



**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРОД ОРЕНБУРГ» ДО 2044 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2027 ГОД)**

ГЛАВА 11

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Оренбург 2026 г.

СОСТАВ РАБОТ

Схема теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург». Утверждаемая часть

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург»:

- | | |
|-----------------|--|
| Глава 1 | Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения |
| Глава 2 | Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения |
| Глава 3 | Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 4 | Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей |
| Глава 5 | Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 6 | Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах |
| Глава 7 | Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии |
| Глава 8 | Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей |
| Глава 9 | Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения |
| Глава 10 | Перспективные топливные балансы |
| Глава 11 | Оценка надежности теплоснабжения |
| Глава 12 | Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию |
| Глава 13 | Индикаторы развития систем теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» |
| Глава 14 | Ценовые (тарифные) последствия |
| Глава 15 | Реестр единых теплоснабжающих организаций |
| Глава 16 | Реестр мероприятий схемы теплоснабжения |
| Глава 17 | Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения |
| Глава 18 | Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения |
| Глава 19 | Оценка экологической безопасности теплоснабжения |

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ РАБОТ	2
СОДЕРЖАНИЕ	3
СПИСОК ТАБЛИЦ	6
СПИСОК РИСУНКОВ	10
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	16
Часть 1 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них	18
Часть 2 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения	18
2.1 Методика определения показателей надежности теплоснабжения	18
2.2 Существующее положение	20
2.3 Перспективное положение (2044 г.)	22
Часть 3 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших	24
3.1 Существующее положение	24
3.2 Перспективное положение (2044 г.)	25
Часть 4 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам	27
4.1 Существующее положение	27
4.2 Перспективное положение (2044 г.)	31
4.2.1 Сакмарская ТЭЦ, БМК «Уральская»	32
4.2.2 БМК «Оренбургская»	37
4.2.3 Котельная «Гугучинская»	40
4.2.4 Котельная «Карачи»	43
4.2.5 Котельная «Лесозащитная»	46
4.2.6 Котельная «Туркестанская»	49
4.2.7 Котельная «Чичерина»	52
4.2.8 Котельная «Янтарь»	55
4.2.9 Котельная «Советская»	58
4.2.10 Котельная «Дубки»	61
4.2.11 Котельная «Авиагородок»	64
4.2.12 Котельная «ЖБК»	67
4.2.13 Котельная «4 квартал»	70
4.2.14 Котельная «Харьковская»	73
4.2.15 Котельная «Орентрикотаж»	76
4.2.16 Котельная «11 квартал»	79
4.2.17 Котельная «Овощевод»	82
4.2.18 Котельная «67 городок»	85
4.2.19 Котельная «Бр. Коростелевых»	88
4.2.20 Котельная «Мебельная фабрика»	91

4.2.21 Котельная «Мебельный комбинат»	94
4.2.22 Котельная «ЖДТ»	97
4.2.23 Котельная «ОГАУ»	100
4.2.24 Котельная «Тексорен»	103
4.2.25 Котельная «Черепановых»	106
4.2.26 Котельная «СОК»	109
4.2.27 Котельная «Стройгородок»	112
4.2.28 Котельная «Гаражи УВД»	115
4.2.29 БМК «Победы»	118
4.2.30 Котельная «Самолетная»	121
4.2.31 Котельная «Тубдиспансер»	124
4.2.32 Котельная «пос. Нижнесакмарский»	127
4.2.33 Котельная «Детский сад № 77»	130
4.2.34 Котельная «Больница восстановительного лечения»	133
4.2.35 Котельная «Дубицкого»	136
4.2.36 БМК «Третьяка»	139
4.2.37 Котельная «ЖСК»	142
4.2.38 Котельная «Ногина»	145
4.2.39 Котельная «МЧ»	148
4.2.40 Котельная «ГПТУ-16»	151
4.2.41 Котельная «Школа №14»	154
4.2.42 Котельная «Бердянка»	157
4.2.43 Котельная «Каргала»	160
4.2.44 Котельная «Краснохолм»	163
4.2.45 Котельная «Городище»	166
4.2.46 Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	169
4.2.47 Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	172
4.2.48 Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	175
4.2.49 Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	178
4.2.50 Котельная АО «Парк»	181
4.2.51 Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	184
Часть 5 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	187
5.1 Существующее положение	187
5.2 Перспективное положение (2044 г.)	188
Часть 6 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	190
6.1 Существующее положение	190
6.2 Перспективное положение (2044 г.)	191
Часть 7 Мероприятия по резервированию источников тепловой энергии и тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности	193
Часть 8 Мероприятия по замене тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности	194
Часть 9 Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения	194
Часть 10 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения	194

10.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования	194
10.2 Установка резервного оборудования	194
10.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть	194
10.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, муниципального округа, городского округа, города федерального значения	194
10.5 Устройство резервных насосных станций	194
10.6 Установка баков-аккумуляторов	195
Часть 11 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения.....	196
11.1 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М1 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)	196
11.2 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М2 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)	198
11.3 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М3 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)	201
11.4 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М6 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)	204
11.5 Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций в теплофикационных установках.....	207
11.6 Допустимое время устранения технологических нарушений	209
11.7 Сценарий полного останова Сакмарской ТЭЦ.....	211
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	212

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети	21
Таблица 2 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети	22
Таблица 3 – Допустимое время восстановления участка тепловой сети согласно СП 124.13330.2012	24
Таблица 4 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей	24
Таблица 5 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей	25
Таблица 6 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	28
Таблица 7 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии	31
Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сакмарской ТЭЦ, БМК «Уральская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	33
Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Оренбургская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	38
Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Гугучинская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	41
Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Карачи», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	44
Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Лесозащитная», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	47
Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Туркестанская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	50
Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Чичерина», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	53
Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Янтарь», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	56
Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Советская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	59
Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубки», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	62
Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Авиагородок», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	65

Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Стройгородок», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	113
Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Гаражи УВД», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	116
Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Победы», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	119
Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Самолетная», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	122
Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тубдиспансер», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	125
Таблица 39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «пос. Нижнесакмарский», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	128
Таблица 40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Детский сад № 77», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	131
Таблица 41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Больница восстановительного лечения», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	134
Таблица 42 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубицкого», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	137
Таблица 43 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Третьяка», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	140
Таблица 44 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖСК», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	143
Таблица 45 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ногина», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	146
Таблица 46 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «МЧ», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	149
Таблица 47 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ГПТУ-16», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	152
Таблица 48 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Школа №14», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	155

Таблица 49 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Бердянка», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	158
Таблица 50 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Каргала», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	161
Таблица 51 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Краснохолм», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	164
Таблица 52 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Городище», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	167
Таблица 53 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ФКУ ИК-1 УФСИН, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	170
Таблица 54 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	173
Таблица 55 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Торговый дом «Форштадт», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	176
Таблица 56 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	179
Таблица 57 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Парк», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года.....	182
Таблица 58 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОАО «Оренбургский комбикормовый завод», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года	185
Таблица 59 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии .	187
Таблица 60 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии .	188
Таблица 61 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии.....	190
Таблица 62 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии.....	191
Таблица 63 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М1 Сакмарской ТЭЦ.....	196
Таблица 64 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М2 Сакмарской ТЭЦ.....	200
Таблица 65 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М3 Сакмарской ТЭЦ.....	203
Таблица 66 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М6 Сакмарской ТЭЦ.....	206
Таблица 67 – Действия оперативного персонала при возникновении разрывов трубопровода теплосети (прямая) в пределах Сакмарской ТЭЦ с учетом реального взаиморасположения арматуры	208
Таблица 68 – Время снижения температуры в жилых зданиях	210

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1 –Алгоритм расчета показателей надежности тепловых сетей.....	19
Рисунок 2 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ (ЕТО-1)	30
Рисунок 3 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	32
Рисунок 4 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	36
Рисунок 5 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	37
Рисунок 6 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	39
Рисунок 7 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	40
Рисунок 8 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	42
Рисунок 9 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	43
Рисунок 10 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	45
Рисунок 11 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	46
Рисунок 12 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	48
Рисунок 13 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	49
Рисунок 14 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	51
Рисунок 15 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	52
Рисунок 16 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	54
Рисунок 17 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	55
Рисунок 18 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	57
Рисунок 19 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	58
Рисунок 20 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	60
Рисунок 21 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	61

Рисунок 91 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	166
Рисунок 92 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	168
Рисунок 93 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	169
Рисунок 94 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	171
Рисунок 95 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	172
Рисунок 96 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	174
Рисунок 97 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	175
Рисунок 98 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	177
Рисунок 99 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	178
Рисунок 100 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	180
Рисунок 101 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	181
Рисунок 102 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	183
Рисунок 103 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя.....	184
Рисунок 104 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя.....	186
Рисунок 105 – Ответ администрации МО г. Оренбург.....	193
Рисунок 106 – Порыв на М1. Располагаемый напор при этом сохранился в приемлемой величине у всех потребителей	196
Рисунок 107 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-1 Сакмарской ТЭЦ	197
Рисунок 108 – Порыв подающего трубопровода на М2.....	198
Рисунок 109 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М2	199
Рисунок 110 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М2	199
Рисунок 111 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-2 Сакмарской ТЭЦ	200
Рисунок 112 – Порыв подающего трубопровода на М3.....	201
Рисунок 113 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М3	202
Рисунок 114 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М3	202
Рисунок 115 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-3 Сакмарской ТЭЦ	204
Рисунок 116 – Порыв подающего трубопровода на М6.....	205
Рисунок 117 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М6	205
Рисунок 118 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М6	206

Рисунок 119 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-6 Сакмарской ТЭЦ.	207
Рисунок 120 – Время снижения температуры в жилых зданиях	210

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АО – акционерное общество.

БРОУ – быстродействующая редукционно-охладительная установка.

ВВП – водо-водяной подогреватель.

ГВС – горячее водоснабжение.

ГРП – газораспределительный пункт.

ДРГ – дымосос рециркуляции дымовых газов.

ЕТО – единая теплоснабжающая организация.

ИЖД – индивидуальный жилой дом.

ИБК – инженерно-бытовой корпус.

ИЗАВ – источник загрязнения атмосферного воздуха.

ИТП – индивидуальный тепловой пункт.

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КПД – коэффициент полезного действия.

КТЦ – котлотурбинный цех.

МБУ – муниципальное бюджетное учреждение.

МКД – многоквартирный жилой дом.

МО г. Оренбург – муниципальное образование «город Оренбург».

нд – нет данных.

НПО – научно-производственное объединение.

НС – насосная станция.

ОАО – открытое акционерное общество.

ОБ – основной бойлер.

ОВ – отопление и вентиляция.

ОГКП – областное государственное казенное предприятие.

ОЗ – общественные здания.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ПБ – пиковый бойлер.

ПДВ – предельно допустимые выбросы.

ПДК – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

ПЗ – производственные здания.

ПНЗ – пункт наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.

ППУ – пенополиуретан.

ПСГ – подогреватель сетевой горизонтальный.

РВД – ротор высокого давления.

РТС – районная тепловая станция.

СВ – система вентиляции.

С.Н. – собственные нужды

СО – система отопления.

СЦТ – система централизованного теплоснабжения.

ТГ – турбогенератор.

ТО – теплоснабжающая организация.

ТП – тепловой пункт.

ТС – тепловые сети.

ТУ – технические условия.

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.

ХВО – химическая водоочистка.

ХВП – химическая водоподготовка.

ХОВ – химически очищенная вода.

ЦВД – цилиндр высокого давления.

ЦТП – центральный тепловой пункт.

Часть 1 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них

Обновлена статистика отказов на тепловых сетях, с учетом инцидентов за базовый период. Произведен пересчет значений коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя, вероятности безотказного теплоснабжения потребителей, среднего суммарного недоотпуск теплоты, а также остальных показателей надежности теплоснабжения вследствие изменения мероприятий, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Часть 2 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

2.1 Методика определения показателей надежности теплоснабжения

Надежность теплоснабжения – это способность действующих и проектируемых ТС обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде). Надежность следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [Р], коэффициенту готовности [Кг], живучести [Ж]. Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя.

Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты – 0,97;
- тепловых сетей – 0,9;
- потребителя теплоты – 0,99;
- системы теплоснабжения в целом – $0,9 \times 0,97 \times 0,99 = 0,86$.

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

Нормативное значение показателя готовности СЦТ определяет:

- готовность СЦТ к отопительному сезону;
- достаточность установленной тепловой мощности источника теплоты для
- обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
 - способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ
- при нерасчетных похолоданиях;
 - организационные и технические мероприятия, необходимые для
- обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
 - нормативное число часов готовности для источника теплоты;

Потребители теплоты по требованию к надежности теплоснабжения делятся на три категории.

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты 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 т.п.).

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

- жилых и общественных зданий до +12 °С;
- промышленных зданий до +8 °С.

Третья категория – остальные потребители.

Расчет уровня надежности теплоснабжения потребителей выполнен по методике, разработанной в АО «Газпром промгаз» и опубликованной в работе «Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов». Расчет выполнен с использованием программно-расчетного комплекса ГИС Zulu.

Алгоритм расчета показателей надежности теплоснабжения потребителей

Блок-схема алгоритма расчета показателей надежности, включающая шесть блоков, приведена на рисунке ниже.

В блоке I определяются характеристики надежности элементов тепловой сети: интенсивность и параметр потока отказов, интенсивность и среднее время восстановления. Расчет показателей производится в следующем порядке.

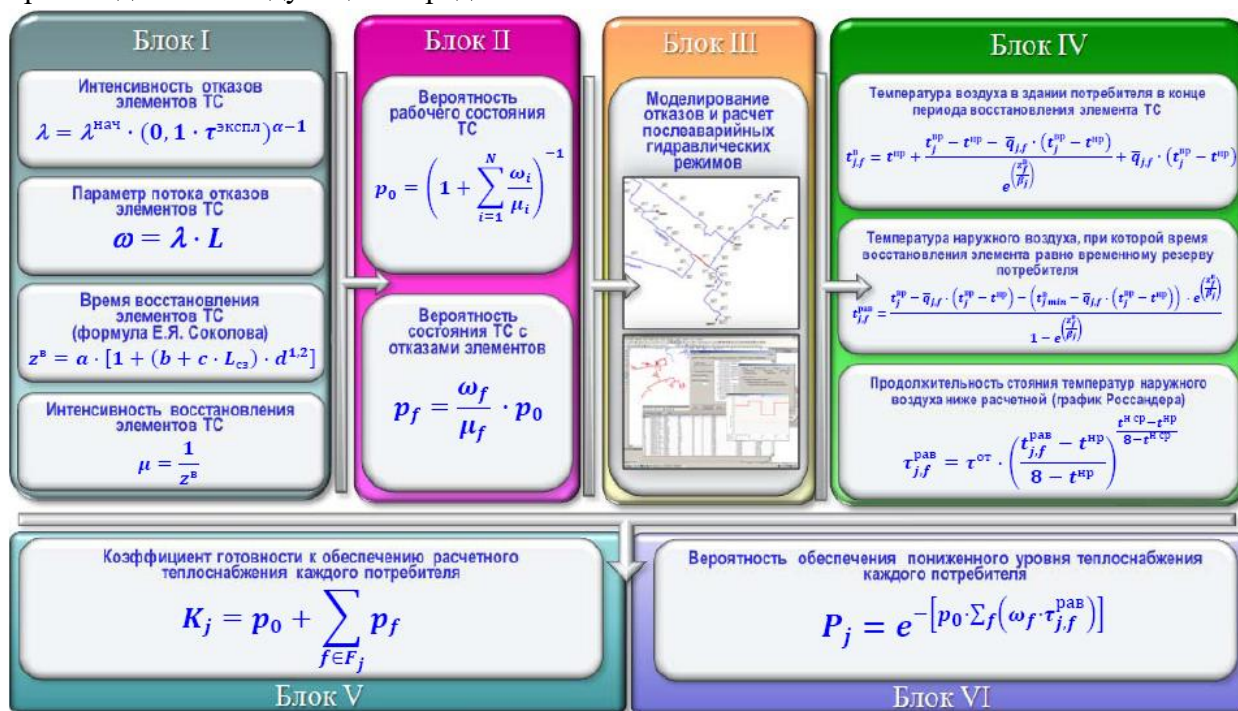


Рисунок 1 –Алгоритм расчета показателей надежности тепловых сетей

При наличии статистических данных об отказах элементов используются характеристики надежности, полученные на основе обработки статистики. При отсутствии статистических данных расчет интенсивности отказов теплопроводов со сроком службы до 25 лет производится с использованием распределения Вейбулла.

Участки сети, работающие более 25 лет, выделяются в отдельную группу как потенциально ненадежные. После дополнительного анализа их состояния выбираются участки, рекомендуемые к замене. Для участков этой группы, не рекомендуемых к замене, интенсивность отказов принимается как для теплопроводов со сроком службы 25 лет.

Для последующих расчетов показателей надежности и объема резервирования характеристики надежности элементов следует принимать с учетом разработанных предложений по их улучшению, поскольку недопустимо низкий технический уровень тепловой сети компенсировать ее резервированием. В частности, для участков сети, рекомендуемых к замене, в дальнейших расчетах интенсивность отказов следует принимать как для новых теплопроводов в период нормальной эксплуатации ($0,05 \text{ 1/(км·год)}$)).

Далее определяется параметр потока отказов элементов и рассчитывается интенсивность восстановления элементов ТС (участков и задвижек).

В блоке II по зависимостям определяются вероятности рабочего состояния сети и вероятности состояний сети с отказом одного из элементов.

Блок III. Для расчета показателей надежности вычисленным вероятностям состояний сети необходимо поставить в соответствие количество тепловой энергии, подаваемой каждому потребителю в этих состояниях.

Если сеть тупиковая (не имеет кольцевой части), очевидно, что при выходе из строя одного из элементов полностью прекращается теплоснабжение потребителей, расположенных за этим элементом. Теплоснабжение остальных потребителей не нарушается.

В тепловых сетях, имеющих кольцевую часть, каждому состоянию сети с выходом из строя элемента кольцевой части соответствует свой уровень подачи тепла потребителям.

Для его определения в блоке III производится моделирование отказов элементов и расчет соответствующих им послеаварийных гидравлических режимов.

На основе этих расчетов составляются матрицы относительных (по отношению к расчетному) расходов тепла в этих режимах у каждого из потребителей.

В блоке IV на основе данных, полученных в блоке III, по зависимости определяются температуры воздуха в зданиях в конце периода восстановления теплоснабжения. По их значениям определяются элементы сети, отказ которых нарушает расчетный уровень теплоснабжения потребителей.

В блоках V и VI по зависимостям рассчитываются коэффициенты готовности ТС к обеспечению расчетного теплоснабжения потребителей и вероятности обеспечения пониженного уровня теплоснабжения потребителей.

2.2 Существующее положение

Отказ технологический – вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования тепловой сети, приведшее к нарушению процесса передачи тепловой энергии потребителям, если оно не содержит признаков аварии [14].

Авария – событие, заключающееся, как правило, во внезапном переходе тепловой сети с одного относительного уровня функционирования на другой, существенно более низкий с крупным нарушением режима работы, разрушением тепловой сети и неконтролируемым выбросом теплоносителя [14].

Динамика изменения показателей надежности теплоснабжения в зонах действий систем теплоснабжения и ЕТО представлены в таблицах ниже.

В соответствии с методикой произведен расчет показателей надёжности участков тепловых сетей (см. таблицу 1). В случае, когда статистические данные по отказам не предоставлены, расчет

интенсивности отказов теплопроводов с учетом времени их эксплуатации производится по зависимостям распределения Вейбулла [14] при начальной интенсивности отказов 1 км однолинейного теплопровода равной $5,7 \cdot 10^{-6} \text{ 1/(км}\cdot\text{ч)}$ или $0,05 \text{ 1/(км}\cdot\text{год)}$.

Результаты расчета интенсивности отказов участков тепловых сетей представлены в таблице ниже.

Таблица 1 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, м		Параметр потока отказов участков, $1/(\text{км}\cdot\text{ч})$		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,013	1,398	0	0,000036	0,99954	1,00000
БМК «Оренбургская»	0,015	0,690	0	0,000013	0,99976	1,00000
Котельная «Гугучинская»	0,013	0,309	0	0,000002	0,99998	1,00000
Котельная «Карачи»	0,021	0,515	0	0,000013	0,99967	1,00000
Котельная «Лесозащитная»	0,021	0,309	0	0,000008	0,99995	1,00000
Котельная «Туркестанская»	0,017	0,309	0	0,000005	0,99997	1,00000
Котельная «Чичерина»	0,018	0,359	0	0,000004	0,99998	1,00000
Котельная «Янтарь»	0,010	0,311	0	0,000005	0,99993	1,00000
Котельная «Советская»	0,021	0,309	0	0,000002	0,99997	1,00000
Котельная «Дубки»	0,048	0,259	0	0,000010	0,99992	1,00000
Котельная «Авиагородок»	0,014	0,309	0	0,000006	0,99991	1,00000
Котельная «ЖБК»	0,017	0,305	0	0,000008	0,99993	1,00000
Котельная «4 квартал»	0,018	0,309	0	0,000005	0,99994	1,00000
Котельная «Харьковская»	0,020	0,309	0	0,000004	0,99995	1,00000
Котельная «Орентрикотаж»	0,013	0,259	0	0,000006	0,99993	1,00000
Котельная «11 квартал»	0,023	0,259	0	0,000003	0,99998	1,00000
Котельная «Овощевод»	0,029	0,207	0	0,000003	0,99997	1,00000
Котельная «67 городок»	0,021	0,259	0	0,000003	0,99999	1,00000
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,015	0,309	0	0,000010	0,99988	1,00000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,018	0,309	0	0,000008	0,99991	1,00000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,033	0,259	0	0,000005	0,99996	1,00000
Котельная «ЖДТ»	0,017	0,400	0	0,000004	0,99997	1,00000
Котельная «Набережная»	0,013	0,259	0	0,000002	0,99999	1,00000
Котельная «ОГАУ»	0,018	0,309	0	0,000002	0,99998	1,00000
Котельная «Тексорен»	0,027	0,259	0	0,000003	0,99996	1,00000
Котельная «Кадетский корпус»	0,027	0,259	0	0,000003	0,99998	1,00000
Котельная «Черепановых»	0,018	0,309	0	0,000005	0,99996	1,00000
Котельная «СОК»	0,018	0,150	0	0,000001	0,99999	1,00000
Котельная «Стройгородок»	0,048	0,147	0	0,000002	0,99999	1,00000
Котельная «Гаражи УВД»	0,020	0,150	0	0,000002	0,99998	1,00000
БМК «Победы»	0,021	0,207	0	0,000001	0,99999	1,00000
Котельная «Самолетная»	0,033	0,309	0	0,000002	0,99998	1,00000
Котельная «Тубдиспансер»	0,029	0,500	0	0,000002	0,99998	1,00000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,027	0,150	0	0,000005	0,99997	1,00000
Котельная «Детский сад № 77»	0,015	0,207	0	0,000004	0,99997	1,00000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,032	0,207	0	0,000003	0,99998	1,00000
Котельная «Дубицкого»	0,050	0,098	0	0,000001	0,99999	1,00000
БМК «Третьяка»	0,020	0,273	0	0,000005	0,99997	1,00000
Котельная «ЖСК»	0,027	0,259	0	0,000005	0,99997	1,00000
Котельная «Ногина»	0,021	0,150	0	0,000002	0,99999	1,00000
Котельная «МЧ»	0,018	0,309	0	0,000003	0,99997	1,00000
Котельная «ГПТУ-16»	0,020	0,259	0	0,000004	0,99997	1,00000
Котельная «Школа №14»	0,029	0,100	0	0,000001	0,99999	1,00000
Котельная «Бердянка»	0,050	0,150	0	0,000003	0,99999	1,00000
Котельная «Каргала»	0,018	0,259	0	0,000005	0,99997	1,00000

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Котельная «Краснохолм»	0,029	0,309	0	0,000005	0,99996	1,00000
Котельная «Городище»	0,021	0,259	0	0,000006	0,99995	1,00000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,033	0,150	0	0,000005	0,99997	1,00000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдоррем-маш»	0,018	0,259	0	0,000011	0,99985	1,00000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,032	0,150	0	0,000003	0,99998	1,00000
Котельная АО «Парк»	0,014	0,150	0	0,000003	0,99999	1,00000
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,014	0,259	0	0,000011	0,99994	1,00000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,050	0,100	0	0,000004	0,99998	1,00000
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,050	0,150	0	0,000009	0,99992	1,00000

2.3 Перспективное положение (2044 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета интенсивности отказов и восстановления участков тепловых сетей представлен в таблице ниже.

Таблица 2 – Результаты расчета показателей надёжности участков тепловой сети

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,013	1,398	0,0000000	0,0000455	0,99944	1,00000
БМК «Оренбургская»	0,020	0,690	0,0000000	0,0000091	0,99980	1,00000
Котельная «Гугучинская»	0,013	0,309	0,0000000	0,0000023	0,99998	1,00000
Котельная «Карачи»	0,021	0,515	0,0000000	0,0000125	0,99967	1,00000
Котельная «Лесозащитная»	0,021	0,309	0,0000000	0,0000120	0,99992	1,00000
Котельная «Туркестанская»	0,017	0,309	0,0000000	0,0000047	0,99996	1,00000
Котельная «Чичерина»	0,018	0,359	0,0000000	0,0000039	0,99998	1,00000
Котельная «Янтарь»	0,010	0,311	0,0000000	0,0000055	0,99991	1,00000
Котельная «Советская»	0,021	0,309	0,0000000	0,0000022	0,99996	1,00000
Котельная «Дубки»	0,032	0,259	0,0000000	0,0000086	0,99991	1,00000
Котельная «Авиагородок»	0,014	0,309	0,0000000	0,0000055	0,99993	1,00000
Котельная «ЖБК»	0,017	0,305	0,0000000	0,0000081	0,99993	1,00000
Котельная «4 квартал»	0,018	0,309	0,0000000	0,0000053	0,99994	1,00000
Котельная «Харьковская»	0,020	0,309	0,0000000	0,0000043	0,99995	1,00000
Котельная «Орентрикотаж»	0,013	0,259	0,0000000	0,0000058	0,99993	1,00000
Котельная «11 квартал»	0,023	0,259	0,0000000	0,0000029	0,99998	1,00000
Котельная «Овощевод»	0,029	0,207	0,0000000	0,0000055	0,99997	1,00000
Котельная «67 городок»	0,021	0,259	0,0000000	0,0000032	0,99998	1,00000
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,015	0,309	0,0000000	0,0000103	0,99988	1,00000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,018	0,309	0,0000000	0,0000075	0,99991	1,00000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,033	0,259	0,0000000	0,0000050	0,99996	1,00000
Котельная «ЖДТ»	0,017	0,400	0,0000000	0,0000039	0,99997	1,00000
Котельная «ОГАУ»	0,018	0,309	0,0000000	0,0000039	0,99997	1,00000

Наименование источника теплоснабжения	Диаметр теплопроводов, Ду, м		Параметр потока отказов участков, 1/(км·ч)		Значение вероятностей безотказной работы участков тепловой сети	
	min	max	min	max	min	max
Котельная «Тексорен»	0,027	0,259	0,0000000	0,0000028	0,99996	1,00000
Котельная «Черепановых»	0,018	0,309	0,0000000	0,0000026	0,99998	1,00000
Котельная «СОК»	0,018	0,150	0,0000000	0,0000013	0,99999	1,00000
Котельная «Стройгородок»	0,048	0,147	0,0000000	0,0000020	0,99999	1,00000
Котельная «Гаражи УВД»	0,020	0,150	0,0000000	0,0000022	0,99998	1,00000
Котельная «Инфекционная больница»	0,029	0,150	0,0000000	0,0000001	1,00000	1,00000
БМК «Победы»	0,021	0,207	0,0000000	0,0000028	0,99999	1,00000
Котельная «Самолетная»	0,033	0,309	0,0000000	0,0000030	0,99997	1,00000
Котельная «Тубдиспансер»	0,029	0,500	0,0000000	0,0000018	0,99998	1,00000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,027	0,150	0,0000000	0,0000023	0,99999	1,00000
Котельная «Детский сад № 77»	0,015	0,207	0,0000000	0,0000042	0,99997	1,00000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,032	0,207	0,0000000	0,0000029	0,99998	1,00000
Котельная «Дубицкого»	0,050	0,098	0,0000000	0,0000009	0,99999	1,00000
БМК «Третьяка»	0,020	0,273	0,0000000	0,0000053	0,99997	1,00000
Котельная «ЖСК»	0,027	0,259	0,0000000	0,0000049	0,99997	1,00000
Котельная «Ногина»	0,021	0,150	0,0000000	0,0000018	0,99999	1,00000
Котельная «МЧ»	0,018	0,309	0,0000000	0,0000030	0,99997	1,00000
Котельная «ГПТУ-16»	0,020	0,259	0	4,40E-06	0,99997	1,00000
Котельная «Школа №14»	0,029	0,100	0	1,20E-06	0,99999	1,00000
Котельная «Бердянка»	0,050	0,150	0,0000000	0,0000055	0,99997	1,00000
Котельная «Каргала»	0,018	0,259	0	4,60E-06	0,99996	1,00000
Котельная «Краснохолм»	0,029	0,309	0	8,70E-06	0,99994	1,00000
Котельная «Городище»	0,021	0,259	0	5,50E-06	0,99995	1,00000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,033	0,150	0	8,40E-06	0,99995	1,00000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	0,018	0,259	0	1,08E-05	0,99985	1,00000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,032	0,150	1,00E-07	2,60E-06	0,99998	1,00000
Котельная АО «Парк»	0,014	0,150	0,0000000	0,0000044	0,99997	1,00000
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,014	0,259	0	7,40E-06	0,99997	1,00000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,050	0,100	0	3,90E-06	0,99998	1,00000
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,050	0,150	0	8,90E-06	0,99992	1,00000

Часть 3 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших

3.1 Существующее положение

Согласно требованию СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», время восстановления теплоснабжения зависит от диаметра «отказавшего» трубопровода (см. таблицу № 3). Время восстановления тепловых сетей для ЕТО-1. ПАО «Т Плюс» и ЕТО-2. АО «ПО «Стрела» соответствует требованию СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Расчётные значения интенсивности восстановления теплоснабжения представлены в таблице № 4.

Таблица 3 – Допустимое время восстановления участка тепловой сети согласно СП 124.13330.2012

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

Таблица 4 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей

Наименование источника теплоснабжения	Значение интенсивности восстановления участков, 1/ч	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,00000	0,30732
БМК «Оренбургская»	0,03188	0,30571
Котельная «Гугучинская»	0,06083	0,31109
Котельная «Карачи»	0,03753	0,28990
Котельная «Лесозащитная»	0,06083	0,28990
Котельная «Туркестанская»	0,06083	0,30037
Котельная «Чичерина»	0,05234	0,29773
Котельная «Янтарь»	0,06045	0,31919
Котельная «Советская»	0,06083	0,28990
Котельная «Дубки»	0,07217	0,22934
Котельная «Авиагородок»	0,06083	0,30732
Котельная «ЖБК»	0,06162	0,30037
Котельная «4 квартал»	0,06083	0,29773
Котельная «Харьковская»	0,06083	0,29249
Котельная «Орентрикотаж»	0,07217	0,31109
Котельная «11 квартал»	0,07217	0,28530
Котельная «Овощевод»	0,08868	0,27050
Котельная «б7 городок»	0,07217	0,28990
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,06083	0,30571
Котельная «Мебельная фабрика»	0,06083	0,29773
Котельная «Мебельный комбинат»	0,07217	0,26068
Котельная «ЖДТ»	0,04684	0,30144
Котельная «Набережная»	0,07217	0,31109
Котельная «ОГАУ»	0,06083	0,29773
Котельная «Тексорен»	0,07217	0,27484
Котельная «Кадетский корпус»	0,07217	0,27484
Котельная «Черепановых»	0,06083	0,29773
Котельная «СОК»	0,11635	0,29773
Котельная «Стройгородок»	0,11822	0,22934
Котельная «Гаражи УВД»	0,11635	0,29249

Наименование источника тепло-снабжения	Значение интенсивности восстановления участков, 1/ч	
	min	max
БМК «Победы»	0,08868	0,28990
Котельная «Самолетная»	0,06083	0,26068
Котельная «Тубдиспансер»	0,03873	0,27050
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,11635	0,27484
Котельная «Детский сад № 77»	0,08868	0,30571
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,08868	0,26206
Котельная «Дубицкого»	0,15818	0,22558
БМК «Третьяка»	0,06863	0,29249
Котельная «ЖСК»	0,07217	0,27533
Котельная «Ногина»	0,11635	0,28990
Котельная «МЧ»	0,06083	0,29773
Котельная «ГПТУ-16»	0,07217	0,29249
Котельная «Школа №14»	0,15611	0,27050
Котельная «Бердянка»	0,11635	0,22558
Котельная «Каргала»	0,07217	0,29773
Котельная «Краснохолм»	0,06083	0,27050
Котельная «Городище»	0,07217	0,28990
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,11635	0,25977
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	0,07217	0,29773
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,11635	0,26298
Котельная АО «Парк»	0,11635	0,30732
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,07217	0,30732
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,15611	0,22558
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,11635	0,22558

3.2 Перспективное положение (2044 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета интенсивности восстановления участков тепловых сетей представлен в таблице ниже.

Таблица 5 – Результаты расчета интенсивности восстановления теплоснабжения потребителей

Наименование источника теплоснабжения	Интенсивность восстановления, 1/ч	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,00000	0,31109
БМК «Оренбургская»	0,03188	0,29249
Котельная «Гугучинская»	0,06083	0,31109
Котельная «Карачи»	0,03753	0,28990
Котельная «Лесозащитная»	0,06083	0,28990
Котельная «Туркестанская»	0,06083	0,30037
Котельная «Чичерина»	0,05234	0,29773
Котельная «Янтарь»	0,06045	0,31919
Котельная «Советская»	0,06083	0,28990
Котельная «Дубки»	0,07217	0,26298
Котельная «Авиагородок»	0,06083	0,30732
Котельная «ЖБК»	0,06162	0,30037
Котельная «4 квартал»	0,06083	0,29773
Котельная «Харьковская»	0,00000	0,29249

Наименование источника теплоснабжения	Интенсивность восстановления, 1/ч	
	min	max
Котельная «Орентрикотаж»	0,00000	0,31109
Котельная «11 квартал»	0,07217	0,28530
Котельная «Овощевод»	0,08868	0,27050
Котельная «67 городок»	0,07217	0,28990
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,06083	0,30571
Котельная «Мебельная фабрика»	0,06083	0,29773
Котельная «Мебельный комбинат»	0,07217	0,26068
Котельная «ЖДТ»	0,04684	0,30144
Котельная «ОГАУ»	0,06083	0,29773
Котельная «Тексорен»	0,07217	0,27484
Котельная «Черепановых»	0,06083	0,29773
Котельная «СОК»	0,11635	0,29773
Котельная «Стройгородок»	0,11822	0,22934
Котельная «Гаражи УВД»	0,11635	0,29249
Котельная «Инфекционная больница»	0,11635	0,27050
БМК «Победы»	0,08868	0,28990
Котельная «Самолетная»	0,06083	0,26068
Котельная «Тубдиспансер»	0,03873	0,27050
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,11635	0,27484
Котельная «Детский сад № 77»	0,08868	0,30571
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,08868	0,26206
Котельная «Дубицкого»	0,15818	0,22558
БМК «Третьяка»	0,06863	0,29249
Котельная «ЖСК»	0,07217	0,27533
Котельная «Ногина»	0,11635	0,28990
Котельная «МЧ»	0,06083	0,29773
Котельная «ГПТУ-16»	0,07217	0,29249
Котельная «Школа №14»	0,15611	0,27050
Котельная «Бердянка»	0,11635	0,22558
Котельная «Каргала»	0,07217	0,29773
Котельная «Краснохолм»	0,06083	0,27050
Котельная «Городище»	0,07217	0,28990
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,11635	0,25977
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,07217	0,29773
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,11635	0,26298
Котельная АО «Парк»	0,11635	0,30732
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,07217	0,30732
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,15611	0,22558

Часть 4 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

4.1 Существующее положение

Надежность пониженного уровня теплоснабжения потребителей оценивается вероятностями безотказной работы, определяемыми для каждого потребителя и представляющими собой вероятность того, что в течение отопительного периода температура воздуха в зданиях не опустится ниже граничного значения.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные показатели вероятности безотказной работы потребителя для каждого источника тепловой энергии, а также количество потребителей, для которых данный показатель ниже нормированного.

Вероятность безотказной работы потребителя тепловой энергии ниже нормативной означает, что во время отопительного периода в случае аварии на участках тепловой сети за время устранения аварии температура воздуха в зданиях может опуститься ниже граничного значения с вероятностью более 10%. Время устранения аварии зависит от диаметра трубопровода и представлена в таблице 3.

Пограничные значения температур разные для разных категорий потребителей.

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепла и снижения температуры воздуха в помещениях ниже 20°C или договором между поставщиком и потребителем тепла. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты, операционные, реанимационные помещения и т.п.

Вторая категория — потребители, допускающие временное снижение температуры в отапливаемых помещениях:

- а) жилых и общественных зданий — до +12 °C;
- б) промышленных зданий — до +8 °C;

Третья категория — остальные потребители. Например, временные здания и сооружения, вспомогательные здания промышленных предприятий, бытовые помещения и т.п.

К примеру, если жилое отапливаемое здание находится в ненадёжной зоне и в результате отказа трубопровода тепловой сети Ду 1200 мм остаётся без теплоснабжения, то в течение 54 часов температура в здании упадёт ниже 12 градусов с вероятностью более 10%.

На рисунке 2 показаны зоны ненормативной надёжности теплоснабжения потребителей.

Зоны ненормативной надёжности теплоснабжения присутствуют в зоне Сакмарской ТЭЦ. Основными причинами возникновения зон ненормативной надёжности являются наличие трубопроводов тепловых сетей со сроком службы более 25 лет и отсутствие достаточного резервирования в тепловой сети для удаленных потребителей.

Таблица 6 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Сакмарская ТЭЦ	0,8903	0,9590	141
БМК «Оренбургская»	0,9652	1,0000	0
Котельная «Гугучинская»	0,9969	0,9993	0
Котельная «Карачи»	0,9047	0,9985	0
Котельная «Лесозащитная»	0,9839	0,9993	0
Котельная «Туркестанская»	0,9953	0,9998	0
Котельная «Чичерина»	0,9980	0,9998	0
Котельная «Янтарь»	0,9808	1,0000	0
Котельная «Советская»	0,9946	1,0000	0
Котельная «Дубки»	0,9964	0,9998	0
Котельная «Авиагородок»	0,9872	0,9971	0
Котельная «ЖБК»	0,9875	1,0000	0
Котельная «4 квартал»	0,9912	0,9999	0
Котельная «Харьковская»	0,9987	0,9999	0
Котельная «Орентрикотаж»	0,9978	0,9996	0
Котельная «11 квартал»	0,9994	1,0000	0
Котельная «Овощевод»	0,9992	0,9998	0
Котельная «67 городок»	0,9996	0,9998	0
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,9953	0,9996	0
Котельная «Мебельная фабрика»	0,9914	0,9996	0
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9991	0,9997	0
Котельная «ЖДТ»	0,9816	0,9995	0
Котельная «Набережная»	0,9986	0,9992	0
Котельная «ОГАУ»	0,9963	0,9991	0
Котельная «Тексорен»	0,9940	0,9998	0
Котельная «Кадетский корпус»	0,9997	0,9999	0
Котельная «Черепановых»	0,9992	0,9996	0
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Стройгородок»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Гаражи УВД»	1,0000	1,0000	0
БМК «Победы»	0,9999	1,0000	0
Котельная «Самолетная»	0,9997	0,9997	0
Котельная «Тубдиспансер»	0,9996	1,0000	0
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Детский сад № 77»	0,9980	1,0000	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9996	1,0000	0
Котельная «Дубицкого»	1,0000	1,0000	0
БМК «Третьяка»	0,9991	0,9997	0
Котельная «ЖСК»	0,9995	1,0000	0
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000	0
Котельная «МЧ»	0,9966	0,9995	0
Котельная «ГПТУ-16»	0,9999	0,9999	0
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Бердянка»	0,9999	1,0000	0
Котельная «Каргала»	0,9969	0,9999	0
Котельная «Краснохолм»	0,9929	0,9993	0
Котельная «Городище»	0,9925	0,9996	0
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	1,0000	1,0000	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдоррем-маш»	0,9933	0,9998	0
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000	0
Котельная АО «Парк»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9969	0,9979	0

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,0000	1,0000	0
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	1,0000	1,0000	0

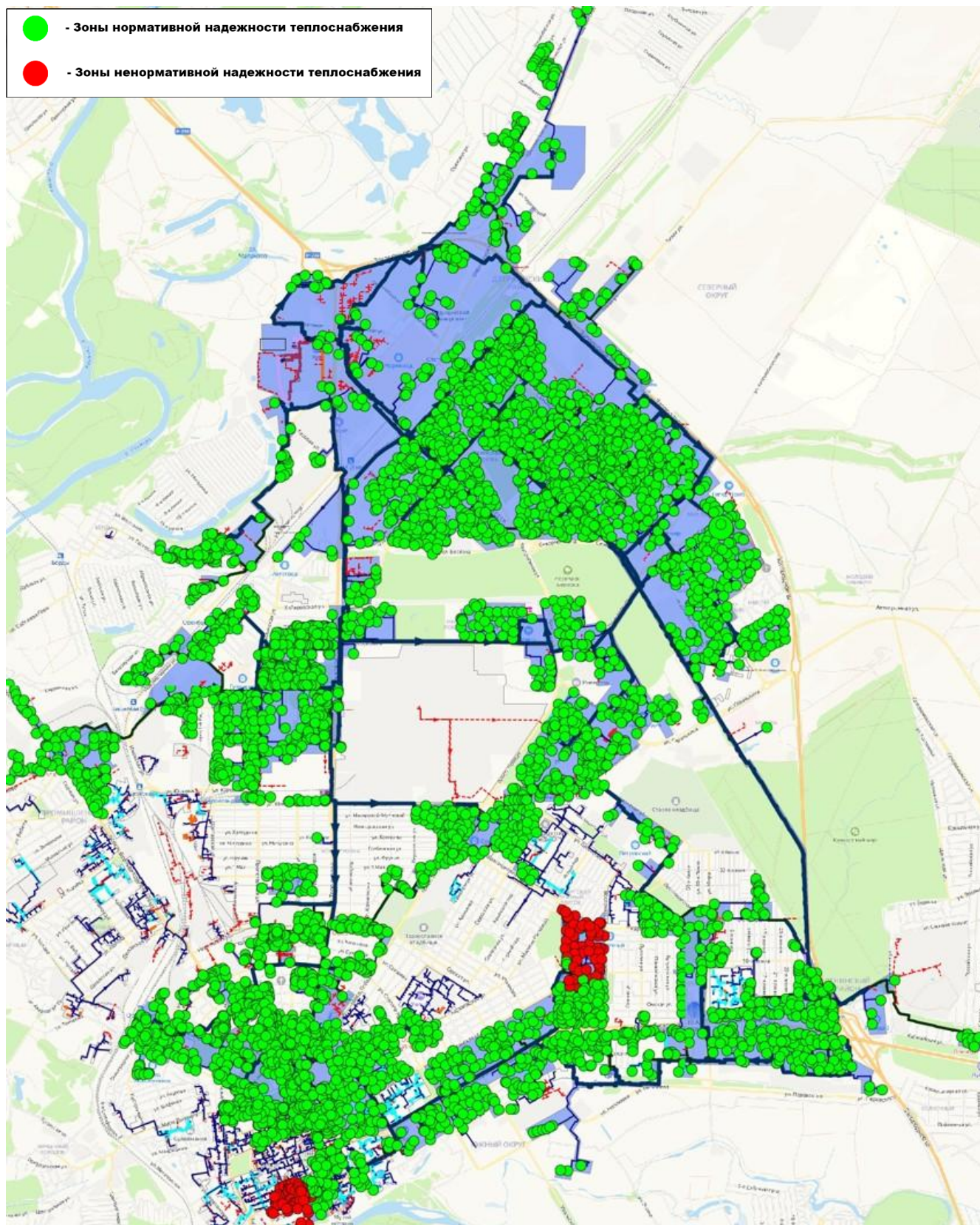


Рисунок 2 – Зоны нормативной/ненормативной надежности теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ (ЕТО-1)

4.2 Перспективное положение (2044 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные показатели вероятности безотказной работы потребителя для каждого источника тепловой энергии, а также количество потребителей, для которых данный показатель ниже нормированного.

Таблица 7 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Сакмарская ТЭЦ	0,90464	0,98884	0
БМК «Оренбургская»	0,97808	1,00000	0
Котельная «Гугучинская»	0,99414	0,99903	0
Котельная «Карачи»	0,90757	0,99780	0
Котельная «Лесозащитная»	0,9811	0,9993	0
Котельная «Туркестанская»	0,9919	0,9997	0
Котельная «Чичерина»	0,9979	0,9997	0
Котельная «Янтарь»	0,9776	0,9999	0
Котельная «Советская»	0,9923	1,0000	0
Котельная «Дубки»	0,9958	0,9998	0
Котельная «Авиагородок»	0,9917	0,9986	0
Котельная «ЖБК»	0,9855	1,0000	0
Котельная «4 квартал»	0,9912	0,9999	0
Котельная «Харьковская»	0,9986	0,9999	0
Котельная «Орентрикотаж»	0,9978	0,9996	0
Котельная «11 квартал»	0,9997	1,0000	0
Котельная «Овощевод»	0,9995	0,9998	0
Котельная «б7 городок»	0,9994	0,9998	0
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,9953	0,9996	0
Котельная «Мебельная фабрика»	0,9914	0,9996	0
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9991	0,9997	0
Котельная «ЖДТ»	0,9810	0,9995	0
Котельная «ОГАУ»	0,9961	0,9991	0
Котельная «Тексорен»	0,9931	0,9998	0
Котельная «Черепановых»	0,9995	0,9997	0
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Стройгородок»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Гаражи УВД»	1,0000	1,0000	0
БМК «Победы»	0,9999	1,0000	0
Котельная «Самолетная»	0,9997	0,9997	0
Котельная «Тубдиспансер»	0,9995	1,0000	0
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Детский сад № 77»	0,9979	1,0000	0
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9998	1,0000	0
Котельная «Дубицкого»	1,0000	1,0000	0
БМК «Третьяка»	0,9991	0,9997	0
Котельная «ЖСК»	0,9994	1,0000	0
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000	0
Котельная «МЧ»	0,9963	0,9994	0
Котельная «ГПТУ-16»	0,9998	0,9998	0
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Бердянка»	0,9999	1,0000	0

Наименование источника теплоснабжения	Значение вероятности безотказного теплоснабжения потребителей		Количество потребителей, значение вероятности безотказного теплоснабжения которых ниже нормированного
	min	max	
Котельная «Каргала»	0,9954	0,9999	0
Котельная «Краснохолм»	0,9958	0,9994	0
Котельная «Городище»	0,9961	0,9997	0
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	1,0000	1,0000	0
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,9933	0,9998	0
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000	0
Котельная АО «Парк»	1,0000	1,0000	0
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9984	0,9999	0
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,0000	1,0000	0
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	1,0000	1,0000	0

Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения», представлены на рисунках и в таблицах ниже.

4.2.1 Сакмарская ТЭЦ, БМК «Уральская»

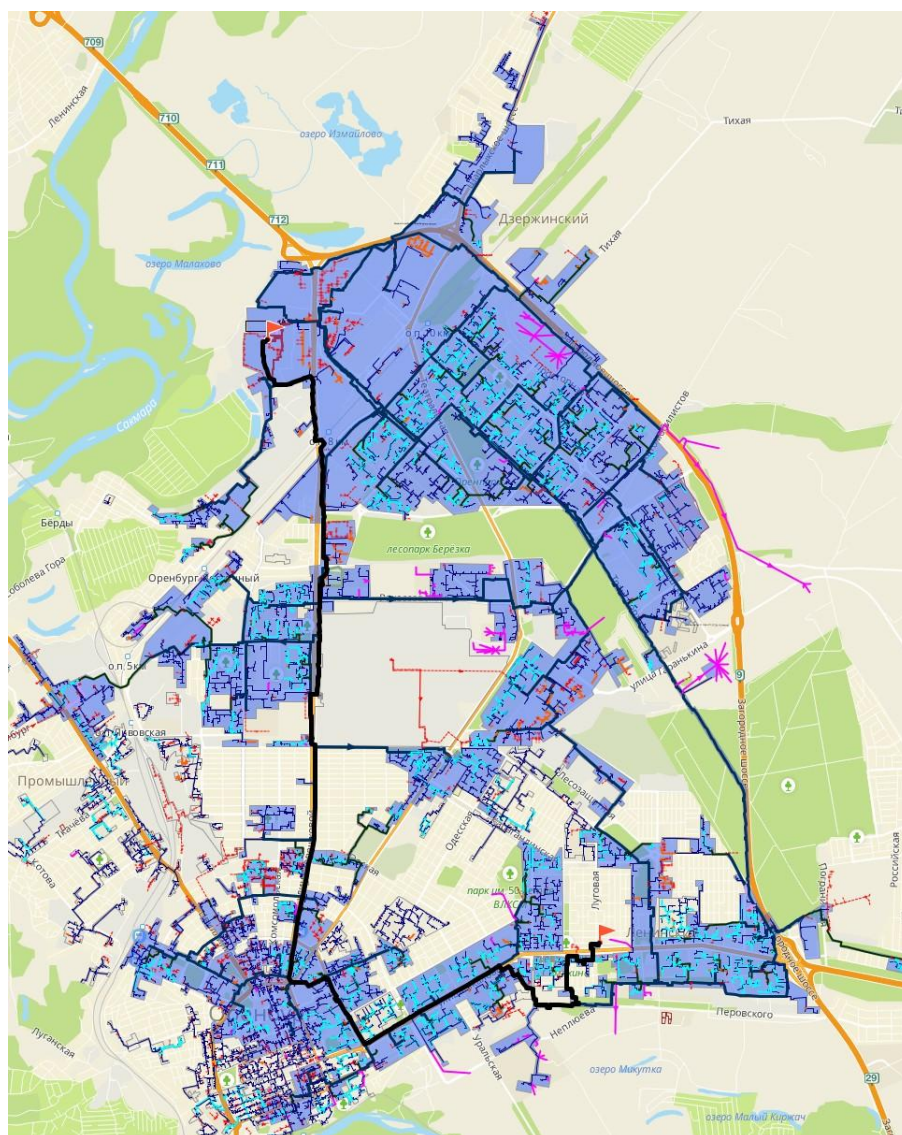


Рисунок 3 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Сакмарской ТЭЦ, БМК «Уральская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Стойка 19 (Контр.точка М6 обр.)	УВ Тепловыводы СТЭЦ	1	0,3106	2026	Надземная	19	0,0000069	36,4	0,00000210	0,00000210	0,999925
2	Сакмарская ТЭЦ	УВ Тепловыводы СТЭЦ	1,2	0,0001	2026	Надземная	19	0,0000138	44,6	0,00000000	0,00000210	0,999925
3	ТК 4.58	ТК4-58	0,804	0,2542	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000570	0,00000780	0,999716
4	Стойка 29 Контр. точка М-6	СТЭЦ ВЫХОД М6	1	0,0001	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000000	0,00000780	0,999716
5	ТК4-58	ТК 4.56	0,804	0,2542	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000570	0,00001350	0,999507
6	СТЭЦ ВЫХОД М6	Ст.24 М6	1	0,1260	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000280	0,00001630	0,999406
7	Ст.24 М6	Стойка-36 (М1, М3)	1	0,0690	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000160	0,00001790	0,999349
8	Стойка-36 (М1, М3)	Стойка 36 (М1, М3) База ОТС	1	0,0010	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000000	0,00001790	0,999349
9	Стойка 36 (М1, М3) База ОТС	Стойка 48 М6	1	0,0570	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000130	0,00001920	0,999302
10	ТК 4.56	ТК 4.55	0,804	0,2326	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000530	0,00002450	0,999108
11	ТК 4.55	№1, №2	0,804	0,2164	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000490	0,00002940	0,998928
12	Стойка 48 М6	Стойка-74 (М6)	1	0,2256	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000510	0,00003450	0,998745
13	Стойка-74 (М6)	Стойка 74 (М6) АИИС	1	0,0010	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000000	0,00003450	0,998745
14	№1, №2	ТК 4.54	0,804	0,0680	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000150	0,00003600	0,998690
15	ТК 4.54	ТК 4.52	0,804	0,1609	1994	Подземная канальная	51	0,0000226	37,1	0,00000360	0,00003960	0,998558
16	ТК 4.52	ТК 4.51а	0,804	0,1642	1994	Подземная канальная	51	0,0000226	37,1	0,00000370	0,00004330	0,998423
17	ТК 4.51а	ТК 4.51	0,804	0,1518	1994	Подземная канальная	51	0,0000226	37,1	0,00000340	0,00004670	0,998298
18	Стойка 74 (М6) АИИС	Стойка 137	1	0,6747	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00001520	0,00006190	0,997752
19	ТК 4.51	ТК 4.50	0,804	0,1691	1994	Подземная канальная	51	0,0000226	37,1	0,00000380	0,00006570	0,997613
20	ТК 4.50	ТК 4.49	0,702	0,0642	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000120	0,00006690	0,997575
21	ТК 4.49	Узел	0,702	0,0010	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000000	0,00006690	0,997575
22	Узел	ТК 4.48	0,702	0,0332	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000060	0,00006750	0,997556
23	ТК 4.48	№1, №2 ТК4.48	0,702	0,0004	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000000	0,00006750	0,997556
24	№1, №2 ТК4.48	Узел	0,702	0,0011	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000000	0,00006750	0,997556
25	Узел	ТК 4.47	0,702	0,1026	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000190	0,00006940	0,997496
26	Стойка 137	№1, №2	1	0,2801	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000630	0,00007570	0,997269
27	№1, №2	Павильон 6.1	1	0,0009	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000000	0,00007570	0,997269
28	ТК 4.47	ТК 4.46	0,702	0,0875	2022	Подземная канальная	23	0,0000185	32,0	0,00000160	0,00007730	0,997219
29	ТК 4.46	Врезка БМЦТП-161 на М4	0,704	0,0720	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000160	0,00007890	0,997168
30	Врезка БМЦТП-161 на М4	НО 5	0,704	0,0350	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000080	0,00007970	0,997143
31	Павильон 6.1	Стойка 179	1	0,2971	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000670	0,00008640	0,996902
32	НО 5	ТК 4.45	0,704	0,1848	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000420	0,00009060	0,996769
33	ТК 4.45	ТК 4.44	0,704	0,0908	1994	Подземная бесканальная	51	0,0000226	32,1	0,00000210	0,00009270	0,996703
34	Стойка 179	ТК 6.1	1	0,2192	1995	Надземная	50	0,0000226	36,4	0,00000500	0,00009770	0,996523
35	ТК 6.1	ТК 6.2	1	0,1219	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000210	0,00009980	0,996447
36	ТК 4.44	Разветвление №2 НО-3(М4)	0,704	0,2184	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000490	0,00010470	0,996292
37	Разветвление №2 НО-3(М4)	№1 №2 НО-3 (М4)	0,704	0,0029	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000010	0,00010480	0,996289
38	Разветвление №1 НО-3(М4)	Узел	0,704	0,2369	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000540	0,00011020	0,996118
39	№1 №2 НО-3 (М4)	Разветвление №1 НО-3(М4)	0,704	0,0032	1994	Надземная	51	0,0000226	32,1	0,00000010	0,00011030	0,996115
40	ТК 6.2	ТК 6.3	1	0,0545	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000090	0,00011120	0,996083
41	ТК 6.3	ТК 6.4	1	0,1430	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000240	0,00011360	0,995996
42	ТК 6.4	ТК 6.5	1	0,0853	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000140	0,00011500	0,995946
43	ТК 6.5	ТК 6.7	1	0,1132	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000190	0,00011690	0,995878
44	ТК 6.7	ТК 6.8	1	0,0104	2023	Надземная	22	0,0000169	36,4	0,00000020	0,00011710	0,995871
45	ТК 6.8	Разветвление-1 от М6(тк1.17)	1	0,0174	2023	Подземная канальная	22	0,0000169	36,4	0,00000030	0,00011740	0,995860
46	Разветвление-1 от М6(тк1.17)	№5 №6 (перемычка М1-М6. ТК1.17)	0,515	0,0072	2028	Подземная канальная	17	0,0000114	26,6	0,00000010	0,00011750	0,995857
47	№5 №6 (перемычка М1-М6. ТК1.17)	Разветвление-1 от М1(тк1.17)	0,515	0,0089	1995	Подземная канальная	50	0,0000226	26,6	0,00000020	0,00011770	0,995852
48	Разветвление-1 от М1(тк1.17)	№1 №2 (М1 ТК1.17)	1	0,0080	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000020	0,00011790	0,995845
49	№1 №2 (М1 ТК1.17)	Разветвление-2 от М1(тк1.17)	1	0,0065	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000010	0,00011800	0,995841
50	Разветвление-2 от М1(тк1.17)	Нач.прох.канала М1(тк1.17А)	1	0,0324	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000070	0,00011870	0,995816

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
51	Нач.прох.канала М1(тк1.17А)	Конец проходного канала М1(тк1.17Б)	1	0,0538	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000120	0,00011990	0,995773
52	Конец проходного канала М1(тк1.17Б)	ТК 1.18	1	0,0922	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000210	0,00012200	0,995697
53	ТК 1.18	ТК 1.18а	1	0,1489	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000340	0,00012540	0,995575
54	ТК 1.18а	ТК 1.19 Разветвление 1 М1	1	0,1385	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000310	0,00012850	0,995464
55	ТК 1.19 Разветвление 1 М1	ТК 1.19 Разветвление 2 М1	1	0,0135	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000030	0,00012880	0,995453
56	ТК 1.19 Разветвление 2 М1	ТК 1.20 М1	1	0,2258	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000510	0,00013390	0,995270
57	ТК 1.20 М1	ТК 1.21а М1	1	0,1087	2016	Подземная канальная	29	0,0000226	36,4	0,00000250	0,00013640	0,995180
58	ТК 1.21а М1	Павильон 1.3	1	0,5351	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00001210	0,00014850	0,994745
59	Павильон 1.3	№1,№2	1	0,4844	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00001090	0,00015940	0,994353
60	№1,№2	Павильон 1.4 Разветвление 1	1	0,0040	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000010	0,00015950	0,994350
61	Павильон 1.4 Разветвление 1	№1,№2	1	0,0068	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000020	0,00015970	0,994343
62	№1,№2	Павильон 1.4 Разветвление 2	1	0,0098	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000020	0,00015990	0,994336
63	Павильон 1.4 Разветвление 2	ТК 1.28	1	0,3097	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	36,4	0,00000700	0,00016690	0,994084
64	ТК 1.28	ТК 1.29	0,804	0,1491	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	37,1	0,00000340	0,00017030	0,993959
65	ТК 1.29	ТК 1.30	0,804	0,3541	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	37,1	0,00000800	0,00017830	0,993666
66	ТК 1.30	ТК 1.31	0,902	0,0625	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	32,5	0,00000140	0,00017970	0,993621
67	ТК 1.31	б/н	0,902	0,0446	1987	Надземная	58	0,0000226	32,5	0,00000100	0,00018070	0,993589
68	б/н	Стойка 24	0,902	0,2854	1987	Надземная	58	0,0000226	32,5	0,00000650	0,00018720	0,993381
69	б/н	Павильон 1.5	0,804	0,0169	2027	Подвальная	18	0,0000065	37,1	0,00000010	0,00018730	0,993377
70	Стойка 24	Павильон 1.5	0,804	0,2640	1987	Надземная	58	0,0000226	37,1	0,00000600	0,00019330	0,993157
71	Павильон 1.5*	б/н	0,8	0,0010	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	36,9	0,00000000	0,00019330	0,993157
72	б/н	ТК 1.35	0,8	0,1240	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	36,9	0,00000280	0,00019610	0,993055
73	ТК 1.35	ТК 1.36	0,8	0,0490	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	36,9	0,00000110	0,00019720	0,993015
74	ТК 1.36	ТК 1.37	0,8	0,1120	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	36,9	0,00000250	0,00019970	0,992924
75	ТК 1.37	Узел	0,8	0,2750	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	36,9	0,00000620	0,00020590	0,992698
76	Узел	ТК 1.38	0,8	0,0240	2021	Подземная канальная	24	0,0000203	36,9	0,00000050	0,00020640	0,992680
77	ТК 1.38	ТК 1.39 демонтирована	0,8	0,2850	2021	Подземная канальная	24	0,0000203	36,9	0,00000580	0,00021220	0,992468
78	ТК 1.39 демонтирована	ТК1.39а	0,8	0,0200	2021	Подземная канальная	24	0,0000203	36,9	0,00000040	0,00021260	0,992454
79	ТК1.39а	ТК 1.40	0,804	0,2736	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	37,1	0,00000620	0,00021880	0,992227
80	ТК 1.40	ТК 1.40а	0,804	0,1314	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	37,1	0,00000300	0,00022180	0,992117
81	ТК 1.40а	ТК 1.41	0,804	0,1488	2001	Подземная канальная	44	0,0000226	37,1	0,00000340	0,00022520	0,991992
82	ТК 1.41	ТК 1.42	0,804	0,0937	2001	Подземная канальная	44	0,0000226	37,1	0,00000210	0,00022730	0,991915
83	ТК 1.42	ТК 1.43	0,804	0,2371	1998	Подземная канальная	47	0,0000226	37,1	0,00000540	0,00023270	0,991717
84	ТК 1.43	№1,№2	0,804	0,1396	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000320	0,00023590	0,991600
85	№1,№2	ТК 1.43а	0,804	0,0010	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000000	0,00023590	0,991600
86	ТК 1.43а	ТК 1.43Б	0,804	0,1339	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000300	0,00023890	0,991490
87	ТК 1.43Б	ТК 1.44	0,804	0,0287	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000060	0,00023950	0,991468
88	ТК 1.44	ТК 1.44а	0,804	0,1720	1978	Подземная канальная	67	0,0000226	37,1	0,00000390	0,00024340	0,991325
89	ТК 1.44а	ТК 1.45	0,804	0,1323	1978	Подземная канальная	67	0,0000226	37,1	0,00000300	0,00024640	0,991215
90	ТК 1.45	ТК 1.46	0,804	0,2667	1998	Подземная канальная	47	0,0000226	37,1	0,00000600	0,00025240	0,990996
91	ТК 1.46	ТК 1.47	0,804	0,1805	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000410	0,00025650	0,990845
92	ТК 1.47	ТК 1.47а	0,804	0,1367	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000310	0,00025960	0,990732
93	ТК 1.47а	ТК 1.48	0,804	0,1236	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000280	0,00026240	0,990629
94	ТК 1.48	№1,№2 ТК 1.48	0,804	0,0026	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000010	0,00026250	0,990625
95	№1,№2 ТК 1.48	Разветвление на ул.Корецкой	0,804	0,0023	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	37,1	0,00000010	0,00026260	0,990622
96	Разветвление на ул.Корецкой	ТК 1.49	0,804	0,0552	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	37,1	0,00000120	0,00026380	0,990578
97	ТК 1.49	ТК 1.50	0,702	0,0448	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000100	0,00026480	0,990546
98	ТК 1.50	ТК 1.51	0,702	0,1076	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000240	0,00026720	0,990471
99	ТК 1.51	ТК 1.52	0,702	0,2221	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000500	0,00027220	0,990313
100	ТК 1.52	ТК 1.53	0,702	0,1059	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000240	0,00027460	0,990237
101	ТК 1.53	№3. №4 тк1.53	0,702	0,0009	2027	Подземная канальная	18	0,0000130	32,0	0,00000000	0,00027460	0,990237
102	№3. №4 тк1.53	Разветвление на Жукова	0,702	0,0019	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000000	0,00027460	0,990237
103	Разветвление на Жукова	ТК 1.53/4	0,702	0,2038	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000460	0,00027920	0,990092

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
104	ТК 1.53/4	ТК 1.53/6А	0,702	0,1742	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000390	0,00028310	0,989969
105	ТК 1.53/6А	ТК 1.53/6	0,702	0,1398	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000320	0,00028630	0,989868
106	ТК 1.53/6	ТК 1.53/8	0,702	0,0752	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000170	0,00028800	0,989814
107	ТК 1.53/8	ТК 1.53/10	0,702	0,0279	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000060	0,00028860	0,989795
108	ТК 1.53/10	ТК 1.53/12	0,702	0,0825	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	32,0	0,00000190	0,00029050	0,989735
109	ТК 1.53/12	ТК 1.53/14	0,702	0,1458	2008	Подземная канальная	37	0,0000226	32,0	0,00000330	0,00029380	0,989631
110	ТК 1.53/14	ТК 1.53/16	0,702	0,1368	2010	Подземная бесканальная	35	0,0000226	32,0	0,00000310	0,00029690	0,989533
111	ТК 1.53/16	ТК 1.53/18	0,702	0,0726	2010	Подземная бесканальная	35	0,0000226	32,0	0,00000160	0,00029850	0,989482
112	ТК 1.53/18	№1, №2	0,704	0,0009	2010	Подземная канальная	35	0,0000226	32,1	0,00000000	0,00029850	0,989482
113	№1, №2	Узел	0,704	0,0611	2010	Подземная канальная	35	0,0000226	32,1	0,00000140	0,00029990	0,989438
114	Узел	ТК 4.62	0,704	0,0010	2010	Подземная канальная	35	0,0000226	32,1	0,00000000	0,00029990	0,989438
115	ТК 4.62	ТК 4.61	0,804	0,1354	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000310	0,00030300	0,989324
116	ТК 4.61	ТК 4.60	0,804	0,1374	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000310	0,00030610	0,989211
117	ТК 4.60А	№1, №2	0,804	0,0538	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000120	0,00030730	0,989167
118	ТК 4.60	ТК 4.60А	0,804	0,0540	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000120	0,00030850	0,989123
119	ТК 4.60А	№1, №2	0,804	0,0538	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000120	0,00030970	0,989079
120	№1, №2	ТК 4.58	0,804	0,1156	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000260	0,00031230	0,988984
121	ТК4-58	ТК 4.56	0,804	0,2542	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000570	0,00031800	0,988775
122	ТК 4.56	ТК 4.55	0,804	0,2326	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000530	0,00032330	0,988581
123	ТК 4.55	№1, №2	0,804	0,2164	1997	Подземная канальная	48	0,0000226	37,1	0,00000490	0,00032820	0,988401
124	Стойка 626	№1, №2	0,359	0,0037	1994	Надземная	51	0,0000226	19,1	0,00000010	0,00032830	0,988399
125	№1, №2	ТК 626/2	0,359	0,2662	1994	Надземная	51	0,0000226	19,1	0,00000600	0,00033430	0,988286
126	Стойка 153	Стойка 626	0,804	0,4422	1994	Надземная	51	0,0000226	37,1	0,00001000	0,00034430	0,987920
127	Узел	Стойка 153	0,804	0,0120	1994	Надземная	51	0,0000226	37,1	0,00000030	0,00034460	0,987909
128	ТК 626/2	б/н	0,207	0,3020	2034	Подземная бесканальная	11	0,0000114	11,3	0,00000340	0,00034800	0,987871
129	б/н	б/н	0,207	0,2340	2025	Подземная канальная	20	0,0000146	11,3	0,00000340	0,00035140	0,987833
130	б/н	БМЦТП-160 "ГПТУ-10"	0,207	0,0010	2025	Подземная канальная	20	0,0000146	11,3	0,00000000	0,00035140	0,987833
131	БМЦТП-160 "ГПТУ-10"	б/н	0,259	0,0213	2025	Надземная	20	0,0000146	13,9	0,00000030	0,00035170	0,987829
132	б/н	Тепловывод ОВ БМЦТП-160	0,259	0,0213	1982	Надземная	63	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00035220	0,987822
133	Тепловывод ОВ БМЦТП-160	УП-6	0,207	0,0430	2001	Подземная бесканальная	44	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00035320	0,987811
134	УП-6	Шахта опуска (БМЦТП-160, ГВС)	0,207	0,0610	2001	Подземная бесканальная	44	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00035460	0,987795
135	Шахта опуска (БМЦТП-160, ГВС)	УТ-4	0,207	0,0610	2001	Подземная бесканальная	44	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00035600	0,987780
136	УТ-4	б/н	0,207	0,0412	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00035690	0,987770
137	б/н	УТ 20	0,207	0,0412	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00035780	0,987760
138	УТ 20	41, 42	0,207	0,0107	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00035800	0,987757
139	41, 42	УТ 21, 22	0,207	0,083	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000190	0,00035990	0,987736
140	УТ 21, 22	УТ 23	0,207	0,044	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00036090	0,987725
141	УТ 23	49, 50	0,1	0,026	1999	Надземная	46	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00036150	0,987721
142	49, 50	УТ 24	0,1	0,003	1999	Надземная	46	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00036160	0,987721
143	УТ 24	Узел	0,082	0,009	2014	Надземная	31	0,0000226	5,7	0,00000020	0,00036180	0,987719
144	Узел	УТ 9	0,1	0,289	2043	Подземная бесканальная	2	0,0000157	6,4	0,00000450	0,00036630	0,987691
145	УТ 9	29, 30	0,082	0,003	1989	Надземная	56	0,0000226	5,7	0,00000010	0,00036640	0,987690
146	29, 30	УТ 15	0,082	0,008	1989	Надземная	56	0,0000226	5,7	0,00000020	0,00036660	0,987689
147	УТ 15	УТ 16	0,082	0,022	1989	Надземная	56	0,0000226	5,7	0,00000050	0,00036710	0,987687
148	УТ 16	33, 34	0,05	0,002	1989	Надземная	56	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00036720	0,987686
149	33, 34	Жилой дом ч/д пр 5-ый, 36	0,048	0,017	1989	Надземная	56	0,0000226	4,4	0,00000040	0,00036760	0,987684

