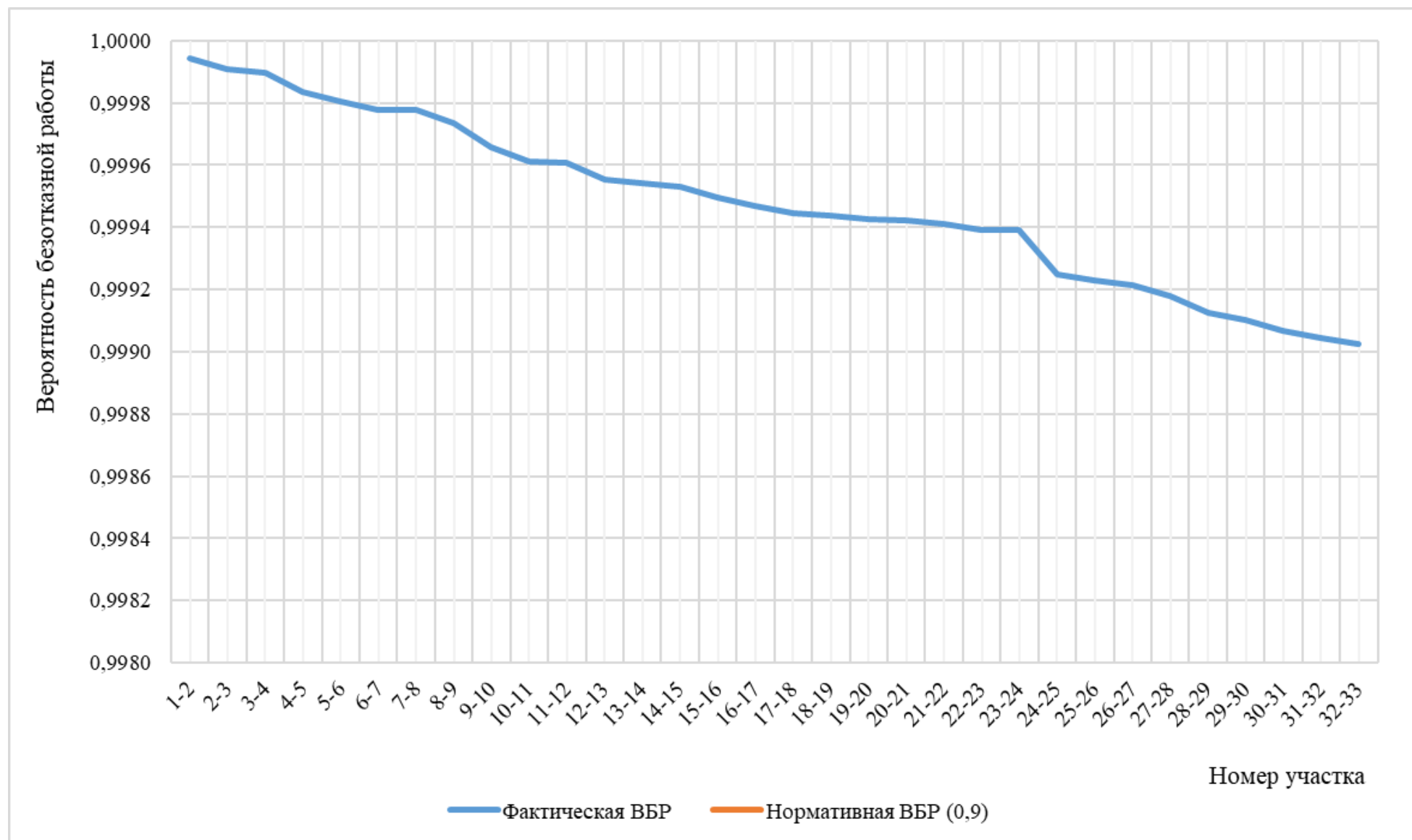
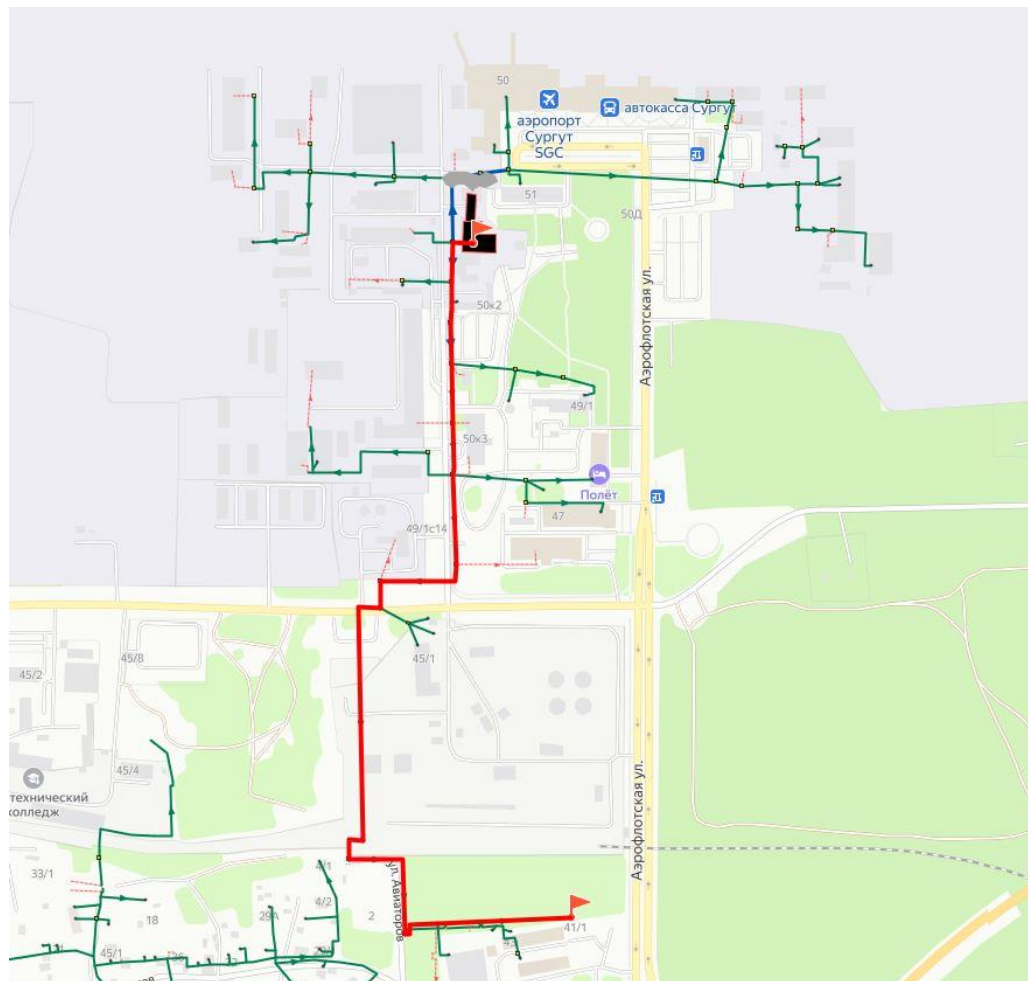


Рисунок 3.90 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «Газпром энерго» (рисунок П46.2 МУ)



### 3.44. Котельная АО «Аэропорт Сургут»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.91 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Аэропорт Сургут» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.46 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Аэропорт Сургут» единой теплоснабжающей организации №5, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная №1 ОАО «Аэропорт Сургут»	ТК1	0.408	0.0334	2006	2	38	0,000023	18	0,0000008	0,0000008	0,9999864
2-3	ТК1	ТК2	0.259	0.041	2009	2	35	0,000023	15	0,0000009	0,0000017	0,9999725
3-4	ТК2	узел	0.259	0.02	2009	2	35	0,000023	15	0,0000005	0,0000022	0,9999657
4-5	узел	узел	0.259	0.007	2009	2	35	0,000023	15	0,0000002	0,0000024	0,9999633
5-6	узел	ТК3	0.259	0.014	2009	2	35	0,000023	15	0,0000003	0,0000027	0,9999586
6-7	ТК3	ТК4	0.259	0.04065	2009	2	35	0,000023	15	0,0000009	0,0000036	0,9999449
7-8	ТК4	ТК5	0.207	0.06	2009	2	35	0,000023	15	0,0000014	0,0000050	0,9999246
8-9	ТК5	ТК7	0.207	0.051	2009	2	35	0,000023	15	0,0000012	0,0000062	0,9999074
9-10	ТК7	ТК96	0.207	0.096	2009	2	35	0,000023	15	0,0000022	0,0000084	0,9998749
10-11	ТК96	ТК9	0.207	0.091	2006	2	38	0,000023	15	0,0000021	0,0000105	0,9998441
11-12	ТК9	ТК22	0.207	0.0423	2010	2	34	0,000023	15	0,0000010	0,0000115	0,9998298
12-13	ТК22	ТК24	0.133	0.244	2010	2	34	0,000023	15	0,0000055	0,0000170	0,9997473
13-14	ТК24	ТК25	0.133	0.093	2010	2	34	0,000023	15	0,0000021	0,0000191	0,9997159
14-15	ТК25	ТК27	0.15	0.113	2010	1	34	0,000023	15	0,0000025	0,0000216	0,9996777
15-16	ТК27	узел	0.05	0.04197	2010	2	34	0,000023	15	0,0000009	0,0000225	0,9996636
16-17	узел	кафе "Полнос"	0.05	0.12892	2010	2	34	0,000023	15	0,0000029	0,0000254	0,9996200

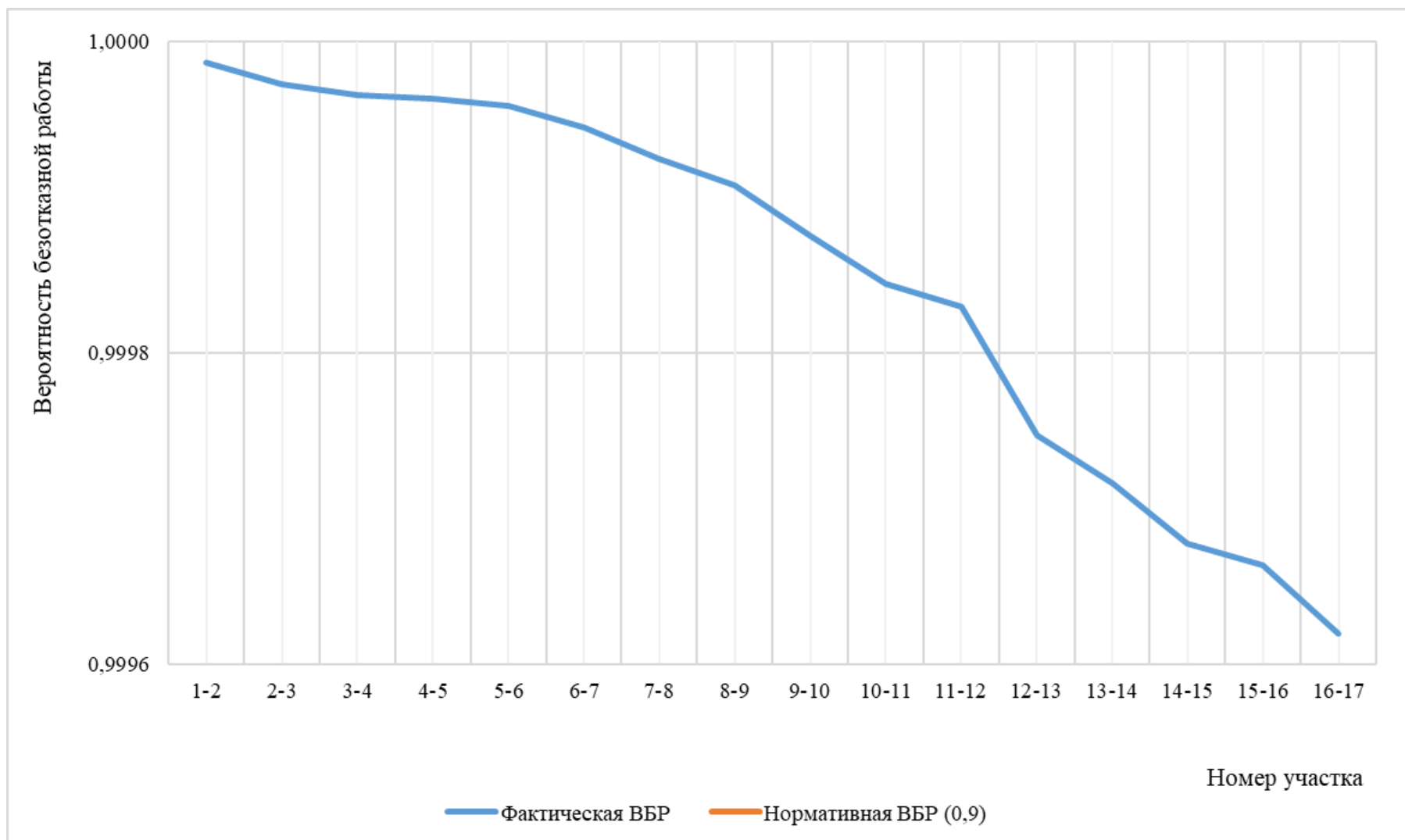


Рисунок 3.92 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Аэропорт Сургут» (рисунок П46.2 МУ)

### 3.45. Котельная АО «Сургутский Хлебозавод»

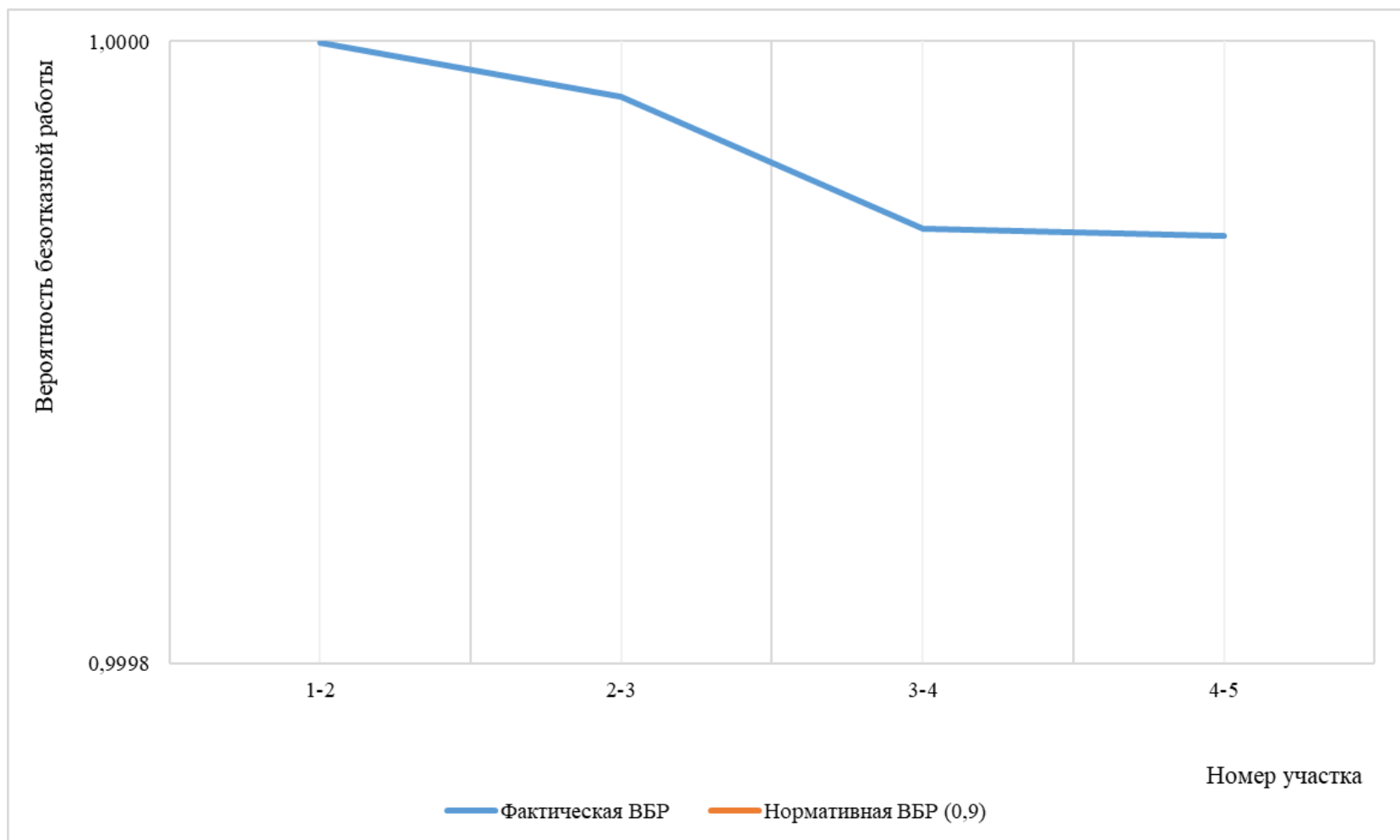
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 3.93 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Сургутский Хлебозавод» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.47 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Сургутский Хлебозавод» единой теплоснабжающей организации №6, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

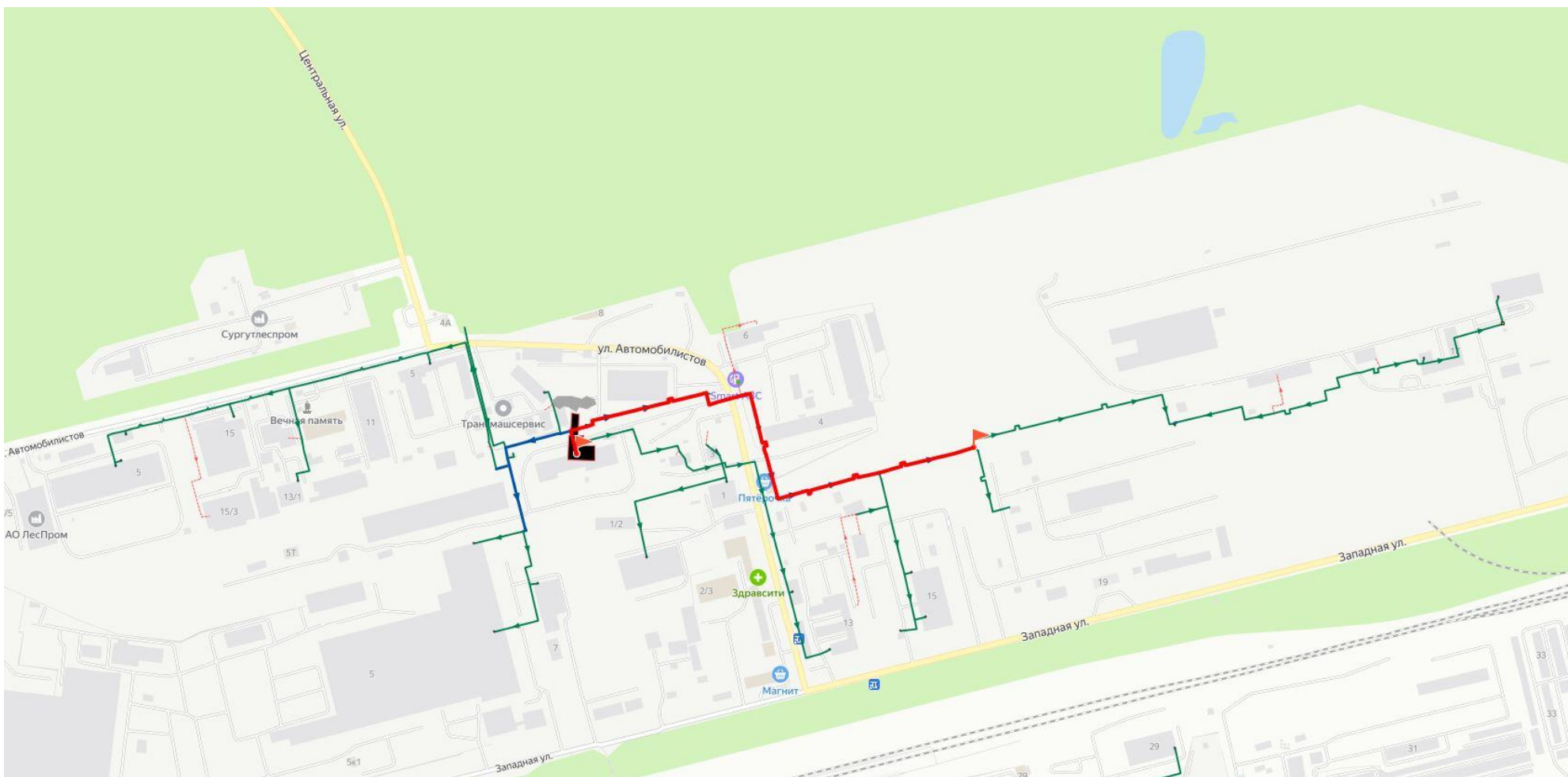
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	Котельная СГМУП Хлебозавод	ТК	0.15	0.001	2008	1	36	0,000023	15	0,0000000	0,0000000	0,9999997
2-3	ТК	УУТ	0.15	0.05112	2008	1	36	0,000023	15	0,0000012	0,0000012	0,9999824
3-4	УУТ	узел	0.1	0.12548	2006	1	38	0,000023	15	0,0000028	0,0000040	0,9999399
4-5	узел	АБК	0.1	0.00765	2006	2	38	0,000023	15	0,0000002	0,0000042	0,9999373



**Рисунок 3.94 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Сургутский Хлебозавод» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.46. Котельная ООО УК «СЗТК»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

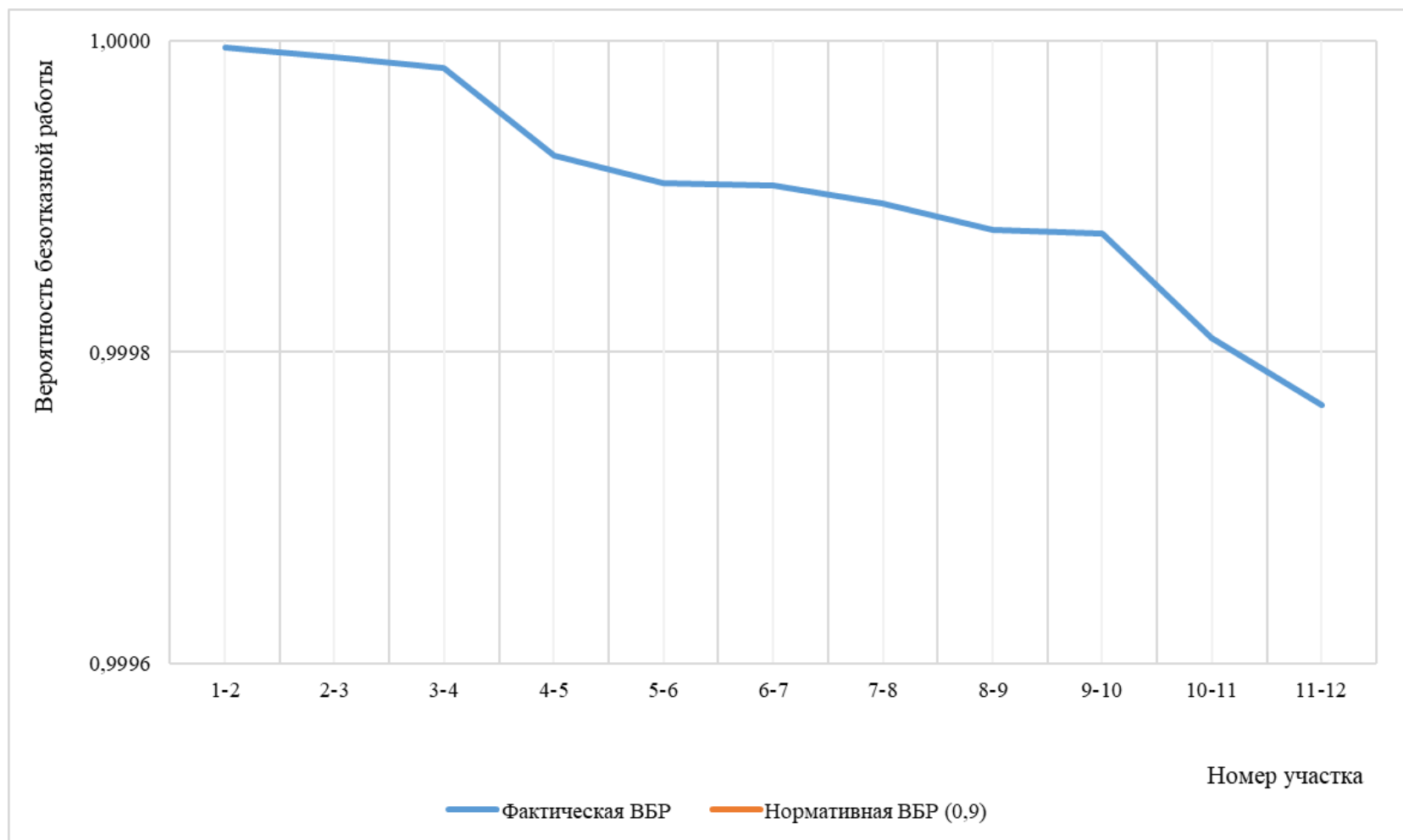


**Рисунок 3.95 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО УК «СЗТК» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.48 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО УК «СЗТК» единой теплоснабжающей организации №7, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная (СЗТК)	узел	0.309	0.01146	2009	1	35	0,000023	15	0,0000003	0,0000003	0,9999961
2-3	узел	узел	0.309	0.01767	2009	1	35	0,000023	15	0,0000004	0,0000007	0,9999901
3-4	узел	ТК	0.309	0.02158	2009	1	35	0,000023	15	0,0000005	0,0000012	0,9999828
4-5	ТК	узел	0.309	0.16591	2009	1	35	0,000023	15	0,0000037	0,0000049	0,9999267
5-6	узел	узел	0.309	0.05389	2009	1	35	0,000023	15	0,0000012	0,0000061	0,9999085
6-7	узел	Ввод/Вывод, Автомобилистов, 6	0.309	0.00456	2006	1	38	0,000023	15	0,0000001	0,0000062	0,9999070
7-8	Ввод/Вывод, Автомобилистов, 6	Ввод/Вывод, Автомобилистов, 6	0.309	0.03313	2006	2	38	0,000023	15	0,0000007	0,0000069	0,9998958
8-9	Ввод/Вывод, Автомобилистов, 6	узел	0.309	0.05063	2006	1	38	0,000023	15	0,0000011	0,0000080	0,9998787
9-10	узел	узел	0.105	0.00661	2006	1	38	0,000023	15	0,0000001	0,0000081	0,9998765
10-11	узел	узел	0.309	0.19942	2009	1	35	0,000023	15	0,0000045	0,0000126	0,9998091
11-12	узел	узел	0.309	0.12713	2009	1	35	0,000023	15	0,0000029	0,0000155	0,9997661

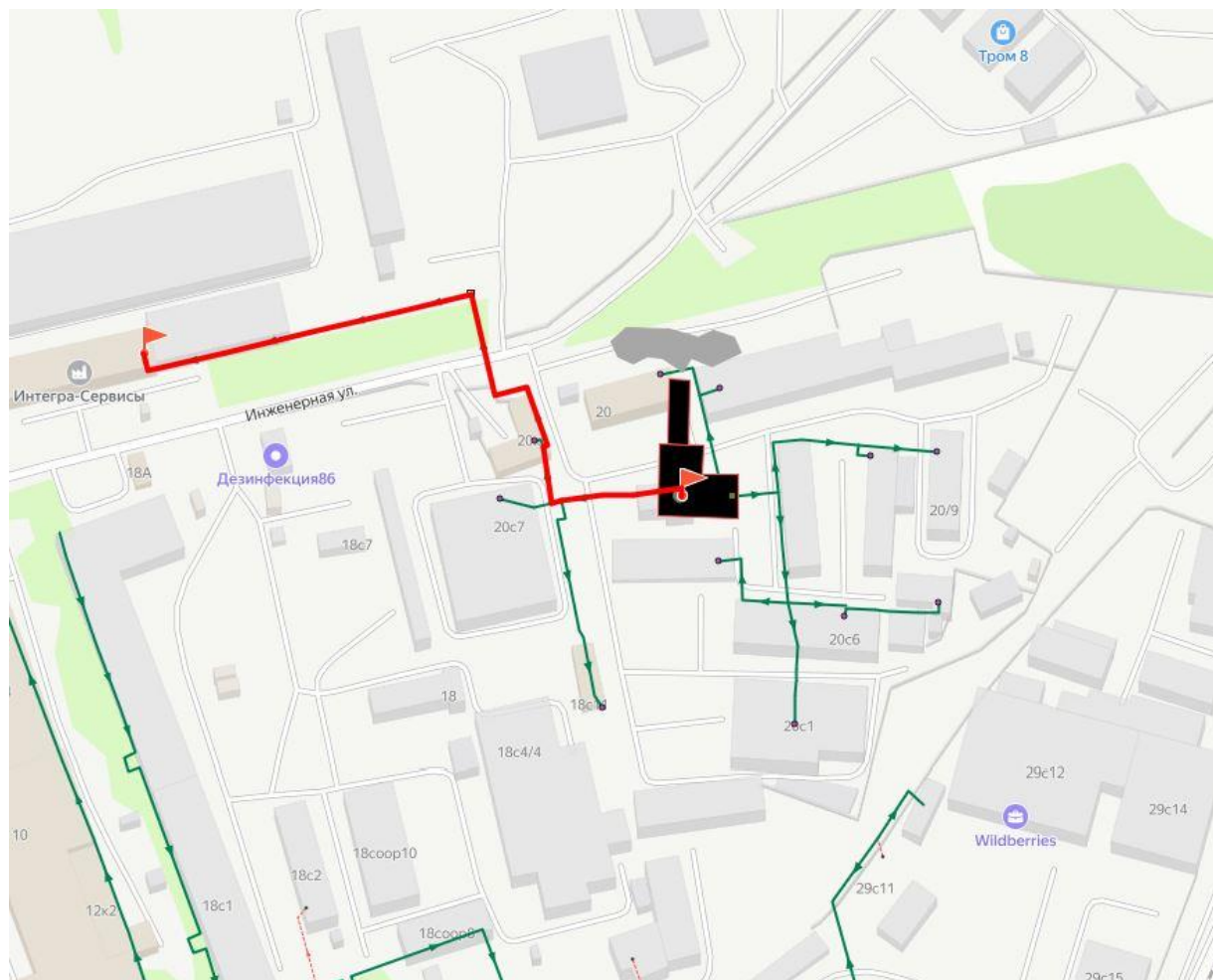




**Рисунок 3.96 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО УК «СЗТК» (рисунок П46.2 )**

### 3.47. Котельная ООО «ТВС-сервис»

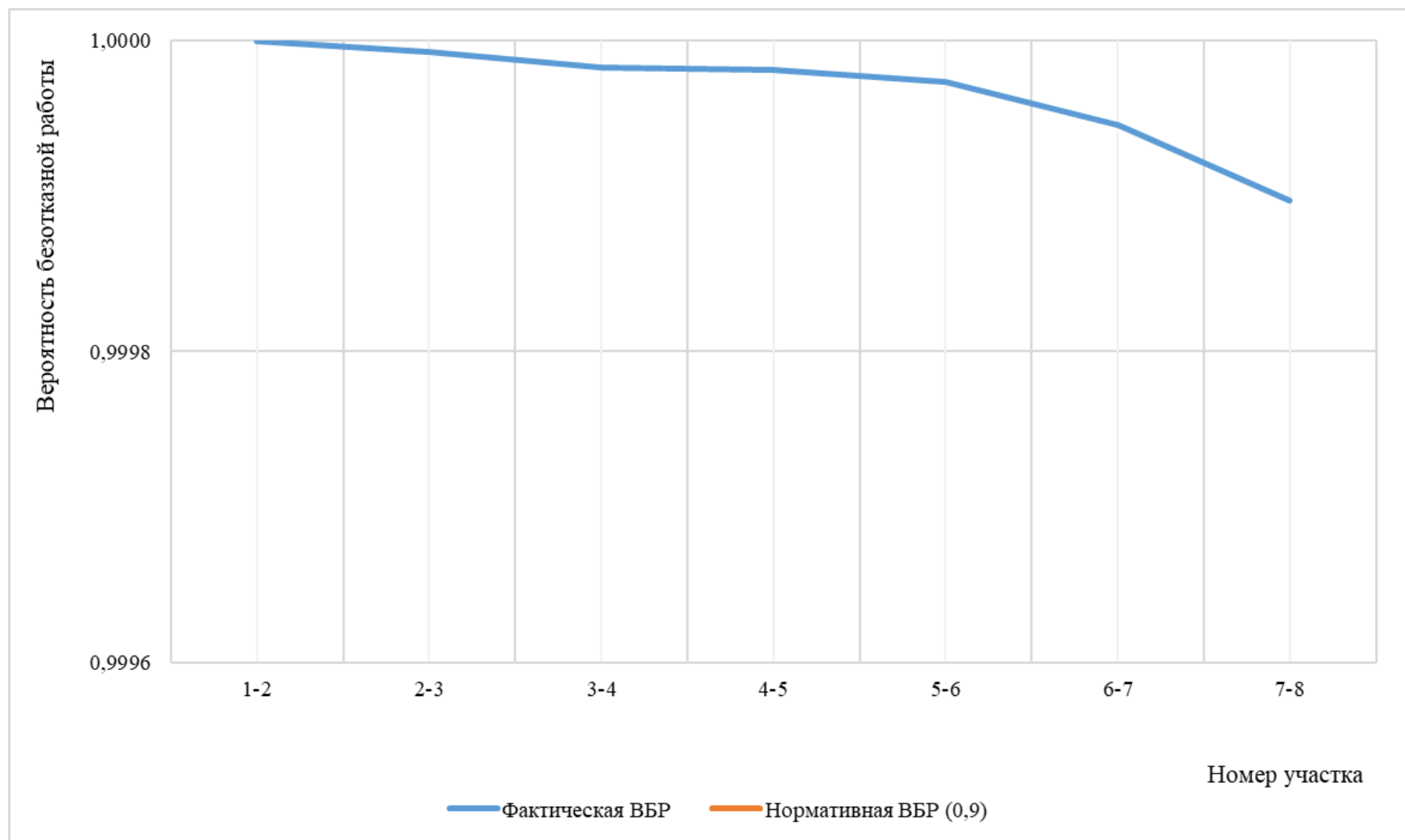
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 3.97 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «ТВС-сервис» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 3.49 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «ТВС-сервис» единой теплоснабжающей организации №8, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная ТВС-сервис	Ввод/Вывод, Котельная ТВС-сервис	0.15	0.001	2009	1	35	0,000023	15	0,00000000	0,0000000	0,9999997
2-3	Ввод/Вывод, Котельная ТВС-сервис	Ввод/Вывод, Котельная ТВС-сервис	0.15	0.02049	2008	2	36	0,000023	15	0,00000050	0,0000005	0,9999928
3-4	Ввод/Вывод, Котельная ТВС-сервис	узел	0.15	0.0298	2008	1	36	0,000023	15	0,00000070	0,0000012	0,9999827
4-5	узел	узел	0.15	0.00411	2008	1	36	0,000023	15	0,00000010	0,0000013	0,9999813
5-6	узел	Ввод/Вывод, Инженерная, 20/7	0.15	0.02336	2006	1	38	0,000023	15	0,00000050	0,0000018	0,9999734
6-7	Ввод/Вывод, Инженерная, 20/7	узел	0.15	0.0827	2004	1	40	0,000023	15	0,00000190	0,0000037	0,9999454
7-8	узел	ООО Записбагранс	0.15	0.14376	2004	1	40	0,000023	15	0,00000320	0,0000069	0,9998968



**Рисунок 3.98 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «ТВС-сервис» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.48. Котельная АО «Горремстрой»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