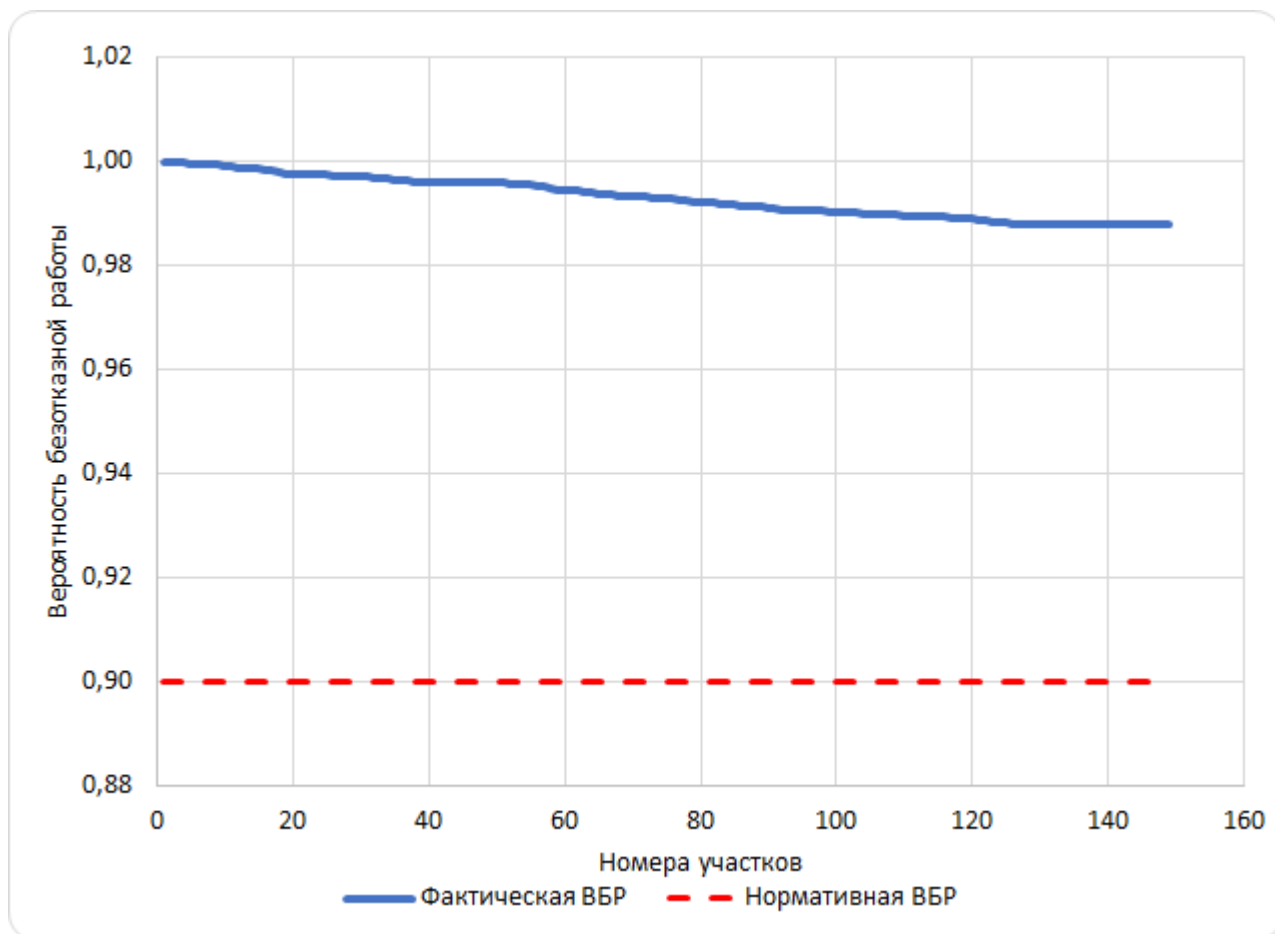


Рисунок 4 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.2 БМК «Оренбургская»

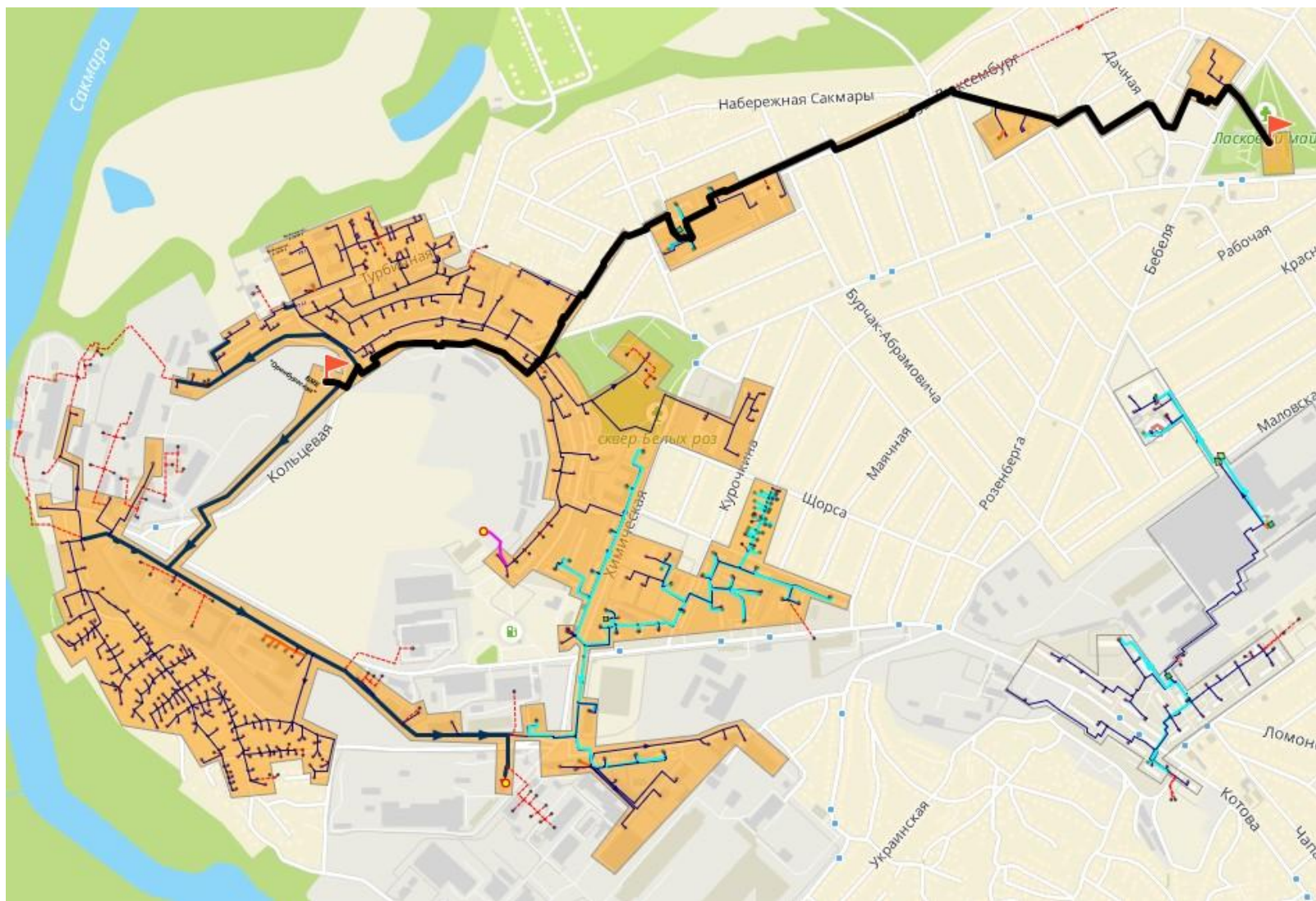


Рисунок 5 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Оренбургская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	БМК «Оренбургская» (РК)	Узел	0,517	0,0000	2029	Подземная бесканальная	16	0,0000114	26,8	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Узел	БМК	0,412	0,0001	2029	Подземная бесканальная	16	0,0000114	21,1	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	БМК	ТК1-2/1	0,412	0,0700	2029	Подземная бесканальная	16	0,0000114	21,1	0,00000080	0,00000080	0,999983
4	ТК1-2/1	ТК 1 2	0,517	0,0658	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	26,8	0,00000150	0,00000230	0,999943
5	ТК 1 2	9, 10	0,517	0,0032	1987	Подземная канальная	58	0,0000226	26,8	0,00000010	0,00000240	0,999940
6	9, 10	ШО 13	0,517	0,3522	1992	Надземная	53	0,0000226	26,8	0,00000790	0,00001030	0,999729
7	ШО 13	17, 18	0,517	0,0391	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	26,8	0,00000090	0,00001120	0,999705
8	17, 18	ТК 1 3	0,517	0,0019	1992	Подземная канальная	53	0,0000226	26,8	0,00000000	0,00001120	0,999705
9	ТК 1 3	ТК 1 4	0,41	0,1720	2007	Подземная канальная	38	0,0000226	21,0	0,00000390	0,00001510	0,999623
10	ТК 1 4	ТК 1 5	0,309	0,2885	2006	Подземная канальная	39	0,0000226	16,4	0,00000650	0,00002160	0,999517
11	ТК 1 5	25, 26	0,207	0,0037	2003	Подземная канальная	42	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00002170	0,999516
12	25, 26	Узел	0,207	0,0565	2003	Подземная канальная	42	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00002300	0,999501
13	Узел	ТК 133 6	0,207	0,0001	2003	Подземная канальная	42	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00002300	0,999501
14	ТК 133 6	ТК 133 7	0,207	0,0317	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00002370	0,999493
15	ТК 133 7	ТК 133 8	0,207	0,1200	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	11,3	0,00000270	0,00002640	0,999463
16	ТК 133 8	ТК 133 9	0,207	0,0258	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00002700	0,999456
17	ТК 133 9	ТК 133 10	0,207	0,0858	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	11,3	0,00000190	0,00002890	0,999434
18	ТК 133 10	ТК 133 11	0,207	0,0291	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00002960	0,999427
19	ТК 133 11	Узел	0,259	0,1847	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	13,9	0,00000420	0,00003380	0,999368
20	Узел	Узел	0,207	0,1319	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	11,3	0,00000300	0,00003680	0,999335
21	Узел	ТК 133 12	0,207	0,1227	2007	Подземная канальная	38	0,0000226	11,3	0,00000280	0,00003960	0,999303
22	ТК 133 12	Испытания 2019/2	0,207	0,0984	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000220	0,00004180	0,999278
23	Испытания 2019/2	Испытания 2019/1	0,207	0,0005	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00004180	0,999278
24	Испытания 2019/1	УТ 133-13	0,207	0,0005	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00004180	0,999278
25	УТ 133-13	17, 18	0,15	0,0040	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00004190	0,999277
26	17, 18	УТ 133-14	0,15	0,0649	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000150	0,00004340	0,999265
27	УТ 133-14	Узел	0,15	0,4014	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000910	0,00005250	0,999186
28	Узел	19, 20	0,15	0,1976	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	8,6	0,00000450	0,00005700	0,999148
29	19, 20	ТК 133 15	0,15	0,0033	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00005710	0,999147
30	ТК 133 15	23, 24	0,1	0,0034	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00005720	0,999146
31	23, 24	ЦДЮТ	0,1	0,1474	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000330	0,00006050	0,999125

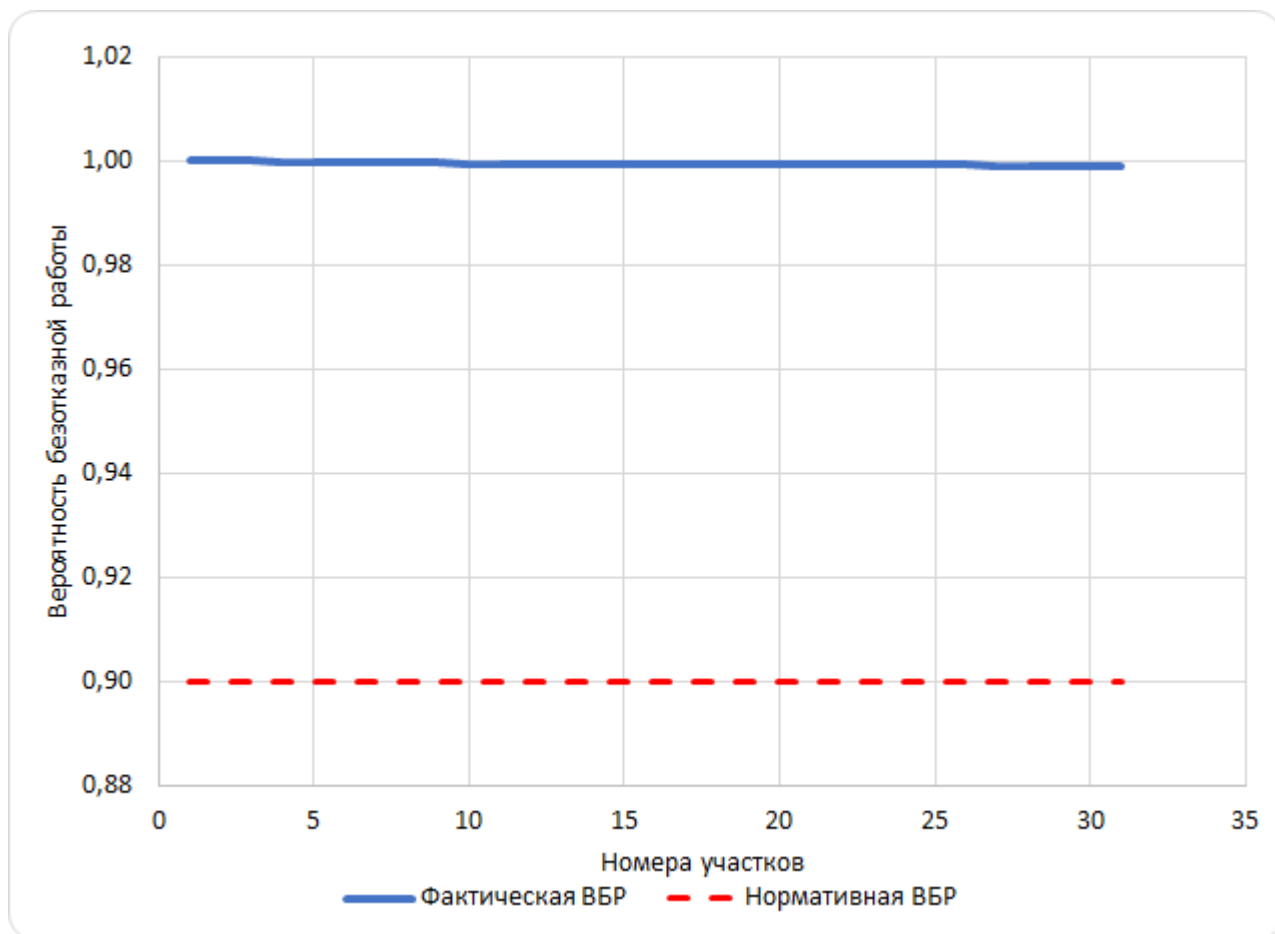


Рисунок 6 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.3 Котельная «Гугучинская»

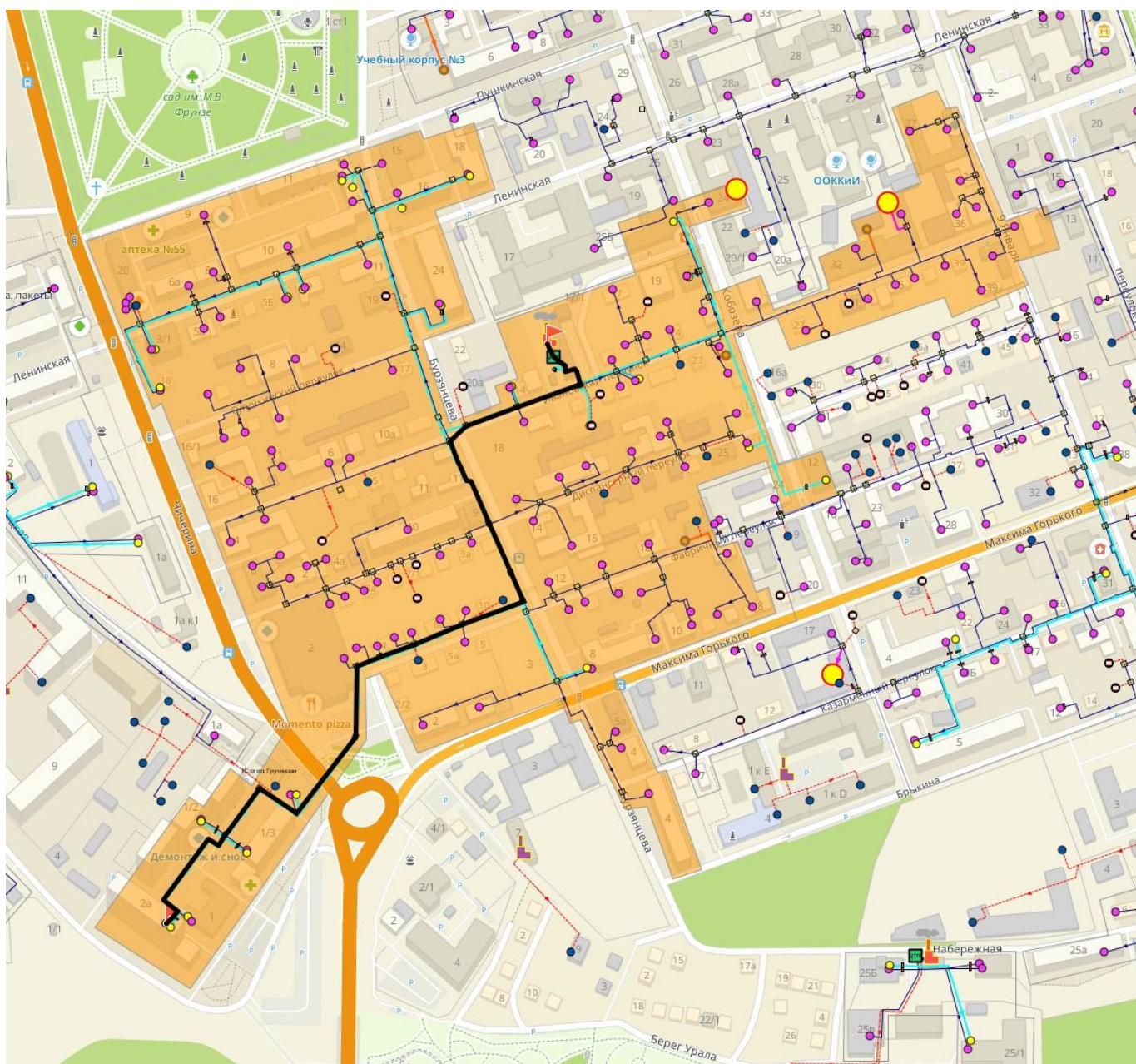


Рисунок 7 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Гугучинская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Гугучинская» (РК)	Котельная "Гугучинская"	0,309	0,0123	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	16,4	0,00000030	0,00000030	0,999995
2	Котельная "Гугучинская"	Котельная Гугучинская	0,309	0,0001	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000030	0,999995
3	Котельная Гугучинская	б/н	0,309	0,0157	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000040	0,00000070	0,999988
4	б/н	ТК 1	0,309	0,0104	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000090	0,999985
5	ТК 1	1, 2	0,309	0,0036	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00000100	0,999984
6	1, 2	ТК 2	0,309	0,0483	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000110	0,00000210	0,999965
7	ТК 2	ТК 3	0,309	0,0426	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000100	0,00000310	0,999949
8	ТК 3	б/н	0,309	0,0100	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000330	0,999946
9	б/н	ТК 4	0,309	0,0080	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000350	0,999942
10	ТК 4	ТК 1/6/1	0,259	0,0210	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00000400	0,999936
11	ТК 1/6/1	ТК 1/6/3	0,259	0,0067	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	13,9	0,00000020	0,00000420	0,999933
12	ТК 1/6/3	ТК 33	0,259	0,0498	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	13,9	0,00000110	0,00000530	0,999918
13	ТК 33	ТК 33а	0,207	0,0419	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00000620	0,999907
14	ТК 33а	ТК 41а	0,207	0,0243	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00000670	0,999902
15	ТК 41а	209, 210	0,207	0,0043	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000680	0,999901
16	209, 210	ТК 72/1	0,207	0,0469	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00000790	0,999888
17	ТК 72/1	ТК 73/1	0,207	0,0404	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00000880	0,999878
18	ТК 73/1	ТК 74	0,207	0,0276	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000940	0,999871
19	ТК 74	ТК 75	0,207	0,0205	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00000990	0,999866
20	ТК 75	229, 230	0,15	0,0031	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001000	0,999865
21	229, 230	ТК 15	0,15	0,0520	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	8,6	0,00000120	0,00001120	0,999855
22	ТК 15	ТК 16	0,15	0,0750	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	8,6	0,00000170	0,00001290	0,999840
23	ТК 16	ТК 17	0,15	0,0346	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	8,6	0,00000080	0,00001370	0,999833
24	ТК 17	ТК 18	0,15	0,0454	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	8,6	0,00000100	0,00001470	0,999824
25	ТК 18	233Г, 234Г	0,1	0,0035	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00001480	0,999824
26	233Г, 234Г	ТК 19	0,1	0,1032	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	6,4	0,00000230	0,00001710	0,999809
27	ТК 19	б/н	0,1	0,0030	2015	Подземная канальная	30	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00001720	0,999808
28	б/н	МКД Жилой дом ул Черепановых , 2а	0,098	0,0050	2015	Подвальная	30	0,0000226	6,3	0,00000010	0,00001730	0,999808

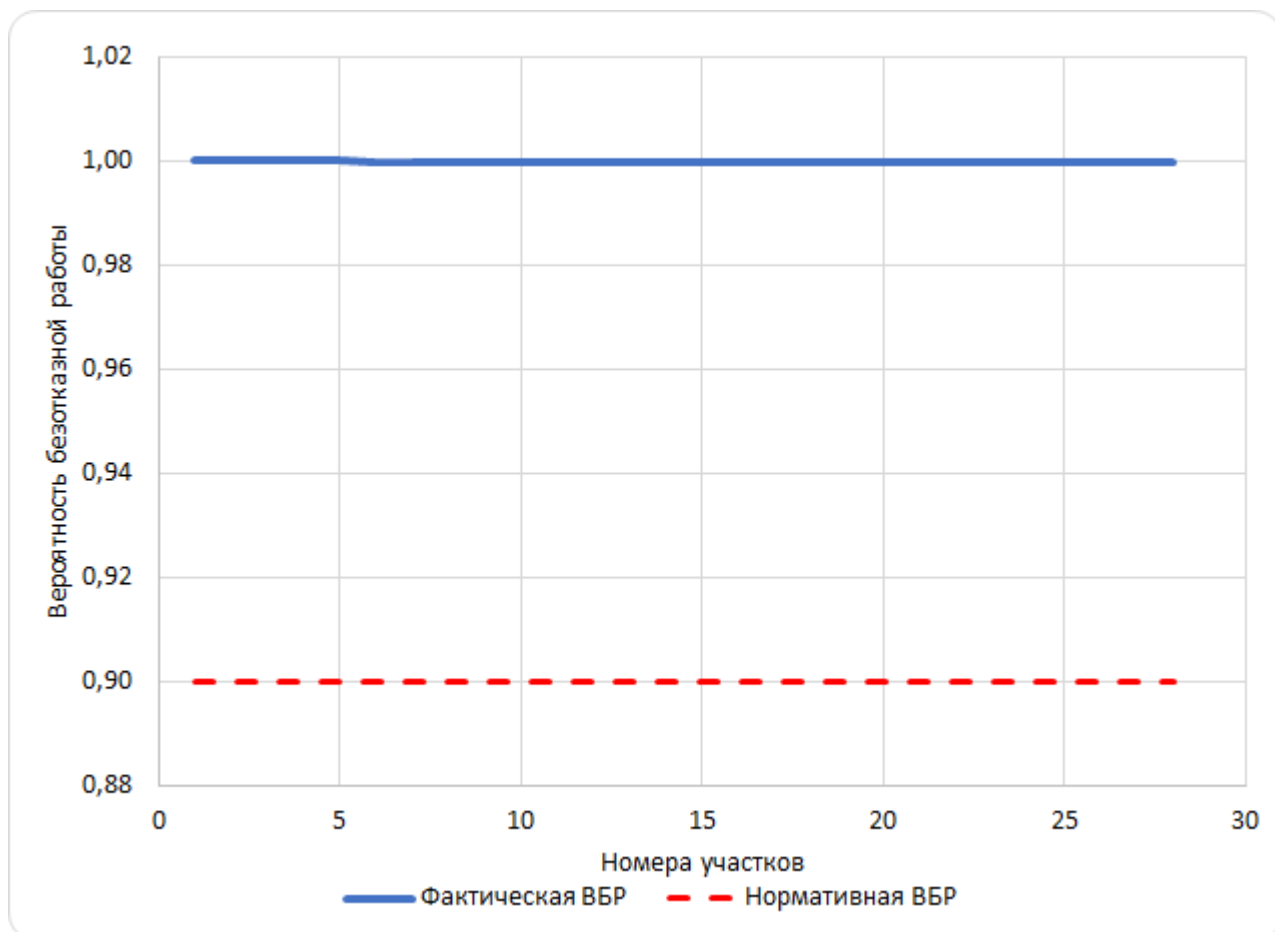


Рисунок 8 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.4 Котельная «Карачи»

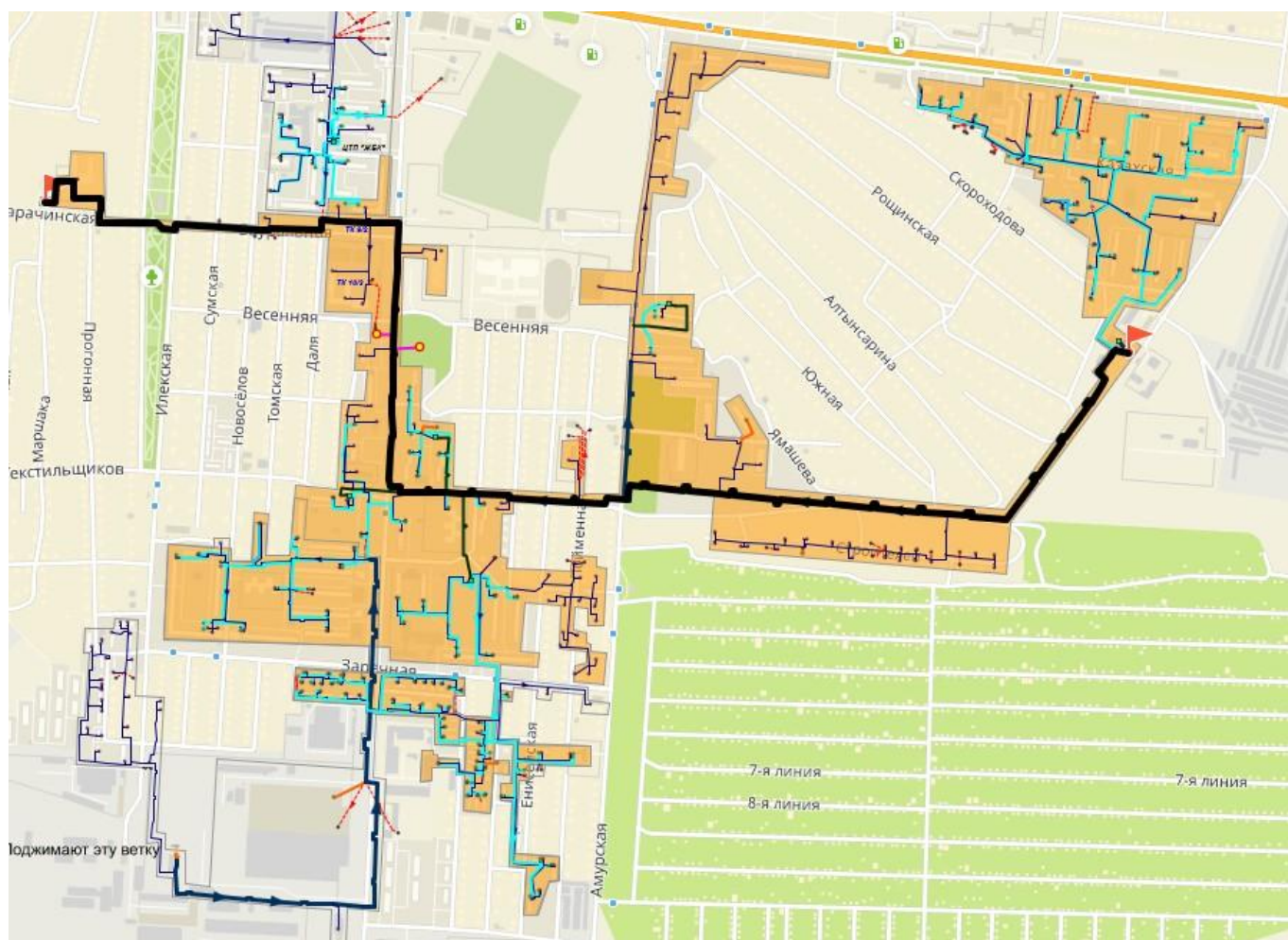


Рисунок 9 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Карачи», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Карачи» (РК)	УТ 1	0,515	0,0001	2015	Надземная	30	0,0000226	26,6	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	УТ 1	Котельная Карачи	0,515	0,0001	2015	Надземная	30	0,0000226	26,6	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Котельная Карачи	3, 4	0,515	0,0018	2015	Надземная	30	0,0000226	26,6	0,00000000	0,00000000	1,000000
4	3, 4	Узел	0,515	0,0490	2015	Надземная	30	0,0000226	26,6	0,00000110	0,00000110	0,999971
5	Узел	Узел	0,515	0,0200	2015	Надземная	30	0,0000226	26,6	0,00000050	0,00000160	0,999957
6	Узел	Узел	0,515	0,0152	2028	Надземная	17	0,0000114	26,6	0,00000020	0,00000180	0,999952
7	Узел	УТ 21	0,515	0,5531	1982	Надземная	63	0,0000226	26,6	0,00001250	0,00001430	0,999619
8	УТ 21	Узел	0,515	0,5530	1982	Надземная	63	0,0000226	26,6	0,00001250	0,00002680	0,999287
9	Узел	УТ 20	0,515	0,2341	2028	Надземная	17	0,0000114	26,6	0,00000270	0,00002950	0,999215
10	УТ 20	б/н	0,412	0,0018	1996	Надземная	49	0,0000226	21,1	0,00000000	0,00002950	0,999215
11	б/н	Узел	0,412	0,0101	1996	Надземная	49	0,0000226	21,1	0,00000020	0,00002970	0,999211
12	Узел	Узел	0,412	0,1096	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	21,1	0,00000250	0,00003220	0,999158
13	Узел	ТК 6	0,412	0,1578	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	21,1	0,00000360	0,00003580	0,999082
14	ТК 6	ТК 7	0,412	0,1160	1996	Подземная канальная	49	0,0000226	21,1	0,00000260	0,00003840	0,999028
15	ТК 7	55, 56	0,309	0,0035	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00003850	0,999026
16	55, 56	ТК 8	0,309	0,0340	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	16,4	0,00000080	0,00003930	0,999013
17	ТК 8	ТК 9	0,309	0,1086	2013	Подземная канальная	32	0,0000226	16,4	0,00000250	0,00004180	0,998972
18	ТК 9	65, 66	0,207	0,0030	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00004190	0,998971
19	65, 66	Проектируемая ТК	0,207	0,3288	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	11,3	0,00000740	0,00004930	0,998887
20	Проектируемая ТК	Узел	0,207	0,2396	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	11,3	0,00000540	0,00005470	0,998827
21	Узел	ТК 9/2	0,207	0,1000	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	11,3	0,00000230	0,00005700	0,998801
22	ТК 9/2	Ответвление 9/4	0,15	0,0667	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000150	0,00005850	0,998788
23	Ответвление 9/4	Узел	0,15	0,0325	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00005920	0,998782
24	Узел	79/1, 80/1	0,15	0,0043	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00005930	0,998781
25	79/1, 80/1	ТК 9/6	0,15	0,1316	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000300	0,00006230	0,998755
26	ТК 9/6	ТК 9/8	0,15	0,0230	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00006280	0,998751
27	ТК 9/8	ТК 8/2	0,15	0,0807	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	8,6	0,00000180	0,00006460	0,998735
28	ТК 8/2	Узел	0,15	0,1259	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	8,6	0,00000280	0,00006740	0,998711
29	Узел	ТК 9/10	0,123	0,1355	1996	Надземная	49	0,0000226	7,4	0,00000310	0,00007050	0,998689
30	ТК 9/10	Узел	0,1	0,0180	1996	Надземная	49	0,0000226	6,4	0,00000040	0,00007090	0,998686
31	Узел	б/н	0,15	0,0700	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000160	0,00007250	0,998672
32	б/н	Ответвление в Школе № 65	0,15	0,0600	1996	Надземная	49	0,0000226	8,6	0,00000140	0,00007390	0,998660
33	Ответвление в Школе № 65	б/н	0,05	0,0800	1996	Подземная бесканальная	49	0,0000226	4,4	0,00000180	0,00007570	0,998652
34	б/н	Жилой дом ул Карачинская, 2	0,05	0,0005	1996	Подвальная	49	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00007570	0,998652

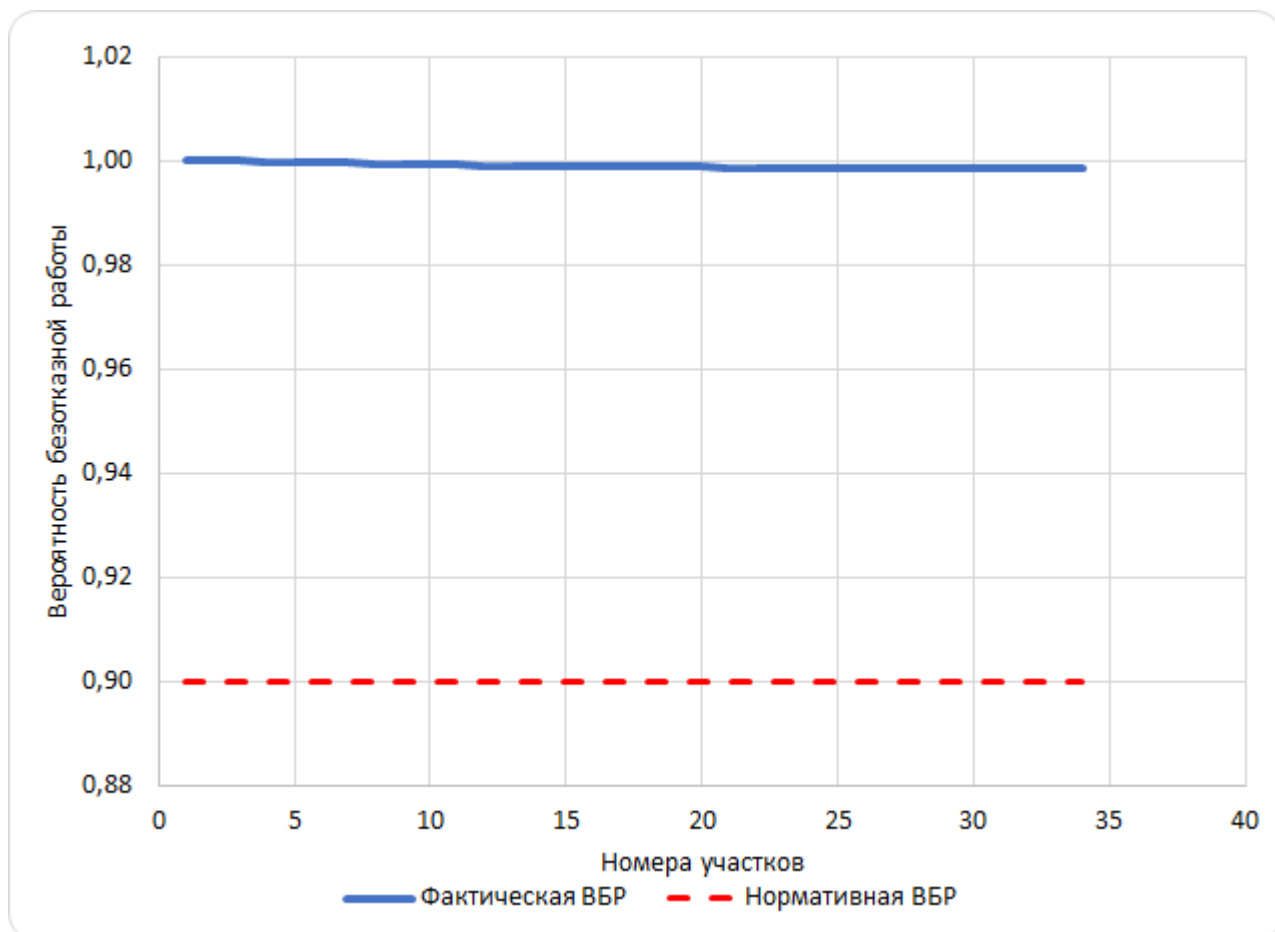


Рисунок 10 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.5 Котельная «Лесозащитная»

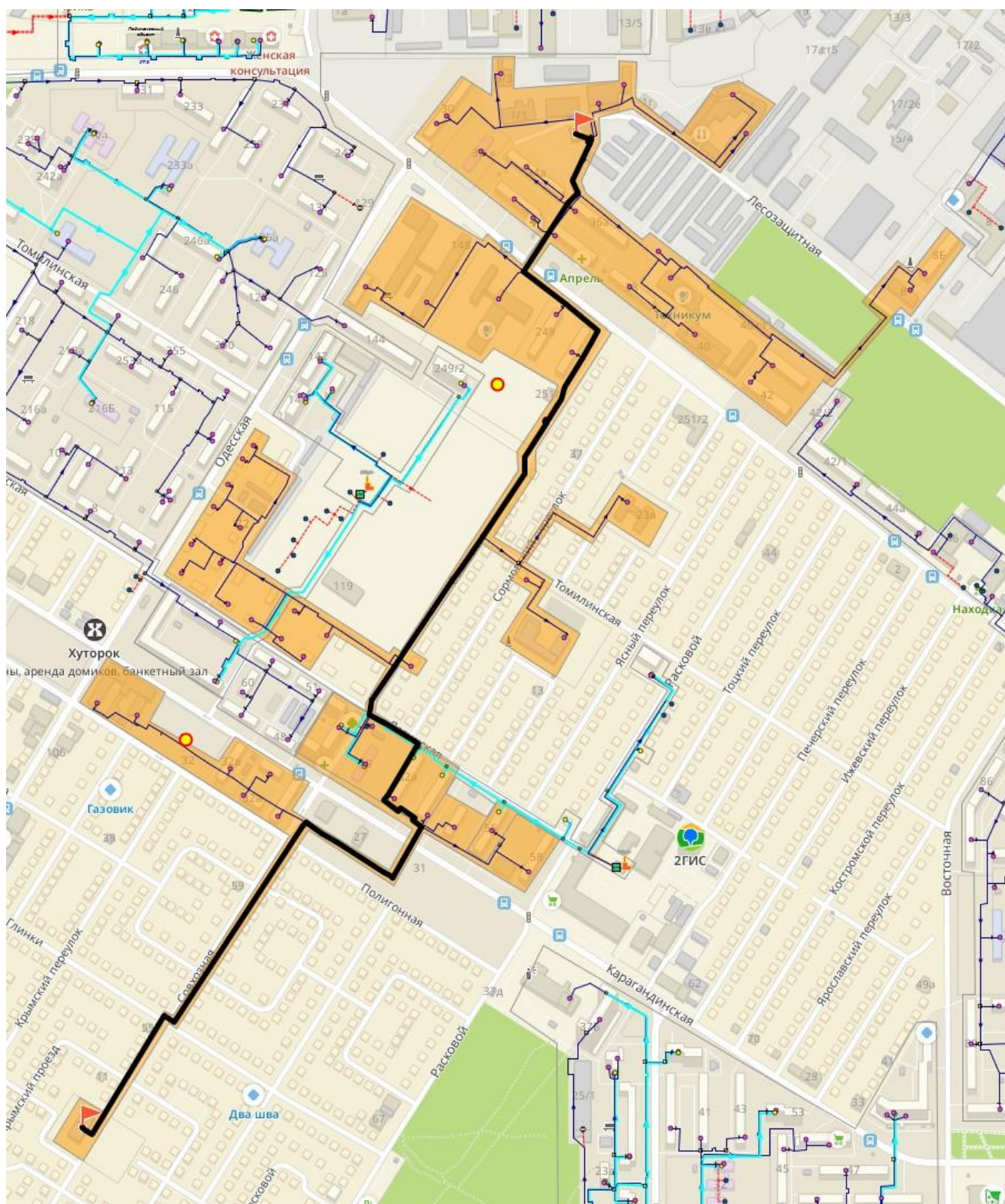


Рисунок 11 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Лесозащитная», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя	
1	Котельная «Лесозащитная» (РК)	УТ 1.1	0,309	0,0184	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000040	0,00000040	0,999993	
2	УТ 1.1	Котельная Лесозащитная, Контур 2, ТСРВ-024	0,309	0,0001	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000040	0,999993	
3	Котельная Лесозащитная, Контур 2, ТСРВ-024		19, 20	0,309	0,0030	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00000050	0,999992
4	19, 20		УТ 5	0,309	0,0737	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000170	0,00000220	0,999964
5	УТ 5		ШО	0,309	0,0245	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000060	0,00000280	0,999954
6	ШО		УТ 2УТ 12	0,309	0,1200	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	16,4	0,00000270	0,00000550	0,999910
7	УТ 2УТ 12	Узел	0,259	0,0797	1986	Надземная	59	0,0000226	13,9	0,00000180	0,00000730	0,999885	
8	Узел	21, 22	0,259	0,0730	1986	Надземная	59	0,0000226	13,9	0,00000160	0,00000890	0,999863	
9	21, 22	УТ 10	0,259	0,0230	1986	Надземная	59	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00000940	0,999856	
10	УТ 10	УТ 13	0,259	0,0726	1986	Надземная	59	0,0000226	13,9	0,00000160	0,00001100	0,999833	
11	УТ 13	УТ 14	0,259	0,2095	2010	Надземная	35	0,0000226	13,9	0,00000470	0,00001570	0,999768	
12	УТ 14	УТ 15	0,259	0,0465	2010	Надземная	35	0,0000226	13,9	0,00000100	0,00001670	0,999755	
13	УТ 15	УТ 16	0,259	0,0248	2010	Надземная	35	0,0000226	13,9	0,00000060	0,00001730	0,999746	
14	УТ 16	УТ 17	0,259	0,1363	2010	Надземная	35	0,0000226	13,9	0,00000310	0,00002040	0,999703	
15	УТ 17	ТК 2.7	0,259	0,0549	2010	Надземная	35	0,0000226	13,9	0,00000120	0,00002160	0,999687	
16	ТК 2.7	Узел	0,259	0,0201	1972	Подземная бесканальная	73	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00002210	0,999680	
17	Узел	УТ 18	0,259	0,0221	1972	Надземная	73	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00002260	0,999673	
18	УТ 18	43, 44	0,259	0,0481	2026	Надземная	19	0,0000138	13,9	0,00000070	0,00002330	0,999663	
19	43, 44	УТ 20	0,309	0,0854	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000190	0,00002520	0,999632	
20	УТ 20	ТК 1.4	0,309	0,0787	2026	Подземная бесканальная	19	0,0000138	16,4	0,00000110	0,00002630	0,999614	
21	ТК 1.4	УТ 2УТ 23	0,207	0,0780	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	11,3	0,00000180	0,00002810	0,999594	
22	УТ 2УТ 23	49, 50	0,207	0,0032	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00002820	0,999592	
23	49, 50	УТ 24	0,207	0,0097	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00002840	0,999590	
24	УТ 24	УТ 25	0,207	0,0757	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000170	0,00003010	0,999571	
25	УТ 25	УТ 26	0,207	0,0224	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00003060	0,999565	
26	УТ 26	УТ 27	0,207	0,0259	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00003120	0,999559	
27	УТ 27	95, 96	0,1	0,0055	2006	Надземная	39	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00003130	0,999558	
28	95, 96	б/н	0,1	0,5300	2006	Надземная	39	0,0000226	6,4	0,00001200	0,00004330	0,999481	
29	б/н	Школа № 38 ул Совхозная, 31	0,098	0,0025	2006	Подвальная	39	0,0000226	6,3	0,00000010	0,00004340	0,999480	

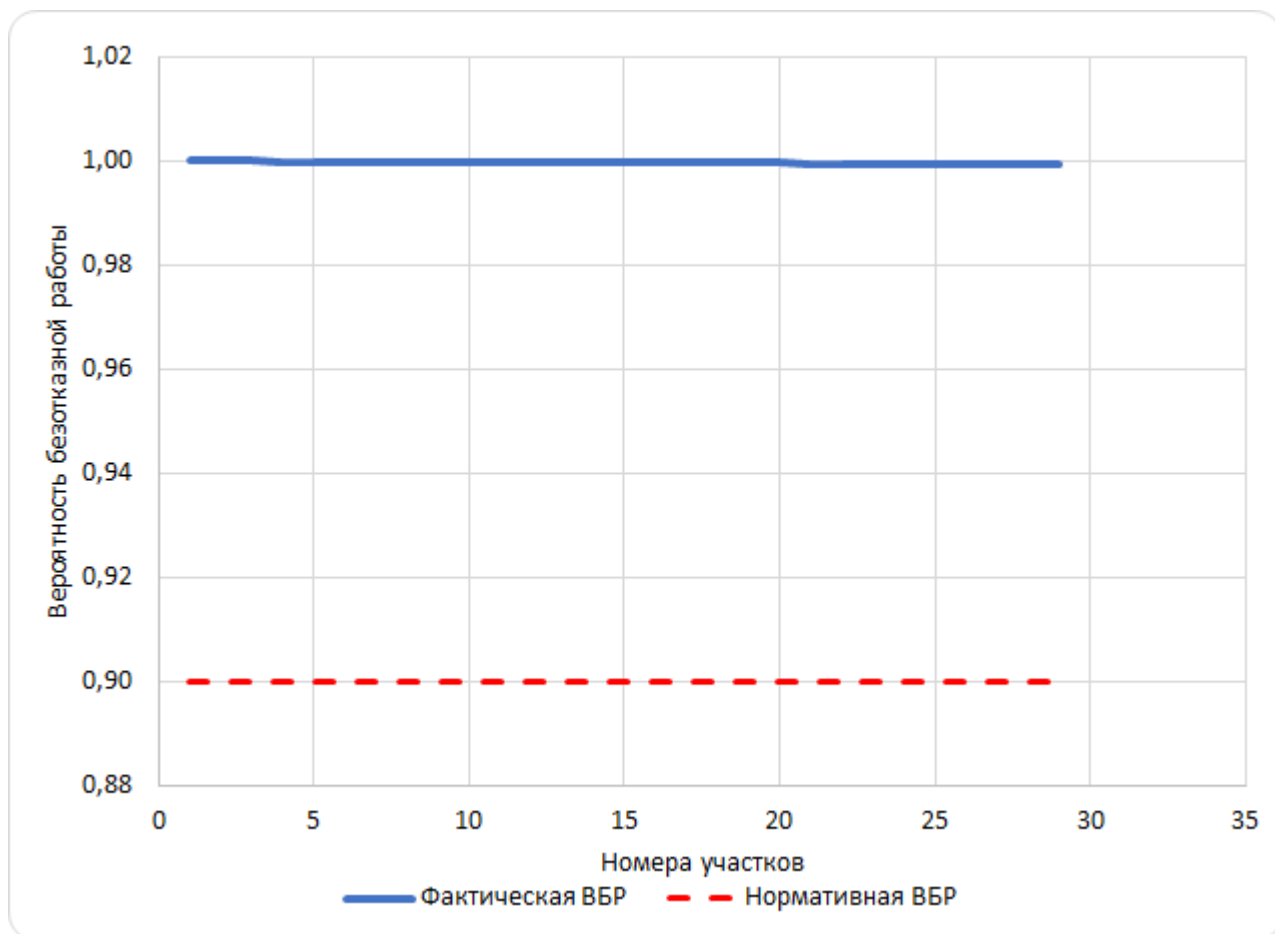


Рисунок 12 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.6 Котельная «Туркестанская»

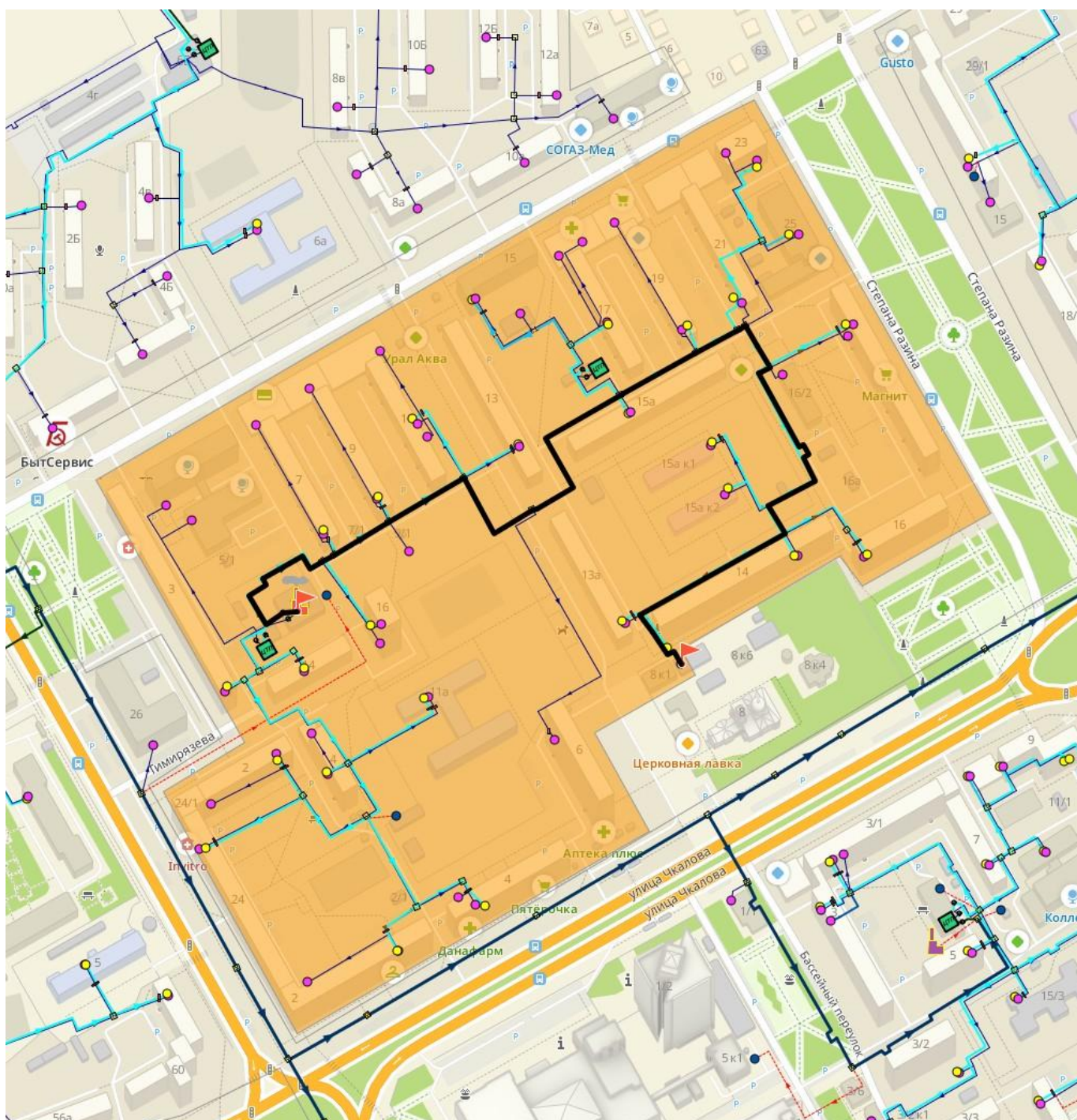


Рисунок 13 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Туркестанская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Туркестанская» (РК)	ЦТП №66	0,309	0,0001	2006	Надземная	39	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	ЦТП №66	Узел	0,309	0,0625	2006	Надземная	39	0,0000226	16,4	0,00000140	0,00000140	0,999977
3	Узел	ТК 1	0,309	0,0570	2014	Подземная канальная	31	0,0000226	16,4	0,00000130	0,00000270	0,999956
4	ТК 1	ТК 2	0,309	0,0096	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000290	0,999952
5	ТК 2	ТК 3	0,309	0,0441	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	16,4	0,00000100	0,00000390	0,999936
6	ТК 3	ТК 4	0,309	0,0595	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	16,4	0,00000130	0,00000520	0,999915
7	ТК 4	ТК 6	0,259	0,0747	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	13,9	0,00000170	0,00000690	0,999891
8	ТК 6	37, 38	0,259	0,0029	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000700	0,999890
9	37, 38	ТК 7	0,259	0,1249	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	13,9	0,00000280	0,00000980	0,999851
10	ТК 7	41, 42	0,207	0,0028	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000990	0,999850
11	41, 42	ТК 9	0,207	0,0577	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00001120	0,999835
12	ТК 9	ТК 10	0,207	0,0326	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00001190	0,999827
13	ТК 10	ТК 11	0,207	0,0061	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001200	0,999826
14	ТК 11	Узел	0,207	0,0161	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00001240	0,999822
15	Узел	ТК 10а	0,15	0,0171	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	8,6	0,00000040	0,00001280	0,999818
16	ТК 10а	Узел	0,15	0,0067	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	8,6	0,00000020	0,00001300	0,999816
17	Узел	Разветвление на ж/д ул.Чкалова.14	0,15	0,1294	2009	Надземная	36	0,0000226	8,6	0,00000290	0,00001590	0,999791
18	Разветвление на ж/д ул.Чкалова.14	63, 64	0,15	0,0019	2017	Надземная	28	0,0000226	8,6	0,00000000	0,00001590	0,999791
19	63, 64	Разветвление в ж/д № 14	0,15	0,0314	2017	Подземная канальная	28	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00001660	0,999785
20	Разветвление в ж/д № 14	ТК 15	0,15	0,1133	1985	Подвальная	60	0,0000226	8,6	0,00000260	0,00001920	0,999763
21	ТК 15	69, 70	0,082	0,0023	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	5,7	0,00000010	0,00001930	0,999763
22	69, 70	Никольский кафедральный собор ул Чкалова, 8	0,08	0,0240	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	5,6	0,00000050	0,00001980	0,999760

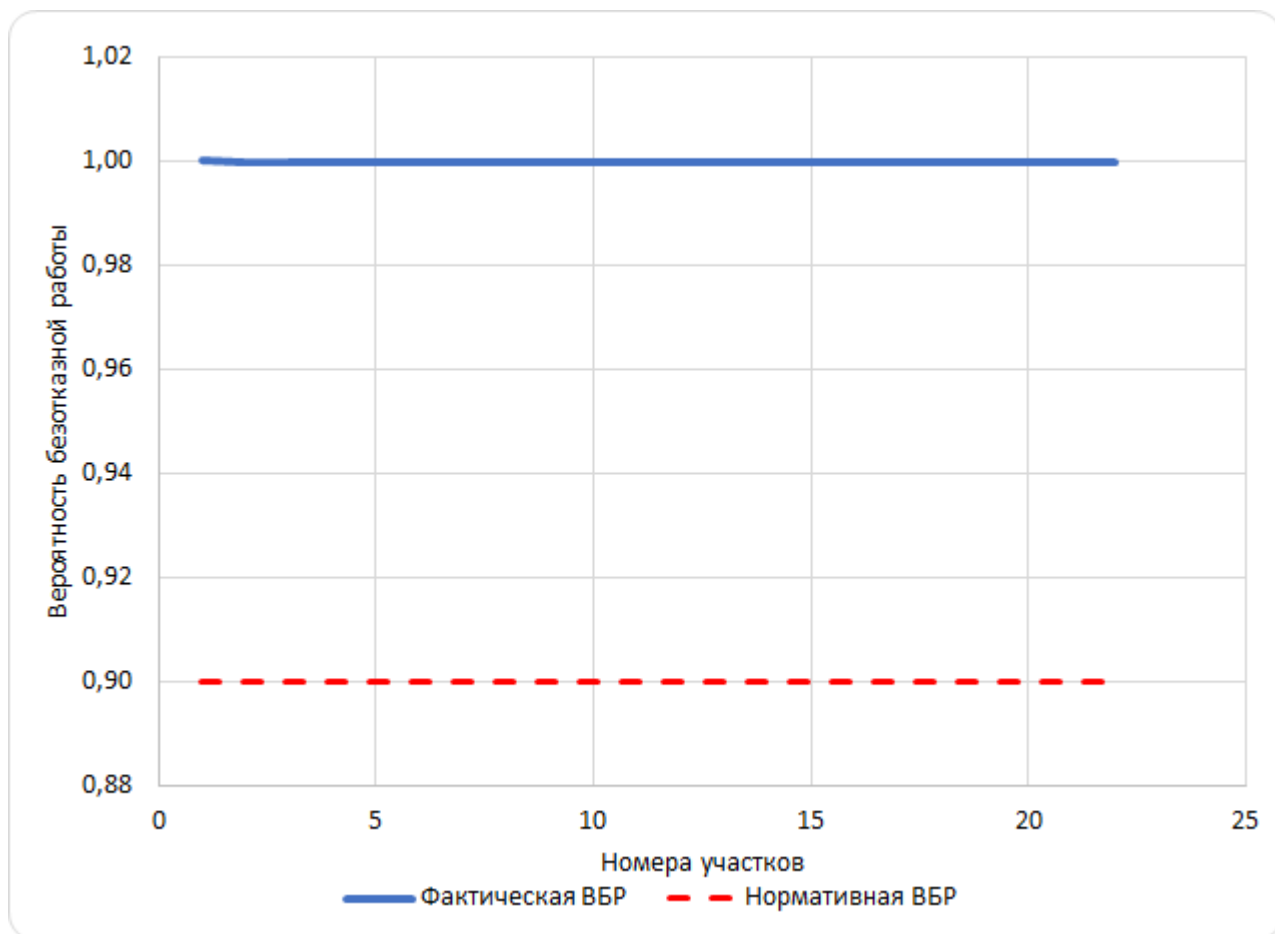


Рисунок 14 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Чичерина», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Чичерина» (РК)	Котельная "Чичерина"	0,359	0,0000	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	19,1	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная "Чичерина"	Узел	0,359	0,0001	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	19,1	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Узел	Котельная Чичерина	0,309	0,0001	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
4	Котельная Чичерина	ТК 1	0,309	0,0061	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00000010	0,999998
5	ТК 1	1, 2	0,207	0,0030	2002	Надземная	43	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000020	0,999997
6	1, 2	Узел	0,207	0,0570	2002	Надземная	43	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00000150	0,999983
7	Узел	ТК 48	0,207	0,0473	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00000260	0,999970
8	ТК 48	ТК 49	0,207	0,0248	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000320	0,999963
9	ТК 49	Узел	0,207	0,0129	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000350	0,999960
10	Узел	УТ 32	0,207	0,0247	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000410	0,999953
11	УТ 32	УТ 33	0,207	0,0174	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00000450	0,999949
12	УТ 33	УТ 33	0,207	0,0047	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000460	0,999948
13	УТ 33	ТК 81	0,207	0,0290	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00000530	0,999940
14	ТК 81	229, 230	0,15	0,0040	2003	Подземная бесканальная	42	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000540	0,999939
15	229, 230	Узел	0,15	0,0437	2003	Подземная бесканальная	42	0,0000226	8,6	0,00000100	0,00000640	0,999930
16	Узел	Узел	0,15	0,0163	2003	Надземная	42	0,0000226	8,6	0,00000040	0,00000680	0,999927
17	Узел	УТ 17	0,15	0,0258	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	8,6	0,00000060	0,00000740	0,999922
18	УТ 17	Узел	0,15	0,0222	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00000790	0,999917
19	Узел	Узел	0,15	0,0340	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000080	0,00000870	0,999911
20	Узел	Узел	0,15	0,0422	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000100	0,00000970	0,999902
21	Узел	Узел	0,15	0,0302	1999	Надземная	46	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00001040	0,999896
22	Узел	Узел	0,1	0,0282	1999	Надземная	46	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00001100	0,999892
23	Узел	ТК 85	0,1	0,0663	1999	Надземная	46	0,0000226	6,4	0,00000150	0,00001250	0,999882
24	ТК 85	255, 256	0,1	0,0054	2000	Подземная бесканальная	45	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00001260	0,999882
25	255, 256	ТК 86	0,1	0,0303	2000	Подземная бесканальная	45	0,0000226	6,4	0,00000070	0,00001330	0,999877
26	ТК 86	Узел	0,1	0,1403	2000	Подземная бесканальная	45	0,0000226	6,4	0,00000320	0,00001650	0,999857
27	Узел	ТК 88	0,1	0,0611	2000	Подземная бесканальная	45	0,0000226	6,4	0,00000140	0,00001790	0,999848
28	ТК 88	275, 276	0,05	0,0056	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00001800	0,999847
29	275, 276	Узел	0,05	0,1704	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	4,4	0,00000380	0,00002180	0,999831
30	Узел	279, 280	0,05	0,0033	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00002190	0,999830
31	279, 280	граница раздела ул Черепановых, 42	0,05	0,1748	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	4,4	0,00000390	0,00002580	0,999813
32	граница раздела ул Черепановых, 42	Жилой дом ч/д ул Черепановых, 42	0,048	0,0010	1971	Подвальная	74	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00002580	0,999813

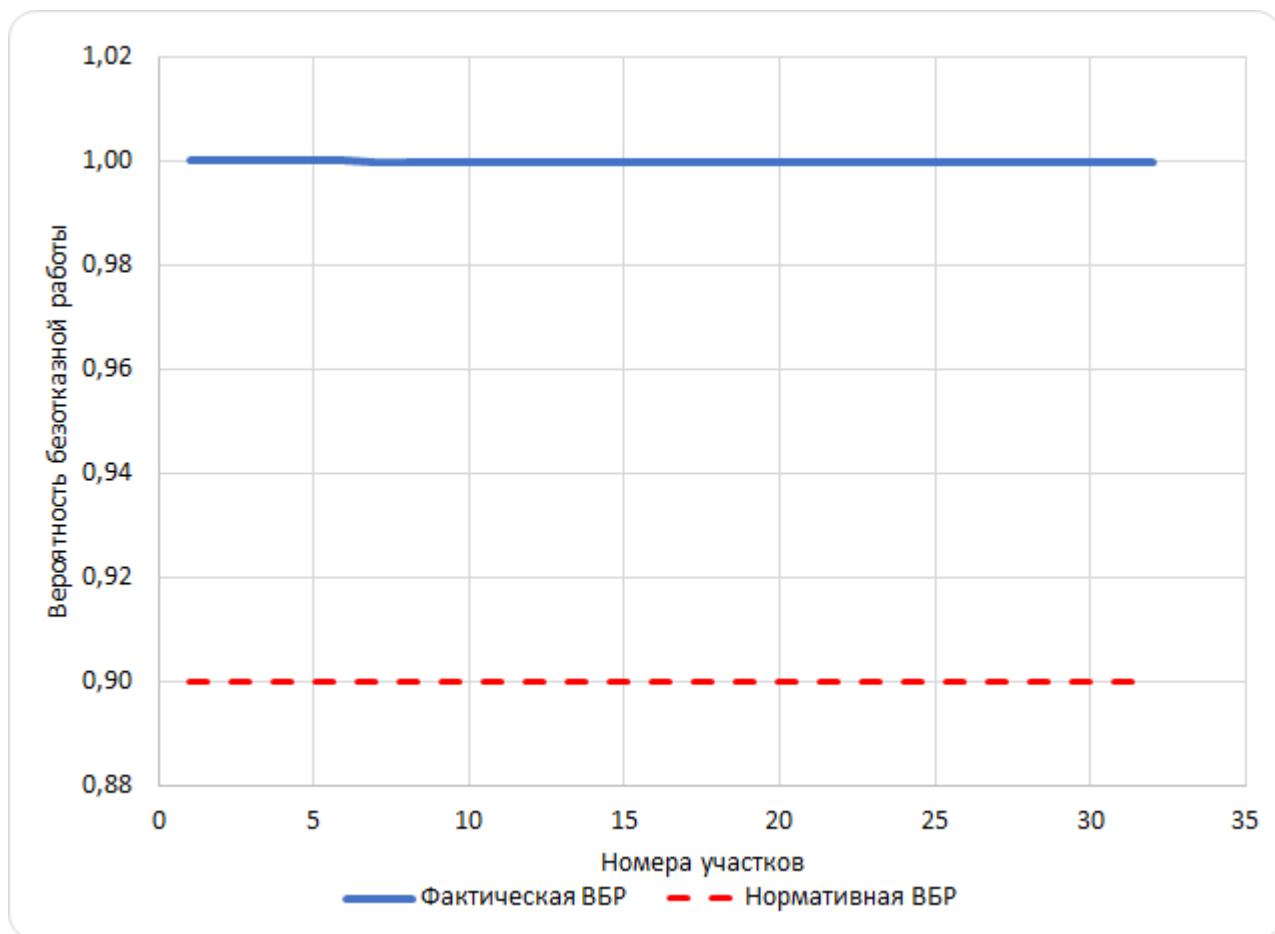


Рисунок 16 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.8 Котельная «Янтарь»

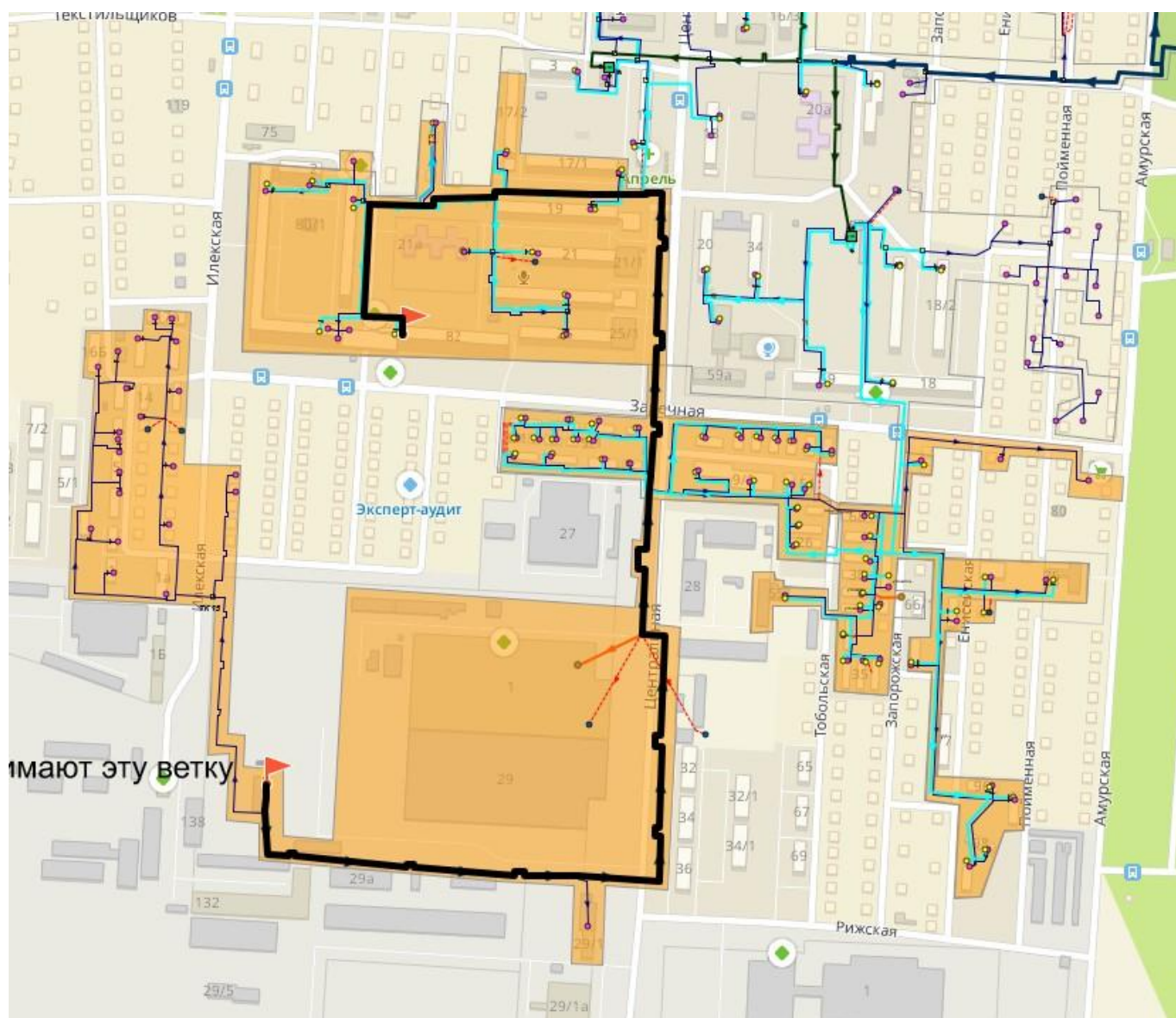


Рисунок 17 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Янтарь», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Янтарь» (РК)	Котельная Янтарь	0,311	0,0001	2023	Надземная	22	0,0000169	16,5	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Янтарь	УТ 58	0,311	0,0030	2023	Надземная	22	0,0000169	16,5	0,00000010	0,00000010	0,999998
3	УТ 58	УТ 50	0,311	0,3069	2023	Надземная	22	0,0000169	16,5	0,00000520	0,00000530	0,999912
4	УТ 50	Опуск/переход на подземную прокладку	0,311	0,1080	2023	Надземная	22	0,0000169	16,5	0,00000180	0,00000710	0,999883
5	Опуск/переход на подземную прокладку	б/н	0,311	0,0130	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000020	0,00000730	0,999879
6	б/н	б/н	0,311	0,2870	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000490	0,00001220	0,999798
7	б/н	ТК 9	0,311	0,1470	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000250	0,00001470	0,999757
8	ТК 9	ТК 10	0,311	0,0010	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000000	0,00001470	0,999757
9	ТК 10	ТК 10	0,311	0,0010	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000000	0,00001470	0,999757
10	ТК 10	ТК11	0,311	0,2860	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	16,5	0,00000480	0,00001950	0,999678
11	ТК11	ТК 11	0,259	0,0010	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000000	0,00001950	0,999678
12	ТК 11	ТК11	0,259	0,0010	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000000	0,00001950	0,999678
13	ТК11	ТК11/1	0,259	0,0290	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000050	0,00002000	0,999671
14	ТК11/1	УТ 90	0,259	0,0290	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000050	0,00002050	0,999664
15	УТ 90	ТК11/2	0,259	0,0890	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000150	0,00002200	0,999643
16	ТК11/2	ТК11/3	0,259	0,0190	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	13,9	0,00000030	0,00002230	0,999639
17	ТК11/3	УТ 94	0,207	0,0730	2023	Надземная	22	0,0000169	11,3	0,00000120	0,00002350	0,999625
18	УТ 94	УТ 93	0,207	0,0600	2023	Надземная	22	0,0000169	11,3	0,00000100	0,00002450	0,999614
19	УТ 93	ТК11/8	0,207	0,1050	2023	Надземная	22	0,0000169	11,3	0,00000180	0,00002630	0,999594
20	ТК11/8	УТ95	0,129	0,0010	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	7,7	0,00000000	0,00002630	0,999594
21	УТ95	б/н	0,129	0,0850	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	7,7	0,00000140	0,00002770	0,999583
22	б/н	Жилой дом ул Илекская, 82	0,098	0,0045	1996	Подвальная	49	0,0000226	6,3	0,00000010	0,00002780	0,999582

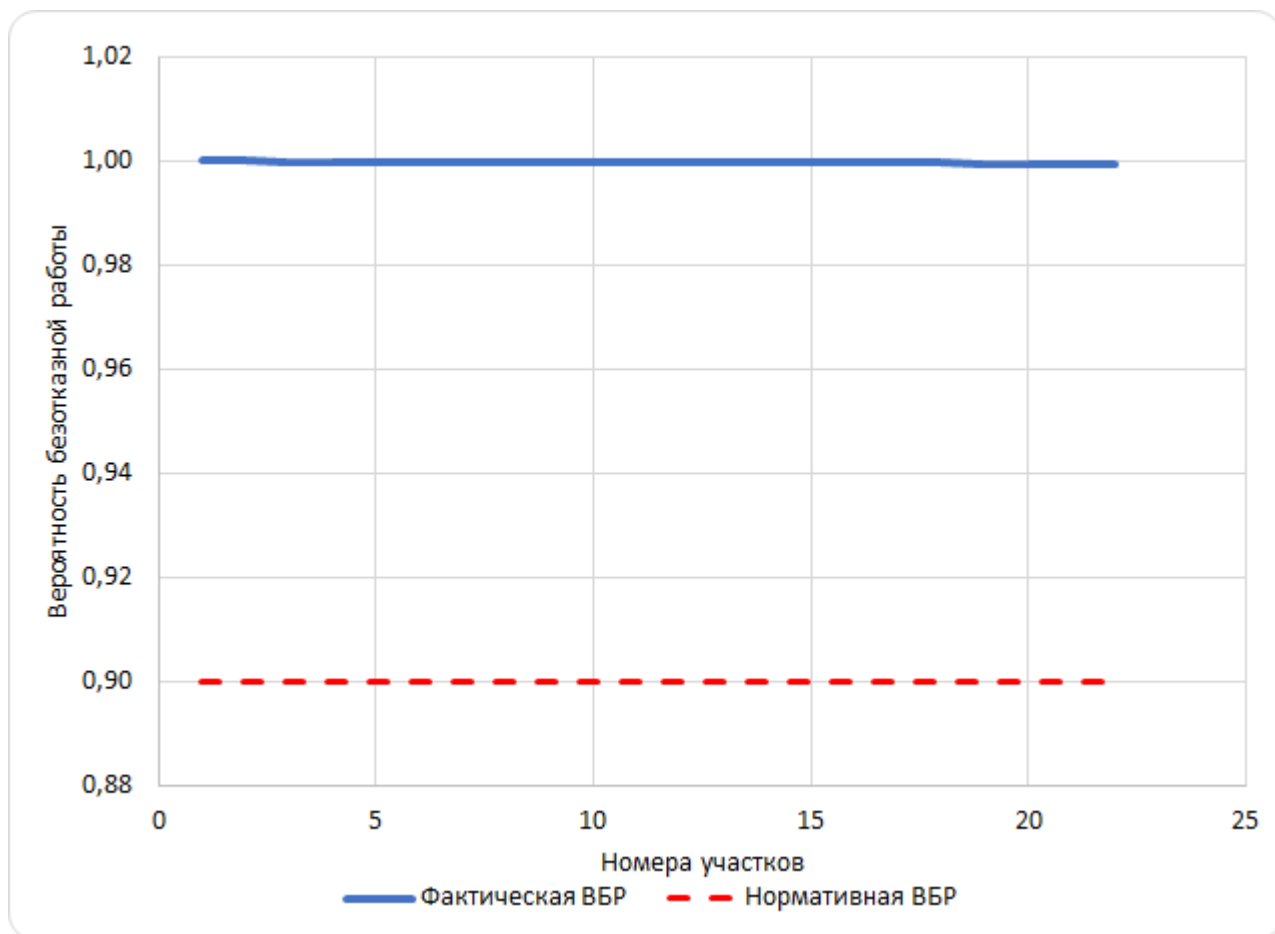


Рисунок 18 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.9 Котельная «Советская»

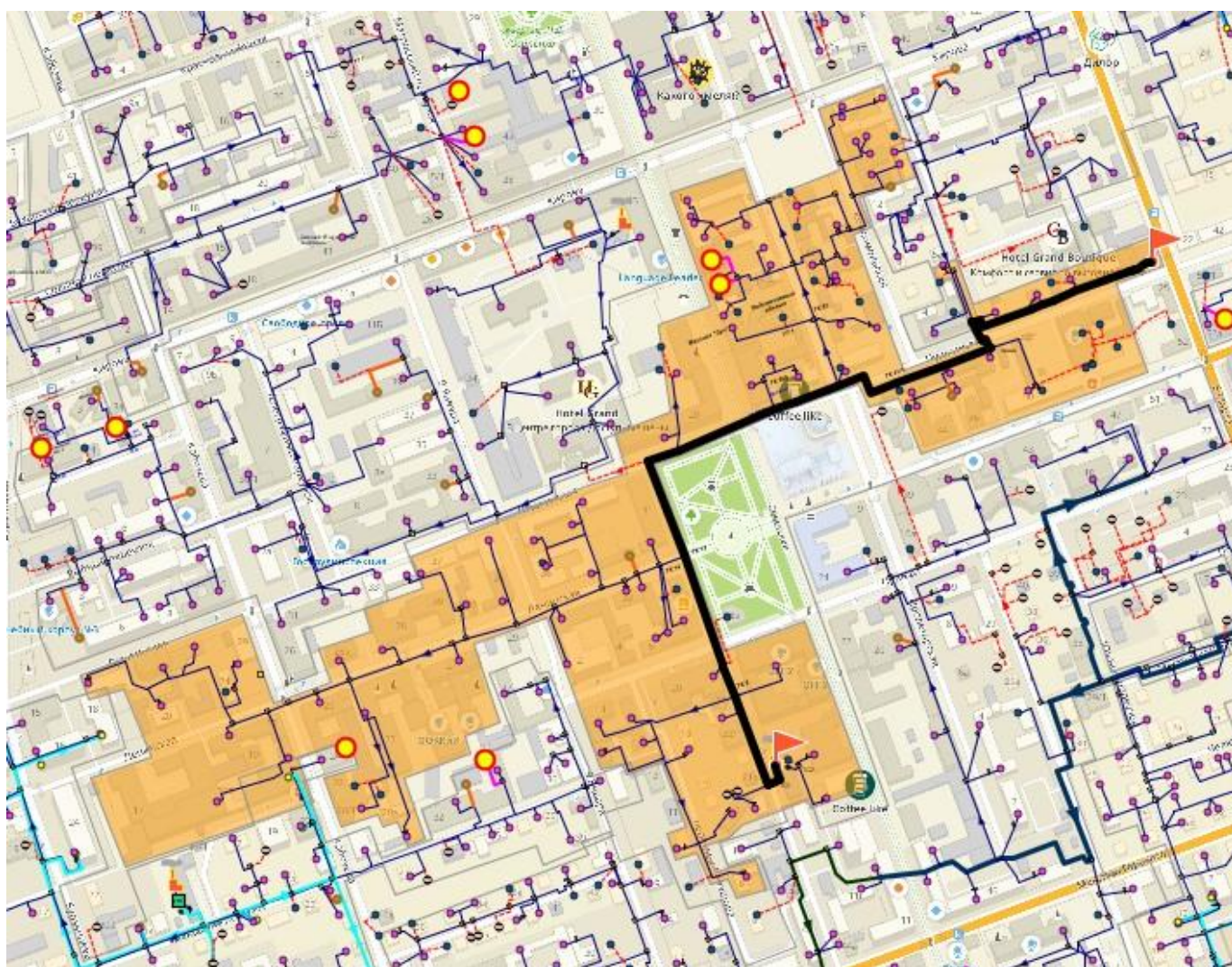


Рисунок 19 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Советская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Советская» (РК)	Котельная Советская	0,309	0,0001	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Советская	ТК-1	0,309	0,0206	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	16,4	0,00000050	0,00000050	0,999992
3	ТК-1	ТК 1	0,309	0,0010	1998	Подземная канальная	47	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000050	0,999992
4	ТК 1	ТК 3	0,309	0,0799	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	16,4	0,00000180	0,00000230	0,999962
5	ТК 3	ТК 4	0,309	0,0280	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	16,4	0,00000060	0,00000290	0,999952
6	ТК 4	ТК 4	0,309	0,0010	1998	Подземная бесканальная	47	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000290	0,999952
7	ТК 4	ТК 13	0,309	0,0978	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	16,4	0,00000220	0,00000510	0,999916
8	ТК 13	ТК 24	0,309	0,0856	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	16,4	0,00000190	0,00000700	0,999885
9	ТК 24	ТК 25	0,207	0,0279	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000760	0,999878
10	ТК 25	ТК 26	0,207	0,0887	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	11,3	0,00000200	0,00000960	0,999856
11	ТК 26	ТК 26а	0,207	0,0193	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00001000	0,999851
12	ТК 26а	ТК 30	0,207	0,0384	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00001090	0,999841
13	ТК 30	ТК 41/1	0,147	0,0628	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	8,5	0,00000140	0,00001230	0,999829
14	ТК 41/1	ТК 41а	0,147	0,0444	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	8,5	0,00000100	0,00001330	0,999821
15	ТК 41а	УТ 10 Бобров	0,147	0,0401	2017	Подземная бесканальная	28	0,0000226	8,5	0,00000090	0,00001420	0,999813
16	УТ 10 Бобров	УТ-10	0,098	0,0010	2002	Надземная	43	0,0000226	6,3	0,00000000	0,00001420	0,999813
17	УТ-10	ТК 45	0,098	0,0311	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000070	0,00001490	0,999809
18	ТК 45	ТК-45	0,098	0,0010	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000000	0,00001490	0,999809
19	ТК-45	ТК 45/2	0,098	0,0536	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000120	0,00001610	0,999801
20	ТК 45/2	ТК 45/3	0,098	0,0112	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000030	0,00001640	0,999799
21	ТК 45/3	ТК 45/4	0,098	0,0101	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000020	0,00001660	0,999798
22	ТК 45/4	ТК 45/5	0,098	0,0214	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000050	0,00001710	0,999795
23	ТК 45/5	ТК 45/6	0,098	0,0488	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,3	0,00000110	0,00001820	0,999788
24	ТК 45/6	ТК 45/6	0,05	0,0010	2001	Подземная бесканальная	44	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00001820	0,999788
25	ТК 45/6	Пушкинская,38	0,048	0,0142	2001	Подземная бесканальная	44	0,0000226	4,4	0,00000030	0,00001850	0,999786
26	Пушкинская,38	"Созидание" ОАО ул Пушкинская, 38	0,048	0,0090	2001	Подвальная	44	0,0000226	4,4	0,00000020	0,00001870	0,999786

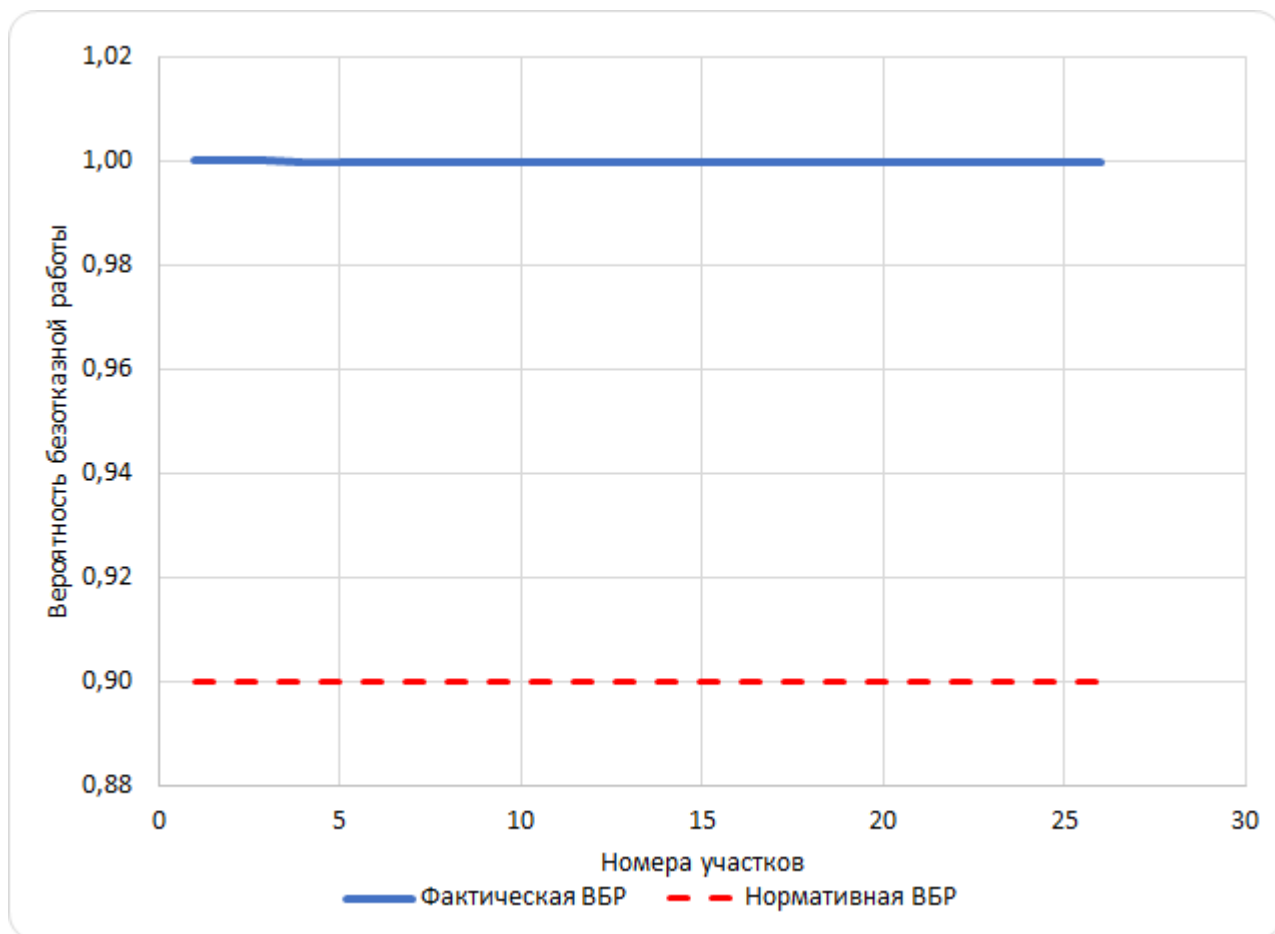


Рисунок 20 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.10 Котельная «Дубки»

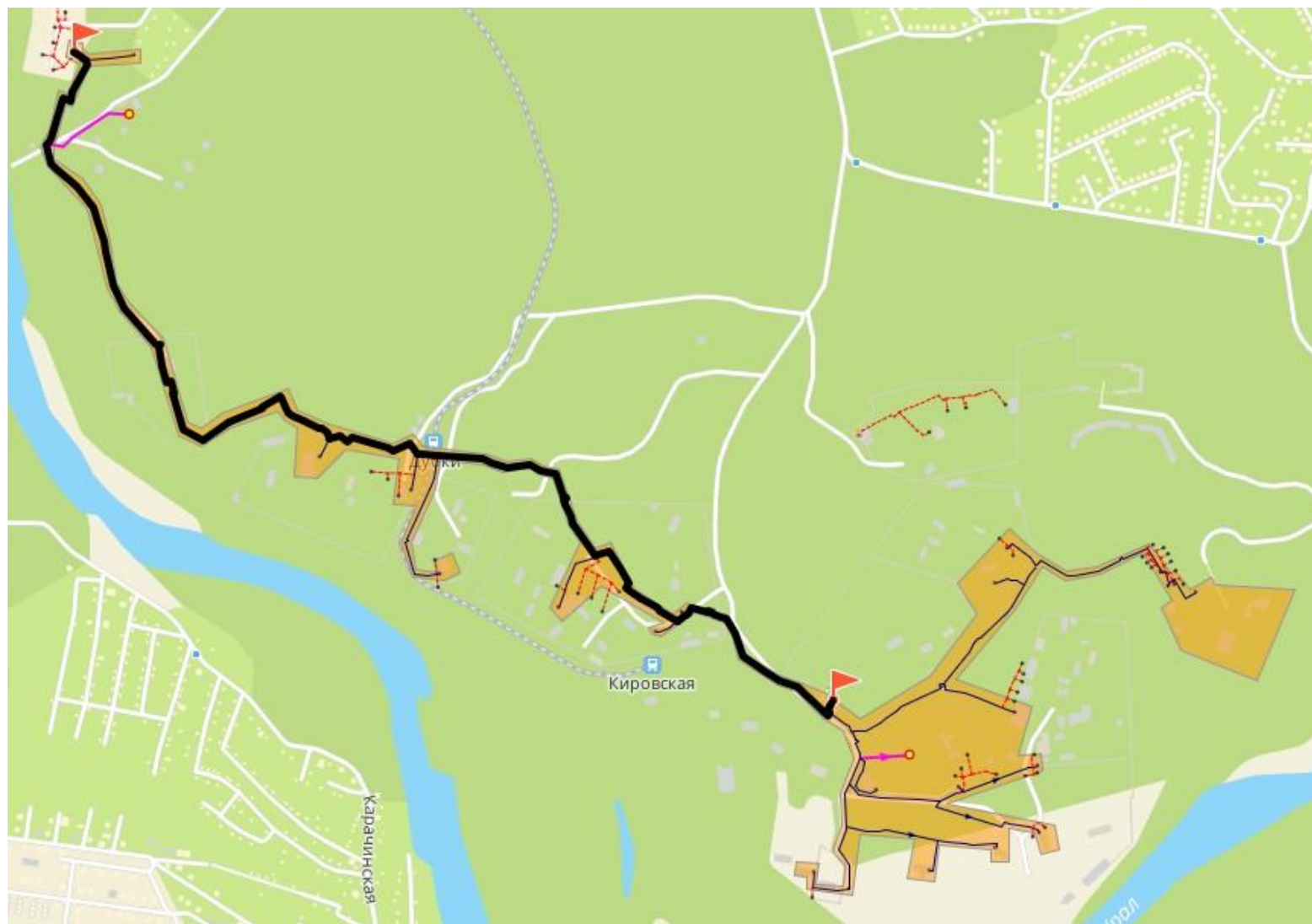


Рисунок 21 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубки», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Дубки» (РК)	Котельная ДУБКИ	0,259	0,0001	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная ДУБКИ	Задвижка на котельной	0,259	0,0061	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000010	0,00000010	0,999999
3	Задвижка на котельной	УТ 1	0,259	0,0044	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000010	0,00000020	0,999997
4	УТ 1	УТ 13	0,259	0,3942	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000670	0,00000690	0,999904
5	УТ 13	УТ 14	0,259	0,0187	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000030	0,00000720	0,999900
6	УТ 14	УТ 15	0,207	0,0854	2023	Надземная	22	0,0000169	11,3	0,00000140	0,00000860	0,999884
7	УТ 15	УВ 2 Факел	0,207	0,1506	2023	Надземная	22	0,0000169	11,3	0,00000260	0,00001120	0,999855
8	УВ 2 Факел	УТ 17	0,147	0,1174	2023	Надземная	22	0,0000169	8,5	0,00000200	0,00001320	0,999838
9	УТ 17	УТ 18	0,147	0,3096	2023	Надземная	22	0,0000169	8,5	0,00000520	0,00001840	0,999794
10	УТ 18	УВ 1 Дубки	0,147	0,0680	2028	Надземная	17	0,0000114	8,5	0,00000080	0,00001920	0,999788
11	УВ 1 Дубки	УВ 2 дубки	0,147	0,2950	2031	Надземная	14	0,0000114	8,5	0,00000340	0,00002260	0,999759
12	УВ 2 дубки	УТ 19	0,125	0,0654	2023	Надземная	22	0,0000169	7,5	0,00000110	0,00002370	0,999751
13	УТ 19	Переход диаметра	0,125	0,4353	2023	Надземная	22	0,0000169	7,5	0,00000740	0,00003110	0,999695
14	Узел	Ответвление на ФБУ ЦЖКУ	0,125	0,3309	2023	Надземная	22	0,0000169	7,5	0,00000560	0,00003670	0,999653
15	Переход диаметра	Узел	0,125	0,5097	2023	Надземная	22	0,0000169	7,5	0,00000860	0,00004530	0,999589
16	Узел	Ответвление на ФБУ ЦЖКУ	0,125	0,3309	2023	Надземная	22	0,0000169	7,5	0,00000560	0,00005090	0,999547
17	Ответвление на ФБУ ЦЖКУ	ГАУ "РАМПИП" д/л Янтарь	0,123	0,0600	2023	Надземная	22	0,0000169	7,4	0,00000100	0,00005190	0,999540
18	ГАУ "РАМПИП" д/л Янтарь	б/н	0,098	0,0005	2026	Надземная	19	0,0000138	6,3	0,00000000	0,00005190	0,999540
19	б/н	ГАУ "РАМПИП" Янтарь Сторожка гараж	0,098	0,0005	2026	Надземная	19	0,0000138	6,3	0,00000000	0,00005190	0,999540

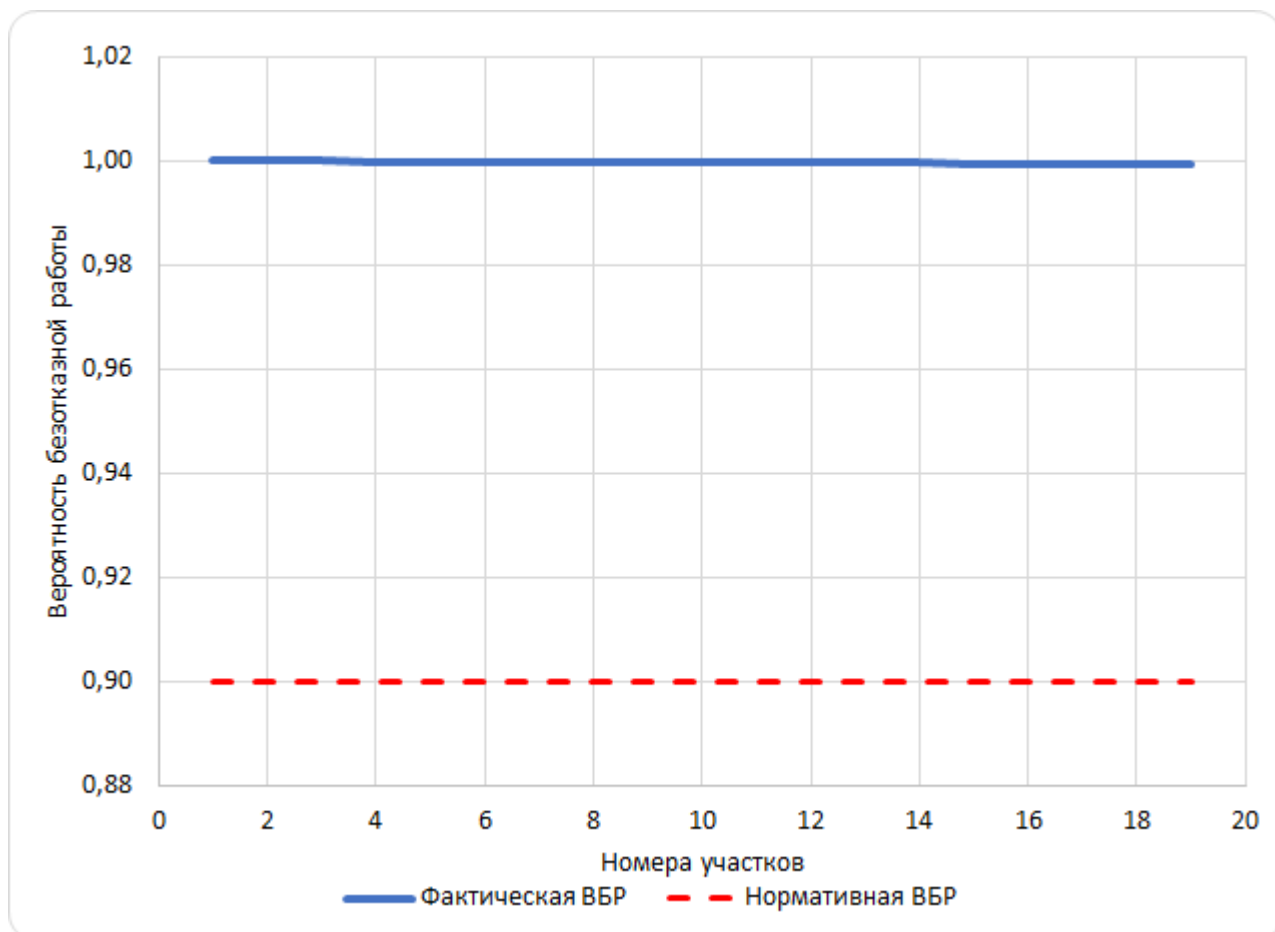


Рисунок 22 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.11 Котельная «Авиагородок»

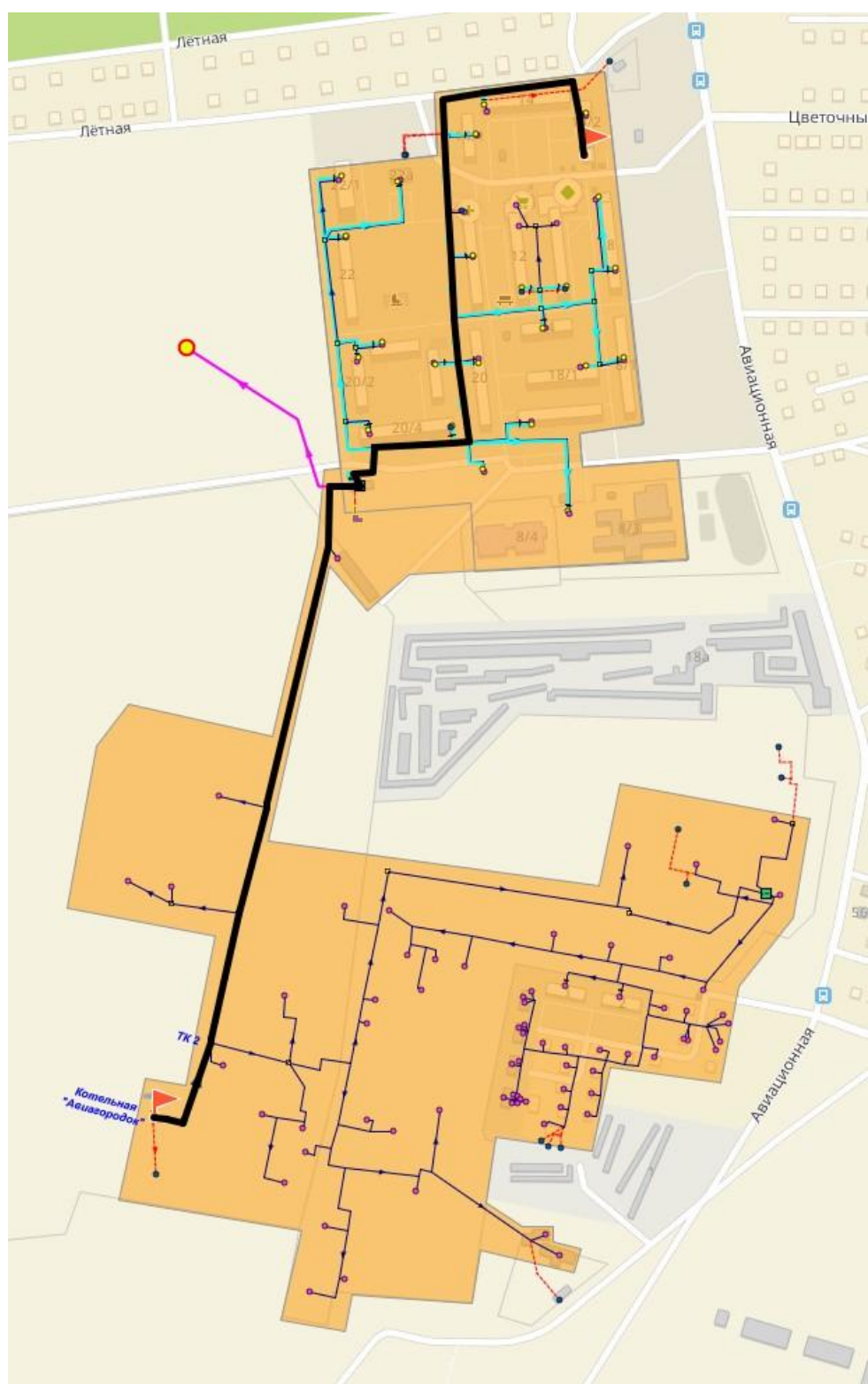


Рисунок 23 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Авиагородок», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Авиагородок» (РК)	Котельная Авиагородок	0,309	0,0001	2030	Надземная	15	0,0000114	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Авиагородок	ТК 1	0,309	0,0321	2030	Надземная	15	0,0000114	16,4	0,00000040	0,00000040	0,999993
3	ТК 1	1, 2	0,309	0,0034	2030	Надземная	15	0,0000114	16,4	0,00000000	0,00000040	0,999993
4	1, 2	ТК 2	0,309	0,0860	2032	Надземная	13	0,0000114	16,4	0,00000100	0,00000140	0,999977
5	ТК 2	3, 4	0,259	0,0030	2032	Подземная канальная	13	0,0000114	13,9	0,00000000	0,00000140	0,999977
6	3, 4	ТК 3	0,259	0,1374	2038	Подземная канальная	7	0,0000114	13,9	0,00000160	0,00000300	0,999955
7	ТК 3	ТК 4	0,259	0,1155	2028	Подземная канальная	17	0,0000114	13,9	0,00000130	0,00000430	0,999937
8	ТК 4	7, 8	0,259	0,0053	2032	Подземная канальная	13	0,0000114	13,9	0,00000010	0,00000440	0,999935
9	7, 8	ТК 2/5	0,259	0,2794	2044	Подземная канальная	1	0,0000181	13,9	0,00000500	0,00000940	0,999866
10	ТК 2/5	ТК мкр. Авиагородок. МКД	0,259	0,0870	2036	Подземная канальная	9	0,0000114	13,9	0,00000100	0,00001040	0,999852
11	ТК мкр. Авиагородок. МКД	ЦТП Авиагородок	0,259	0,0200	2033	Подземная канальная	12	0,0000114	13,9	0,00000020	0,00001060	0,999850
12	ЦТП Авиагородок	ЦТП «Авиагородок» (РК)	0,259	0,0001	2032	Подземная канальная	13	0,0000114	13,9	0,00000000	0,00001060	0,999850
13	ЦТП «Авиагородок» (РК)	ЦТП Авиагородок	0,259	0,0572	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	13,9	0,00000130	0,00001190	0,999832
14	ЦТП Авиагородок	1, 2	0,259	0,0001	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00001190	0,999832
15	1, 2	ТК 11	0,259	0,0029	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00001200	0,999830
16	ТК 11	Узел	0,259	0,0838	2034	Подземная канальная	11	0,0000114	13,9	0,00000100	0,00001300	0,999816
17	Узел	ТК 12	0,259	0,0174	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00001340	0,999811
18	ТК 12	ТК 13	0,207	0,0854	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	11,3	0,00000190	0,00001530	0,999789
19	ТК 13	ТК 14	0,207	0,0468	1981	Подземная канальная	64	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00001640	0,999777
20	ТК 14	21, 22	0,15	0,0033	1984	Подземная канальная	61	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001650	0,999776
21	21, 22	ТК 15	0,15	0,0601	1984	Подземная канальная	61	0,0000226	8,6	0,00000140	0,00001790	0,999764
22	ТК 15	ТК 15а	0,15	0,0483	1984	Подземная канальная	61	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00001900	0,999755
23	ТК 15а	ТК 16	0,15	0,0822	1984	Подземная канальная	61	0,0000226	8,6	0,00000190	0,00002090	0,999738
24	ТК 16	25, 26	0,1	0,0031	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00002100	0,999738
25	25, 26	ТК арз7	0,1	0,0800	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	6,4	0,00000180	0,00002280	0,999726
26	ТК арз7	ТК 22	0,1	0,0948	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	6,4	0,00000210	0,00002490	0,999713
27	ТК 22	Узел	0,082	0,0383	1982	Подземная канальная	63	0,0000226	5,7	0,00000090	0,00002580	0,999708
28	Узел	УК "Южно-Уральская"	0,0228	0,0400	1982	Подвальная	63	0,0000226	3,5	0,00000090	0,00002670	0,999704

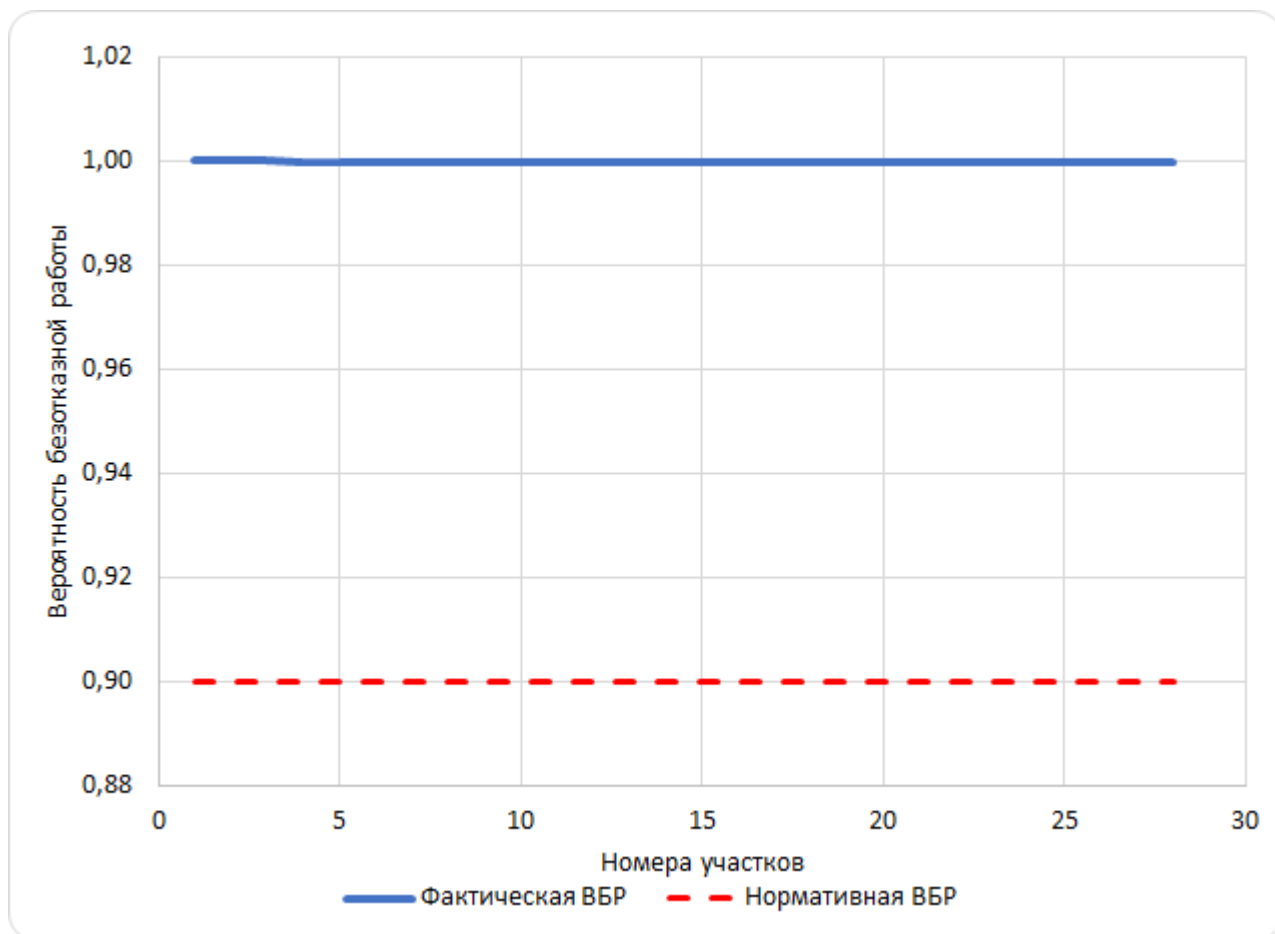


Рисунок 24 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.12 Котельная «ЖБК»

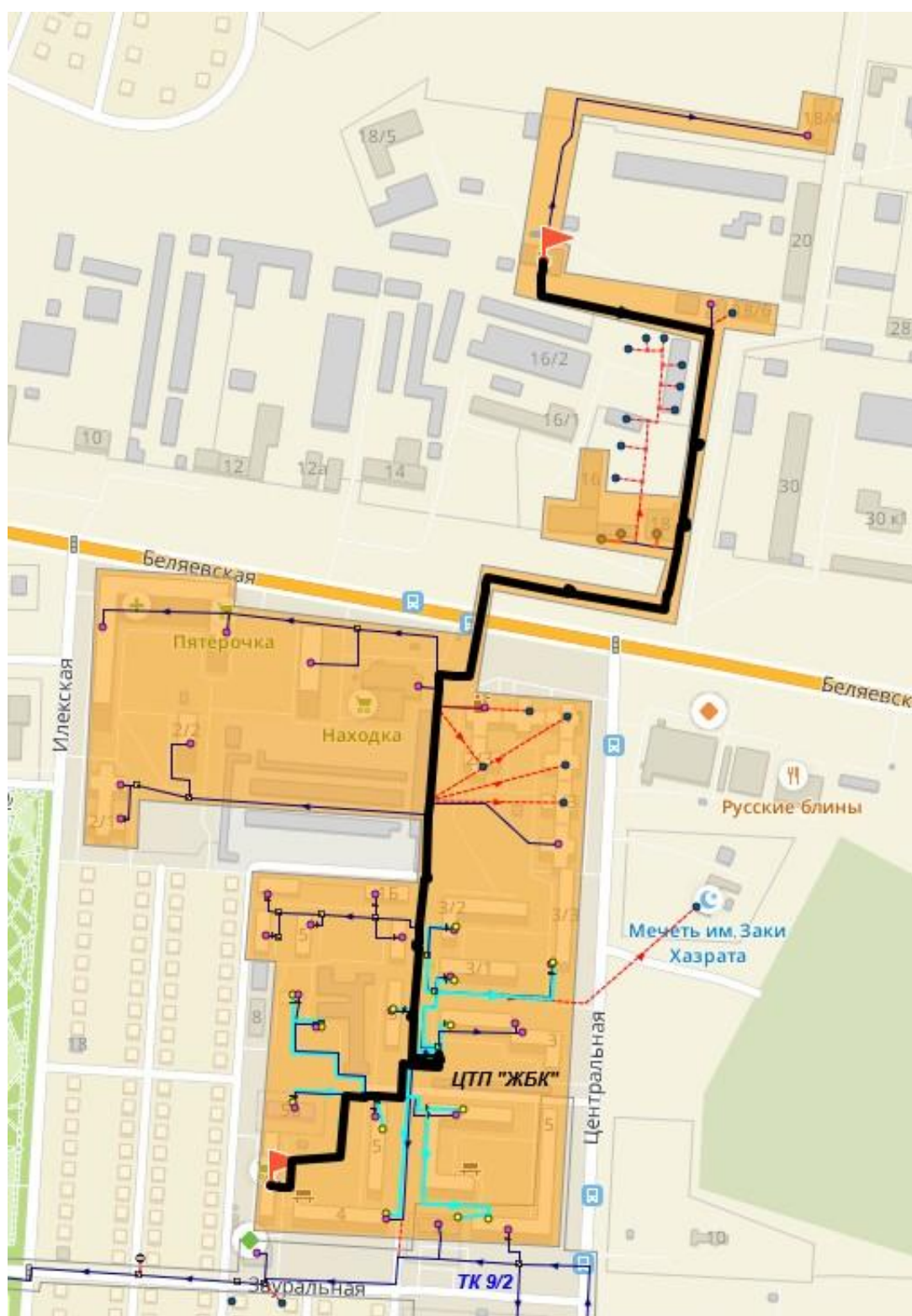


Рисунок 25 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖБК», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ЖБК» (РК)	Котельная ЖБК	0,305	0,0001	2015	Надземная	30	0,0000226	16,2	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная ЖБК	1, 2	0,305	0,0114	2015	Надземная	30	0,0000226	16,2	0,00000030	0,00000030	0,999995
3	1, 2	Узел	0,305	0,0088	2015	Надземная	30	0,0000226	16,2	0,00000020	0,00000050	0,999992
4	Узел	УТ 1	0,305	0,1541	2015	Надземная	30	0,0000226	16,2	0,00000350	0,00000400	0,999935
5	УТ 1	УТ 2	0,259	0,1359	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000310	0,00000710	0,999892
6	УТ 2	Узел	0,259	0,0636	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000140	0,00000850	0,999873
7	Узел	б/н	0,259	0,2108	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000480	0,00001330	0,999806
8	б/н	Узел	0,273	0,0030	1990	Надземная	55	0,0000226	14,6	0,00000010	0,00001340	0,999805
9	Узел	Узел	0,259	0,0854	1990	Подземная канальная	55	0,0000226	13,9	0,00000190	0,00001530	0,999779
10	Узел	5, 6	0,259	0,0166	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00001570	0,999773
11	5, 6	Узел	0,259	0,0087	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000020	0,00001590	0,999770
12	Узел	УТ 2/1	0,259	0,0152	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000030	0,00001620	0,999766
13	УТ 2/1	Узел	0,259	0,0791	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000180	0,00001800	0,999741
14	Узел	УТ 2/2	0,259	0,0112	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000030	0,00001830	0,999737
15	УТ 2/2	УТ 3	0,259	0,0965	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000220	0,00002050	0,999706
16	УТ 3	ЦТП ЖБК	0,259	0,1330	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000300	0,00002350	0,999665
17	ЦТП ЖБК	ЦТП «ЖБК» (РК)	0,259	0,0001	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00002350	0,999665
18	ЦТП «ЖБК» (РК)	ЦТП ЖБК	0,273	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	14,6	0,00000000	0,00002350	0,999665
19	ЦТП ЖБК	Узел Коллектор ЦТП	0,273	0,0080	1971	Надземная	74	0,0000226	14,6	0,00000020	0,00002370	0,999662
20	Узел Коллектор ЦТП	Узел	0,207	0,0284	1990	Надземная	55	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00002430	0,999655
21	Узел	Узел	0,2	0,0344	1990	Надземная	55	0,0000226	10,9	0,00000080	0,00002510	0,999647
22	Узел	Узел	0,1	0,0217	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000050	0,00002560	0,999643
23	Узел	Врезка 5	0,1	0,0086	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000020	0,00002580	0,999642
24	Врезка 5	б/н	0,069	0,1458	1990	Надземная	55	0,0000226	5,2	0,00000330	0,00002910	0,999625
25	б/н	Жилой дом ул Новоселов, 12	0,08	0,0010	1990	Подвальная	55	0,0000226	5,6	0,00000000	0,00002910	0,999625

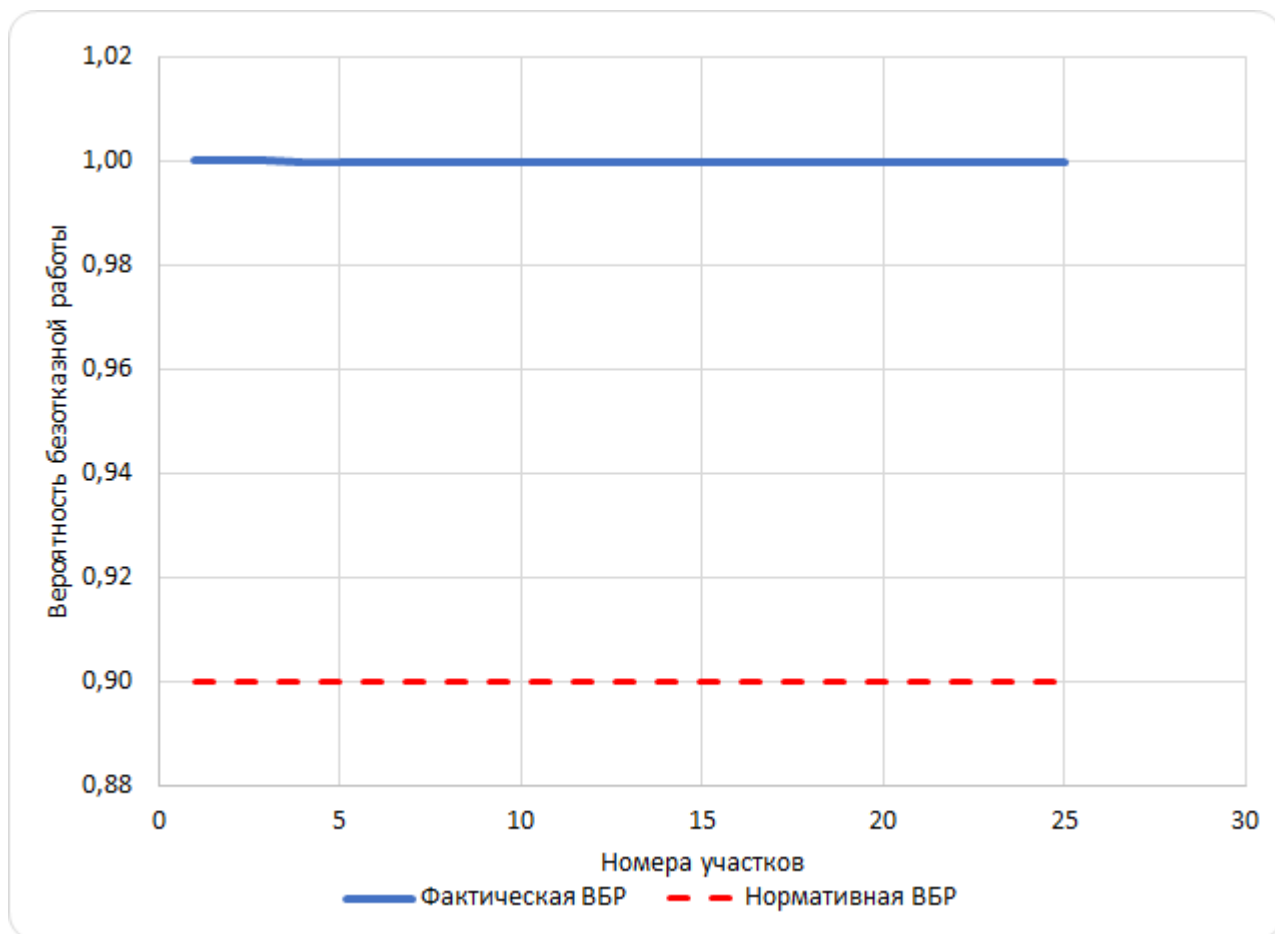


Рисунок 26 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.13 Котельная «4 квартал»

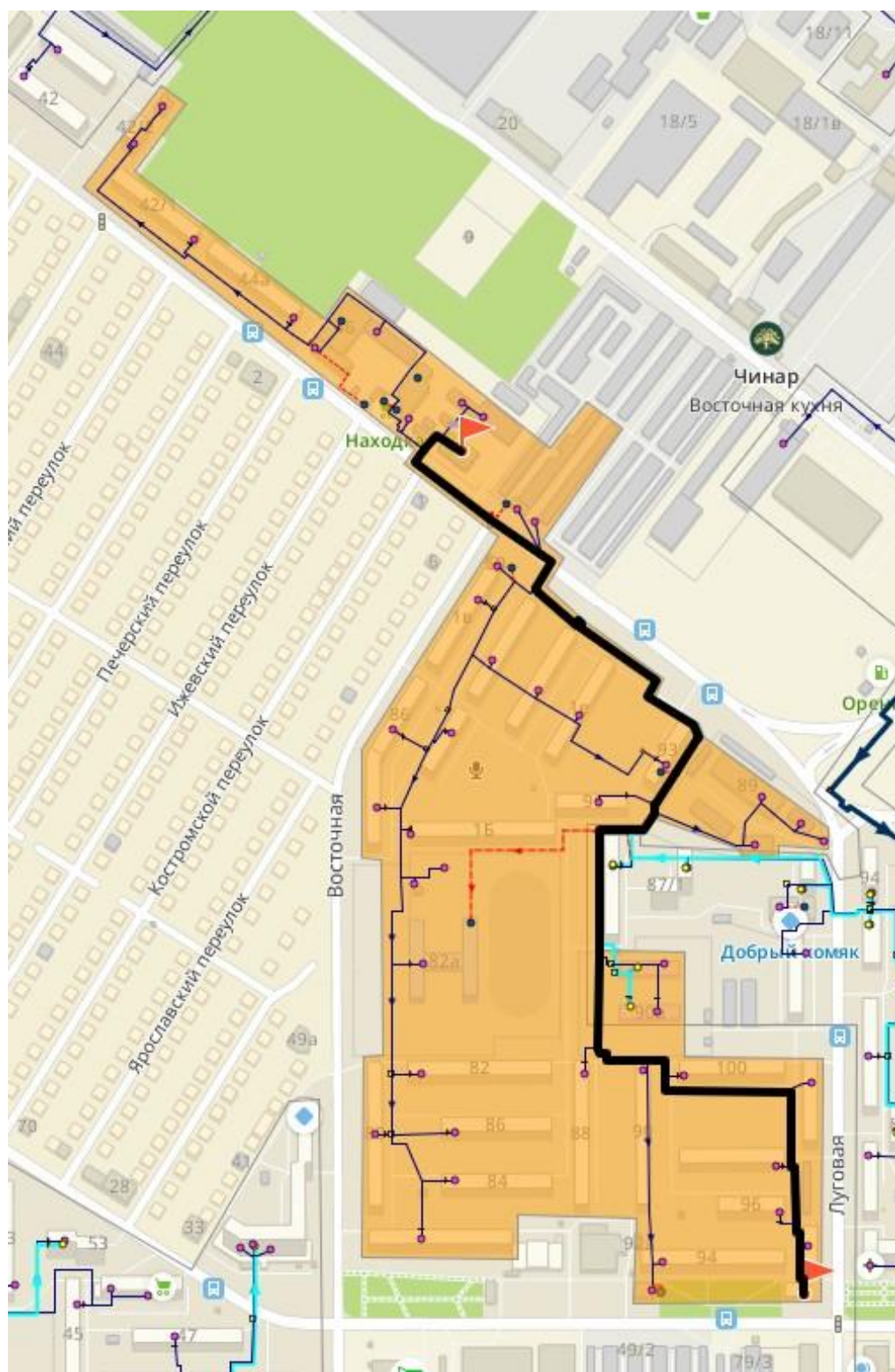


Рисунок 27 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «4 квартал», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «4 квартал» (РК)	Котельная 4 квартал	0,309	0,0001	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная 4 квартал	УТ 1	0,309	0,0030	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00000010	0,999998
3	УТ 1	УТ 2	0,309	0,0140	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000030	0,00000040	0,999993
4	УТ 2	УТ 10	0,309	0,0500	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000110	0,00000150	0,999975
5	УТ 10	ТК 1.1	0,309	0,0570	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	16,4	0,00000130	0,00000280	0,999954
6	ТК 1.1	УТ 11	0,309	0,0300	1999	Подземная бесканальная	46	0,0000226	16,4	0,00000070	0,00000350	0,999942
7	УТ 11	15, 16	0,207	0,0020	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000350	0,999942
8	15, 16	Узел	0,207	0,2350	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000530	0,00000880	0,999883
9	Узел	Узел	0,309	0,0400	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000090	0,00000970	0,999868
10	Узел	41, 42	0,309	0,0450	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000100	0,00001070	0,999852
11	41, 42	УТ 21	0,309	0,0020	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00001070	0,999852
12	УТ 21	УТ 22	0,309	0,0750	1982	Надземная	63	0,0000226	16,4	0,00000170	0,00001240	0,999824
13	УТ 22	Узел	0,259	0,0230	1992	Надземная	53	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00001290	0,999817
14	Узел	УТ 23	0,207	0,1370	1992	Надземная	53	0,0000226	11,3	0,00000310	0,00001600	0,999782
15	УТ 23	УТ 24	0,207	0,0970	1992	Надземная	53	0,0000226	11,3	0,00000220	0,00001820	0,999757
16	УТ 24	Узел	0,207	0,0250	1992	Надземная	53	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00001880	0,999750
17	Узел	ТК 1.5	0,207	0,0500	1982	Подземная бесканальная	63	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00001990	0,999738
18	ТК 1.5	УТ 27	0,15	0,0320	1988	Надземная	57	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00002060	0,999732
19	УТ 27	59, 60	0,15	0,1120	1988	Надземная	57	0,0000226	8,6	0,00000250	0,00002310	0,999710
20	59, 60	УТ 28	0,15	0,0010	1988	Надземная	57	0,0000226	8,6	0,00000000	0,00002310	0,999710
21	УТ 28	УТ 29	0,15	0,0600	1988	Надземная	57	0,0000226	8,6	0,00000140	0,00002450	0,999698
22	УТ 29	УТ 30	0,1	0,0515	1988	Надземная	57	0,0000226	6,4	0,00000120	0,00002570	0,999691
23	УТ 30	УТ 31	0,1	0,0210	1988	Надземная	57	0,0000226	6,4	0,00000050	0,00002620	0,999687
24	УТ 31	67, 68	0,05	0,0260	1982	Надземная	63	0,0000226	4,4	0,00000060	0,00002680	0,999685
25	67, 68	Узел	0,05	0,0150	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	4,4	0,00000030	0,00002710	0,999683
26	Узел	граница раздела ул Луговая, 79а	0,033	0,0060	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	3,8	0,00000010	0,00002720	0,999683
27	граница раздела ул Луговая, 79а	МКД Жилой дом ул Луговая, 79а	0,033	0,0011	1987	Подвальная	58	0,0000226	3,8	0,00000000	0,00002720	0,999683

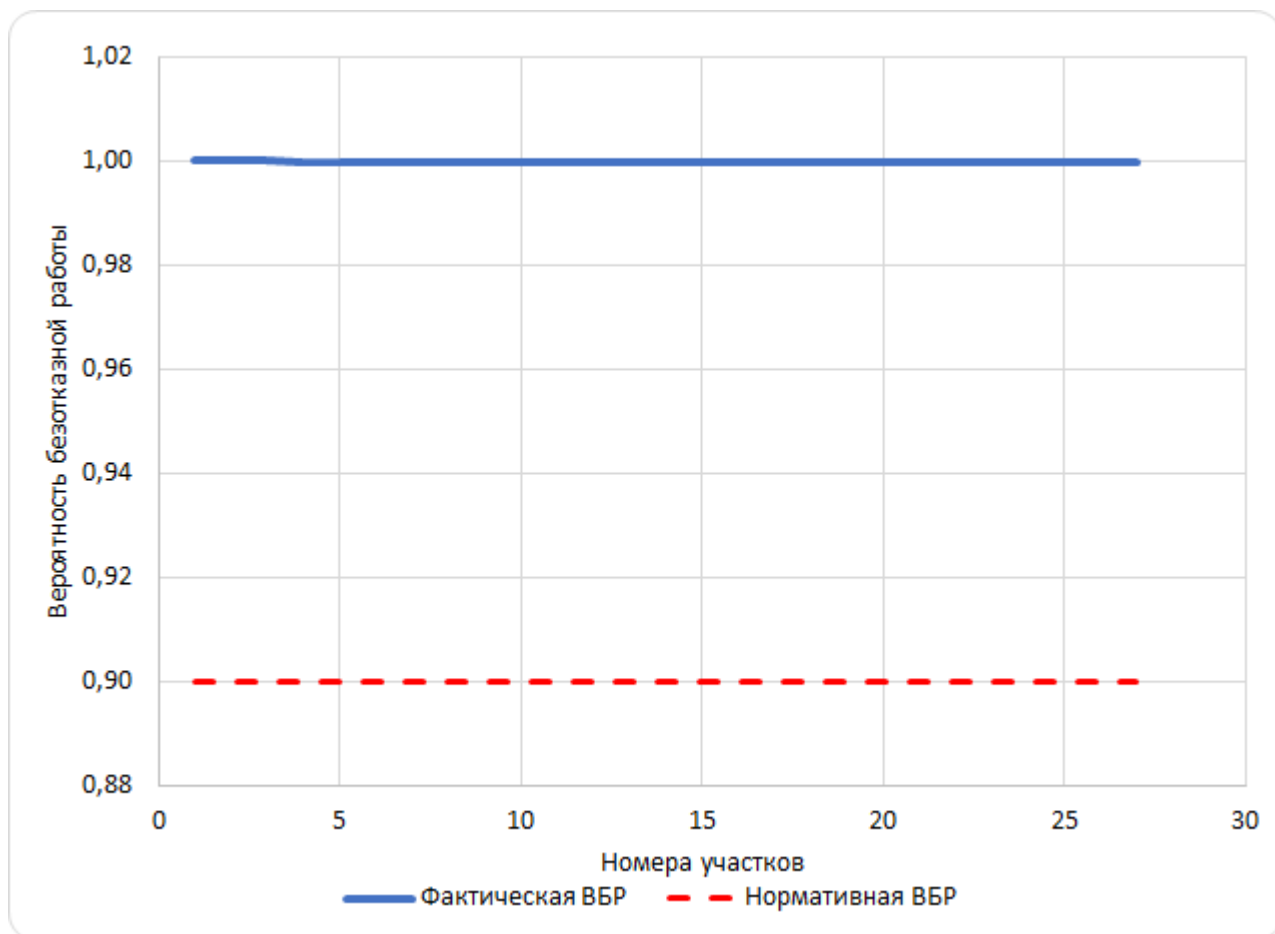


Рисунок 28 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.14 Котельная «Харьковская»

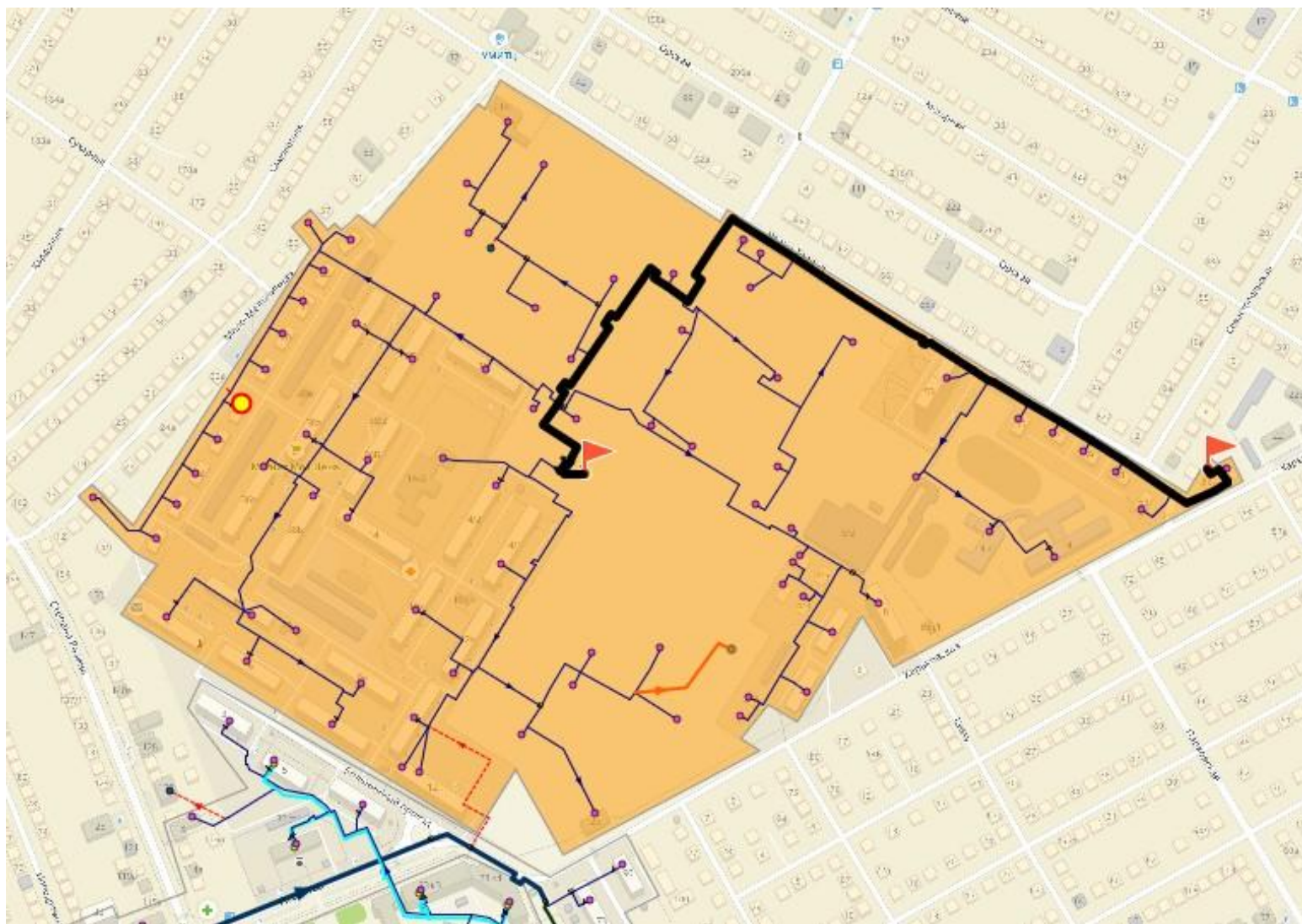


Рисунок 29 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Харьковская», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Харьковская» (РК)	Котельная харьковская	0,309	0,0000	2000	Надземная	45	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	5, 6	Разветвление после кот-й	0,125	0,0000	2000	Надземная	45	0,0000226	7,5	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Котельная харьковская	Разветвление перед кот-й	0,309	0,0000	2000	Надземная	45	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
4	Разветвление после кот-й	Котельная Харьковская	0,207	0,0000	1994	Надземная	51	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
5	Котельная Харьковская	1, 2	0,207	0,0000	1994	Надземная	51	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
6	Разветвление перед кот-й	5, 6	0,125	0,0010	2000	Надземная	45	0,0000226	7,5	0,00000000	0,00000000	1,000000
7	1, 2	Узел	0,207	0,0800	1994	Надземная	51	0,0000226	11,3	0,00000180	0,00000180	0,999980
8	Узел	Разветвление на общежитие № 2 в/ч	0,207	0,1900	1994	Надземная	51	0,0000226	11,3	0,00000430	0,00000610	0,999931
9	Разветвление на общежитие № 2 в/ч	Разветвление в/ч 40265	0,207	0,0200	1994	Надземная	51	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00000660	0,999926
10	Разветвление в/ч 40265	Узел	0,207	0,1014	1975	Надземная	70	0,0000226	11,3	0,00000230	0,00000890	0,999900
11	Узел	ТК 1/2 в/ч 40265	0,207	0,0616	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00001030	0,999884
12	ТК 1/2 в/ч 40265	21, 22	0,207	0,0053	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001040	0,999883
13	21, 22	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,64	0,207	0,0539	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000120	0,00001160	0,999869
14	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,64	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,70	0,207	0,0607	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00001300	0,999853
15	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,70	Узел	0,207	0,0257	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00001360	0,999847
16	Узел	Разветвление жилой дом ул Ваана Теряна, 53	0,207	0,0440	2016	Подземная бесканальная	29	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00001460	0,999835
17	Разветвление жилой дом ул Ваана Теряна, 53	Разветвление на Школу	0,207	0,0161	2016	Подземная бесканальная	29	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00001500	0,999831
18	Разветвление на Школу	27, 28	0,125	0,0041	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000010	0,00001510	0,999830
19	27, 28	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,55	0,125	0,0358	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000080	0,00001590	0,999824
20	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,55	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,57	0,125	0,0315	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000070	0,00001660	0,999819
21	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,57	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,59	0,125	0,0321	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000070	0,00001730	0,999814
22	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,59	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,61	0,125	0,0328	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000070	0,00001800	0,999808
23	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,61	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,63	0,125	0,0498	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000110	0,00001910	0,999800
24	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,63	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,86	0,125	0,0560	1988	Надземная	57	0,0000226	7,5	0,00000130	0,00002040	0,999791
25	Разветвление на ч/д Ваана-Теряна,86	39, 40	0,069	0,0018	1971	Надземная	74	0,0000226	5,2	0,00000000	0,00002040	0,999791
26	39, 40	Разветвление на ч/д Хар-я,18	0,05	0,0073	2011	Надземная	34	0,0000226	4,4	0,00000020	0,00002060	0,999790
27	Разветвление на ч/д Хар-я,18	граница раздела ул Ваана-Теряна, 86	0,05	0,0186	2011	Надземная	34	0,0000226	4,4	0,00000040	0,00002100	0,999788
28	граница раздела ул Ваана-Теряна, 86	Жилой дом ул Ваана-Теряна, 86	0,048	0,0120	2011	Подвальная	34	0,0000226	4,4	0,00000030	0,00002130	0,999787