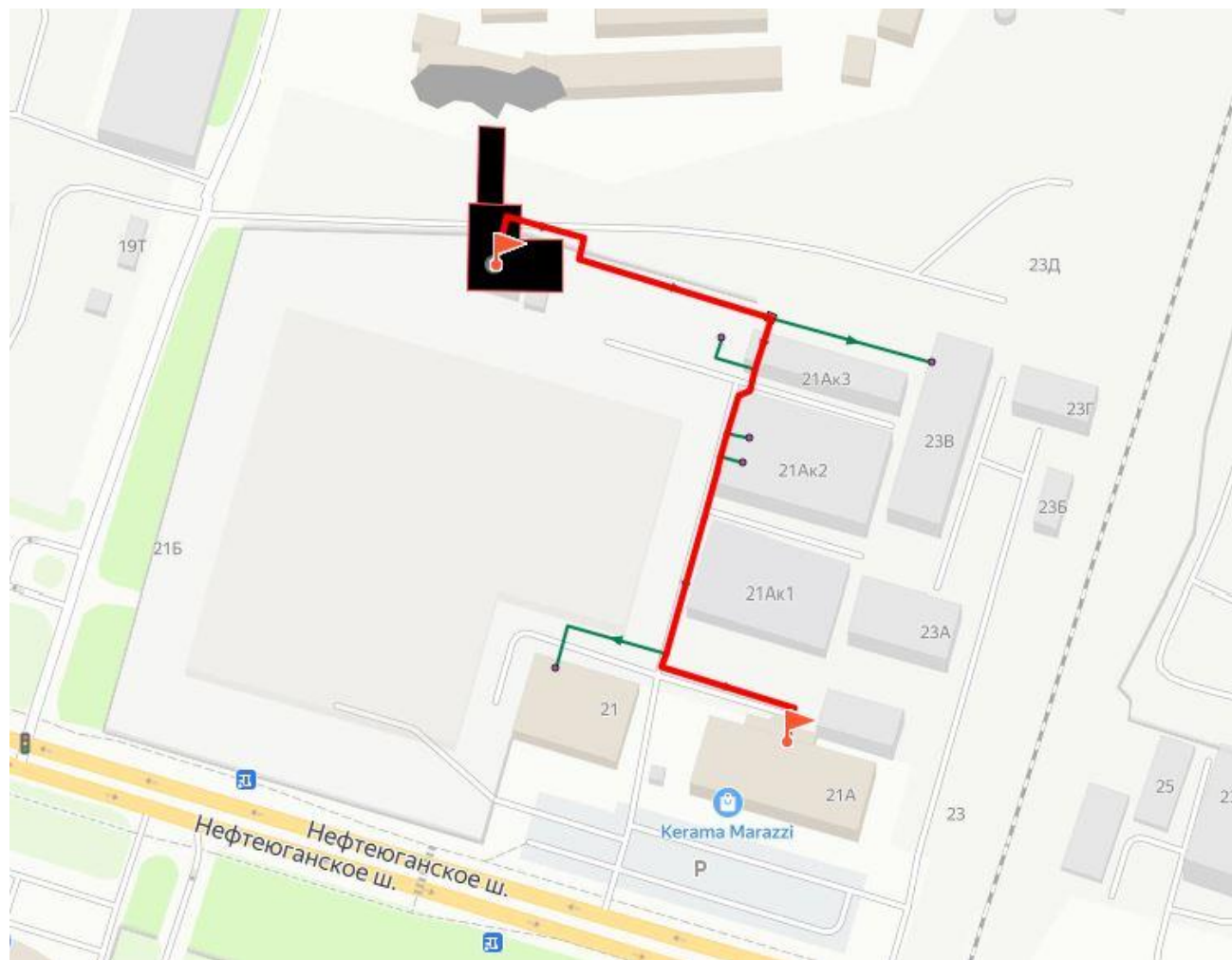
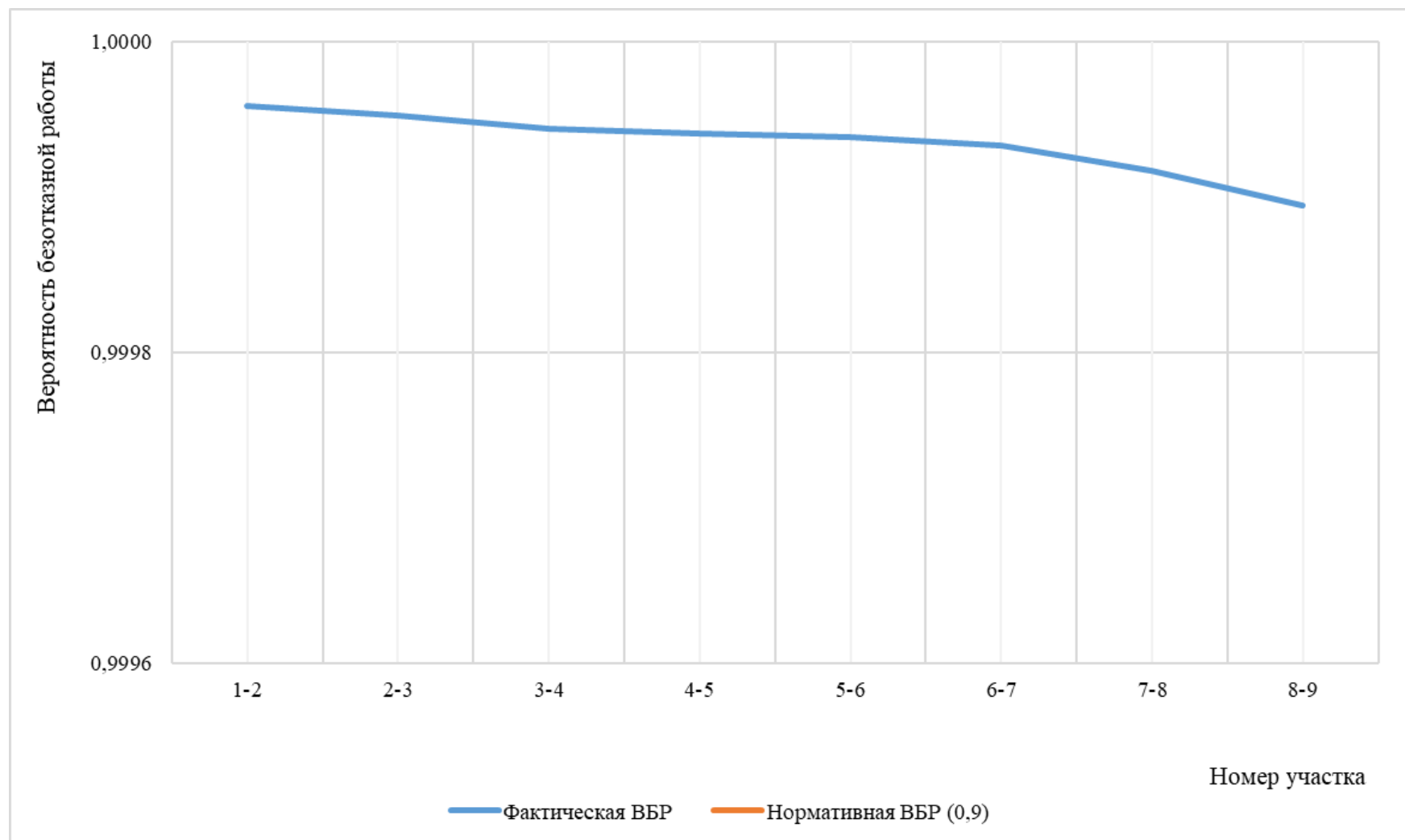


Рисунок 3.99 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной АО «Горремстрой» (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 3.50 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной АО «Горремстрой» единой теплоснабжающей организации №9, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

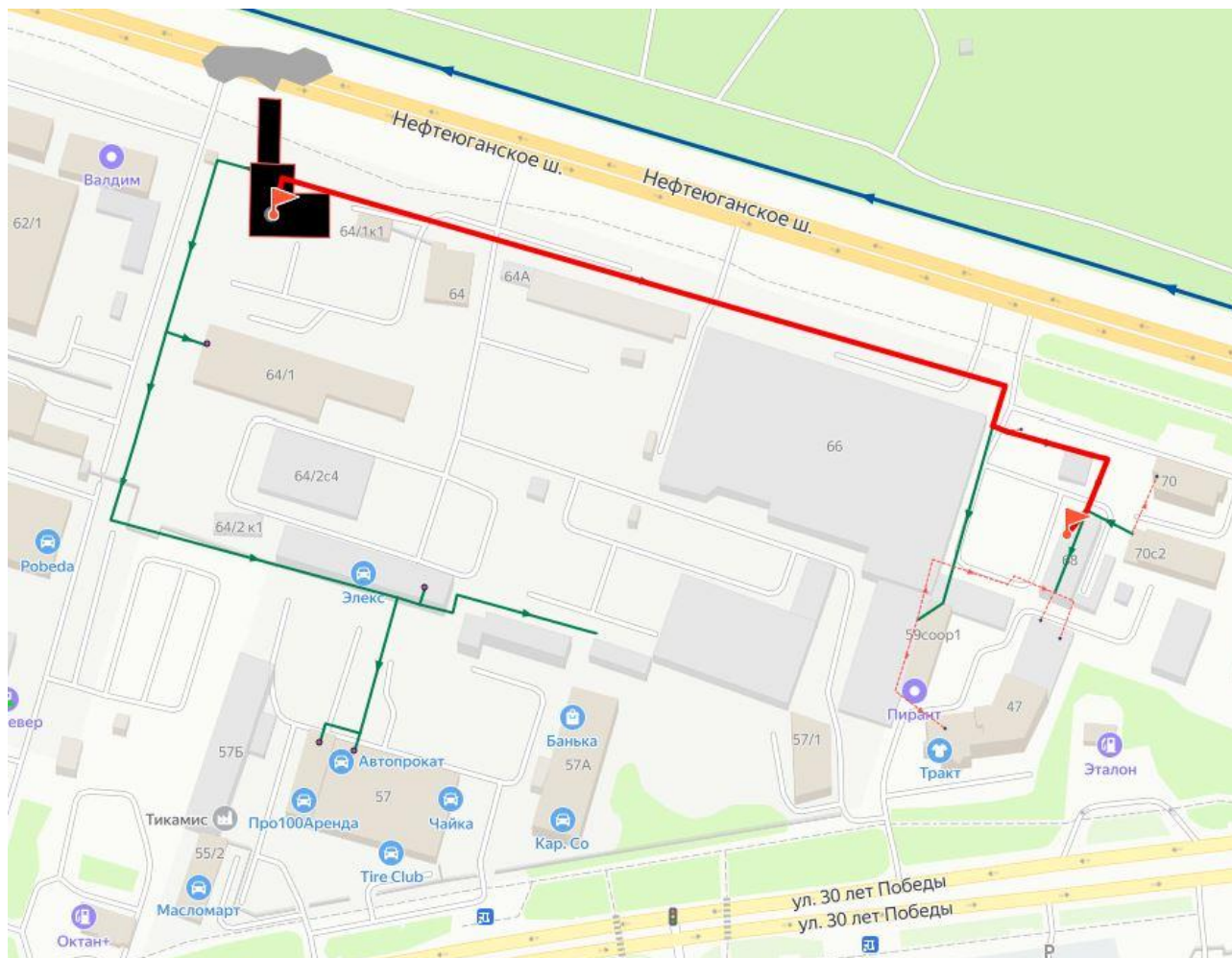
Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) 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
1-2	котельная АО "Горремстрой"	узел	0.207	0.12243	2009	1	35	0,000023	15	0,000003	0,0000028	0,9999586
2-3	узел	узел	0.207	0.01878	2009	1	35	0,000023	15	0,000000	0,0000032	0,9999522
3-4	узел	узел	0.207	0.02529	2009	1	35	0,000023	15	0,000001	0,0000038	0,9999436
4-5	узел	узел	0.207	0.00851	2009	1	35	0,000023	15	0,000000	0,0000040	0,9999407
5-6	узел	узел	0.207	0.0055	2009	1	35	0,000023	15	0,000000	0,0000041	0,9999388
6-7	узел	узел	0.15	0.01661	2008	1	36	0,000023	15	0,000000	0,0000045	0,9999332
7-8	узел	узел	0.15	0.04867	2008	1	36	0,000023	15	0,000001	0,0000056	0,9999167
8-9	узел	АБК, маг. "Керама" ООО "Керама-Н"	0.1	0.06537	2006	1	38	0,000023	15	0,000002	0,0000071	0,9998946



**Рисунок 3.100 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной АО «Горремстрой» (рисунок П46.2 МУ)**

### 3.49. Котельная ООО «Технические системы»

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.

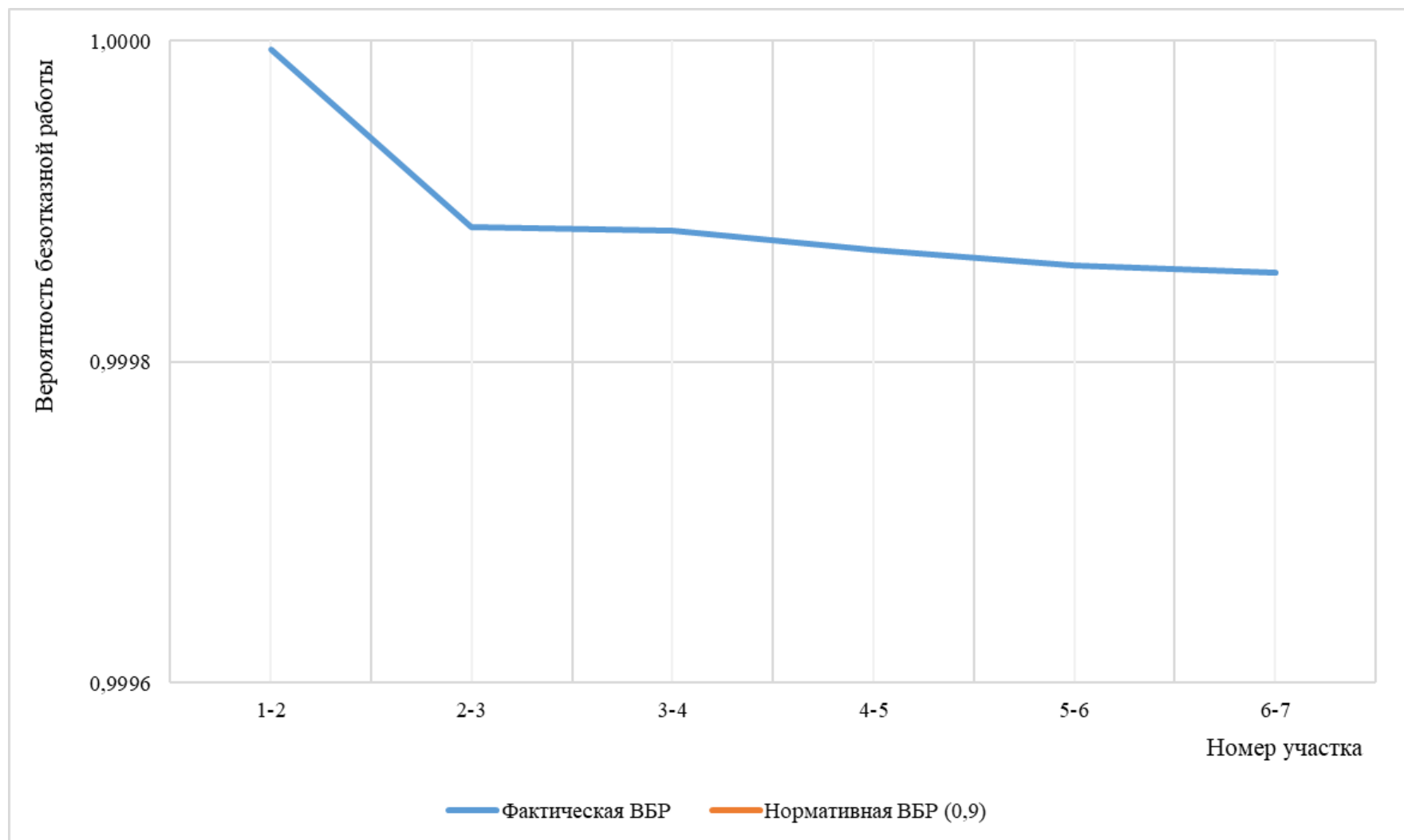


**Рисунок 3.101 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ООО «Технические системы» (рисунок П46.1 МУ)**



**Таблица 3.51 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ООО «Технические системы» единой теплоснабжающей организации №10, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	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
1-2	Котельная ООО "Технические системы"	узел	0.207	0.01621	2006	1	38	0,000023	15	0,000000	0,0000004	0,9999945
2-3	узел	узел	0.207	0.32633	2006	1	38	0,000023	15	0,000007	0,0000078	0,9998841
3-4	узел	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе	0.105	0.00601	2006	1	38	0,000023	15	0,000000	0,0000079	0,9998821
4-5	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе	0.105	0.03617	2006	1	38	0,000023	15	0,000001	0,0000087	0,9998699
5-6	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе 68	0.105	0.02909	2006	1	38	0,000023	15	0,000001	0,0000094	0,9998601
6-7	Ввод/вывод, Нефтеюганское шоссе 68	АБК	0.105	0.01328	2006	1	38	0,000023	15	0,000000	0,0000097	0,9998556



**Рисунок 3.102 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ООО «Технические системы» (рисунок П46.2 МУ)**

#### **4.     ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ**

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», коэффициент готовности  $K_g$  (качества) системы – вероятность работоспособного состояния системы в произвольный момент времени поддерживать в отапливаемых помещениях расчетную внутреннюю температуру, кроме периодов снижения температуры, допускаемых нормативами.

Готовность системы к исправной работе следует определять по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе принимается 0,97.

Показатели коэффициента готовности источников тепловой энергии г. Сургута на 2044 г., по результатам выполненных расчетов, выше минимально допустимого значения 0,97.

## **5. ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) И ПРОСТОЕВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Приведенный объем годового недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии по состоянию на 2023 год составляет 4,48% от годового отпуска тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения совокупного потребителя (при этом нарушениями в подаче тепловой энергии, считается необеспечение необходимых параметров качества теплоносителей, поддерживаемых на границе раздела тепловых сетей в соответствии с договорными условиями).

Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий, учтенных в Книгах 7 и 8, приведена в таблице ниже.

**Таблица 5.1 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций**

<b>2023 - 2026</b>	<b>2029</b>	<b>2035</b>
От 4,48%, до 2,59%	От 2,59% до 1,04%	От 1,04% до 0,45%

Показатель является замещающим фактором по отношению к коэффициенту аварийности, который учитывает суммарное количество повреждений в сети вне зависимости от времени отключения потребительских систем (без учета сокращения фактического времени отключения системы теплоснабжения за счет использования резервных и временных линий подачи тепла и т.д.).

## **6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМОЙ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ**

В настоящий момент на территории города Сургута функционирует несколько обособленных (локальных, единственных на систему) источников теплоснабжения. К данным источникам, имеющим потребителей I и II категории, относятся:

- Котельная №5 СГМУП «ГТС»;
- Котельная №14 СГМУП «ГТС»;
- Котельная №21 СГМУП «ГТС»;
- Котельная №25 пос. Лесной СГМУП «ГТС»;
- Котельная №28 п. Юность СГМУП «ГТС»;
- Котельная №29 п. Таежный СГМУП «ГТС»;
- Котельная №30 п. Лунный СГМУП «ГТС»;
- Котельная К-45;
- Котельная АО «Аэропорт Сургут»;
- Котельная ООО «ТехСтрой»;
- Котельная АО «Завод промстройдеталей».

В целях оперативного реагирования и недопущения нанесения ущерба объектам жилищно-коммунального хозяйства, сформирован план действий при выходе из строя единственного источника теплоснабжения: при выходе из строя котельной в качестве резервного источника может быть использована передвижная котельная установка с установленной тепловой мощностью до 10 Гкал/ч (в зависимости от подключенной нагрузки источника). Передвижная котельная установка представляет собой блок-модуль полной заводской готовности, установленный на шасси автомобиля. Котельная может работать на жидком, твёрдом топливе или электричестве.

В случае аварии передвижную котельную установку можно подключить за 2-3 часа и начать подавать тепло потребителям. Для этого необходимо: перекрыть запорную арматуру на выходе подающей и обратной магистралей аварийной котельной, разместить мобильную БМК на предусмотренной площадке, а затем подключить её через штатный узел быстрого присоединения - фланцевые патрубки на коллекторах сетевой воды внутри помещения котельной или в ближайшей тепловой камере (на отсекающих задвижках подающего и обратного трубопровода), обеспечив подачу теплоносителя напрямую в теплосеть.

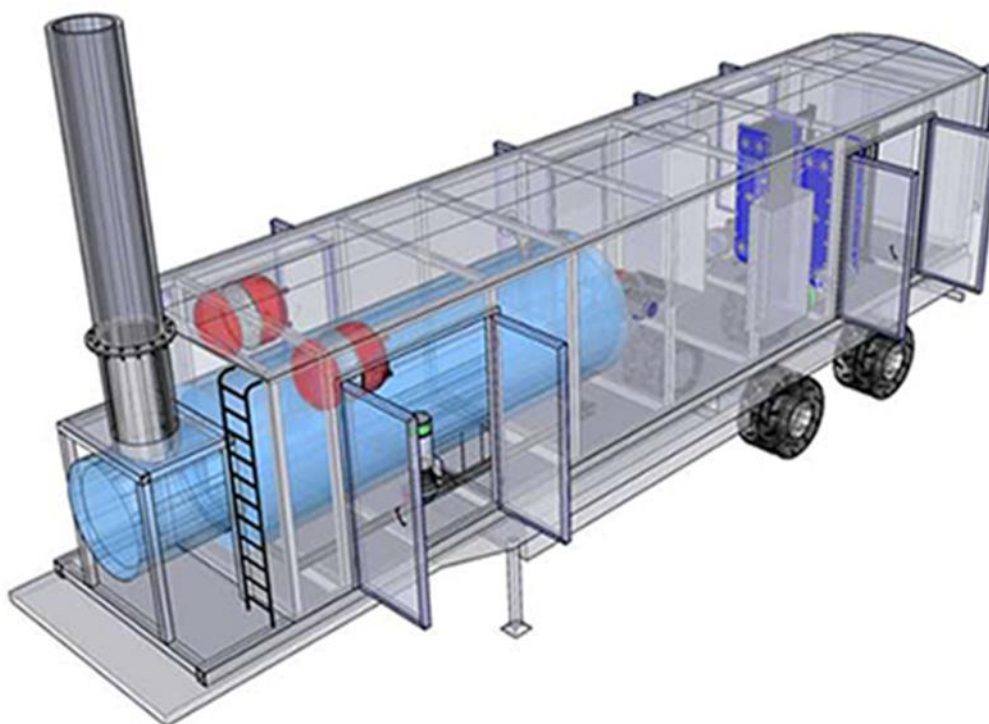
Если от котельной отходят два тепловывода:

- при секционированном коллекторе внутри котельной (с делением задвижками) перекрываются выходные задвижки обоих тепловыводов, БМК подключается к общему

участку коллектора до секционных задвижек; после заполнения и пуска секционные задвижки остаются открытыми для питания обеих магистралей от одной БМК;

- при разделении тепловыводов за пределами котельной (в тепловых камерах без общей переемычки) БМК подключается к узлу присоединения на приоритетном тепловыводе либо, при необходимости подачи в оба тепловывода, организуются независимые подключения к каждому тепловыводу через индивидуальные узлы или временную переемычку, соблюдая гидравлический режим.

Схематичный вид передвижной котельной установки представлен на рисунке ниже.



**Рисунок 6.1 – Схематичный вид передвижной котельной установки**

Детализированный план действий при выходе из строя единственного источника теплоснабжения включает в себя следующие пункты:

- в случае выхода единственного источника теплоснабжения из строя, теплоснабжающая организация осуществляет оповещение администрации муниципального образования и ГУ МЧС о факте возникновения чрезвычайной ситуации;
- администрация муниципального образования формирует штаб по ликвидации аварийной ситуации;
- силами теплоснабжающей организации осуществляется подключение передвижной котельной установки.

Информация о резервируемых источниках тепловой энергии и площадках для размещения резервных БМК представлена в таблице ниже.

**Таблица 6.1 – Информация о резервируемых источниках тепловой энергии**

№ п/п	Наименование источника	Нагрузка, необходимая для обеспечения, Гкал/ч	Предполагаемая точка подключения резервного источника
1	Котельная №5 СГМУП «ГТС»	3,209	ТК-1
2	Котельная №14 СГМУП «ГТС»	27,330	Требуется 2 резервных источника: ТК-3, 2ТК-3 (2тк-4) Переключение части нагрузок на КК-45
3	Котельная №21 СГМУП «ГТС»	2,199	ТК-1
4	Котельная №25 пос. Лесной СГМУП «ГТС»	0,063	ТК-1
5	Котельная №28 п. Юность СГМУП «ГТС»	1,252	Точка врезки в магистральный вывод
6	Котельная №29 п. Тасжый СГМУП «ГТС»	1,198	ТК-1
7	Котельная №30 п. Лунный СГМУП «ГТС»	2,092	ТК-1
8	Котельная К-45	47,087	Требуется 3 резервных источника: УТ-1 (35 мкр) 6ТК-2 ТК-1 и ТК(Крылова) Возможно переключение части нагрузки на смежный источник
9	Котельная АО «Аэропорт Сургут»	5,162	ТК-1
10	Котельная ООО «ТехСтрой»	0,928	ТК-1
11	Котельная АО «Завод промстройдеталей»	3,287	Точка врезки в магистральный вывод

При возникновении аварийной ситуации на источниках мощностью более 20 Гкал/ч, приоритет должен быть направлен на поддержание минимально допустимого уровня теплоснабжения для критически важных потребителей и предотвращение замерзания системы.

В связи с отсутствием на рынке серийных мобильных БМК, мощность которых сопоставима с мощностью стационарного источника, план действий предусматривает частичное резервирование – использование передвижных БМК на независимые зоны с помощью секционирующих задвижек. Мобильные источники будут использоваться для обеспечения теплом объектов первой категории (соцкультбыта) и поддержания минимальной температуры +12°C в жилых домах (вторая категория надежности) за счет перераспределения нагрузок и аварийных режимов работы котельной.

В случае если возникает ситуация, при которой на отдельных участках тепловой сети и на отдельных абонентах невозможно обеспечить циркуляцию теплоносителя за счет установки передвижной котельной установки, силами теплоснабжающей организации и управляющих компаний необходимо выполнить слив теплоносителя во избежание разморозки системы теплоснабжения. Силами администрации муниципального образования необходимо обеспечить временное размещение жителей, для которых невозможно обеспечить циркуляцию теплоносителя за счет установки передвижной котельной установки, в обогреваемых пунктах временного размещения до момента восстановления теплоснабжения.

## **7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАМЕНЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМОЙ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ**

Системой мер по повышению надежности системы теплоснабжения на территории муниципального образования город Сургут определены мероприятия по резервированию тепловых сетей и замене ветхих тепловых сетей, перечень которых представлен в таблице ниже.



**Таблица 7.1 - Реконструкции тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса**

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
000.02.00.000	Группа проектов «Тепловые сети и сооружения на них», всего, в т.ч.	1 651,13	1 891,54	3 286,00	2 623,63	888,78	1 096,46	1 282,87	821,87	836,29	1 113,27	572,39	570,27	0
001.02.03.000	подгруппа проектов 3 «Реконструкции тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса», в т.ч.:	55,78	0	0	0	0	0	0	0	0	216,16	216,16	216,16	0
	ООО «СГЭС»	55,78	0	0	0	0	0	0	0	0	216,16	216,16	216,16	0
001.02.03.001	Реконструкция тепловых сетей СГРЭС-2- ВЖР, в т. ч. проектные работы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216,16	216,16	216,16	0
001.02.03.002	Реконструкция тепломагистрали СГРЭС-1 - ПКТС с устройством узла задвижек	30,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
001.02.03.003	Организация удаленного сбора данных с приборов учета тепловой энергии и теплоносителя и внедрение автоматизированной системы сбора и обработки данных с узлов учета тепловой энергии абонентов ООО "СГЭС"	10,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
001.02.03.004	Модернизация узлов учета тепловой энергии коллекторных К1, К2	12,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
001.02.03.005	Внутритрубная диагностика тепломагистрали ПКТС-ВЖР Т1 Ду800 L=500 м методом магнитного контроля	3,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.000	подгруппа проектов 3 «Реконструкции тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса», в т.ч.:	327,11	366,29	301,74	321,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	СГМУП «ГТС»	327,11	366,29	301,74	321,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.001	Капитальный ремонт тепловых сетей. Участок тепломагистрали ГРЭС-2 Восточный жилой район от УТ-4 до УТ 6. Участок от 9ТК19 до НО10	0	16,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.002	Модернизация тепловых сетей. Сеть теплоснабжения от КПП воинской части до ПМК связи инв.№30731. Участок от точки опуски до точки подъема	6,01	0	0	7,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.003	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-81 в пос. Железнодорожный (инв. № 30037). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. Мечникова, 4 до ж.д. ул. Мечникова, 2	1,84	0	0	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.004	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-81 в пос. Железнодорожный. Участок сетей горячего	0,94376	0	0	1,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	водоснабжения от ж.д. ул. Мечникова, 4 до ж.д. ул. Мечникова, 2 (инв.№30037)													
002.02.03.005	Модернизация сетей тепловодоснабжения. Участок сетей теплоснабжения от ж.д. Мира, 49 до узла управления ж.д. Мира, 51 (инв.№ 31519)	0	0	0	2,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.006	Модернизация сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. Мира, 49 до узла управления ж.д. Мира, 51 (инв.№31519)	0	0	0	2,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.007	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети тепловодоснабжения от УТ-1 до УТ-10, ж.д.ул.Крылова, 41 в мкр.ПИКС Участок сетей тепловодоснабжения от УТ-1 до УТ-10 (инв. №529)	2,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.008	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ-1 до УТ-10, жилой дом по улице Крылова, 41 в мкр. ПИКС (инвентарный номер 529): участок сетей горячего водоснабжения от УТ-1 до УТ-10 (инв. №529)	3,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.009	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от УТ-3 до УТ-4, УТ-6, УТ-7, ж.д.ул.Крылова, 23 в мкр.ПИКС Участок сетей теплоснабжения от УТ-4 до УТ-6 до УТ-7 (инв. №151)	5,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.010	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от УТ-3 до УТ-4, УТ-6, УТ-7, ж.д.ул.Крылова, 23 в мкр.ПИКС Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-4 до УТ-6 до УТ-7 (инв. №151111)	6,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.011	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ- 4 до УТ-3, до ж.д. ул. Декабристов, 14, 12/1, 12 до ж.д. ул. Майская, 20, 22 в 7а мкр. Участок сетей теплоснабжения от УТ-3 до ввода в ж.д. ул. Декабристов, 12 (инв. №31533)	5,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.012	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ-4 до УТ-3, до жилых домов по улице Декабристов, 14, 12/1, 12, до жилых домов по улице Майской, 20, 22 в 7а микрорайоне (инвентарный номер 31533): участок сетей горячего водоснабжения от УТ-3 до ввода в жилой дом по улице Декабристов, 12	7,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.013	Модернизация внутриплощадочных сетей теплоснабжения МГБ-1 мкр. 5, территория МГБ-1. Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-99 до ТК-99-5*(УТ-5*) до ТК-99-6*, ТК-99-6 (УТ-6), ТК-99-5 (УТ-5), ТК-99-7 (УТ-7), с ответвлениями к Детскому инфекционному отделению (инв.№ 31427)	0	19,55	0	14,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.014	Модернизация внутриплощадочных сетей горячего водоснабжения МГБ-1 мкр. 5, территория МГБ-1. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-99 до ТК-99-5*(УТ-5*) до ТК-99-6*, ТК-99-6 (УТ-6), ТК-99-5 (УТ-5), ТК-99-7 (УТ-7), с ответвлениями к Детскому инфекционному отделению (инв.№314271)	0	19,55	0	14,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.015	Внутриплощадочные сети теплоснабжения МГБ-1 мкр. 5, территория МГБ-1. Участок сетей теплоснабжения в ТК-99-6 (УТ-6)	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.016	Внутриплощадочные сети горячего водоснабжения МГБ-1 мкр. 5, территория МГБ-1. Участок сетей горячего водоснабжения в ТК-99-6 (УТ-6)	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.017	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-60 в мкр.27. Участок сетей теплоснабжения от ТК60-3 до ТК60-4, ТК-60-5. (инв.№30139). Участок сетей теплоснабжения от ТК60-3 до ввода в ж/д пр-т Комсомольский, 38 (инв.№30150).	12,41	10,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.018	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-60 в мкр.27. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК60-3 до ТК60-4, ТК-60-5. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК60-3 до ввода в ж/д пр-т Комсомольский, 38 (инв.№301391, 301501)	14,93	10,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.019	Сети теплоснабжения от ЦТП-65 в мкр. 10. Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Просвещения, 33 (транзит)	3,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.020	Сети горячего водоснабжения от ЦТП-65 в мкр.10. Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Просвещения, 33 (транзит)	3,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.021	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения. Сети теплоснабжения от ЦТП-65 в мкр. 10. Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Просвещения, 39 (транзит)	1,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.022	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от ЦТП-65 в мкр.10 Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Просвещения, 39 (транзит)	1,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.023	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-70 в мкр. 8. Участок сетей теплоснабжения от ТК-70-1 (ТК-70-2) до ввода в ж.д. Майская, 3 (инв. №30293)	1,86	1,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.024	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-70 в мкр. 8. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-70-1 (ТК-70-2) до ввода в ж.д. Майская, 3 (инв. №302931)	2,23	1,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.025	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сеть теплоснабжения и попутного дренажа от УТ-8 до ввода в ж.д. ул. 30 лет Победы, 41/1 мкр.33 Участок сетей теплоснабжения и попутного дренажа от ТК-98-3 (УТ-8) до ввода в ж.д. ул. 30 лет Победы, 41/1 (инв. №30657)	4,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.026	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сеть горячего водоснабжения от УТ-8 до ввода в ж.д. ул. 30 лет Победы, 41/1 мкр.33 Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-98-3 (УТ-8) до ввода в ж.д. ул. 30 лет Победы, 41/1 (инв. №659)	4,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.027	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-4 до ж.д. Пушкина, 17, ж.д. Островского, 28, ТК-5, ж.д. Островского, 22, 26, 26/1, 26/2 в мкр. 15А (инв.№ 71274). Участок сетей теплоснабжения от ТК-4 до ввода в ж.д. ул. Пушкина, 17	0	0	0	3,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.028	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-4 до ж.д. Пушкина, 17, ж.д. Островского, 28, ТК-5, ж.д. Островского, 22, 26, 26/1, 26/2 в мкр. 15А. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-4 до ввода в ж.д. ул. Пушкина, 17 (инв.№712741)	0	0	0	3,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.029	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ТК-60-4 до ж/дома пр. Комсомольский 36 в мкр.27 (инв. № 30959). Участок сетей теплоснабжения от ТК60-4 до ввода в ж/д пр-т Комсомольский, 36	1,11	0,6253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.030	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ТК-60-4 до ж/дома пр. Комсомольский 36 в мкр.27. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК60-4 до ввода в ж/д пр-т Комсомольский, 36 (инв.№30959)	1,33	0,6253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.031	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сооружение: Сети тепловодоснабжения с попутным дренажом Участок сетей тепловодоснабжения и попутного дренажа от ТК-98-3 (УТ-8) до ввода в ж.д. ул. 30 лет Победы, 41/2 (инв. №30643)	4,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.032	Модернизация сетей тепловодоснабжения с попутным дренажом к общежитию 41 (инвентарный номер 30644): участок сетей горячего водоснабжения от ТК-98-3 (УТ-8) до ввода в жилой дом по улице 30 лет Победы, 41/2.	4,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.033	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-6 до ж.д. ул. Киртбая, 5/2 в мкр. 5 "А". Участок сетей теплоснабжения от ТК-33 (ТК30-8) до ввода в ж.д. ул. И. Киртбая, 5/2 (инв. №30798)	9,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.034	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-6 до ж.д. ул. Киртбая, 5/2 в мкр. 5 "А". Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-33 (ТК30-8) до ввода в ж.д. ул. И. Киртбая, 5/2 (инв. №30797)	4,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.035	Модернизация тепловых сетей. Тепломагистраль №3 от ЗТК18-ЗТК-17 (перемычка) по ул. Кукуевецкого инв.№30805 Участок от ЗТК17 до ЗТК18	11,94	0	0	12,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.036	Модернизация тепловых сетей. Тепломагистраль №7 от 7ТК-2 до ПС, улица 30 лет Победы инв.№30882 Участок от 7ТК2 до ПС-7	0	0	0	3,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.037	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №1 от 1ТК39-1ТК40-1ТК41-1ТК42-1ТК43 по ул. Магистральная 2 пуск.комп. Участок от НО-13 до НО-8 (1ТК41)	0	13,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.038	Капитальный ремонт тепловых сетей. Тепломагистраль №1 по пр.Мира от П1 (ПКТС)-1ТК5-1ТК8-1ТК10-1ТК13-1ТК17-1ТК19: от точки А до 1ТК31 по ул.Г.Кукуевецкого и до 4ТК1 (кот.№2) НГДУ Участок от УТ дренажей до К1	0	53,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.039	Тепломагистраль №1 по пр.Мира от П1 (ПКТС) - 1TK5-1TK8-1TK10-1TK13-1TK17-1TK19; от точки А до 1TK31 по ул. Г. Кукуевецкого и до 4TK1 (котельная №2) НГДУ. Участок от Н2 до 1TK8, от 1TK8 до Н4	17,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.040	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №1 от павильона П1 до 2TK-1, (через пр.Мира) Участок от П1 до 2TK1	0	0	32,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.041	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №1 по пр. Мира от П1 (ПКТС)-1TK5-1TK8-1TK10-1TK13-1TK17-1TK19; от 1TK31 до т.Б (НО-8) по ул. Г. Кукуевецкого и до 4TK1 (Котельная №2) НГДУ. Участок от 1TK31 до т.Б (НО-8)	0	0	0	11,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.042	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №1 по пр. Мира от П1 (ПКТС)-1TK5-1TK8-1TK10-1TK13-1TK17-1TK19; от точки А до 1TK31 по ул. Г. Кукуевецкого и до 4TK1 (Котельная №2) НГДУ. Участок от А до 1TK31	0	0	0	29,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.043	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Модернизация тепловых сетей. Тепломагистраль №8 от 8TK5 до ПС-4 Участок от Нефтеюганского шоссе до ПС-4 (инв. №30279)	9,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.044	Тепломагистраль №6 от котельной №3 по ул.Майская, Гагарина от котельной №3 – 5TK1Б – 6TK30 – 6TK14 – 5TK13 Участок от 6TK14 до 5TK13	0	55,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.045	Капитальный ремонт теплогидроизоляции трубопроводов сетей тепловодоснабжения от ПС-4 Участок по Нефтеюганскому шоссе 54	8,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.046	Капитальный ремонт теплогидроизоляции трубопроводов сетей тепловодоснабжения от ПС-4 Участок по Нефтеюганскому шоссе 56	0	0	8,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.047	Капитальный ремонт теплогидроизоляции трубопроводов сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от ПС-4 до ТК "Сургутавтосервис"	9,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	Участок надземного трубопровода тепловой сети от ул. Производственная 2 до ул. Производственная 6													
002.02.03.048	Капитальный ремонт теплогидроизоляции трубопроводов сетей тепловодоснабжения Комплекс сетей теплоснабжения от ЦТП-90 п. Чёрный Мыс. Комплекс сетей холодного водоснабжения от ЦТП-90 п. Черный Мыс Замена теплогидроизоляции сетей Т1, Т2, В1 от ЦТП-90 до ТК-10	1,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.049	Тех.подполья жилых домов по ул.Маяковского, 26, ул. Маяковского, 30, ул. Маяковского, 32, ул.Маяковского, 34 , пр.Мира, 31, ул.Югорская 5/1, пр.Ленина 61/1, ул.Мелик- Карамова 64, ул.Мелик Карамова 76В Капитальный ремонт теплогидроизоляции трубопроводов сетей тепловодоснабжения	3,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.050	Модернизация тепловых сетей. Тепломагистраль №4 от 4ТК2-4ТК3-4ТК5-4ТК6-4ТК7-4ТК8-4ТК9, Участок от 4ТК2 до 4ТК4 инв. № 30124	4,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.051	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Наружные сети теплоснабжения от 9ТК-8а, 9ТК-8б до жилого дома по пр. Комсомольский, 12 (внешняя стена многоквартирного дома) Участок от 9ТК8а до ж.д. Комсомольский 13	2,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.052	Модернизация наружных сетей теплоснабжения. Участок от 9ТК8а до ж.д. Комсомольский 13 (инв.№ 30116)	0	0,766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.053	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от ЦТП-7 в мкр. 12 Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Бахилова, 9 А (транзит)	2,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.054	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от ЦТП-7 в мкр. 12 Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Бахилова, 9 А (транзит)	2,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.055	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от здания до ТК-5, ул. Сибирская, 14/2, мкр.19 Участок сетей теплоснабжения от ТК-85-1В (УТ-3) до ТК-85-1Г (УТ-4), до ввода в здание детской поликлиники по ул. Сибирская, 14/2	5,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	инв. №31023													
002.02.03.056	Модернизация внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от здания до ТК-5, ул. Сибирская, 14/2, мкр.19 Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-85-1В (УТ-3) до ТК-85-1Г (УТ-4), до ввода в здание детской поликлиники по ул. Сибирская, 14/2 инв. №310231	6,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.057	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-59-4 до ввода в здание по ул. Югорской, 36. Участок сетей теплоснабжения от ТК-59-4 до ввода в здание по ул. Югорской, 36 инв. № 32261	3,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.058	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-59-4 до ввода в здание по ул. Югорской, 36. Участок сети горячего водоснабжения от ТК-59-4 до ввода в здание по ул. Югорской, 36 инв. № 32237	3,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.059	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения 17 мкр Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. пр-т Ленина, 30 (транзит)	6,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.060	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения 17 мкр Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. пр-т Ленина, 30 (транзит)	6,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.061	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от ж/д проспект Ленина, 34 до ж/д ул.Островского, 4 в 14 мкр Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Островского, 4 (транзит)	3,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.062	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от ж/д проспект Ленина, 34 до ж/д ул.Островского, 4 в 14 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Островского, 4 (транзит)	3,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.063	Модернизация сетей теплоснабженияот ЦТП-59 в мкр.27. (инв. № 3083). Участок сетей теплоснабжения от ж/д пр-д Взлётный, 4 до ввода в ж/д пр-д Взлётный, 5	0	6,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.064	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-59 в мкр.27. Участок сетей горячего водоснабжения от ж/д пр-д Взлётный, 4 до	0	6,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	ввода в ж/д пр-д Взлётный, 5 (инв.№308311)													
002.02.03.065	Модернизация сетей теплоснабжения ж.д.Набережный 64 в мкр.3 (инв.№ 30190). Участок сетей теплоснабжения от ТК-1-3 (ТК-3) до ввода в ж.д. пр-т Набережный, 64	0	10,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.066	Модернизация сетей горячего водоснабжения ж.д. Набережный 64, в мкр. 3. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-1-3 (ТК-3) до ввода в ж.д. пр-т Набережный, 64 (инв.№301901)	0	10,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.067	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения ж.д. Набережный 64, в мкр. 3 Сети горячего водоснабжения ж.д. Набережный 64, в мкр. 3	0	5,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.068	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ТК-3 до ж.д. Энтузиастов, 47, 51 в мкр.3 (инв. № 31586). Участок сетей теплоснабжения от ТК-3 до ввода в ж.д. ул. 60 лет Октября, 3	0	0,54584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.069	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ТК-3 до ж.д. Энтузиастов, 47, 51 в мкр. 3. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-3 до ввода в ж.д. ул. 60 лет Октября, 3 (инв.№31586)	0	0,54584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.070	Сети теплоснабжения от УТ-4 до УТ-5а, УТ-5 до ж.д. ул. Крылова, 21 в мкр. Пикс Участок сетей теплоснабжения от УТ-4 до УТ-5 до ж.д. ул. Крылова, 21 (транзит)	0	9,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.071	Сети горячего водоснабжения от УТ-4 до УТ-5а, УТ-5 до ж.д. ул. Крылова, 21 в мкр. Пикс Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-4 до УТ-5 до ж.д. ул. Крылова, 21 (транзит)	0	9,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.072	Модернизация наружных сетей горячего водоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-6 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 20 (транзит) (инв.№31621)	0	0	0,43312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.073	Модернизация наружных сетей теплоснабжения (инв. № 31622). Участок сетей теплоснабжения от УТ-6 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 20 (транзит)	0	0	0,43312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.074	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения (инв.№ 31623). Участок сетей теплоснабжения от УТ-6 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 20/1 (транзит)	0	0	1,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.075	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-6 до ввода в ж.д. пр-т	0	0	1,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	Ленина, 20/1 (транзит) (инв.№31623)													
002.02.03.076	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения (инв.№ 31613). Участок сетей теплоснабжения от УТ-7 (УТ-8) до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24/3 (транзит)	0	0	2,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.077	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-7 (УТ-8) до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24/3 (транзит) (инв.№31613)	0	0	2,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.078	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения (инв.№ 31650). Участок сетей теплоснабжения от УТ-4 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 16/1 (транзит)	0	0	0,49008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.079	Модернизация наружных сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-4 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 16/1 (транзит) (инв.№31650)	0	0	0,49008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.080	Модернизация сетей теплоснабжения (инв. № 31610). Участок сетей теплоснабжения от УТ-3 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 16/2 (транзит)	0	0	0,42817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.081	Модернизация сетей горячего водоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-3 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 16/2 (транзит) (инв.№31611)	0	0	0,42817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.082	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ-2 до ж/д ул.Рабочая, 31 18 мкр. (инв.№ 31371). Участок сетей теплоснабжения от УТ-2 до ввода в ж.д. ул. Рабочая, 31 (транзит)	0	0	1,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.083	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ-2 до ж/д ул. Рабочая, 31 18 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-2 до ввода в ж.д. ул. Рабочая, 31 (транзит) (инв.№31371)	0	0	1,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.084	Модернизация сетей тепловодоснабжения (инв.№ 31618). Участок сетей теплоснабжения от УТ-8 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24/1 (транзит)	0	0	0,49456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.085	Модернизация сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-8 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24/1 (транзит) (инв.№31618)	0	0	0,49456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.086	Модернизация сетей тепловодоснабжения (инв. № 31644). Участок сетей теплоснабжения от УТ-8 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24 (транзит)	0	0	1,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.087	Модернизация сетей тепловодоснабжения. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-8 до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 24 (транзит) (инв.№31644)	0	0	1,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.088	Модернизация внутриквартальных сетей	0	0	16,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	теплоснабжения и горячего водоснабжения от УТ-1 до УТ-8 (инв. № 30553). Участок сетей теплоснабжения от УТ-1 до УТ-2, УТ-3, УТ-4, ТК-85-6, УТ-5, УТ-6, УТ-7, УТ-8													
002.02.03.089	Модернизация внутриквартальных сетей теплоснабжения и горячего водоснабжения от УТ-1 до УТ-8. Участок сетей горячего водоснабжения от УТ-1 до УТ-2, УТ-3, УТ-4, ТК-85-6, УТ-5, УТ-6, УТ-7, УТ-8 (инв.№30553)	0	0	16,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.090	Модернизация сетей теплоснабжения от здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №12, ул.Дзержинского, 6Б (наружная стена здания), до первых отключающих устройств в подвале жилого дома по ул.Дзержинского, 14В (инв. № 31827). Участок сетей теплоснабжения от т. врезки в техподполье ж.д. ул. Дзержинского, 14В до ввода Дзержинского, 6Б.	0	2,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.091	Модернизация сетей горячего водоснабжения от здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №12, ул.Дзержинского 6Б (наружная стена здания), до первых отключающих устройств в подвале жилого дома по ул.Дзержинского,14В. Участок сетей горячего водоснабжения от т. врезки в техподполье ж.д. ул. Дзержинского, 14В до ввода Дзержинского, 6Б (инв.№31905)	0	2,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.092	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-9 в мкр. 13 (инв. № 3060). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. Бажова, 1 до ввода в ж.д. ул. Островского, 11 (транзит)	0	5,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.093	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-9 в мкр. 13. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. ул. Бажова, 1 до ввода в ж.д. ул. Островского, 11 (транзит) (инв.№306011)	0	5,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.094	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-61-3 до нежилого строения КНС-55 по проспекту Комсомольскому (инв.№ 31922). Участок сетей теплоснабжения от ТК-61-3 (ТК62-3) до нежилого строения КНС-55	0	0	0	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.095	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-61-3 до нежилого строения КНС-55 по проспекту Комсомольскому. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-61-3 (ТК62-3) до нежилого строения КНС-55 (инв.№31819)	0	0	0	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.096	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети теплоснабжения Участок сетей теплоснабжения от ж.д. Мира, 49 до узла управления ж.д. Мира, 51	0	5,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.097	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети теплоснабжения от ж/д ул. 50 лет ВЛКСМ, 10 до ж/д ул. 50 лет ВЛКСМ, 6а, 6б в 14 мкр. Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. 50 лет ВЛКСМ, 6А, 6Б (транзит)	0	6,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.098	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети горячего водоснабжения от ж/д ул. 50 лет ВЛКСМ, 10 до ж/д ул. 50 лет ВЛКСМ, 6а, 6б в 14 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. 50 лет ВЛКСМ, 6А, 6Б (транзит)	0	6,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.099	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети теплоснабжения от ж/д Мира, 13 (транзит) до ж.д. Мира, 11 в мкр. 11А Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. пр-т Мира, 13 (транзит)	0	5,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.100	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети теплоснабжения от ж/д ул. Островского, 6 до ж/д ул. Островского, 10 в 14 мкр. Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Островского, 10 (транзит)	0	2,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.101	Замена внутриквартальных сетей теплоснабжения Сети горячего водоснабжения от ж/д ул. Островского, 6 до ж/д ул. Островского, 10 в 14 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Островского, 10 (транзит)	0	2,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.102	Модернизация тепловых сетей. Магистральная улица 10 "В" на участке от улицы Маяковского до улицы 12 "В" инв.№30648. Участок от т.А до 8ТК6	0	0	0	25,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.103	Модернизация тепловых сетей. Магистральная улица 10 "В" на участке от улицы Маяковского до улицы 12 "В". Участок от 8ТК6 до 8ТК10	0	0	5,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.104	Модернизация тепловых сетей. Магистральная улица 10 "В" на участке от улицы Маяковского	0	0	13,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	до улицы 12 "В". Участок от 8ТК10 до КРП-2													
002.02.03.105	Капитальный ремонт тепловых сетей. "Ул. Университетская" (от проспекта Пролетарский до улицы Каролинского, 3 пусковой комплекс. Тепловые сети.) Участок от 9ТК2 (т.А) до 9ТК2-2	0	0	34,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.106	Капитальный ремонт тепловых сетей. Тепломагистраль №1 от 1ТК37 до ЦТП-22 в мкр.7. Участок от 1ТК37 до ЦТП-22	0	0	3,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.107	Модернизация сетей теплоснабжения 17 мкр. (инв. № 31253). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. 50 лет ВЛКСМ, 9 до ввода в ж.д. пр-д Дружбы, 9	0	0	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.108	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-18 в мкр. 13А (инв.№30302). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. Лермонтова, 2 до ввода в ж.д. ул. Лермонтова, 4	0	0	1,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.109	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-18 в мкр. 13А. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. ул. Лермонтова, 2 до ввода в ж.д. ул. Лермонтова, 4 (инв.№303021)	0	0	1,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.110	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-43 в мкр. 33 (инв.№1289). Участок сетей теплоснабжения от ТК-43-4 до ТК-43-5	0	0	1,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.111	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-43 в мкр. 33. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-43-4 до ТК-43-5 (инв.№1289)	0	0	1,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.112	Модернизация сетей теплоснабжения 17 мкр. (инв. № 31230); Участок сетей теплоснабжения от ж.д. пр-т Ленина, 28 (транзит) до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 30	0	0	2,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.113	Модернизация сетей горячего водоснабжения 17 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. пр-т Ленина, 28 (транзит) до ввода в ж.д. пр-т Ленина, 30 (инв.№312301)	0	0	2,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.114	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ- 2 до УТ-5 до ж/д проспект Мира 32/2, 32/1 в 16 мкр. Участок сетей теплоснабжения от ж.д. пр-т Мира 32/1 до ж.д. пр-т Мира 32/2 инв. № 31530	1,28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.115	Модернизация сетей тепловодоснабжения от УТ- 2 до УТ-5 до ж/д проспект Мира 32/2, 32/1 в 16 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д.	1,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятия (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	пр-т Мира 32/1 до ж.д. пр-т Мира 32/2 инв. № 31530													
002.02.03.116	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-61 до ж.д. пр.Первопроходцев, 1 в мкр 25 (инв. № 30309). Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-61 до ТК-61-1	0	0	1,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.117	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-61 до ж.д. пр.Первопроходцев, 1 в мкр 25. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-61 до ТК-61-1 (инв.№303091)	0	0	1,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.118	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №9 по ул. Привокзальной от ТК4 до ЦТП-83 Участок сетей тепловодоснабжения от ТК-4 до ввода в ЦТП-83	0	0	9,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.119	Модернизация сооружения: сети тепловодоснабжения от ТК-11, ТК-12 до ж/д ул. Дзержинского, 3/2, 3/3, 7/2 в 7 "А" мкр. Участок сетей теплоснабжения от ТК-12 (ТК35-4) до ввода в ж.д. ул. Дзержинского, 7/2 мкр. Инв №30924	1,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.120	Модернизация сооружения: сети тепловодоснабжения от ТК-11, ТК-12 до ж/д ул. Дзержинского, 3/2, 3/3, 7/2 в 7 "А" мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-12 (ТК35-4) до ввода в ж.д. ул. Дзержинского, 7/2 мкр. Инв №30924	1,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.121	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Комплекс сетей тепловодоснабжения от ЦТП-31 в мкр. 11А Участок сетей тепловодоснабжения в техподполье ж.д. ул. Лермонтова, 11 (транзит)	0	0	6,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.122	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Комплекс сетей холодного водоснабжения от ЦТП-31 в мкр. 11А Участок сетей тепловодоснабжения в техподполье ж.д. ул. Лермонтова, 13 (транзит)	0	0	4,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.123	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-31 в мкр.11 А (инв. № 31339). Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-31 до ввода в ж.д. ул. Лермонтова, 13	0	0	6,83	2,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.124	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-31 в мкр. 11А. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-31 до ввода в ж.д. ул. Лермонтова, 13	0	0	0	2,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятия (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	(инв.№31339)													
002.02.03.125	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-62 в мкр. 25 (инв.№ 31445, инв.№ 31446, инв.№ 31447). Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-62 до ТК61-1, до ж.д. пр-т Комсомольский, 21/1, пр.Первопроходцев, 10	0	0	0	5,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.126	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-62 в мкр. 25. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-62 до ТК61-1, до ж.д. пр-т Комсомольский, 21/1, пр.Первопроходцев, 10 (инв.№31445, 31446, 31447)	0	0	0	5,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.127	Модернизация сетей теплоснабжения общежитие №43 (инв. № 30580). Участок сетей теплоснабжения от УТ-7 до УТ-7А, ж.д. пр-т Мира, 55/1 (транзит)	0	0	3,82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.128	Модернизация сетей теплоснабжения (инв. № 31406). Участок сетей теплоснабжения от УТ-7А до ж.д. пр-т Мира, 55/2 (транзит)	0	0	2,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.129	Модернизация наружных сетей теплоснабжения от УТ-6 до УТ-7 с попутным дренажом от КД23 до КД28 в мкр.34 (инв.№ 30900). Участок сетей теплоснабжения от УТ-6 до УТ-7	0	0	6,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.130	Модернизация наружных сетей теплоснабжения от КРП-2(№63) до УТ-6 с попутным дренажом от КД7а до КД13, от КД13а до КД23 в мкр.34 (инв. № 30902). Участок сетей теплоснабжения от КРП-2 (№63) до УТ-1, УТ-2, УТ-3	0	0	15,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.131	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-15 в мкр.6 (инв.№ 31092). Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-15 до ТК-10	0	0	13,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.132	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-15 в мкр. 6. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-15 до ТК-10 (инв.№31092)	0	0	13,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.133	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от УТ-1 (ТК8-1) до жилого дома по улице Майская, 8, жилого дома по улице Майская, 6 (транзит по техподполью) Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д по ул. Майская, 6 (транзит)	0	0	3,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.134	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от УТ-1 (ТК8-1) до жилого дома по улице Майская, 8, жилого	0	0	3,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятия (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	дома по улице Майская, 6 (транзит по техподполью) Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д по ул. Майская, 6 (транзит)													
002.02.03.135	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети тепловодоснабжения от ТК-2 до ж.д. Губкина, 16, 18 мкр.4 Участок сетей тепловодоснабжения в техподполье ж.д. по ул. Губкина, 16	0	0	17,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.136	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения от ж.д. Губкина, 16 до ж.д. Энтузиастов, 40 мкр.4 Участок сетей теплоснабжения в техподполье ж.д по ул. Губкина, 14 (транзит)	0	0	1,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.137	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети горячего водоснабжения от ж.д. Губкина, 16 до ж.д. Энтузиастов, 40 мкр.4 Участок сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д по ул. Губкина, 14 (транзит)	0	0	1,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.138	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-57 в мкр.28 (инв. № 30972). Участок сетей теплоснабжения от ЦТП-57 до ТК 57-1, ввода в ж.д. ул. Югорская, 9	0	0	0	3,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.139	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-57 в мкр. 28. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-57 до ТК 57-1, ввода в ж.д. ул. Югорская, 9 (инв.№309721)	0	0	0	3,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.140	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-16 в кв. "А" (инв.№ 30287); Участок сетей теплоснабжения от ТК16-5(УТ-5) до ввода в ж.д. ул. Г. Кукуевецкого, 4	0	0	0	3,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.141	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-16 в кв. "А". Участок сетей горячего водоснабжения от ТК16-5(УТ-5) до ввода в ж.д. ул. Г. Кукуевецкого, 4 (инв.№302871)	0	0	0	3,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.142	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-16 в кв. "А" (инв. № 30267). Участок сетей теплоснабжения от т.Б до УТ-5	0	0	0	4,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.143	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-16 в кв. "А". Участок сетей горячего водоснабжения от т.Б до УТ-5 (инв.№302671)	0	0	0	4,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.144	Модернизация сооружения: сети теплоснабжения (инв.№ 30740). Участок сетей теплоснабжения от т. "А" до т. "Б" по ул. Сосновой	0	0	0	44,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.145	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-18 мкр. 13А. Участок сетей теплоснабжения от ТК-8 до ТК-9, ТК-10 с ответвлениями к д.с. ул. Лермонтова, 2/1, 2/2 (инв. № 30388, инв. № 30325, инв.№ 30373)	0	14,20	0,48523	1,59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.146	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-18 в мкр. 13а. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-8 до ТК-9, ТК-10 с ответвлениями к д.с. ул. Лермонтова, 2/1, 2/2 (инв.№303881, 303251, 303731)	0	14,20	0,48523	1,59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.147	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-65 в мкр. 10 (инв.№ 30303). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. Просвещения, 37 до ввода в ж.д. ул. Гагарина, 26	0	0	0	3,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.148	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-65 в мкр. 10. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. ул. Просвещения, 37 до ввода в ж.д. ул. Гагарина, 26 (инв.№303031)	0	0	0	3,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.149	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-13 до ТК-10*, УТ-3 в 6 мкр. (инв.№ 4). Участок сетей теплоснабжения от ТК-13 до ТК-10*, УТ-3	0	0	0	8,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.150	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-13 до ТК-10*, УТ-3 в 6 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-13 до ТК-10*, УТ-3 (инв.№4111)	0	0	0	8,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.151	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ж.д.ул.Островского, 4 до ж.д. ул.Островского, 6 в 14 мкр. (инв.№ 31489). Участок сетей теплоснабжения от ж.д. ул. Островского, 4 до ввода в ж.д. ул. Островского, 6	0	0	0	1,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.152	Модернизация сетей тепловодоснабжения от ж/д ул. Островского, 4 до ж/д ул. Островского, 6 в 14 мкр. Участок сетей горячего водоснабжения от ж.д. ул. Островского, 4 до ввода в ж.д. ул. Островского, 6 (инв.№31489)	0	0	0	1,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.153	Замена внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Сети тепловодоснабжения от УТ-3 до ж/д ул. Рабочая, 31/1 в 18 мкр. Участок сетей тепловодоснабжения от УТ-3 до ввода в ж.д. ул. Рабочая, 31/1 в мкр.18	0	0	0	4,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.154	Модернизация сетей теплоснабжения от ТК-90-7 до ТК-90-7*, до первых отключающих устройств на вводе в нежилое здание "Склад № 15" (инв. № 31805). Участок сетей теплоснабжения от ТК-90-7* до ТК-90-7**-1, ввода в нежилое здание "Склад № 15"	0	0	0	1,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
002.02.03.155	Сети теплоснабжения от ТК-7 до ж/д ул. Пушкина, 7 в мкр.15а: Ø 95 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Пушкина, 7 (транзит) ЦТП-12 устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	3,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.156	Сети горячего водоснабжения от ТК-7 до ж/д ул. Пушкина, 7 в мкр.15а: Ø 95 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Пушкина, 7 (транзит) ЦТП-12 устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	3,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.157	Сети теплоснабжения от ЦТП-72 в кв.6 : Ø 108,5 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. ул. Республики, 76 (транзит) устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	3,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.158	Сети горячего водоснабжения от ЦТП-72 в кв.6 : Ø 108,5 Капитальный ремонт участка сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. ул. Республики, 76 (транзит) устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	3,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.159	Сети теплоснабжения от ЦТП-75 в мкр.16 : Ø 249,5 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения в техподполье ж.д. пр.Мира, 36 (транзит) устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	7,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.160	Сети горячего водоснабжения от ЦТП-75 в мкр.16: Ø 249,5 Капитальный ремонт участка сетей горячего водоснабжения в техподполье ж.д. пр.Мира, 36 (транзит) устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (Т3, Т4, В)	0	0	0	7,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.161	Комплекс сетей тепловодоснабжения от ЦТП-81 в пос. Железнодорожный: Ø 80 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения от ТК-10 до ж/д Крылова 13, 15, 17, ж/д Грибоедова 1, устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме;	0	0	0	2,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	обводные линии (ТЗ, Т4)													
002.02.03.162	Комплекс сетей тепловодоснабжения от ЦТП-81 в пос. Железнодорожный: Ø 117 Капитальный ремонт участка сетей теплоснабжения от ТК-10 до ж/д Крылова 13, 15, 17, ж/д Грибоедова 1, устройство новых опор под трубопроводы в полном объеме; обводные линии (ТЗ, Т4)	0	0	0	2,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.163	Сети теплоснабжения от 6ТК28 до ж.д.Республики 83: Ø 89 Капитальный ремонт тепловых сетей	0	0	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.164	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Тепломагистраль №2. Участок от 2ТК22 до ЦТП-3	0	0	0	22,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.165	Тепломагистраль №2 от 1ТК13-2ТК21-2ТК22 по ул. Лермонтова. (*Резерв. При выделении дополнительного бюджетного финансирования) Участок от 2ТК21 до 2ТК22 (канальный участок)	22,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.166	Замена магистральных сетей тепловодоснабжения Сети теплоснабжения. Улица Университетская от улицы Ивана Захарова до улицы Инженерная Участок от 9ТК2-6 до 9ТК2-7 (трубопровод Т1)	21,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.167	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-23 в мкр.13А. Участок сетей теплоснабжения от ТК-3 до ТК-4, ж.д. б.Писателей, 15 (инв. 30396)	6,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.168	Модернизация комплекса сетей тепловодоснабжения от ЦТП-23 в мкр.13А. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-3 до ТК-4, ж.д. б.Писателей, 15 (инв. 30396)	7,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.169	Замена запорной арматуры Надземный трубопровод от 8ТК5 до ПС-4, камеры 8ТК5, УТ8, 9ТК15, 3ТК15, нежилое здание ЦТП №85, 45, ТК-1	13,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.170	Сети теплоснабжения от ЦТП-71 в мкр. 8 Участок сетей теплоснабжения в тепловой камере ТК71-6 (ТК2-2)	0,417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.171	Сети горячего водоснабжения от ЦТП-71 в мкр. 8 Участок сетей горячего водоснабжения в тепловой камере ТК71-6 (ТК2-2)	0,417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.172	Тепловые камеры магистральных тепловых и внутриквартальных сетей тепловодоснабжения Ремонт тепловых камер	19,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.173	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-	0	0,63637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	18 в мкр. 13а (инв.№ 30290). Участок сетей теплоснабжения от ТК-10 до ж.д. ул. Лермонтова, 6/2													
002.02.03.174	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-18 в мкр. 13а. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-10 до ж.д. ул. Лермонтова, 6/2 (инв.№302901)	0	0,63637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.175	Модернизация сети теплоснабжения от ЦТП-47 в п. Звездный. Сети теплоснабжения от ТК47-1 до ТК47-2, границы земельного участка центра профессиональной подготовки управления МВД России по ХМАО-Югре (инв. №93, 32296). Участок сетей теплоснабжения от ТК-1 до ТК-2, границы земельного участка центра проф.подготовки УМВД России по ХМАО-Югре	0	4,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.176	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ЦТП-47 в п. Звездный. Сети горячего водоснабжения от ТК47-1 до ТК47-2, границы земельного участка центра профессиональной подготовки управления МВД России по ХМАО – Югре. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-1 до ТК-2, границы земельного участка центра проф.подготовки УМВД России по ХМАО-Югре (инв. №931111, 32268)	0	4,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.177	Модернизация сооружения: тепловая трасса и попутный дренаж (инв.№ 30544). Участок сетей теплоснабжения, попутный и отводящий дренаж от ЦТП-20 до ТК-1, ТК-2	0	4,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.178	Модернизация сетей горячего водоснабжения от ТК-2 до ЦТП-20. Участок сетей горячего водоснабжения от ЦТП-20 до ТК-1, ТК-2 (инв.№30545)	0	4,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.179	Модернизация сетей теплоснабжения от ЦТП-87 в мкр. 28. Участок сетей теплоснабжения от ТК-1 до ж.д. ул. Озёрная, 29 (инв. №30096).	0	3,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.180	Модернизация сетей горячего водоснабжения от тк-57-1 до тк-87-2, ж.д. № 29 по ул. Озерная. Участок сетей горячего водоснабжения от ТК-57-1 до ж.д. ул. Озёрная, 29 (инв. №32342).	0	3,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.181	Модернизация тепловых сетей. Сети теплоснабжения от 8ТК-6 до ж.д. Быстринская, 10 (блок А и Б) в мкр. 34 инв.№71311. Участок от 8ТК6 до 8ТК10	0	0	9,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.182	Модернизация тепловых сетей. Магистральные сети теплоснабжения от УТ-7сущ. до КРП-2 (№63) с попутным дренажом от КД-1 до КД-6а в мкр.34 инв.№30901. Участок	0	0	8,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Номер мероприятий (проектов)	Наименование проектов	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038-2044
	от 8ТК10 до КРП-2													
002.02.03.183	Поставка прибора для поиска, локализации и количественной оценки утечек в трубопроводах	0	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.184	Поставка радиостанций в количестве 10 штук	0	0,42749	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.185	Программно-аппаратный комплекс (ПАК) "Телескоп+"	0	0	7,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
002.02.03.186	Программно-аппаратный комплекс (ПАК) "Энергосбыт"	0	0	0	8,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0
005.02.03.000	<b>подгруппа проектов 3 "Реконструкции тепловых сетей для обеспечения надежности теплоснабжения потребителей, в том числе в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса"</b>	0	5,80	11,55	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>АО "Аэропорт Сургут"</b>	0	5,80	11,55	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
005.02.03.000	Замена трубопроводов теплоснабжения от тепловой камеры ТК-15 (транзитом через ТК-15а) до ИТП здания аэровокзала (зал прилёта) с применением ППУ изоляции	0	5,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
005.02.03.000	Замена трубопроводов теплоснабжения от тепловой камеры ТК-11 до ТК-12 с применением ППУ изоляции	0	0	11,55	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0

## **8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Системой мер по повышению надежности системы теплоснабжения на территории муниципального образования город Сургут определены мероприятия по резервированию тепловых сетей и замене ветхих тепловых сетей, перечень которых представлен Главе 8 обосновывающих материалов схемы теплоснабжения

### **8.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования**

Технологические нарушения, произошедшие на электростанциях за рассматриваемый период, не приводили к ограничению отпуска тепловой энергии и снижению качества теплоносителя. После выяснения причин в сжатые сроки принимались меры для устранения нарушений и дальнейшее восстановление заданного режима.

За последние 5 лет по данным ТСО отказов и аварий на источниках тепловой энергии не происходило.

На расчетный период, применение на СГРЭС рациональных тепловых схем с дублированными связями не требуется. Мероприятия по развитию ТЭЦ, позволяющие поддерживать нормативную надежность теплоснабжения, представлены в Книге 7.

### **8.2. Установка резервного оборудования**

Как показано в разделе «Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения города» Книги 7, на всех энергоисточниках выдерживаются положительные значения аварийного резерва тепловой мощности «нетто», с учетом мероприятий по развитию ТЭЦ и котельных. Установка резервного оборудования на энергоисточниках, для покрытия тепловой нагрузки в аварийных режимах, не требуется.

### **8.3. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

Организация совместной работы нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть позволяет, в случае аварии на одном из источников, частично обеспечивать единые тепловые нагрузки за счет других источников теплоты. Прокладка резервных трубопроводных связей обеспечивает непрерывное теплоснабжение потребителей со значительным снижением недоотпуска теплоты во время аварий. Количество и диаметры

перемычек определяются, исходя из нормальных и аварийных режимов работы сети, с учетом снижения расхода теплоносителя. Места размещения резервных трубопроводных соединений между смежными теплопроводами и их количество определяется расчетным путем с использованием в качестве критерия такого показателя надежности как вероятность безотказной работы. При обеспечении безотказности тепловых сетей определяются:

- предельно допустимые длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах.

Наличие автоматизированных тепловых пунктов, подключенных к тепловой сети по независимой схеме или с помощью смесительных насосов, позволяет почти в течение всего отопительного сезона компенсировать снижение расхода в тепловой сети повышением температуры сетевой воды, обеспечивая необходимую подачу тепла. В системах теплоснабжения от источников теплоты устраиваются узлы распределения с двухсторонним присоединением к тепловой сети, обеспечивающим в случае аварии подачу тепла через перемычки между магистралями, а в идеальном случае - путем подключения к двум магистралям. Наличие в тепловой сети узлов распределения позволяет получить управляемую систему теплоснабжения, т.е. обеспечить возможность точного распределения циркулирующей воды в нормальном и аварийном режимах, а при совместной работе теплоисточников - возможность изменения режима работы сети в широких пределах. Подключение центральных тепловых пунктов к распределительным тепловым сетям может выполняться аналогичным образом, то есть с двухсторонним подключением ЦТП и устройством соответствующих перемычек.

В схеме теплоснабжения г. Сургут не предусмотрена организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.

#### **8.4. Резервирование тепловых сетей смежных районов**

В соответствии со СП 41-02-2003 «Тепловые сети» в системах теплоснабжения используются следующие способы резервирования:

- на источниках теплоты применяются рациональные тепловые схем, обеспечивающие заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- на источниках теплоты устанавливается необходимое резервное оборудование;
- организуется совместная работа нескольких источников теплоты в единой системе транспортирования теплоты;

- прокладываются резервные трубопроводные связи, как в тепловых сетях одного района теплоснабжения, так и смежных теплосетевых районов города;
- устанавливаются резервные насосы и насосные станции;
- устанавливаются баки-аккумуляторы.

Применение рациональных тепловых схем, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

При реализации плана ликвидации мелких котельных, замене их крупными источниками теплоты мелкие котельные, находящиеся в технически исправном состоянии, как правило, оставляются в резерве.

Повышение надежности систем теплоснабжения может быть достигнуто путем использования передвижных котельных, которые при аварии на тепловой сети должны применяться в качестве резервных (аварийных) источников теплоты, обеспечивая подачу тепла как целым кварталам (через центральные тепловые пункты), так и отдельным зданиям, в первую очередь потребителям первой категории. Для целей аварийного теплоснабжения каждая теплоснабжающая организация должна иметь как минимум одну передвижную котельную. Подключение передвижной котельной к центральному тепловому пункту или тепловому пункту здания (потребителя первой категории) осуществляется через специальные вводы с фланцами, выведенными за пределы здания и отключаемыми от основной системы теплоснабжения задвижками, установленными внутри здания.

Кроме этого, указанные объекты оборудуются вводами для подключения передвижных котельных к источнику электроэнергии мощностью 10-50 кВт (в зависимости от типа котельной).

При авариях в системе электроснабжения надежность теплоснабжения потребителей значительно повышается при использовании в качестве резервных и аварийных источников передвижных электрических станций. Электрическая мощность станций соответствует



мощности электрооборудования, включенного для обеспечения рабочего режима котельной и тепловой сети.

Основным преимуществом передвижных котельных при ликвидации аварий является быстрота ввода установок в работу, что в зимний период является решающим фактором. Время присоединения передвижной котельной к системе отопления и топливно-энергетическим коммуникациям бригадой из 4 человек (два слесаря, электрик, сварщик) составляет примерно 4-8 ч.

Необходимую теплопроизводительность мобильной котельной, применяемой для поддержания в помещениях минимально допустимой температуры воздуха, можно определить из выражений:

где  $G_p$  - расчетный расход теплоносителя в системе отопления, м<sup>3</sup>;  $c$  - теплоемкость воды, ккал/(ч.°C);  $\rho$  - плотность воды, кг/м<sup>3</sup>;  $q_x$  - относительный расход тепла, необходимый для поддержания минимально допустимой температуры воздуха в помещениях;  $t_{1p}$ ,  $t_{2p}$  - расчетные температуры воды в подающем и обратном трубопроводах системы отопления ( $t_{1p}=95^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{2p}=70^{\circ}\text{C}$ );  $Q_p$  - расчетный (максимальный) расход тепла в системе отопления, Гкал/ч.

Гидродинамические давления, создаваемое насосами мобильных котельных, не должны превышать допустимых значений давлений в системе отопления (не более 0,6 МПа по условиям сохранности отопительных приборов).

Мобильную котельную целесообразно подключать непосредственно к системе отопления здания (к патрубкам подающего и обратного трубопроводов после элеватора или подогревателя).

Для обеспечения требуемых температурных условий в зданиях при недостаточной подаче тепла от внешней сети либо при перерывах в подаче, вызванных аварийными ситуациями или плановой остановкой сети на профилактический ремонт, в тепловых пунктах могут устанавливаться пиковые теплоисточники. Используются следующие способы их подключения:

- подключение в тепловых пунктах зданий пиковых газовых котлов, догревающих воду, подаваемую в систему отопления,
- установка в тепловых пунктах зданий пиковых электрических емкостных (тепло-аккумулирующих) водоподогревателей, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном тарифе на электроэнергию). Тепловая энергия, накапливаемая в аккумуляторе, выдается в систему отопления в нужное время, обеспечивая дополнительный нагрев теплоносителя. Такое включение способствует выравниванию суточного режима электропотребления;

- установка непосредственно в отапливаемых помещениях электрических теплоинерционных доводчиков, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном тарифе на электроэнергию);

- установка в тепловых пунктах тепловых насосов, повышающих температуру подаваемого теплоносителя за счет охлаждения теплоносителя, возвращаемого из абонентской установки. Однако, возникают сложности с размещением газовых котлов в существующих зданиях. Наиболее приемлемый вариант технического решения - крышные котельные, меняющие архитектурный облик здания. Массовое внедрение данной схемы ограничивается лимитом пропускной возможности газовых сетей.

Использование проточных водоподогревательных установок сдерживается отсутствием резервных мощностей электроэнергии. Применение емкостных электрообогревателей влечет за собой увеличение потребления электроэнергии на 5÷10% за счёт увеличения теплопотерь. Также резервы аккумулирования тепла ограничены размерами самого аккумулятора. Применение схем с тепловыми насосами (по сравнению с прямым электроподогревом) снижает потребление электроэнергии, но в этом случае наступает ограничение по теплосъему (температуре обратной воды тепловой сети) и по режимам работы тепловых насосов.

Нарушения в снабжении энергоносителями или нарушение работоспособности технологического оборудования приводят, как правило, только к частичным отказам источников теплоты, которые проявляются в виде снижения температуры или расхода теплоносителя. В случае снижения температуры теплоносителя гидравлические режимы тепловых сетей не изменяются (при условии отсутствия управляющих воздействий со стороны обслуживающего персонала и отсутствии внешних возмущающих воздействий на систему со стороны населения). При этом пропорционально недоотпуску тепла снижается температура в отапливаемых помещениях всех потребителей. Уменьшение же расхода теплоносителя приводит к разрегулировке тепловой сети.

Для предотвращения разрегулировки тепловой сети в аварийных ситуациях устанавливается лимитированная подача теплоносителя всем взаимно резервируемым потребителям. Лимиты подачи теплоносителя определяются по результатам сопоставления трех параметров: времени остывания представительного помещения здания до допустимой температуры, величины допустимого снижения температуры и длительности ремонта головного элемента тепловой сети - теплопровода, поскольку он имеет наибольшую длительность восстановления. При отказе элемента магистральной сети на всех ЦТП, гидравлически связанных с аварийным участком, автоматические регуляторы расхода, установленные на входных тепломагистралях, перестраивают подачу теплоносителя в сеть на лимитированную. Кроме того, для предотвращения гидравлической разрегулировки

распределительных тепловых сетей и систем отопления на ЦТП включаются подмешивающие насосы, которые при снижении температуры теплоносителя доводят его расход в этих сетях до расчетного значения. В этот период отключение нагрузки горячего водоснабжения в ЦТП может поддерживать температуру теплоносителя на расчетном или близком к нему уровне. Для потребителей первой категории предусматривается индивидуальная регулировка в их местных тепловых пунктах. Организация совместной работы нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть позволяет в случае аварии на одном из источников частично обеспечивать единые тепловые нагрузки за счет других источников теплоты. Расчет тепловых и гидравлических аварийных режимов тепловой сети выполняется разработчиком Схемы теплоснабжения, а их реализация - теплоснабжающими организациями.