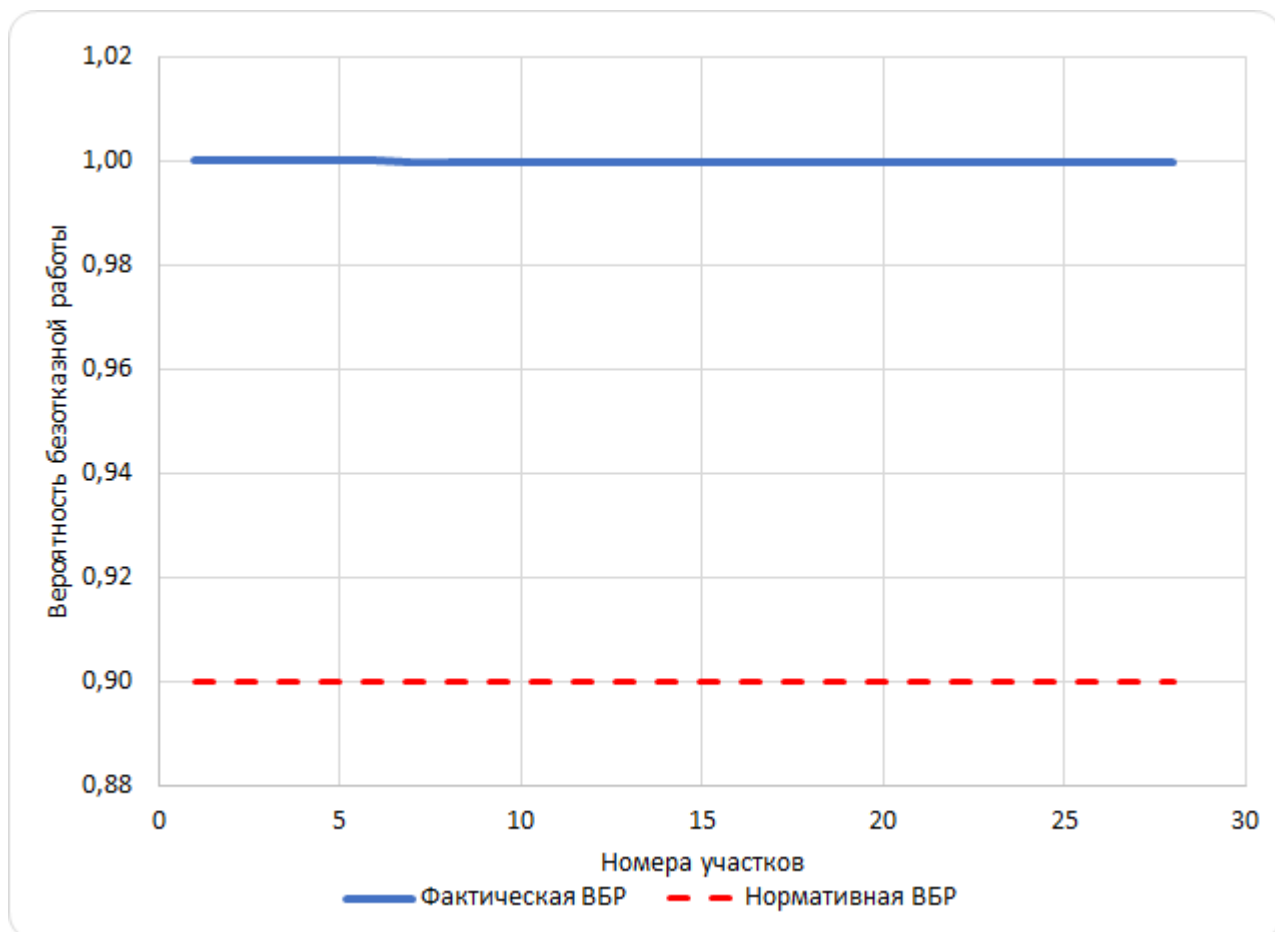


Рисунок 30 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.15 Котельная «Орентрикотаж»

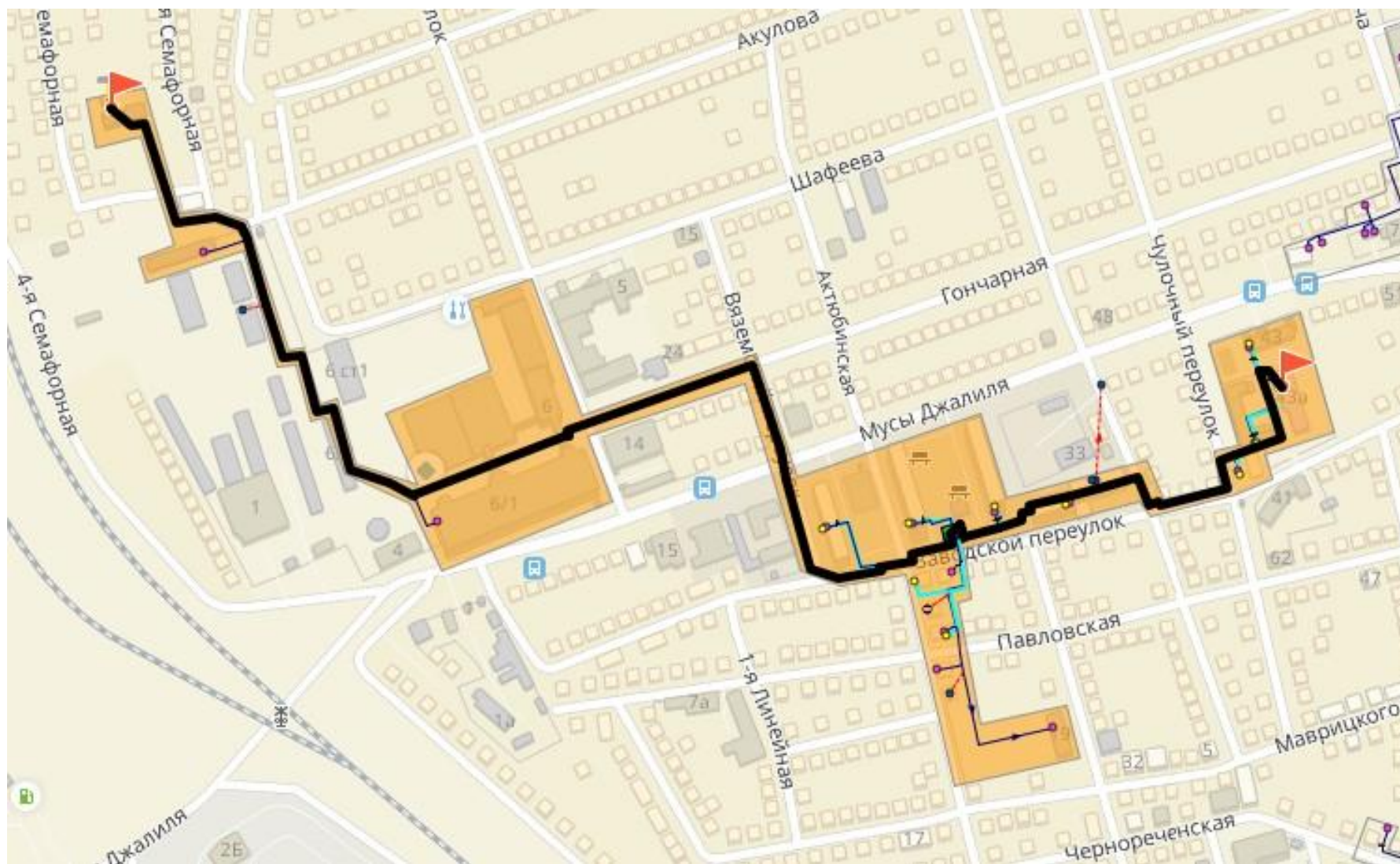


Рисунок 31 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Орентрикотаж», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Трикотажная фабрика» (РК)	УТ 1	0,207	0,1800	1977	Надземная	68	0,0000226	11,3	0,00000410	0,00000410	0,999954
2	УТ 1	УТ 2	0,207	0,0530	1977	Надземная	68	0,0000226	11,3	0,00000120	0,00000530	0,999940
3	УТ 2	УТ 3	0,207	0,2234	1977	Надземная	68	0,0000226	11,3	0,00000500	0,00001030	0,999884
4	УТ 3	7П	0,207	0,0027	1977	Надземная	68	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001040	0,999883
5	7П	Узел	0,207	0,1269	1977	Надземная	68	0,0000226	11,3	0,00000290	0,00001330	0,999850
6	Узел	Узел	0,207	0,2561	1977	Подземная канальная	68	0,0000226	11,3	0,00000580	0,00001910	0,999785
7	Узел	ЦТП-3 (РК)	0,207	0,2117	1977	Подземная канальная	68	0,0000226	11,3	0,00000480	0,00002390	0,999731
8	ЦТП-3 (РК)	ЦТП №3 Трикотажная фабрика	0,207	0,0001	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00002390	0,999731
9	ЦТП №3 Трикотажная фабрика	Узел	0,207	0,0065	1988	Надземная	57	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00002400	0,999729
10	Узел	УТ ЗУТ4	0,15	0,0348	1977	Надземная	68	0,0000226	8,6	0,00000080	0,00002480	0,999723
11	УТ ЗУТ4	УТ 5	0,15	0,0704	1977	Надземная	68	0,0000226	8,6	0,00000160	0,00002640	0,999709
12	УТ 5	УТ 6	0,1	0,0239	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000050	0,00002690	0,999706
13	УТ 6	15, 16	0,1	0,0096	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000020	0,00002710	0,999704
14	15, 16	УТ ЗУТ7	0,1	0,1470	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000330	0,00003040	0,999683
15	УТ ЗУТ7	УТ ЗУТ8	0,1	0,0654	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000150	0,00003190	0,999674
16	УТ ЗУТ8	21, 22	0,1	0,0265	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00003250	0,999670
17	21, 22	ТК 3.4	0,1	0,0045	1977	Надземная	68	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00003260	0,999669
18	ТК 3.4	25, 26	0,082	0,0032	1977	Надземная	68	0,0000226	5,7	0,00000010	0,00003270	0,999669
19	б/н	Детский сад № 177 ул Мусы Джалиля, 43а	0,079	0,0040	1977	Подвальная	68	0,0000226	5,5	0,00000010	0,00003280	0,999668

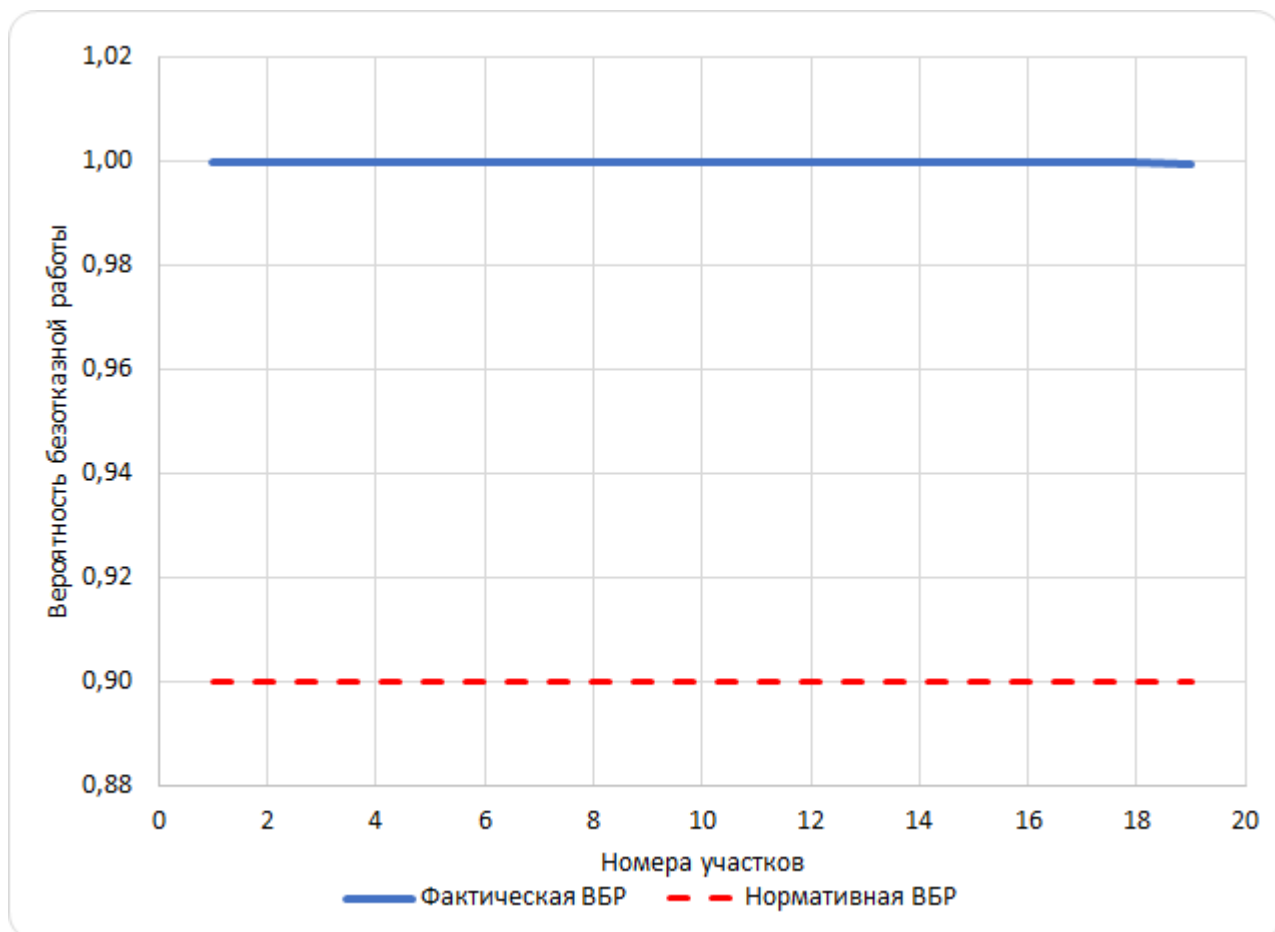


Рисунок 32 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.16 Котельная «11 квартал»

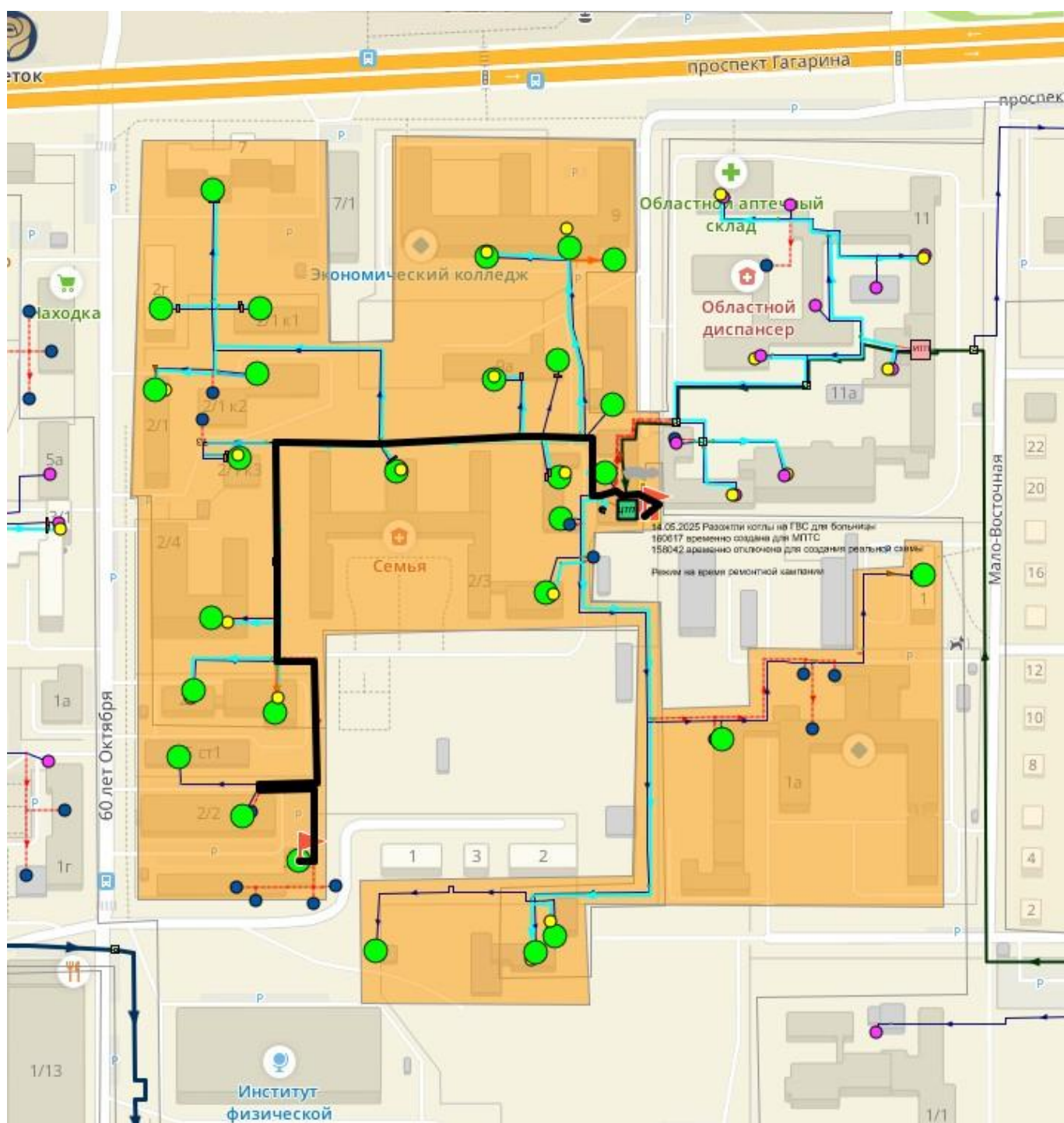


Рисунок 33 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «11 квартал», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «11 квартал» (РК)	Узел	0,207	0,0106	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000010	0,00000010	0,999999
2	Узел	Узел	0,207	0,0010	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000010	0,999999
3	Узел	Котельная 11 квартал	0,207	0,0001	2032	Надземная	13	0,0000114	11,3	0,00000000	0,00000010	0,999999
4	Котельная 11 квартал	Котельная 11 квартал	0,207	0,0092	2033	Надземная	12	0,0000114	11,3	0,00000010	0,00000020	0,999998
5	Котельная 11 квартал	1, 2	0,207	0,0092	2033	Надземная	12	0,0000114	11,3	0,00000010	0,00000030	0,999997
6	1, 2	УТ 1	0,259	0,0035	2032	Надземная	13	0,0000114	13,9	0,00000000	0,00000030	0,999997
7	УТ 1	УТ 11 пр-т Гагарина, 9а	0,207	0,0333	1999	Надземная	46	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00000110	0,999988
8	УТ 11 пр-т Гагарина, 9а	УТ 12	0,15	0,0216	1992	Надземная	53	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00000160	0,999983
9	УТ 12	УТ 13	0,15	0,0109	1992	Надземная	53	0,0000226	8,6	0,00000020	0,00000180	0,999982
10	УТ 13	УТ 14	0,15	0,0702	1992	Надземная	53	0,0000226	8,6	0,00000160	0,00000340	0,999968
11	УТ 14	35, 36	0,15	0,0477	1992	Надземная	53	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00000450	0,999958
12	35, 36	УТ 15	0,15	0,0047	1992	Надземная	53	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000460	0,999958
13	УТ 15	Узел	0,15	0,0596	2041	Надземная	4	0,0000114	8,6	0,00000070	0,00000530	0,999952
14	Узел	узел	0,15	0,0249	2038	Надземная	7	0,0000114	8,6	0,00000030	0,00000560	0,999949
15	узел	УТ 16	0,15	0,0250	2038	Надземная	7	0,0000114	8,6	0,00000030	0,00000590	0,999946
16	УТ 16	39, 40	0,1	0,0034	2041	Надземная	4	0,0000114	6,4	0,00000000	0,00000590	0,999946
17	39, 40	УТ 18 лаб. гаражи ЦСМ ул 60 лет Октября, 2/2	0,1	0,1049	2044	Надземная	1	0,0000181	6,4	0,00000190	0,00000780	0,999934
18	УТ 18 лаб. гаражи ЦСМ ул 60 лет Октября, 2/2	б/н	0,082	0,0728	2028	Надземная	17	0,0000114	5,7	0,00000080	0,00000860	0,999930
19	б/н	ОРЕНБУРГКНИГА, ООО	0,032	0,0070	2029	Надземная	16	0,0000114	3,8	0,00000010	0,00000870	0,999929

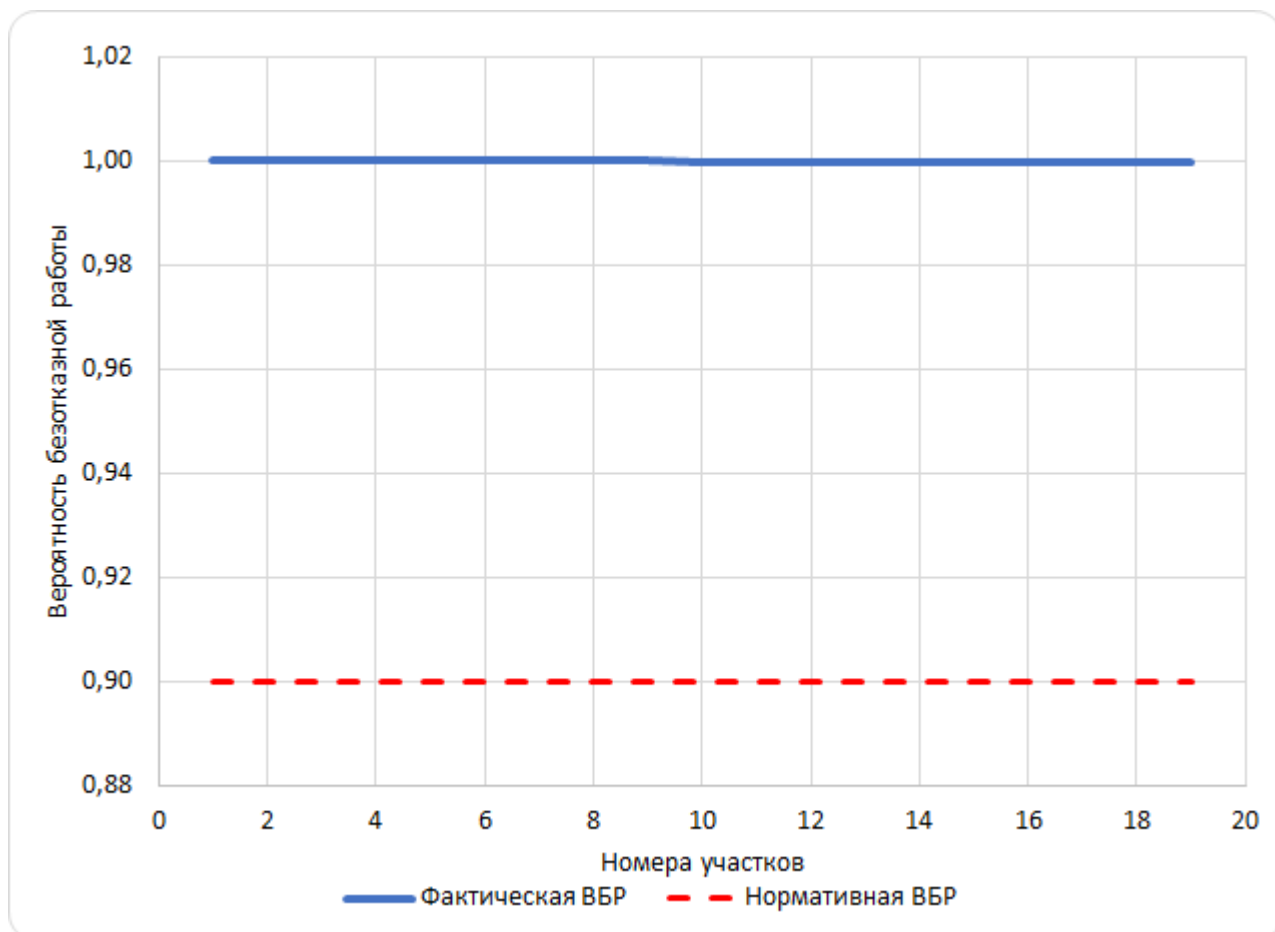


Рисунок 34 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.17 Котельная «Овощевод»

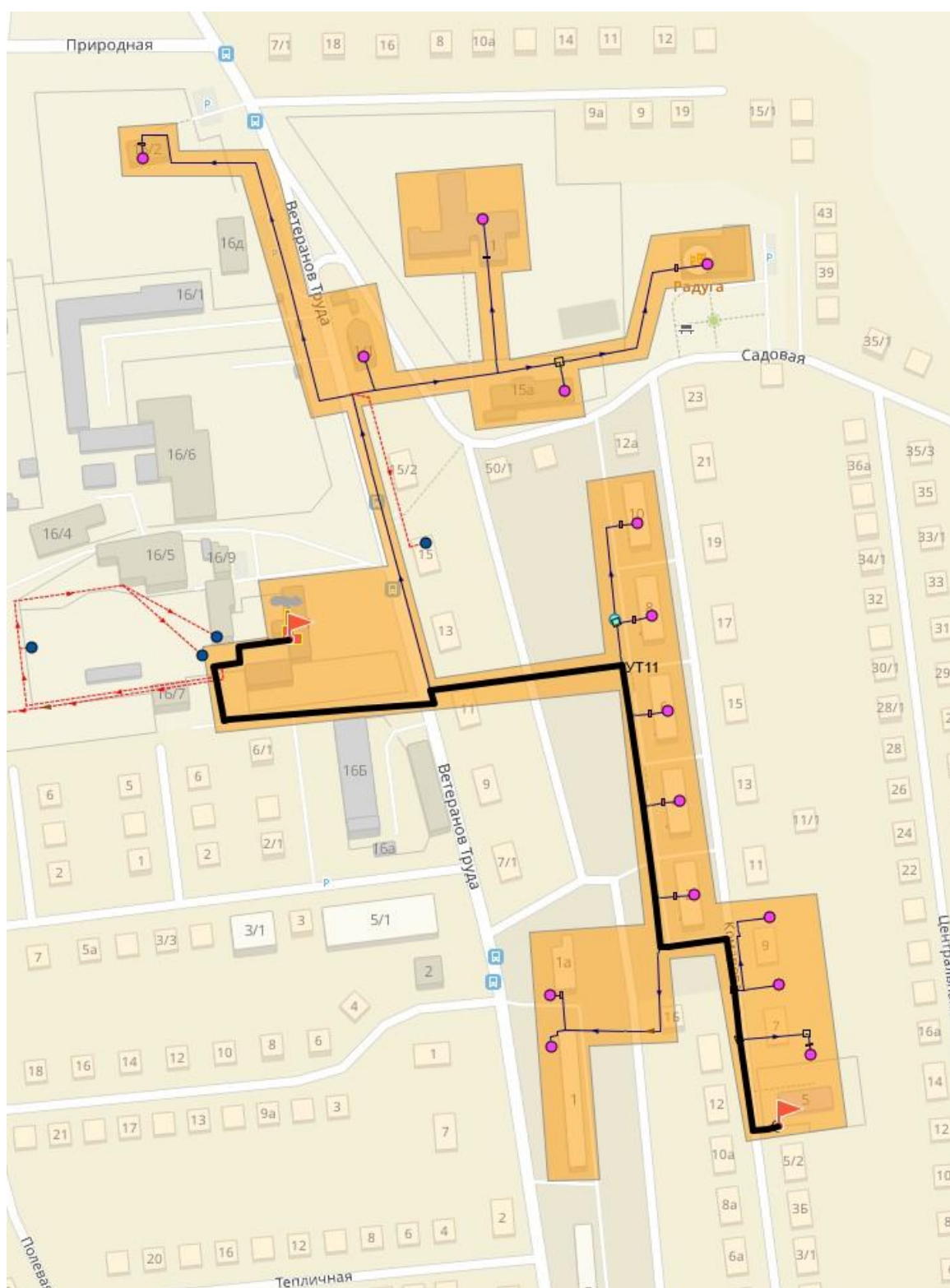


Рисунок 35 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Овощевод», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Овощевод» (РК)	Котельная Овощевод	0,15	0,0001	2026	Надземная	19	0,0000138	8,6	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Овощевод	УТ 1УТ1	0,15	0,0379	2027	Надземная	18	0,0000130	8,6	0,00000050	0,00000050	0,999996
3	УТ 1УТ1	УТ 1УТ2	0,15	0,0103	2026	Надземная	19	0,0000138	8,6	0,00000010	0,00000060	0,999995
4	УТ 1УТ2	УТ 1.1	0,15	0,0114	2033	Надземная	12	0,0000114	8,6	0,00000010	0,00000070	0,999994
5	УТ 1.1	УТ 1УТ4	0,159	0,0240	2026	Надземная	19	0,0000138	9,0	0,00000030	0,00000100	0,999991
6	УТ 1УТ4	7, 8	0,207	0,0032	2031	Надземная	14	0,0000114	11,3	0,00000000	0,00000100	0,999991
7	7, 8	Узел	0,207	0,0738	2033	Надземная	12	0,0000114	11,3	0,00000080	0,00000180	0,999982
8	Узел	УТ 5	0,207	0,0484	2009	Подземная бесканальная	36	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00000290	0,999970
9	УТ 5	УТ 1.2/УТ10.1	0,207	0,1080	2044	Надземная	1	0,0000181	11,3	0,00000200	0,00000490	0,999947
10	УТ 1.2/УТ10.1	УТ 1.2/2УТ19	0,207	0,0291	2037	Надземная	8	0,0000114	11,3	0,00000030	0,00000520	0,999944
11	УТ 1.2/2УТ19	УТ 1.2/2УТ20	0,207	0,0509	2039	Надземная	6	0,0000114	11,3	0,00000060	0,00000580	0,999937
12	УТ 1.2/2УТ20	УТ 1.2/2УТ21	0,207	0,0517	2041	Надземная	4	0,0000114	11,3	0,00000060	0,00000640	0,999930
13	УТ 1.2/2УТ21	УТ 1.2/2УТ22/45,46	0,207	0,0273	2036	Надземная	9	0,0000114	11,3	0,00000030	0,00000670	0,999927
14	УТ 1.2/2УТ22/45,46	45, 46	0,1	0,0046	2009	Надземная	36	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000680	0,999926
15	45, 46	Узел	0,1	0,0330	2009	Надземная	36	0,0000226	6,4	0,00000070	0,00000750	0,999922
16	Узел	ТК 3	0,1	0,0294	2009	Подземная бесканальная	36	0,0000226	6,4	0,00000070	0,00000820	0,999917
17	ТК 3	ТК 4	0,1	0,0272	2009	Подземная бесканальная	36	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00000880	0,999914
18	ТК 4	Узел	0,05	0,0362	2009	Подземная бесканальная	36	0,0000226	4,4	0,00000080	0,00000960	0,999910
19	Узел	УТ 1.2/2УТ31	0,05	0,0154	2009	Надземная	36	0,0000226	4,4	0,00000030	0,00000990	0,999909
20	УТ 1.2/2УТ31	59, 60	0,05	0,0083	2009	Надземная	36	0,0000226	4,4	0,00000020	0,00001010	0,999908
21	59, 60	Жилой дом	0,048	0,0100	2034	Надземная	11	0,0000114	4,4	0,00000010	0,00001020	0,999907

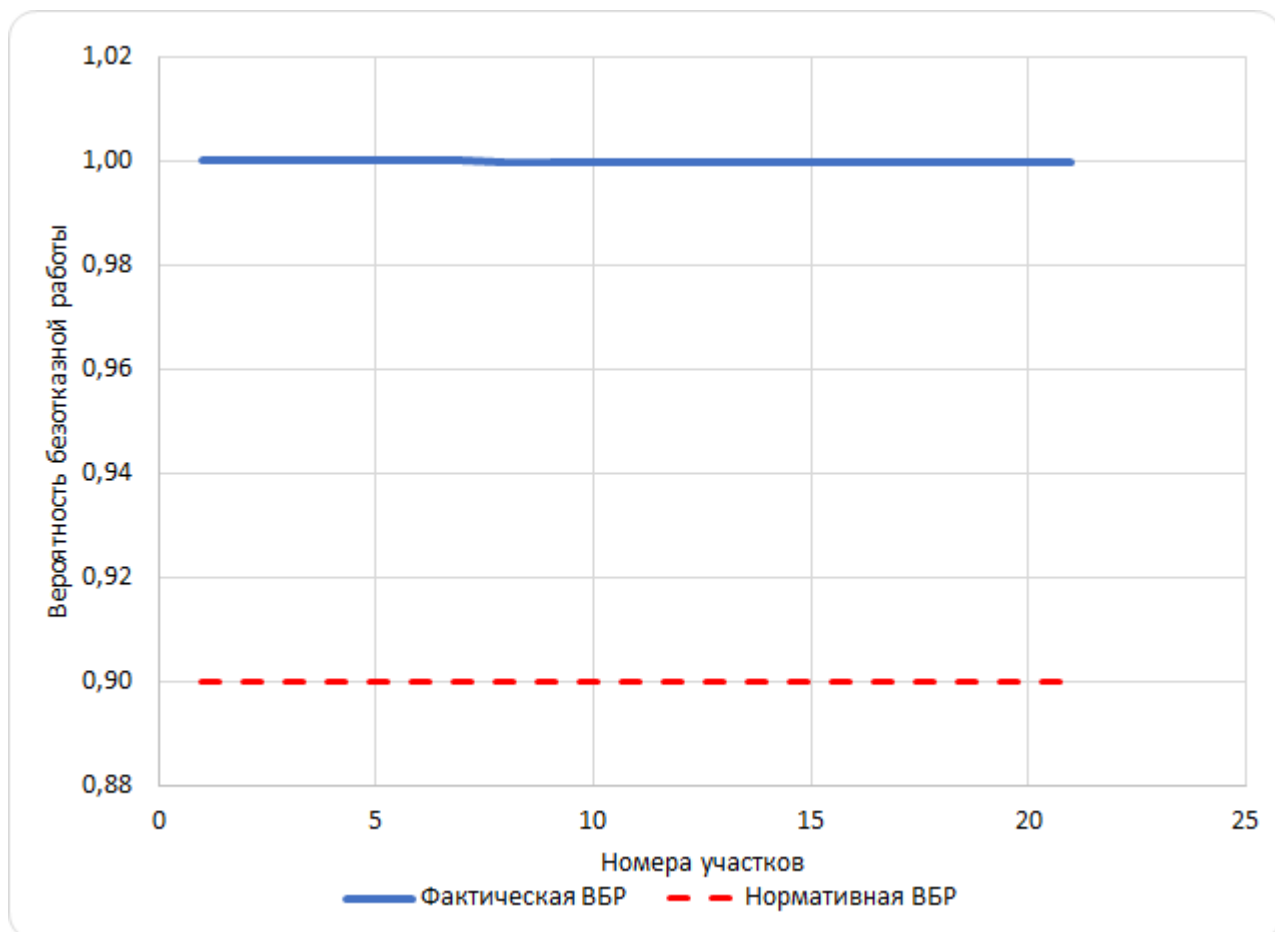


Рисунок 36 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.18 Котельная «67 городок»

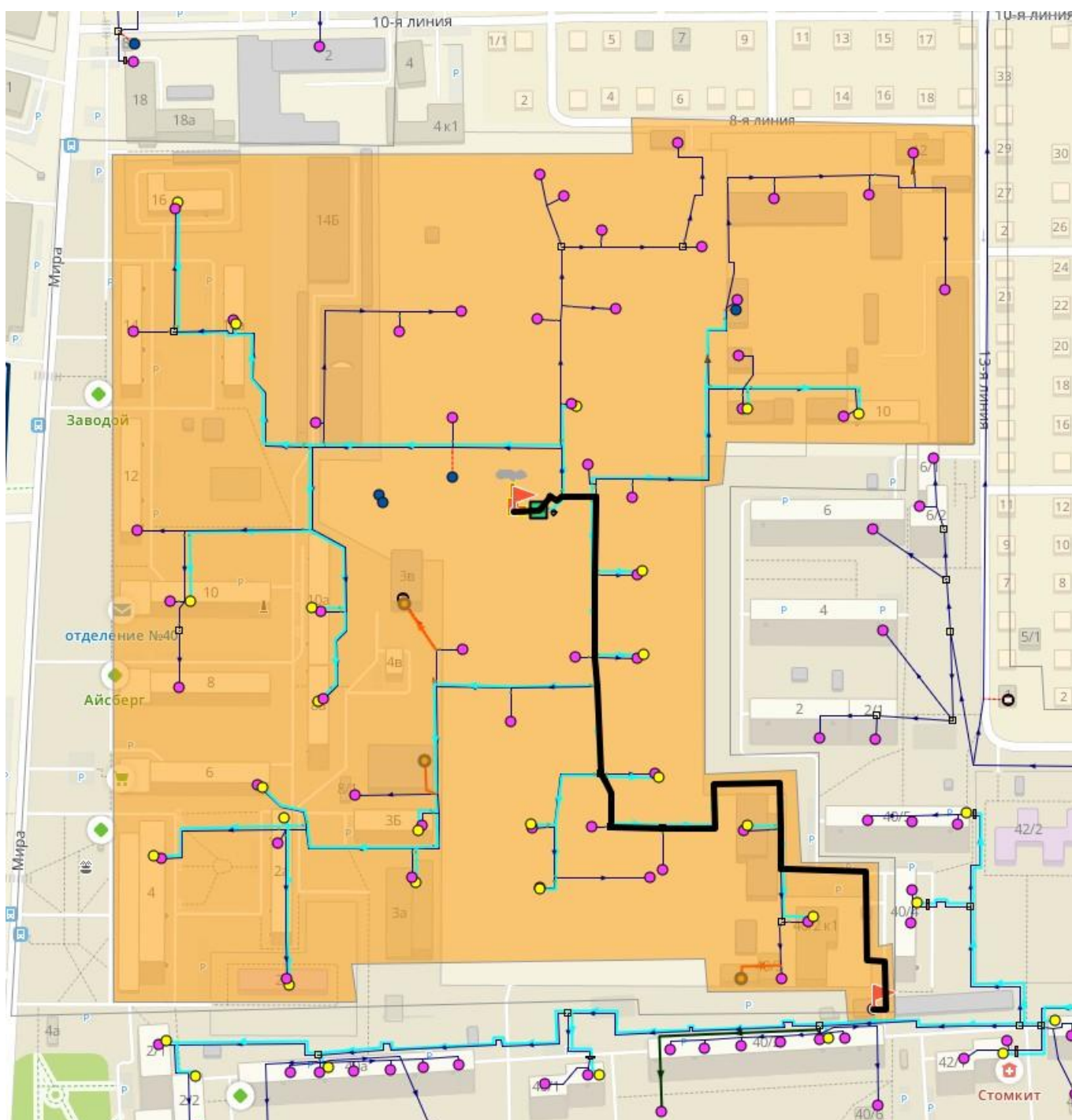


Рисунок 37 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «67 городок», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «67 городок» (РК)	Котельная "67 городок"	0,259	0,0134	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000030	0,00000030	0,999996
2	Котельная "67 городок"	Котельная 67 городок	0,207	0,0001	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000030	0,999996
3	Котельная 67 городок	1, 2	0,207	0,0115	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000060	0,999992
4	1, 2	УТ 1	0,207	0,0039	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000070	0,999991
5	УТ 1	УТ 2	0,207	0,0200	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00000120	0,999986
6	УТ 2	69, 70	0,207	0,0029	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000130	0,999985
7	69, 70	УТ 27	0,207	0,0434	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00000230	0,999973
8	УТ 27	УТ 28	0,207	0,0480	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00000340	0,999961
9	УТ 28	УТ 29	0,207	0,0172	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00000380	0,999956
10	УТ 29	ТК 1.2/6	0,207	0,0508	2012	Надземная	33	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00000490	0,999944
11	ТК 1.2/6	115, 116	0,15	0,0040	2012	Подземная бесканальная	33	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000500	0,999943
12	115, 116	ТК 1.2/7	0,15	0,0286	2012	Подземная бесканальная	33	0,0000226	8,6	0,00000060	0,00000560	0,999938
13	ТК 1.2/7	ТК 1.2/8	0,15	0,0300	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00000630	0,999932
14	ТК 1.2/8	УТ 30	0,15	0,1209	2011	Надземная	34	0,0000226	8,6	0,00000270	0,00000900	0,999909
15	УТ 30	УТ 31	0,15	0,0236	2011	Надземная	34	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00000950	0,999904
16	УТ 31	81, 82	0,027	0,0042	2011	Надземная	34	0,0000226	3,6	0,00000010	0,00000960	0,999904
17	81, 82	ФГБУ "ЦЖКУ" МО РФ КПП №2 в/ч 39994	0,027	0,1434	2011	Надземная	34	0,0000226	3,6	0,00000320	0,00001280	0,999892

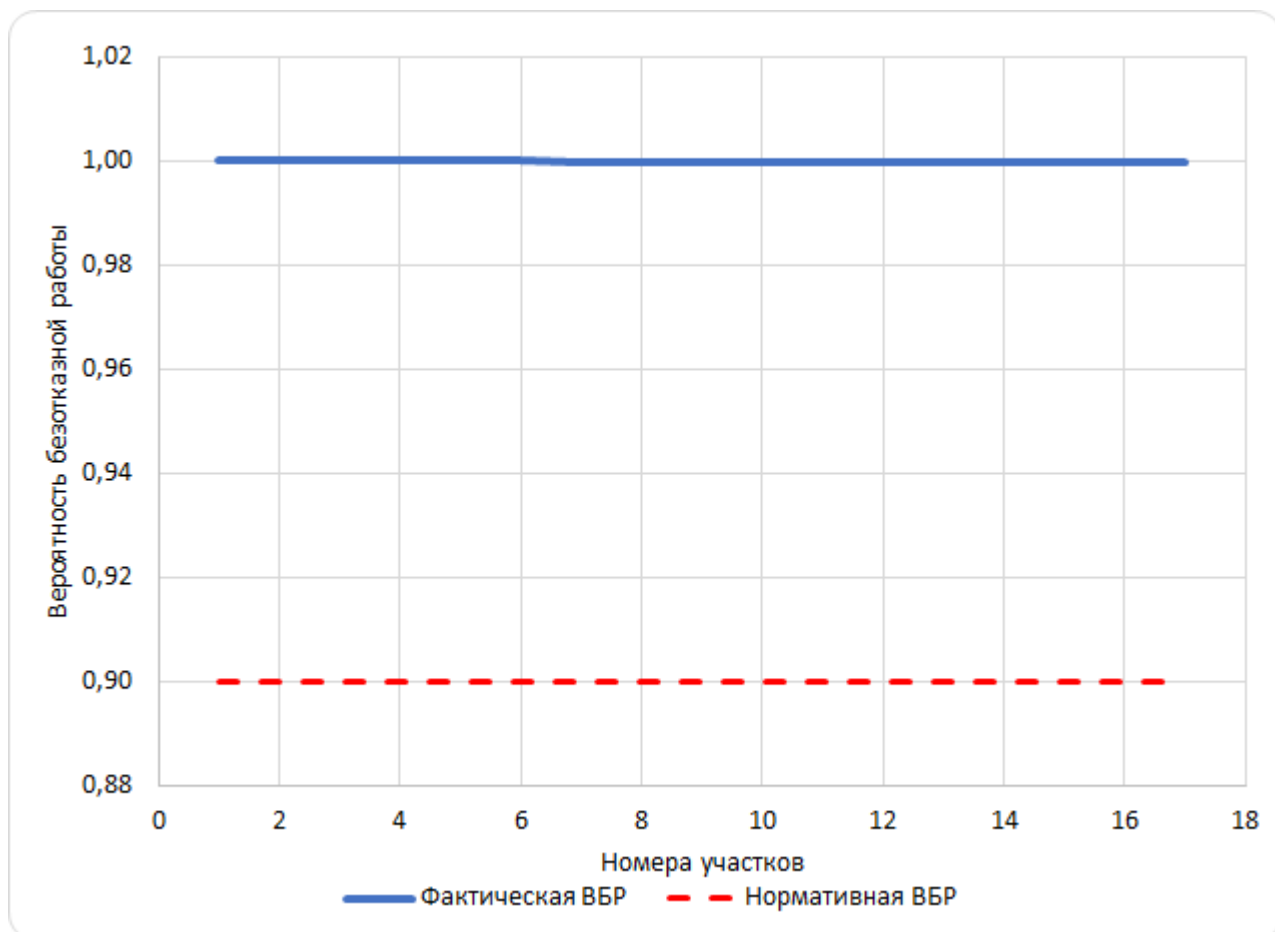


Рисунок 38 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.19 Котельная «Бр. Коростелевых»

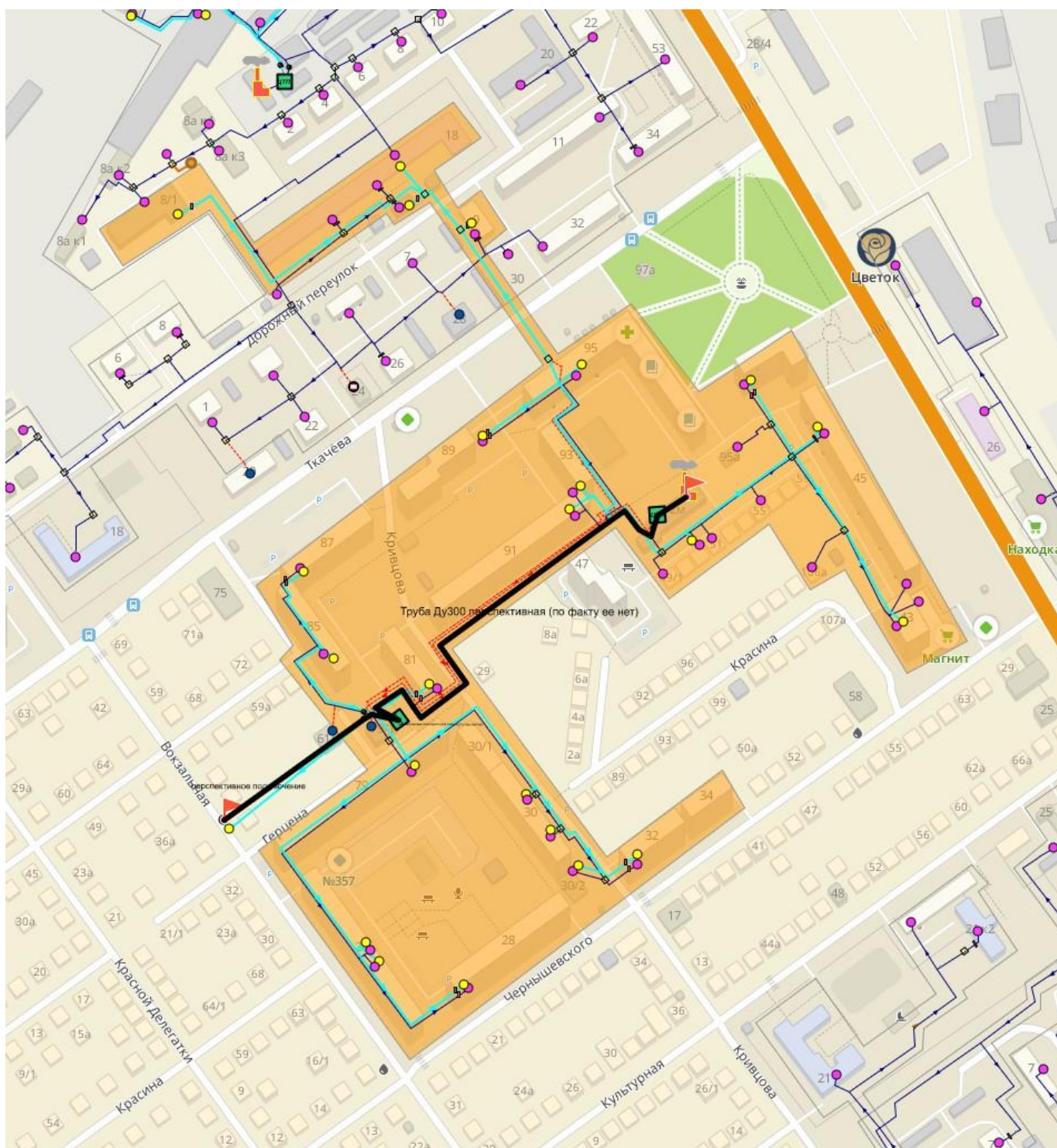


Рисунок 39 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Бр. Коростелевых», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Братьев Коростелёвых» (РК)	Котельная "Бр. Коростелевых"	0,309	0,0001	1971	Подвальная	74	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная "Бр. Коростелевых"	Котельная Братьев Коростелевых	0,309	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Котельная Братьев Коростелевых	Узел	0,309	0,0079	1971	Надземная	74	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000020	0,999997
4	Узел	ТВ3	0,257	0,0318	1971	Надземная	74	0,0000226	13,8	0,00000070	0,00000090	0,999987
5	ТВ3	ТВ5	0,257	0,0069	1971	Надземная	74	0,0000226	13,8	0,00000020	0,00000110	0,999984
6	ТВ5	Узел	0,257	0,2107	1971	Надземная	74	0,0000226	13,8	0,00000480	0,00000590	0,999918
7	Узел	ЦТП-15 (РК)	0,257	0,0451	1971	Надземная	74	0,0000226	13,8	0,00000100	0,00000690	0,999905
8	ЦТП-15 (РК)	ЦТП-15	0,257	0,0123	1971	Надземная	74	0,0000226	13,8	0,00000030	0,00000720	0,999900
9	ЦТП-15	ЦТП №15 к.Бр.Коростелевых	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000720	0,999900
10	ЦТП №15 к.Бр.Коростелевых	Перспектива	0,207	0,4560	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00001030	0,00001750	0,999784

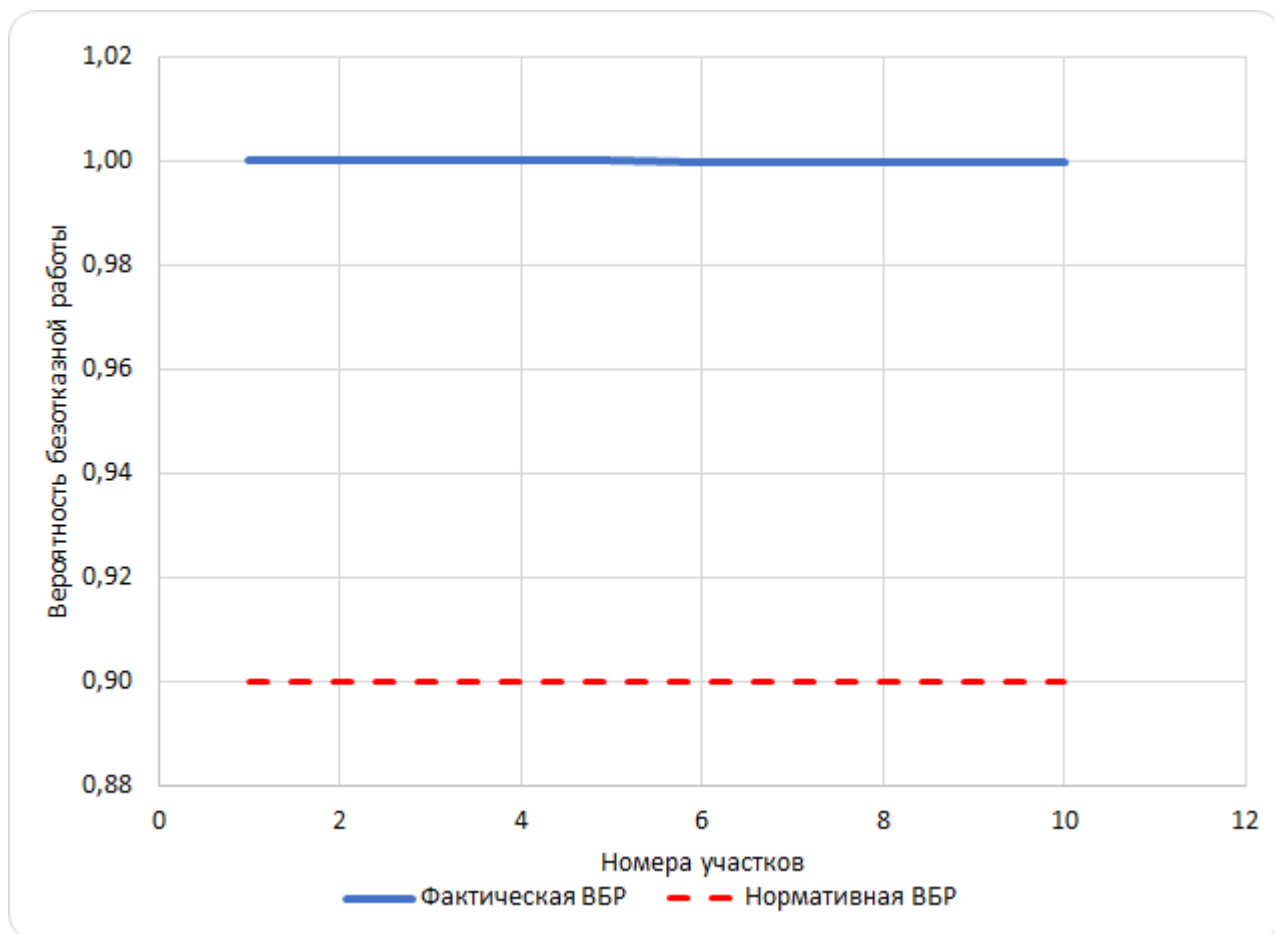


Рисунок 40 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.20 Котельная «Мебельная фабрика»

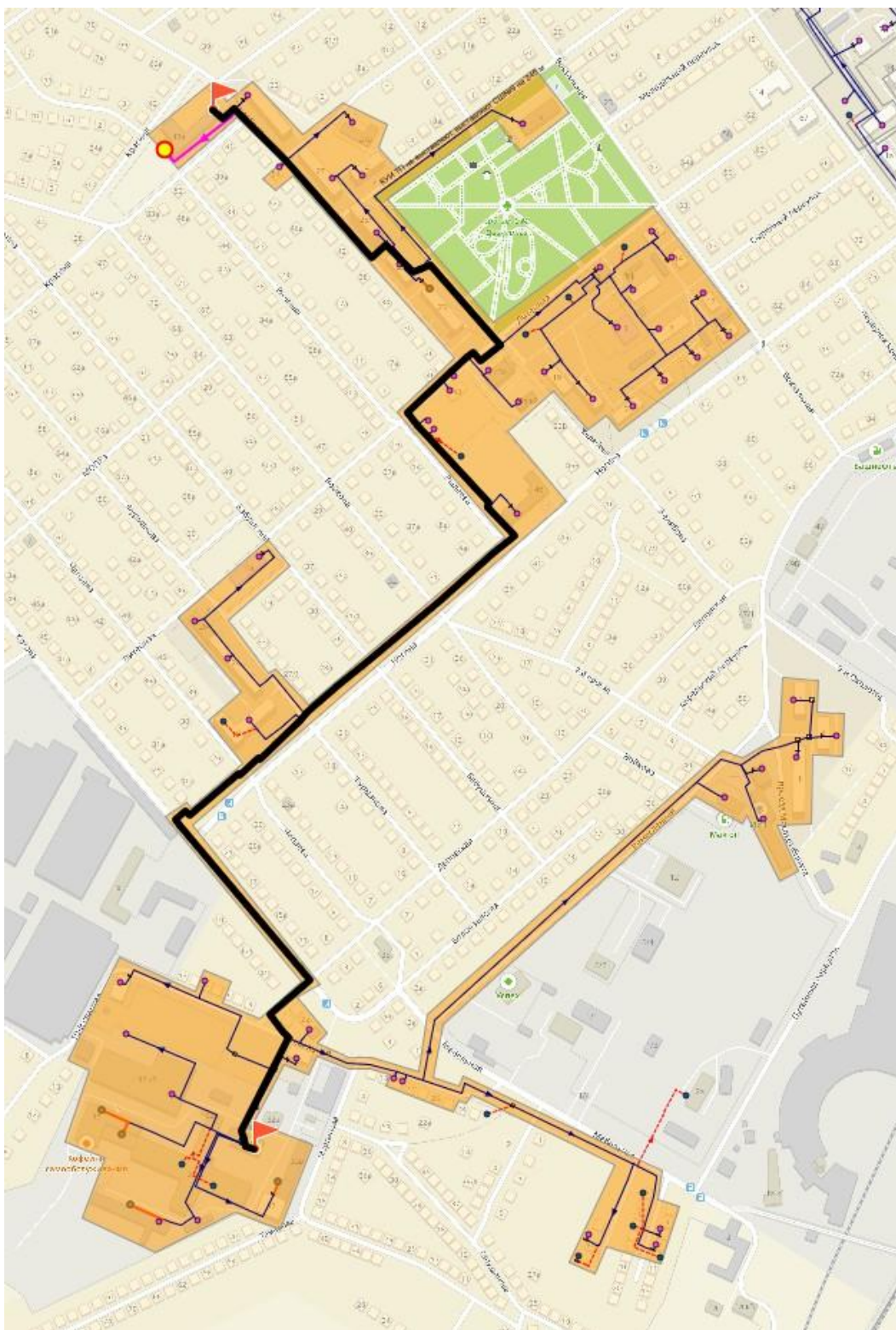


Рисунок 41 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Мебельная фабрика», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Мебельная фабрика» (РК)	Узел	0,309	0,0170	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	16,4	0,00000040	0,00000040	0,999993
2	Узел	Котельная Мебельная Фабрика	0,309	0,0001	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000040	0,999993
3	Котельная Мебельная Фабрика	Узел	0,309	0,1204	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	16,4	0,00000270	0,00000310	0,999949
4	Узел	Узел	0,259	0,2935	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	13,9	0,00000660	0,00000970	0,999858
5	Узел	Узел	0,207	0,1791	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000400	0,00001370	0,999813
6	Узел	Узел	0,259	0,0047	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00001380	0,999811
7	Узел	УТ 4	0,207	0,3311	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000750	0,00002130	0,999727
8	УТ 4	УТ 5	0,207	0,1154	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000260	0,00002390	0,999697
9	УТ 5	УТ 6	0,207	0,0786	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000180	0,00002570	0,999677
10	УТ 6	УТ 7	0,207	0,0225	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00002620	0,999671
11	УТ 7	УТ 8	0,207	0,0362	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00002700	0,999662
12	УТ 8	Узел	0,207	0,1030	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000230	0,00002930	0,999636
13	Узел	УВ ул Желябова, 25	0,207	0,0165	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00002970	0,999632
14	УВ ул Желябова, 25	Узел	0,1	0,1856	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	6,4	0,00000420	0,00003390	0,999605
15	Узел	Узел	0,1	0,0753	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	6,4	0,00000170	0,00003560	0,999594
16	Узел	81, 82	0,1	0,0028	1971	Подвальная	74	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00003570	0,999594
17	81, 82	граница раздела ул Красина, 43а	0,1	0,0277	1971	Подвальная	74	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00003630	0,999590
18	граница раздела ул Красина, 43а	школа № 48 ул Красина, 43а	0,098	0,0030	1971	Подвальная	74	0,0000226	6,3	0,00000010	0,00003640	0,999589

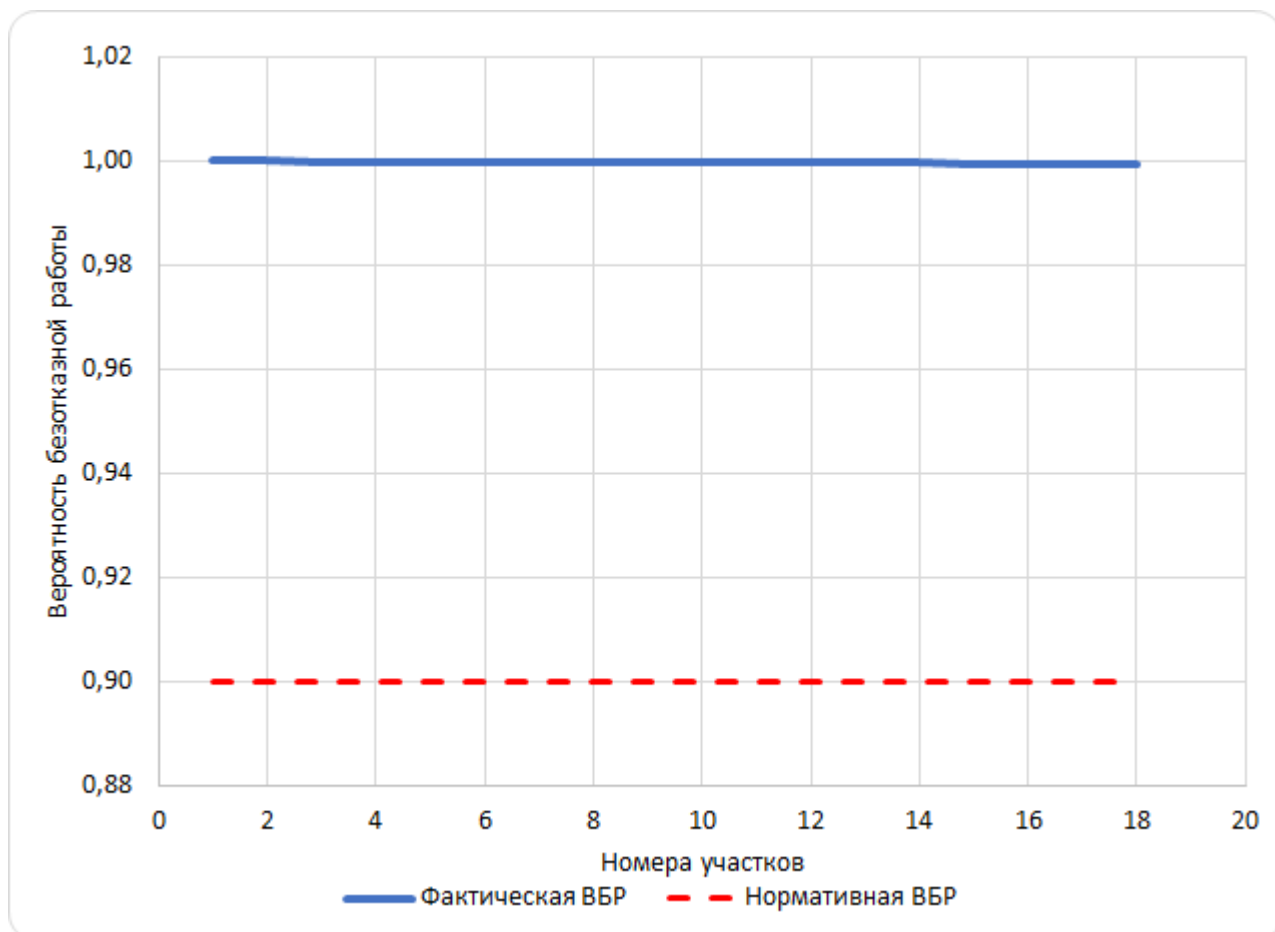


Рисунок 42 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.21 Котельная «Мебельный комбинат»