Прокладка резервных трубопроводных связей как в тепловых сетях одного района теплоснабжения, так и смежных теплосетевых районов города обеспечивает непрерывное теплоснабжение потребителей со значительным снижением недоотпуска теплоты во время аварий. Количество и диаметры перемычек определяются, исходя из нормальных и аварийных режимов работы сети, с учетом снижения расхода теплоносителя в соответствии с данными, представленными в табл. ниже. Места размещения резервных трубопроводных соединений между смежными теплопроводами и их количество определяется расчетным путем с использованием в качестве критерия такого показателя надежности как вероятность безотказной работы.

**Таблица 8.1 - Допустимое снижение подачи теплоты, %**

Показатель	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления*, °С				
	-10	-20	-30	-40	-50
Допустимое снижение подачи теплоты, %, до	78	84	87	89	91

Примечание: \*таблица соответствует температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

При обеспечении безотказности тепловых сетей определяются:

- предельно допустимые длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров, выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов, для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах.

Наличие автоматизированных тепловых пунктов, подключенных к тепловой сети по независимой схеме или с помощью смесительных насосов, позволяет почти в течение всего

отопительного сезона компенсировать снижение расхода в тепловой сети повышением температуры сетевой воды, обеспечивая необходимую подачу тепла.

В системах теплоснабжения от крупных источников теплоты (мощностью 300 Гкал/ч и более) устраиваются узлы распределения с двухсторонним присоединением к тепловой сети, обеспечивающим в случае аварии подачу тепла через перемычки между магистралями, а в идеальном случае - путем подключения к двум магистралям. Наличие в тепловой сети узлов распределения позволяет получить управляемую систему теплоснабжения, т.е. обеспечить возможность точного распределения циркулирующей воды в нормальном и аварийном режимах, а при совместной работе теплоисточников – возможность изменения режима работы сети в широких пределах. Подключение центральных тепловых пунктов к распределительным тепловым сетям может выполняться аналогичным образом, то есть с двухсторонним подключением ЦТП и устройством соответствующих перемычек.

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети. Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла неотключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода.

#### **8.5. Устройство резервных насосных станций**

Установка резервных насосных станций не требуется.

#### **8.6. Установка баков-аккумуляторов**

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидроаккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулирующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении

расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях.

Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

В закрытых системах теплоснабжения на источниках теплоты мощностью 100 МВт и более предусматривается установка баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды вместимостью 3 % объема воды в системе теплоснабжения, при этом обеспечивается обновление воды в баках.

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

В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве аккумулирующих емкостей.

Таким образом, структура систем теплоснабжения должна соответствовать их масштабности и сложности. Если надежность небольших систем обеспечивается при радиальных схемах тепловых сетей, не имеющих резервирования и узлов управления, то тепловые сети крупных систем теплоснабжения должны быть резервированными, а в местах сопряжения резервируемой и нерезервируемой частей тепловых сетей должны иметь автоматизированные узлы управления. Это позволяет преодолеть противоречие между

«ненадежной» структурой тепловых сетей и требованиями к их надежности и обеспечить управляемость системы в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах, а также подачу потребителям необходимых количеств тепловой энергии во время аварийных ситуаций.

## **9. ОПИСАНИЕ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ АВАРИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТАКИХ СИСТЕМ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОТКАЗЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПРИ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫХ С ПРЕКРАЩЕНИЕМ ПОДАЧИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения представлены в соответствующем слое Электронной модели схемы теплоснабжения г.Сургута.

### **Сценарий одновременного отключения СГРЭС-1 и СГРЭС-2**

Для моделирования режима теплоснабжения в случае выхода из строя в зимний период времени одновременно СГРЭС-1 и СГРЭС-2 рассматриваются следующие условия – авария на СГРЭС-1 и СГРЭС-2 с последующим отключением оборудования и прекращения подачи теплоносителя на нужды СО и ГВС потребителей тепломагистралей СГРЭС-1 – ПКТС, СГРЭС-2-ВЖР. При заданных условиях возможна автономная работа котельной ПКТС как выделенного источника. Обеспечить теплоснабжение всех потребителей СГРЭС-1 и СГРЭС-2 от одной котельной ПКТС не представляется возможным. В данной ситуации предусматривается работа котельной на обеспечение теплом максимально возможного количества абонентов 1 (преимущественно) и 2 категории с обеспечением оптимальных температурных режимов. При этом соблюдаются следующие условия:

- горячее водоснабжение и вентиляционная нагрузка отключаются, остается только нагрузка на отопление.

- поскольку основная часть абонентов подключены по элеваторной схеме, расход в элеваторных узлах абонентов остаётся неизменным. Снижение расхода невозможно, так как это приведет к выходу из работы элеваторных узлов.

- расчет количества абонентов, которые можно будет обеспечить тепловой энергией, производится в электронной модели исходя из обеспечения расчетного расхода и минимального располагаемого напора на вводе к потребителю.

- потребители 3 категории отключаются. Также отключаются потребители 1 и 2 категории, расположенные на значительном удалении от ПКТС, у которых невозможно обеспечить минимальный располагаемый напор на вводе.

- участки тепловых сетей к отключаемым абонентам также отключаются и опорожняются. Циркуляция сохраняется только на участках, идущих к функционирующим абонентам.

- максимальный расход циркуляции через ПКТС принимается исходя из сводного поля характеристик  $Q_h$  насосов СЭ2500-60-11-1. При располагаемом напоре 72 м. Расход для данной марки насосов составит 1700-1800 м куб./ч. Соответственно, при работе 3 насосов расход циркуляции составит порядка 4850 м куб./ч, что также соответствует установленной тепловой мощности источника 350 Гкал/ч.

- также для снижения нагрузки на ПКТС при работе на обе зоны отключенных ГРЭС предусматривается переключение потребителей на котельные №№ 1,2,3 СГМУП «ГТС» с учетом тепловых балансов данных источников.

Исходя из вышеперечисленных условий определена зона действия котельной ПКТС при отключении СГРЭС-1 и СГРЭС-2, и представлена на рисунке 7.1. Красным цветом выделена зона теплоснабжения в аварийном режиме от ПКТС, при выходе из работы СГРЭС-1 и СГРЭС-2. Фиолетовая пунктирная линия обозначает отключаемые тепловые сети, из которых необходимо осуществить аварийный слив теплоносителя.

На рисунках 7.2 и 7.3 представлены путь построения пьезометрического графика и пьезометрический график от котельной ПКТС до школы №45.

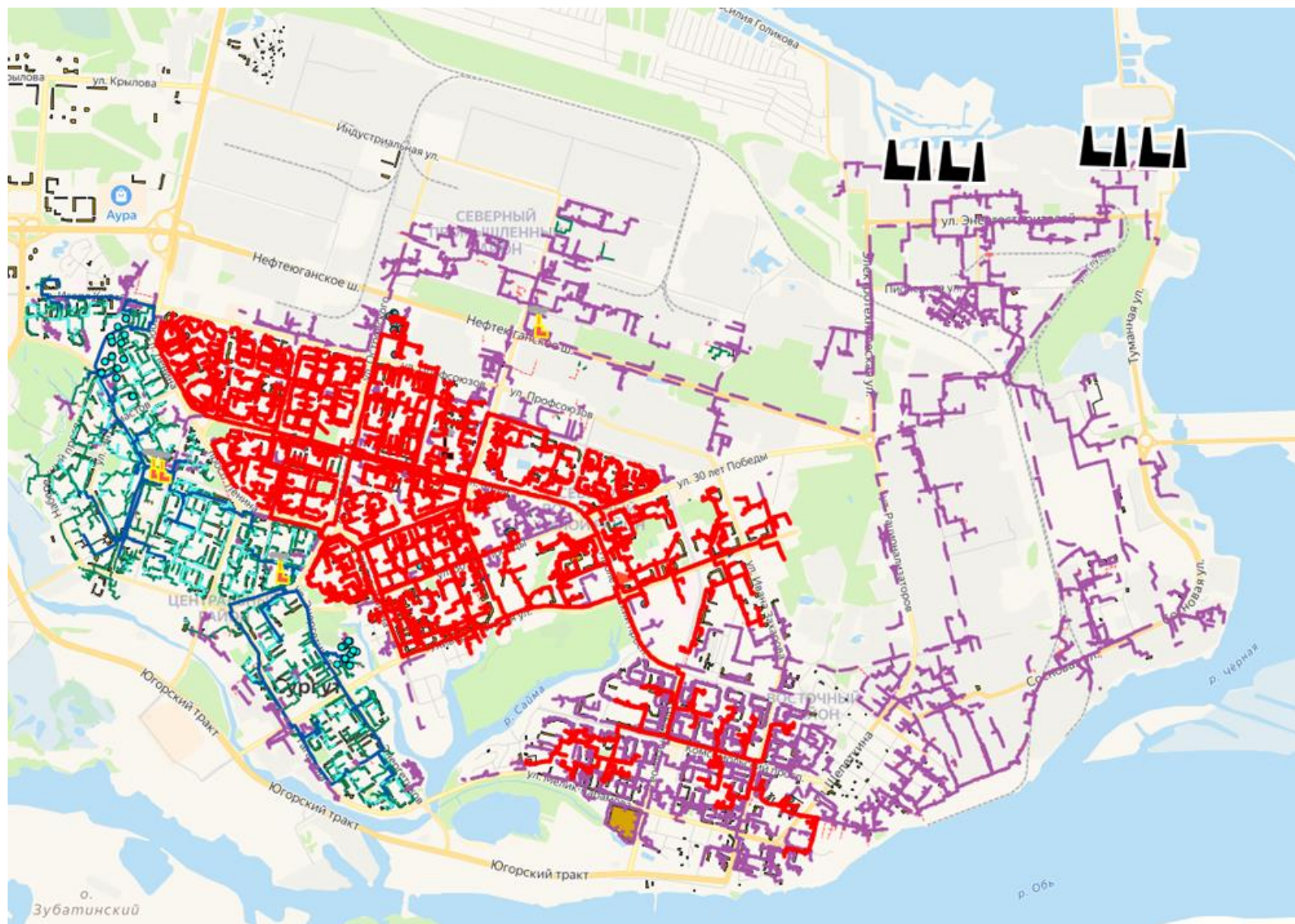


Рисунок 9.1 – Зона действия котельной ПКТС при отключении СГРЭС-1 и СГРЭС-2



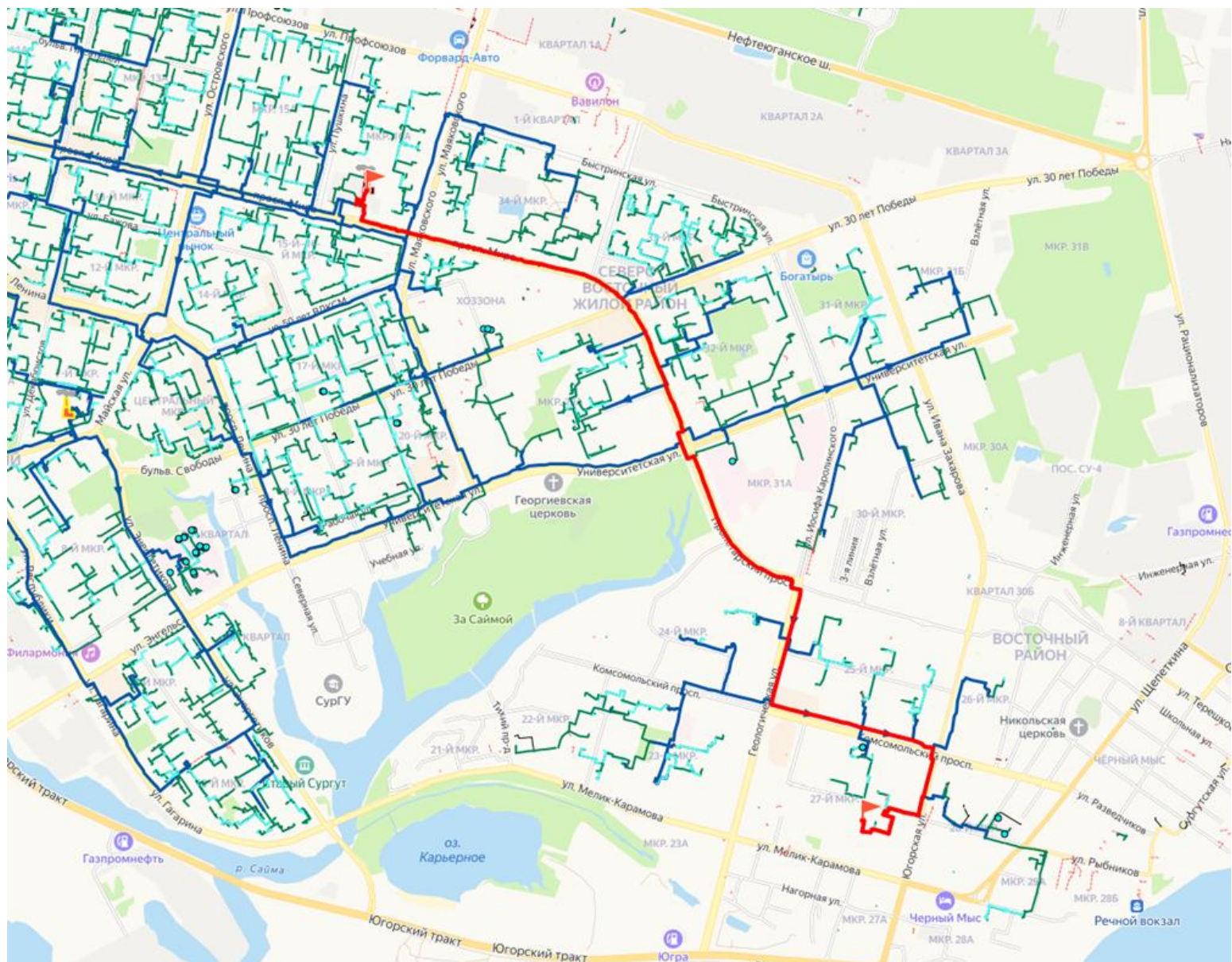


Рисунок 9.2 – Путь построения пьезометрического графика от котельной ПКТС до школы №45

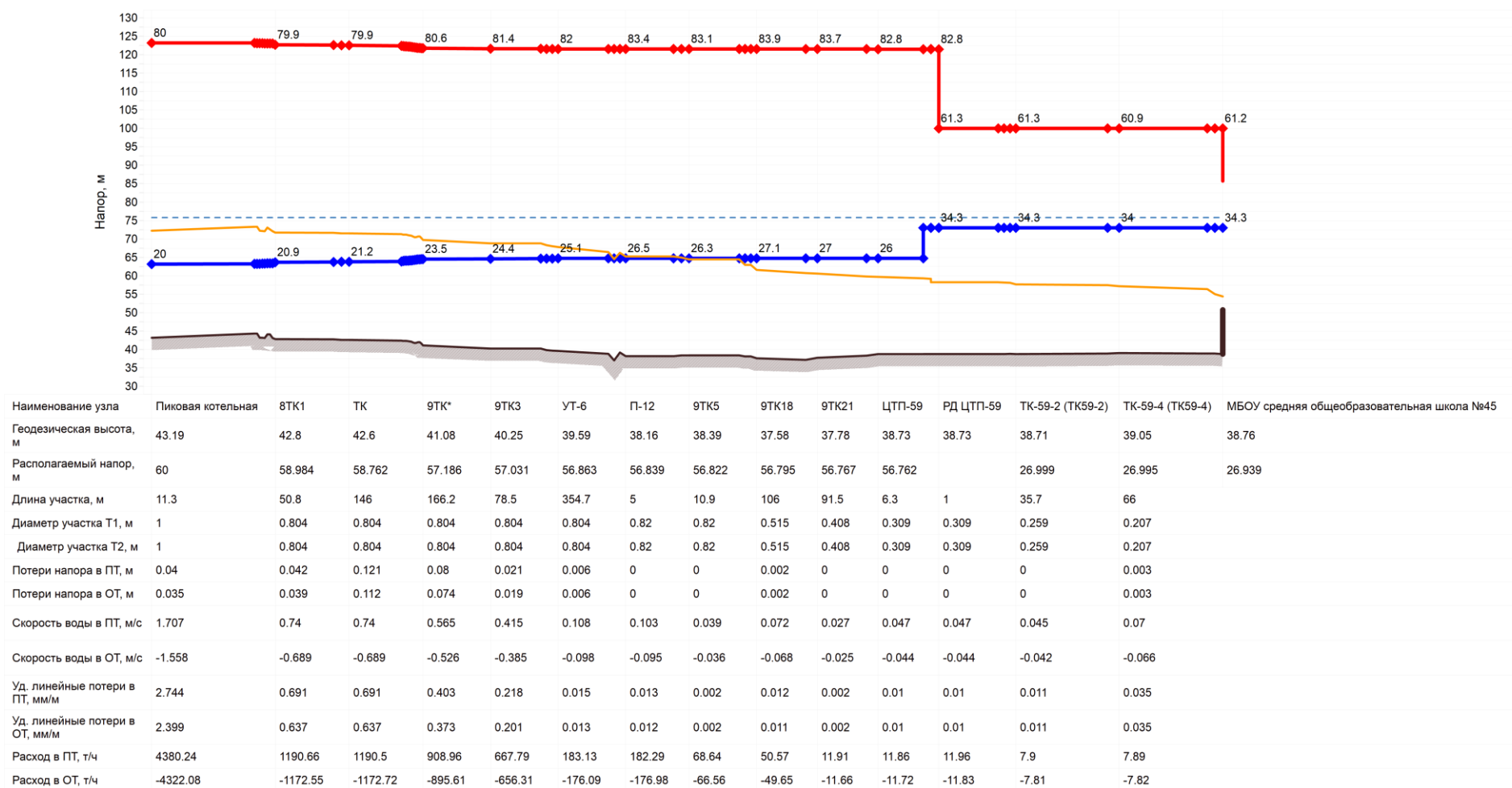


Рисунок 9.3 – Пьезометрический график от котельной ПКСТ до школы №45, при аварийном режиме теплоснабжения

По результатам анализа тепловых балансов определен перечень домов, подлежащих отключению при аварийном режиме теплоснабжения. Количество домов, подлежащих отключению, составляет – 276 домов, количество эвакуируемых жителей составит – более 90,7 тыс. человек. Остальные жилые дома и социальные объекты остаются в работе. Уменьшение количества отключаемых домов от отопления, при аварийной ситуации, удастся достичь за счет переключения нагрузок на котельные №№ 1, 2, 3.

Перечень потребителей 1-й категории в зонах действия отключаемых источников теплоснабжения, не подлежащих ограничению тепловой мощности:

Адрес, наименование объекта	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
<b>СГРЭС-2</b>			
Комсомольский пр, 42/1	0.04	0.268	0.015
Озерная, 2	0.299	0	0.169
<b>СГРЭС-1 - ПКТС</b>			
30 лет Победы, 21/2	0.11	0.19	0
Береговая, 70	0.1345	0	0.023
Губкина, 1	2.2156	2.302	1.35
Губкина, 1/2	0.102	0.16	0.086
Губкина, 1/3	0.696	0.331	0.269
Губкина, 3/2	0.063	0.004	0.079
Губкина, 11/1	0.358	0	0.102
Дружбы пр-д, 4	0.2267	0	0.025
Ленина пр, 69/1	1.345	5.485	1.472
Нефтеюганское шоссе, 20	2.394	2.627	1.106
Пролетарский пр, 15	2.168	9.15	1.276
Профсоюзов, 12/3	0.413	0.158	0.094
Профсоюзов, 29	0.311	0.288	0.257
Юности, 1	0.258	0.261	0.281

Время остывания объектов до критических значений температуры воздуха внутри помещений, при отказе СГРЭС-1, ПКТС, СГРЭС-2 и расчетной температуре наружного воздуха:

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
<b>СГРЭС-1-ПКТС</b>	
Игоря Киртбая, 18	11.6
Юности, 1А	12.6
30 лет Победы, 39	13.1
Островского, 21А	13.2
Чехова, 7	13.4
30 лет Победы, 46/1	13.4
Набережный проспект, 76/1	13.5
Парковая, 4	13.6
Дзержинского, 6	13.6
Профсоюзов, 16	13.6
Тажная, 30	13.7
Лермонтова, 10	13.7
Парковая, 1	13.7
Набережный пр-т, 80	13.8
Островского, 17	13.8
Григория Кукуевецкого, 6/3	13.8
Ивана Захарова, 17	13.8
Тажная, 32	13.8

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Островского, 19	13.9
Ленина пр-т, 24	13.9
Ленина пр-т, 39	13.9
Таежная, 34	13.9
Учебная, 18	13.9
Ленина пр-т, 37	13.9
Лермонтова, 11/3	13.9
Ленина пр-т, 37/1	14
Ленина пр-т, 35	14
Сургут, Пролетарский, д. 9	14
Писателей бульвар, 21/1	14
Быстринская, 22	14
Ленина пр-т, 55	14
Чехова, 14/1	14
30 лет Победы, 43	14
Лермонтова, 6	14
30 лет Победы, 37/3	14.1
Островского, 30А	14.1
Губкина, 11	14.1
Профсоюзов, 18/2	14.1
Маяковского, 9/1	14.1
Таежная, 36	14.1
Ленина пр-т, 24/3	14.1
Профсоюзов, 36	14.1
Ленина пр-т, 68	14.1
Ленина пр-т, 49	14.1
Лермонтова, 4	14.1
Лермонтова, 12	14.1
Ленина пр-т, 39/1	14.1
Бажова, 1	14.1
Ленина пр-т, 70	14.2
Декабристов, 14	14.2
Ленина пр-т, 20/1	14.2
Чехова, 4/1	14.2
Дзержинского, 3А	14.2
Островского, 9	14.2
Лермонтова, 4/2	14.2
Мира пр-т, 10	14.2
Береговая, 72	14.2
Ленина пр-т, 24/1	14.2
Ивана Захарова, 27/1	14.2
Ленина пр-т, 51	14.2
Чехова, 10/1	14.2
Ленина пр-т, 56	14.2
30 лет Победы, 41/1	14.3
Ленина пр-т, 67/3	14.3
Бажова, 17	14.3
Бажова, 7	14.3
Мира пр-т, 12	14.3
Ленина пр-т, 67/4	14.3
Ленина пр-т, 53	14.3
Сибирская, 14/1	14.3
Григория Кукуевецкого, 2	14.3
Декабристов, 12	14.3
Чехова, 1	14.3
Декабристов, 5	14.3
Профсоюзов, 32	14.3
Маяковского, 9	14.3
Маяковского, 7	14.3
Профсоюзов, 34/1	14.3
Дзержинского, 15	14.3

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Бажова, 2Б	14.3
Ленина пр-т, 27	14.3
Профсоюзов, 14/1	14.3
Островского, 21	14.3
Ленина пр-т, 22	14.3
30 лет Победы, 62	14.3
Лермонтова, 2	14.4
Мира пр-т, 6	14.4
Ленина пр-т, 61	14.4
Островского, 12	14.4
Ленина пр-т, 61/2	14.4
Бажова, 4	14.4
Декабристов, 15	14.4
Бажова, 9	14.4
Декабристов, 6	14.4
Лермонтова, 6/3	14.4
Профсоюзов, 34	14.4
Чехова, 9	14.4
Лермонтова, 6/2	14.4
Чехова, 14/4	14.4
Бажова, 5	14.4
Энтузиастов, 67	14.4
Ивана Захарова, 13/1	14.4
Мира пр-т, 44	14.4
30 лет Победы, 54	14.4
Дзержинского, 7/1	14.4
Свободы, 12	14.4
Ленина пр-т, 20	14.4
Энтузиастов, 69	14.4
Дружбы пр-д, 3	14.5
Пушкина, 1	14.5
Дзержинского, 4	14.5
Ивана Захарова, 13	14.5
Энтузиастов, 55	14.5
Энтузиастов, 63	14.5
Дзержинского, 13	14.5
30 лет Победы, 45	14.5
Профсоюзов, 26	14.5
Чехова, 5	14.5
Декабристов, 2	14.5
Декабристов, 1	14.5
Губкина, 3	14.5
Свободы, 10	14.5
30 лет Победы, 43/1	14.5
Быстринская, 6	14.5
Быстринская, 24/1	14.5
Профсоюзов, 12	14.5
Быстринская, 22/1	14.5
Быстринская, 20/2	14.5
Северная, 71	14.5
50 лет ВЛКСМ, 6Б	14.5
30 лет Победы, 41/2	14.5
Боровая, 10	14.5
Ленина пр-т, 37/2	14.5
Островского, 30	14.5
Чехова, 20	14.5
Островского, 26/1	14.5
Островского, 21/1	14.5
Ленина пр-т, 62	14.5
Бажова, 2В	14.5
Ленина пр-т, 65	14.5

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Ленина пр-т, 66	14.5
Ленина пр-т, 67	14.5
Ленина пр-т, 67/1	14.5
Ленина пр-т, 67/2	14.5
Островского, 14	14.5
Мира пр-т, 19	14.5
Ленина пр-т, 69	14.5
Мира пр-т, 5	14.5
Мира пр-т, 5/1	14.5
Энтузиастов, 51	14.5
Ленина пр-т, 72	14.5
Бажова, 13	14.5
Мира пр-т, 7/1	14.5
50 лет ВЛКСМ, 5А	14.6
Дзержинского, 7/3	14.6
Флегонта Показаньева, 4	14.6
Пролетарский пр-т, 7/1	14.6
Мира пр-т, 36	14.6
Набережный пр-т, 66	14.6
Островского, 32	14.6
30 лет Победы, 37/2	14.6
Мира пр-т, 15	14.6
Свободы, 8	14.6
Мира пр-т, 11/1	14.6
Маяковского, 49	14.6
Игоря Киртбая, 21/2	14.6
Чехова, 14/3	14.6
Дружбы пр-д, 10	14.6
Ленина пр-т, 65/3	14.6
Ленина пр-т, 65/2	14.6
Ленина пр-т, 61/1	14.6
Ленина пр-т, 58	14.6
Игоря Киртбая, 21	14.6
Жилой дом Ё7, 1 этап строительства И.Захарова 18/1	14.6
Лермонтова, 3	14.6
Игоря Киртбая, 19/3	14.6
Ленина пр-т, 15	14.6
Губкина, 7	14.6
Чехова, 14/2	14.6
Чехова, 5/1	14.6
Дружбы пр-д, 13	14.6
Ивана Захарова, 15	14.6
Ленина пр-т, 13	14.6
Ленина пр-т, 46	14.6
Островского, 29	14.6
Лермонтова, 11/2	14.6
Республики, 90	14.6
Бажова, 15	14.6
Декабристов, 12/1	14.6
Бажова, 14	14.6
Республики, 88	14.6
Пролетарский пр-т, 1	14.6
Университетская, 27	14.6
Быстринская, 18/3	14.6
Сибирская, 16/1	14.6
Пролетарский пр-т, 2	14.6
Рабочая, 31	14.6
Ивана Захарова, 9	14.6
Чехова, 3	14.6
Ленина пр-т, 66/1	14.7
Бажова, 31	14.7

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Бажова, 6	14.7
Набережный пр-т, 78	14.7
Мира пр-т, 9/1	14.7
Бажова, 11	14.7
Островского, 42	14.7
Островского, 38	14.7
Островского, 34	14.7
Бажова, 3/1	14.7
Ленина пр-т, 65/1	14.7
Энергетиков, 53	14.7
Чехова, 12	14.7
Бажова, 23	14.7
Островского, 22	14.7
Энергетиков, 55	14.7
Ленина пр-т, 50	14.7
Лермонтова, 13	14.7
Островского, 3	14.7
Лермонтова, 11	14.7
Пролетарский пр-т, 3/1	14.7
Быстринская, 24/2	14.7
Быстринская, 4	14.7
Профсоюзов, 14	14.7
Свободы, 4	14.7
30 лет Победы, 43/2	14.7
Ленина пр-т, 16/2	14.7
Ленина пр-т, 16/1	14.7
30 лет Победы, 44/2	14.7
Губкина, 9	14.7
30 лет Победы, 37/4	14.7
Профсоюзов, 18	14.7
50 лет ВЛКСМ, 3	14.7
Декабристов, 13	14.7
Профсоюзов, 22	14.7
Юности, 6	14.7
Профсоюзов, 24	14.7
Республики, 92	14.7
Профсоюзов, 24/1	14.7
Игоря Киртбая, 19/2	14.7
Игоря Киртбая, 19/1	14.7
Дзержинского, 13/1	14.7
Республики, 86	14.7
Республики, 84	14.7
Профсоюзов, 40	14.7
Республики, 70	14.7
Ивана Захарова, 11	14.7
Жилой дом Ё8, 2 этап строительства Университетская 45/3 ООО СЗ "	14.7
Жилой дом Ё7, 2 этап строительства И.Захарова 18/2	14.7
Профсоюзов, 50	14.7
Пушкина, 14	14.7
Пушкина, 33	14.7
Пушкина, 16	14.7
30 лет Победы, 56/2	14.7
Дзержинского, 9/1	14.7
Дзержинского, 9/2	14.7
Мира пр-т, 9	14.8
Островского, 10	14.8
Мира пр-т, 11	14.8
Маяковского, 18	14.8
Майская, 6/2	14.8
Майская, 13/1	14.8
Островского, 2	14.8

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Островского, 20	14.8
Лермонтова, 4/1	14.8
Островского, 24	14.8
Лермонтова, 13/1	14.8
Лермонтова, 11/4	14.8
Ленина пр-т, 75/2	14.8
Островского, 40	14.8
Ленина пр-т, 70/1	14.8
Островского, 6	14.8
Островского, 8	14.8
Островского, 9/1	14.8
Пролетарский пр-т, 5	14.8
Профсоюзов, 18/1	14.8
Игоря Киртбая, 21/1	14.8
Дружбы пр-д, 6	14.8
Пушкина, 14/1	14.8
Пушкина, 25А	14.8
Пушкина, 27	14.8
Пушкина, 29	14.8
Дзержинского, 7/2	14.8
Пушкина, 5	14.8
Дзержинского, 3Б	14.8
Дзержинского, 3/3	14.8
Республики, 80	14.8
Дзержинского, 3/2	14.8
Республики, 82	14.8
Декабристов, 9	14.8
Губкина, 5	14.8
Студенческая, 21	14.8
Быстринская, 18/1	14.8
Университетская, 45/2	14.8
Бажова, 29	14.8
Бажова, 22	14.8
Бажова, 12	14.8
50 лет ВЛКСМ, 4/1	14.8
Чехова, 4/3	14.8
Чехова, 6	14.8
30 лет Победы, 56/1	14.8
Чехова, 8	14.8
30 лет Победы, 5	14.8
Энтузиастов, 53	14.8
Энтузиастов, 59	14.8
30 лет Победы, 3	14.8
30 лет Победы, 13	14.8
30 лет Победы, 11	14.8
Юности, 7	14.8
Профсоюзов, 28	14.9
Иосифа Каролинского, 13/1	14.9
Ивана Захарова, 20	14.9
Лермонтова, 13/2	14.9
Захарова 11/1	14.9
Пушкина, 18/1	14.9
Пушкина, 24	14.9
Островского, 26	14.9
Дружбы пр-д, 12	14.9
Мира пр-т, 17	14.9
Рабочая, 31А	14.9
Ленина пр-т, 25	14.9
Ленина пр-т, 26	14.9
Профсоюзов, 12/2	14.9
Мира пр-т, 40	14.9



Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Профсоюзов, 12/1	14.9
Свободы, 2	14.9
Чехова, 4/2	14.9
Быстринская, 18/2	14.9
Мира пр-т, 7/2	14.9
Лермонтова, 11/1	14.9
30 лет Победы, 10	14.9
Маяковского, 45	14.9
Бажова, 21	14.9
Островского, 4	14.9
50 лет ВЛКСМ, 4	14.9
Лермонтова, 7/2	14.9
Лермонтова, 7/1	14.9
Лермонтова, 7	14.9
Ленина пр-т, 42	14.9
Бахилова, 8	14.9
Университетская, 17	14.9
30 лет Победы, 9	14.9
30 лет Победы, 9А	14.9
Студенческая, 7	14.9
Мира пр-т, 7	14.9
Иосифа Каролинского, 10	15
Ивана Захарова, 15/1	15
Ленина пр-т, 34	15
Бахилова, 9А	15
Бахилова, 6	15
Университетская, 3	15
Университетская, 45/1	15
Университетская, 5	15
Университетская, 7	15
Бахилова, 11	15
Бахилова, 1	15
50 лет ВЛКСМ, 6А	15
Лермонтова, 5	15
Лермонтова, 5/1	15
Лермонтова, 5/2	15
Маяковского, 16	15
Мира пр-т, 13	15
30 лет Победы, 3А	15
30 лет Победы, 37/1	15
30 лет Победы, 28	15
Лермонтова, 1/1	15.1
Иосифа Каролинского, 9	15.1
Пушкина, 7	15.1
Дружбы пр-д, 11	15.1
Иосифа Каролинского, 12	15.1
30 лет Победы, 1	15.1
Ивана Захарова, 19	15.1
50 лет ВЛКСМ, 2/1	15.1
50 лет ВЛКСМ, 10	15.1
30 лет Победы, 44/4	15.1
Ленина пр-т, 19	15.1
Дружбы пр-д, 14	15.1
Ивана Захарова, 15/2	15.1
Иосифа Каролинского, 14	15.1
Университетская, 31	15.2
30 лет Победы, 1А	15.2
50 лет ВЛКСМ, 2	15.2
Университетская, 47	15.2
Набережный пр-т, 74	15.2
Университетская, 49	15.2

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Университетская, 25/2	15.2
Профсоюзов, 38	15.2
Университетская, 11	15.2
Набережный проспект, 70	15.3
Университетская, 29/2	15.3
30 лет Победы, 41	15.3
Быстринская, 8	15.3
30 лет Победы, 50	15.3
Ленина пр-т, 74	15.3
Университетская, 25/1	15.3
Университетская, 23/4	15.3
Университетская, 9	15.3
Быстринская, 10	15.4
Дружбы пр-д, 8	15.4
Ленина пр-т, 11	15.4
Ленина пр-т, 23	15.4
30 лет Победы, 37	15.4
Ленина пр-т, 41	15.4
Университетская, 29	15.4
Генерала Иванова, 2	15.4
Григория Кукуевицкого, 4	15.6
Генерала Иванова, 7/1	15.6
Генерала Иванова, 7	15.6
Генерала Иванова, 5/1	15.6
Генерала Иванова, 5	15.6
Генерала Иванова, 3/2	15.6
Генерала Иванова, 3	15.6
Ленина пр-т, 30	15.6
Пролетарский пр-т, 4/2	15.6
Быстринская, 8/1	15.6
Ленина пр-т, 32	15.6
Ленина пр-т, 33	15.6
Быстринская, 20/3	15.6
Быстринская, 20/1	15.6
Пролетарский пр-т, 2А	15.6
Быстринская, 20	15.6
Сибирская, 11А	15.6
Сибирская, 11Б	15.6
Быстринская, 2	15.6
Сибирская, 15	15.6
Пролетарский пр-т, 2/1	15.6
Студенческая, 11	15.6
Студенческая, 13	15.6
Студенческая, 14	15.6
Студенческая, 16	15.6
Студенческая, 17	15.6
Студенческая, 19	15.6
Ленина пр-т, 35/1	15.6
Ленина пр-т, 36	15.6
Ленина пр-т, 40	15.6
Быстринская, 18	15.6
Быстринская, 12	15.6
Писателей бульвар, 21	15.6
Ленина пр-т, 38	15.6
Писателей бульвар, 2	15.6
Мира пр-т, 55	15.6
Университетская, 21	15.6
Университетская, 23	15.6
Университетская, 23/1	15.6
Университетская, 23/2	15.6
Университетская, 23/5	15.6

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Писателей бульвар, 15	15.6
Ленина пр-т, 52	15.6
Университетская, 39	15.6
Университетская, 41	15.6
Университетская, 43	15.6
Университетская, 45	15.6
Ленина пр-т, 54	15.6
Бахилова, 4	15.6
Ленина пр-т, 59	15.6
Островского, 5	15.6
Бахилова, 3	15.6
Флегонта Показаньева, 10	15.6
Флегонта Показаньева, 10/1	15.6
Флегонта Показаньева, 12	15.6
Бахилова, 2	15.6
Флегонта Показаньева, 6	15.6
Островского, 46	15.6
Чехова, 10	15.6
Островского, 44	15.6
Бажова, 8	15.6
Бажова, 3	15.6
Бажова, 24	15.6
Бажова, 20	15.6
Бажова, 19	15.6
Бажова, 10	15.6
50 лет ВЛКСМ, 9	15.6
50 лет ВЛКСМ, 8	15.6
Ленина пр-т, 73	15.6
50 лет ВЛКСМ, 7	15.6
Островского, 28	15.6
50 лет ВЛКСМ, 5	15.6
Островского, 18	15.6
Энтузиастов, 61	15.6
Мира пр-т, 20	15.6
50 лет ВЛКСМ, 2/2	15.6
50 лет ВЛКСМ, 13	15.6
50 лет ВЛКСМ, 11А	15.6
50 лет ВЛКСМ, 11	15.6
Набережный пр-т, 68	15.6
30 лет Победы, 64	15.6
Мира пр-т, 30	15.6
30 лет Победы, 52/1	15.6
30 лет Победы, 44/3	15.6
30 лет Победы, 44/1	15.6
Мира пр-т, 32/2	15.6
Ленина пр-т, 29	15.6
Декабристов, 3	15.6
Декабристов, 7	15.6
Декабристов, 7/1	15.6
Декабристов, 7/2	15.6
Дзержинского, 1	15.6
Дзержинского, 16А	15.6
Дзержинского, 16Б	15.6
Дзержинского, 2	15.6
Дзержинского, 2/1	15.6
Ленина пр-т, 28	15.6
Рабочая, 41	15.6
Пушкина, 8/3	15.6
Пушкина, 8/2	15.6
Пушкина, 8/1	15.6
Пушкина, 8	15.6

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Ленина пр-т, 18/2	15.6
Ленина пр-т, 18/1	15.6
Дзержинского, 4/1	15.6
Ленина пр-т, 18	15.6
Пушкина, 3	15.6
Ленина пр-т, 16	15.6
Пушкина, 25	15.6
Пушкина, 23	15.6
Пушкина, 22	15.6
Пушкина, 21	15.6
Пушкина, 19	15.6
Пушкина, 18	15.6
Пушкина, 17	15.6
Дружбы пр-д, 15	15.6
Пушкина, 15	15.6
Дружбы пр-д, 17	15.6
Дружбы пр-д, 5	15.6
Дружбы пр-д, 9	15.6
Профсоюзов, 42	15.6
Иосифа Каролинского, 8	15.6
Иосифа Каролинского, 16	15.6
Иосифа Каролинского, 15	15.6
Ивана Захарова, 23	15.6
Ивана Захарова, 27	15.6
Игоря Киртбая, 13	15.6
Игоря Киртбая, 13/1	15.6
Игоря Киртбая, 17	15.6
Игоря Киртбая, 20	15.6
Игоря Киртбая, 25	15.6
Игоря Киртбая, 5/1	15.6
Игоря Киртбая, 5/2	15.6
Иосифа Каролинского, 13	15.6
Игоря Киртбая, 7	15.6
Игоря Киртбая, 9	15.6
Игоря Киртбая, 9/1	15.6
Набережный пр-т, 72	15.8
Набережный пр-т, 76	16
Университетская, 19	16.6
30 лет Победы, 36	16.6
Университетская, 15	16.9
СГРЭС-2	
Брусовая, 5	15.6
Брусовая. 1	21.4
Взлётный пр-д, 1	14.4
Взлётный пр-д, 11	14.5
Взлётный пр-д, 2	15.6
Взлётный пр-д, 4	14.2
Взлётный пр-д, 4/1	14.4
Взлётный пр-д, 5	14.7
Взлётный пр-д, 5/1	14.6
Взлётный пр-д, 7	14.8
Восточная, 12	14.8
Восточная, 38Б	14.2
Геологическая, 13/1	14.6
Геологическая, 15	14.4
Геологическая, 15/1	15.6
Геологическая, 17	15.6
Геологическая, 18	15
Геологическая, 18/1	15.1
Геологическая, 19	14.8
Геологическая, 21	14.3

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Геологическая, 22	15
Геологическая, 22/1	15
Геологическая, 24	14.9
Заводская, 11	15.6
Заводская, 20	13.4
Заводская, 23	28
Заводская, 4	15.6
Заводская, 5	15.6
Заводская, 6	15.6
Заводская, 7	15.6
Заводская, 8	15.6
Заводская, 9	15.6
Заводской, 9	17.6
Загородная, 1	15.6
Загородная, 3	15.6
Затонская, 11	14.3
Затонская, 12	15.4
Затонская, 13А	14.5
Затонская, 14	15.4
Затонская, 18	15.3
Затонская, 2	15.5
Затонская, 22	14.9
Затонская, 24	14.6
Затонская, 3	15.2
Затонская, 4	13.9
Затонская, 6	14.6
Затонская, 60	15.6
Затонская, 62	14.2
Затонская, 63	12.9
Затонская, 7	14.5
Затонская, 7А	15
Затонская, 8	15.1
Затонская, 9	15
Затонская, 9А	14.8
Зеленая, 13	13.1
Зеленая, 15	13.8
Зеленая, 19	15.6
Зеленая, 19/1	15.6
Зеленая, 40	15.6
Зеленая, 45	14.1
Зеленая, 9	14.7
Зеленый пр, 4А	14.5
Ивана Захарова, 2	15.6
Ивана Захарова, 4	15.6
Ивана Захарова, 5	15.1
Ивана Захарова, 5/1	15.6
Ивана Захарова, 7	30.7
Ивана Захарова, 9/1	14.4
Ивана Захарова, 9/2	14.7
Ивана Кайдалова, 20	14.6
Ивана Кайдалова, 28	14.3
Ивана Кайдалова, 28/1	15.6
Ивана Кайдалова, 30	15.6
Кедровый-2, 13	13.8
Комсомольский пр-кт, 12	14.9
Комсомольский пр-кт, 12/1	15
Комсомольский пр-кт, 13	15
Комсомольский пр-кт, 14/1,2,3,4,5,6	15.1
Комсомольский пр-кт, 15	14.4
Комсомольский пр-кт, 19	14.8
Комсомольский пр-кт, 20/1	14.8

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Комсомольский пр-кт, 21	14.8
Комсомольский пр-кт, 21/1	14.7
Комсомольский пр-кт, 25	14.8
Комсомольский пр-кт, 27	14.9
Комсомольский пр-кт, 27/1	14.9
Комсомольский пр-кт, 38	14.8
Комсомольский пр-кт, 44	14.6
Комсомольский пр-кт, 44/1	14.4
Комсомольский пр-кт, 6/1	14.9
Комсомольский пр-т, 11	15.6
Комсомольский пр-т, 11/1	13.7
Комсомольский пр-т, 11/2	13.9
Комсомольский пр-т, 17	15
Комсомольский пр-т, 20	15.6
Комсомольский пр-т, 25	14.8
Комсомольский пр-т, 31	14.7
Комсомольский пр-т, 36	14.8
Комсомольский пр-т, 40	14.6
Комсомольский пр-т, 42	14.8
Комсомольский пр-т, 44/2	14.9
Комсомольский пр-т, 46	14.3
Комсомольский пр-т, 48	14.4
Комсомольский пр-т, 50	14.3
Комсомольский пр-т, 52	12.3
Комсомольский пр-т, 6	14.9
Комсомольский пр-т, 7	15.6
Комсомольский пр-т, 9	15.6
Комсомольский пр-т, 9/1	15.6
Линия 12. 135	22
Линия 12. 139	21
Линия 12. 39	21.5
Линия 13. 29	15.8
Линия 13. 32	13.7
Линия 14, 165	13.1
Линия 16, 12А	14.5
Линия 16, 13Е	13.7
Линия 16, 16	15.3
Линия 16, д10	15.6
Линия 16. 25д	22.7
Линия 4. 107	19.8
Линия 4. 31	21.8
Линия 5, 32	21.4
Линия 7, 219	22.1
Линия 7, 55	22.8
Линия 8, 60+баня	15.6
Линия 8, 74	20.8
Линия 8, 75н+баня	15.2
Линия 9. 54б	22.8
Линия, 10, 108	15
Линия, 11, 123	14.6
Линия, 11, 126	14.6
ЛИНИЯ, 11, 129	14.9
Линия, 12, 133	14.7
Линия, 12, 136	15
Линия, 12, 143	15.1
Мелик-Карамова, 16	13.6
Мелик-Карамова, 24А	14.2
Мелик-Карамова, 43	14.4
Мелик-Карамова, 76В	14.9
Мелик-Карамова, 88	15.6
Монтажников, 1	14.2

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Монтажников, 10	14.5
Монтажников, 3	14.3
Монтажников, 5	14.3
Московская, 32а	15
Московская, 34	15.6
Московская, 34/1	14.9
Московская, 34А	15.6
Московская, 34Б	14.8
Московская, 45	15.6
Мунарева пр-д, 2	14.3
Мунарева пр-д, 4	14.3
Нагорная, 1	13.9
Нагорная, 11	14.5
Нагорная, 13	14.4
Нагорная, 15	14.4
Нагорная, 2	14.2
Нагорная, 3	14.4
Нагорная, 3а	14.3
Нагорная, 4	14.3
Нагорная, 4А	13.3
Нагорная, 5Б	14
Нагорная, 5В	14.3
Нагорная, 6	14.2
Нагорная, 6А	13.4
Нагорная, 7	14.5
Нагорная, 8	14.1
Нагорная, 9	14.4
Нагорная, 9/3	13.6
Нагорная, 9А кв1	13.7
Нагорная, 9А кв2	13.4
Народная, 9	15.1
Народная, 9+пристрой	15
Озерная, 10А	13.1
Озерная, 11в	15.6
Озерная, 12А	8.1
Озерная, 13В	15.6
Озерная, 14	11.8
Озерная, 17А	13.7
Озерная, 19/1	15.6
Озерная, 22/1	15
Озерная, 24	11.9
Озерная, 27	15.6
Озерная, 27А	12.7
Озерная, 29	15.6
Озерная, 35	27.7
Озерная, 7а	29.7
Озерная, 9	15.6
Октябрьская, 10	14.4
Октябрьская, 12	14.3
Октябрьская, 17	15.3
Октябрьская, 18	15.1
Октябрьская, 26А	13.9
Октябрьская, 27	14.3
Октябрьская, 28	13.1
Октябрьская, 31	13.9
Октябрьская, 7	15.1
Октябрьская, 8	14.1
Октябрьская, 9	15.1
Осенняя, 1/1	15.6
пер Зеленый, 2	14.9
пер Зеленый, 3А	14.8

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
пер Зеленый, 4	14.3
пер Зеленый, 5А	14.1
пер Зеленый, 6	14.2
Первопроходцев пр-д, 1	15.1
Первопроходцев пр-д, 10	14.8
Первопроходцев пр-д, 11	14.7
Первопроходцев пр-д, 11/1	14.8
Первопроходцев пр-д, 11/2	14.7
Первопроходцев пр-д, 13	14.9
Первопроходцев пр-д, 14	14.8
Первопроходцев пр-д, 14/1	15
Первопроходцев пр-д, 15/1	14.9
Первопроходцев пр-д, 7/1	15
Первопроходцев пр-д, 8	14.6
Первопроходцев пр-д, 9	14.7
Пионерская, 10	15.1
Пионерская, 12	15.5
Пионерская, 14	15.5
Пионерская, 16	15.3
Пионерская, 18	15.4
Пионерская, 20	15.5
Пионерская, 22	15.4
Пионерская, 24	13.2
Пионерская, 5	15.5
Пионерская, 7	15.4
Пионерская, 9	15.3
пКедровый -1 Полярная, 6	13.4
пКедровый, линия, 14, дом, 167	15.3
пКедровый, линия, 14, дом, 31а	12.6
пКедровый, линия, 16, дом, 8	15.6
Полярная, 12	14.5
Полярная, 2/1	15.2
Полярная, 4	13.7
Почтовый переулок, 1	14.2
Проезд Тихий, 2	15.6
Проезд Тихий, 2/1	19.5
Пролетарский пр-т, 10	14.7
Пролетарский пр-т, 10/1	15.6
Пролетарский пр-т, 10/2	15.6
Пролетарский пр-т, 12	15
Пролетарский пр-т, 14	15
Пролетарский пр-т, 18	14.9
Пролетарский пр-т, 20	14.7
Пролетарский пр-т, 22	14.7
Пролетарский пр-т, 24	14.8
Пролетарский пр-т, 26	14.7
Пролетарский пр-т, 28	14.9
Пролетарский пр-т, 30	14.8
Пролетарский пр-т, 30/1	14.9
Пролетарский пр-т, 32	14.4
Пролетарский пр-т, 35	15.2
Пролетарский пр-т, 39	14.6
Пролетарский пр-т, 8	14.5
Пролетарский пр-т, 8/1	14.4
Пролетарский пр-т, 8/2	14.7
ПСО-34, 29	15.3
ПСО-34, 30	15.3
Разведчиков, 10	14.9
Разведчиков, 12А	14.7
Разведчиков, 4	15
Разведчиков, 8	15.1



Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Речная, 14	14.1
Речная, 3	12.3
Речная, 74В	12.5
Рыбников, 1	15.3
Рыбников, 11	14.4
Рыбников, 12	14.9
Рыбников, 14	15.1
Рыбников, 18/2	15.6
Рыбников, 18А	14.5
Рыбников, 19/1	15
Рыбников, 1А	15.4
Рыбников, 2	15.1
Рыбников, 20А	14.5
Рыбников, 22А	14.4
Рыбников, 24А	15.6
Рыбников, 2А	15.3
Рыбников, 4	15.1
Рыбников, 6	14.3
Рыбников, 9	14.5
Сургутская, 13	15.4
Сургутская, 15	15.4
Сургутская, 17	14.7
Сургутская, 17А	15.4
Сургутская, 21	14.7
Сургутская, 28	14.8
Сургутская, 29	15
Сургутская, 30 (5)	15.6
Сургутская, 4	15.5
Сургутская, 5	14.8
Сургутская, 6	13.1
Сургутская, 9	15.4
Терешковой, 17	14.4
Терешковой, 18	15.3
Терешковой, 19	14.3
Терешковой, 27	14.1
Тихий пр-д, 1	19.7
Фармана Салманова, 2	15.6
Федорова, 1	14.1
Федорова, 1/2	14.2
Федорова, 11, 13	9.8
Федорова, 3	13.8
Федорова, 3/1	14.1
Федорова, 5	14.7
Федорова, 5/1	14.6
Федорова, 5/2	14.7
Федорова, 59	14.7
Федорова, 5А	13.3
Федорова, 61	14.8
Федорова, 65	14.7
Федорова, 67	14.8
Федорова, 69	14.6
Федорова, 7	13.5
Цветочная, 4	14.9
Школьная, 10	15.2
Школьная, 11	14.6
Школьная, 11/1	15.5
Школьная, 12	15.4
Школьная, 13	15.3
Школьная, 14	15.4
Школьная, 15	15
Школьная, 16	15.2

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Школьная, 17	14.9
Школьная, 18	15.3
Школьная, 1А	15.5
Школьная, 21	14.9
Школьная, 21А	15.2
Школьная, 23	14.2
Школьная, 24/1	15.2
Школьная, 26в	13.4
Школьная, 27	14.4
Школьная, 28	14.2
Школьная, 29	12.9
Школьная, 31	14.4
Школьная, 4	14.3
Школьная, 6	14.9
Школьная, 6А	13.9
Школьная, 7	15.3
Школьная, 8	14.7
Школьная, 8/1	15.6
Школьная, 9	14.2
Щепеткина, 4/1	13.8
Щепеткина, 5	15.6
Щепеткина, 7	15.6
Югорская, 1	15.6
Югорская, 1/1	14.4
Югорская, 1/2	14.4
Югорская, 12/4	14.9
Югорская, 13	15.6
Югорская, 15	15.6
Югорская, 17	15.6
Югорская, 18	15
Югорская, 20	14.8
Югорская, 22	14.9
Югорская, 24	14.9
Югорская, 3	15.6
Югорская, 30/1	14.5
Югорская, 30/2	14.7
Югорская, 32	15.6
Югорская, 32/1	14.4
Югорская, 34	15.6
Югорская, 38	15.6
Югорская, 38/1	15.6
Югорская, 40	15.6
Югорская, 40/1	15.6
Югорская, 42	15.6
Югорская, 42/1	15.6
Югорская, 5	14.5
Югорская, 5/1	14.4
Югорская, 5/2	14.4
Югорская, 5/3	14.3
Югорская, 5/4	14.6
Югорская, 7	14.8
Югорская, 9	14.4
Югорский тракт, 43	15.6

### **Аварийный режим при отключении СГРЭС-1.**

При отключении СГРЭС-1 (слой СП СТС Сургут Аварийный режим (СГРЭС-1)) часть тепловой нагрузки будет распределена между смежными источниками теплоснабжения, с отключением тепломагистрали СГРЭС-1 – ПКТС. Перечень мероприятий:

1) СГРЭС-2 -Промзона будет обеспечивать все прямые врезки ТМ СГРЭС-1-ПКТС до наступления дефицита при фактических температурах наружного воздуха, а также снабжать ПКТС подпиточной водой (при необходимости).

2) Котельная №1 переключит на себя нагрузку ЦТП -16 по перемычке ЗТК17-ЗТК18, закрыв задвижки между 1ТК31 и ЗТК18, а также ЦТП-21, ЦТП-35, открыв перемычку ЗТК14А, закрыв участок тс от ЗТК11 до ЗТК12.

3) Котельная №2 переключит в свою зону теплоснажения ЦТП-5, ЦТП-99 и потребителей по Набережному просп., открыв задвижки в 4ТК36, закрыв участок от 1ТК42 до 1ТК20.

4) Котельная №3 переключит на свою зону теплоснажения ЦТП70, ЦТП71, открыв перемычку между ТМ1 и ТМ5, закрыв участок от 1ТК35В и 1ТК35Г.

Оставшаяся тепловая нагрузка абонентов 1 и 2 категории будет обеспечиваться от ПКТС, при отключении систем горячего водоснабжения и вентиляции.

В связи с фактическим отсутствием резерва мощности на базовый период, а также техническими ограничениями работы ПНС-1, резервирование тепломагистралей СГРЭС-1 – ПКТС от источника СГРЭС-2 при расчетной температуре наружного воздуха невозможно до выполнения мероприятий инвестиционной программы.

Исходя из вышеперечисленных условий определена зона действия котельной ПКТС при отключении СГРЭС-1 и СГРЭС-2, и представлена на рисунке 8.1. Красным цветом выделена зона теплоснажения в аварийном режиме от ПКТС, при выходе из работы СГРЭС-1. Фиолетовая пунктирная линия обозначает отключаемые тепловые сети, из которых необходимо осуществить аварийный слив теплоносителя.

Ограничение потребителей 3-й категории, а также прочих абонентов при отключении систем ГВС и вентиляции, позволит обеспечить тепловой нагрузкой определенную расчетом зону теплоснажения ПКТС, при расчетных температурах наружного воздуха в полном объеме.

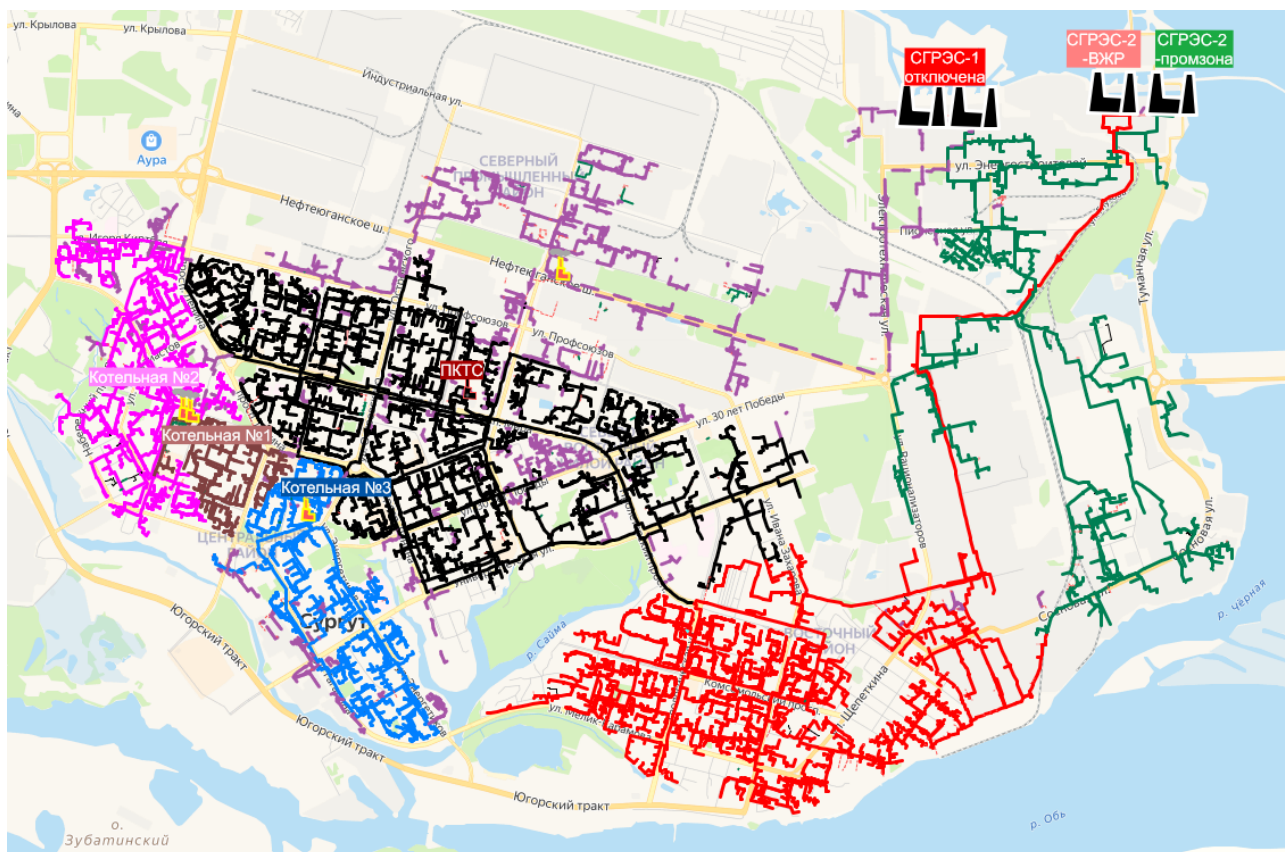


Рисунок 9.4 – Зона теплоснабжения ПКТС при аварийном отключении СГРЭС-1

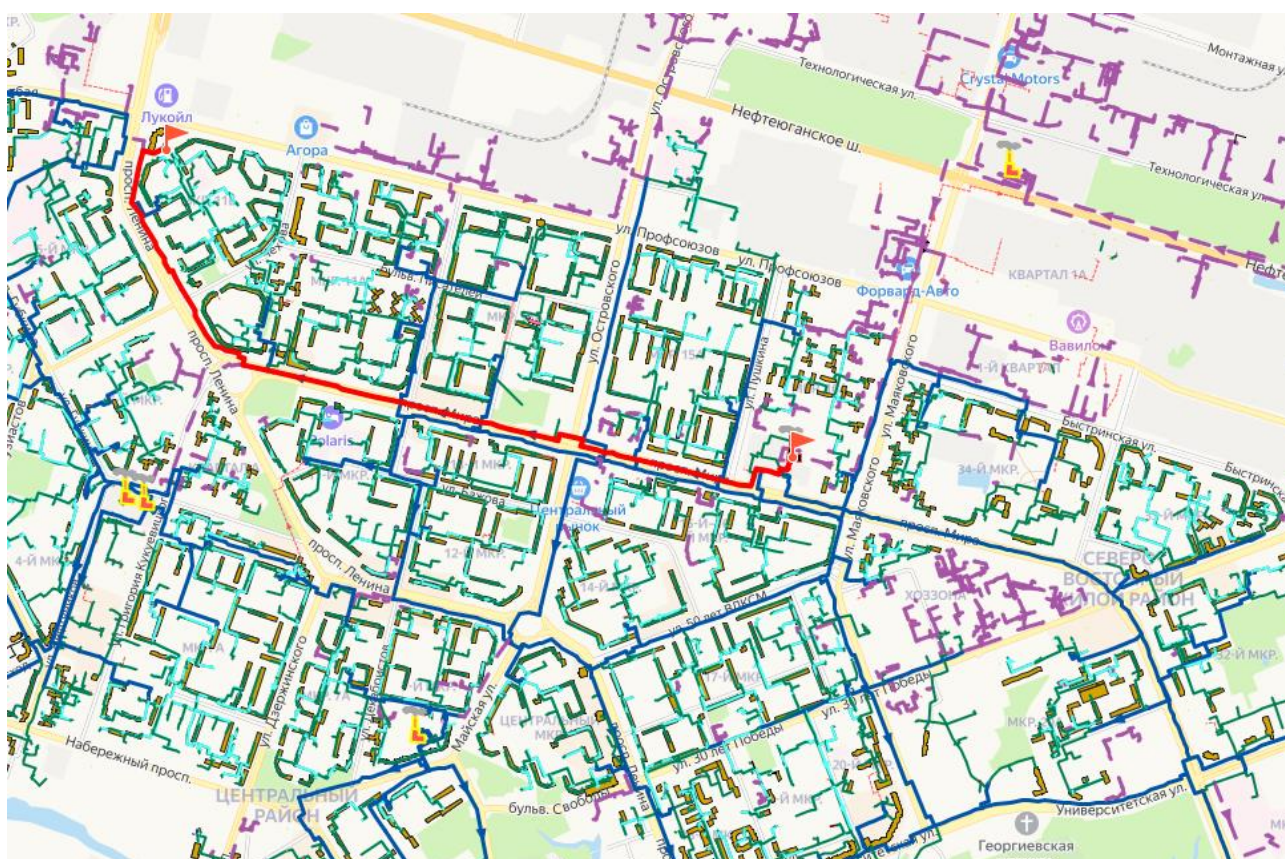
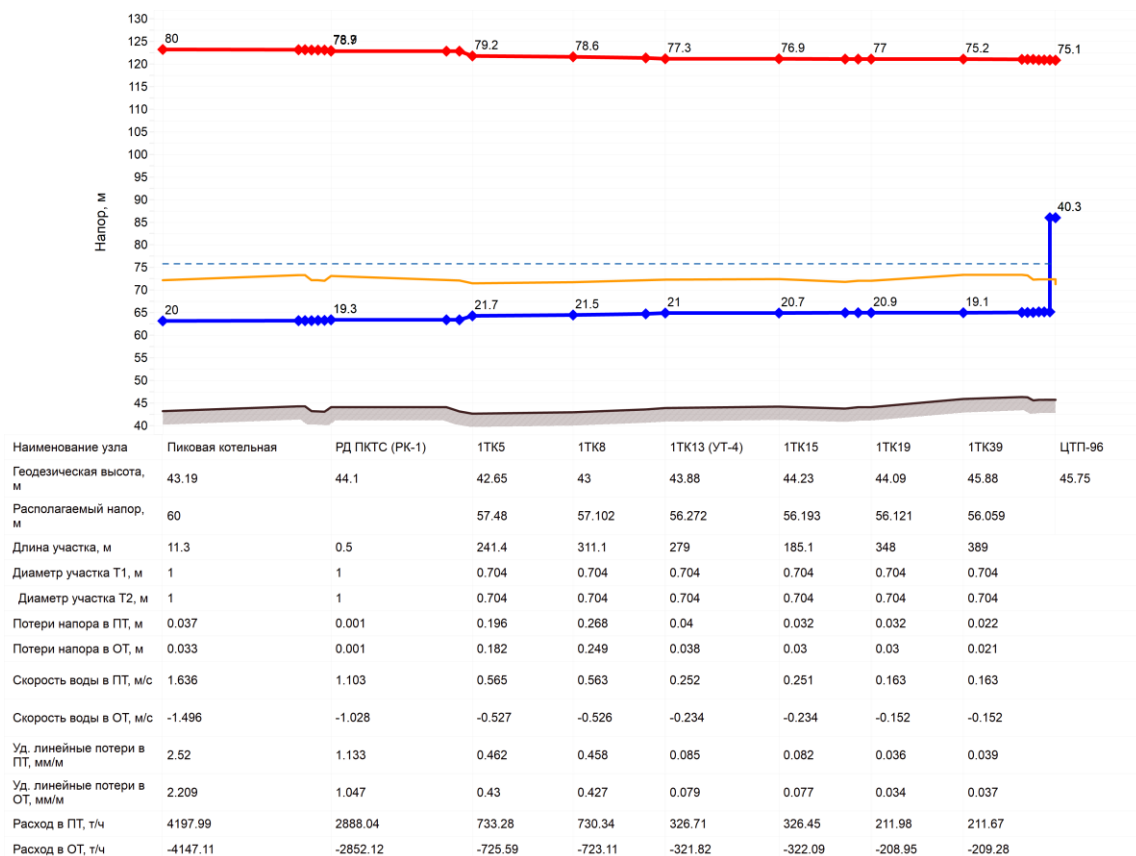
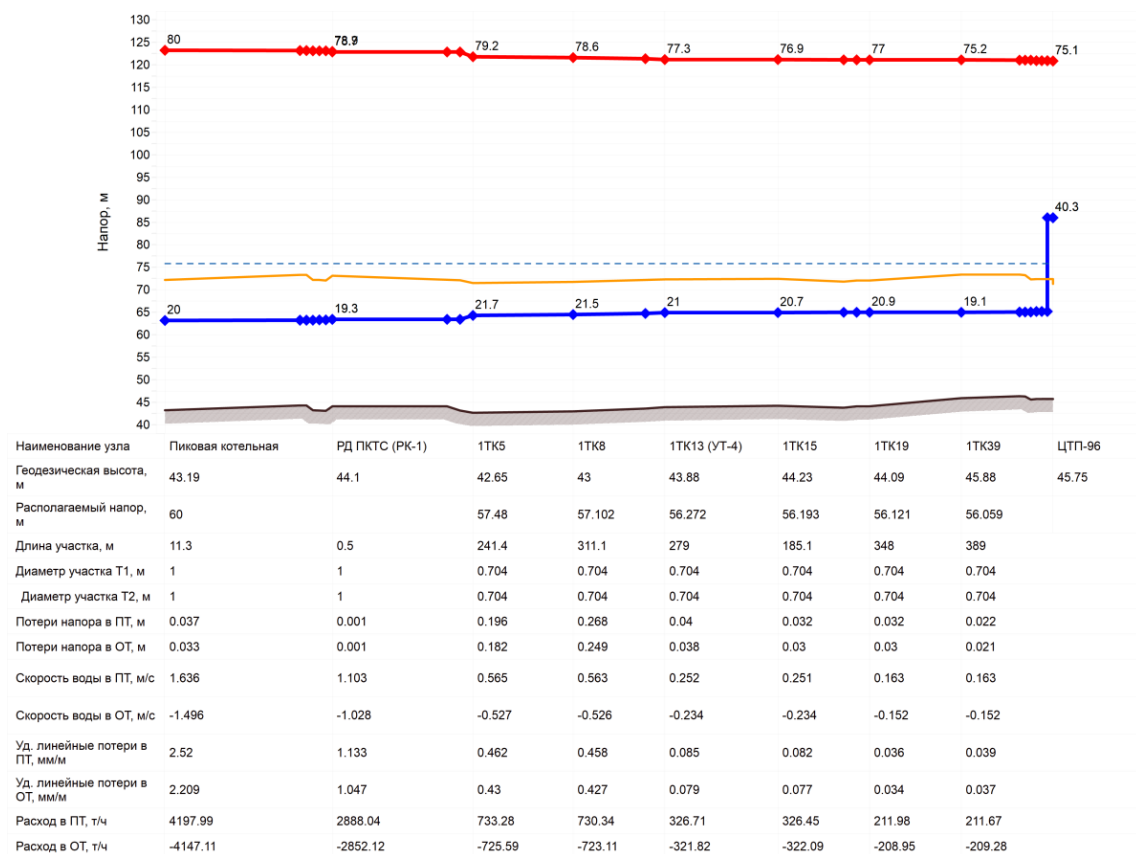


Рисунок 9.5 – Путь построения пьезометрического графика от ПКТС до ЦТП-96

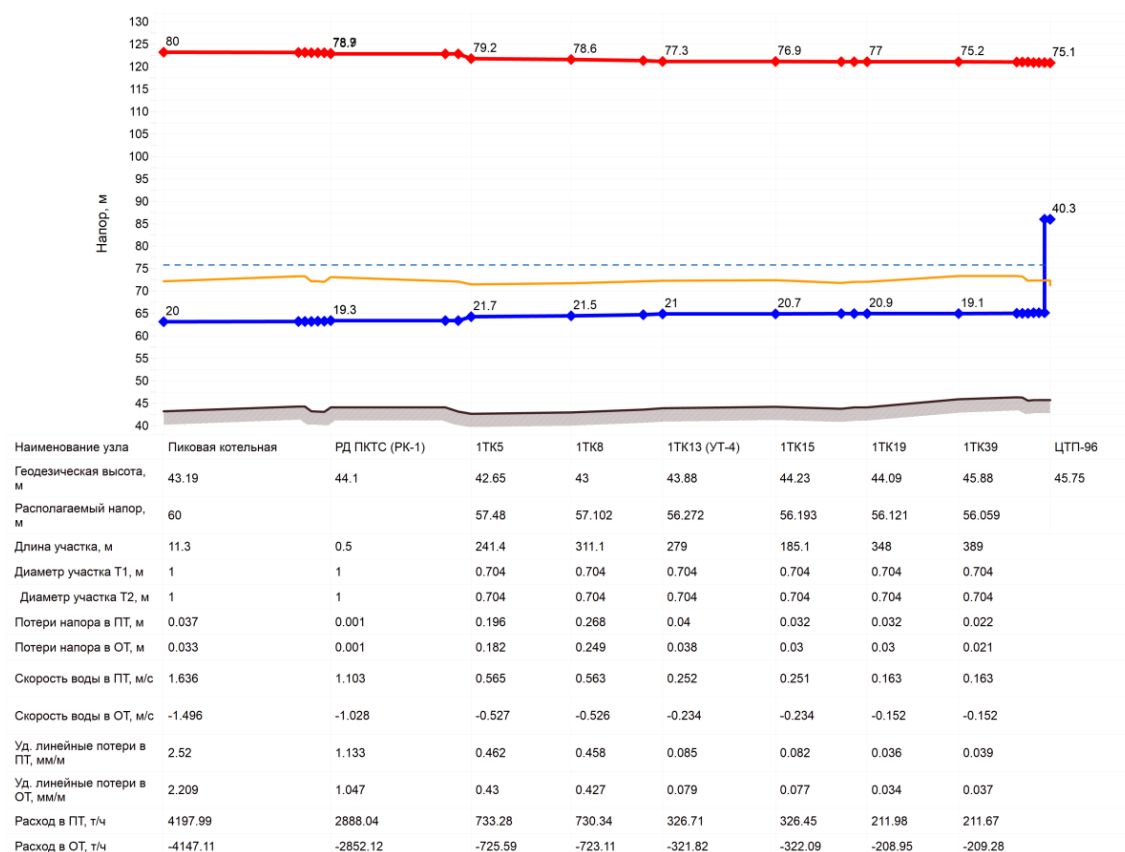


**Рисунок 9.6 – Пьезометрический график от ПКТС до ЦТП-96 при аварийной ситуации на СГРЭС-1**



**Рисунок 9.7 – Пьезометрический график от Котельной №1 до Дзержинского, 7/1 при аварийной ситуации на СГРЭС-1**





**Рисунок 9.8 – Пьезометрический график от Котельной №2 до Ленина, 65 при аварийной ситуации на СГРЭС-1**

### **Аварийный режим при отключении СГРЭС-2 на 2032 год**

При отключении СГРЭС-2 (слой «ПП СТС Сургут\_2032 Аварийный режим (СГРЭС-2)») вся ее тепловая нагрузка будет распределена на СГРЭС-1, между смежными ее тепломагистралями:

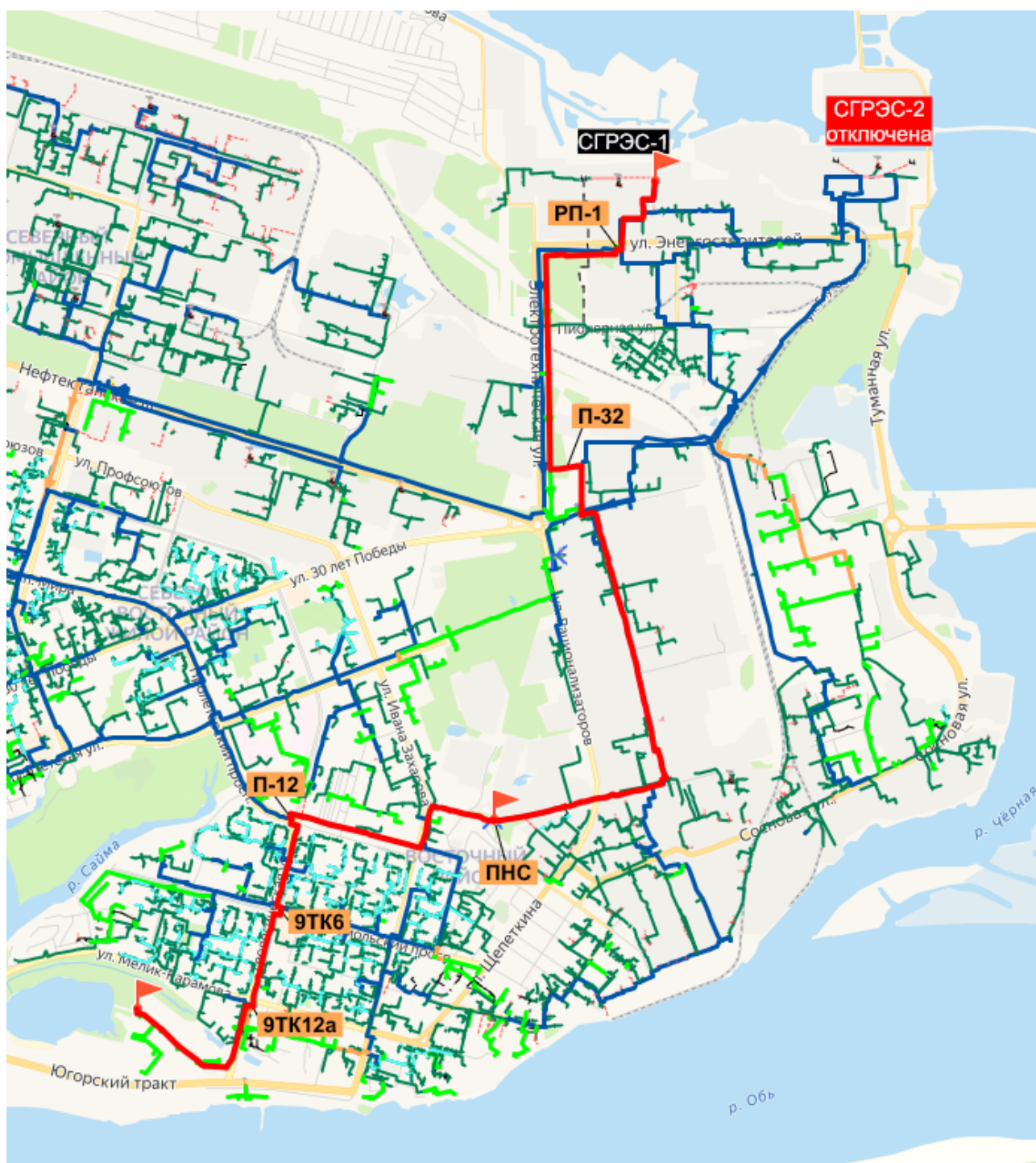
- 1) СГРЭС-1 -Промзона будет обеспечивать потребителей ТМ СГРЭС-2-Промзона.
- 2) СГРЭС-1 - 3й вывод переключит на себя всю тепловую нагрузку ТМ СГРЭС-2 –ВЖР через резервирующую перемычку СГРЭС-1(город) – СГРЭС-2(ВЖР), а также через перемычку на 3-м тепловыводе в перспективном павильоне П-32.

Оставшаяся тепловая нагрузка будет обеспечиваться от ПКТС и новой ПВК.