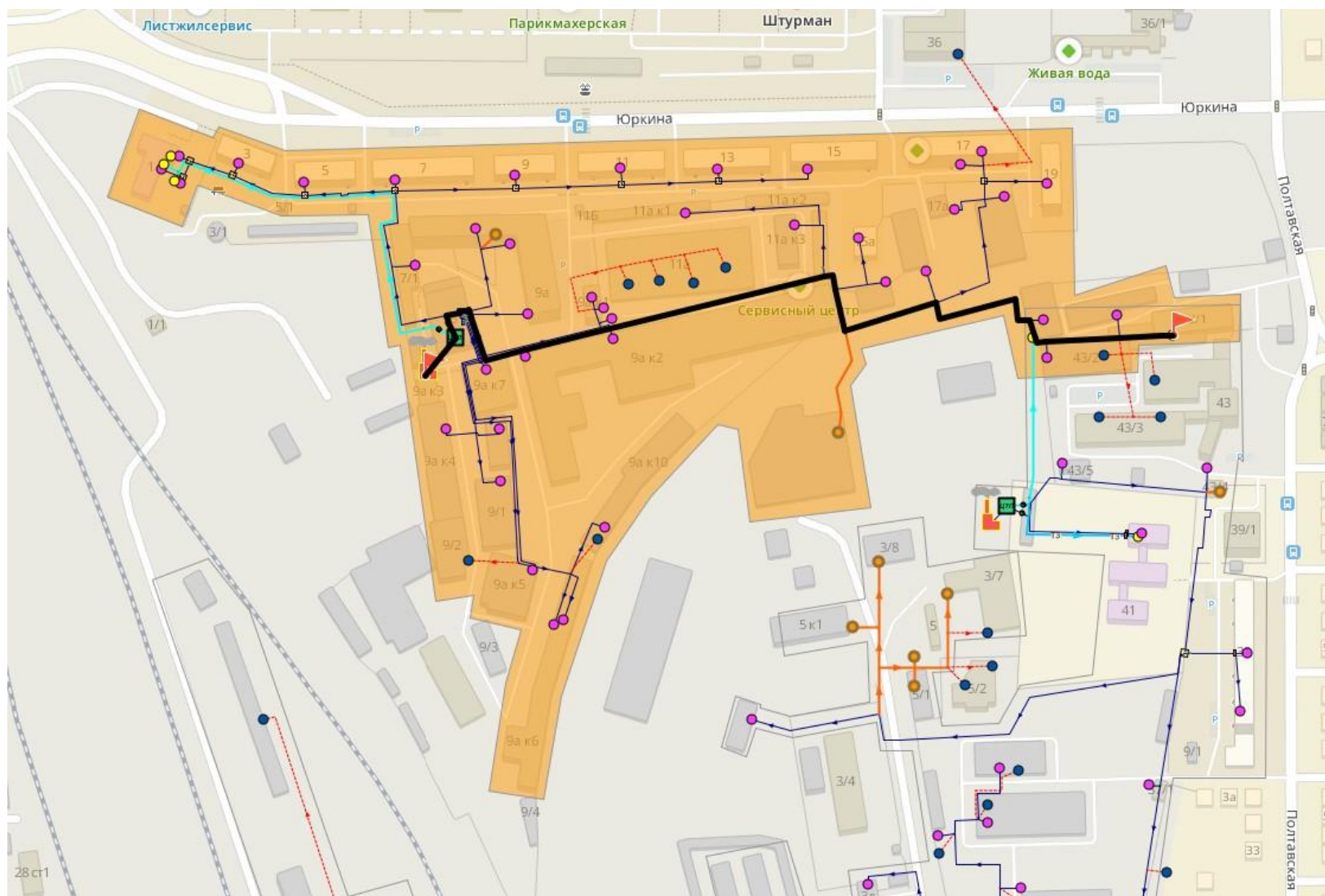


Рисунок 43 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Мебельный комбинат», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Мебельный комбинат» (РК)	Котельная "Мебельный комбинат"	0,259	0,0219	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00000050	0,999993
2	Котельная "Мебельный комбинат"	Котельная Мебельный комбинат	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000050	0,999993
3	Котельная Мебельный комбинат	Узел	0,207	0,0125	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000080	0,999990
4	Узел	УВ 31.32	0,2	0,0080	1977	Надземная	68	0,0000226	10,9	0,00000020	0,00000100	0,999988
5	УВ 31.32	УВ 29.30	0,259	0,0013	1999	Подземная канальная	46	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00000100	0,999988
6	УВ 29.30	29.30	0,207	0,0047	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000110	0,999986
7	29.30	Врезка 1	0,207	0,0590	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00000240	0,999972
8	Врезка 1	Врезка 2	0,207	0,0461	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00000340	0,999960
9	Врезка 2	Врезка 3	0,207	0,1469	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000330	0,00000670	0,999923
10	Врезка 3	Врезка 4	0,207	0,0146	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000700	0,999920
11	Врезка 4	Врезка 5	0,207	0,0265	1982	Надземная	63	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000760	0,999913
12	Врезка 5	Врезка 4.3	0,15	0,0592	1982	Надземная	63	0,0000226	8,6	0,00000130	0,00000890	0,999902
13	Врезка 4.3	Врезка 6.1	0,15	0,1490	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000340	0,00001230	0,999873
14	Врезка 6.1	Ответвление на СПЗ	0,15	0,0250	2009	Надземная	36	0,0000226	8,6	0,00000060	0,00001290	0,999868
15	Ответвление на СПЗ	Врезка 6.3	0,1	0,0450	1996	Надземная	49	0,0000226	6,4	0,00000100	0,00001390	0,999861
16	Врезка 6.3	УМВД России ул Полтавская, 53	0,1	0,0141	1996	Надземная	49	0,0000226	6,4	0,00000030	0,00001420	0,999859

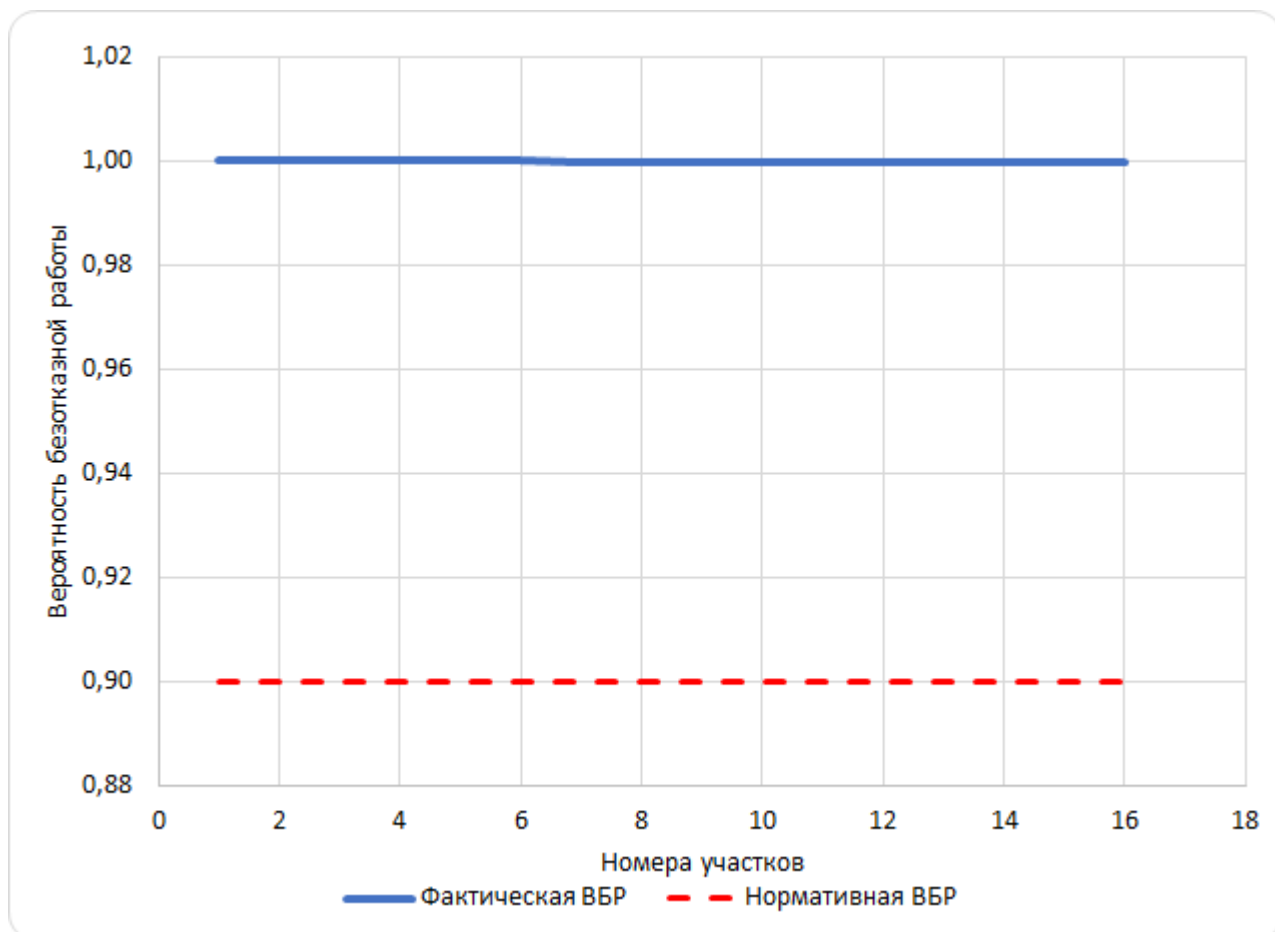


Рисунок 44 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.22 Котельная «ЖДТ»

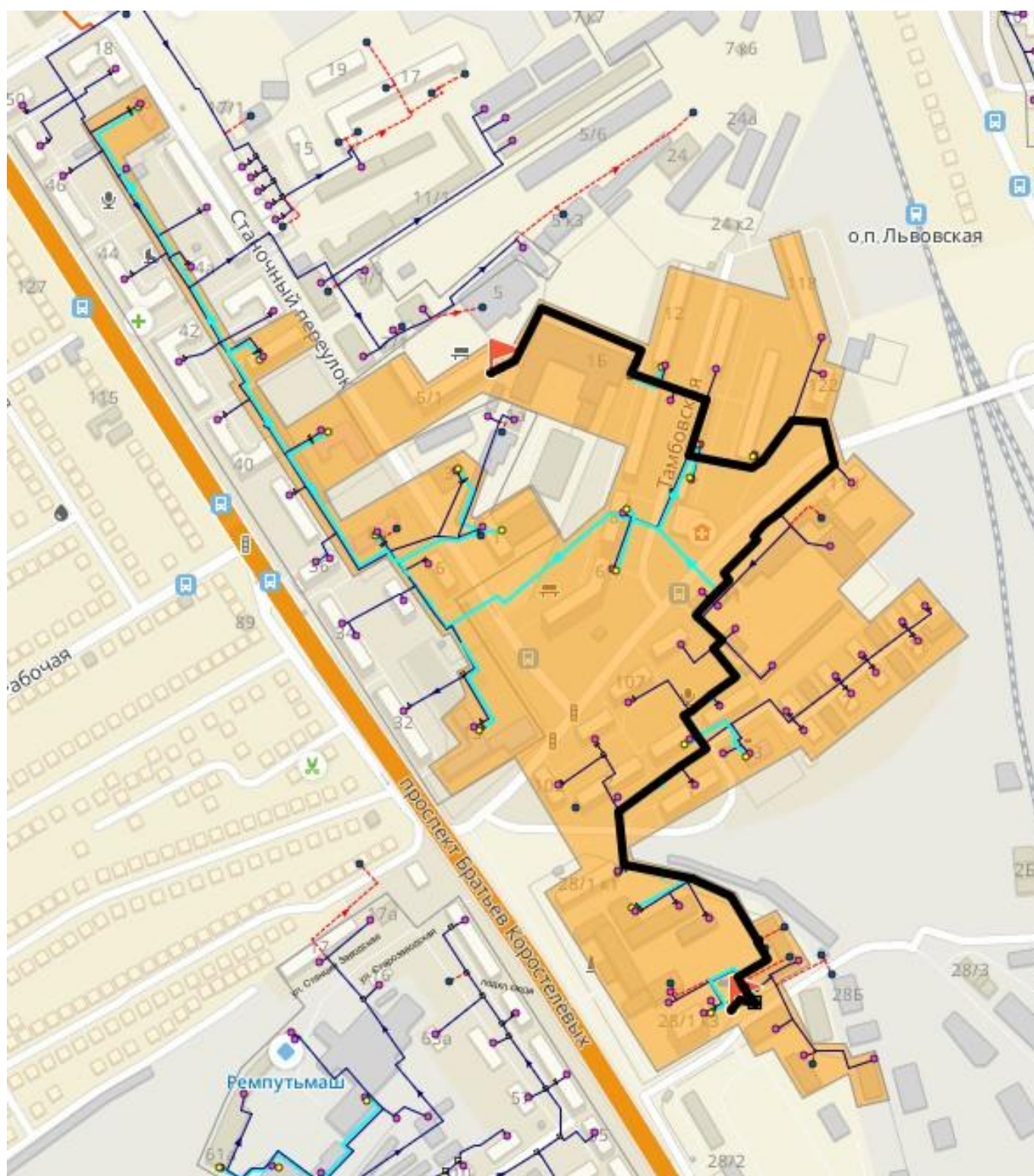


Рисунок 45 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖДТ», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ЖДТ» (РК)	Котельная ЖДТ	0,4	0,0010	1971	Надземная	74	0,0000226	21,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная ЖДТ	Котельная "ЖДТ"	0,259	0,0010	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Котельная "ЖДТ"	Котельная I вывод	0,4	0,0100	1971	Надземная	74	0,0000226	21,3	0,00000020	0,00000020	0,999996
4	Котельная I вывод	Котельная ЖДТ	0,361	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	19,2	0,00000000	0,00000020	0,999996
5	Котельная ЖДТ	УТ 1	0,361	0,0137	1971	Надземная	74	0,0000226	19,2	0,00000030	0,00000050	0,999990
6	УТ 1	УТ 3	0,361	0,0477	1972	Надземная	73	0,0000226	19,2	0,00000110	0,00000160	0,999969
7	УТ 3	УТ 4	0,361	0,0797	1972	Надземная	73	0,0000226	19,2	0,00000180	0,00000340	0,999934
8	УТ 4	УТ 5	0,361	0,0521	1992	Надземная	53	0,0000226	19,2	0,00000120	0,00000460	0,999911
9	УТ 5	УТ 6	0,361	0,0523	1971	Надземная	74	0,0000226	19,2	0,00000120	0,00000580	0,999888
10	УТ 6	УТ6	0,309	0,0010	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000580	0,999888
11	УТ6	УТ 7	0,309	0,0622	1972	Подземная бесканальная	73	0,0000226	16,4	0,00000140	0,00000720	0,999865
12	УТ 7	УТ 8	0,309	0,0307	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000070	0,00000790	0,999854
13	УТ 8	УТ 9	0,309	0,0087	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000810	0,999850
14	УТ 9	УТ 10	0,309	0,0262	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000060	0,00000870	0,999841
15	УТ 10	УТ 11	0,309	0,0232	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000050	0,00000920	0,999832
16	УТ 11	УТ 12	0,309	0,0514	1972	Надземная	73	0,0000226	16,4	0,00000120	0,00001040	0,999813
17	УТ 12	УТ 13	0,259	0,0588	1972	Надземная	73	0,0000226	13,9	0,00000130	0,00001170	0,999795
18	УТ 13	УТ 14	0,259	0,1051	1972	Надземная	73	0,0000226	13,9	0,00000240	0,00001410	0,999761
19	УТ 14	УТ 15	0,259	0,0621	1972	Надземная	73	0,0000226	13,9	0,00000140	0,00001550	0,999742
20	УТ 15	УТ подземки	0,259	0,0364	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	13,9	0,00000080	0,00001630	0,999731
21	УТ подземки	УТ 16	0,259	0,0256	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	13,9	0,00000060	0,00001690	0,999723
22	УТ 16	УТ 17	0,259	0,0426	2004	Надземная	41	0,0000226	13,9	0,00000100	0,00001790	0,999709
23	УТ 17	УТ 18	0,259	0,0568	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	13,9	0,00000130	0,00001920	0,999691
24	УТ 18	УТ 19	0,259	0,0065	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00001930	0,999689
25	УТ 19	УТ 20	0,259	0,0493	2004	Надземная	41	0,0000226	13,9	0,00000110	0,00002040	0,999674
26	УТ 20	УТ20	0,147	0,0010	2004	Надземная	41	0,0000226	8,5	0,00000000	0,00002040	0,999674
27	УТ20	УТ 21	0,147	0,0265	2004	Надземная	41	0,0000226	8,5	0,00000060	0,00002100	0,999669
28	УТ 21	УТ 21	0,098	0,0491	1982	Надземная	63	0,0000226	6,3	0,00000110	0,00002210	0,999662
29	УТ 21	б/н	0,098	0,1715	1982	Надземная	63	0,0000226	6,3	0,00000390	0,00002600	0,999637
30	б/н	Жилой дом пер Станочный, 5/1	0,08	0,0015	1982	Подвальная	63	0,0000226	5,6	0,00000000	0,00002600	0,999637

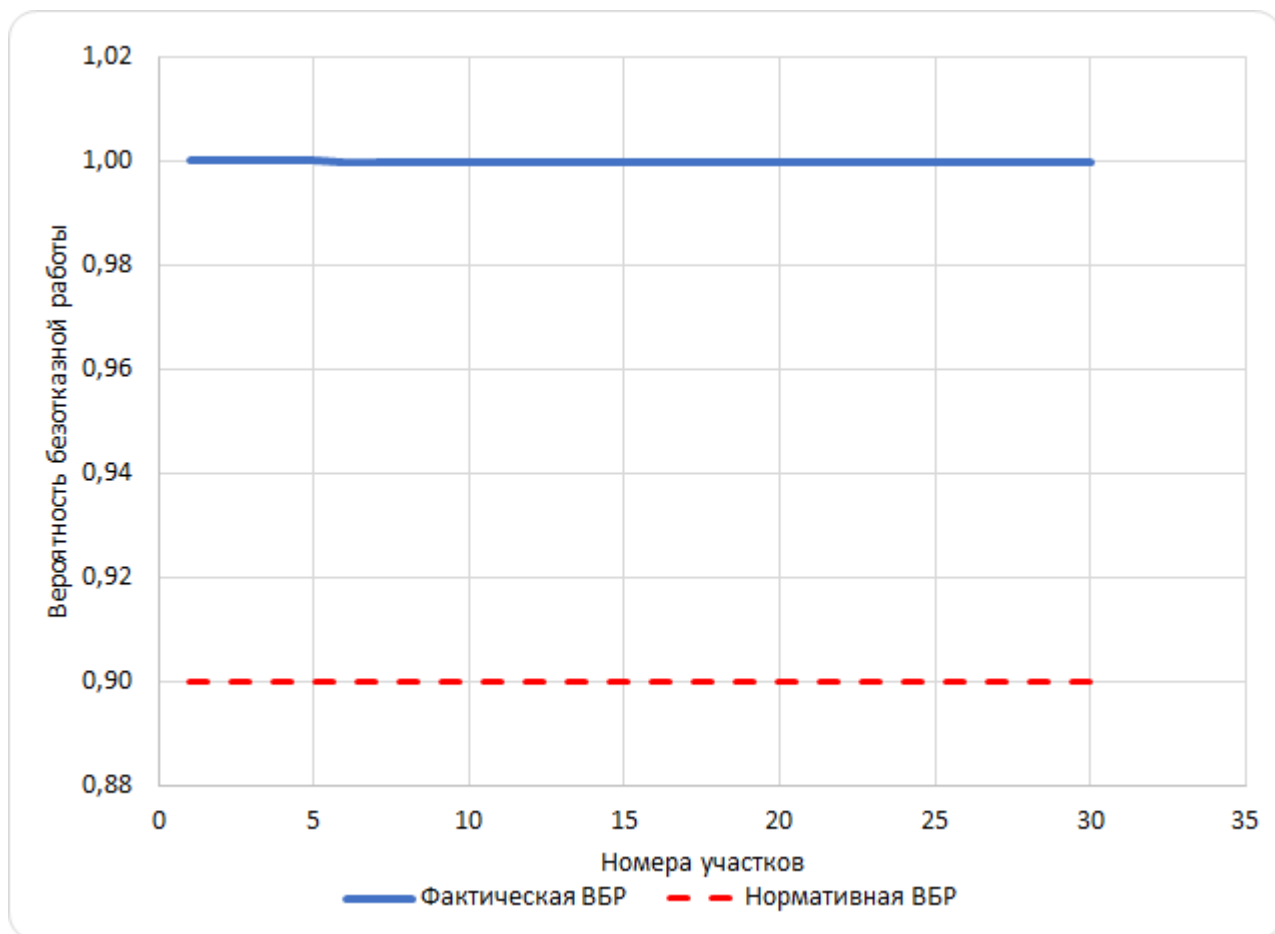


Рисунок 46 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.23 Котельная «ОГАУ»

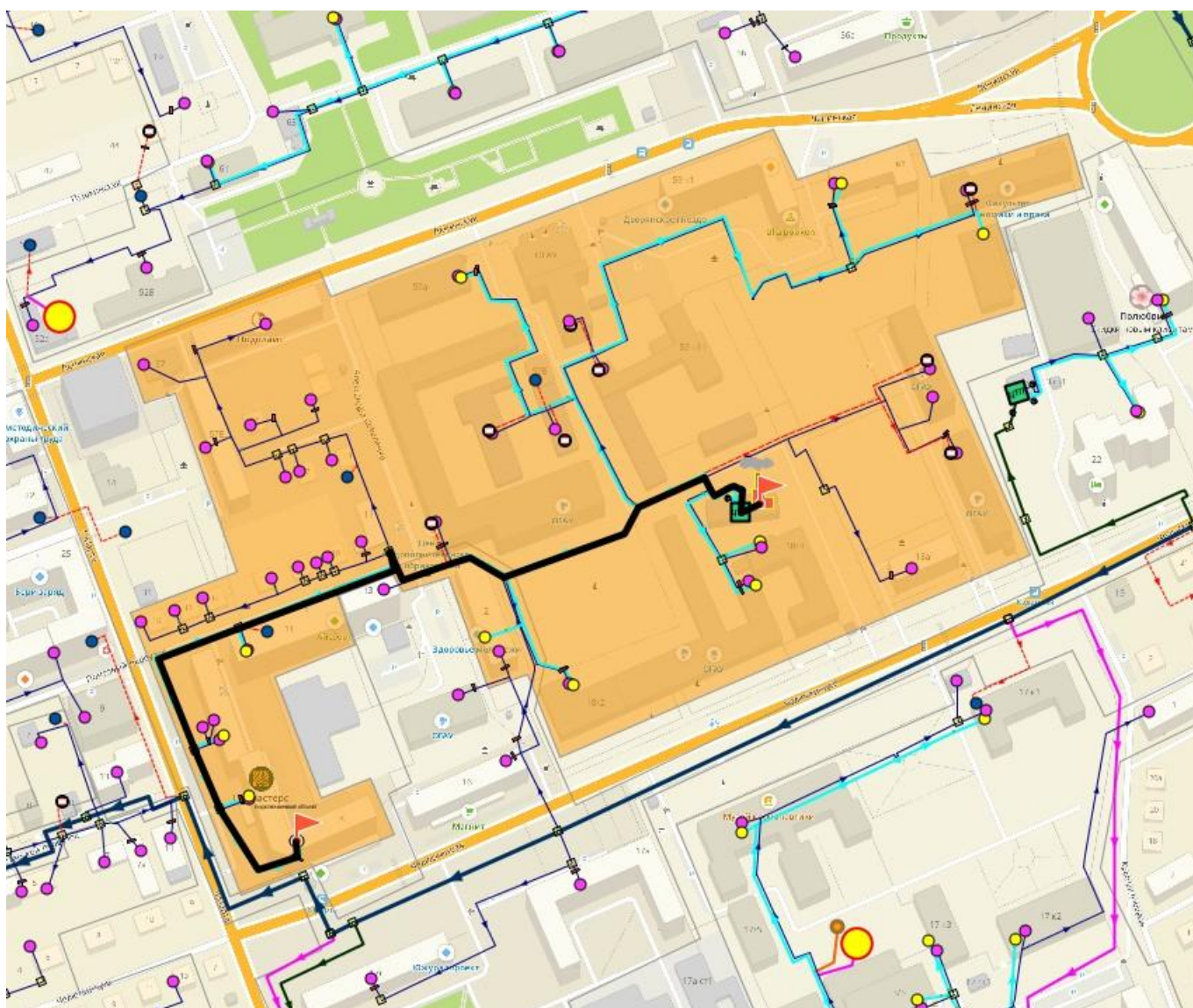


Рисунок 47 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ОГАУ», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ОГАУ» (РК)	Котельная "ОГАУ"	0,309	0,0096	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000020	0,999997
2	Котельная "ОГАУ"	Котельная ОГАУ	0,309	0,0001	1990	Надземная	55	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000020	0,999997
3	Котельная ОГАУ	1, 2	0,309	0,0174	1990	Надземная	55	0,0000226	16,4	0,00000040	0,00000060	0,999990
4	1, 2	УТ 1	0,309	0,0124	1990	Надземная	55	0,0000226	16,4	0,00000030	0,00000090	0,999985
5	УТ 1	УТ 2	0,309	0,0066	1990	Надземная	55	0,0000226	16,4	0,00000010	0,00000100	0,999984
6	УТ 2	УТ 3	0,309	0,0366	2002	Надземная	43	0,0000226	16,4	0,00000080	0,00000180	0,999970
7	УТ 3	УТ 4	0,259	0,0841	2002	Надземная	43	0,0000226	13,9	0,00000190	0,00000370	0,999944
8	УТ 4	УТ 5	0,259	0,0314	2000	Надземная	45	0,0000226	13,9	0,00000070	0,00000440	0,999934
9	УТ 5	ТК 1	0,259	0,0436	2000	Надземная	45	0,0000226	13,9	0,00000100	0,00000540	0,999921
10	ТК 1	Узел	0,15	0,0961	2011	Подземная канальная	34	0,0000226	8,6	0,00000220	0,00000760	0,999902
11	Узел	Узел	0,15	0,0972	2011	Подземная канальная	34	0,0000226	8,6	0,00000220	0,00000980	0,999883
12	Узел	Узел	0,1	0,0344	2011	Подземная канальная	34	0,0000226	6,4	0,00000080	0,00001060	0,999878
13	Узел	43, 44	0,069	0,0013	2011	Подземная бесканальная	34	0,0000226	5,2	0,00000000	0,00001060	0,999878
14	43, 44	граница раздела ул 8 Марта, 8/Челюскинцев 14	0,069	0,0656	2011	Подземная бесканальная	34	0,0000226	5,2	0,00000150	0,00001210	0,999870
15	граница раздела ул 8 Марта, 8/Челюскинцев 14	Жилой дом 5-6 б.сек ул 8 Марта, 8/Челюскинцев 14	0,066	0,0011	2011	Подвальная	34	0,0000226	5,0	0,00000000	0,00001210	0,999870

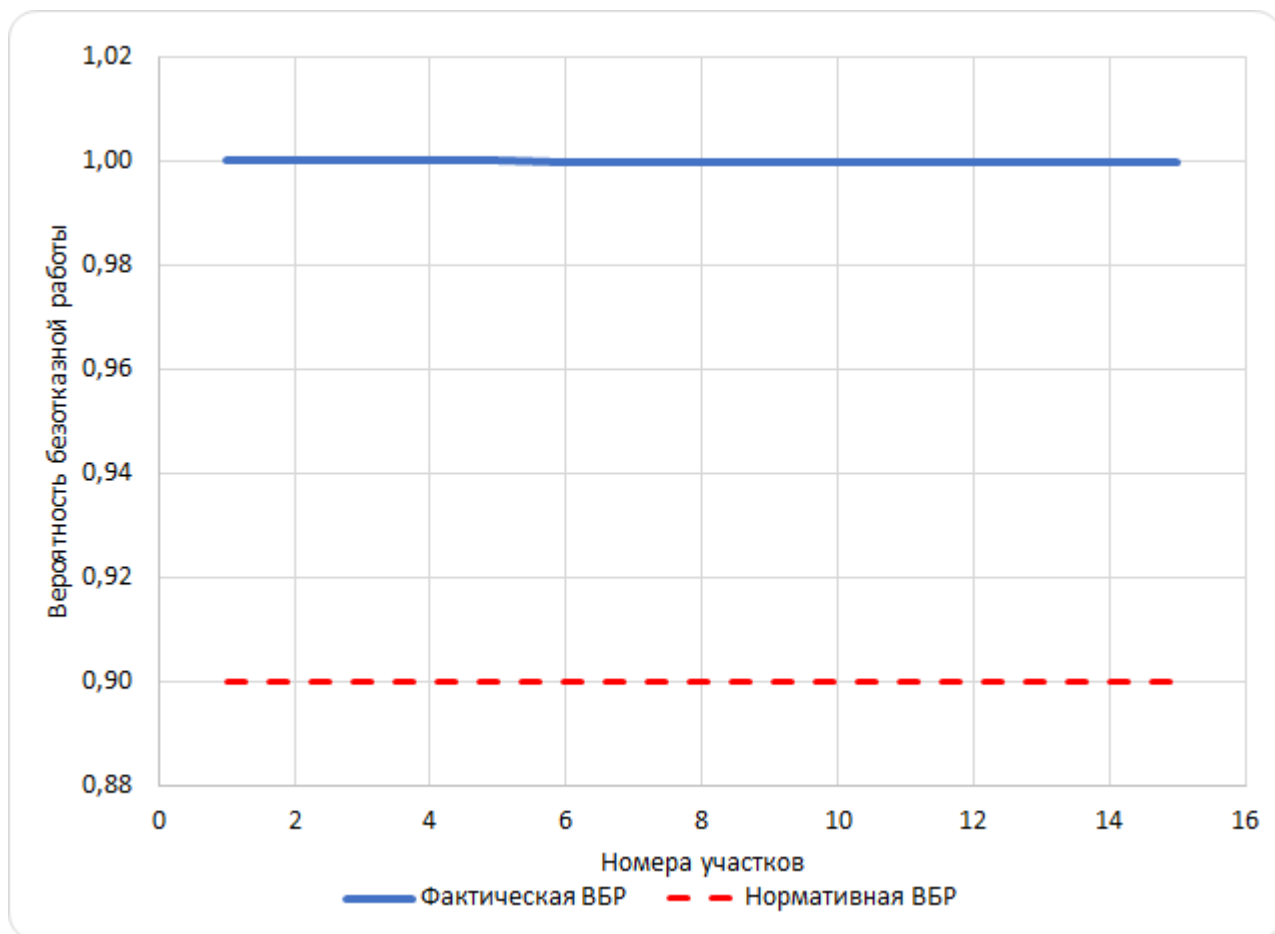


Рисунок 48 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.24 Котельная «Тексорен»

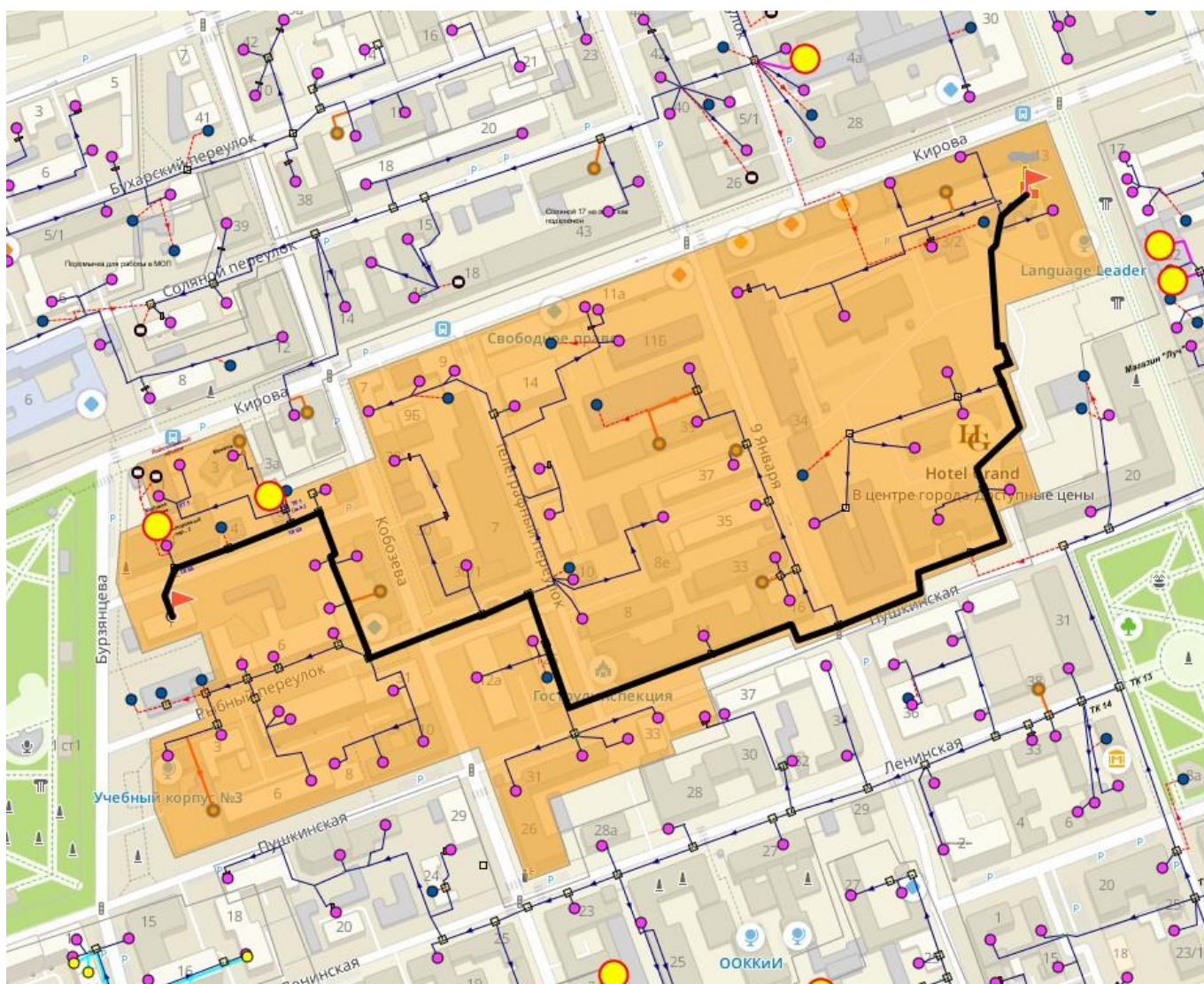


Рисунок 49 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тексорен», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Тексорен» (РК)	Котельная Тексорен	0,259	0,0001	2002	Надземная	43	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Тексорен	Узел	0,259	0,0181	2002	Надземная	43	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00000040	0,999994
3	Узел	Узел	0,259	0,0079	2002	Надземная	43	0,0000226	13,9	0,00000020	0,00000060	0,999992
4	Узел	9, 10	0,259	0,0794	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	13,9	0,00000180	0,00000240	0,999967
5	9, 10	ТК 44	0,259	0,0028	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000250	0,999965
6	ТК 44	ТК 45	0,259	0,0164	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00000290	0,999960
7	ТК 45	ТК 46	0,259	0,0731	2005	Подземная бесканальная	40	0,0000226	13,9	0,00000160	0,00000450	0,999938
8	ТК 46	ТК 47	0,259	0,0513	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000120	0,00000570	0,999921
9	ТК 47	ТК 48	0,259	0,0933	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000210	0,00000780	0,999892
10	ТК 48	25, 26	0,259	0,0027	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000790	0,999891
11	25, 26	Узел	0,259	0,0342	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000080	0,00000870	0,999879
12	Узел	ТК 51	0,259	0,0469	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000110	0,00000980	0,999864
13	ТК 51	ТК 53а	0,259	0,1258	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	13,9	0,00000280	0,00001260	0,999825
14	ТК 53а	ТК 53	0,207	0,0302	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00001330	0,999818
15	ТК 53	ТК 54	0,207	0,0290	2002	Подземная канальная	43	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00001400	0,999810
16	ТК 54	65, 66	0,207	0,0030	2011	Подземная бесканальная	34	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001410	0,999809
17	65, 66	Узел	0,207	0,0267	2011	Подземная бесканальная	34	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00001470	0,999802
18	Узел	ТК 55	0,207	0,0379	2017	Подземная канальная	28	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00001560	0,999792
19	ТК 55	89, 90	0,15	0,0037	2001	Подземная канальная	44	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001570	0,999791
20	89, 90	Узел	0,15	0,0301	2001	Подземная канальная	44	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00001640	0,999785
21	Узел	Узел	0,15	0,0230	2002	Надземная	43	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00001690	0,999780
22	Узел	Узел	0,15	0,0035	2002	Надземная	43	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001700	0,999780
23	Узел	ТК 62	0,15	0,0294	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00001770	0,999774
24	ТК 62	ТК 63	0,15	0,0171	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	8,6	0,00000040	0,00001810	0,999770
25	ТК 63	ТК 64	0,15	0,0383	2004	Подземная бесканальная	41	0,0000226	8,6	0,00000090	0,00001900	0,999762
26	ТК 64	ТК 65	0,1	0,0329	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,4	0,00000070	0,00001970	0,999758
27	ТК 65	107, 108	0,05	0,0028	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00001980	0,999757
28	107, 108	жилой дом	0,05	0,0269	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	4,4	0,00000060	0,00002040	0,999755

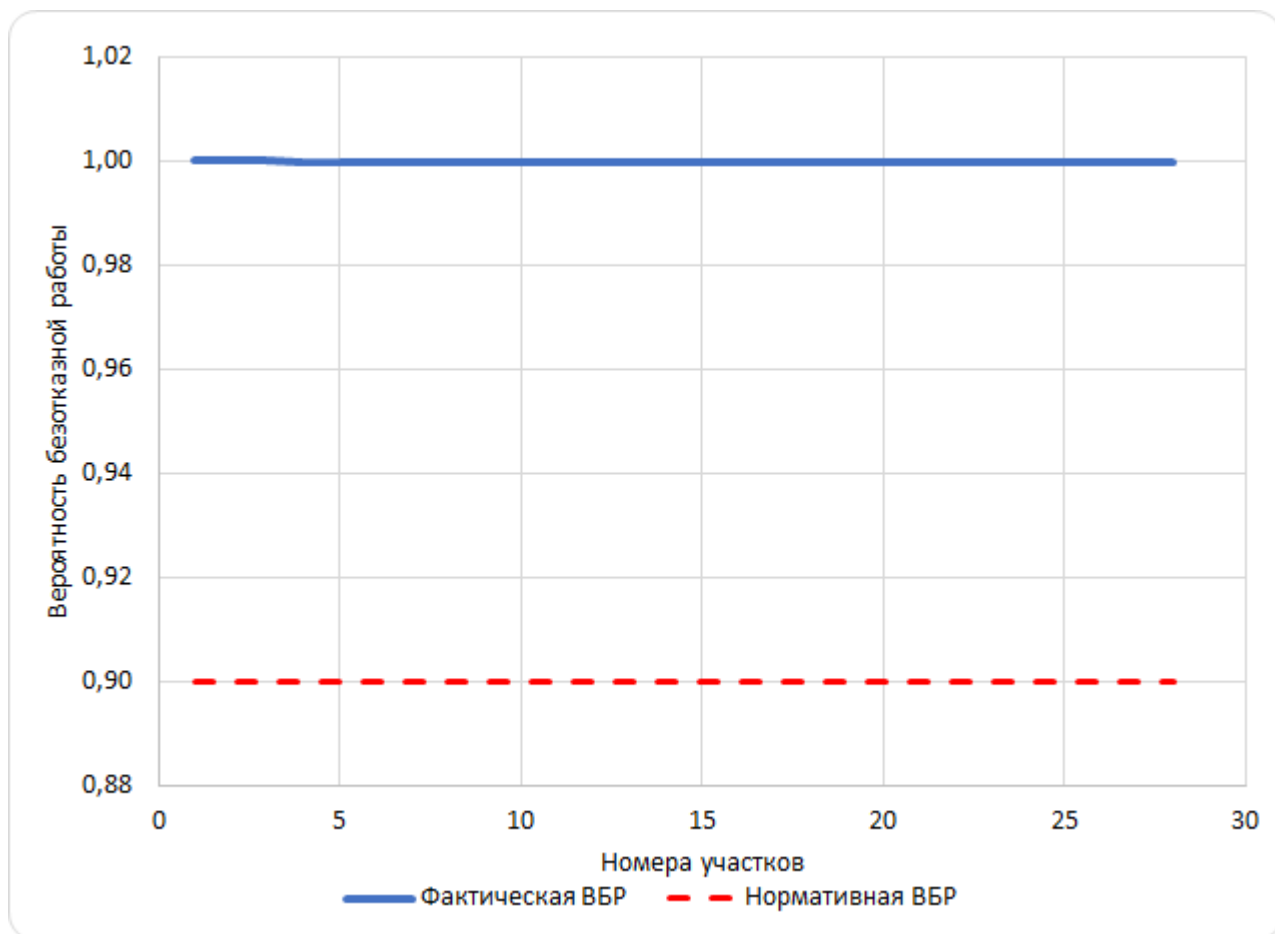


Рисунок 50 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.25 Котельная «Черепановых»

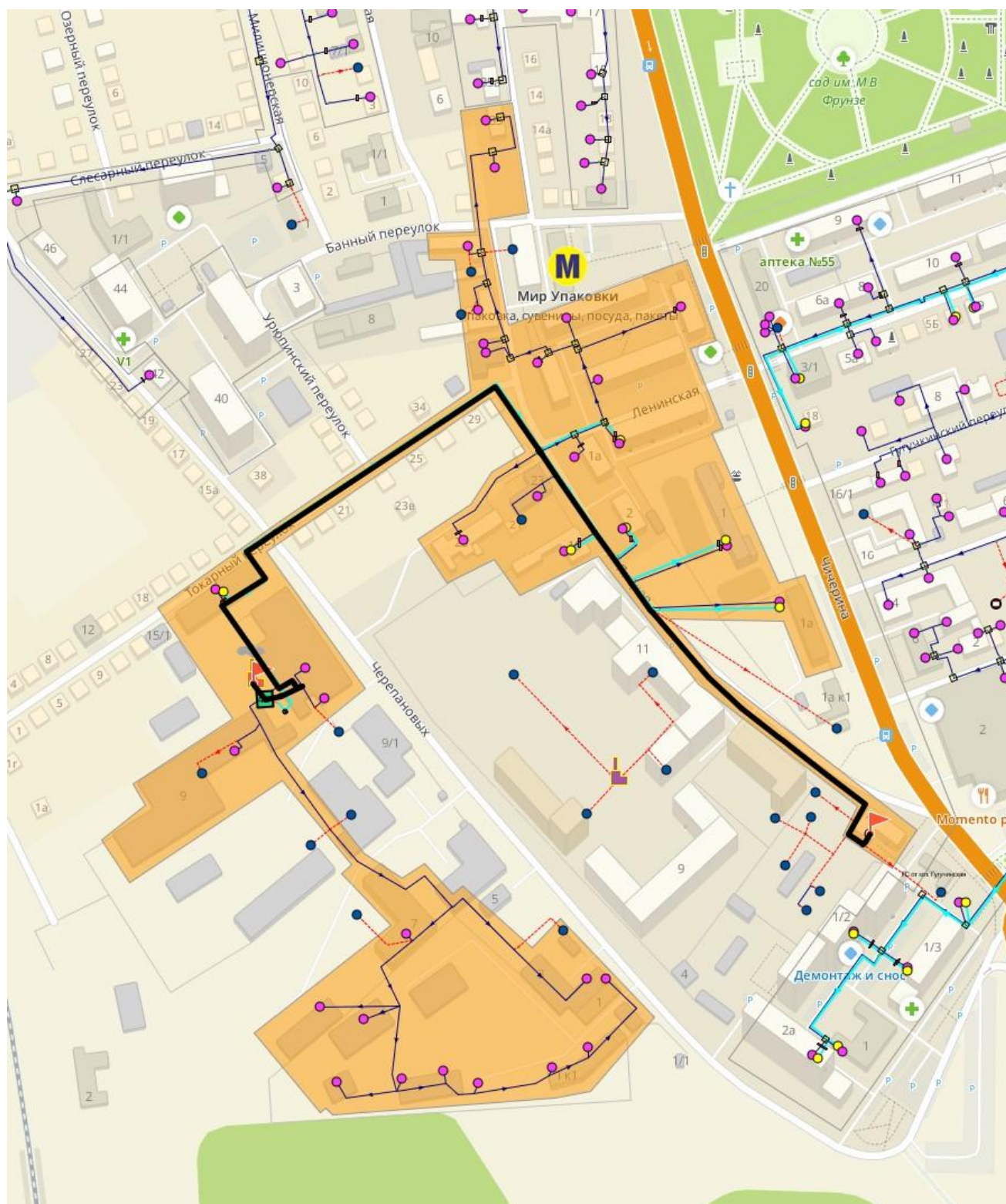


Рисунок 51 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Черепановых», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Черепановых» (РК)	Котельная "Черепановых"	0,309	0,0173	2026	Надземная	19	0,0000138	16,4	0,00000020	0,00000020	0,999997
2	Котельная "Черепановых"	Котельная Черепановых	0,207	0,0001	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000020	0,999997
3	Котельная Черепановых	Разветвление Черепановых ул Черепановых, 9/2	0,207	0,0189	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000030	0,00000050	0,999993
4	Разветвление Черепановых ул Черепановых, 9/2	1, 2	0,207	0,0063	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000010	0,00000060	0,999992
5	1, 2	Узел	0,207	0,0454	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000060	0,00000120	0,999985
6	Узел	Узел	0,207	0,0364	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000050	0,00000170	0,999980
7	Узел	Узел	0,207	0,0593	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000080	0,00000250	0,999971
8	Узел	Узел	0,207	0,0163	2027	Надземная	18	0,0000130	11,3	0,00000020	0,00000270	0,999969
9	Узел	ТК 3	0,15	0,2253	2029	Надземная	16	0,0000114	8,6	0,00000260	0,00000530	0,999946
10	ТК 3	5, 6	0,15	0,0030	2027	Надземная	18	0,0000130	8,6	0,00000000	0,00000530	0,999946
11	5, 6	УТ 14	0,15	0,0154	2027	Надземная	18	0,0000130	8,6	0,00000020	0,00000550	0,999944
12	УТ 14	Узел	0,15	0,0462	2027	Надземная	18	0,0000130	8,6	0,00000060	0,00000610	0,999939
13	Узел	Узел	0,125	0,0231	2031	Надземная	14	0,0000114	7,5	0,00000030	0,00000640	0,999937
14	Узел	Узел	0,125	0,0178	2030	Надземная	15	0,0000114	7,5	0,00000020	0,00000660	0,999936
15	Узел	УВ ул Чичерина, 1а	0,125	0,0212	2030	Надземная	15	0,0000114	7,5	0,00000020	0,00000680	0,999934
16	УВ ул Чичерина, 1а	Узел	0,125	0,0898	2031	Подземная бесканальная	14	0,0000114	7,5	0,00000100	0,00000780	0,999927
17	Узел	Узел	0,125	0,0298	2031	Надземная	14	0,0000114	7,5	0,00000030	0,00000810	0,999924
18	Узел	Узел	0,125	0,0072	2030	Надземная	15	0,0000114	7,5	0,00000010	0,00000820	0,999924
19	Узел	Узел	0,1	0,0349	2031	Надземная	14	0,0000114	6,4	0,00000040	0,00000860	0,999921
20	Узел	УТ 4	0,1	0,0530	2032	Надземная	13	0,0000114	6,4	0,00000060	0,00000920	0,999917
21	УТ 4	57, 58	0,082	0,0082	2026	Надземная	19	0,0000138	5,7	0,00000010	0,00000930	0,999917
22	57, 58	Узел	0,082	0,0039	2026	Надземная	19	0,0000138	5,7	0,00000010	0,00000940	0,999916
23	Узел	59, 60 ул Яицкая, 1а	0,082	0,0020	2027	Надземная	18	0,0000130	5,7	0,00000000	0,00000940	0,999916
24	59, 60 ул Яицкая, 1а	Жилой дом ул Яицкая, 1А кор а	0,079	0,0064	2027	Подвальная	18	0,0000130	5,5	0,00000010	0,00000950	0,999916

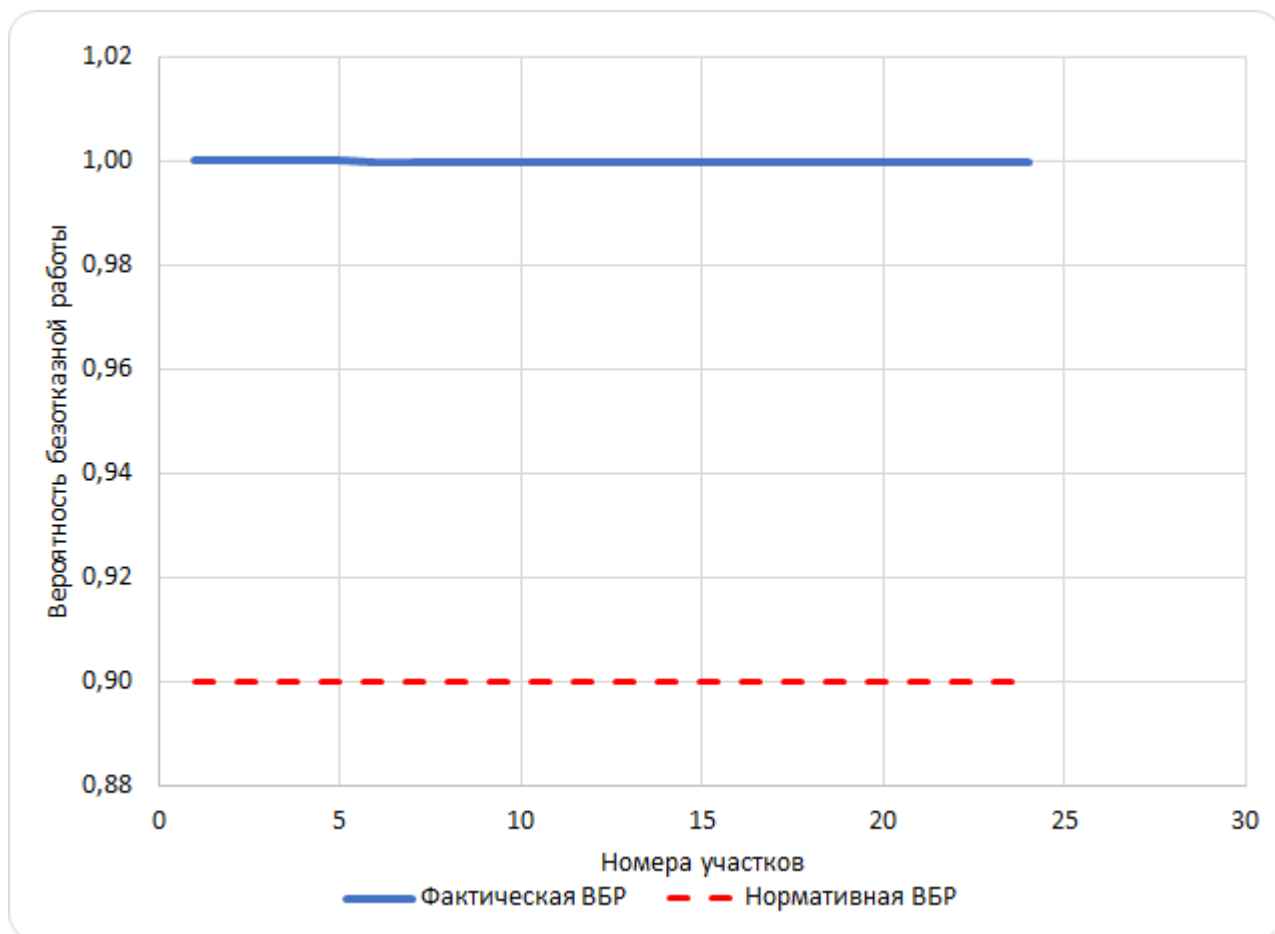


Рисунок 52 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.26 Котельная «СОК»

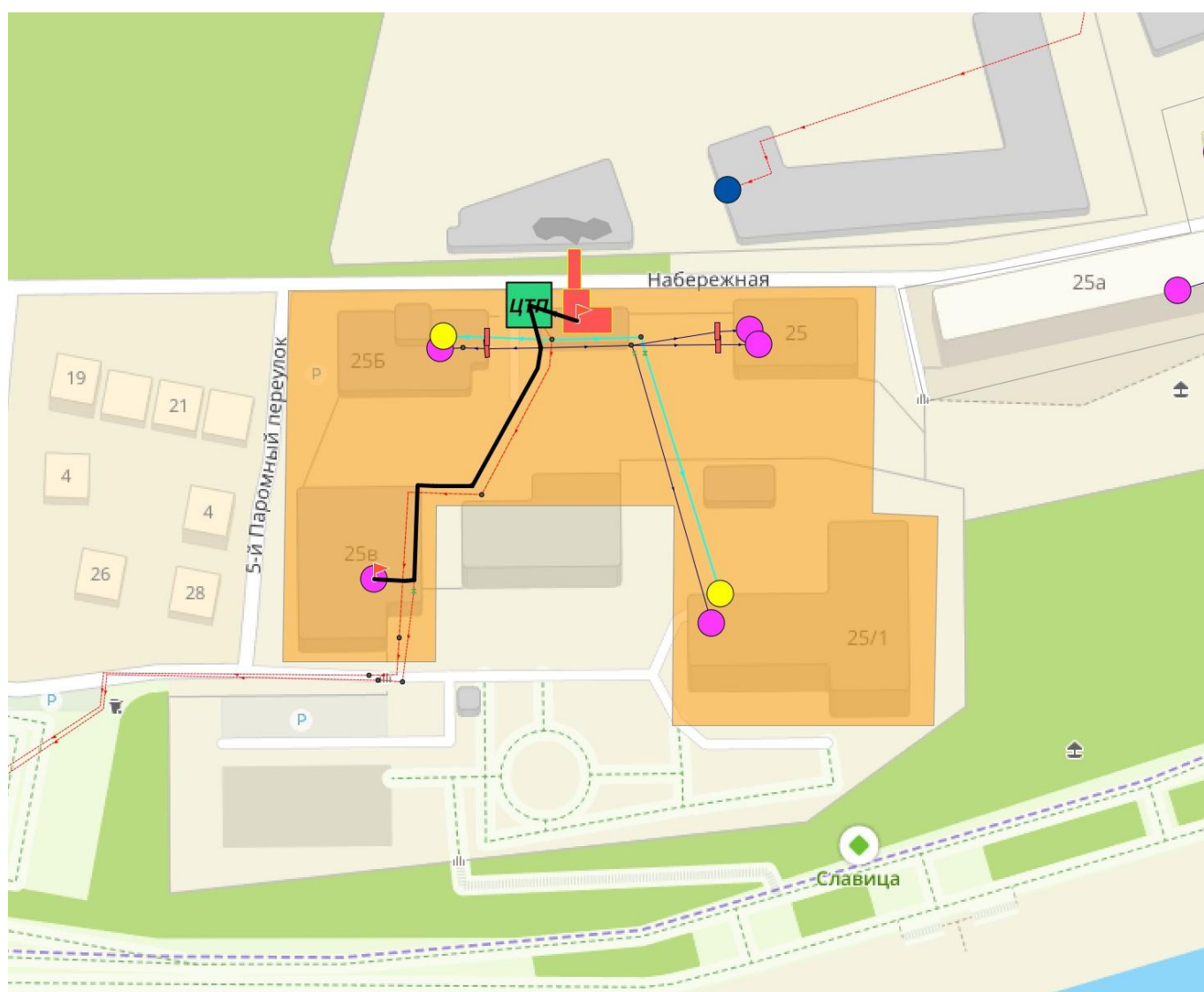


Рисунок 53 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «СОК», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «СОК» (РК)	Котельная "СОК"	0,15	0,0120	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000030	0,999997
2	Котельная "СОК"	Узел	0,15	0,0112	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000060	0,999995
3	Узел	Узел	0,15	0,0470	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00000170	0,999985
4	Узел	3, 4	0,069	0,0025	1988	Надземная	57	0,0000226	5,2	0,00000010	0,00000180	0,999985
5	3, 4	Узел	0,069	0,0273	1988	Надземная	57	0,0000226	5,2	0,00000060	0,00000240	0,999982
6	Узел	5, 6	0,05	0,0023	1988	Подземная канальная	57	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00000250	0,999981
7	5, 6	АО Энергосбыт ул Набережная, 25	0,05	0,0025	1988	Подвальная	57	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00000260	0,999981

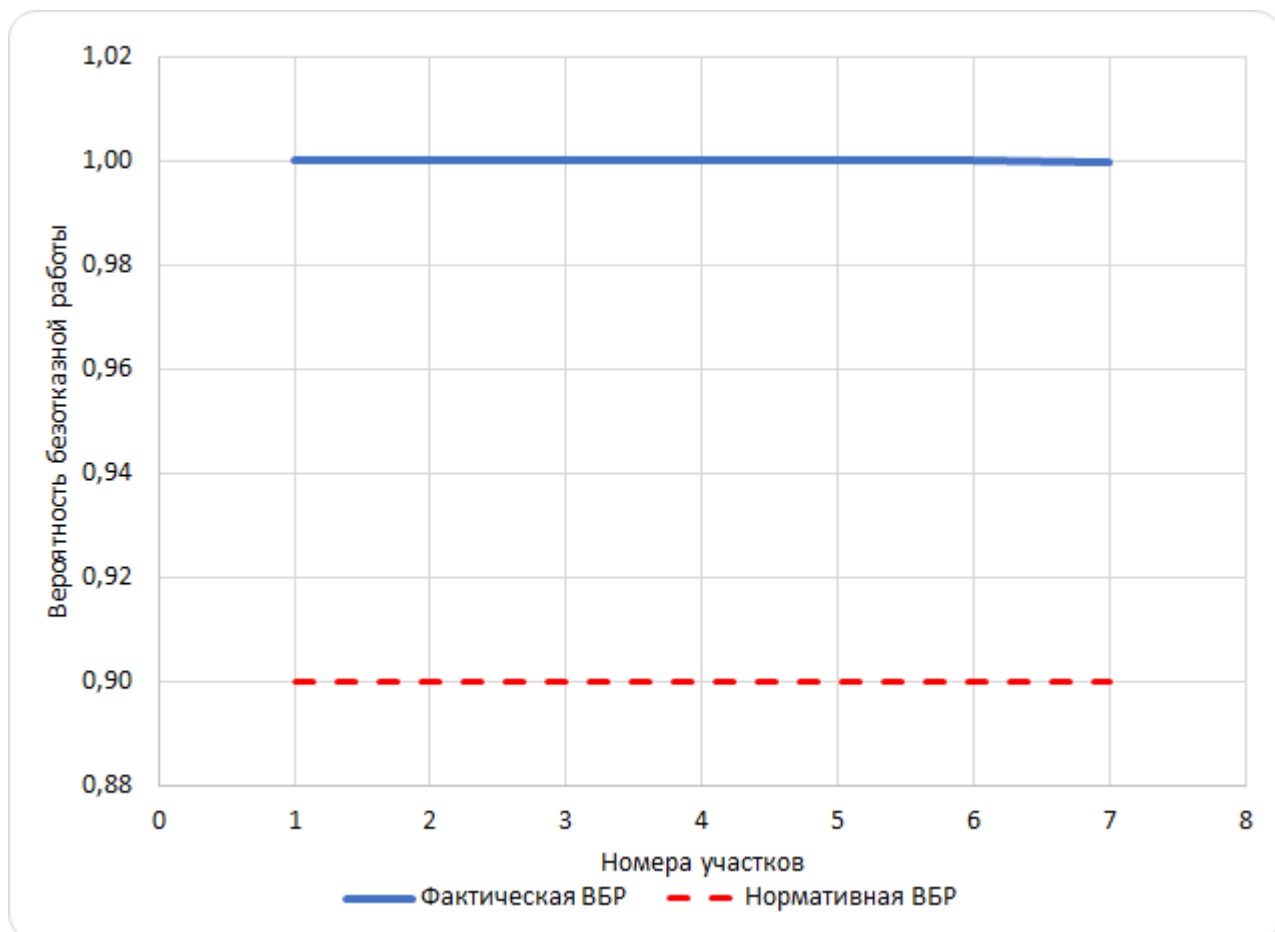


Рисунок 54 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.27 Котельная «Стройгородок»

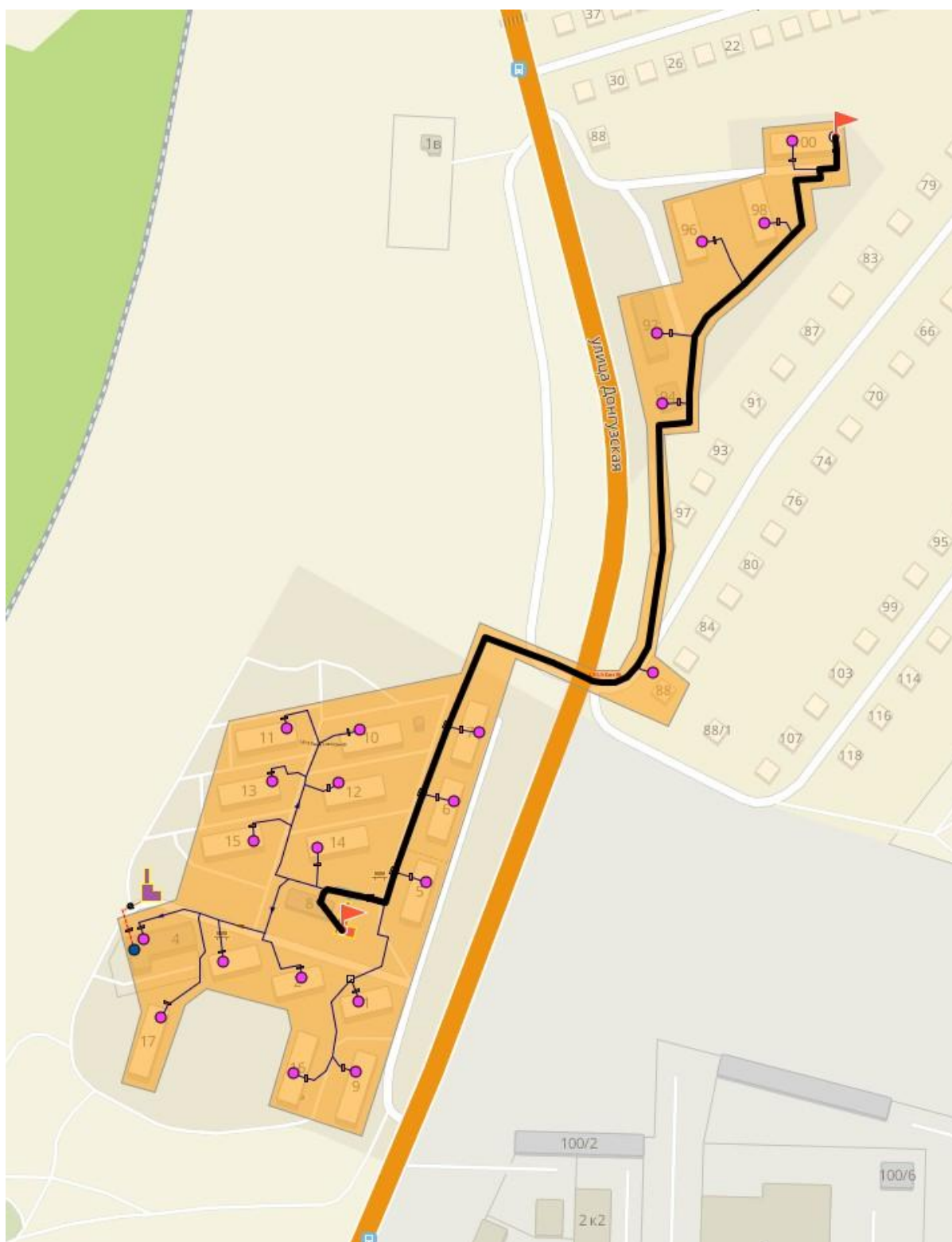


Рисунок 55 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Стройгородок», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Стройгородок» (РК)	Котельная Стройгородок	0,147	0,0001	2027	Надземная	18	0,0000130	8,5	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Стройгородок	Узел	0,147	0,0001	2027	Надземная	18	0,0000130	8,5	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Узел	ТК1	0,145	0,0305	2030	Подземная бесканальная	15	0,0000114	8,4	0,00000030	0,00000030	0,999997
4	ТК1	ТК 2	0,145	0,0255	2029	Подземная бесканальная	16	0,0000114	8,4	0,00000030	0,00000060	0,999995
5	ТК 2	ТК 3	0,129	0,0470	2034	Подземная бесканальная	11	0,0000114	7,7	0,00000050	0,00000110	0,999991
6	ТК 3	ТК 4	0,129	0,0430	2032	Подземная бесканальная	13	0,0000114	7,7	0,00000050	0,00000160	0,999987
7	ТК 4	УТ подъем из земли	0,102	0,0950	2036	Подземная бесканальная	9	0,0000114	6,5	0,00000110	0,00000270	0,999980
8	УТ подъем из земли	УТ 4	0,098	0,0600	2039	Надземная	6	0,0000114	6,3	0,00000070	0,00000340	0,999976
9	УТ 4	УТ 5	0,098	0,1300	2043	Надземная	2	0,0000157	6,3	0,00000200	0,00000540	0,999963
10	УТ 5	УТ 6	0,098	0,0350	2038	Надземная	7	0,0000114	6,3	0,00000040	0,00000580	0,999961
11	УТ 6	УТ 7	0,098	0,0350	2037	Надземная	8	0,0000114	6,3	0,00000040	0,00000620	0,999958
12	УТ 7	УТ 8	0,08	0,0380	2044	Надземная	1	0,0000181	5,6	0,00000070	0,00000690	0,999954
13	УТ 8	б/н	0,067	0,0620	2023	Надземная	22	0,0000169	5,1	0,00000110	0,00000800	0,999949
14	б/н	б/н	0,05	0,0150	2023	Надземная	22	0,0000169	4,4	0,00000030	0,00000830	0,999947
15	б/н	ООО "УК" Южно-Уральская"	0,05	0,0092	2027	Подвальная	18	0,0000130	4,4	0,00000010	0,00000840	0,999947

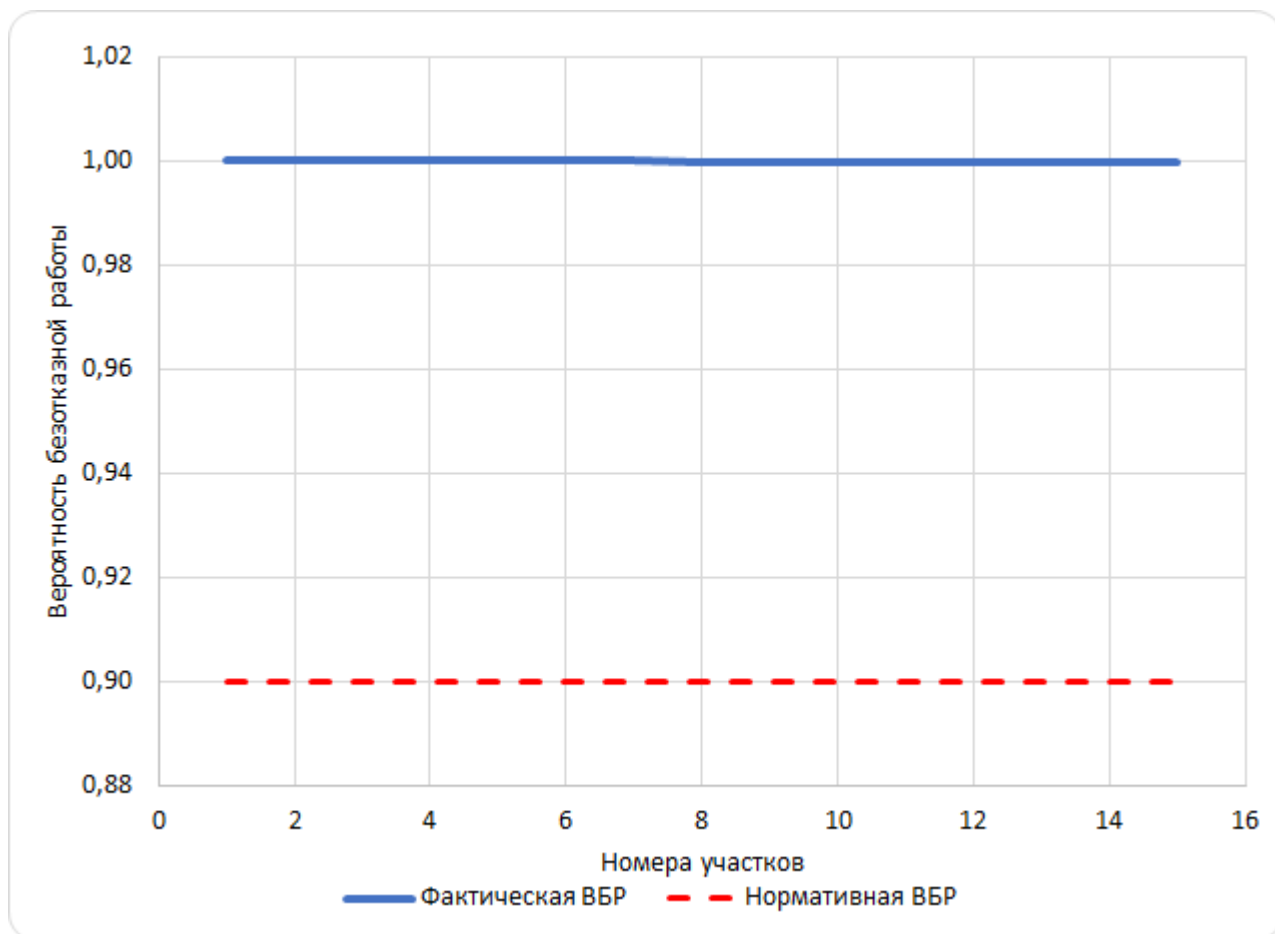


Рисунок 56 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.28 Котельная «Гаражи УВД»