Анализ результатов теплогидравлического расчета показывает, что при полностью отключенном теплоисточнике ГРЭС-2, гидравлический режим смогут обеспечить смежные источники и ТМ: СГРЭС-1 Промзона, СГРЭС-1 – 3-1 вывод.

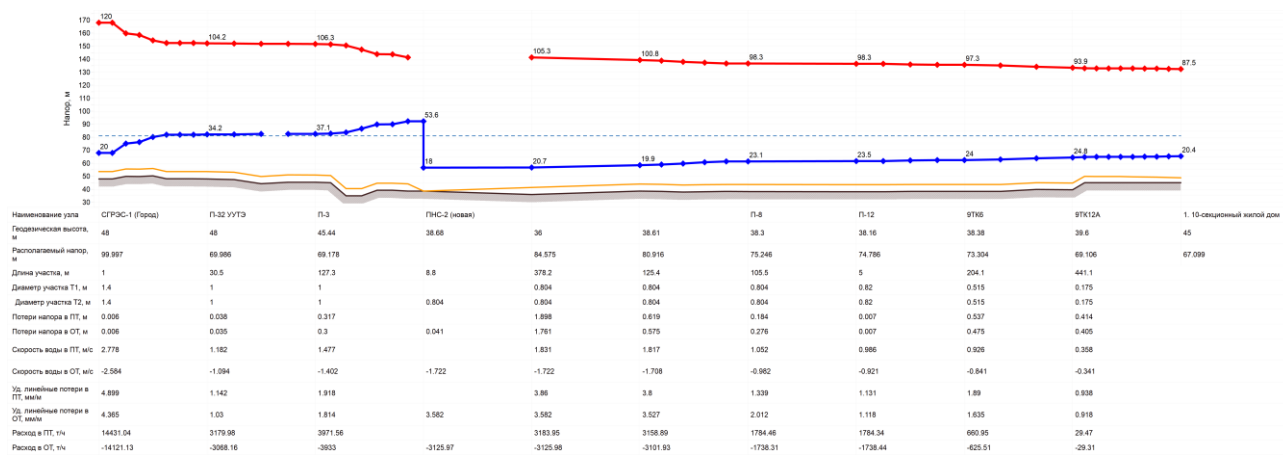
Также, стоит отметить, что в соответствии с температурным графиком СГРЭС-1, предельное значение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе составляет 112 °С, в связи с этим в диапазоне температур наружного воздуха от -23 °С до -42 °С будут наблюдаться «недотопы».





**Рисунок 9.10 – Путь построения пьезометрического графика от СГРЭС-1-3-й вывод- до наиболее удаленного абонента жилого района Пойма-4**





**Рисунок 9.11 – Пьезометрический график от СГРЭС-1-3-й вывод до наиболее удаленного абонента жилого района Пойма-4 при аварийном режиме с отключением СГРЭС-2 на 2032 год**

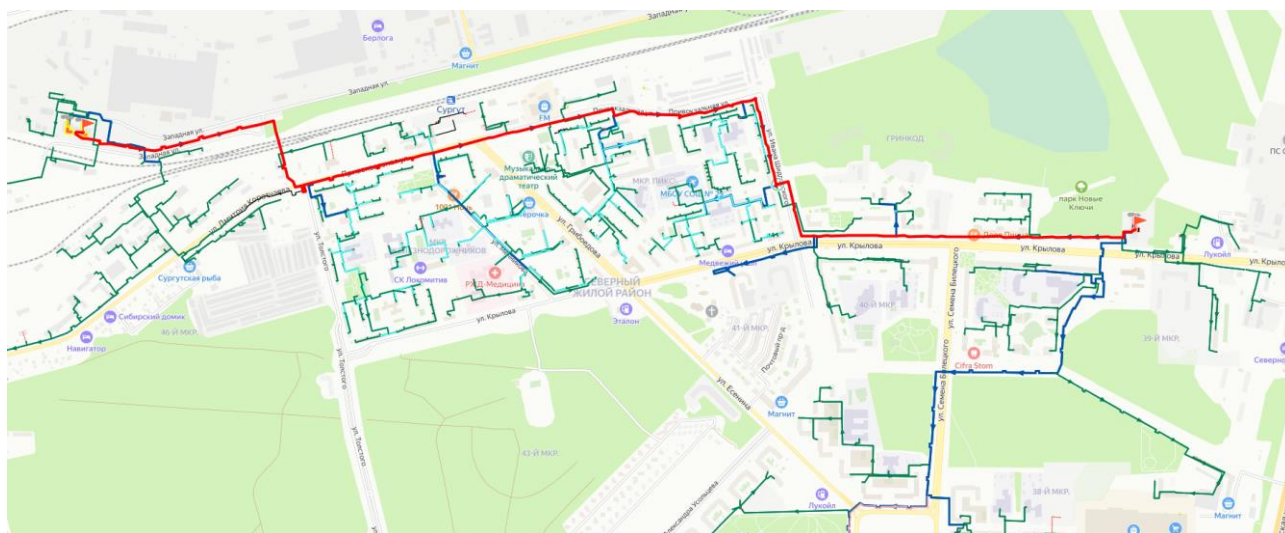
### **Отказ котельной К-45 ООО «СГЭС»**

Для моделирования аварийных режимов рассматривается следующее условие – отказ теплоисточника К-45, при стоянии расчетной температуры наружного воздуха. В данной ситуации предусматривается обеспечение теплом максимально возможного количества абонентов 1 (преимущественно) и 2 категории. При этом соблюдаются следующие условия:

- горячее водоснабжение и вентиляционная нагрузка отключаются, остается только нагрузка на отопление.

Необходимо определить возможность покрытия тепловой нагрузки объединенной зоны теплоснабжения, включающей:

- потребителей от тепломагистрали котельной №14;
- потребителей от тепломагистрали К-45, теплоснабжение которых происходит по резервной схеме – через перемычку 2Ду250 по ул. Ивана Шидловского (переключение в ТК-5–ТК-5А), путь теплоносителя представлен на рисунке ниже.



**Рисунок 9.12 – Резервная схема теплоснабжения зоны К-45 через перемычку 2Ду250**

Решения об аварийном распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии, входящими в состав СЦТ определяются с учетом оценки тепловых балансов по объединенной системе теплоснабжения.

С точки зрения балансов тепловой мощности, присоединенная нагрузка с учетом потерь тепловой энергии в тепловых сетях не может обеспечиваться в полном объеме. Ограничения тепловой мощности наступят при температуре менее -35°C.

Перечень потребителей 1-й категории в объединённой зоне теплоснабжения котельных, не подлежащих ограничению тепловой мощности:

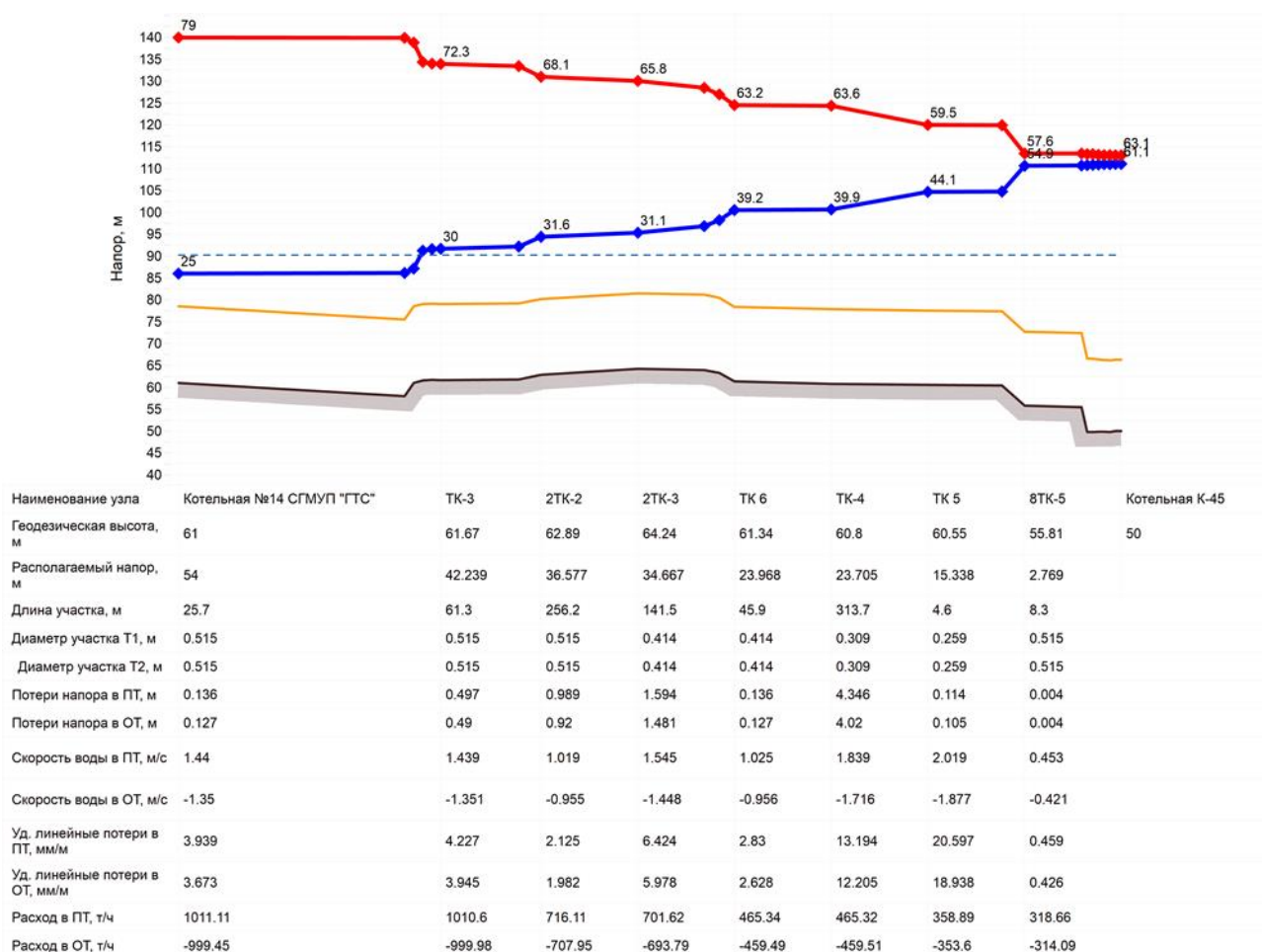
Адрес, наименование объекта	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч
Ул. Мечникова, 3	0.88	0	0.194

Время остывания объектов до критических значений температуры воздуха внутри помещений, при отказе Котельной К-45 и расчетной температуре наружного воздуха:

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Александра Усольцева, 30	13.2
Крылова, 47/2	13.3
Крылова, 53/3	13.5
КРЫЛОВА, 57/1	13.5
Крылова, дом № 53	13.8
Крылова, 53/4	13.9
Александра Усольцева, 19	13.9
Крылова, 38	14
Александра Усольцева, 25	14
Крылова, 36	14.1
Крылова, 53/2	14.1
Александра Усольцева, 16	14.2
Есенина, 6	14.3
Семена Билецкого, 12	14.3
Александра Усольцева, 12	14.3
Александра Усольцева, 14	14.3
Есенина, 2	14.3
Есенина, 4	14.3
г Сургут, ул Крылова, дом № 20	14.6
Александра Усольцева, 15	14.6
Крылова, 26	14.6
Семена Билецкого, 12/1	14.7
Семена Билецкого, 9	14.7
Игоря Киртбая, 29	14.8
Семена Билецкого, 14	14.8
Александра Усольцева, дом № 21	14.9
Игоря Киртбая, 31	14.9
Александра Усольцева, 26	14.9
Игоря Киртбая	14.9
Высоковольтная, 2	14.9
Игоря Киртбая, 22	15
Семена Билецкого, 7	15
Югорский тракт, 4	15
Игоря Киртбая, 28	15.1
Семена Билецкого, 5	15.2
Игоря Киртбая, 24	15.3

Адрес узла ввода	Время остывания, ч
Семена Билецкого, 1	15.3
Семена Билецкого, 4	15.3
Игоря Киртбая, 24/1	15.3
Семена Билецкого, 2	15.4
Тюменский тракт, 10	15.4
Семена Билецкого, 6	15.5
Александра Усольцева, 2/1	15.5
Тюменский тракт, 2	15.5
Тюменский тракт, 4	15.5
Тюменский тракт, 6/1	15.5
Тюменский тракт, 8	15.5
Александра Усольцева, 2	15.5
Александра Усольцева, 10	15.6
Александра Усольцева, 10/1	15.6
Александра Усольцева, 4	15.6
Александра Усольцева, 6	15.6
Александра Усольцева, 8	15.6
Александра Усольцева, дом № 23	15.6
Крылова, 30	15.6
Крылова, 32	15.6

Расчеты в электронной модели теплоснабжения показали, что, несмотря на незначительные расхождения теплового баланса, основной проблемой обеспечения всех потребителей тепловой энергией от котельной №14, станет невозможность поддержания гидравлического режима в объединённой системе из-за резкого снижения располагаемого напора в точке 8ТК-5, а также несоблюдение температурного графика для абонентов котельной К-45. При этом, для обеспечения оптимального температурного режима абонентов котельной К-45, в связи с большим температурным графиком, увеличение расхода теплоносителя для обеспечения абонентов составит до 1.4 от расчетного при расчетной температуре наружного воздуха.



**Рисунок 9.13 – Пьезометрический график от Котельной №14 до котельной К-45 через перемычку 2Ду250**

Как видно, с учетом введения 2-х этапов ограничений теплоснабжения, устойчивый гидравлический режим невозможен, что подтверждается недостаточностью располагаемых напоров у конечных потребителей.

Выводы: полученные результаты не могут считаться положительными, т.к. в промежуточных точках и у потребителей с наихудшими гидравлическими параметрами наблюдаются недостаточные располагаемые напоры (значения не превышают 3 м. вод. ст., что является недостаточным для качественного и надежного теплоснабжения).

Положительный результат возможен только для объединенной зоны теплоснабжения, включающей:

- потребителей от тепломагистрали котельной №14 (без ограничений);
- потребителей мкр.40 -зоны теплоснабжения от тепломагистрали котельной К-45 (без ограничений).

Для обеспечения возможности работы систем теплоснабжения в аварийном режиме целесообразно выполнить следующие мероприятия:

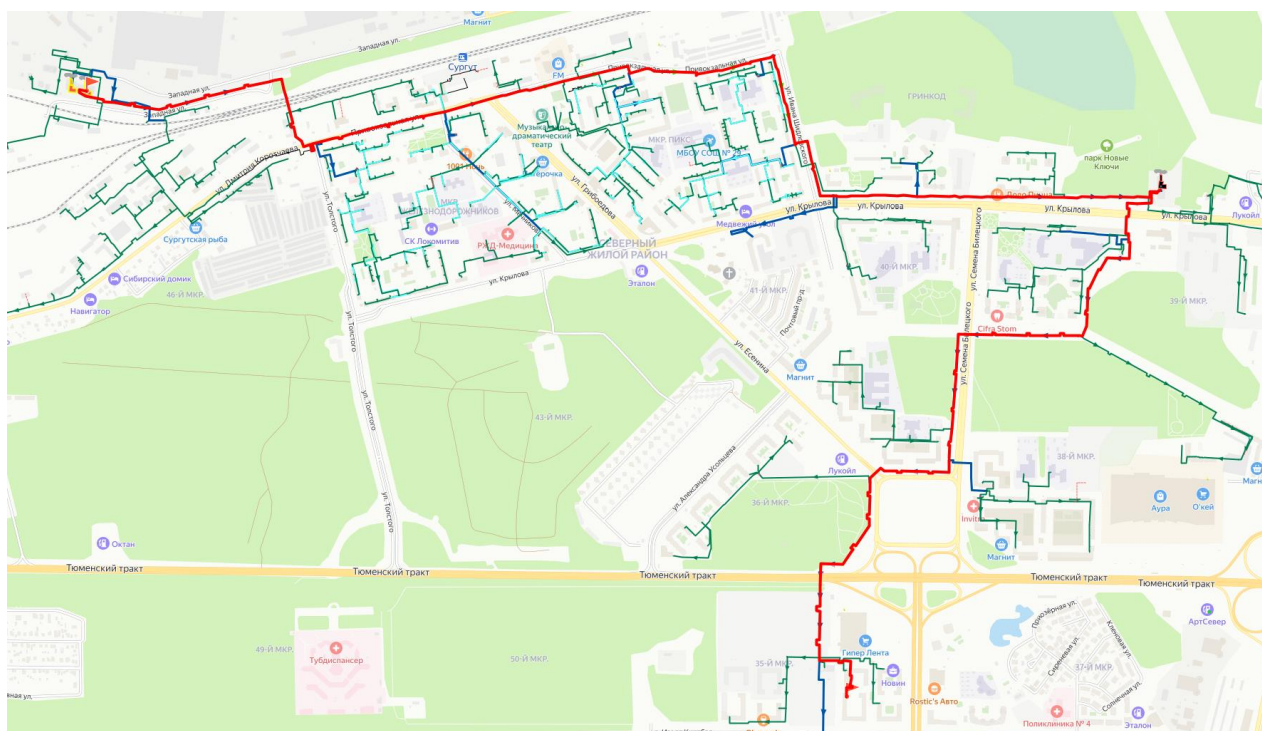
- реконструкцию участка тепловой сети 2Ду300 от ТК-4 до ТК-5 с увеличением условного прохода до 2Ду500, протяженностью 313 м;

- реконструкцию участка тепловой сети 2Ду250 от ТК-5 до 8ТК-5 с увеличением условного прохода до 2Ду500, протяженностью 268 м.
- реконструкция участка тепловой сети 2Ду400 от 2ТК-3 до ТК-4 с увеличением условного прохода до 2Ду500, протяженностью 857 м.

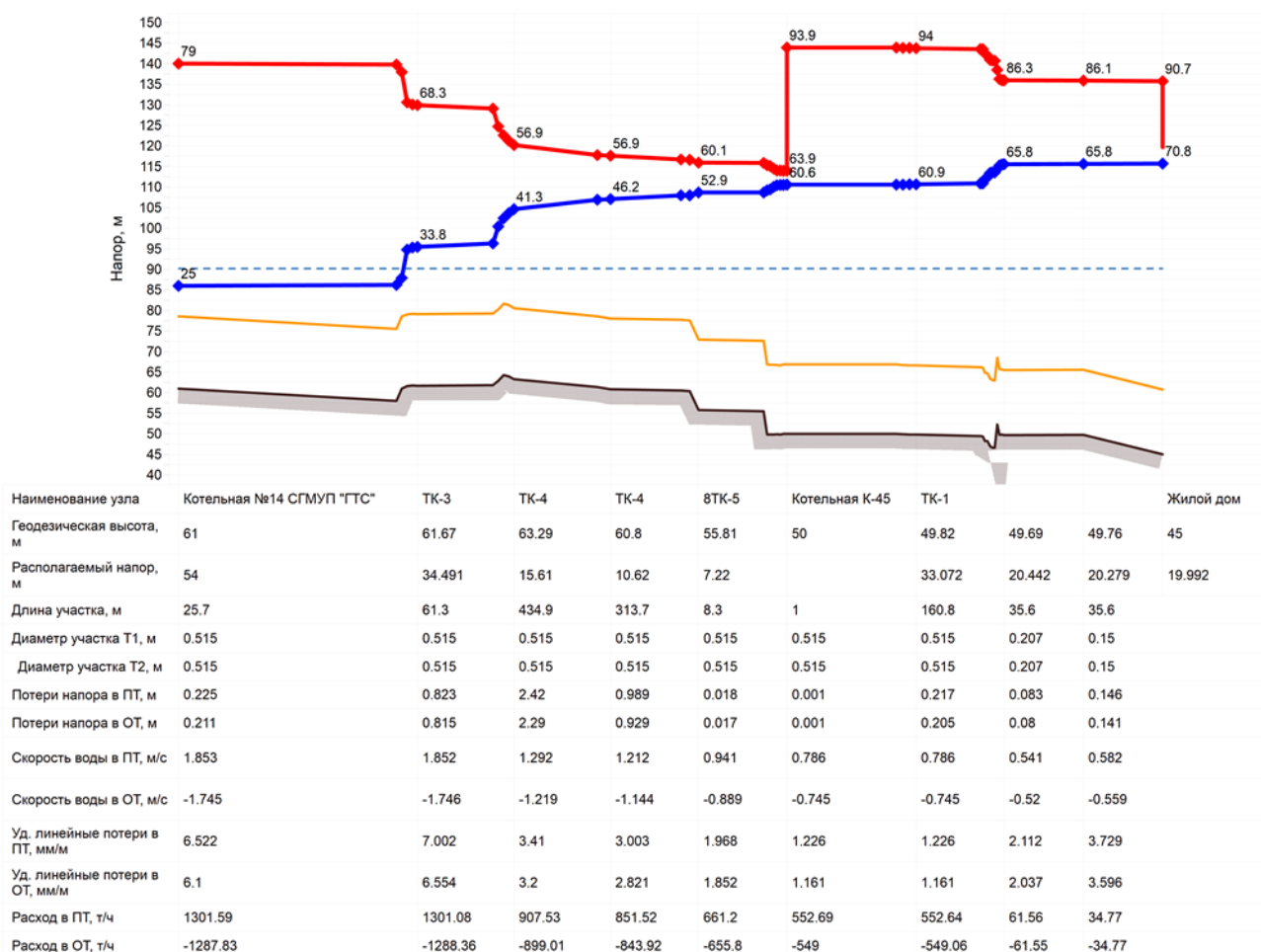
В аварийном режиме, при выходе из строя котлоагрегатов котельной К-45, необходимо предусмотреть работу котельной К-45 в режиме насосной станции для перекачки теплоносителя от котельной №14 до конечных потребителей. Для этого необходимо предусмотреть схему работы насосов в аварийном режиме со следующими параметрами: повышение напора в подающем трубопроводе на 30 м водяного столба, расход в подающем трубопроводе 557 т/ч.

Жилые дома и социальные объекты остаются в работе, однако, температура внутреннего воздуха у конечных потребителей, при расчетной температуре наружного воздуха  $-42^{\circ}\text{C}$ , будет ниже нормативной. При этом, оптимальный температурный режим абонентов достигим при температурах наружного воздуха до  $-35^{\circ}\text{C}$ .

На рисунках ниже представлен путь построения пьезометрического графика и пьезометрический график передачи теплоносителя от котельной №14 до потребителя с наихудшими параметрами гидравлического режима, после выполнения мероприятий.



**Рисунок 9.14 – Путь построения пьезометрического графика от котельной №14 до потребителя с наихудшими параметрами гидравлического режима (после выполнения мероприятий)**



**Рисунок 9.15 – Пьезометрический график от котельной №14 до потребителя с наихудшими параметрами гидравлического режима (после выполнения мероприятий)**

### **Котельные №1 и №2 СГМУП "ГТС"**

Котельная №1 и Котельная №2 размещаются на одной производственной площадке. От Котельной №2 выходит тепловывод 2Ду700 ТМ№4, которая разветвляется на два направления по 2Ду500 каждый: вдоль ул. Нефтяников и ул. Губкина.

От Котельной №1 выходит тепловывод ТМ10 2Ду400 который также разветвлен на две распределительные сети: вдоль ул. Нефтяников и на жилой квартал ул. Кукуевицкого и ул. Магистральная.

Обе котельные имеют между собой резервирующие переемычки 2Ду400: в коллекторе между котельными и по ул. Нефтяников.

Кроме того, сети головного участка обеих котельных зарезервированы от магистрали СГРЭС-1-ПКТС 2Ду500 по ул. Магистральная, а также распределительные сети котельных имеют множественных резервные переемычки с сетями СГРЭС-1-ПКТС (2Ду150-2Ду500).

Для оценки резервирующей способности тепловых сетей, смоделируем аварийную ситуацию на подающем трубопроводе участка ТС котельной №2 от 4ТК2 до 4ТК5 Дн 530.

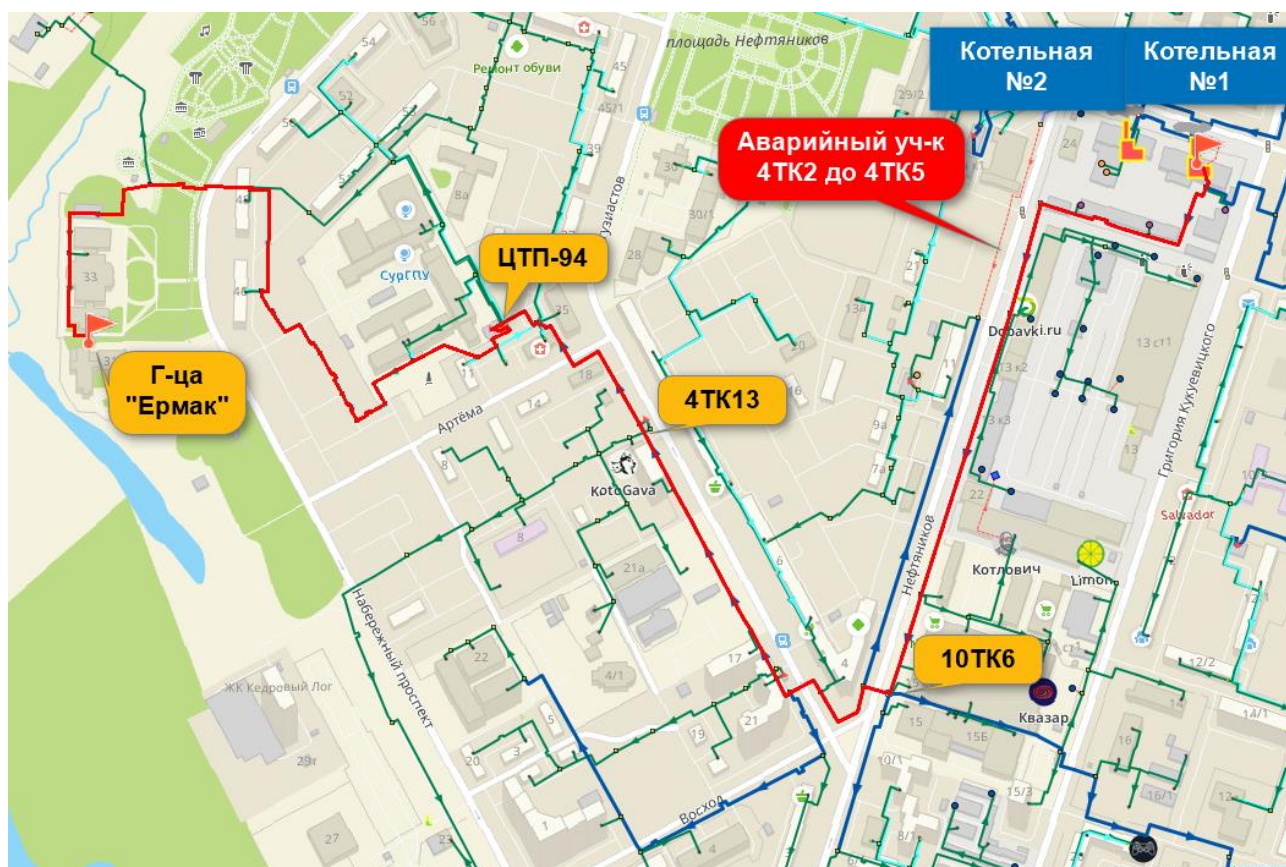
Для локализации аварийной ситуации потребуется:



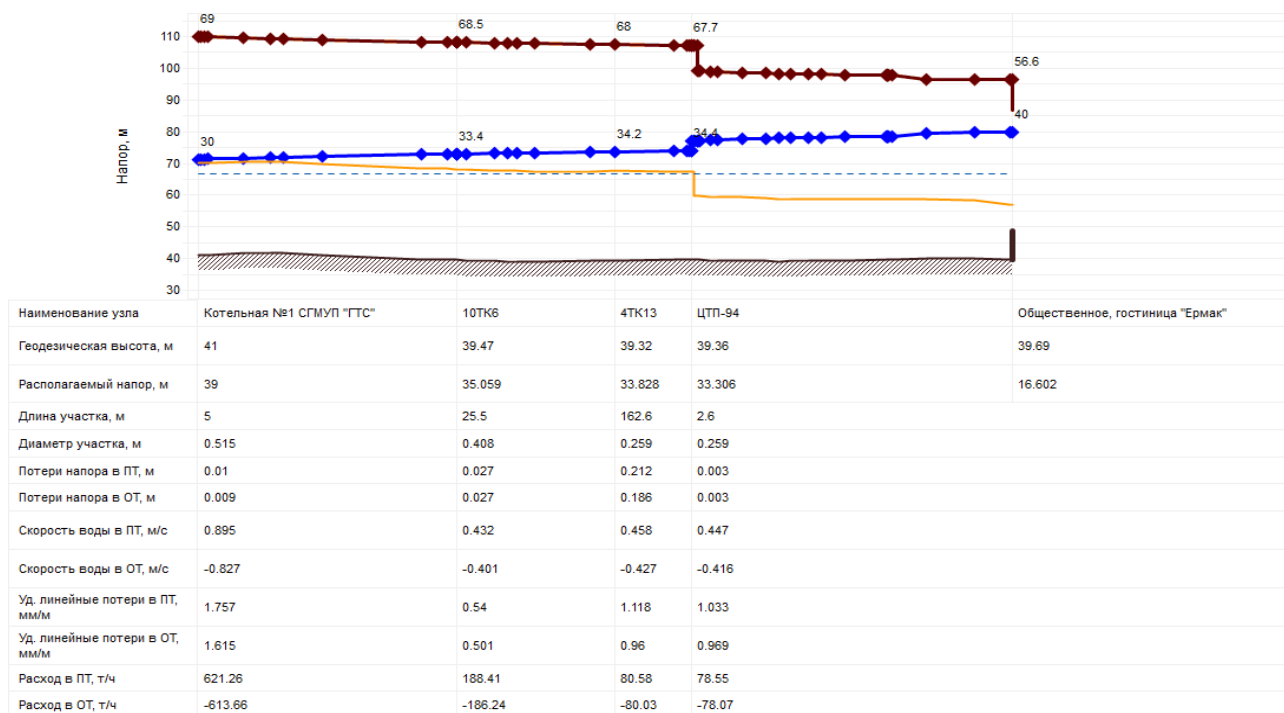
- 1) Закрыть задвижки на подающем и обратном трубопроводах в 4ТК2 и 4ТК5.
- 2) Открыть задвижки 2Ду400 в 10ТК6

Таким образом, в результате переключения тепловая нагрузка отключенной тепловой сети полностью переключается на резервную сеть от Котельной №1.

Гидравлические расчеты в аварийном режиме показывают, что существующих резервных связей достаточно для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения зон котельных №1 и №2 СГМУП "ГТС".



**Рисунок 9.16 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя**



**Рисунок 9.17 – Котельная №1 -ТМ10-ЦТП94 -г-ца «Ермак» при аварийной ситуации на магистрали Ду500 от 4TK2 до 4TK5**

### **Котельные №3 СГМУП "ГТС"**

От Котельной №3 выходит тепловывод ТМ5 2Ду700 который разветвлен на две распределительные сети: ТМ6 2Ду400 вдоль ул. Майская и Республики и ТМ5 2Ду500 вдоль ул. Энергетиков. Обе распределительные сети образуют резервное кольцо 2Ду400 вдоль ул. Просвещения. В отопительный период разомкнуто в 6TK14.

Кроме того, сети головного участка котельной зарезервированы от магистрали СГРЭС-1-ПКТС 2Ду700 по ул. Майская.

Для оценки резервирующей способности тепловых сетей, смоделируем несколько аварийных ситуаций на тс котельной №2:

- 1) от 5TK1 до 6TK28 Дн 400.
- 2) от 5TK2 до 5TK3 Дн 530.

### **Аварийная ситуация на подающем трубопроводе от 5TK1 до 6TK28 Дн 400**

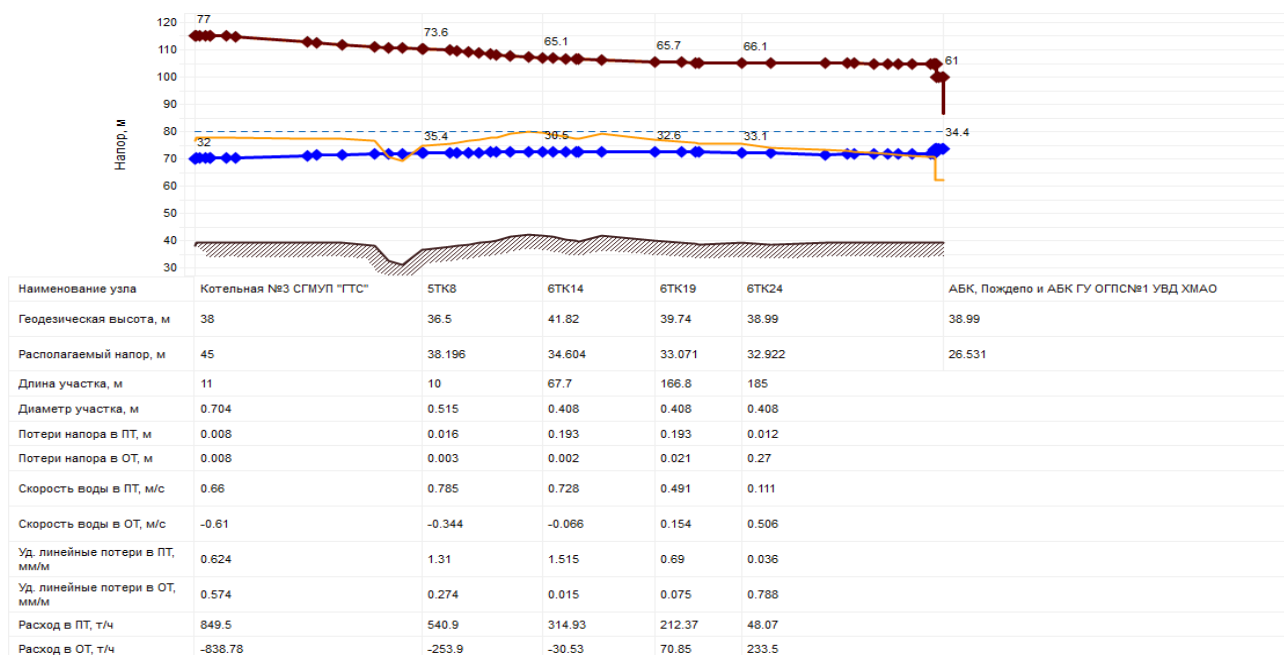
Для локализации аварийной ситуации потребуется:

- 1) Закрывать задвижки на подающем трубопроводе в 5TK1 и 6TK28;
- 2) Открыть задвижки 2Ду400 в 6TK14 в сторону 5TK13.





**Рисунок 9.18 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя**



**Рисунок 9.19 – Котельная №3 -ТМ5-Пождело» при аварийной ситуации на магистрали Ду400 от 5TK1 и 6TK28**

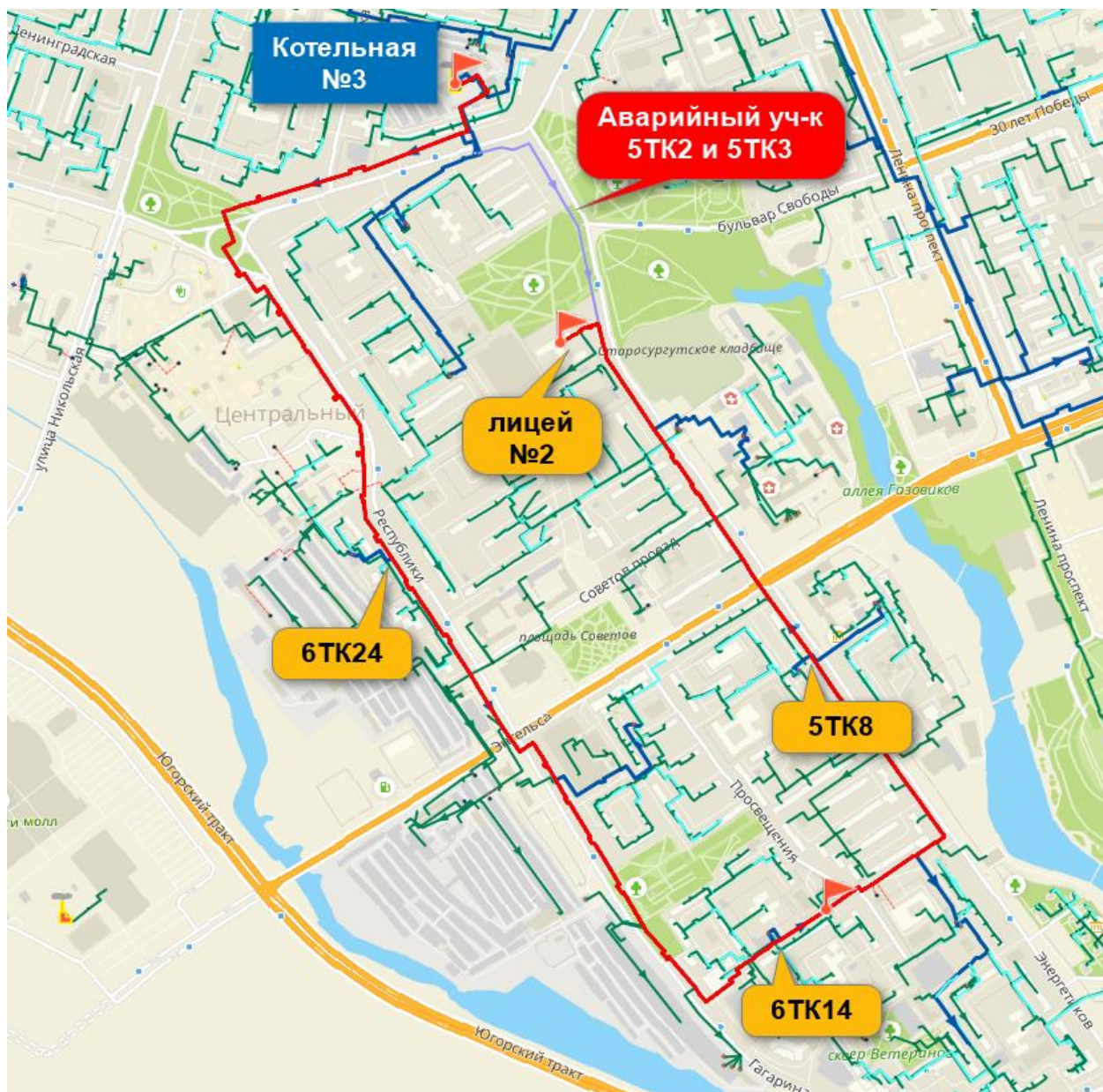
**Аварийная ситуация на подающем трубопроводе от 5TK2 до 5TK3 Дн 530.**

Для локализации аварийной ситуации потребуется:

- 1) Закрыть задвижки на подающем трубопроводе в 5TK2 и 5TK3.
- 2) Открыть задвижки 2Ду400 в 6TK14 в сторону 5TK13

При необходимости, увеличить давление в подающем трубопроводе с 0,77 до 0,82 МПа.





**Рисунок 9.20 – С моделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя**

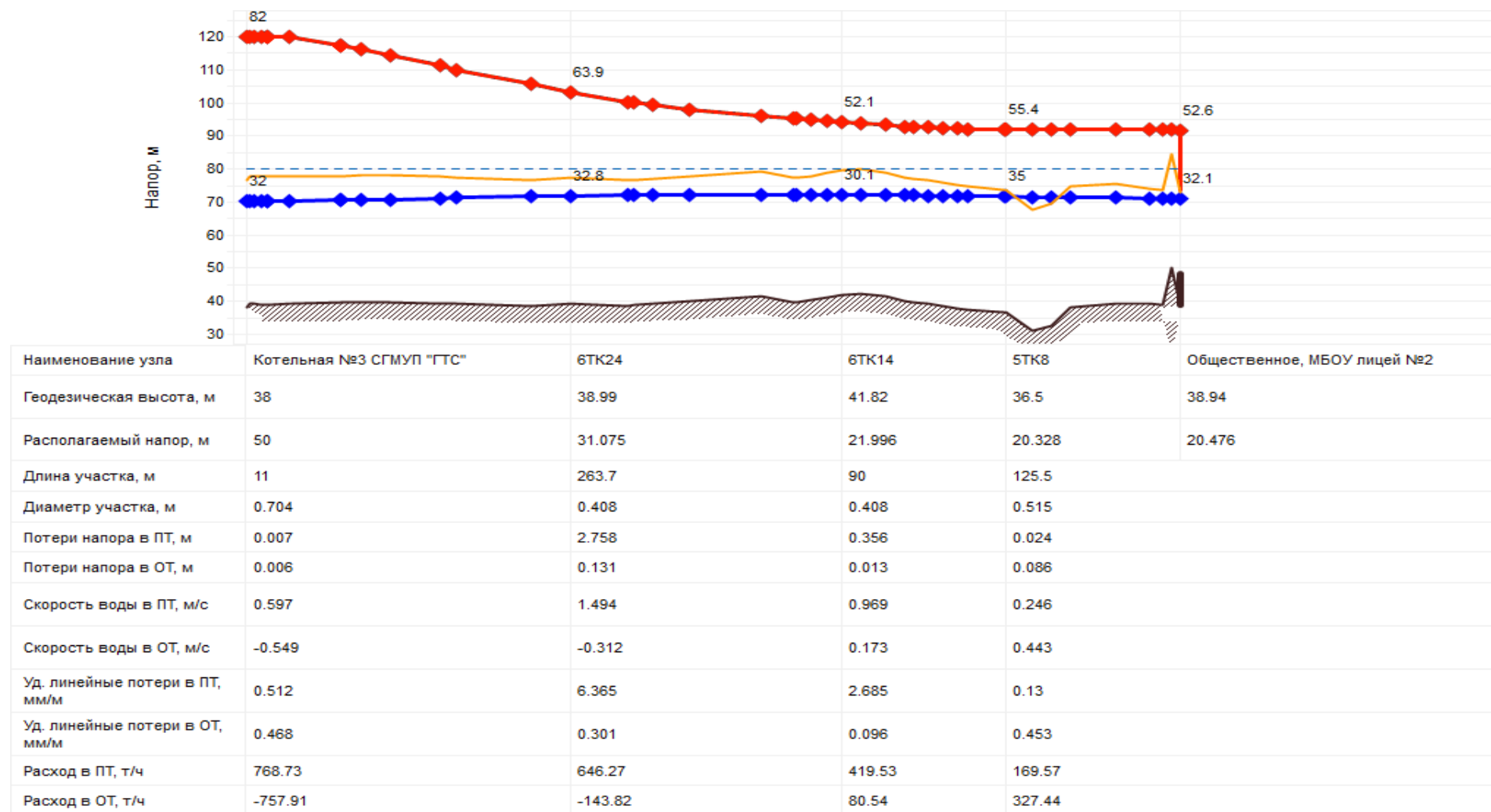


Рисунок 9.21 – Котельная №3 -ТМ6-Лицей №2» при аварийной ситуации на магистрали Ду400 от 5TK2 и 5TK3

Гидравлические расчеты в аварийном режиме показывают, что существующих резервных связей достаточно для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения зон котельной №3 СГМУП «ГТС».

### **СГРЭС-1**

От СГРЭС-1 выходят 2 тепловывода: СГРЭС-1-ПКТС 2Ду1200, СГРЭС-1-Промзона-СГРЭС-2 2Ду800. Второй тепловывод находится в резерве, тепловую нагрузку Промзоны обеспечивает СГРЭС-2.

ПКТС является пиковой котельной, однако, в случае перебоев теплоснабжения от СГРЭС-1, сможет подхватить частично ее нагрузку до 350 Гкал/ч.

От ПКТС выходят два коллектора: ПКТС-Город 2Ду800 и ПКТС-ВЖР, состоящий из двух тепловыводов ТМ-1 и ТМ2 2Ду800 каждая.

ПКТС- Город имеет множество перемычек с магистралями ПКТС-ВЖР 2Ду300-2Ду500, а также с магистралью СГРЭС-2-ВЖР 2Ду800.

ПКТС -ВЖР также имеет многочисленные закольцовки 2Ду300-2Ду700, а также с тепловыми сетями котельных №1-3 ГТС.

Для оценки резервирующей способности тепловых сетей, смоделируем аварийную ситуацию на подающем трубопроводе участка ПКТС от Коллекторной №1 до 1ТК5 Дн 820.

Для локализации аварийной ситуации потребуется:

- 1) Закрыть задвижки на подающем трубопроводе в Коллекторе-1 ТМ-1 и в 1ТК5.
- 2) Открыть задвижки 2Ду500 в 8ТК1 в сторону 3ТК3.

На СГРЭС-1 увеличить давление в подающем трубопроводе с 1,2 МПа до 1,3 МПа, с Коллекторов -1 и 2 повысить уставки регуляторов в подающем трубопроводе с 0,8 МПа и 0,7 МПа до 0,9 МПа.

Гидравлические расчеты в аварийном режиме показывают, что существующих резервных связей достаточно для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения зон ПКТС.



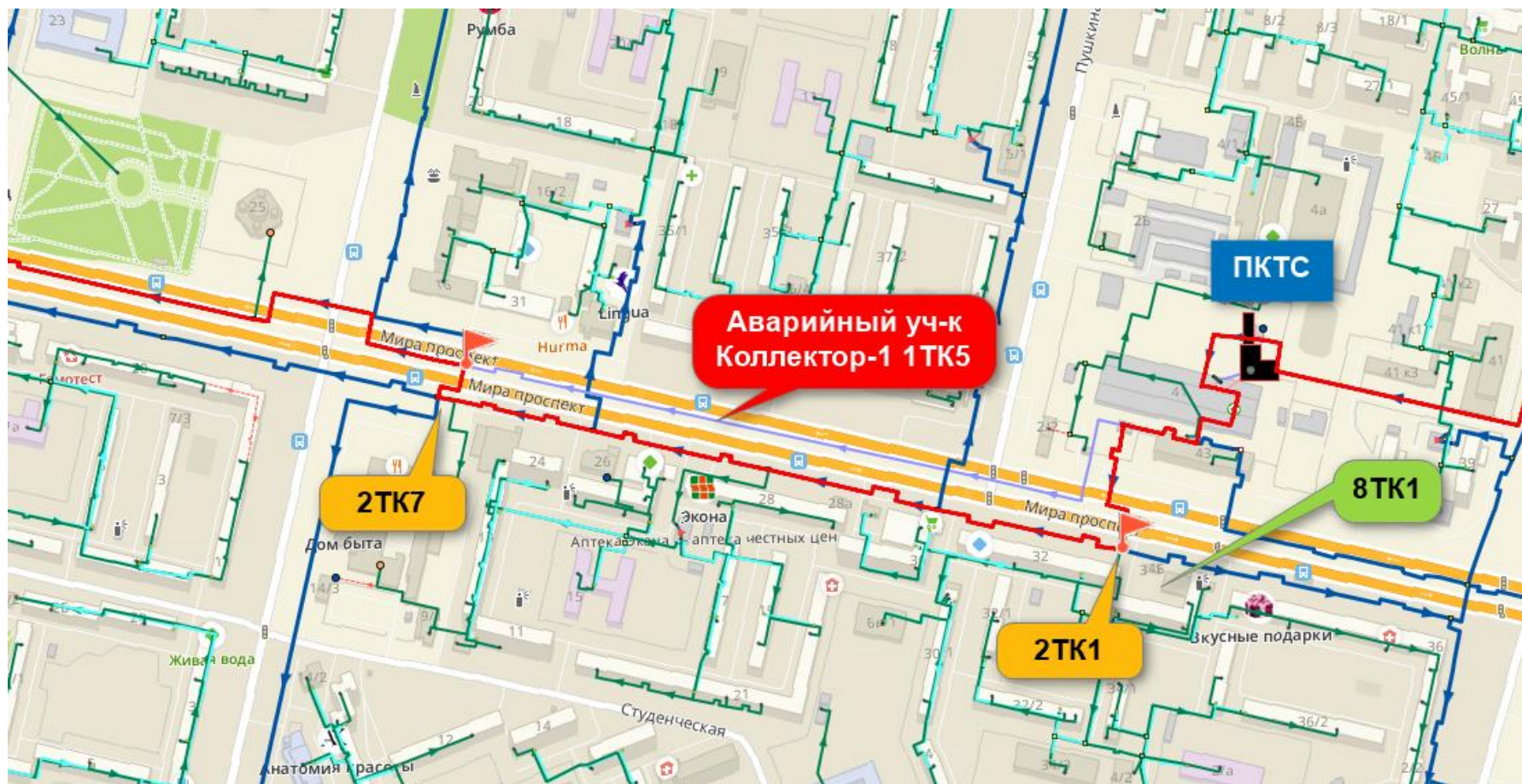
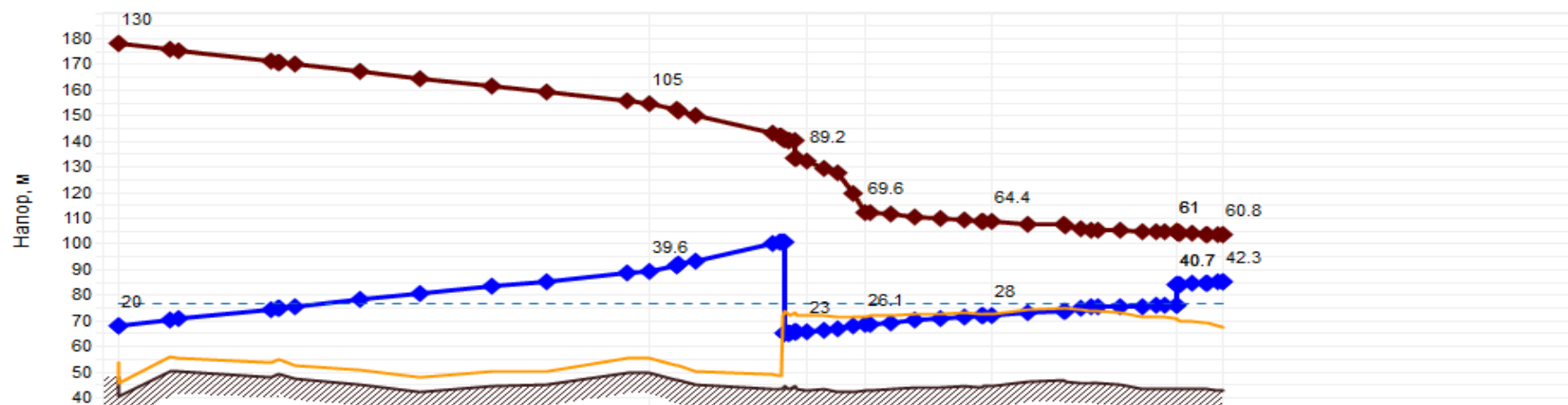


Рисунок 9.22 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя



Наименование узла	СГРЭС-1 (Город)	П-3	2ТК1	2ТК7	1ТК19	ЦТП	НГДУ "Федоровскнефть"
Геодезическая высота, м	48	49.62	42.76	42.55	44.09	43.2	42.5
Располагаемый напор, м	109.999	65.438	66.18	43.547	36.428		18.51
Длина участка, м	1	290.9	177.9	49.5	589.7	10	
Диаметр участка, м	1.4	1	0.704	0.704	0.704	0.30	
Потери напора в ПТ, м	0.002	2.619	2.61	0.109	0.989	0.01	
Потери напора в ОТ, м	0.002	2.339	0.531	0.035	0.904	0.01	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.505	2.676	2.014	1.13	0.807	0.46	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.409	-2.501	-0.87	0.617	-0.747	-0.4	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	1.439	6.926	5.848	1.843	0.863	0.88	
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	1.296	6.184	1.168	0.589	0.792	0.83	
Расход в ПТ, т/ч	7817.47	7054.14	2614	1466.67	1047.23	115.1	
Расход в ОТ, т/ч	-7675.87	-6951.89	-1200	850.55	-1029.72	-115	

Рисунок 9.23 – СГРЭС-1 -ПКТС-ТМ2-ЦТП95 при аварийной ситуации на магистрали Ду800 от Коллектора-1 и 1ТК5

### Аварийный режим при отключении СГРЭС-1

При отключении СГРЭС-1 вся ее тепловая нагрузка будет распределена между смежными источниками теплоснабжения и их тепломагистрали:

1) СГРЭС-2 -Промзона будет обеспечивать все прямые врезки ТМ СГРЭС-1-ПКТС, а также снабжать ПКТС подпиточной водой (при необходимости).

2) СГРЭС-2 ВЖР переключит на себя всю тепловую нагрузку ПКТС-Город, а также часть нагрузки ПКТС-ВЖР (вдоль ул. Университетская) открыв задвижки 2Ду800 в П-12 в сторону ПКТС, закрыв задвижки: на Коллекторной-2 (2Ду800), 3ТК20 2Ду400, перемычку между 7ТК2 и 3ТК29 2Ду400.

При необходимости давление в подающем трубопроводе необходимо будет увеличить с 1,0 МПа до 1,15 МПа.

3) Котельная №1 переключит на себя нагрузку ЦТП -16 по перемычке 3ТК17-3ТК18, закрыв задвижки между 1ТК31 и 3ТК18.

ЦТП-21, ЦТП-35, открыв перемычку 3ТК14А, закрыв участок тс от 3ТК11 до 3ТК12.

4) Котельная №2 переключит в свою зону теплоснабжения ЦТП-5, ЦТП-99 и потребителей по Набережному просп., открыв задвижки в 4ТК36, закрыв участок от 1ТК42 до 1ТК20.

5) Котельная №3 переключит на свою зону теплоснабжения ЦТП70, ЦТП71, открыв перемычку между ТМ1 и ТМ5, закрыв участок от 1ТК35В и 1ТК35Г.

Оставшаяся тепловая нагрузка будет обеспечиваться от ПКТС.

Теплогидравлические расчеты показали, что при полностью отключенном теплоисточнике ГРЭС-1, ее тепловую мощность смогут обеспечить смежные теплоисточники: СГРЭС-2, ПКТС, Котельные №1-3 СГМУП «ГТС».



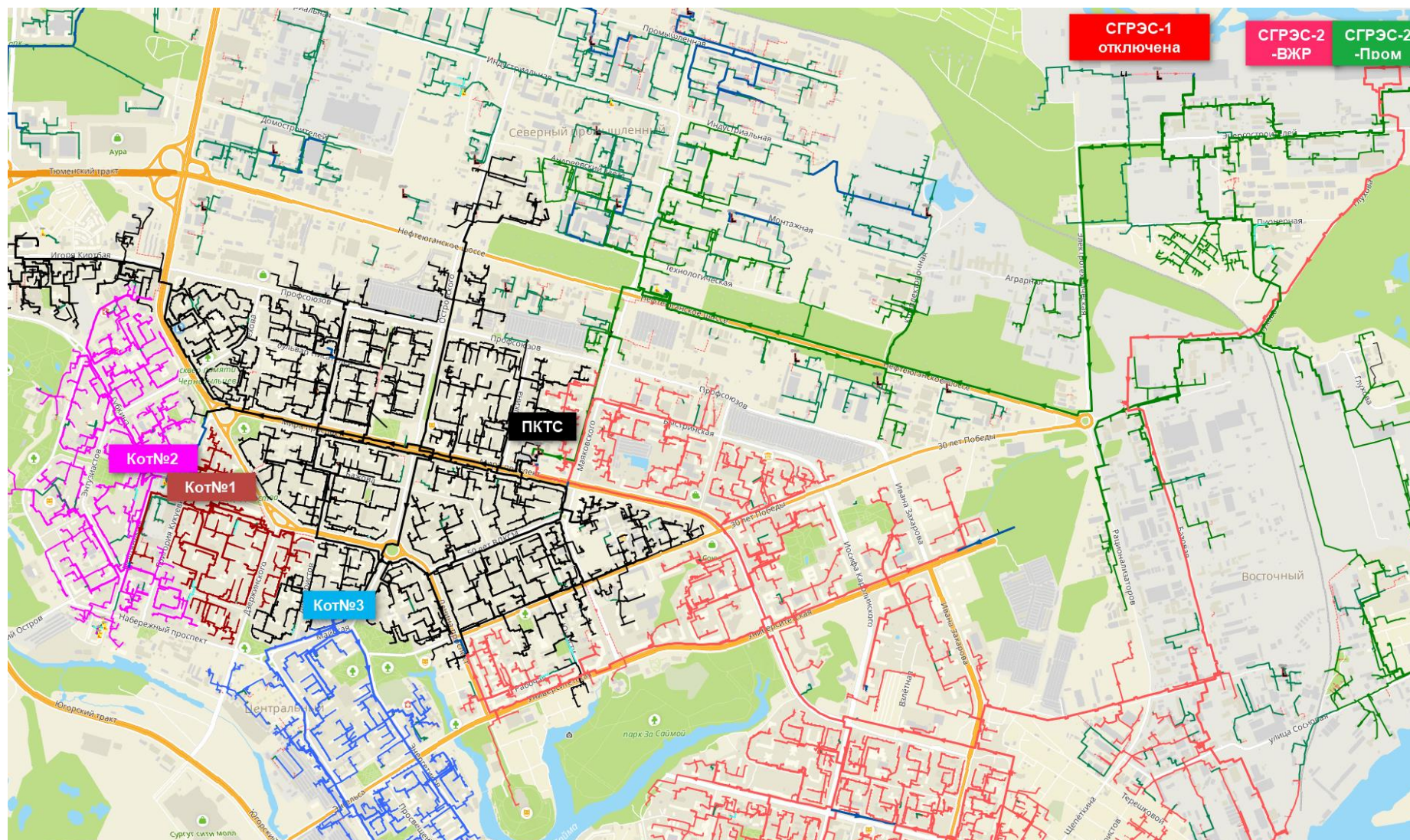


Рисунок 9.24 – Зоны теплоснабжения смежных теплоисточников при аварийном отключении СГРЭС-1

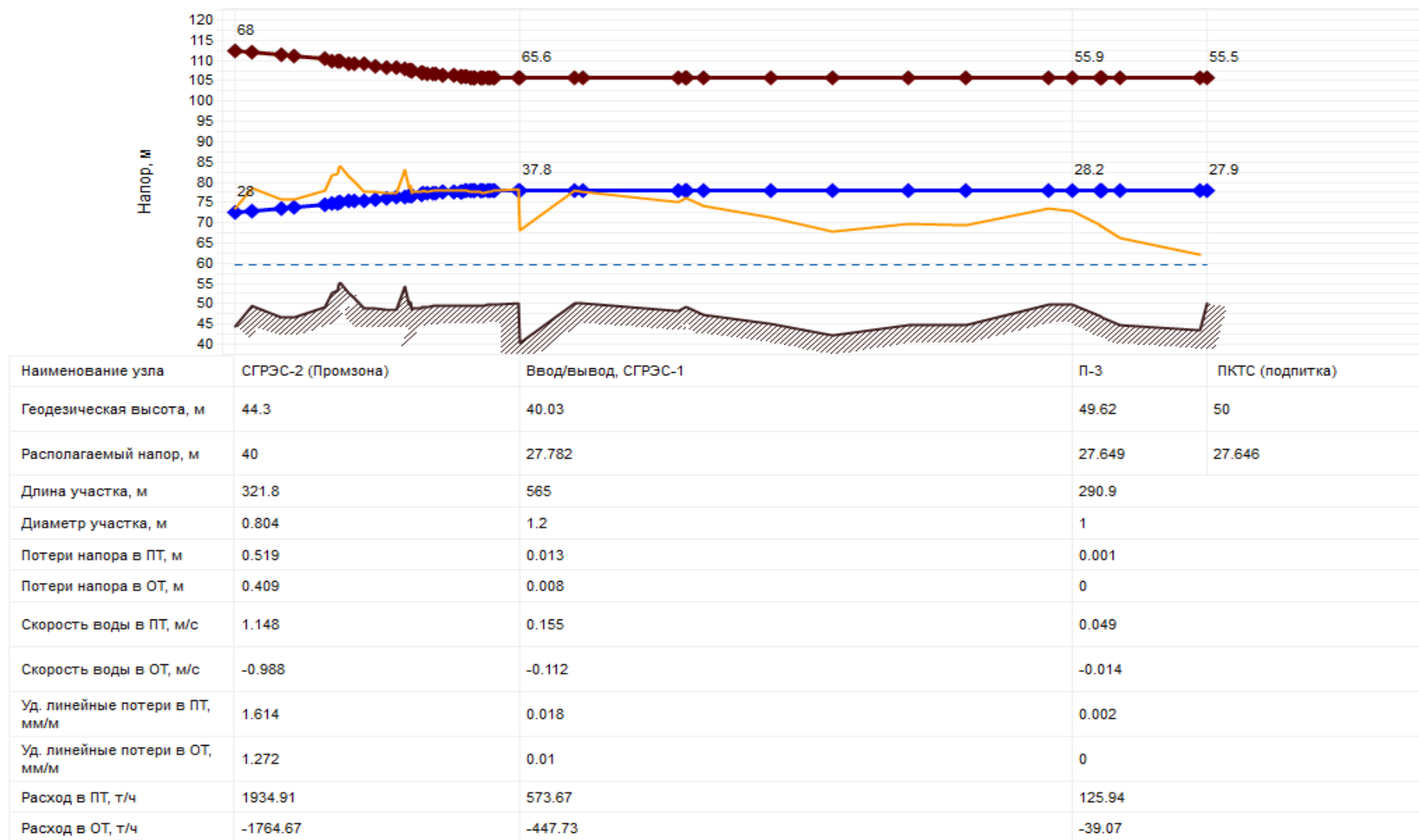
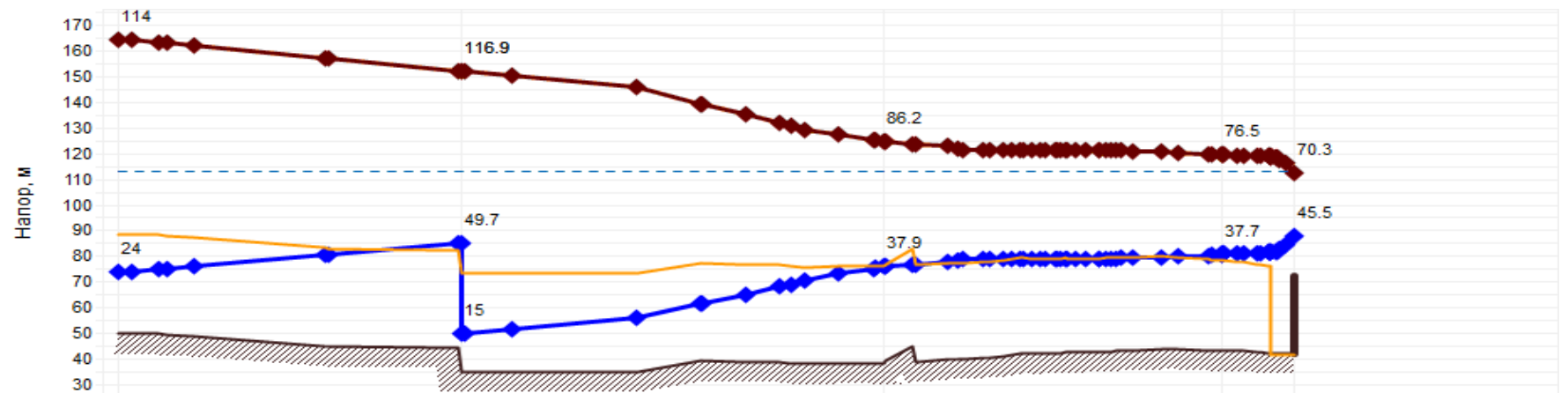


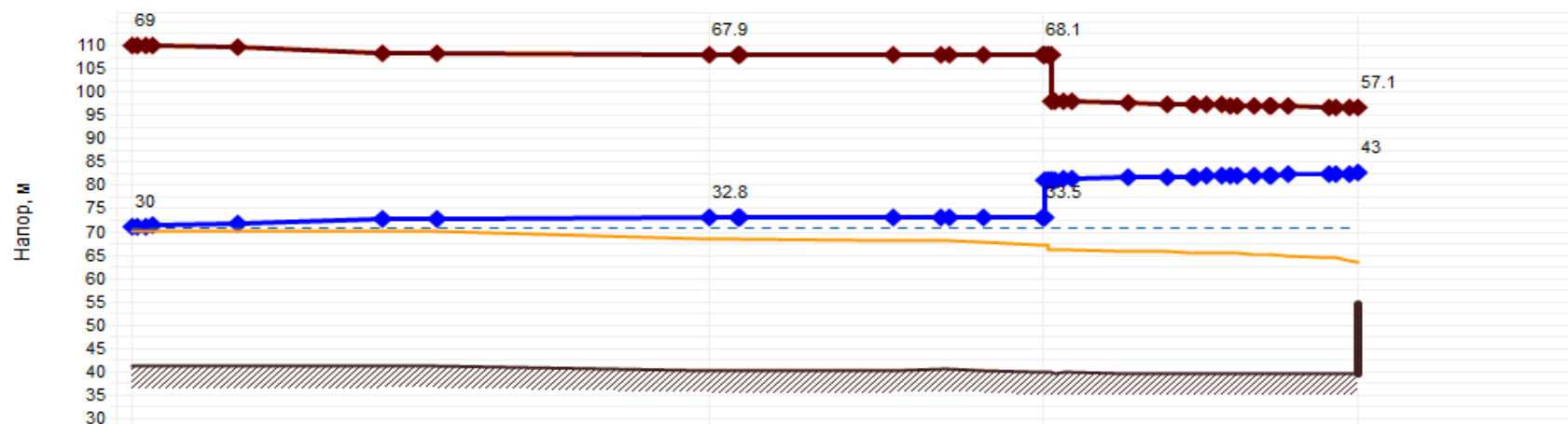
Рисунок 9.25 – СГРЭС-2 -Промзона-СГРЭС-1 ПКТС при аварийной ситуации на СГРЭС-1



Наименование узла	СГРЭС-2 (ВЖР)	ПНС-1	П-12	КРП №: Жд Мира пр-т, 55
Геодезическая высота, м	50	35	38.16	42.88 42.09
Располагаемый напор, м	90		48.295	38.822 24.759
Длина участка, м	1	5.5	6.3	9.4
Диаметр участка, м	1	1	0.804	0.35
Потери напора в ПТ, м	0.003	0.018	0.013	0.009
Потери напора в ОТ, м	0.003	0.016	0.012	0.008
Скорость воды в ПТ, м/с	1.743	1.74	1.245	0.473
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.579	-1.581	-1.145	-0.442
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	2.577	2.569	1.883	0.782
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	2.276	2.283	1.708	0.733
Расход в ПТ, т/ч	4527.91	4520.97	2092.96	150.94
Расход в ОТ, т/ч	-4396.17	-4403.61	-2057.7	-150.29

Рисунок 9.26 – СГРЭС-2 -ПНС-КРП-2 (ул.Мира,55) при аварийной ситуации на СГРЭС-1





Наименование узла	Котельная №1 СГМУП "ГТС"	3ТК14	ЦТП-35	Дзержинского, 7/1
Геодезическая высота, м	41	40.07	39.63	39.45
Располагаемый напор, м	39	35.115	34.644	14.06
Длина участка, м	5	38	0.9	
Диаметр участка, м	0.515	0.408	0.259	
Потери напора в ПТ, м	0.007	0.015	0.001	
Потери напора в ОТ, м	0.006	0.014	0.001	
Скорость воды в ПТ, м/с	0.74	0.325	0.356	
Скорость воды в ОТ, м/с	-0.686	-0.304	-0.334	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	1.204	0.315	0.658	
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	1.112	0.295	0.621	
Расход в ПТ, т/ч	514.19	141.84	62.61	
Расход в ОТ, т/ч	-508.65	-140.72	-62.27	

Рисунок 9.27 – Котельная №1 -ЦТП 35 -Дзержинского,7/1 при аварийной ситуации на СГРЭС-1

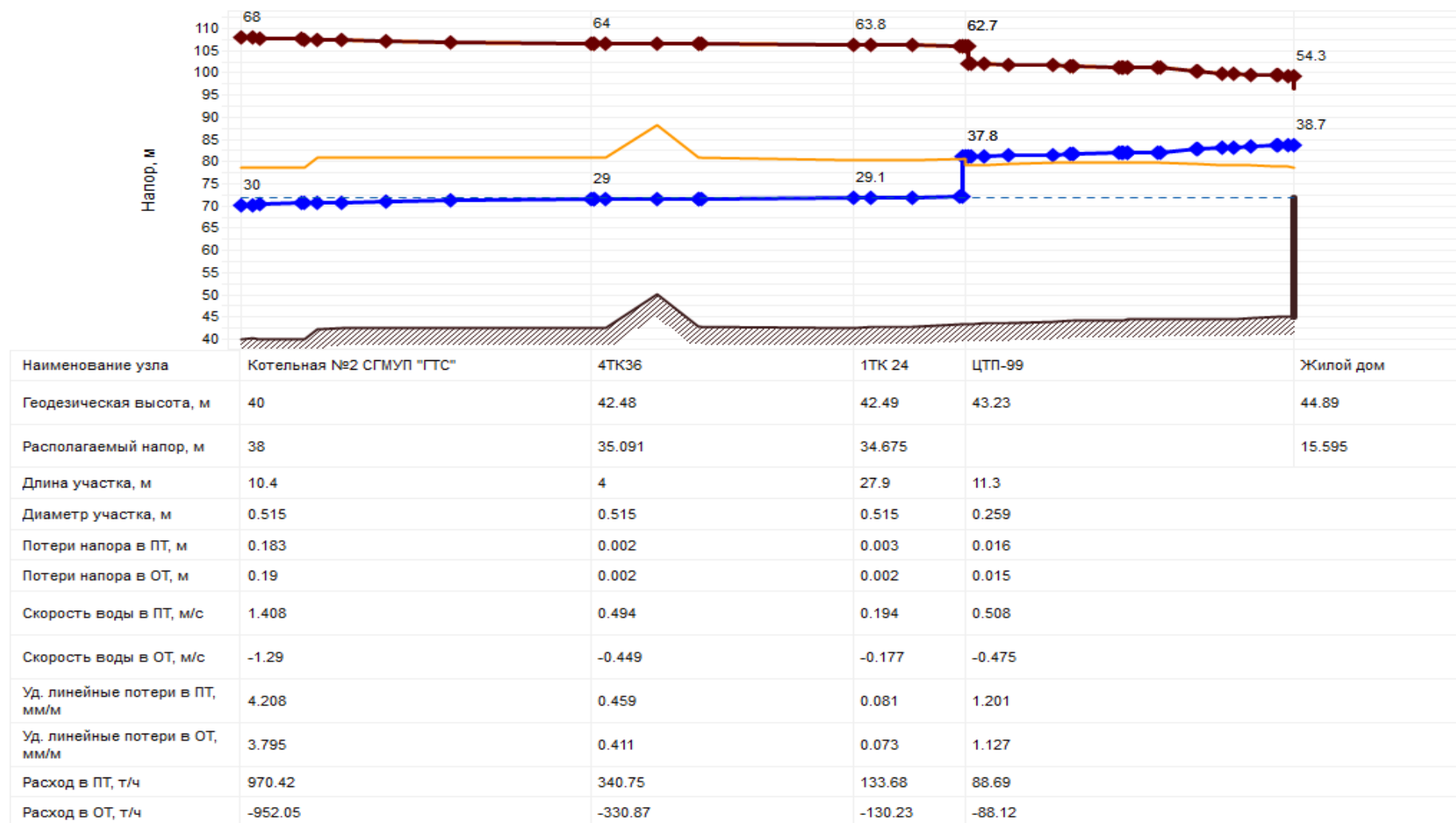


Рисунок 9.28 – Котельная №2 -ЦТП 99 - Ленина пр-т, 65 при аварийной ситуации на СГРЭС-1

### **СГРЭС-2**

От СГРЭС-2 выходят 2 тепловывода: СГРЭС-2-ВЖР 2Ду1000, СГРЭС-2-Промзона 2Ду800. Второй тепловывод находится в резерве, тепловую нагрузку Промзоны обеспечивает СГРЭС-2.

СГРЭС-2 -ВЖР имеет резервную связь 2Ду800 с магистралью ПКТС-ВЖР.

Кроме того магистрали ВЖР имеют между собой множественные перемычки 2Ду400-2Ду500 .

СГРЭС-2-Промзона имеет резервную связь с СГРЭС-1 2Ду800.

Для оценки резервирующей способности тепловых сетей, смоделируем несколько аварийных ситуаций:

А) на подающем трубопроводе участка от Павильона №12 до 9ТК4 Дн820.

Б) подающем трубопроводе участка от Павильона №11 до 9ТК19 Дн820.

### **Авария на подающем трубопроводе тс от Павильона №12 до 9ТК4 Дн 820**

Для локализации аварийной ситуации потребуется:

- 1)      Закрыть задвижки на подающем трубопроводе в Пав12 и в 9ТК4.
- 2)      Открыть задвижки 2Ду500 9ТК15.

Гидравлические расчеты в аварийном режиме показывают, что существующих резервных связей достаточно для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения зоны СГРЭС-2.