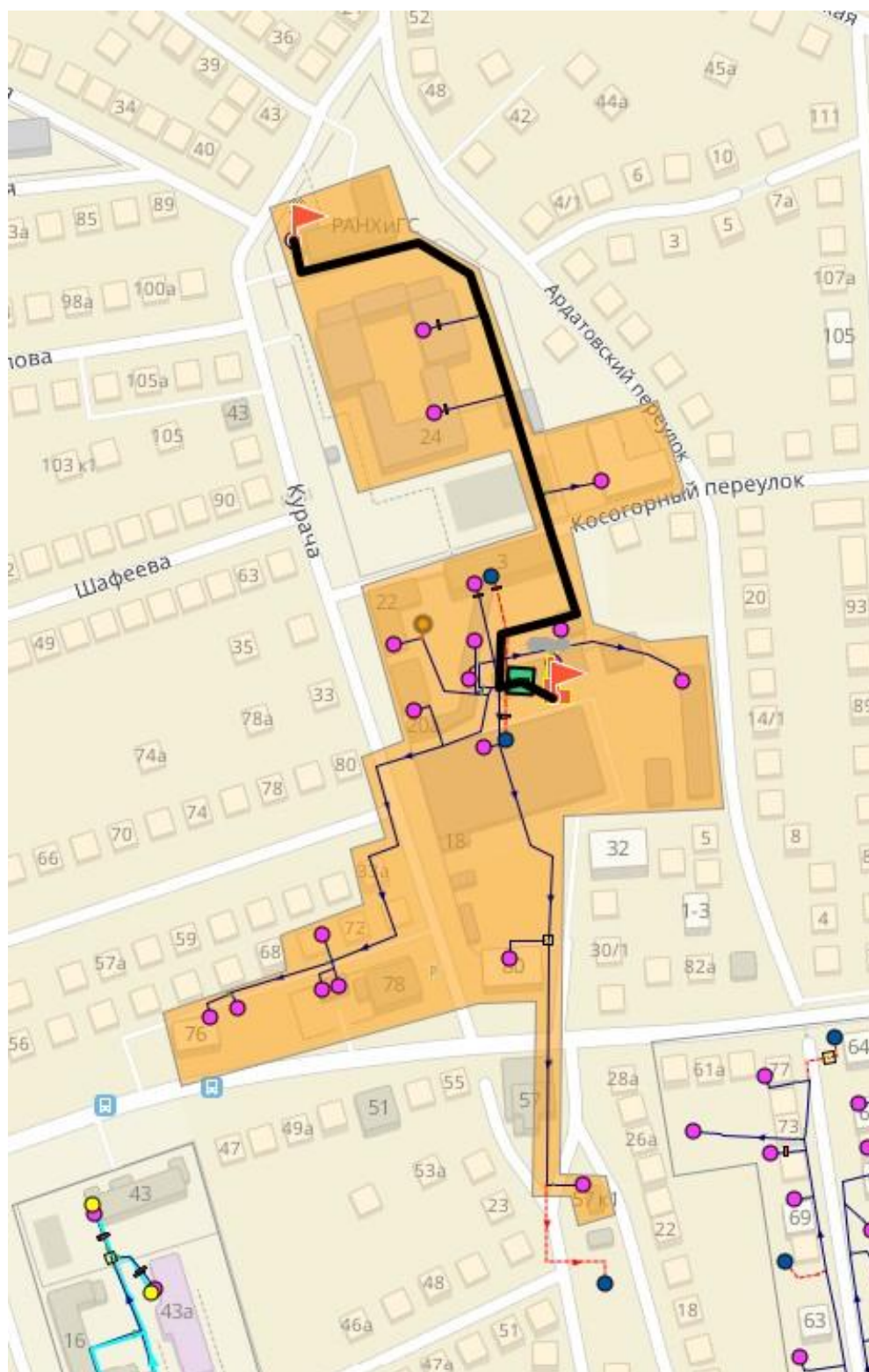


Рисунок 57 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Гаражи УВД», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Гаражи УВД» (РК)	Котельная "Гаражи УВД"	0,15	0,0127	1973	Подвальная	72	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000030	0,999997
2	Котельная "Гаражи УВД"	УТ 1.1УТ1	0,15	0,0087	1973	Подвальная	72	0,0000226	8,6	0,00000020	0,00000050	0,999996
3	УТ 1.1УТ1	УТ 3УТ9	0,125	0,0431	1973	Надземная	72	0,0000226	7,5	0,00000100	0,00000150	0,999988
4	УТ 3УТ9	Узел	0,125	0,0074	1973	Надземная	72	0,0000226	7,5	0,00000020	0,00000170	0,999987
5	Узел	Узел	0,125	0,0340	1973	Подземная бесканальная	72	0,0000226	7,5	0,00000080	0,00000250	0,999981
6	Узел	УТ 3УТ10	0,125	0,0159	1973	Надземная	72	0,0000226	7,5	0,00000040	0,00000290	0,999978
7	УТ 3УТ10	УТ 3УТ11	0,125	0,0432	1973	Надземная	72	0,0000226	7,5	0,00000100	0,00000390	0,999970
8	УТ 3УТ11	УТ 3УТ12	0,125	0,0328	1973	Надземная	72	0,0000226	7,5	0,00000070	0,00000460	0,999965
9	УТ 3УТ12	25, 26	0,069	0,0035	1973	Надземная	72	0,0000226	5,2	0,00000010	0,00000470	0,999965
10	б/н	ФГОУ ВПО Уральская государственная юридическая академия	0,05	0,0025	1973	Подвальная	72	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00000480	0,999964

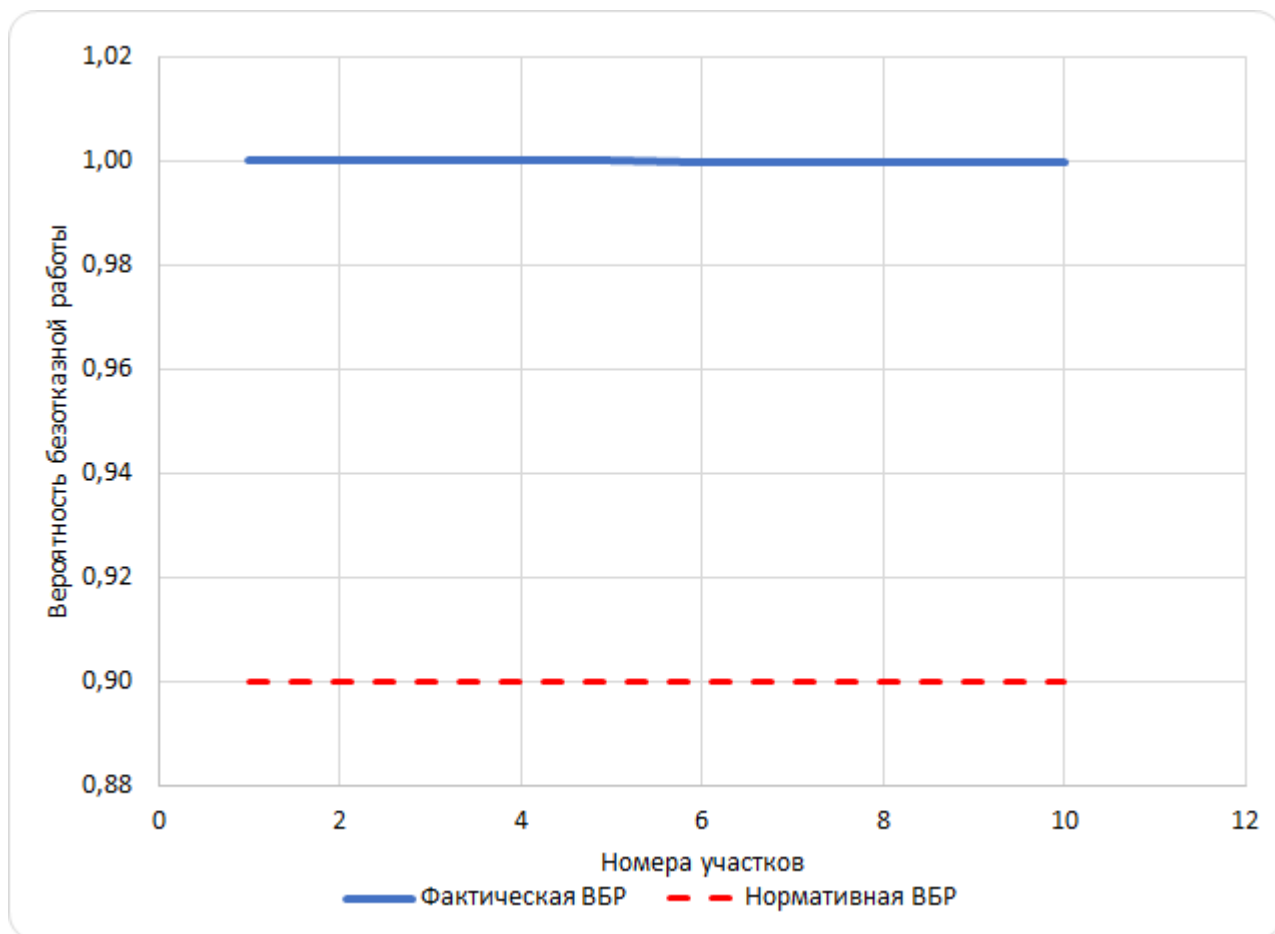


Рисунок 58 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.29 БМК «Победы»

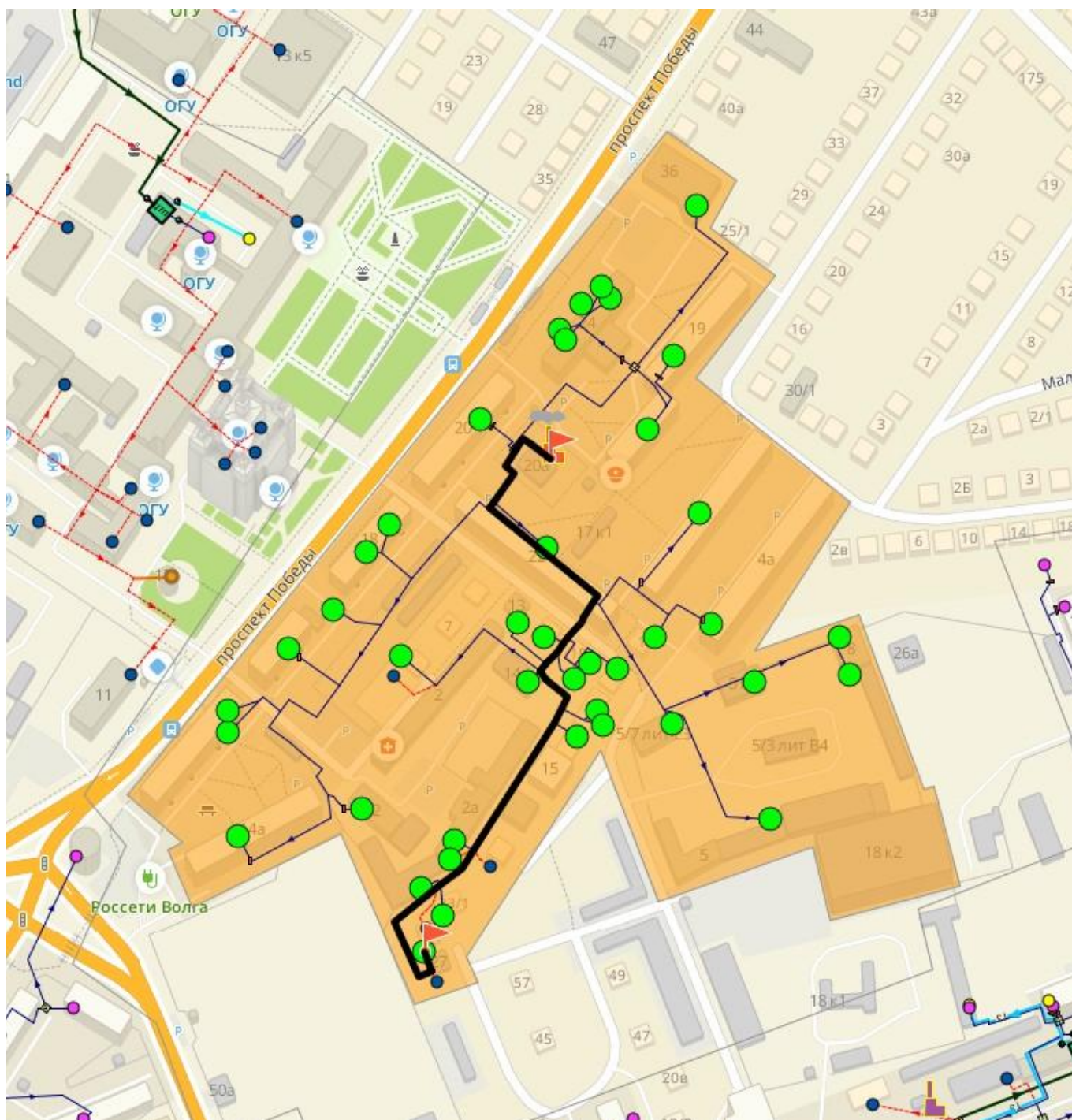


Рисунок 59 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Победы», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная БМК «Победы» (РК)	Котельная Победы 20	0,207	0,0001	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Победы 20	ТК1	0,207	0,0169	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	11,3	0,00000030	0,00000030	0,999997
3	ТК1	УТ 3	0,207	0,0280	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	11,3	0,00000050	0,00000080	0,999991
4	УТ 3	УТ 4	0,15	0,0020	1982	Подвальная	63	0,0000226	8,6	0,00000000	0,00000080	0,999991
5	УТ 4	УТ 10	0,15	0,0320	1982	Подвальная	63	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00000150	0,999985
6	УТ 10	б/н	0,1	0,0380	1987	Подвальная	58	0,0000226	6,4	0,00000090	0,00000240	0,999979
7	б/н	УТ 12	0,098	0,0085	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000010	0,00000250	0,999979
8	УТ 12	УТ 13	0,098	0,0090	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000020	0,00000270	0,999977
9	УТ 13	УТ 14	0,098	0,0045	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000010	0,00000280	0,999977
10	УТ 14	УТ 15	0,098	0,0150	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000030	0,00000310	0,999975
11	УТ 15	УВ ул.Плеханова, 2	0,098	0,0030	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000010	0,00000320	0,999974
12	УВ ул.Плеханова, 2	УТ 16	0,098	0,0020	2023	Надземная	22	0,0000169	6,3	0,00000000	0,00000320	0,999974
13	УТ 16	Врезка на Кардонный пер, 5	0,067	0,0340	2023	Надземная	22	0,0000169	5,1	0,00000060	0,00000380	0,999971
14	Врезка на Кардонный пер, 5	Ответвление на Кардонный7	0,067	0,0180	2023	Надземная	22	0,0000169	5,1	0,00000030	0,00000410	0,999970
15	Ответвление на Кардонный7	УТ 17	0,067	0,0730	2023	Надземная	22	0,0000169	5,1	0,00000120	0,00000530	0,999963
16	УТ 17	УТ18	0,051	0,0190	2023	Надземная	22	0,0000169	4,5	0,00000030	0,00000560	0,999962
17	УТ18	УТ 19	0,051	0,0880	2023	Надземная	22	0,0000169	4,5	0,00000150	0,00000710	0,999955
18	УТ 19	41, 42 пер Кардонный, 27	0,051	0,0010	2023	Надземная	22	0,0000169	4,5	0,00000000	0,00000710	0,999955
19	41, 42 пер Кардонный, 27	Жилой дом пер Кардонный, 27	0,032	0,0105	2008	Надземная	37	0,0000226	3,8	0,00000020	0,00000730	0,999955

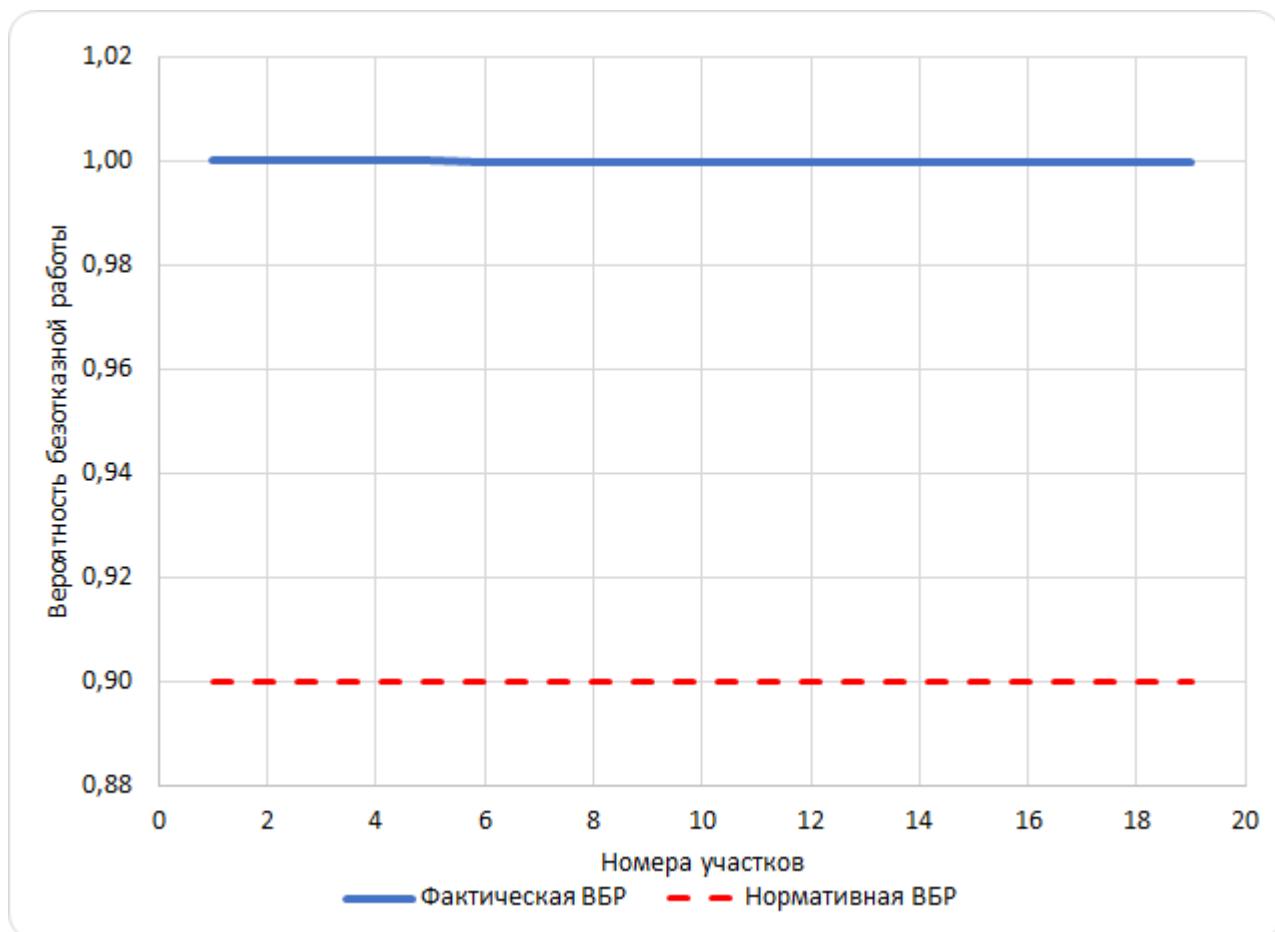


Рисунок 60 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

The map displays a residential neighborhood with a grid-like street pattern. The primary street shown is Samoletnaya Street, which runs diagonally from the bottom left towards the top right. Other visible streets include Moskovskaya Street, Zhukovskaya Street, and Zhukovskaya Street. The map features numerous building footprints, some labeled with numbers (e.g., 120g, 120d, 120, 124a, 120, 124a, 120, 124a). A proposed pedestrian route is highlighted in orange and black, starting from the bottom left and ending at the top right. The route follows the main thoroughfare, Samoletnaya Street, and branches off onto side streets like Moskovskaya and Zhukovskaya. The map includes various icons for public facilities, such as a park (green tree icon) and a school (school icon). The overall layout suggests a well-planned urban environment with a clear pedestrian network.

121

Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Самолетная», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Самолётная» (РК)	Котельная "Самолетная"	0,309	0,0123	1971	Надземная	74	0,0000226	16,4	0,00000030	0,00000030	0,999995
2	Котельная "Самолетная"	Котельная Самолетная	0,207	0,0001	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000030	0,999995
3	Котельная Самолетная	УТ 1УТ3	0,207	0,0128	2016	Надземная	29	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000060	0,999992
4	УТ 1УТ3	ТК 1.3	0,15	0,0112	2016	Надземная	29	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000090	0,999989
5	ТК 1.3	17, 18	0,15	0,0032	2016	Надземная	29	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000100	0,999988
6	17, 18	Узел	0,15	0,1319	2016	Надземная	29	0,0000226	8,6	0,00000300	0,00000400	0,999962
7	Узел	Узел	0,15	0,0298	2000	Надземная	45	0,0000226	8,6	0,00000070	0,00000470	0,999956
8	Узел	Узел	0,15	0,0138	2000	Надземная	45	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000500	0,999954
9	Узел	21, 22	0,15	0,0532	2012	Подземная бесканальная	33	0,0000226	8,6	0,00000120	0,00000620	0,999944
10	21, 22	Узел	0,15	0,0027	2012	Подземная бесканальная	33	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000630	0,999943
11	Узел	23, 24	0,15	0,0026	2003	Подземная бесканальная	42	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000640	0,999942
12	23, 24	Узел	0,15	0,0640	2003	Подземная бесканальная	42	0,0000226	8,6	0,00000140	0,00000780	0,999930
13	Узел	Узел	0,125	0,0198	2000	Подвальная	45	0,0000226	7,5	0,00000040	0,00000820	0,999927
14	Узел	Узел	0,1	0,0635	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	6,4	0,00000140	0,00000960	0,999918
15	Узел	27, 28	0,1	0,0032	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000970	0,999917
16	27, 28	б/н	0,1	0,0492	2004	Подземная канальная	41	0,0000226	6,4	0,00000110	0,00001080	0,999910
17	б/н	Жилой дом ул Самолетная, 99	0,098	0,0010	2004	Подвальная	41	0,0000226	6,3	0,00000000	0,00001080	0,999910

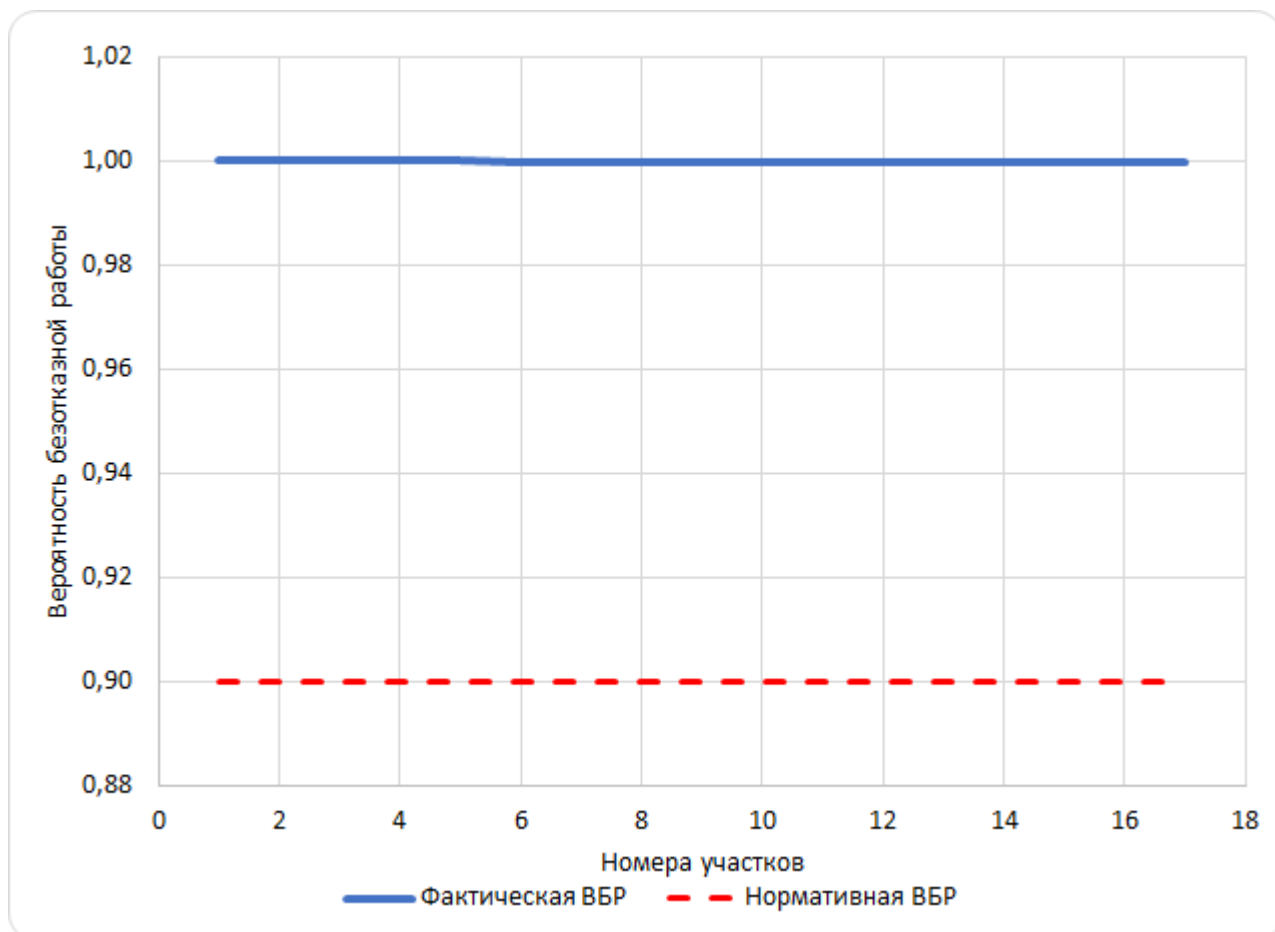


Рисунок 62 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.31 Котельная «Тубдиспансер»

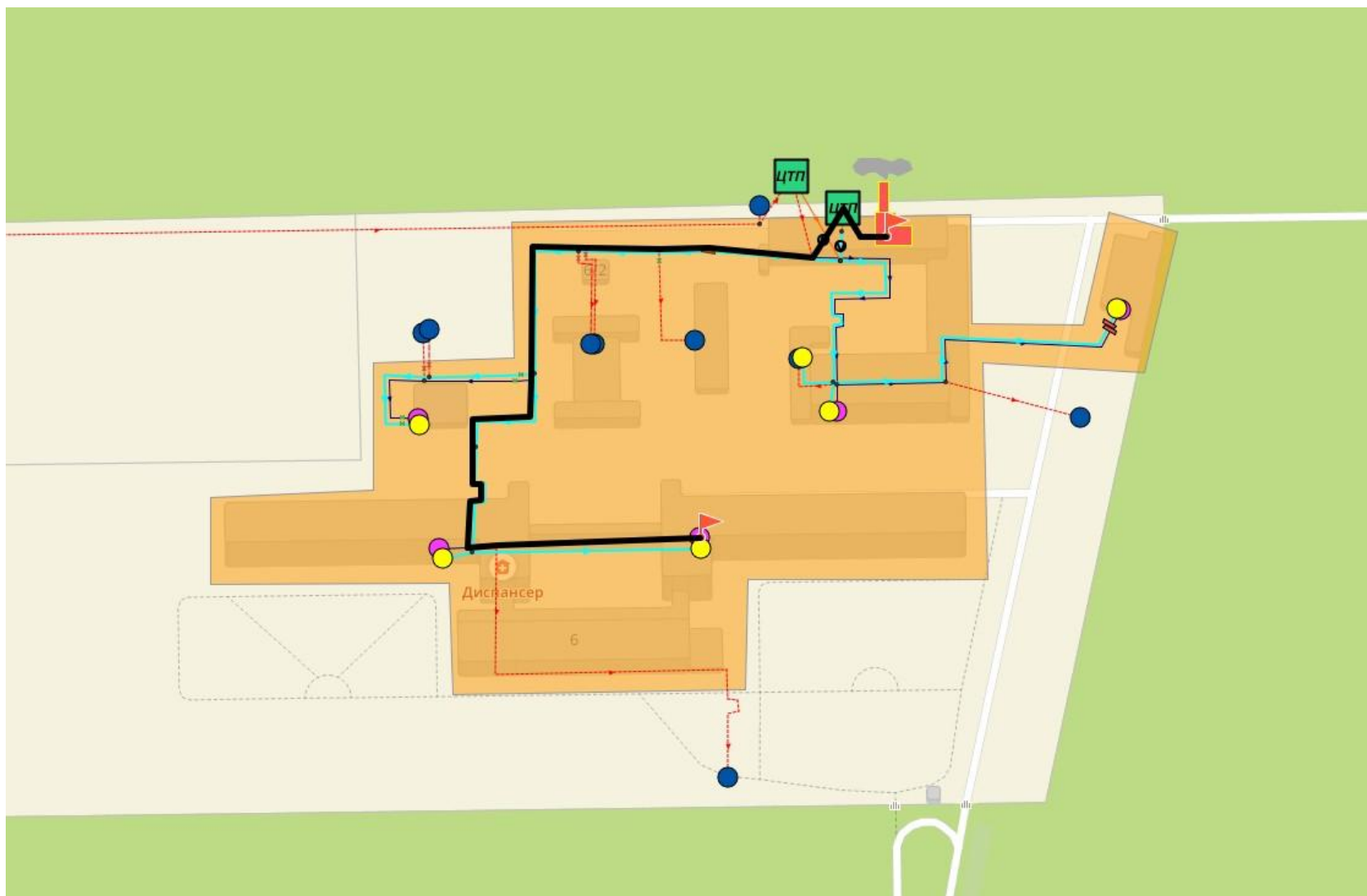


Рисунок 63 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Тубдиспансер», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Тубдиспансер» (РК)	Узел	0,207	0,0050	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00000010	0,999999
2	Узел	Котельная "Тубдиспансер"	0,207	0,0070	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00000030	0,999997
3	Котельная "Тубдиспансер"	Котельная Тубдиспансер	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000030	0,999997
4	Котельная Тубдиспансер	Узел	0,207	0,0076	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00000050	0,999994
5	Котельная Тубдиспансер	Узел	0,207	0,0076	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00000070	0,999992
6	Узел	Узел	0,207	0,0344	2005	Подземная канальная	40	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00000150	0,999983
7	Узел	Узел	0,207	0,0147	1996	Надземная	49	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000180	0,999980
8	Узел	УТ 3	0,207	0,0223	1996	Надземная	49	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00000230	0,999974
9	УТ 3	Узел	0,207	0,0567	1996	Надземная	49	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00000360	0,999959
10	Узел	Узел	0,207	0,0727	1996	Надземная	49	0,0000226	11,3	0,00000160	0,00000520	0,999941
11	Узел	ГБУЗ ООКПТД Поликлиника лит.БЕЗЕ5 корпус 2	0,148	0,0705	1971	Подвальная	74	0,0000226	8,5	0,00000160	0,00000680	0,999928

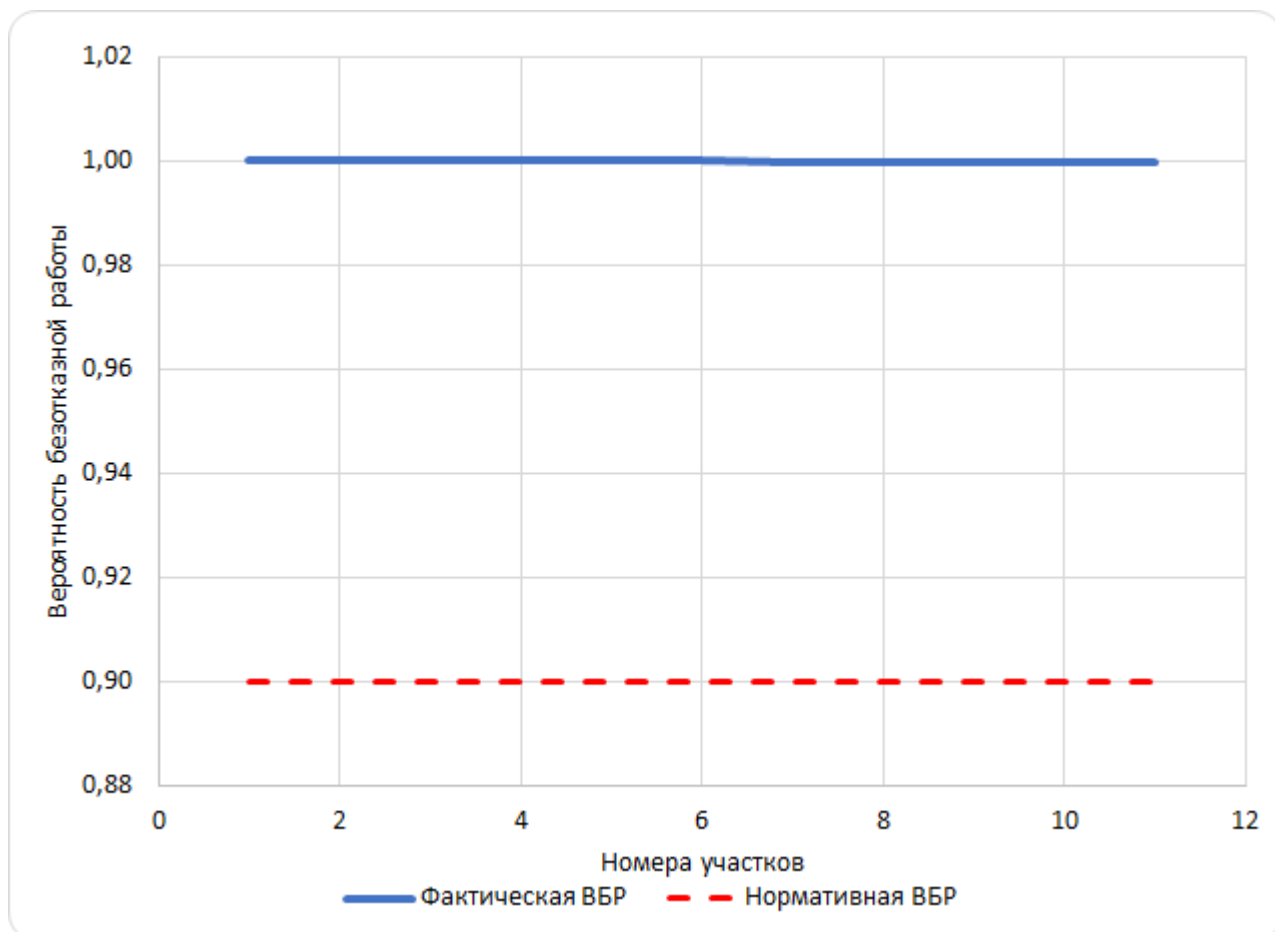


Рисунок 64 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.32 Котельная «пос. Нижнесакмарский»

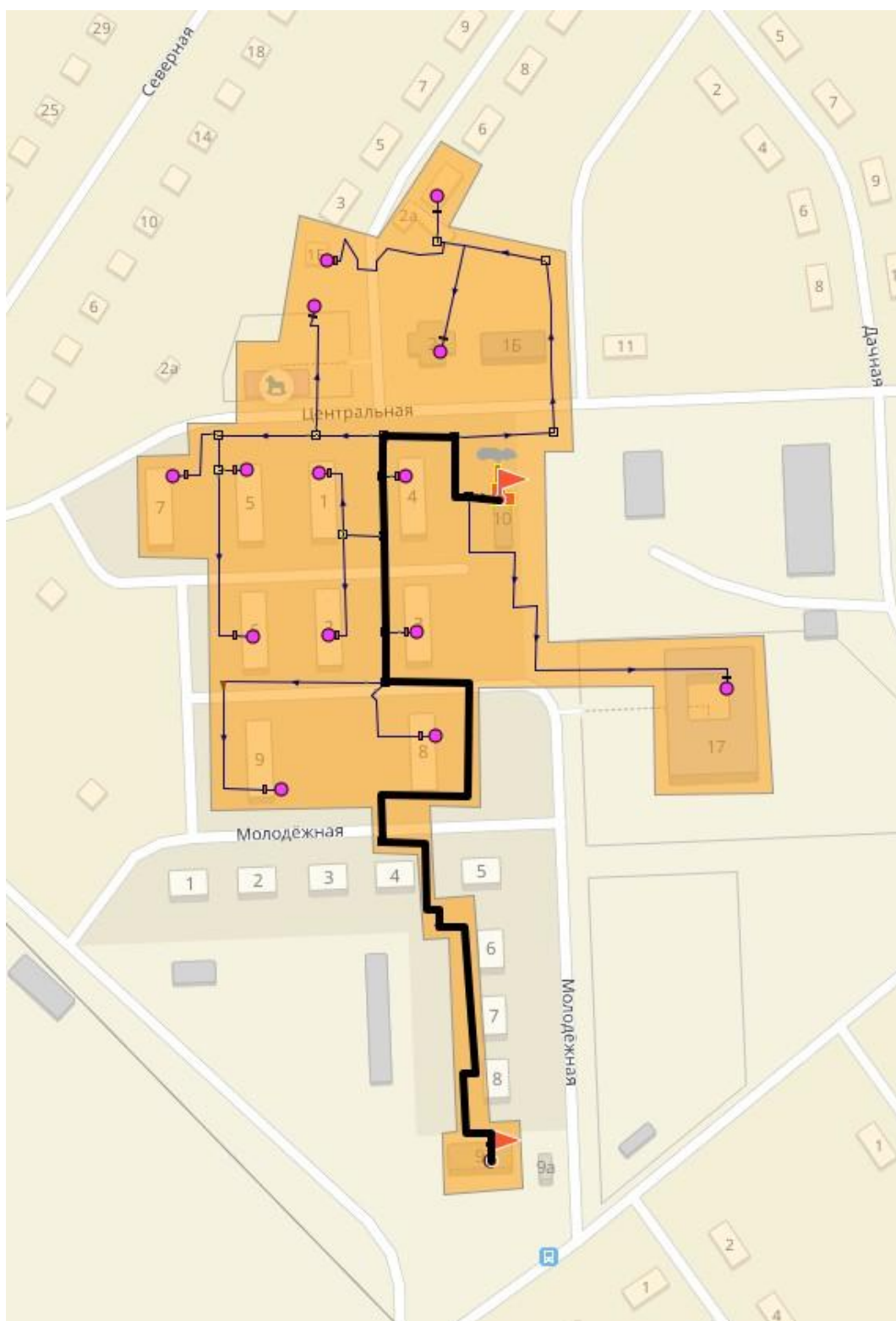


Рисунок 65 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 39 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «пос. Нижнесакмарский», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Нижнесакмарский» (РК)	Котельная Нижнесакмарский	0,15	0,0001	2030	Надземная	15	0,0000114	8,6	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Нижнесакмарский	ТК 1.1	0,15	0,0143	2031	Надземная	14	0,0000114	8,6	0,00000020	0,00000020	0,999998
3	ТК 1.1	ТК 1.1А	0,15	0,0347	2036	Подземная канальная	9	0,0000114	8,6	0,00000040	0,00000060	0,999995
4	ТК 1.1А	ТК 1.2	0,15	0,0333	2034	Надземная	11	0,0000114	8,6	0,00000040	0,00000100	0,999991
5	ТК 1.2	9, 10	0,1	0,0041	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000110	0,999991
6	9, 10	ТК 1.11	0,1	0,0150	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000030	0,00000140	0,999989
7	ТК 1.11	ТК 1.13	0,1	0,0280	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00000200	0,999985
8	ТК 1.13	23, 24	0,1	0,0014	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000200	0,999985
9	23, 24	ТК 1.12	0,1	0,0441	2009	Подземная канальная	36	0,0000226	6,4	0,00000100	0,00000300	0,999979
10	ТК 1.12	ТК 1.5	0,1	0,0229	2009	Подземная бесканальная	36	0,0000226	6,4	0,00000050	0,00000350	0,999975
11	ТК 1.5	33, 34	0,1	0,0017	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000350	0,999975
12	33, 34	Переход диаметра	0,1	0,0932	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	6,4	0,00000210	0,00000560	0,999962
13	Переход диаметра	ТК 1.14	0,05	0,0605	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	4,4	0,00000140	0,00000700	0,999956
14	ТК 1.14	Переход диаметра	0,042	0,0645	2013	Надземная	32	0,0000226	4,1	0,00000150	0,00000850	0,999950
15	Переход диаметра	Переход диаметра	0,05	0,0807	2011	Надземная	34	0,0000226	4,4	0,00000180	0,00001030	0,999942
16	Переход диаметра	граница раздела ул Молодежная, 9	0,082	0,0584	2011	Надземная	34	0,0000226	5,7	0,00000130	0,00001160	0,999934
17	граница раздела ул Молодежная, 9	МАУ МЦО (Нежилое помещение № 2, этаж 1, 2, подвал)	0,079	0,0011	2011	Подвальная	34	0,0000226	5,5	0,00000000	0,00001160	0,999934

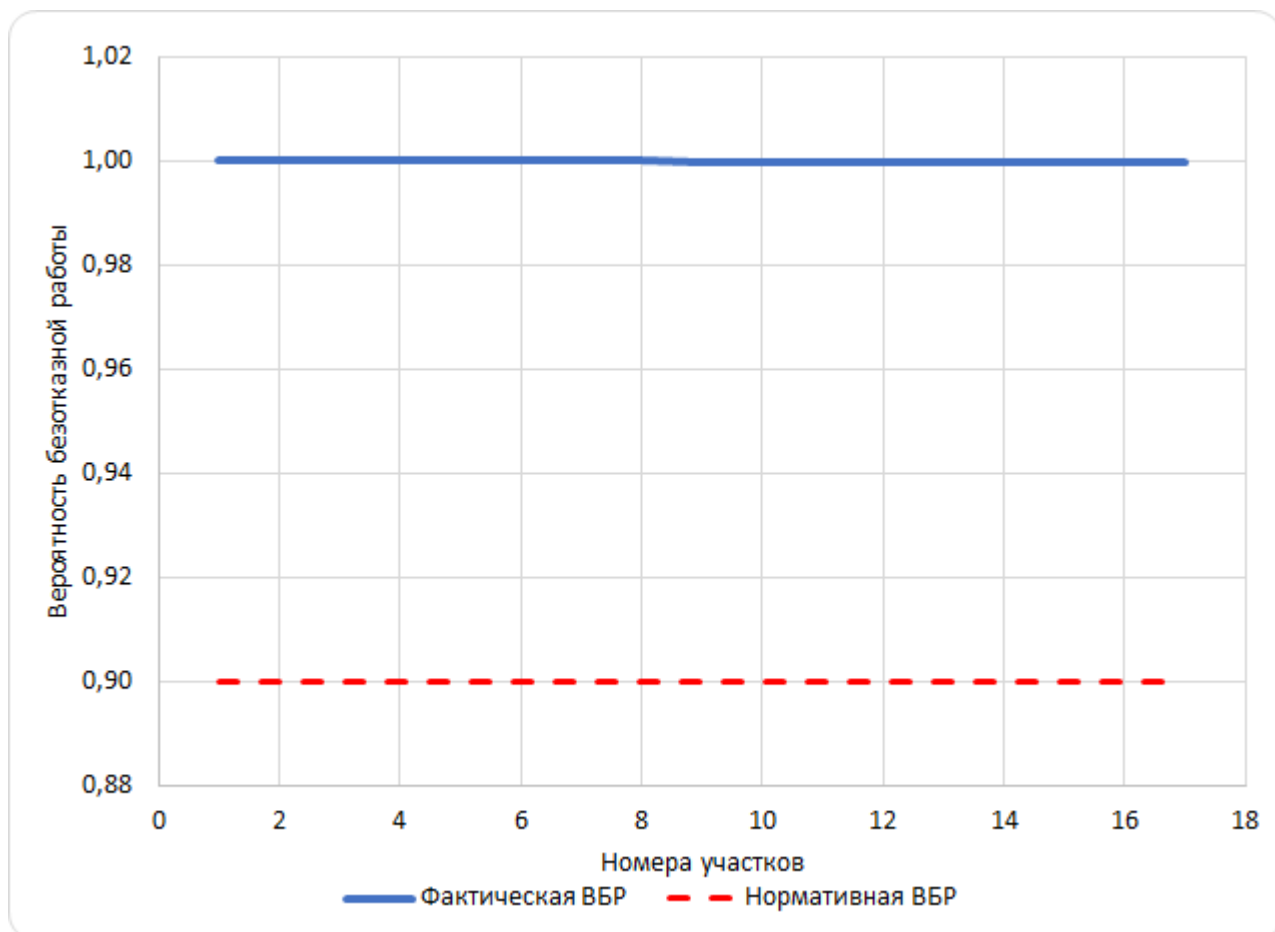


Рисунок 66 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.33 Котельная «Детский сад № 77»



Рисунок 67 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 40 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Детский сад № 77», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) от-каза участка, 1/час	Среднее время вос-становле-ния участка, час	Параметр по-тока отказов теплоснабже-ния при отказе участка, 1/ч	Параметр по-тока отказов теплоснабже-ния накоплен-ным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного по-требителя
1	Котельная «Детский сад № 77» (РК)	Котельная "Детский сад №77"	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная "Детский сад №77"	Котельная ДС №77	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Котельная ДС №77	Узел	0,207	0,0111	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000030	0,999997
4	Узел	Узел	0,207	0,0339	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00000110	0,999988
5	Узел	Узел	0,207	0,0907	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000200	0,00000310	0,999965
6	Узел	ТК 1	0,207	0,1100	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000250	0,00000560	0,999937
7	ТК 1	Узел	0,207	0,0865	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000200	0,00000760	0,999914
8	Узел	Узел	0,207	0,0530	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000120	0,00000880	0,999901
9	Узел	Узел	0,207	0,0330	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00000950	0,999893
10	Узел	УВ Управление Росгвардии	0,207	0,0244	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00001000	0,999887
11	УВ Управление Росгвардии	Узел	0,207	0,0051	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001010	0,999886
12	Узел	Узел	0,207	0,0036	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001020	0,999885
13	Узел	Узел	0,207	0,1267	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000290	0,00001310	0,999852
14	Узел	15, 16	0,207	0,0157	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00001350	0,999848
15	15, 16	Узел	0,207	0,0672	1986	Надземная	59	0,0000226	11,3	0,00000150	0,00001500	0,999831
16	Узел	ТК 3	0,207	0,0319	1986	Подземная канальная	59	0,0000226	11,3	0,00000070	0,00001570	0,999823
17	ТК 3	ТК 4	0,207	0,0195	2006	Подземная канальная	39	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00001610	0,999819
18	ТК 4	27, 28	0,207	0,0953	2006	Надземная	39	0,0000226	11,3	0,00000220	0,00001830	0,999794
19	27, 28	Узел	0,207	0,0148	2006	Надземная	39	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00001860	0,999790
20	Узел	Узел	0,207	0,0809	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000180	0,00002040	0,999770
21	Узел	Узел	0,207	0,0093	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00002060	0,999768
22	Узел	Узел	0,207	0,0159	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00002100	0,999763
23	Узел	Узел	0,207	0,0241	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00002150	0,999758
24	Узел	Узел	0,207	0,0218	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000050	0,00002200	0,999752
25	Узел	Узел	0,207	0,0079	1989	Надземная	56	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00002220	0,999750
26	Узел	ТК 12	0,207	0,0402	2002	Подземная бесканальная	43	0,0000226	11,3	0,00000090	0,00002310	0,999740
27	ТК 12	39, 40	0,1	0,0051	1986	Подземная бесканальная	59	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00002320	0,999739
28	39, 40	УВ ООО Орникс	0,05	0,0320	1986	Подземная бесканальная	59	0,0000226	4,4	0,00000070	0,00002390	0,999736
29	УВ ООО Орникс	ООО "Оренбургский УЦ"(Здание склада (лит. Г4))	0,08	0,1572	1986	Подземная бесканальная	59	0,0000226	5,6	0,00000350	0,00002740	0,999716

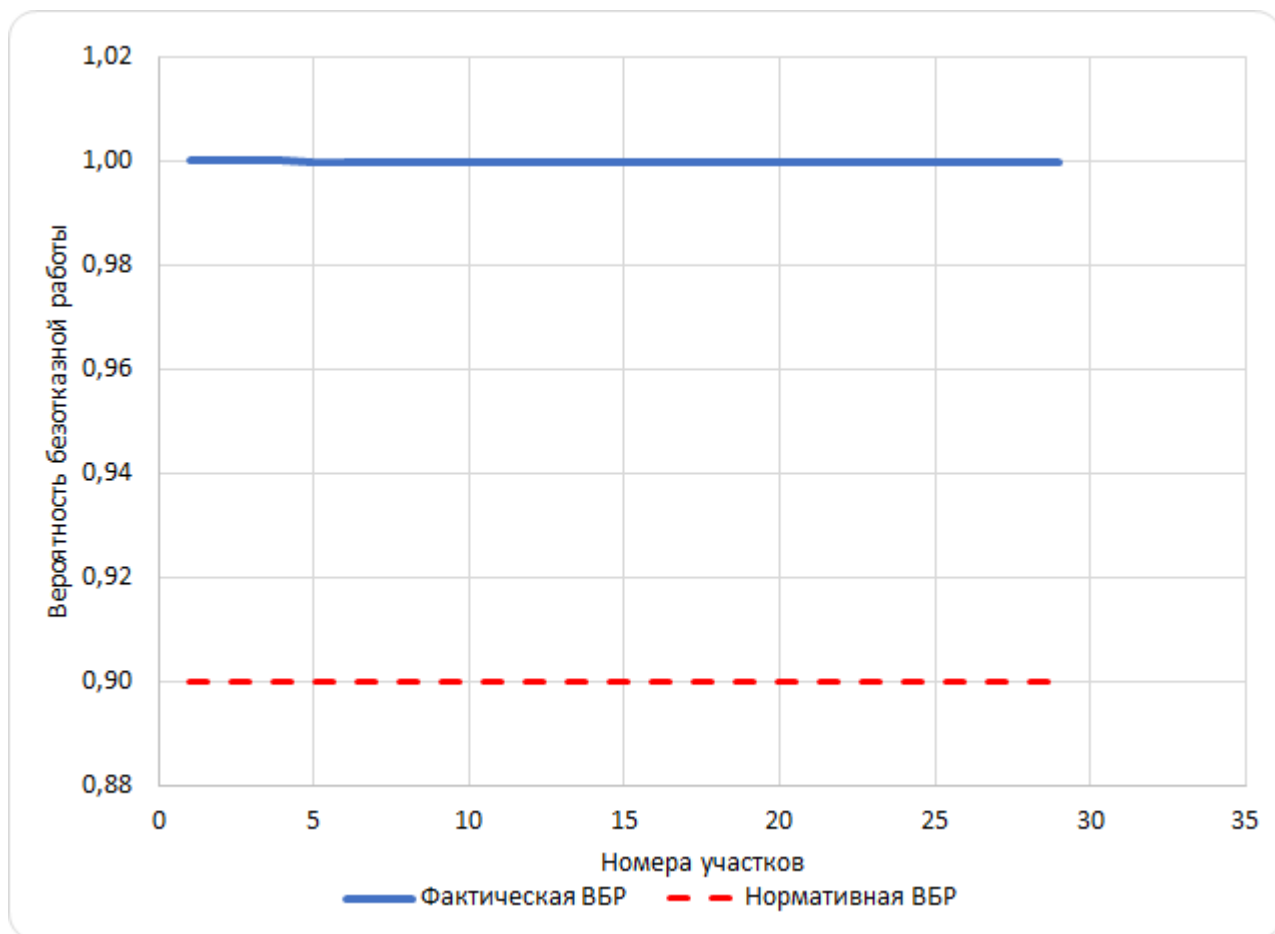


Рисунок 68 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.34 Котельная «Больница восстановительного лечения»



Рисунок 69 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 41 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Больница восстановительного лечения», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «БВЛ» (РК)	Котельная "БВЛ"	0,207	0,0030	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная "БВЛ"	ЦТП БВЛ	0,207	0,0001	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	ЦТП БВЛ	Узел	0,207	0,0030	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
4	Узел	Врезка 1	0,207	0,0001	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
5	Врезка 1	3, 4	0,207	0,0010	2026	Надземная	19	0,0000138	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
6	3, 4	Врезка 3	0,207	0,0329	2028	Надземная	17	0,0000114	11,3	0,00000040	0,00000040	0,999995
7	Врезка 3	Врезка 4	0,207	0,0826	2036	Надземная	9	0,0000114	11,3	0,00000090	0,00000130	0,999985
8	Врезка 4	Врезка 5	0,207	0,0627	2031	Надземная	14	0,0000114	11,3	0,00000070	0,00000200	0,999977
9	Врезка 5	9, 10	0,098	0,0010	2039	Надземная	6	0,0000114	6,3	0,00000000	0,00000200	0,999977
10	9, 10	Врезка 6	0,098	0,0702	2044	Надземная	1	0,0000181	6,3	0,00000130	0,00000330	0,999969
11	Врезка 6	Узел	0,1	0,0010	1995	Надземная	50	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000330	0,999969
12	Узел	ТК 1	0,098	0,1307	1995	Надземная	50	0,0000226	6,3	0,00000290	0,00000620	0,999951
13	ТК 1	Неврологический корпус	0,098	0,0094	1995	Подземная канальная	50	0,0000226	6,3	0,00000020	0,00000640	0,999950
14	Неврологический корпус	ГБУЗ ОЦМР Неврология	0,079	0,0250	1995	Подвальная	50	0,0000226	5,5	0,00000060	0,00000700	0,999946

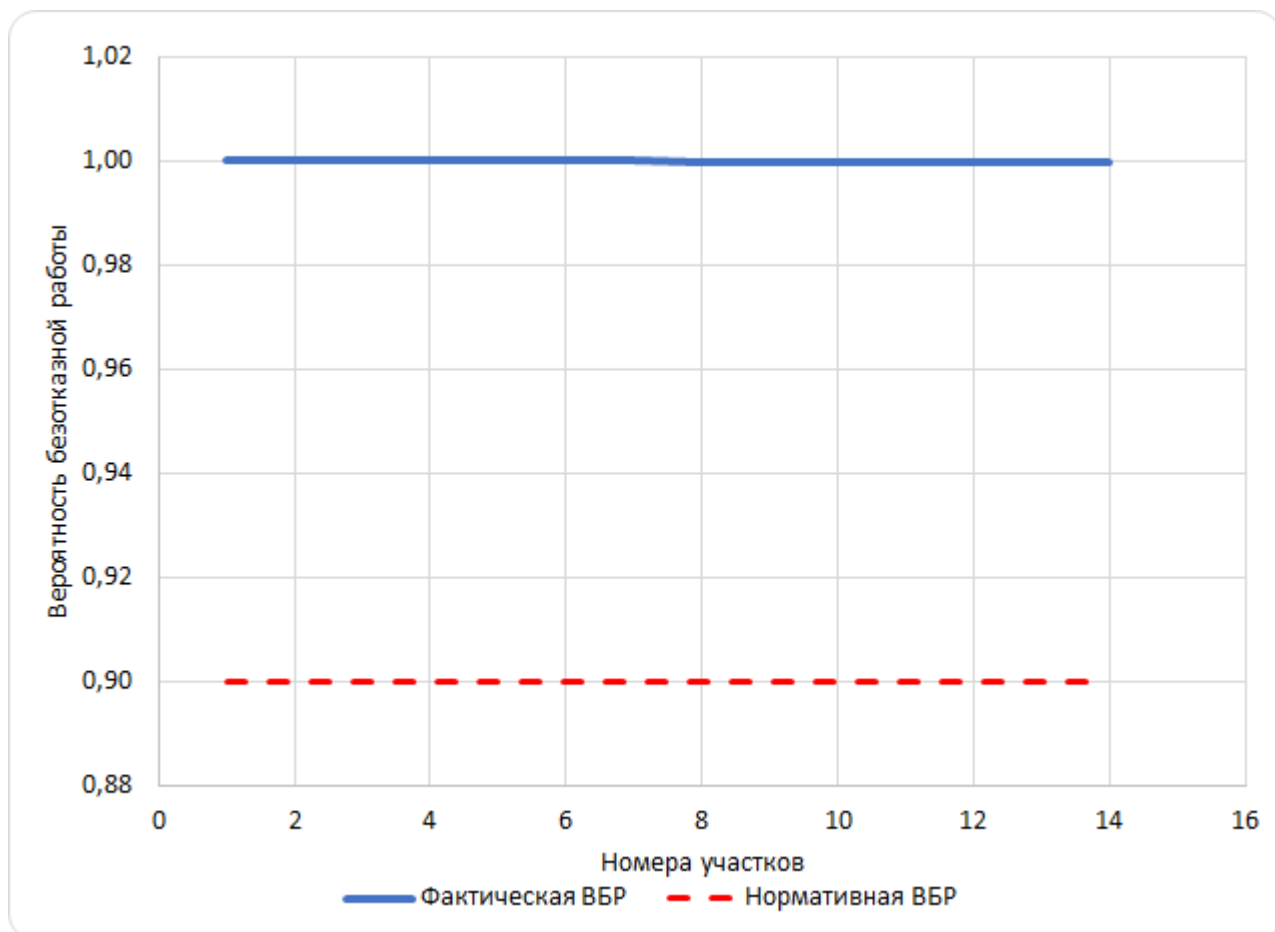


Рисунок 70 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.35 Котельная «Дубицкого»

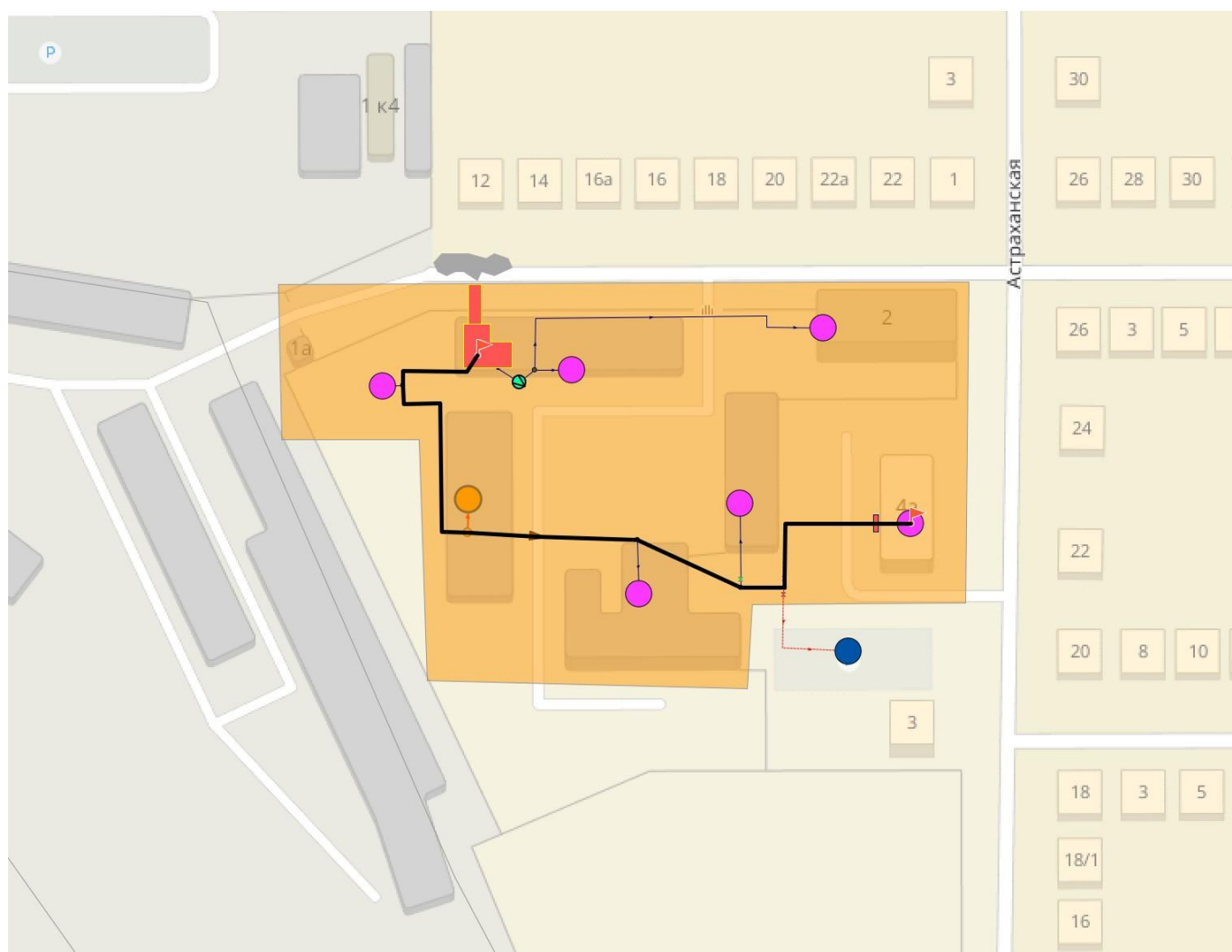


Рисунок 71 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 42 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Дубицкого», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Дубицкого» (РК)	Узел	0,098	0,0200	1984	Надземная	61	0,0000226	6,3	0,00000050	0,00000050	0,999997
2	Узел	Узел	0,098	0,0390	1984	Надземная	61	0,0000226	6,3	0,00000090	0,00000140	0,999991
3	Узел	Узел	0,098	0,0090	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	6,3	0,00000020	0,00000160	0,999990
4	Узел	Узел	0,069	0,0170	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	5,2	0,00000040	0,00000200	0,999988
5	Узел	1, 2	0,069	0,0030	1984	Надземная	61	0,0000226	5,2	0,00000010	0,00000210	0,999987
6	1, 2	Узел	0,05	0,0370	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	4,4	0,00000080	0,00000290	0,999984
7	Узел	Узел	0,05	0,0100	1989	Надземная	56	0,0000226	4,4	0,00000020	0,00000310	0,999983
8	Узел	7, 8	0,05	0,0010	2001	Надземная	44	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00000310	0,999983
9	7, 8	б/н	0,05	0,0260	2001	Подземная канальная	44	0,0000226	4,4	0,00000060	0,00000370	0,999980
10	б/н	Жилой дом ул Октябрьская, 4а	0,05	0,0011	2001	Подвальная	44	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00000370	0,999980

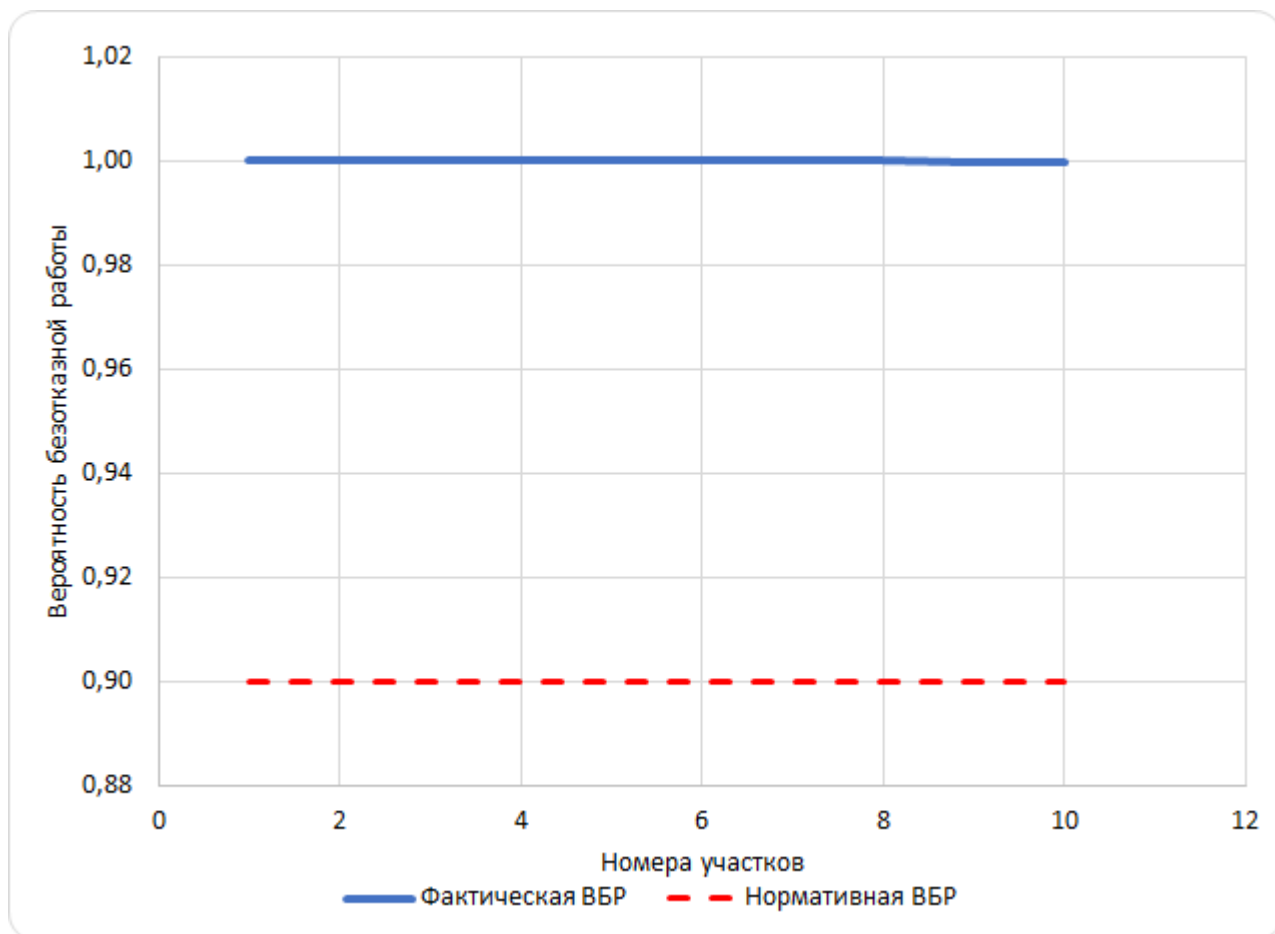


Рисунок 72 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.36 БМК «Третьяка»