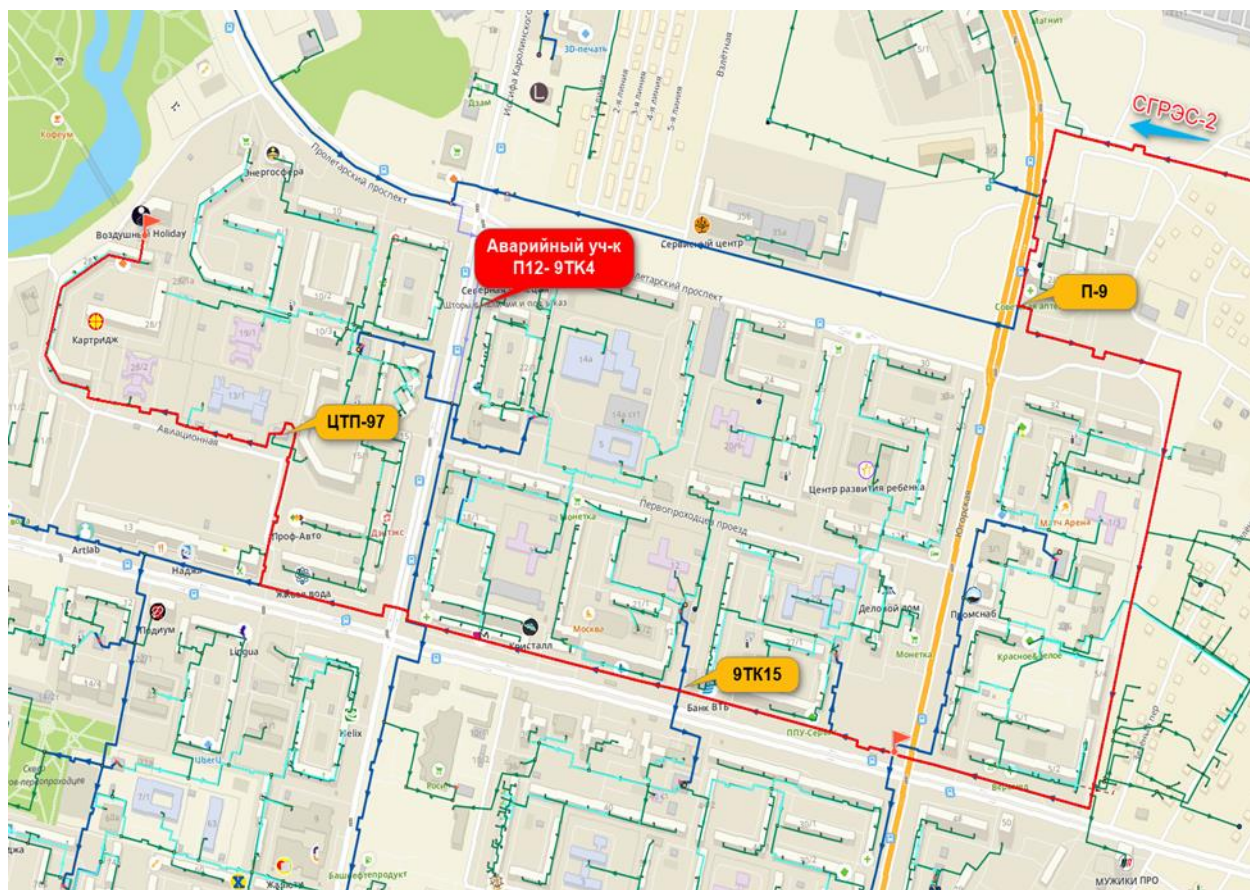


Рисунок 9.29 – Смоделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя

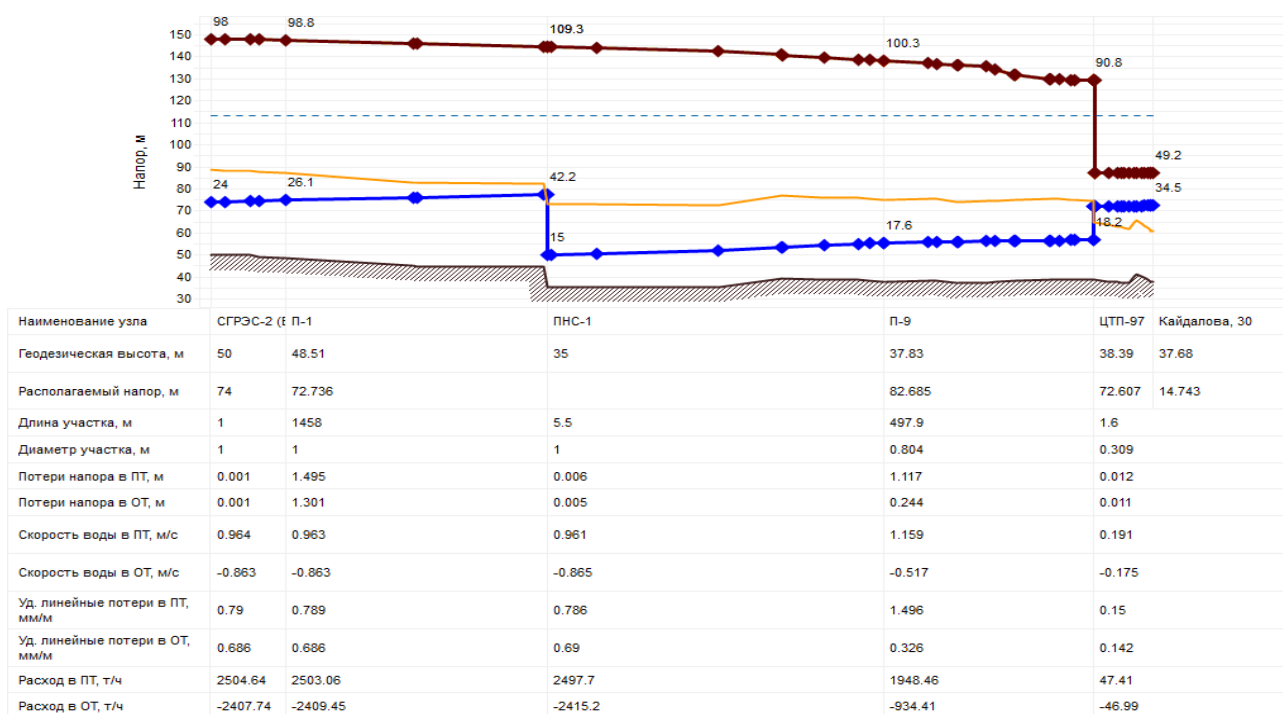


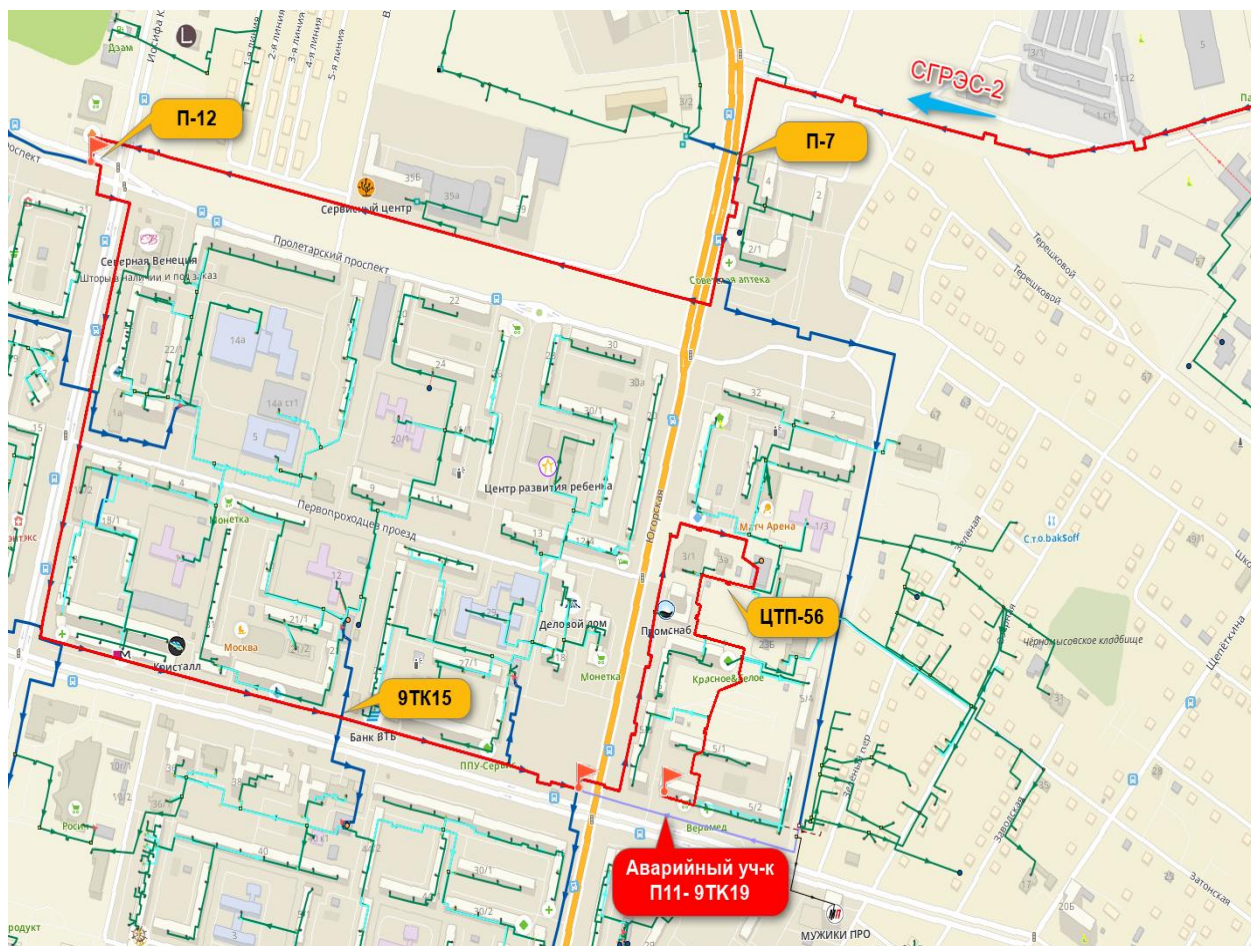
Рисунок 9.30 – СГРЭС-2 -ПНС-ЦТП-97(ул.Кайдалова,30) при аварийной ситуации на участке от Пав-12 до 9ТК4



Для локализации аварийной ситуации потребуется:

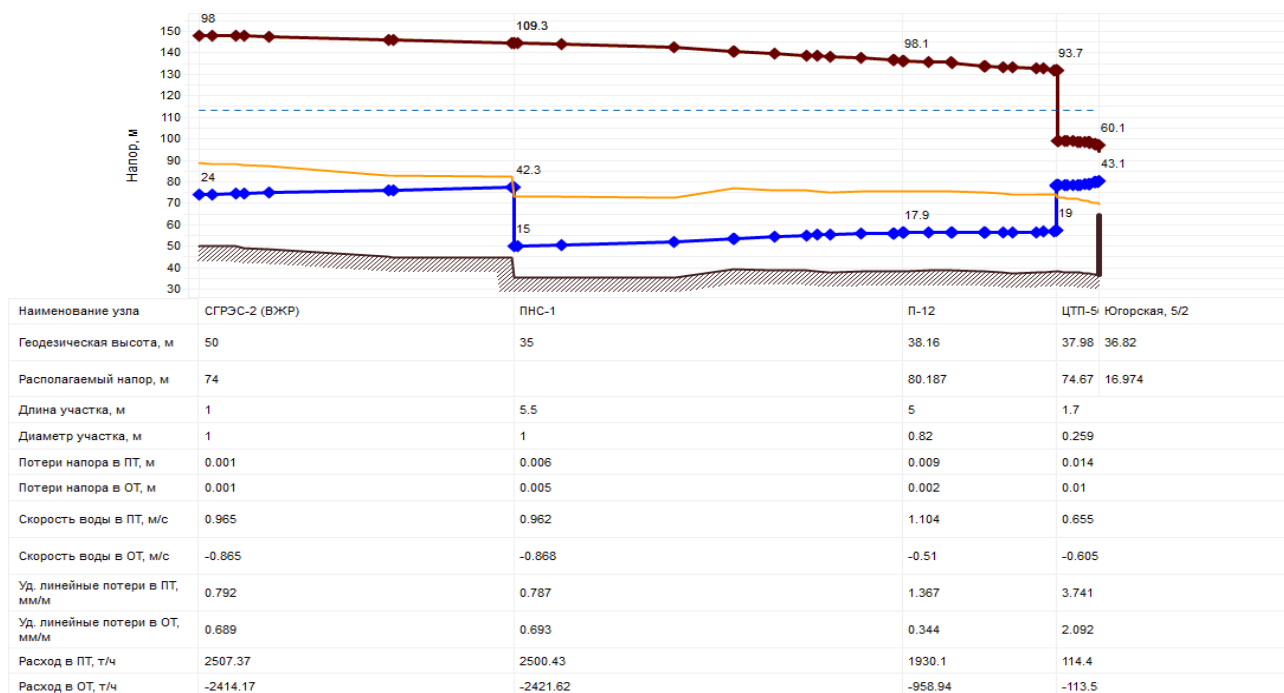
- 1) Закрыть задвижки на подающем трубопроводе в Пав11 и в 9ТК19.
- 2) Открыть задвижки 2Ду500 9ТК15.

Гидравлические расчеты в аварийном режиме показывают, что существующих резервных связей достаточно для обеспечения качественного и надежного теплоснабжения зоны СГРЭС-2



**Рисунок 9.31 – С моделированная аварийная ситуация. Альтернативный путь движения теплоносителя**





**Рисунок 9.32 – СГРЭС-2 -ПНС-ЦТП56(ул.Югорская,5/2) при аварийной ситуации на участке от Пав-11 до 9ТК193**

## **10. ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ИСТОЧНИКЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

### **10.1. Риски возникновения аварий, масштабы и последствия**

Наиболее вероятными причинами возникновения аварийных ситуаций в работе системы теплоснабжения муниципального образования город Сургут могут послужить:

- человеческий фактор (неправильные действия персонала);
- прекращение подачи электрической энергии, холодной воды, топлива на источник тепловой энергии, центральный тепловой пункт (ЦТП), насосную станцию;
- внеплановый останов (выход из строя) оборудования на объектах системы теплоснабжения.

Основные причины возникновения аварии, описания аварийных ситуаций, возможных масштабов аварии и уровней реагирования, типовые действия персонала по ликвидации последствий аварийной ситуации приведены в таблице ниже.

**Таблица 10.1 – Перечень возможных аварийных ситуаций, их описание, масштабы и уровень реагирования, типовые действия персонала**

Причина возникновения аварии	Описание аварийной ситуации	Возможные масштабы аварии и последствия	Уровень реагирования	Действия персонала
Прекращение подачи электроэнергии на источник тепловой энергии, ЦТП, насосную станцию	Остановка работы источника тепловой энергии, ЦТП, насосной станции	Прекращение циркуляции в системе теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей и внутренних отопительных систем	Местный	Сообщить об отсутствии электроэнергии дежурному диспетчеру электросетевой организации по телефону. Перейти на резервный или автономный источник электроснабжения/ При длительном отсутствии электроэнергии организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 1 час
Прекращение подачи холодной воды на источник тепловой энергии, ЦТП	Ограничение работы источника тепловой энергии, ЦТП	Ограничение циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры воздуха в зданиях	Местный	Сообщить об отсутствии холодной воды дежурному диспетчеру водоснабжающей организации по телефону. При длительном отсутствии подачи воды и открытой системе ГВС, отключить ГВС и организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 4 часа
Прекращение подачи топлива	Остановка нагрева воды на источнике тепловой энергии	Прекращение подачи нагретой воды в систему теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры воздуха в зданиях	Местный (топливо - газ)	Сообщить о прекращении подачи топлива дежурному диспетчеру газоснабжающей организации по телефону. Организовать переход на резервное топливо. При длительном отсутствии подачи газа и отсутствии резервного топлива организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 2 часа
Прекращение подачи топлива	Остановка нагрева воды на источнике тепловой энергии	Прекращение подачи нагретой воды в систему теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры воздуха в зданиях	Объектовый (топливо - мазут, уголь, дизельное топливо)	Сообщить об отсутствии подачи топлива руководителю организации. Организовать переход на резервное топливо. Организовать ремонтные работы по восстановлению подачи топлива персоналом своей организации. При длительном отсутствии подачи топлива организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 4 часа

Причина возникновения аварии	Описание аварийной ситуации	Возможные масштабы аварии и последствия	Уровень реагирования	Действия персонала
Выход из строя сетевого (сетевых) насоса	Ограничение (остановка) работы источника тепловой энергии	Прекращение циркуляции в системе теплоснабжения всех потребителей населенного пункта, понижение температуры воздуха в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей и внутренних отопительных систем	Местный	Выполнить переключение на резервный насос. При невозможности переключения организовать работы по ремонту силами персонала своей организации. При длительном отсутствии работы насоса организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 4 часа
Выход из строя котла (котлов)	Ограничение (остановка) работы источника тепловой энергии	Ограничение (прекращение) подачи горячей воды в систему отопления всех потребителей населенного пункта, понижение температуры воздуха в зданиях	Объектовый	Выполнить переключение на резервный котел. При невозможности переключения и снижении отпуска тепловой энергии организовать работы по ремонту силами персонала своей организации. При длительном отсутствии работы котла организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 24 часа
Предельный износ сетей, гидродинамические удары	Порыв на тепловых сетях	Прекращение циркуляции в части системы теплоснабжения, понижение температуры в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей и внутренних отопительных систем	Объектовый	Организовать переключение теплоснабжения поврежденного участка от другого участка тепловых сетей (через секционирующую арматуру). Оптимальную схему теплоснабжения населенного пункта (части населенного пункта) определить с применением электронного моделирования. При необходимости организовать устранение аварии силами ремонтного персонала своей организации. При длительном отсутствии циркуляции организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 8 часов
		Прекращение циркуляции в системе теплоснабжения, понижение температуры в зданиях, возможное размораживание наружных тепловых сетей и внутренних отопительных систем	Местный	Организовать устранение аварии силами ремонтного персонала своей организации. При возможности временной подачи теплоносителя оптимальную схему теплоснабжения населенного пункта (части населенного пункта) определить с применением электронного моделирования. При длительном отсутствии циркуляции организовать ремонтные работы по предотвращению размораживания силами персонала своей организации и управляющих компаний. Время устранения аварии - 2 часа

К перечню возможных последствий аварийных ситуаций (чрезвычайных ситуаций) на тепловых сетях и источниках тепловой энергии относятся:

- кратковременное нарушение теплоснабжения населения, объектов социальной сферы;
- полное ограничение режима потребления тепловой энергии для населения, объектов социальной сферы;
- причинение вреда третьим лицам;
- разрушение объектов теплоснабжения (котлов, тепловых сетей, котельных);
- отсутствие теплоснабжения более 24 часов (одни сутки).

## **10.2. Схема теплоснабжения объектов первой категории**

Потребители тепловой энергии по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепловой энергии и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494 (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и тому подобное).

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилые и общественные здания до 12°C;
- промышленные здания до 8°C.

Третья категория - остальные потребители.

При авариях (отказах) в СЦТ в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться подача 100% необходимой тепловой энергии потребителям 1-ой категории.

Для потребителей 1-ой категории допускается предусматривать местные резервные источники тепловой энергии (стационарные или передвижные) при отсутствии возможности резервирования от нескольких независимых источников тепла или тепловых сетей.

В качестве решения вопроса резервирования потребителей по тепловой энергии могут быть применены передвижные котельные установки. Передвижная котельная установка представляет собой блок-модуль полной заводской готовности, установленный на шасси автомобиля. Котельная может работать на жидком, твёрдом топливе или электричестве.

В случае аварии у потребителей 1-ой категории передвижную котельную установку можно подключить за 2-3 часа и начать подавать тепло в здания.

В таблице ниже представлен перечень объектов первой категории на территории муниципального образования город Сургут.

**Таблица 10.2 – Снижение температуры внутри жилого здания при внезапном прекращении теплоснабжения для г. Сургута**

№	Наименование учреждения	Адрес учреждения	Основной теплоисточник	Резервный теплоисточник	Способ резервирования	Мероприятия по повышению надежности
1	Сургутское ОКБ	улица Энергетиков, 24	Котельная №3 СГМУП "ГТС"	На перспективу от СГРЭС-1	от двух независимых источников	не требуются
2	Сургутская ГКБ, Роддом	улица Губкина, 1	СГРЭС-1-ПКТС	Котельная №2 СГМУП "ГТС"	от двух независимых источников	не требуются
3	РЖД-Медицина	улица Мечникова, 3	Котельная №14 СГМУП "ГТС"	Котельная №13 СГМУП "ГТС", Котельная К-45 ООО "СГЭС"	от трех независимых источников	не требуются
4	Сургутская клиническая травмотологическая больница	Нефтеюганское ш., 20	СГРЭС-1-ПКТС	отсутствует	отсутствует	Рекомендуется установка резервного ИТГ
5	Сургутская клиническая психоневрологическая больница	улица Юности, 1	СГРЭС-1-ПКТС	отсутствует	отсутствует	Рекомендуется установка резервного ИТГ
6	Отделение патологии беременности БУ Сургутский клинический перинатальный центр Аопб № 1	ул. Губкина, 11/1	СГРЭС-1-ПКТС	Котельная №2 СГМУП "ГТС"	от двух независимых источников	не требуются
7	Сургутский окружной клинический центр охраны материнства и детства	Пролетарский просп., 15	СГРЭС-1-ПКТС	СГРЭС-2	от двух независимых источников	не требуются
8	Зсмц ФМБА Сургутская больница	Озёрная ул., 2	СГРЭС-2	СГРЭС-1 ПКТС	от двух независимых источников,	не требуются
9	Сургутская клиническая психоневрологическая больница	Набережный проспект, 39	СГРЭС-1-ПКТС	Котельная №2 СГМУП "ГТС"	от двух независимых источников	не требуются
10	Сургутская клиническая психоневрологическая больница	ул. Профсоюзов, 12/3	СГРЭС-1-ПКТС	отсутствует	отсутствует	Рекомендуется установка резервного ИТГ
11	Сургутский клинический противотуберкулезный диспансер	Тюменский тракт, 27	Котельная диспансера	отсутствует	отсутствует	Требуется прокладка третьей трубы от котельной
12	Кардиологический центр	просп. Ленина, 69/1	СГРЭС-1-ПКТС	Котельная №2 СГМУП "ГТС"	от двух независимых источников	не требуются
13	клинический кожно- венерологический диспансер	Береговая ул., 70	СГРЭС-1-ПКТС	На перспективу от СГРЭС- 1-Новая ПВК	от двух независимых источников	не требуются

### 10.3. Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений

В соответствии с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов», утвержденными постановлением Правительства РФ от 6 мая 2011 г. № 354, не допускается даже временное понижение температуры в отапливаемых жилых помещениях ниже +8°C.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», отказ теплоснабжения потребителя – это событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8°C.

Время снижения температуры в жилом здании при внезапном прекращении теплоснабжения определяем как:

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

где:

$t_{\text{в,а}}$  - температура в помещении после отключения теплоснабжения;

$t_{\text{в}}$  - температура в отапливаемом помещении, которая была при отключении теплоснабжения, °С, для г. Сургута не ниже 18°C;

$t_{\text{н}}$  - температура наружного воздуха, °С;

$\beta$  - коэффициент аккумуляции здания, в часах.

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления.

Время снижения температуры в жилом здании (часах) при внезапном прекращении теплоснабжения для г. Сургута приведен в таблице ниже.

**Таблица 10.3 – Снижение температуры внутри жилого здания при внезапном прекращении теплоснабжения для г. Сургута**

№ п/п	Коэффициент аккумуляции здания, ч	Время снижения температуры внутреннего воздуха до 8°C в жилом здании (часах) при температуре наружного воздуха, °С										
		7	2	-3	-8	-13	-18	-23	-28	-33	-38	-43
1	40	95,9	39,2	25,9	19,4	15,6	13,0	11,2	9,8	8,7	7,9	7,2
2	60	143,9	58,8	38,8	29,1	23,4	19,5	16,8	14,7	13,1	11,8	10,7
3	80	191,8	78,5	51,7	38,8	31,2	26,0	22,4	19,6	17,5	15,7	14,3
№ п/п	Коэффициент аккумуляции здания, ч	Время снижения температуры внутреннего воздуха до 0°C в жилом здании (часах) при температуре наружного воздуха, °С										
		-3	-8	-13	-18	-23	-28	-33	-38	-43		
1	40	77,8	47,1	34,8	27,7	23,1	19,9	17,4	15,5	14,0		
2	60	116,8	70,7	52,1	41,6	34,7	29,8	26,1	23,3	21,0		
3	80	155,7	94,3	69,5	55,5	46,2	39,7	34,8	31,0	28,0		

На основании данных, приведенных в таблице выше, можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т.е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача тепла.



Например, в отключенном в результате аварии квартале имеются здания, у которых коэффициент аккумуляции для углового помещения верхнего этажа равен 40 часов. Если авария произошла при температуре наружного воздуха  $-23^{\circ}\text{C}$ , то из таблицы выше следует, что время снижения температуры в квартире с  $18^{\circ}\text{C}$  до  $8^{\circ}\text{C}$  составит 11,2 ч, а до температуры  $0^{\circ}\text{C}$ , при которой в подвалах и на лестничных клетках может произойти замерзание теплоносителя, составит 23,1 ч.

Если в результате аварии отключено несколько зданий, то определение времени, имеющегося в распоряжении на ликвидацию аварии или принятие мер по предотвращению развития аварии, производится по зданию, имеющему наименьший коэффициент аккумуляции.

#### **10.4. Обеспечение циркуляции теплоносителя при возникновении аварий на Сургутской ГРЭС-1 и ГРЭС-2**

Подробное описание сценария отключения одновременного отключения СГРЭС-1 и СГРЭС-2 представлено в п. 8.

Циркуляция сохраняется только на участках, идущих к функционирующим абонентам. Участки тепловых сетей к отключаемым абонентам отключаются и опорожняются.

#### **10.5. Организация управления ликвидацией аварий на теплопроизводящих объектах и тепловых сетях г. Сургут**

Инструкции по ликвидации и локализации аварий в основных системах централизованного теплоснабжения г. Сургут приведены в Приложении 1.

## **11. СВОДНАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ, ТРЕБУЕМЫХ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ/УЛУЧШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ Г. СУРГУТА**

На основании расчетных показателей, анализа характеристик действующих систем централизованного теплоснабжения сформированы мероприятия по повышению надежности централизованного теплоснабжения, которые включают в себя:

- замену ненадежных теплопроводов;
- организационно-технические мероприятия по резервированию тепловой нагрузки потребителей, в т. ч.:

- а) резервирование от смежных источников тепловой энергии;

- б) резервирование от смежных тепломагистралей.

Замена ветхих тепловых сетей в микрорайонах перспективной застройки необходима для повышения надежности работы существующей системы теплоснабжения и обеспечения возможности подключения перспективных потребителей. Мероприятия по замене ветхих сетей способствуют снижению риска возникновения аварий на участках тепловых сетей.

В соответствии с Техническим отчетом «Разработка аварийных режимов и мероприятий для взаимного резервирования источников теплоснабжения СГРЭС-1 и СГРЭС-2 и их зон покрытия при возникновении аварийных ситуаций» №098.2018.001 2018 года были приняты следующие технические решения:

Технические решения по взаимному резервированию теплоисточников СГРЭС- 1 и СГРЭС-2 (применительно к СГРЭС-1).

В связи с необходимостью организации взаимного резервирования теплоисточников СГРЭС-1 и СГРЭС-2 на текущий момент, принимается техническое решение:

1). Взаимное резервирование теплоисточников СГРЭС-1 и СГРЭС-2 предусмотреть с использованием основного расчетного направления существующей тепломагистрали 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» по ул.Энергостроителей;

2). Связь тепломагистрали 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» с СГРЭС-1 организовать через новый автоматизированный узел регулирования №1 между тепломагистралями 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в районе точки пересечения тепломагистралей перед входом на территорию промплощадки СГРЭС-1 со стороны мазутного хозяйства;

3). Новый узел регулирования №1 смонтировать на трубопроводах тепломагистралей 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» находящихся на балансе ООО «СГЭС», в пределах существующих землеотводов, надземной прокладкой, с использованием существующих скользящих и неподвижных опор;

4). Выбранное основное технологическое оборудование нового узла регулирования №1 (шаровые краны, дисковые регулирующие затворы, расходомеры, датчики давления и

электроприводы) должно быть низкотемпературного исполнения (до минус 600С) с классом защиты не хуже IP68(67), т.е. предназначенное для установки на открытом воздухе (под навесами) и не требующее строительства отдельного павильона. Управление оборудованием предусмотреть дистанционно (с рабочего места начальника смены ПКТС) и по месту (для оперативного персонала цеха №7, например, при проведении переключений);

5). Установку шкафов автоматики для нового узла регулирования №1 предусмотреть во временном здании (устанавливаемым в непосредственной близости), совместно с оборудованием расходомеров, тепловычислителей и диспетчеризации для нового узла коммерческого учета на тепломагистрали 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС».

Вывод:

Для принятого технического решения по организации автоматизированного узла регулирования №1 со стороны СГРЭС-1:

- не требуется дополнительных технических мероприятий по реконструкции внутреннего тракта сетевой воды станции, имеющего требуемый резерв по пропускной способности равный  $G_{рез} = (11\ 000 - 7\ 900) = 3\ 100\ \text{т/ч}$  (+39%) достаточный для организации взаимного резервирования;

- не требуется изменения существующего подключения трубопроводов тепломагистрали «СГРЭС-2 – Промзона» в главном корпусе станции (сохраняется существующая перемычка прогрева d89x3,5 мм);

- не требуется установка дополнительных расходомеров на существующем обратном трубопроводе 1d820x9,0 мм и подающем трубопроводе 1d530x8,0 мм перед главным корпусом станции, т.к. они будут использоваться только в режиме прогрева.

Технические решения по взаимному резервированию теплоисточников СГРЭС- 1 и СГРЭС-2 (применительно к СГРЭС-2).

Для организации взаимного резервирования теплоисточников СГРЭС-1 и СГРЭС-2 принимается техническое решение для реализации следующего варианта:

1). Взаимное резервирование теплоисточников СГРЭС-1 и СГРЭС-2 предусмотреть с использованием основного расчетного направления существующей тепломагистрали 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» по ул.Энергостроителей.

2). Организация нового узла регулирования №1 на трубопроводах тепломагистралей 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в районе СГРЭС-1.

3). В связи с подключением подающего трубопровода d820x9,0 мм тепломагистрали «СГРЭС-2 – Промзона» к общестанционному подающему коллектору с рабочим давлением равным не более 7,0...8,0 кгс/см<sup>2</sup> (т.е. до повысительных насосов в группе ПСН-6...ПНС- 13) организация взаимного резервирования с использованием существующей схемы конфигурации трубопроводов – не возможна.

4). На основании этого организация схемы взаимного резервирования теплоисточников СГРЭС-1 и СГРЭС-2 с использованием основного расчетного направления существующей тепломагистральной 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» по ул. Энергостроителей предусматривается за счет строительства нового автоматизированного узла регулирования №2 между тепломагистралями 2d1020x10,0 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» и 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в районе точки пересечения тепломагистралей (за зданием АНО ДПО «Учебный центр «Профессионал», ул. Энергостроителей, 21).

5). Новый узел регулирования №2 смонтировать на существующих эстакадах трубопроводов тепломагистралей 2d1020x12,0 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» и 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» находящихся на балансе ООО «СГЭС», в пределах существующих землеотводов, воздушной прокладкой, с использованием существующих скользящих и неподвижных опор.

6). Выбранное основное технологическое оборудование нового узла регулирования №1 (шаровые краны, дисковые регулирующие затворы, расходомеры, датчики давления и электроприводы) должно быть низкотемпературного исполнения (до минус 600С) с классом защиты не хуже IP68(67), т.е. предназначенное для установки на открытом воздухе (под навесами) и не требующее строительства отдельного павильона. Управление оборудованием предусмотреть дистанционно (с рабочего места начальника смены ПКТС) и по месту (для оперативного персонала цеха №7, например, при проведении переключений).

7). Установку шкафов автоматики для нового узла регулирования №2 предусмотреть во временном здании (устанавливаемым в непосредственной близости) или в существующем павильоне П-1, совместно с оборудованием расходомеров, тепловычислителей и диспетчеризации для нового узла коммерческого учета на тепломагистральной 2d1020x10,0 мм «СГРЭС-2 – ВЖР»

Выводы:

Для принятого технического решения по организации автоматизированного узла регулирования №2 со стороны СГРЭС-2:

- не требуется дополнительных технических мероприятий по реконструкции внутреннего тракта сетевой воды станции, имеющего требуемый резерв по пропускной способности равный  $G_{рез} = (5\ 130 - 3\ 250) = 1\ 890\ \text{т/ч}$  (+37%) достаточный для организации взаимного резервирования;

- не требуется реконструкции и изменения существующего подключения трубопроводов тепломагистральной 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в главном корпусе станции;

- для обеспечения возможности регулирования давления в подающем трубопроводе тепломагистральной 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» (дисковым поворотным затвором Hogfors DN350, PN25,  $K_v = 5\ 600\ \text{м}^3/\text{ч}$ , смонтированным в главном корпусе СГРЭС-2) на выходе из

главного корпуса станции для потребителей (АТЦ и ГРС-5) в составе нового узла регулирования предусматривается организация двух циркуляционных перемычек DN50(80) из подающего трубопровода тепломагистрали 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в обратный трубопровод 2d1020x10,0 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» и в обратный трубопровод тепломагистрали 2d820x9,0 мм «СГРЭС-2 – Промзона» (через регулятор температуры прямого действия).

Технические решения по взаимному резервированию тепломагистралей «СГРЭС-1 – ПКТС» и «СГРЭС-2 – ВЖР».

Для организации взаимного резервирования тепломагистралей 2Ду1200/1000 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и 2Ду1000/800 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» принимается техническое решение для реализации следующего варианта:

1). Взаимное резервирование тепломагистралей 2Ду1200/1000 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и 2Ду1000/800 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» предусмотреть за счет строительства новой резервирующей перемычки 2d820x9,0 мм с автоматизированным узлом регулирования №3 между тепломагистралями в районе кольца ГРЭС:

- точка подключения к трубопроводам тепломагистрали 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС»: в районе неподвижной опоры НО-16 (вариант 1) или НО-15 (вариант 2) по ул. Электротехническая);

- точка подключения к трубопроводам тепломагистрали 2d1020x10,0 мм «СГРЭС-2 – ВЖР»: в районе неподвижной опоры НО-25 перед павильоном П-3.

Выбор вариантов 1 или 2 для точек подключения к трубопроводам тепломагистрали 2d1220x12,0 мм «СГРЭС-1 – ПКТС» и непосредственно схемы прокладки трубопроводов резервирующей перемычки во многом зависят от ведущегося в настоящее время проектирования двухуровневой развязки автомобильных дорог в районе кольца ГРЭС.

Длина трубопроводов 2d820x9,0 мм резервирующей перемычки тепломагистралей «СГРЭС-1 – ПКТС» и «СГРЭС-2 – ВЖР» в зависимости от выбранного варианта для точки подключения и трассировки может составить от 280 до 430 м.

2). Организация нового узла регулирования №3 на трубопроводах резервирующей перемычки 2d820x9,0 мм тепломагистралей «СГРЭС-1 – ПКТС» и «СГРЭС-2 – ВЖР» предусматривается на территории существующей перекачивающей насосной станции ПНС.

3). Выбранное основное технологическое оборудование нового узла регулирования №3 (шаровые краны, дисковые регулирующие затворы, расходомеры, датчики давления и электроприводы) должно быть низкотемпературного исполнения (до минус 600С) с классом защиты не хуже IP68(67), т.е. предназначенное для установки на открытом воздухе (под навесами) и не требующее строительства отдельного павильона. Управление оборудованием предусмотреть дистанционно (с рабочего места начальника смены ПКТС) и по месту (для оперативного персонала цеха №7, например при проведении переключений).

4). Установку шкафов автоматики для нового узла регулирования №3 предусмотреть в помещении существующей насосной станции ПНС.

Вывод:

Для принятого технического решения по организации автоматизированного узла регулирования №2 со стороны СГРЭС-1 и СГРЭС-2:

- не требуется дополнительных технических мероприятий по реконструкции внутренних трактов сетевой воды станций, имеющих требуемые резервы по пропускной способности достаточные для организации взаимного резервирования;

- не требуется изменения существующего подключения трубопроводов тепломагистрали «СГРЭС-2 – Промзона» в главном корпусе станции (сохраняется существующая перемычка обогрева d89x3,5 мм);

2). Теплоисточнику СГРЭС-2 выполнить увеличение верхних пределов измерения для двулучевых ультразвуковых расходомеров типа UFM 500 фирмы ООО «Кроне- Автоматика» (г. Самара) смонтированных на выводах тепломагистралей 2Ду1000/800 мм «СГРЭС-2 – ВЖР» и 2Ду800 мм «СГРЭС-2 – Промзона» в связи с увеличением расходов при вводе в эксплуатацию схемы резервирования теплоисточников.

Требуемые новые верхние пределы измерения объемного расхода расходомеров UFM 500 (назначаются программно):

- вывод тепломагистрали «СГРЭС-2 – ВЖР», расходомеры DN500 - 7600 м<sup>3</sup>/ч;
- вывод тепломагистрали «СГРЭС-2 – Промзона», расходомеры DN400 - 4800 м<sup>3</sup>/ч.

Повышение надежности трубопроводов тепломагистрали 2Ду800 мм «СГРЭС-2 – Промзона» на территории промплощадки Сургутской ГРЭС-1.

1. В связи с выработкой нормативного срока службы трубопроводами тепломагистрали «Промзона» (более 25 лет) проложенными по территории промплощадки СГРЭС-1 и в главном корпусе станции рекомендуется проведение технической экспертизы состояния трубопроводов.

2. При отрицательных результатах технической экспертизы состояния трубопроводов следует запланировать замену

- обратного трубопровода 1d820x9,0 мм от до наружной ограды промплощадки до общего всасывающего коллектора d1020x10,0 мм группы насосов ТНЗ;
- подающего трубопровода 1d530x8,0 мм от до наружной ограды промплощадки до общего напорного коллектора d1020x10,0 мм группы насосов ТНП.

Данные мероприятия целесообразно выполнить в рамках реализации реконструкции теплофикационного комплекса СГРЭС-1

Повышение надежности трубопроводов основного расчетного направления тепломагистрали 2Ду800 мм «СГРЭС-2 – Промзона» по ул. Энергостроителей

1). Для обеспечения требуемой надежности работы трубопроводов основного расчетного направления тепломагистральной 2Ду800 мм между СГРЭС-1 и СГРЭС-2 по ул. Энергостроителей требуется:

- проведение технической экспертизы состояния трубопроводов основного расчетного направления тепломагистральной 2Ду800 мм между СГРЭС-1 и СГРЭС-2 по ул. Энергостроителей;

- проведение гидравлических испытаний трубопроводов тепломагистральной 2Ду800 мм «СГРЭС-2 – Промзона» для основного расчетного направления тепломагистральной 2Ду800 мм между СГРЭС-1 и СГРЭС-2 по ул. Энергостроителей (с перекрытием арматуры на 10 ответвлениях с установкой заглушек или открытием дренажей на трубопроводах ответвлений) на давление  $R_{исп} = 1,25 \cdot P_p = (1,25 \cdot 16,0) = 20,0 \text{ кгс/см}^2$ .

2). При отрицательных результатах технической экспертизы состояния трубопроводов или результатов гидравлических испытаний:

- выполнить перекладку трубопроводов основного расчетного направления тепломагистральной 2Ду800 мм между СГРЭС-1 и СГРЭС-2 по ул. Энергостроителей.

По состоянию на 2018 год службы трубопроводов тепломагистральной 2Ду800 мм «СГРЭС-2 – Промзона» составил 33 года, при нормативном сроке службы 25 лет (ввод тепломагистральной в эксплуатацию был выполнен в 1985 году).

8.1 Оценка требуемых объемов мероприятий по повышению надежности теплоснабжения.

Сводный перечень мероприятий по повышению надежности централизованного теплоснабжения представлен в таблице ниже.

При этом следует выделить 3 характерные группы мероприятий:

1) Обязательные мероприятия по перекладке ненадежных и ветхих участков тепловых сетей;

2) Обязательные мероприятия по резервированию тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей;

3) Необязательные мероприятия по резервированию тепловой нагрузки существующих и перспективных потребителей.

Реализация 1 и 2 группы мероприятий является необходимой для условия сохранения (улучшения надежности теплоснабжения потребителей)

Реализация 3 группы мероприятий не является обязательной, т.к. без учета данных мероприятий нормативная надежность теплоснабжения будет выдерживаться. Однако реализация рассматриваемых мероприятий позволит улучшить надежность теплоснабжения потребителей. В данную группу входят мероприятия, реализация которых в перспективе будет затруднена по следующим причинам:

1) Ведомственная разобщенность объединяемых систем для повышения надежности. Неопределенность организации, уполномоченной на эксплуатацию резервирующей перемычки.

2) Неопределенность в источниках финансирования работ по объединению систем теплоснабжения.

Мероприятия по резервированию источников СГРЭС-1, СГРЭС-2 представлены в главе 16 обосновывающих материалов схемы теплоснабжения.