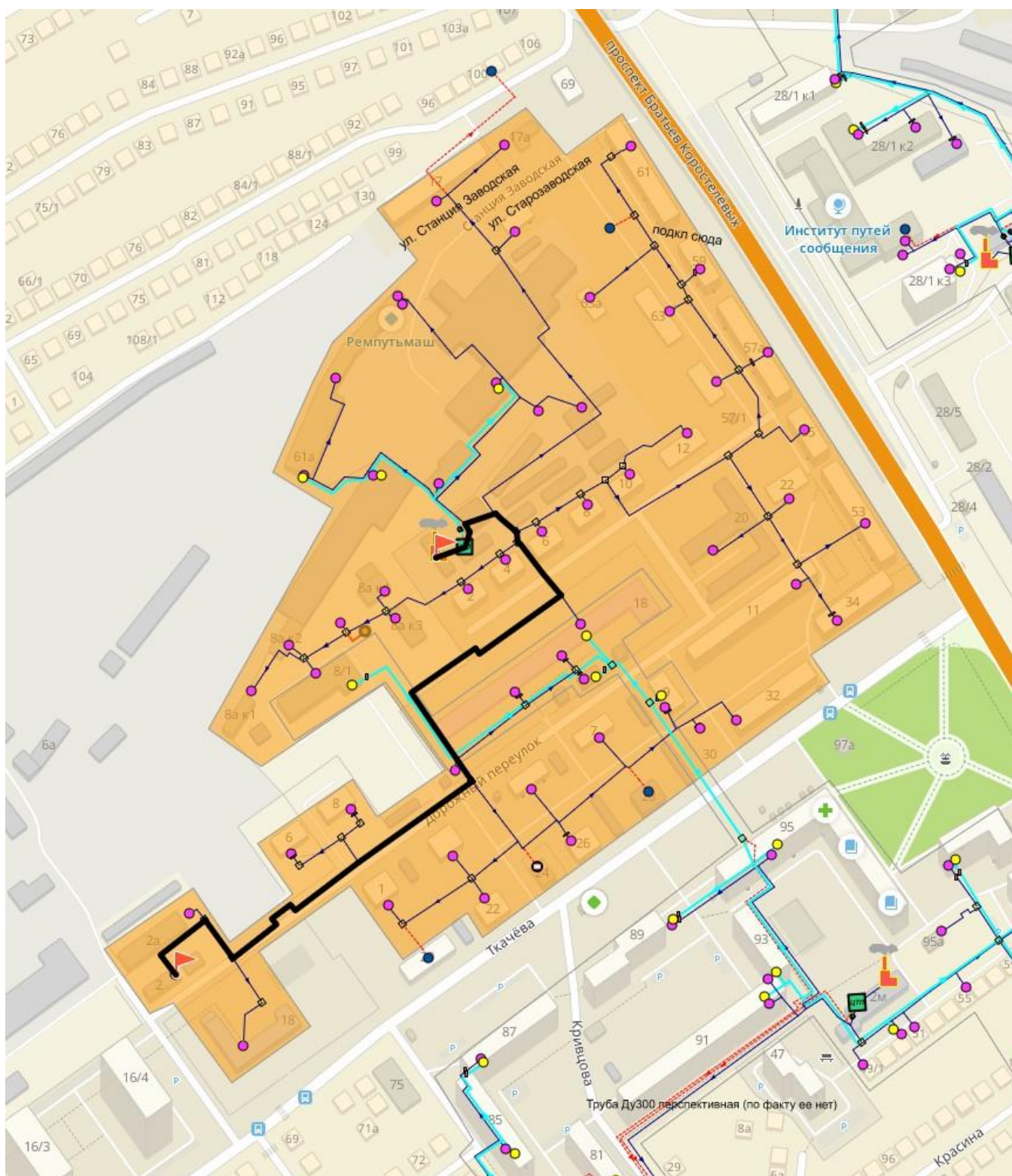


Рисунок 73 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 43 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны БМК «Третьяка», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная БМК «Третьяка» (РК)	Котельная "Третьяка" ТО ГВС в	0,273	0,0173	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	14,6	0,00000040	0,00000040	0,999994
2	Котельная "Третьяка" ТО ГВС в	Котельная Третьяка	0,273	0,0001	1990	Подземная бесканальная	55	0,0000226	14,6	0,00000000	0,00000040	0,999994
3	Котельная Третьяка	Котельная 1 вывод	0,273	0,0010	1990	Подземная бесканальная	55	0,0000226	14,6	0,00000000	0,00000040	0,999994
4	Котельная 1 вывод	Котельная 2 вывод	0,273	0,0199	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	14,6	0,00000040	0,00000080	0,999988
5	Котельная 2 вывод	ТК 1	0,259	0,0183	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00000120	0,999983
6	ТК 1	ТК 14	0,259	0,0063	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000130	0,999981
7	ТК 14	ТК 14	0,147	0,0010	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	8,5	0,00000000	0,00000130	0,999981
8	ТК 14	ТК 14/1	0,147	0,0417	1984	Подземная бесканальная	61	0,0000226	8,5	0,00000090	0,00000220	0,999974
9	ТК 14/1	ТК 14/2	0,147	0,1725	1982	Надземная	63	0,0000226	8,5	0,00000390	0,00000610	0,999941
10	ТК 14/2	ТК 20	0,147	0,0142	1989	Надземная	56	0,0000226	8,5	0,00000030	0,00000640	0,999938
11	ТК 20	Ответвление на ТК21	0,098	0,0874	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	6,3	0,00000200	0,00000840	0,999926
12	Ответвление на ТК21	ТК 25.1	0,098	0,1100	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	6,3	0,00000250	0,00001090	0,999910
13	ТК 25.1	ТК 25	0,098	0,0297	1988	Надземная	57	0,0000226	6,3	0,00000070	0,00001160	0,999905
14	ТК 25	ТК 25	0,048	0,0010	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00001160	0,999905
15	ТК 25	ЖХ №24 МУП"Наш дом"Дорожный2	0,048	0,0490	1987	Подземная бесканальная	58	0,0000226	4,4	0,00000110	0,00001270	0,999901

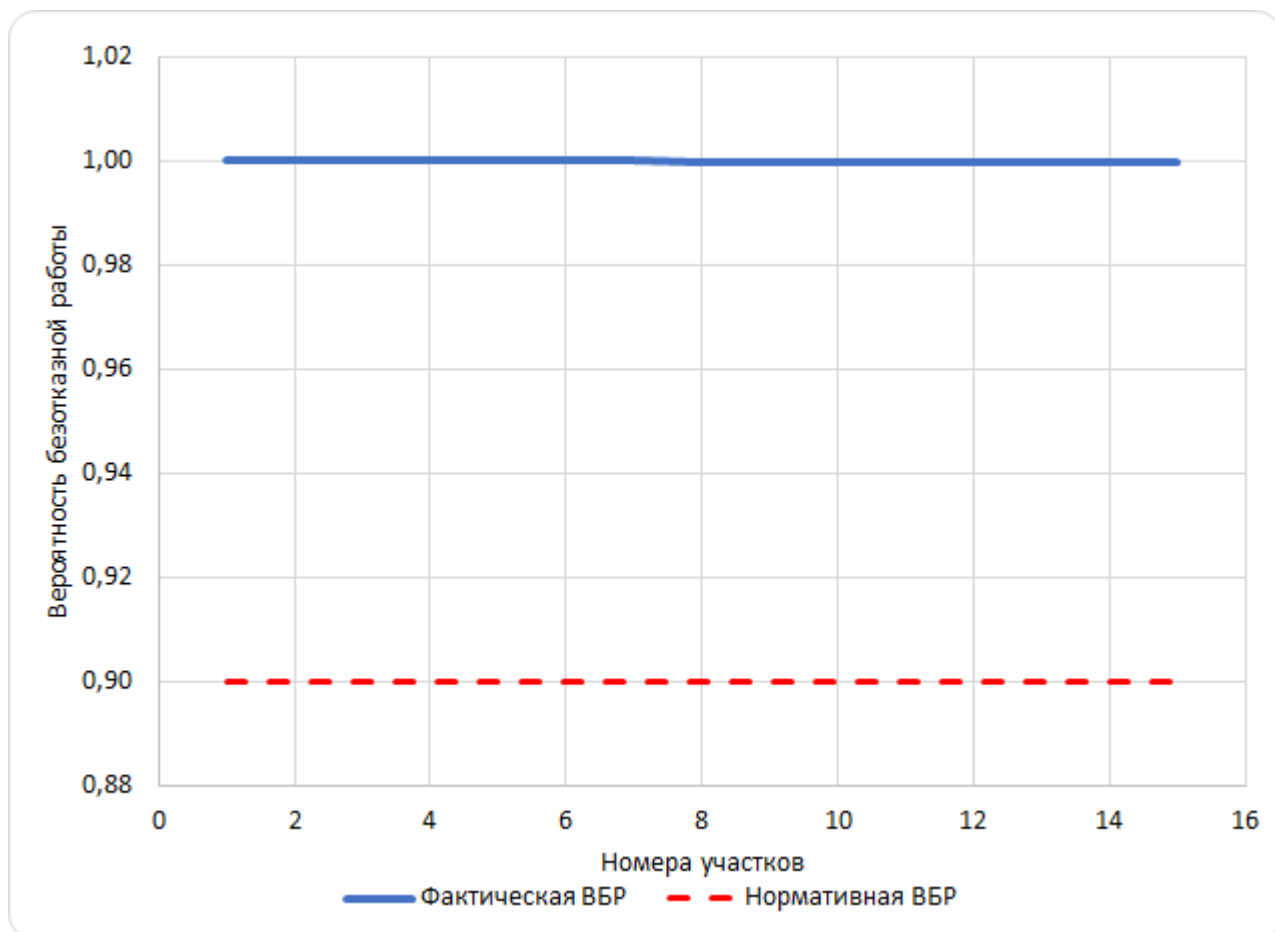


Рисунок 74 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.37 Котельная «ЖСК»

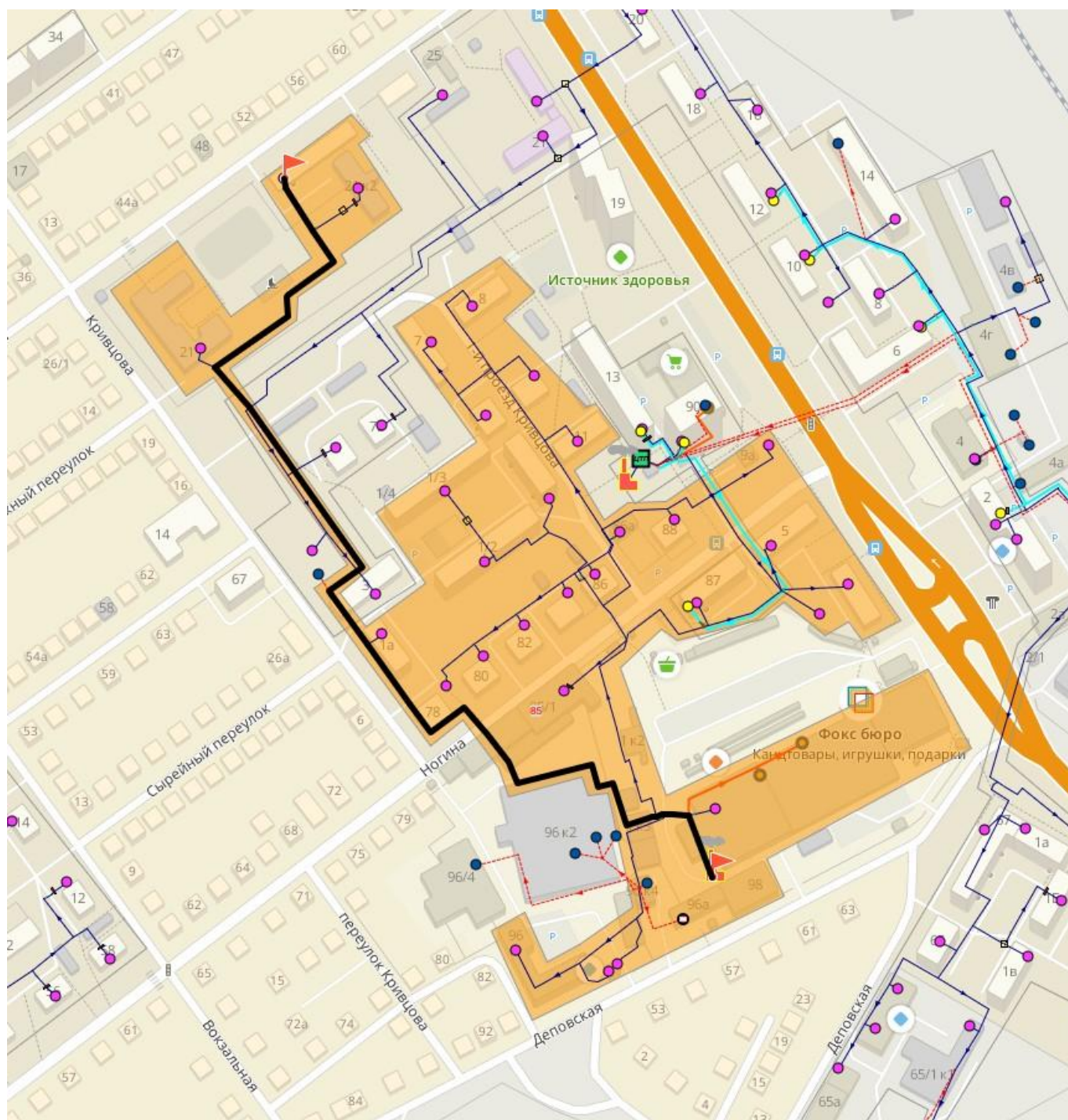


Рисунок 75 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 44 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ЖСК», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ЖСК» (РК)	Узел	0,259	0,0001	1990	Надземная	55	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Узел	1, 2	0,259	0,0054	2007	Надземная	38	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000010	0,999999
3	1, 2	УТ 1	0,259	0,0184	2007	Надземная	38	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00000050	0,999993
4	УТ 1	УТ 1/1	0,259	0,0037	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000060	0,999992
5	УТ 1/1	44, 43	0,1	0,0025	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000070	0,999991
6	44, 43	61, 62	0,1	0,2175	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000490	0,00000560	0,999960
7	61, 62	Узел	0,1	0,0433	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000100	0,00000660	0,999953
8	Узел	Узел	0,1	0,0365	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000080	0,00000740	0,999948
9	Узел	Узел	0,1	0,1763	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000400	0,00001140	0,999923
10	Узел	Узел	0,1	0,0673	1990	Надземная	55	0,0000226	6,4	0,00000150	0,00001290	0,999913
11	Узел	Узел	0,082	0,0557	1990	Надземная	55	0,0000226	5,7	0,00000130	0,00001420	0,999906
12	Узел	51, 52	0,05	0,0306	1990	Надземная	55	0,0000226	4,4	0,00000070	0,00001490	0,999902
13	51, 52	ДИИЖО АДМИНИСТРАЦИИ Г. ОРЕНБУРГА	0,05	0,0052	1990	Надземная	55	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00001500	0,999902

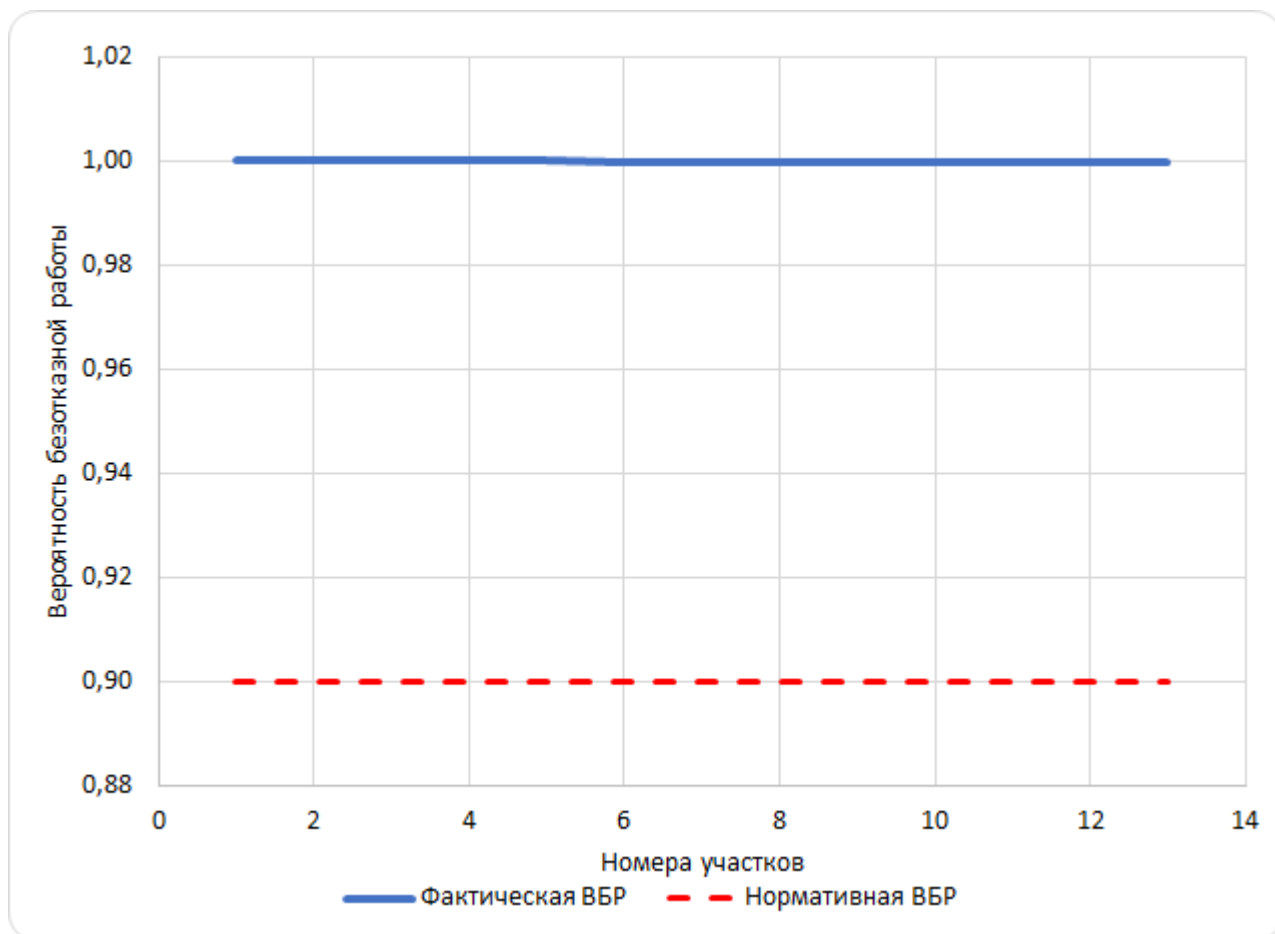


Рисунок 76 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.38 Котельная «Ногина»

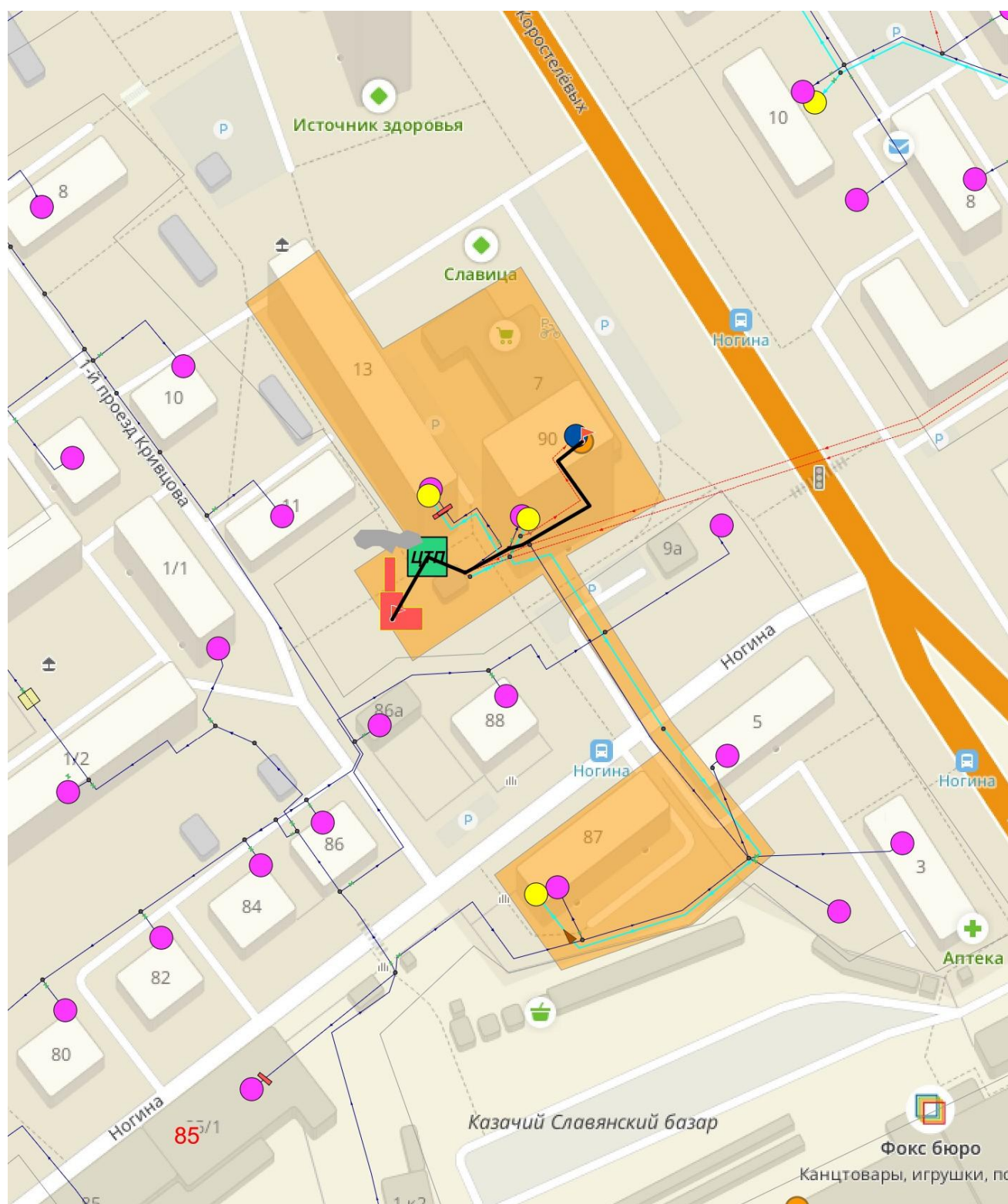


Рисунок 77 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 45 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Ногина», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Ногина» (РК)	Котельная "Ногина"	0,15	0,0179	2001	Надземная	44	0,0000226	8,6	0,00000040	0,00000040	0,999997
2	Котельная "Ногина"	Узел	0,1	0,0077	2001	Надземная	44	0,0000226	6,4	0,00000020	0,00000060	0,999995
3	Узел	Узел	0,069	0,0131	2001	Надземная	44	0,0000226	5,2	0,00000030	0,00000090	0,999994
4	Узел	1, 2	0,1	0,0038	2001	Подвальная	44	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000100	0,999993
5	1, 2	ИП Аптикеев Нил Нилович	0,069	0,0780	2001	Подвальная	44	0,0000226	5,2	0,00000180	0,00000280	0,999984

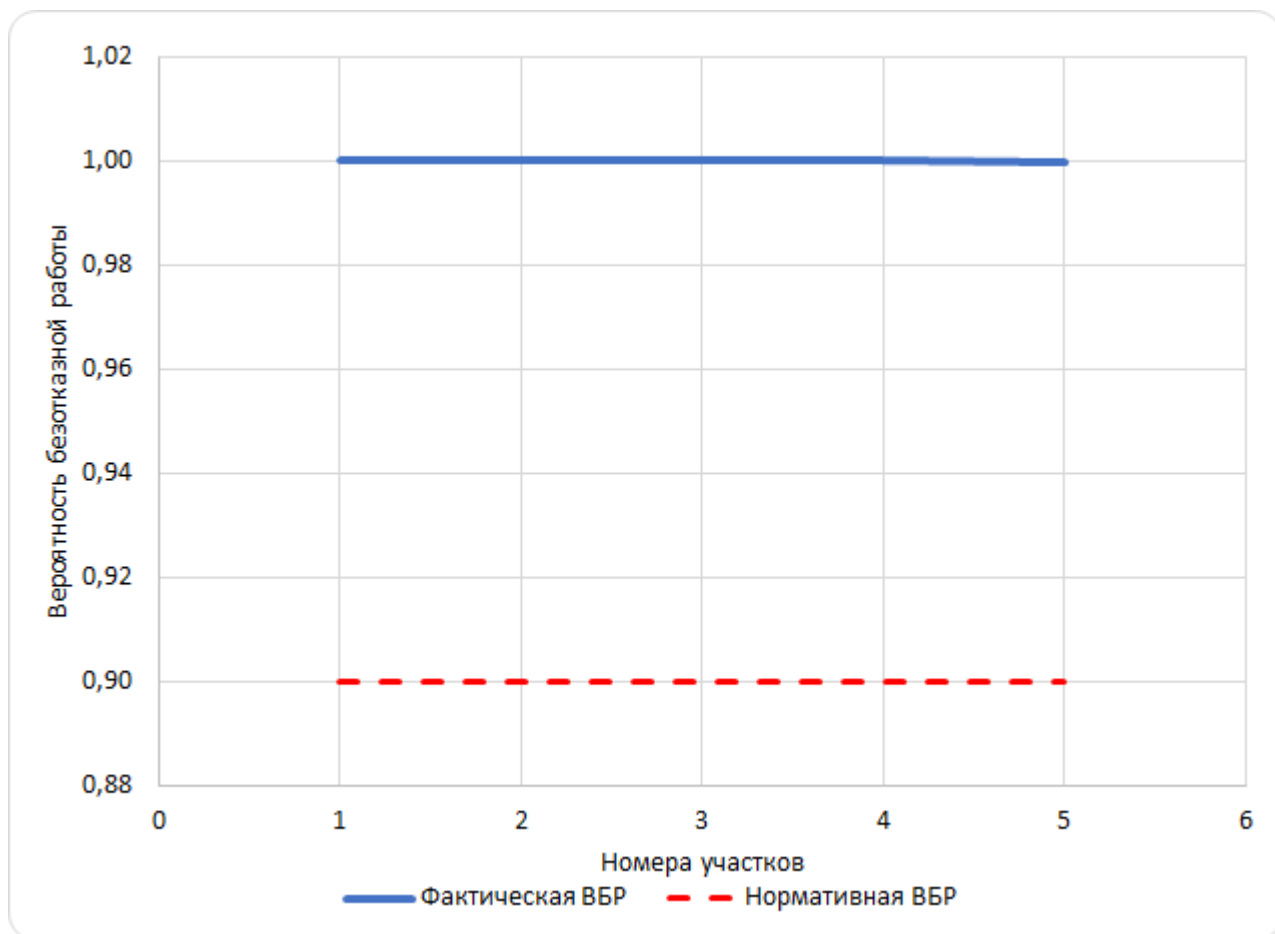


Рисунок 78 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.39 Котельная «МЧ»

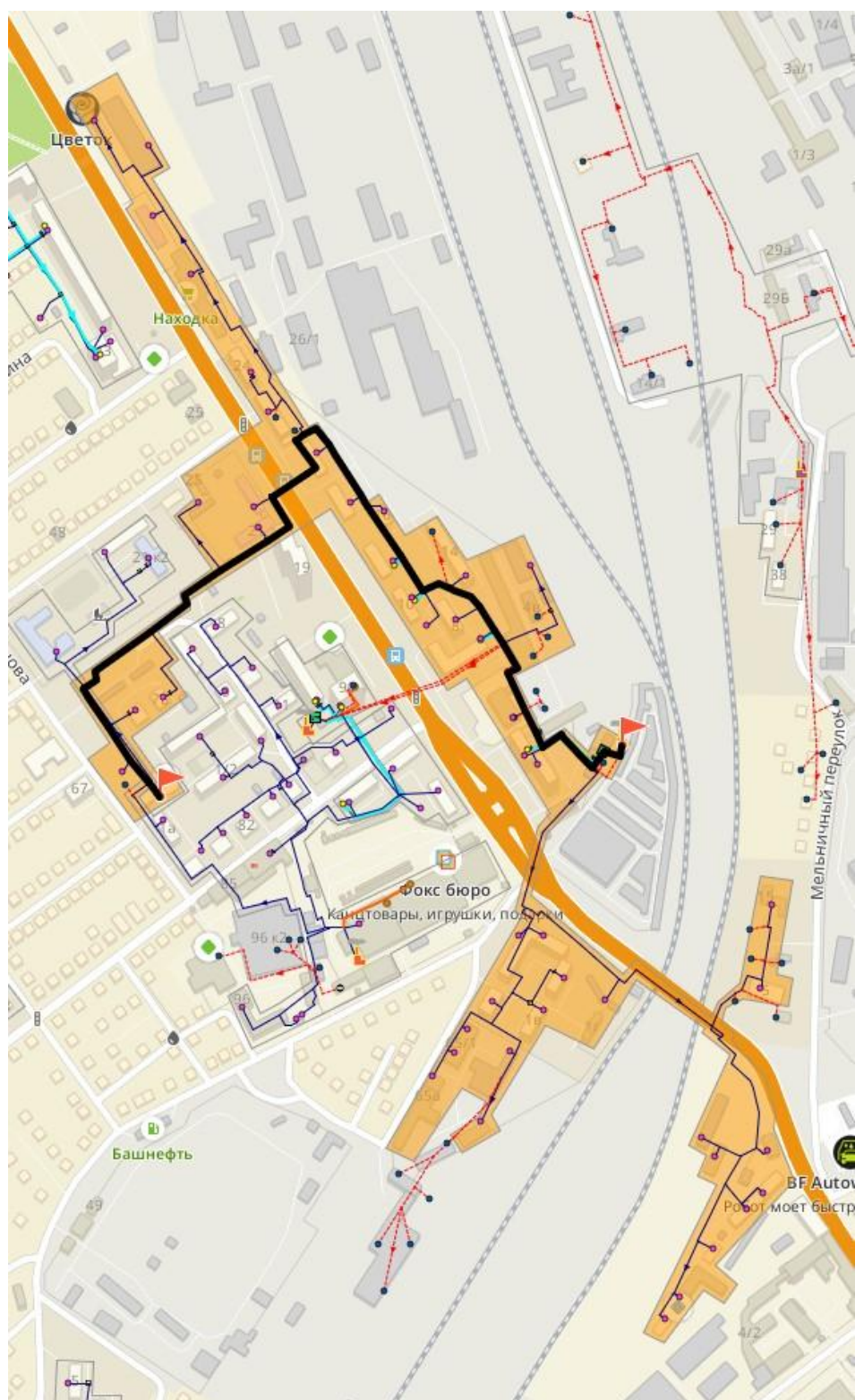


Рисунок 79 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 46 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «МЧ», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «МЧ» (РК)	Узел	0,309	0,0010	1971	Надземная	74	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Узел	Котельная "МЧ"	0,309	0,0084	1971	Надземная	74	0,0000226	16,4	0,00000020	0,00000020	0,999997
3	Котельная "МЧ"	Ответвление на котельная МЧ	0,309	0,0001	1991	Надземная	54	0,0000226	16,4	0,00000000	0,00000020	0,999997
4	Ответвление на котельная МЧ	Котельная МЧ	0,259	0,0001	2006	Надземная	39	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00000020	0,999997
5	Котельная МЧ	45, 46	0,259	0,0052	2006	Надземная	39	0,0000226	13,9	0,00000010	0,00000030	0,999995
6	45, 46	ШО	0,259	0,0156	2006	Надземная	39	0,0000226	13,9	0,00000040	0,00000070	0,999990
7	ШО	ТК 1	0,259	0,0310	2006	Подземная бесканальная	39	0,0000226	13,9	0,00000070	0,00000140	0,999980
8	ТК 1	Ответвление а2	0,259	0,0140	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	13,9	0,00000030	0,00000170	0,999976
9	Ответвление а2	Ответвление а3	0,259	0,0279	1991	Надземная	54	0,0000226	13,9	0,00000060	0,00000230	0,999968
10	Ответвление а3	УВ ИП Сакурэнко пр-т Бр. Коростелевых, 4	0,259	0,0826	1991	Надземная	54	0,0000226	13,9	0,00000190	0,00000420	0,999941
11	УВ ИП Сакурэнко пр-т Бр. Коростелевых, 4	Ответвление а5	0,207	0,0155	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000040	0,00000460	0,999937
12	Ответвление а5	Ответвление а6	0,207	0,0285	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000520	0,999930
13	Ответвление а6	Узел	0,207	0,0373	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00000600	0,999921
14	Узел	Ответвление а7	0,207	0,0281	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000060	0,00000660	0,999914
15	Ответвление а7	Ответвление а8	0,207	0,0424	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00000760	0,999903
16	Ответвление а8	Ответвление а9	0,207	0,0603	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00000900	0,999887
17	Ответвление а9	Ответвление а10	0,207	0,0128	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00000930	0,999884
18	Ответвление а10	Ответвление а11	0,207	0,0599	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000140	0,00001070	0,999868
19	Ответвление а11	Ответвление а12	0,207	0,0359	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000080	0,00001150	0,999859
20	Ответвление а12	69, 70	0,207	0,0087	2008	Надземная	37	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00001170	0,999857
21	69, 70	Узел	0,207	0,0467	2008	Подземная бесканальная	37	0,0000226	11,3	0,00000110	0,00001280	0,999844
22	Узел	Ответвление а12/1	0,207	0,0427	2008	Подземная канальная	37	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00001380	0,999833
23	Ответвление а12/1	113, 114	0,207	0,0033	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001390	0,999832
24	113, 114	Ответвление а12/5	0,207	0,0592	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00001520	0,999817
25	Ответвление а12/5	Ответвление 12/9	0,207	0,0557	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000130	0,00001650	0,999803
26	Ответвление 12/9	Ответвление а12/15	0,207	0,0992	1991	Надземная	54	0,0000226	11,3	0,00000220	0,00001870	0,999778
27	Ответвление а12/15	Ответвление а12/19	0,1	0,0945	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000210	0,00002080	0,999764
28	Ответвление а12/19	Ответвление а12/23	0,1	0,0462	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000100	0,00002180	0,999758
29	Ответвление а12/23	Ответвление а12/25	0,1	0,0410	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000090	0,00002270	0,999752
30	Ответвление а12/25	103, 104	0,05	0,0362	1991	Надземная	54	0,0000226	4,4	0,00000080	0,00002350	0,999749
31	103, 104	Жилой дом мкд ул Кривцова, 3	0,048	0,0010	1971	Подвальная	74	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00002350	0,999749

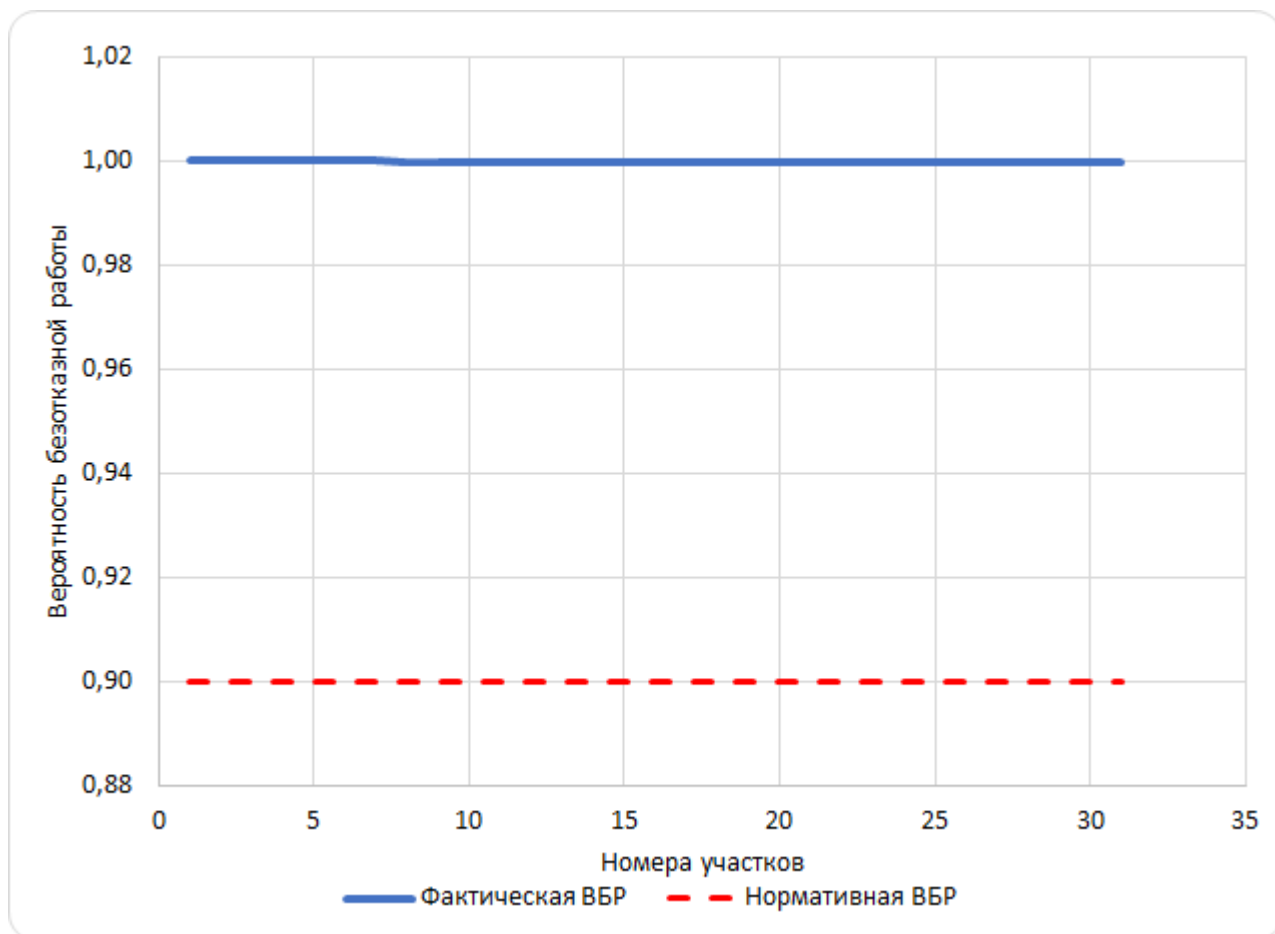


Рисунок 80 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.40 Котельная «ГПТУ-16»



Рисунок 81 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 47 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «ГПТУ-16», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «ГПТУ-16» (РК)	Котельная ГПТУ №16	0,259	0,0001	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная ГПТУ №16	Котельная ГПТУ 16	0,259	0,0169	2023	Надземная	22	0,0000169	13,9	0,00000030	0,00000030	0,999996
3	Котельная ГПТУ 16	ТК 1	0,145	0,2030	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	8,4	0,00000340	0,00000370	0,999967
4	ТК 1	ТК 2	0,145	0,0730	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	8,4	0,00000120	0,00000490	0,999957
5	ТК 2	УВ тройник Тамарова 2/1	0,117	0,0125	2023	Подземная бесканальная	22	0,0000169	7,1	0,00000020	0,00000510	0,999956
6	УВ тройник Тамарова 2/1	ТК 3	0,147	0,0925	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	8,5	0,00000210	0,00000720	0,999938
7	ТК 3	ТК 7	0,098	0,0368	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	6,3	0,00000080	0,00000800	0,999933
8	ТК 7	ТК 8	0,098	0,0203	1971	Надземная	74	0,0000226	6,3	0,00000050	0,00000850	0,999930
9	ТК 8	УВ тройник Тамарова 3/1	0,098	0,0200	1971	Надземная	74	0,0000226	6,3	0,00000050	0,00000900	0,999927
10	УВ тройник Тамарова 3/1	УВ тройник Тамарова 3/1 откл.здан	0,066	0,0562	1971	Надземная	74	0,0000226	5,0	0,00000130	0,00001030	0,999920
11	УВ тройник Тамарова 3/1 откл.здан	Перспектива (нагрузка 4-ех зда	0,066	0,0063	1971	Надземная	74	0,0000226	5,0	0,00000010	0,00001040	0,999920

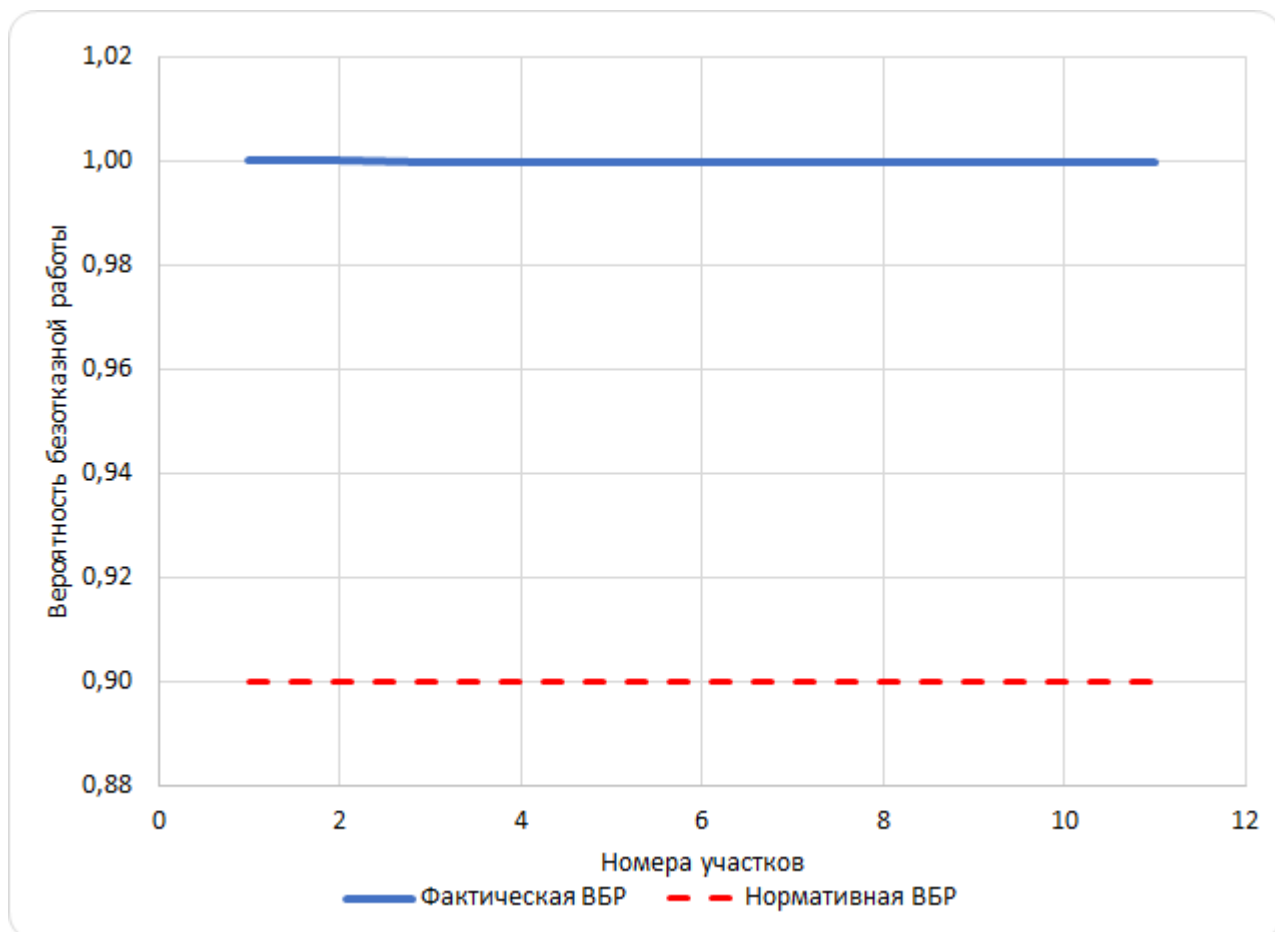


Рисунок 82 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.41 Котельная «Школа №14»

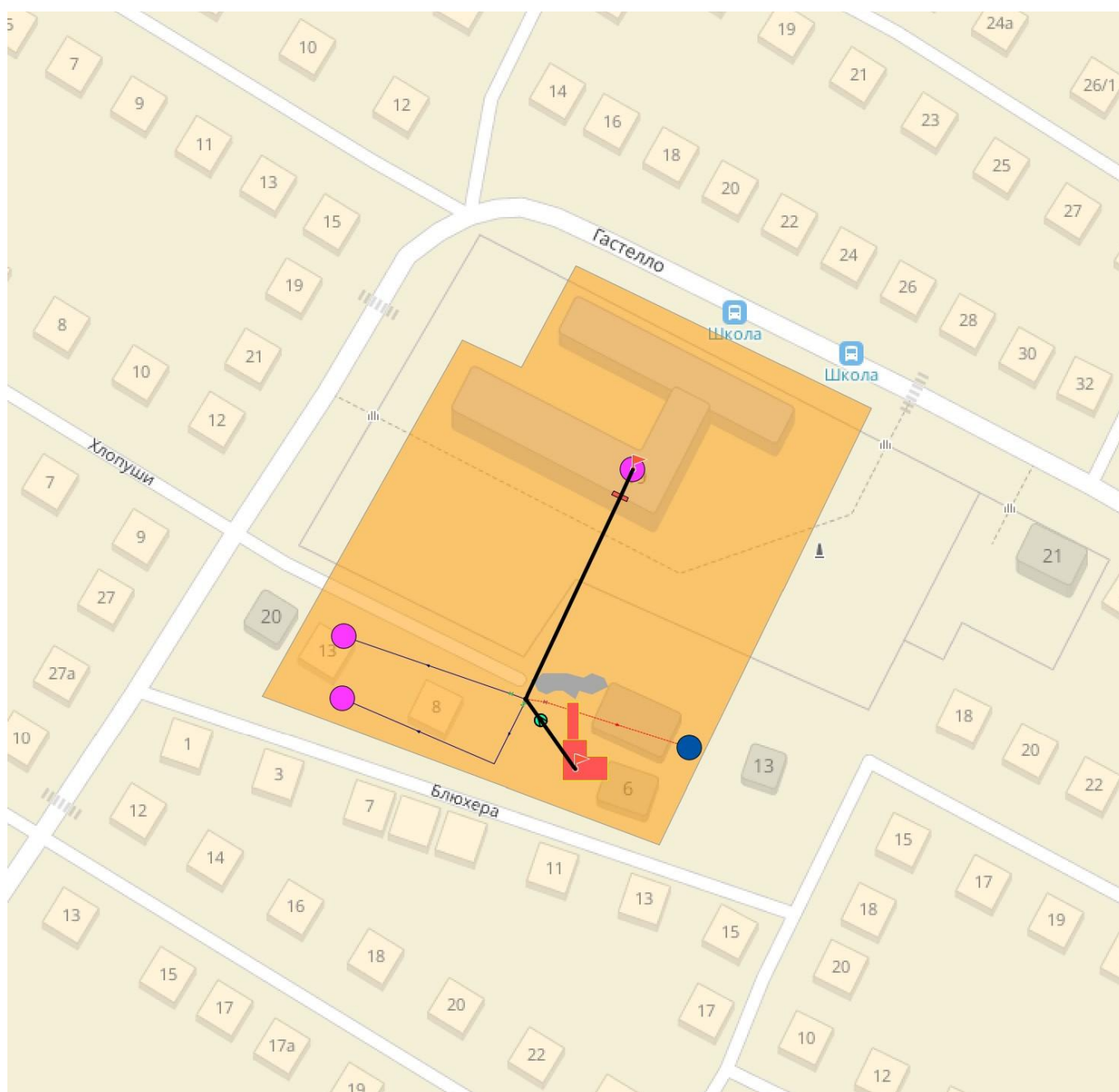


Рисунок 83 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 48 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Школа №14», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Школа №14» (РК)	Котельная Школа №14	0,1	0,0001	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Школа №14	Узел	0,1	0,0001	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
3	Узел	ПС1, ОС2	0,1	0,0010	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000000	1,000000
4	ПС1, ОС2	граница раздела ул Гастелло, 19	0,1	0,0510	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000120	0,00000120	0,999992
5	граница раздела ул Гастелло, 19	Школа №14 ул Гастелло, 19	0,079	0,0005	1989	Подвальная	56	0,0000226	5,5	0,00000000	0,00000120	0,999992

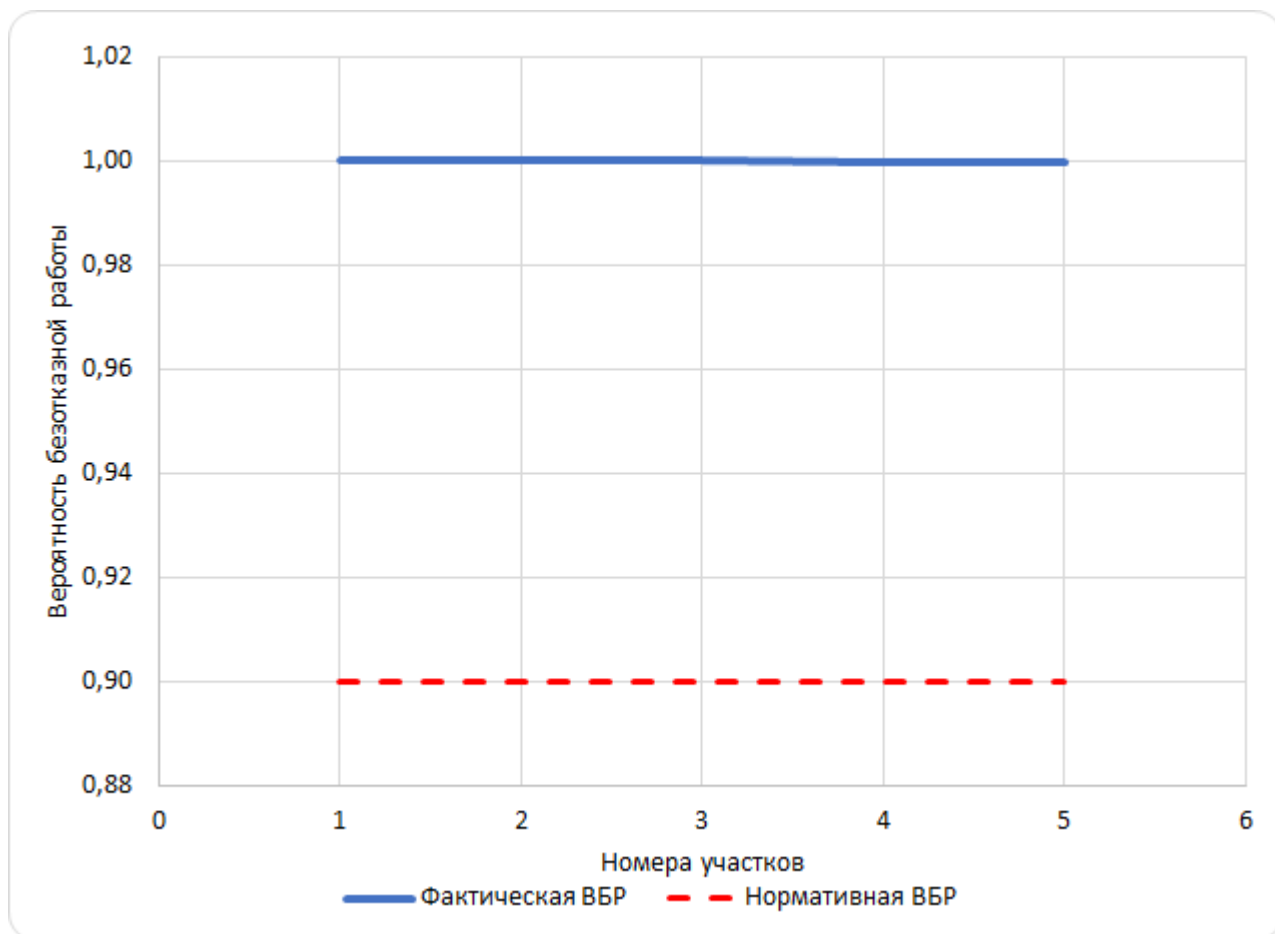


Рисунок 84 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.42 Котельная «Бердянка»

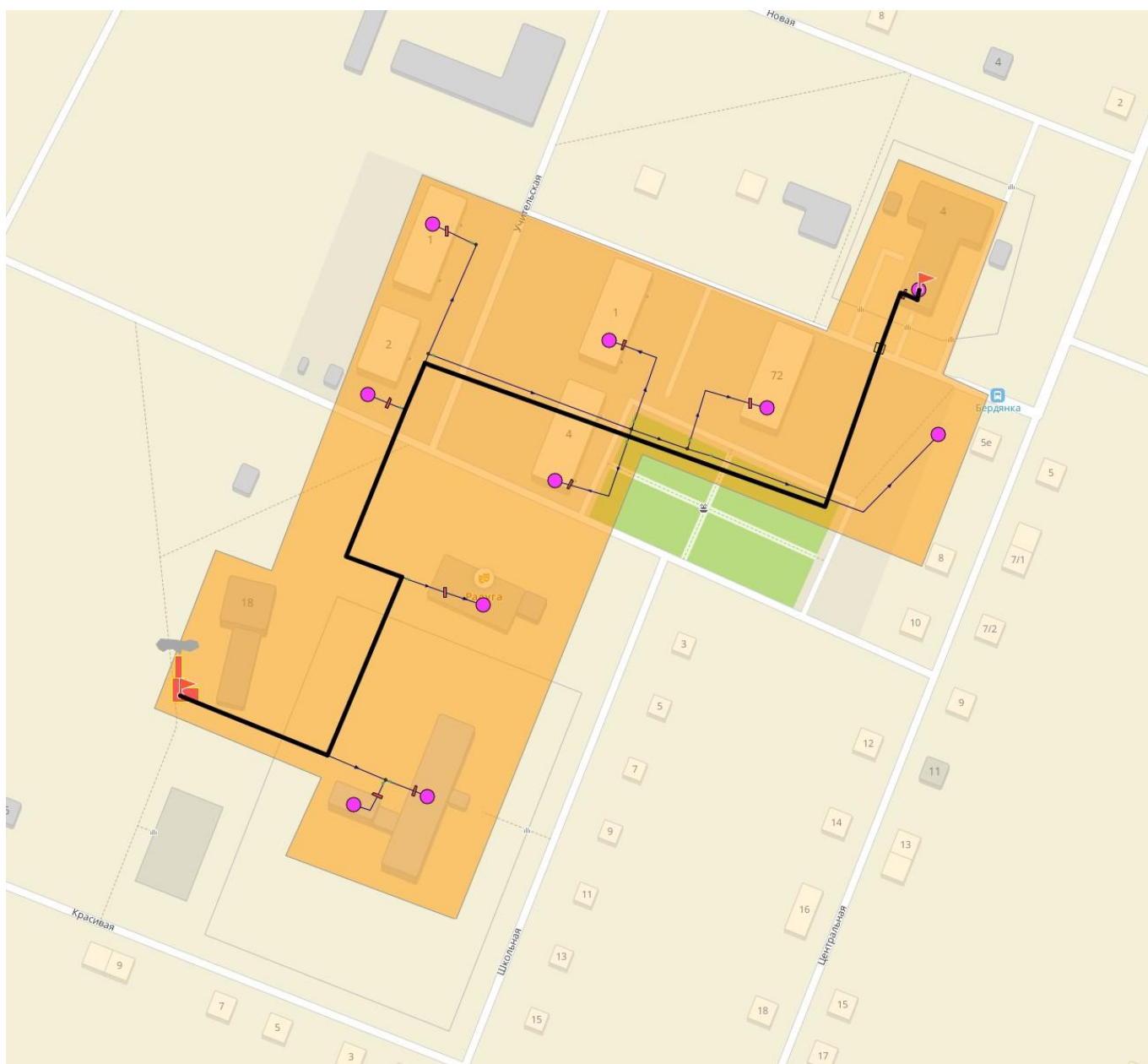


Рисунок 85 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 49 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Бердянка», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Бердянка» (РК)	Узел	0,1	0,0662	2044	Надземная	1	0,0000181	6,4	0,00000120	0,00000120	0,999992
2	Узел	ТК 2	0,1	0,0809	2044	Надземная	1	0,0000181	6,4	0,00000150	0,00000270	0,999983
3	ТК 2	7, 8	0,1	0,0024	2035	Надземная	10	0,0000114	6,4	0,00000000	0,00000270	0,999983
4	7, 8	ТК 3	0,1	0,0888	1993	Надземная	52	0,0000226	6,4	0,00000200	0,00000470	0,999970
5	ТК 3	Узел	0,15	0,0210	2030	Надземная	15	0,0000114	8,6	0,00000020	0,00000490	0,999968
6	Узел	21, 22	0,05	0,0029	2013	Надземная	32	0,0000226	4,4	0,00000010	0,00000500	0,999968
7	21, 22	Узел	0,069	0,2449	2013	Надземная	32	0,0000226	5,2	0,00000550	0,00001050	0,999939
8	Узел	25, 26	0,069	0,0014	2013	Подземная бесканальная	32	0,0000226	5,2	0,00000000	0,00001050	0,999939
9	б/н	МОАУ Бердянская СОШ	0,05	0,0017	2013	Подвальная	32	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00001050	0,999939

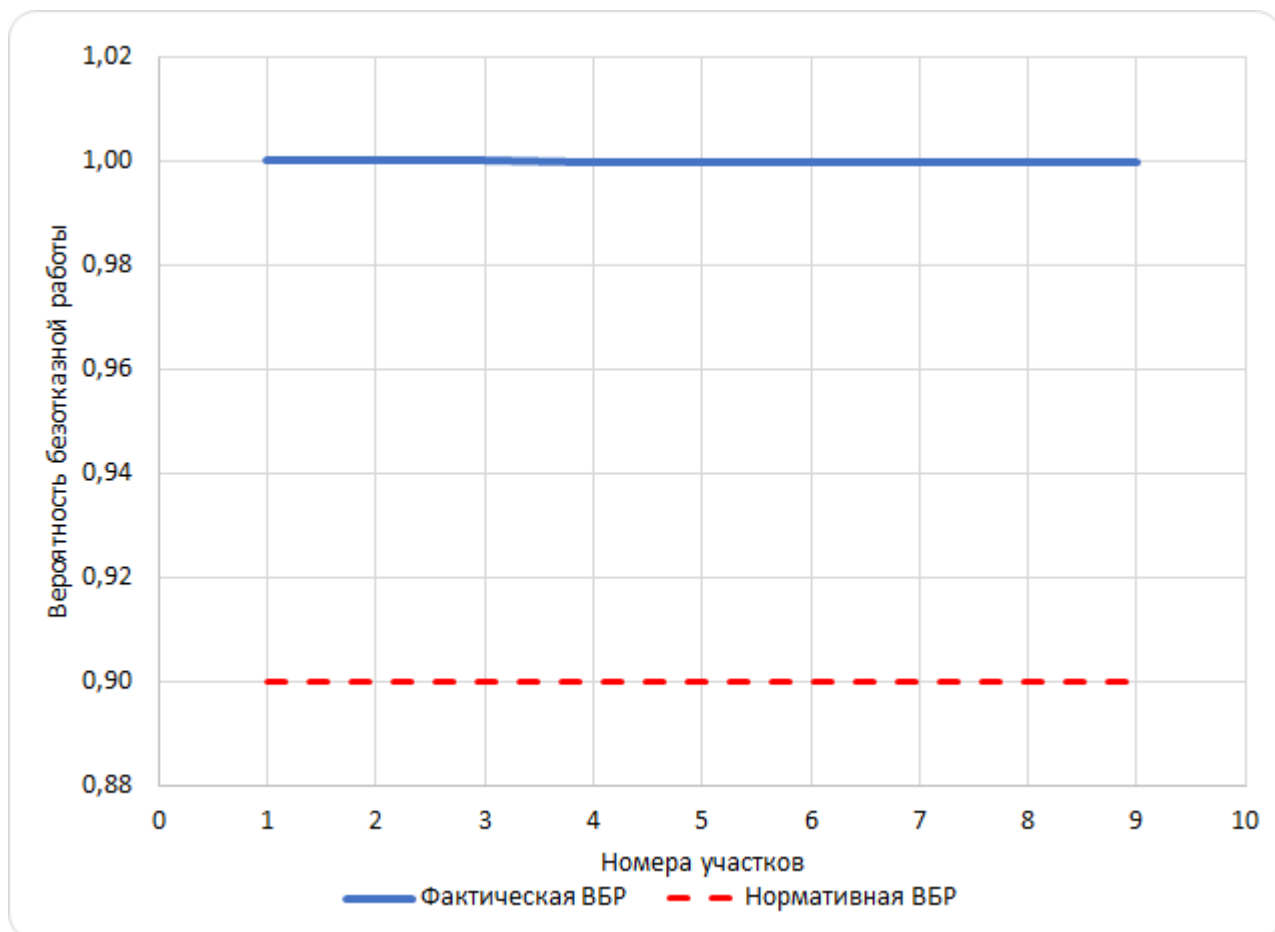


Рисунок 86 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.43 Котельная «Каргала»



Рисунок 87 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 50 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Каргала», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Каргала» (РК)	Котельная Каргала	0,207	0,0001	2008	Подземная бесканальная	37	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00000000	1,000000
2	Котельная Каргала	ТК 1	0,207	0,0430	2008	Подземная бесканальная	37	0,0000226	11,3	0,00000100	0,00000100	0,999989
3	ТК 1	Узел	0,207	0,0520	2008	Подземная бесканальная	37	0,0000226	11,3	0,00000120	0,00000220	0,999975
4	Узел	Узел	0,259	0,0380	2008	Подземная бесканальная	37	0,0000226	13,9	0,00000090	0,00000310	0,999963
5	Узел	УТ 1	0,259	0,0220	2008	Надземная	37	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00000360	0,999956
6	УТ 1	3, 4	0,15	0,0030	2008	Надземная	37	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00000370	0,999955
7	3, 4	Врезка 14	0,15	0,0489	2008	Надземная	37	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00000480	0,999945
8	Врезка 14	Врезка 15	0,15	0,2038	2008	Надземная	37	0,0000226	8,6	0,00000460	0,00000940	0,999906
9	Врезка 15	УТ 2	0,15	0,0154	2008	Надземная	37	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000970	0,999903
10	УТ 2	Врезка 25	0,15	0,0816	2008	Надземная	37	0,0000226	8,6	0,00000180	0,00001150	0,999888
11	Врезка 25	ТК 3	0,15	0,0250	2008	Подземная канальная	37	0,0000226	8,6	0,00000060	0,00001210	0,999883
12	ТК 3	ТК 6	0,15	0,0623	2038	Подземная канальная	7	0,0000114	8,6	0,00000070	0,00001280	0,999877
13	ТК 6	УТ 6	0,15	0,0408	2036	Надземная	9	0,0000114	8,6	0,00000050	0,00001330	0,999872
14	УТ 6	УТ 4	0,15	0,0235	2034	Надземная	11	0,0000114	8,6	0,00000030	0,00001360	0,999870
15	УТ 4	35, 36	0,15	0,0022	2003	Надземная	42	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001370	0,999869
16	35, 36	УТ 5	0,15	0,0467	2003	Надземная	42	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00001480	0,999860
17	УТ 5	Узел	0,15	0,0182	2006	Надземная	39	0,0000226	8,6	0,00000040	0,00001520	0,999856
18	Узел	Врезка 63	0,159	0,0864	2006	Надземная	39	0,0000226	9,0	0,00000190	0,00001710	0,999839
19	Врезка 63	81, 82	0,15	0,0039	2034	Надземная	11	0,0000114	8,6	0,00000000	0,00001710	0,999839
20	81, 82	Врезка 63/1	0,15	0,0238	2035	Надземная	10	0,0000114	8,6	0,00000030	0,00001740	0,999836
21	Врезка 63/1	Врезка 63/2	0,15	0,0674	2039	Надземная	6	0,0000114	8,6	0,00000080	0,00001820	0,999830
22	Врезка 63/2	Врезка 63/3	0,15	0,0374	2035	Надземная	10	0,0000114	8,6	0,00000040	0,00001860	0,999826
23	Врезка 63/3	Узел	0,15	0,0462	2037	Надземная	8	0,0000114	8,6	0,00000050	0,00001910	0,999822
24	Узел	49, 50	0,069	0,0093	2043	Надземная	2	0,0000157	5,2	0,00000010	0,00001920	0,999821
25	49, 50	граница раздела ул Максима Горького, 2а	0,069	0,1390	1984	Надземная	61	0,0000226	5,2	0,00000310	0,00002230	0,999805
26	граница раздела ул Максима Горького, 2а	МКД	0,048	0,0010	1984	Подвальная	61	0,0000226	4,4	0,00000000	0,00002230	0,999805

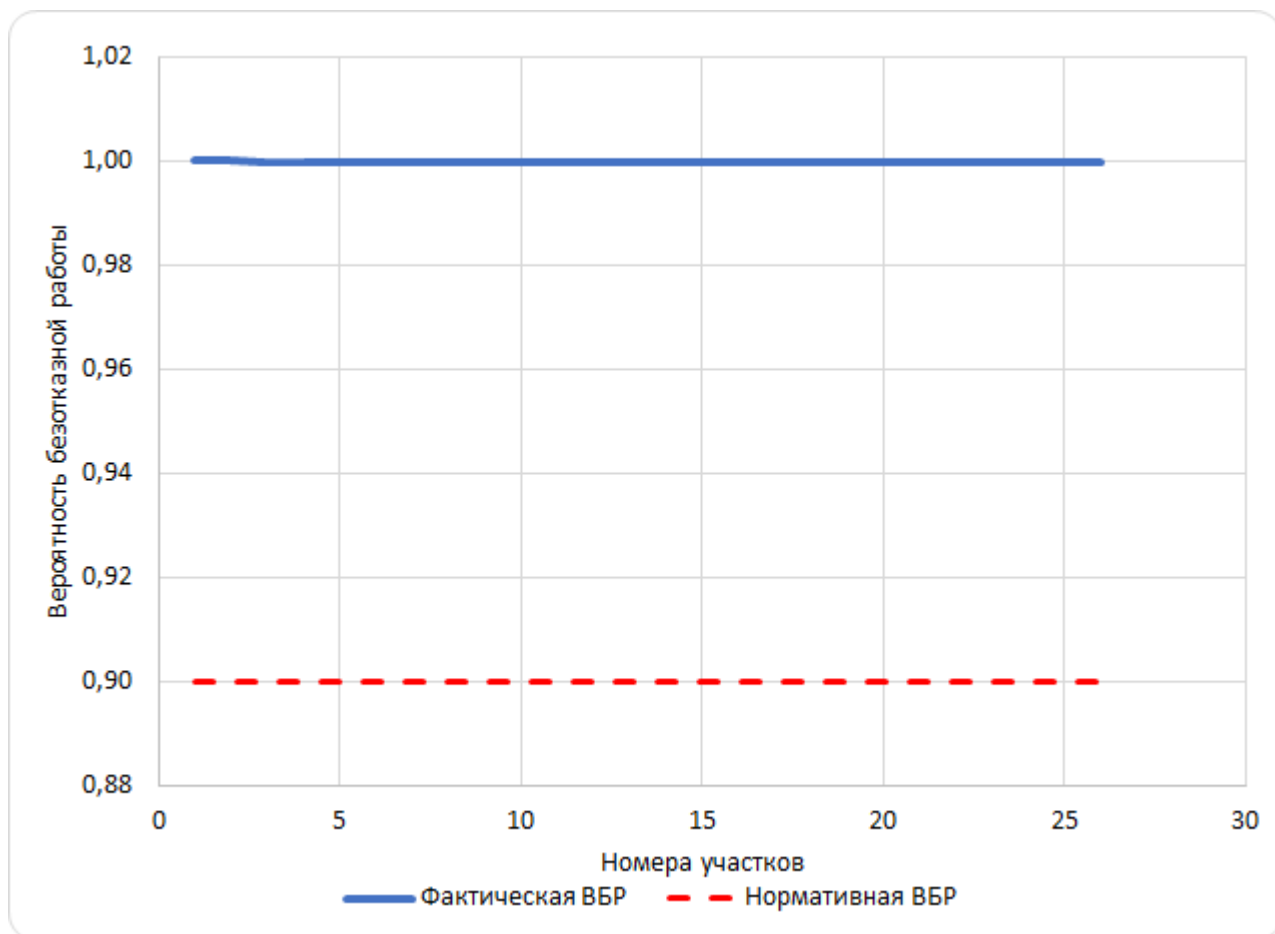


Рисунок 88 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.44 Котельная «Краснохолм»

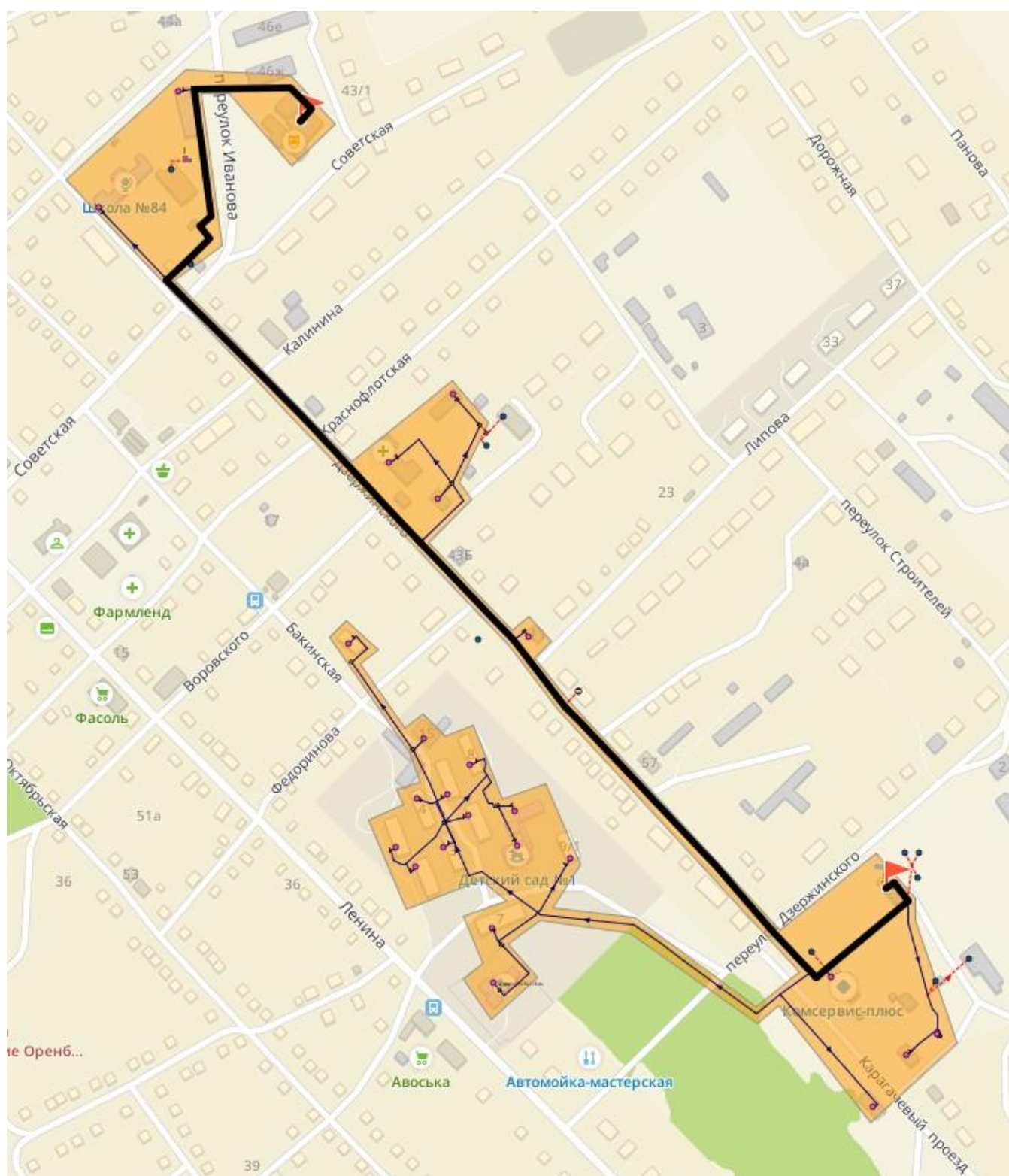


Рисунок 89 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 51 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Краснохолм», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Краснохолм» (РК)	ТК 1	0,309	0,0050	2040	Подземная канальная	5	0,0000114	16,4	0,00000010	0,00000010	0,999998
2	ТК 1	УТ 1	0,309	0,0250	2001	Надземная	44	0,0000226	16,4	0,00000060	0,00000070	0,999988
3	УТ 1	УТ 2	0,309	0,1150	2029	Надземная	16	0,0000114	16,4	0,00000130	0,00000200	0,999967
4	УТ 2	УТ 3	0,309	0,0140	2026	Надземная	19	0,0000138	16,4	0,00000020	0,00000220	0,999964
5	УТ 3	27, 28	0,15	0,0010	2005	Надземная	40	0,0000226	8,6	0,00000000	0,00000220	0,999964
6	27, 28	УТ10	0,15	0,0670	2005	Надземная	40	0,0000226	8,6	0,00000150	0,00000370	0,999951
7	УТ10	Узел	0,125	0,3250	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	7,5	0,00000730	0,00001100	0,999896
8	Узел	ТК 2	0,125	0,0900	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	7,5	0,00000200	0,00001300	0,999881
9	ТК 2	ТК 3	0,125	0,1450	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	7,5	0,00000330	0,00001630	0,999857
10	ТК 3	85, 86	0,1	0,0050	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00001640	0,999856
11	85, 86	ТК 8	0,1	0,3850	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	6,4	0,00000870	0,00002510	0,999800
12	ТК 8	101, 102	0,15	0,0050	2015	Надземная	30	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00002520	0,999800
13	101, 102	Узел	0,1	0,0250	2038	Надземная	7	0,0000114	6,4	0,00000030	0,00002550	0,999798
14	Узел	103, 104	0,15	0,0050	2034	Надземная	11	0,0000114	8,6	0,00000010	0,00002560	0,999797
15	103, 104	ТК 8	0,15	0,2000	2038	Подземная канальная	7	0,0000114	8,6	0,00000230	0,00002790	0,999777
16	ТК 8	граница раздела ул Советская, 68	0,069	0,1570	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	5,2	0,00000350	0,00003140	0,999759
17	граница раздела ул Советская, 68	МБУ Дом культуры Заря	0,098	0,0015	2015	Подвальная	30	0,0000226	6,3	0,00000000	0,00003140	0,999759

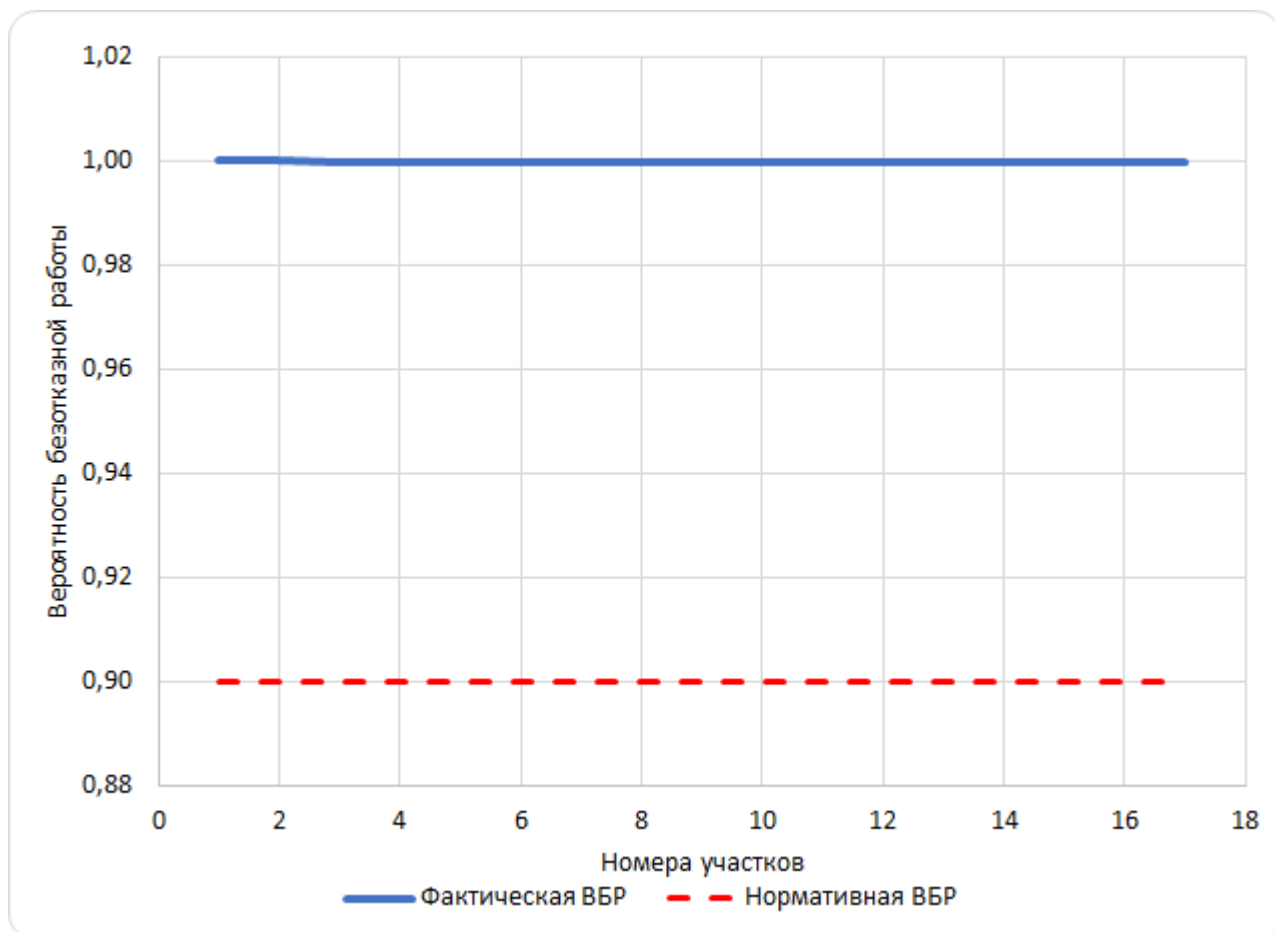


Рисунок 90 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.45 Котельная «Городище»

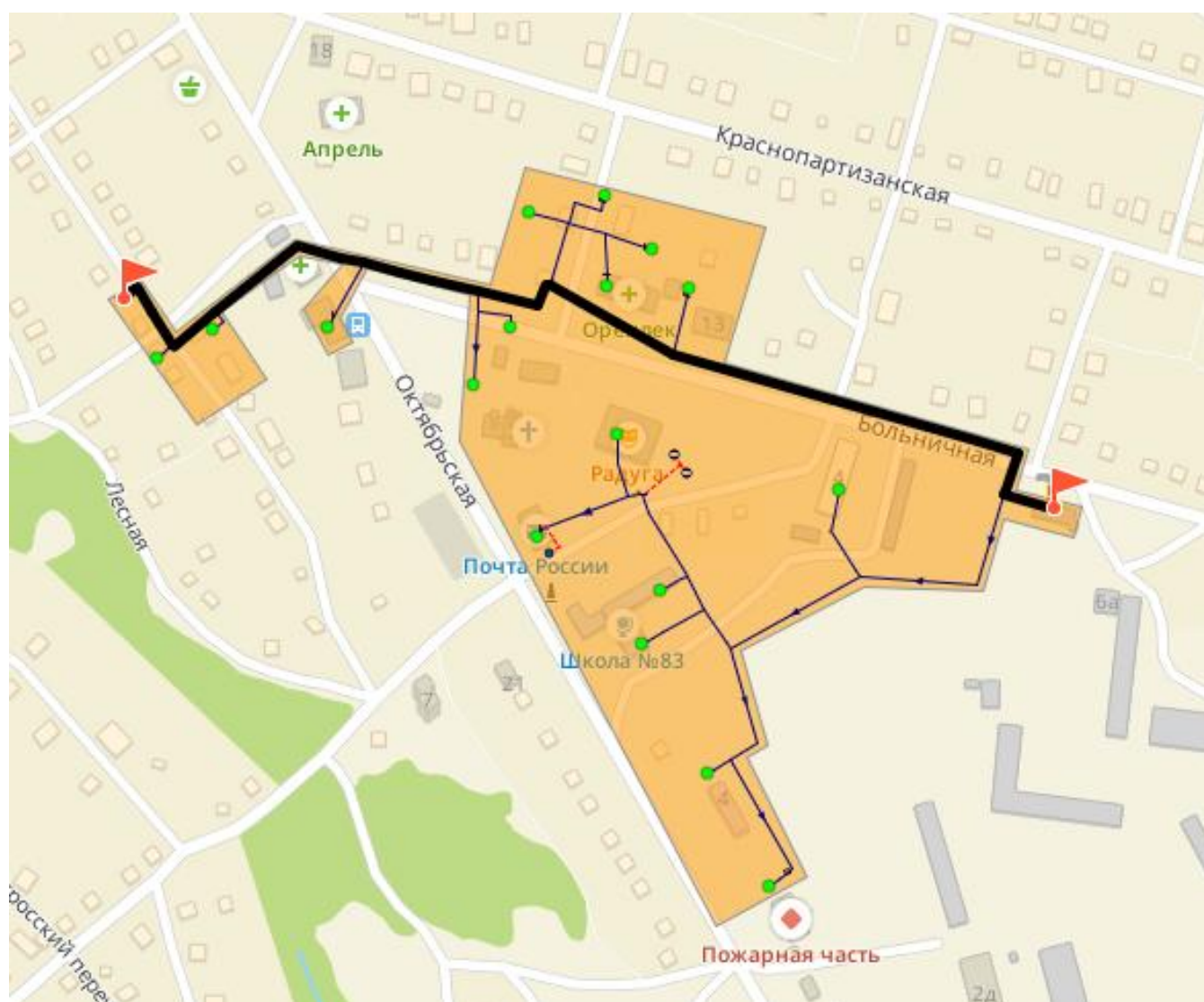


Рисунок 91 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 52 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной «Городище», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «Городище» (РК)	УТ 1	0,259	0,0372	2027	Надземная	18	0,0000130	13,9	0,00000050	0,00000050	0,999993
2	УТ 1	1, 2	0,15	0,0029	2038	Надземная	7	0,0000114	8,6	0,00000000	0,00000050	0,999993
3	1, 2	Узел	0,15	0,0426	2040	Подземная бесканальная	5	0,0000114	8,6	0,00000050	0,00000100	0,999989
4	Узел	УТ 10	0,15	0,2430	1989	Надземная	56	0,0000226	8,6	0,00000550	0,00000650	0,999942
5	УТ 10	УТ 11	0,15	0,0969	2044	Надземная	1	0,0000181	8,6	0,00000170	0,00000820	0,999927
6	УТ 11	Узел	0,15	0,0203	2039	Подземная бесканальная	6	0,0000114	8,6	0,00000020	0,00000840	0,999925
7	Узел	УТ 19	0,1	0,0435	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000100	0,00000940	0,999919
8	УТ 19	15, 16	0,1	0,0334	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000080	0,00001020	0,999914
9	15, 16	Узел	0,1	0,0247	1989	Надземная	56	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00001080	0,999910
10	Узел	УТ 13	0,1	0,0277	1989	Подземная бесканальная	56	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00001140	0,999906
11	УТ 13	Узел	0,1	0,0168	1989	Подвальная	56	0,0000226	6,4	0,00000040	0,00001180	0,999903
12	Узел	Узел	0,069	0,1081	1989	Надземная	56	0,0000226	5,2	0,00000240	0,00001420	0,999891
13	Узел	УТ 15	0,05	0,0413	1989	Надземная	56	0,0000226	4,4	0,00000090	0,00001510	0,999887
14	УТ 15	Узел	0,032	0,0281	1989	Надземная	56	0,0000226	3,8	0,00000060	0,00001570	0,999885
15	Узел	23, 24	0,032	0,0276	2015	Подземная бесканальная	30	0,0000226	3,8	0,00000060	0,00001630	0,999882
16	23, 24	Жилой дом	0,027	0,0015	1995	Подвальная	50	0,0000226	3,6	0,00000000	0,00001630	0,999882

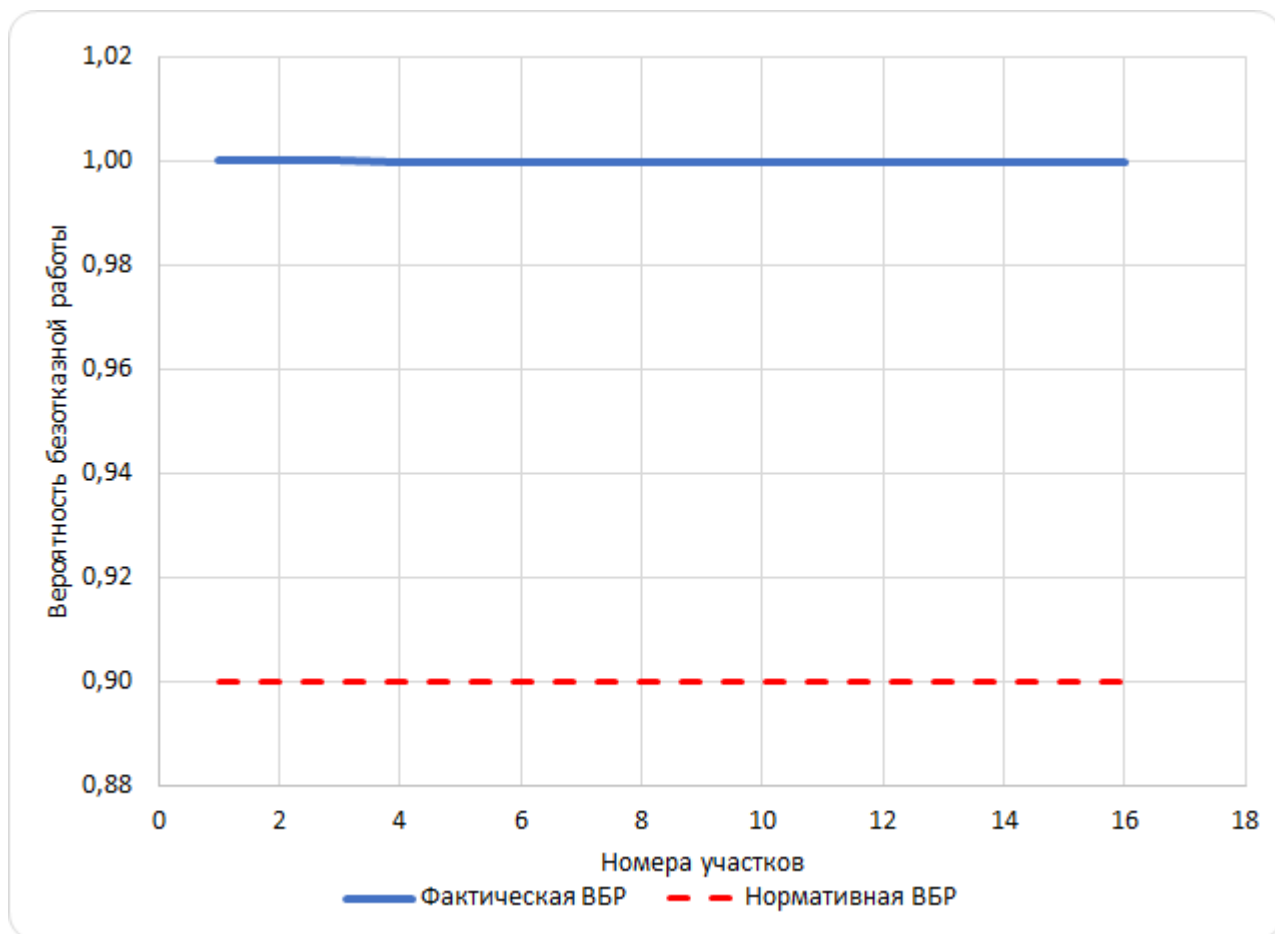


Рисунок 92 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.46 Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН

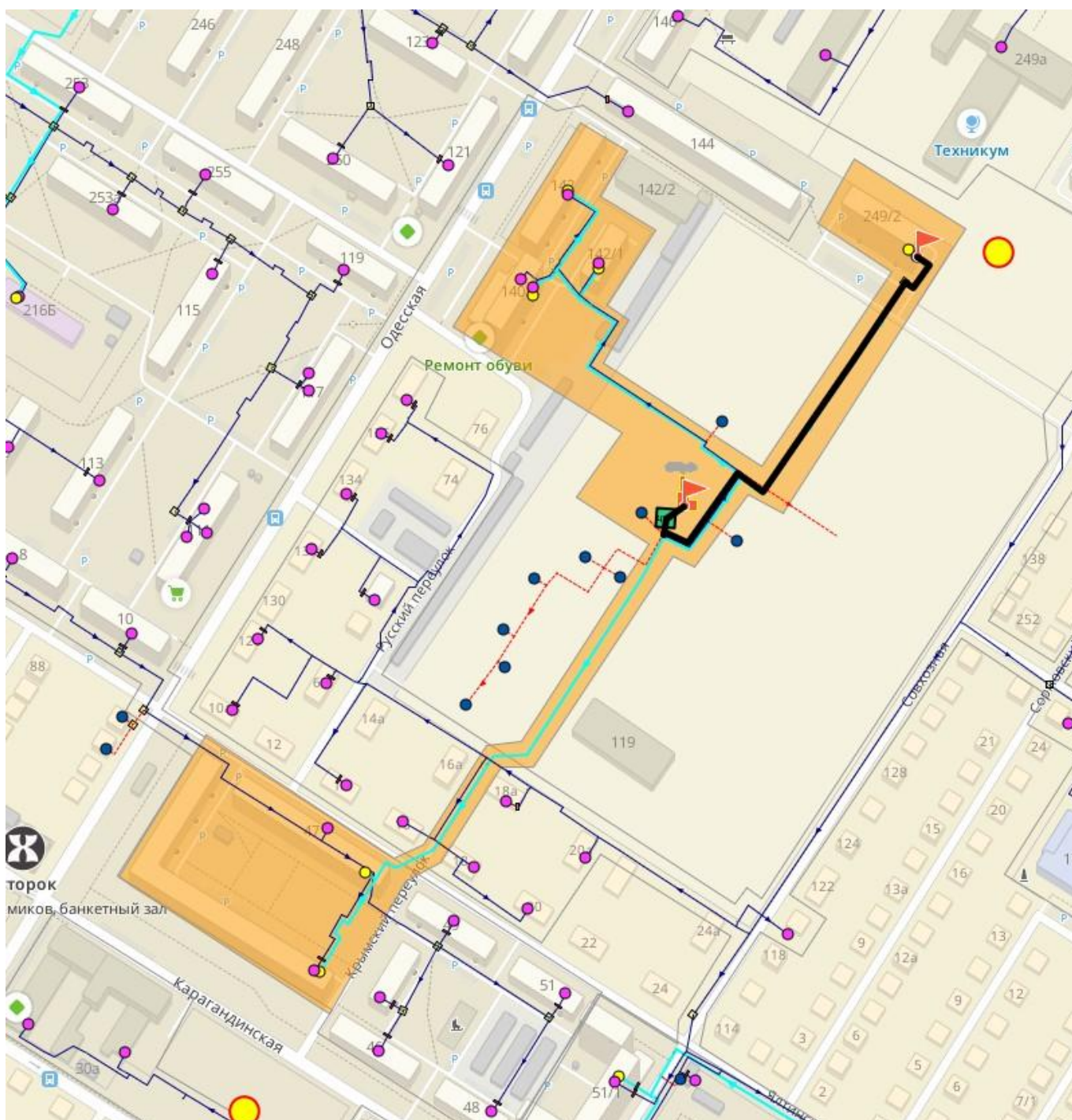


Рисунок 93 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 53 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ФКУ ИК-1 УФСИН, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ФКУ УФСИН «ИК 25/1» (Ведомственная)	Котельная "ФБУ ИК-1 УФСИН"	0,15	0,0119	1982	Подвальная	63	0,0000226	8,6	0,00000030	0,00000030	0,999997
2	Котельная "ФБУ ИК-1 УФСИН"	Узел	0,15	0,0090	1982	Подвальная	63	0,0000226	8,6	0,00000020	0,00000050	0,999996
3	Узел	Узел	0,08	0,3730	2008	Надземная	37	0,0000226	5,6	0,00000840	0,00000890	0,999949
4	Узел	ул Шевченко, 249/2 лит. А	0,08	0,0240	2008	Надземная	37	0,0000226	5,6	0,00000050	0,00000940	0,999946

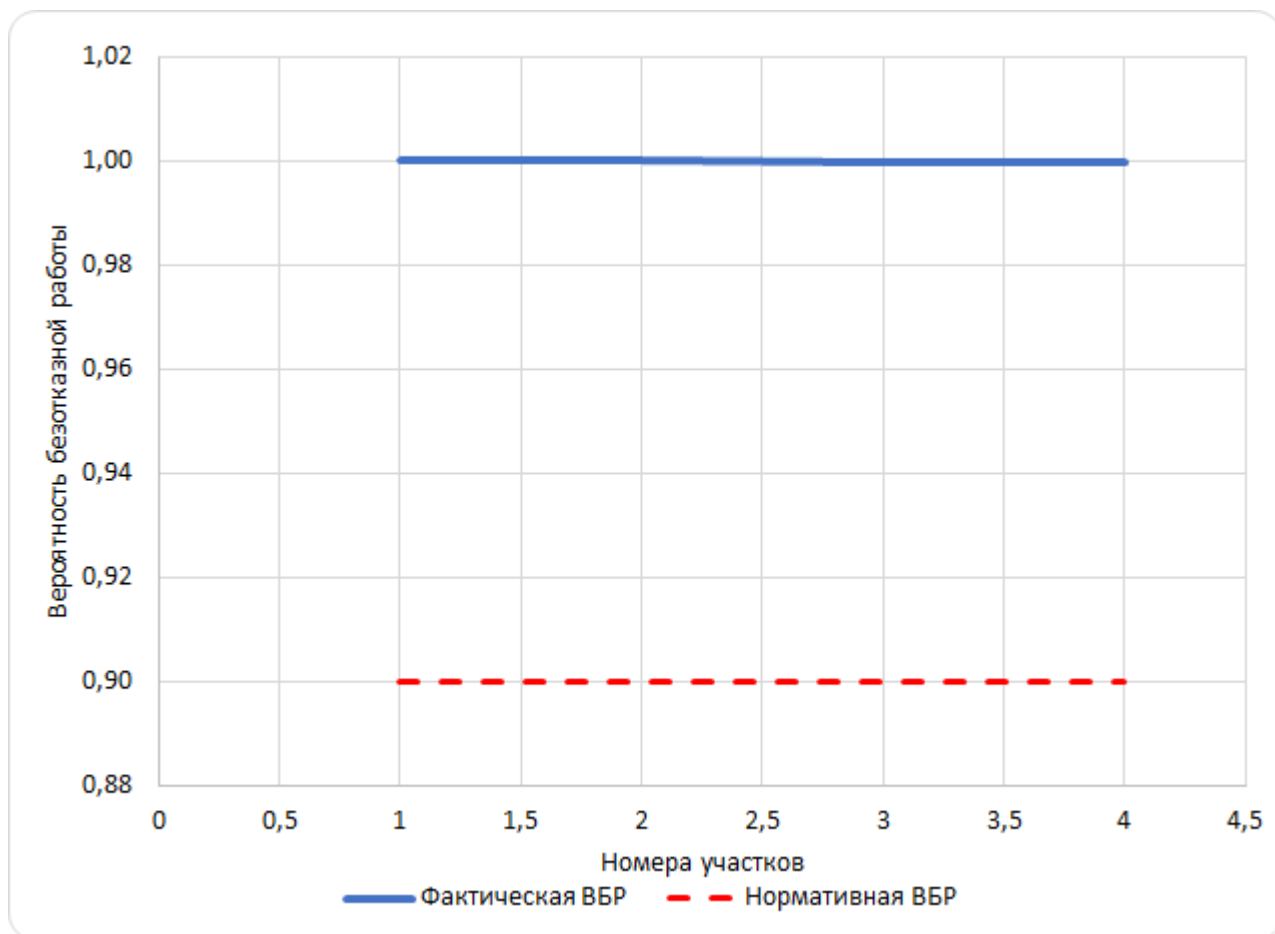


Рисунок 94 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.47 Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»

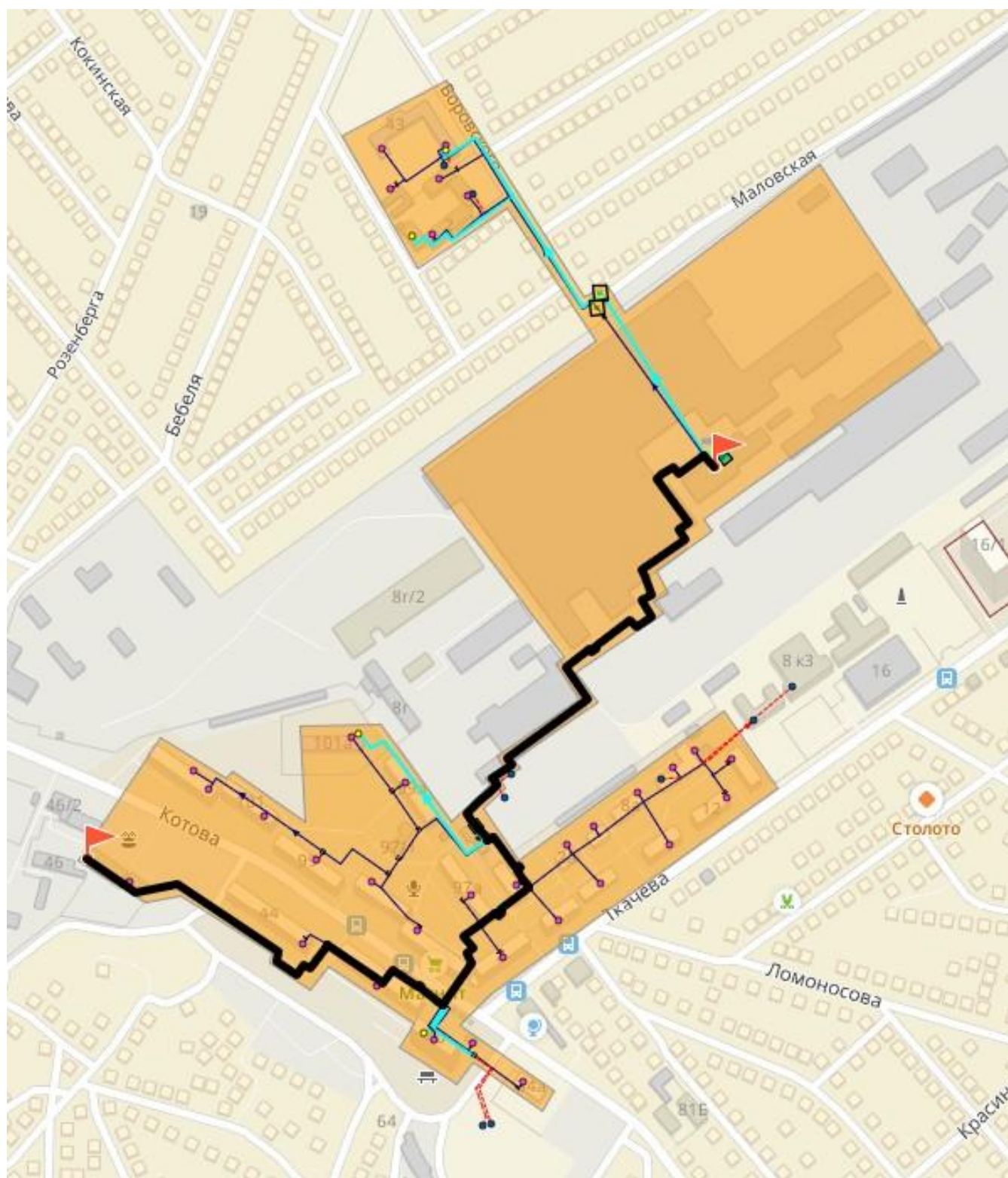


Рисунок 95 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 54 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная АО «ОЛРЗ» (Ведомственная)	Узел	0,259	0,0130	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000030	0,00000030	0,999996
2	Узел	УВ цтп трз	0,259	0,4783	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00001080	0,00001110	0,999846
3	УВ цтп трз	ЦТП трз (тройник)	0,259	0,0200	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000050	0,00001160	0,999839
4	ЦТП трз (тройник)	ЦТП №2 ОЛРЗ	0,259	0,0318	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000070	0,00001230	0,999830
5	ЦТП №2 ОЛРЗ	ЦТП-2 (РК)	0,259	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	13,9	0,00000000	0,00001230	0,999830
6	ЦТП-2 (РК)	ЦТП №2 ОЛРЗ	0,207	0,0001	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000000	0,00001230	0,999830
7	ЦТП №2 ОЛРЗ	Ответвление 1	0,207	0,0152	1971	Надземная	74	0,0000226	11,3	0,00000030	0,00001260	0,999826
8	Ответвление 1	б/н	0,207	0,0050	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000010	0,00001270	0,999825
9	б/н	ТК 2	0,207	0,0551	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000120	0,00001390	0,999812
10	ТК 2	ТК 3	0,207	0,0077	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	11,3	0,00000020	0,00001410	0,999809
11	ТК 3	ТК 3/2	0,15	0,0610	1971	Подземная канальная	74	0,0000226	8,6	0,00000140	0,00001550	0,999797
12	ТК 3/2	б/н	0,15	0,0910	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000210	0,00001760	0,999779
13	б/н	ТК 3/4	0,15	0,0028	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001770	0,999778
14	ТК 3/4	41, 42	0,15	0,0054	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000010	0,00001780	0,999778
15	41, 42	Ответвление в доме ул.Котова,42	0,15	0,0696	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000160	0,00001940	0,999764
16	Ответвление в доме ул.Котова,42	б/н	0,15	0,0069	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000020	0,00001960	0,999762
17	б/н	ТК 3/8	0,15	0,0496	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000110	0,00002070	0,999753
18	ТК 3/8	б/н	0,1	0,0031	1971	Надземная	74	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00002080	0,999752
19	б/н	УВ ул Котова, 46	0,1	0,2679	1971	Надземная	74	0,0000226	6,4	0,00000600	0,00002680	0,999714
20	УВ ул Котова, 46	Гараж и склад городского УВД ул Котова, 46	0,048	0,0150	1971	Подвальная	74	0,0000226	4,4	0,00000030	0,00002710	0,999712

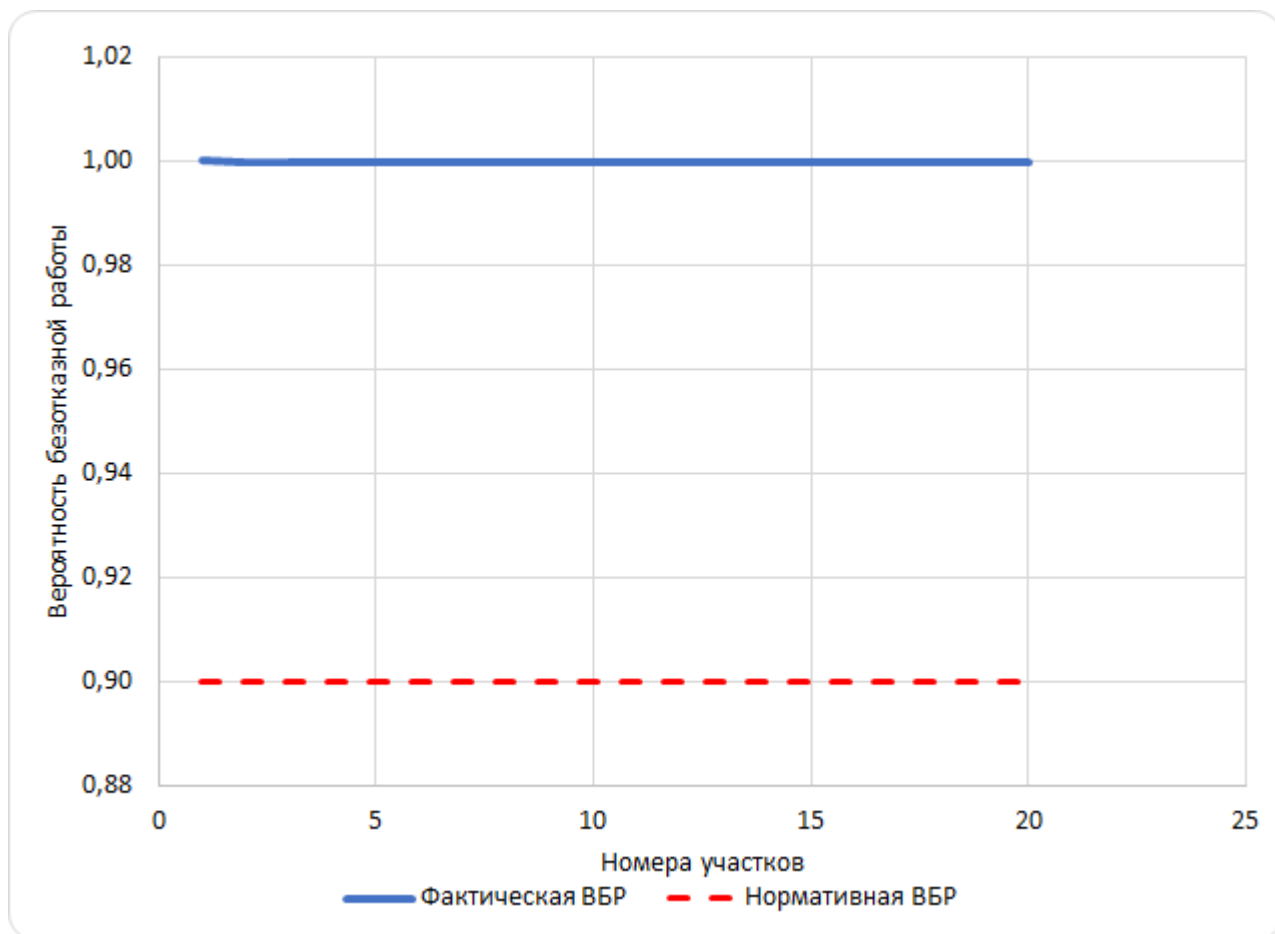


Рисунок 96 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.48 Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»

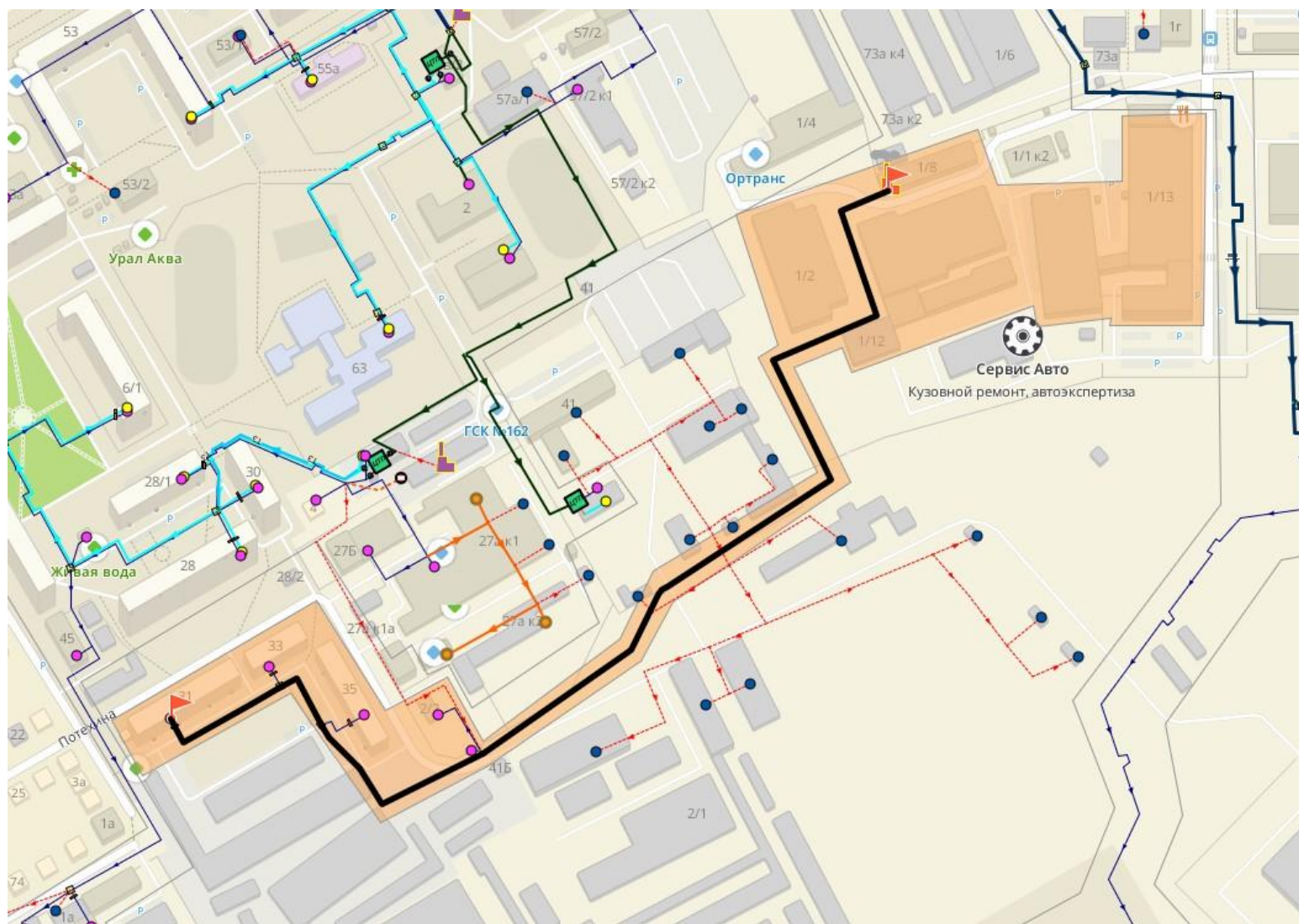


Рисунок 97 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 55 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Торговый дом «Форштадт», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ОАО «ТД Форштадт"» (Ведомственная)	УВ	0,15	0,3927	1982	Надземная	63	0,0000226	8,6	0,00000890	0,00000890	0,999924
2	УВ	УТ 1	0,15	0,1511	1982	Надземная	63	0,0000226	8,6	0,00000340	0,00001230	0,999894
3	УТ 1	Узел	0,15	0,1025	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000230	0,00001460	0,999875
4	Узел	ТК 1.1	0,15	0,0446	1971	Подземная бесканальная	74	0,0000226	8,6	0,00000100	0,00001560	0,999866
5	ТК 1.1	ТК 1.2	0,15	0,0426	1988	Подземная бесканальная	57	0,0000226	8,6	0,00000100	0,00001660	0,999857
6	ТК 1.2	б/н	0,1	0,0209	1994	Подземная бесканальная	51	0,0000226	6,4	0,00000050	0,00001710	0,999854
7	б/н	жилой дом ул Потехина, 31	0,098	0,0005	1994	Подвальная	51	0,0000226	6,3	0,00000000	0,00001710	0,999854

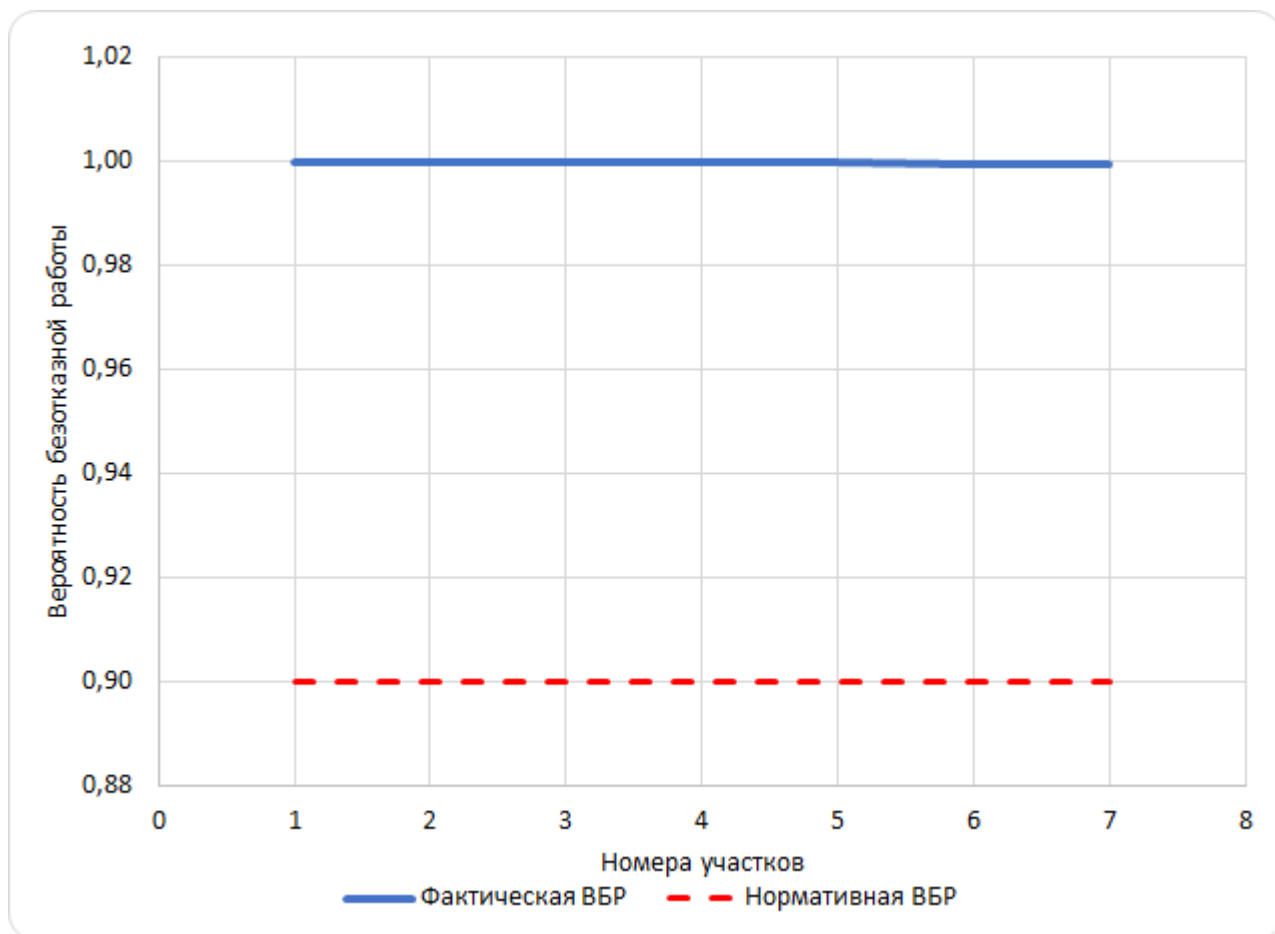


Рисунок 98 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.49 Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»

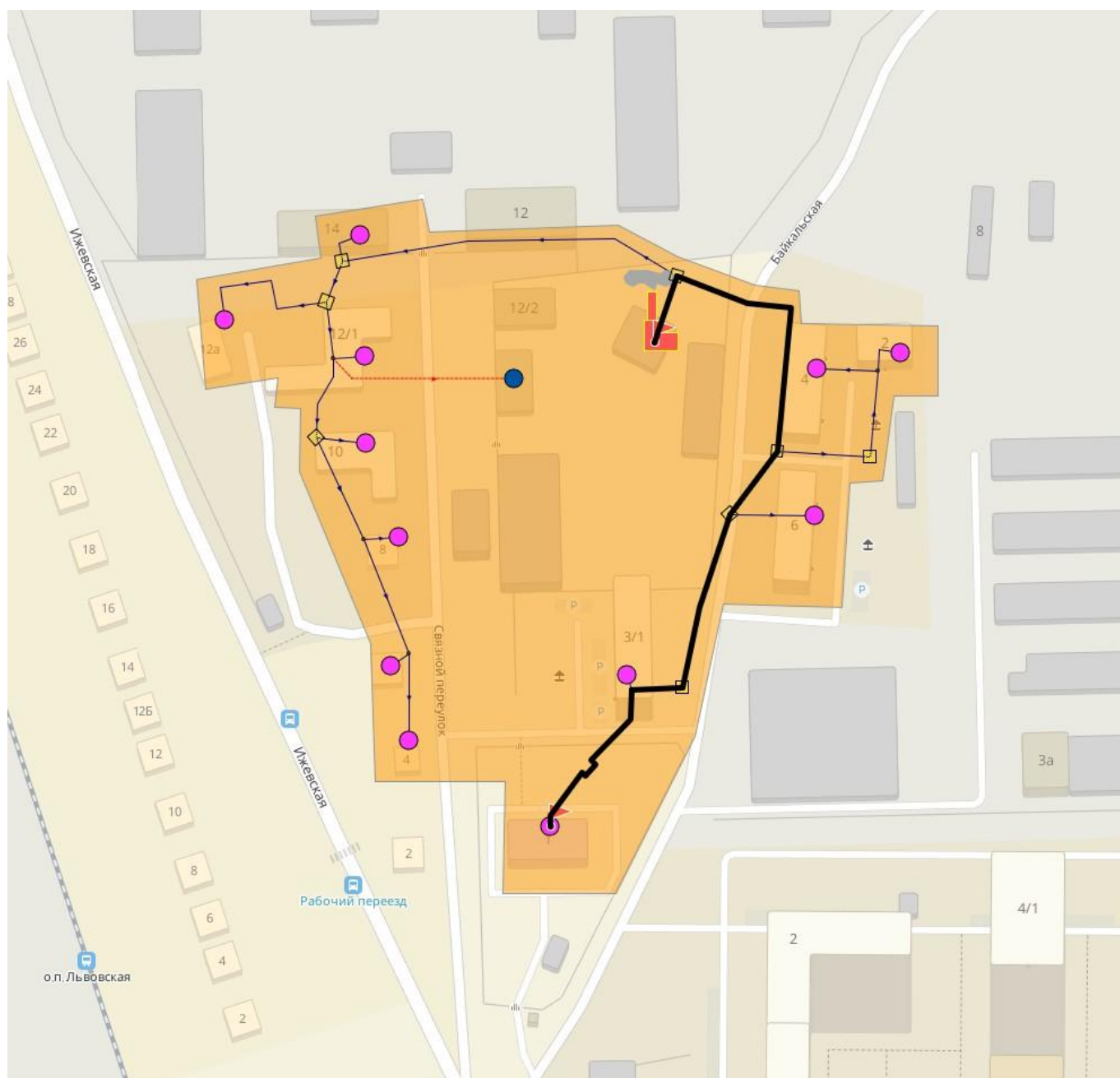


Рисунок 99 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 56 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ПАО «ОХПП» (Ведомственная)	Узел	0,15	0,0229	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000050	0,00000050	0,999996
2	Узел	Узел	0,15	0,0862	1971	Надземная	74	0,0000226	8,6	0,00000190	0,00000240	0,999979
3	Узел	Узел	0,1	0,0266	1971	Надземная	74	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00000300	0,999976
4	Узел	Узел	0,082	0,1001	1971	Надземная	74	0,0000226	5,7	0,00000230	0,00000530	0,999962
5	Узел	Узел	0,082	0,0167	1971	Надземная	74	0,0000226	5,7	0,00000040	0,00000570	0,999960
6	Узел	детский сад №64	0,05	0,0579	1971	Надземная	74	0,0000226	4,4	0,00000130	0,00000700	0,999954

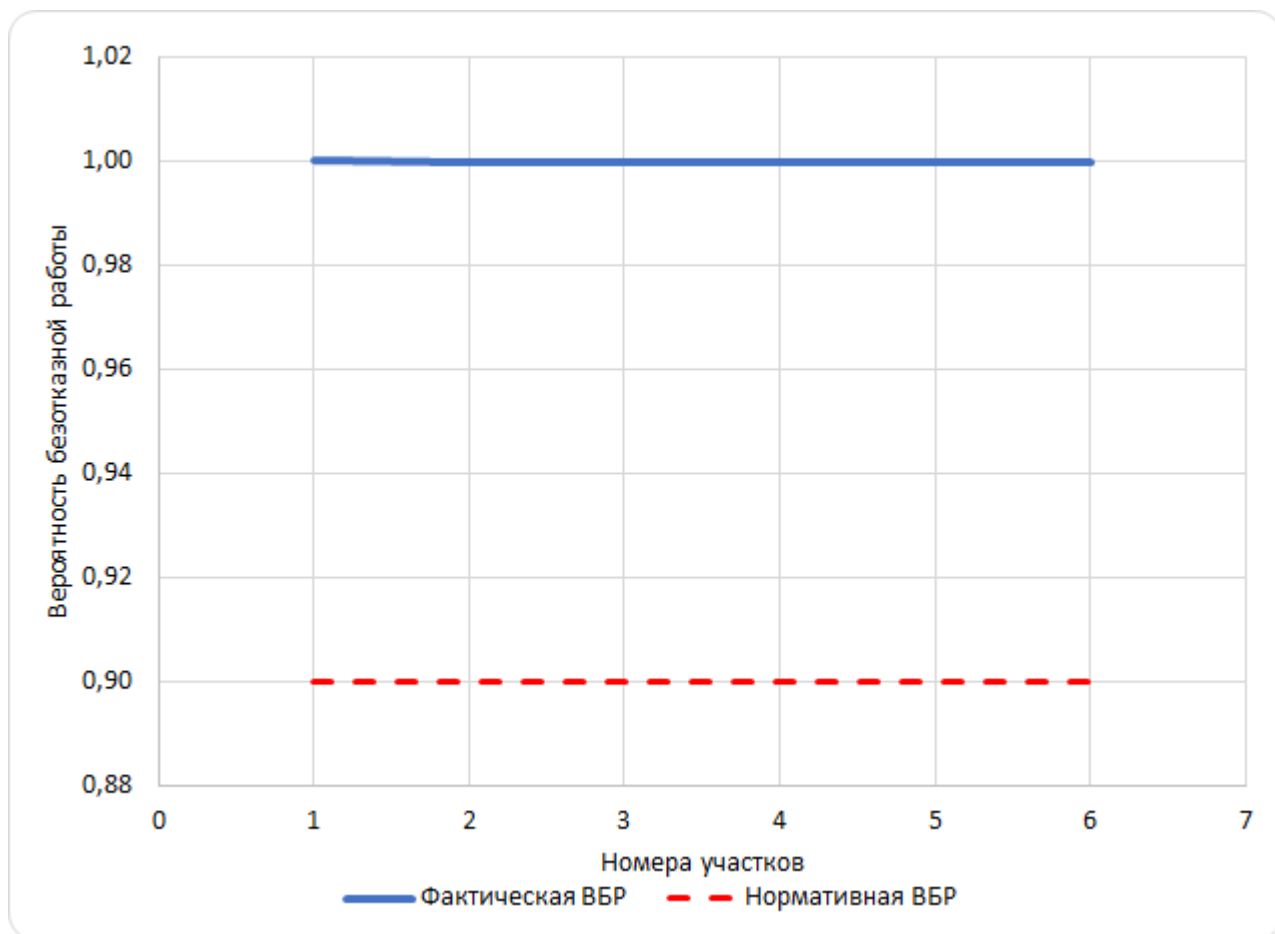


Рисунок 100 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.50 Котельная АО «Парк»

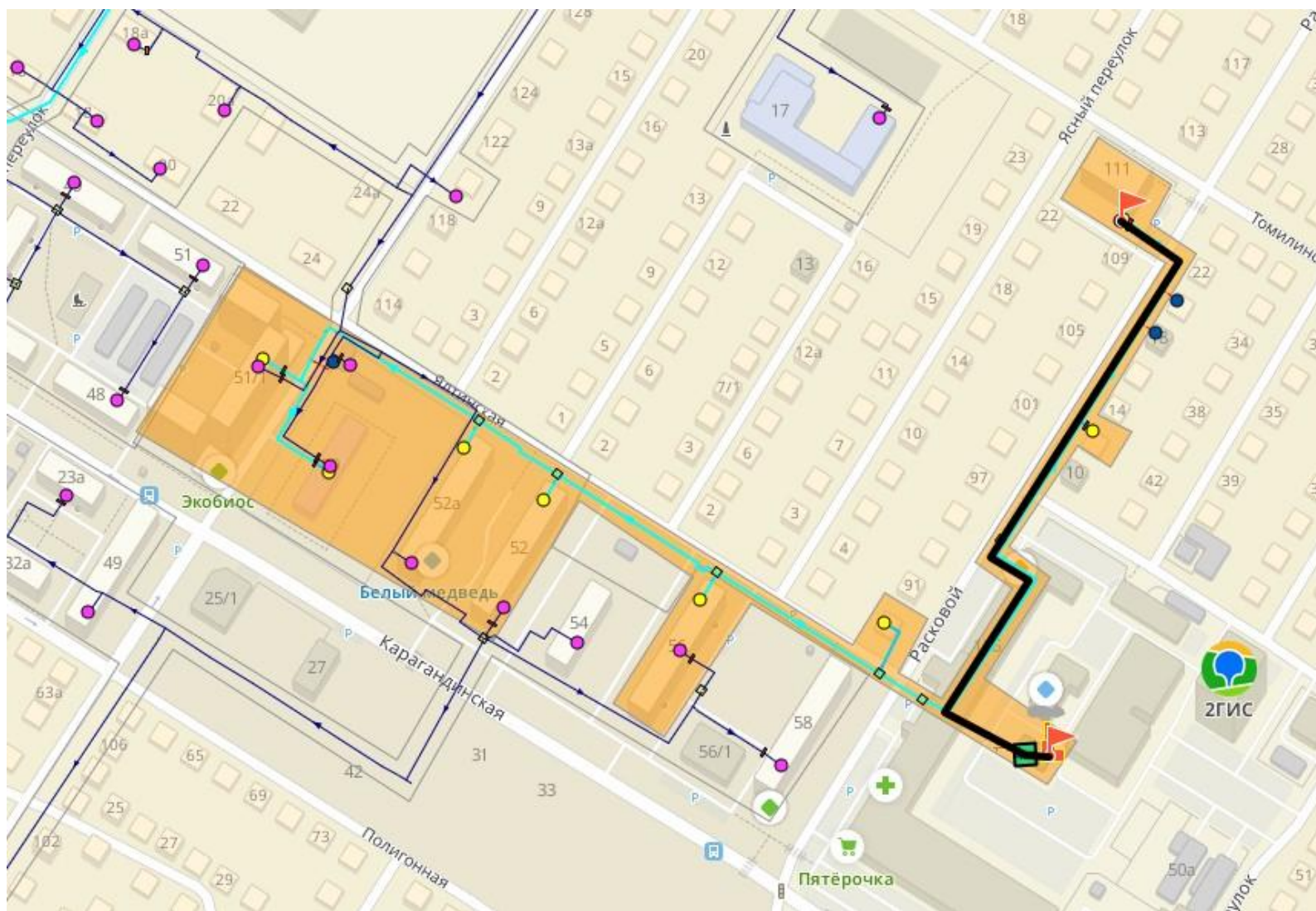


Рисунок 101 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 57 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной АО «Парк», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная АО "Парк" (ранее ООО «ПВК») (Ведомственн	Котельная АО "Парк" (ранее "ЗАО "Восток")	0,1	0,0113	1971	Надземная	74	0,0000226	6,4	0,00000030	0,00000030	0,999998
2	Котельная АО "Парк" (ранее "ЗАО "Восток")	ТК 1	0,15	0,1498	2014	Подземная бесканальная	31	0,0000226	8,6	0,00000340	0,00000370	0,999969
3	ТК 1	граница раздела ул Расковой, 111	0,069	0,1936	2006	Подземная бесканальная	39	0,0000226	5,2	0,00000440	0,00000810	0,999946
4	граница раздела ул Расковой, 111	Общежитие АО Ореншаль ул Расковой, 111	0,0456	0,0012	1971	Подвальная	74	0,0000226	4,3	0,00000000	0,00000810	0,999946

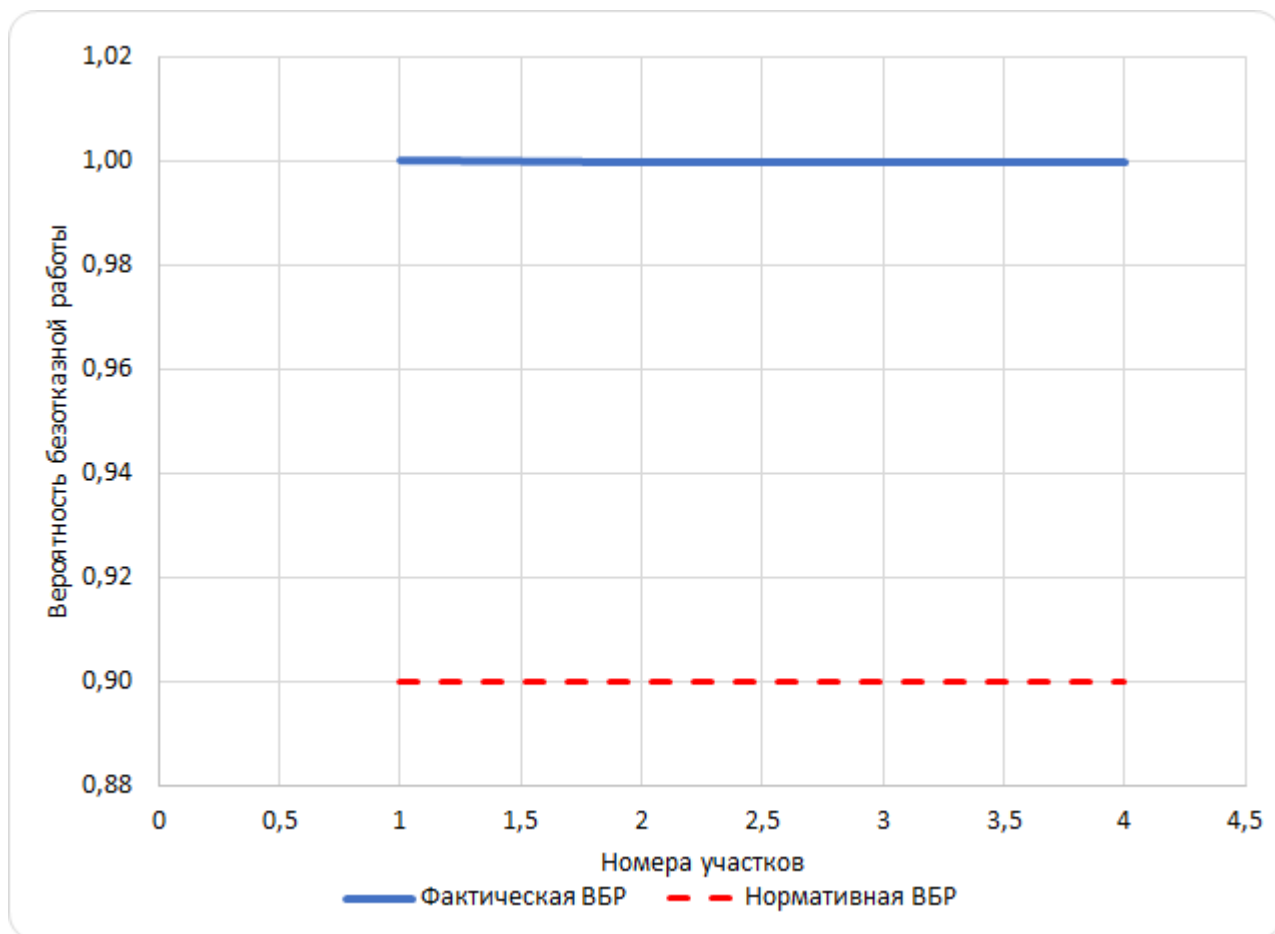


Рисунок 102 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

4.2.51 Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»

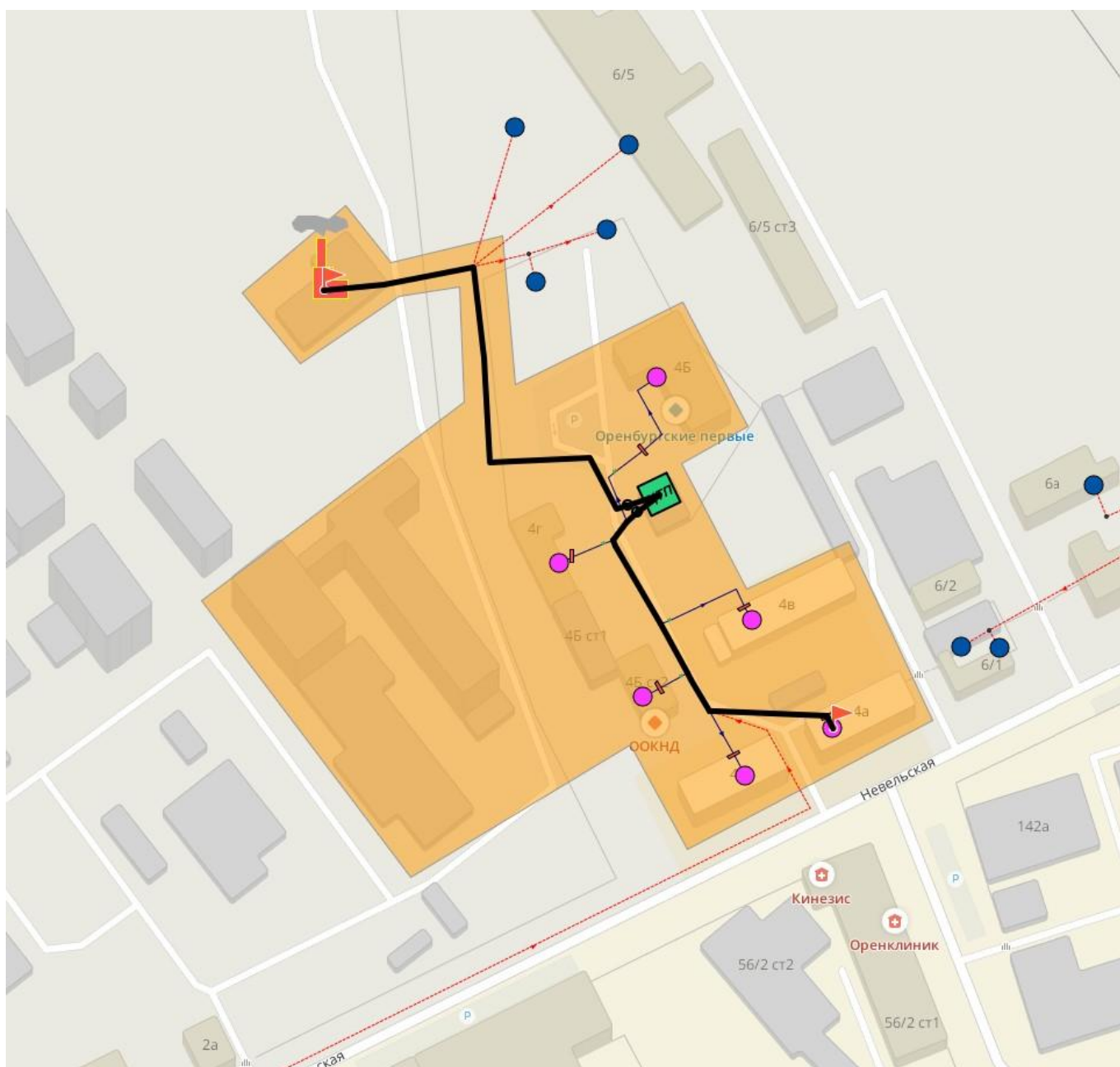


Рисунок 103 - Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя

Таблица 58 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Котельной ОАО «Оренбургский комбикормовый завод», при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2044 года

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки	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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ОАО«ОКЗ» (Ведомственная)	ЦТП Невельская	0,1	0,1721	1986	Надземная	59	0,0000226	6,4	0,00000390	0,00000390	0,999975
2	ЦТП Невельская	ЦТП «Невельская» (РК)	0,1	0,0001	1986	Надземная	59	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000390	0,999975
3	ЦТП «Невельская» (РК)	ЦТП Невельская	0,1	0,0001	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000390	0,999975
4	ЦТП Невельская	УТ 1	0,1	0,0087	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000020	0,00000410	0,999974
5	УТ 1	УТ 2	0,1	0,0075	2009	Надземная	36	0,0000226	6,4	0,00000020	0,00000430	0,999972
6	УТ 2	5, 6	0,1	0,0022	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000000	0,00000430	0,999972
7	5, 6	УТ 3	0,1	0,0288	1991	Надземная	54	0,0000226	6,4	0,00000060	0,00000490	0,999969
8	УТ 3	УТ 4	0,1	0,0174	1986	Надземная	59	0,0000226	6,4	0,00000040	0,00000530	0,999966
9	УТ 4	11, 12	0,1	0,0026	1976	Надземная	69	0,0000226	6,4	0,00000010	0,00000540	0,999965
10	11, 12	УТ 5	0,1	0,0116	1976	Надземная	69	0,0000226	6,4	0,00000030	0,00000570	0,999963
11	УТ 5	13, 14	0,069	0,0044	1988	Надземная	57	0,0000226	5,2	0,00000010	0,00000580	0,999963
12	б/н	Жилой дом ул Невельская, 4а	0,069	0,0008	1988	Подвальная	57	0,0000226	5,2	0,00000000	0,00000580	0,999963

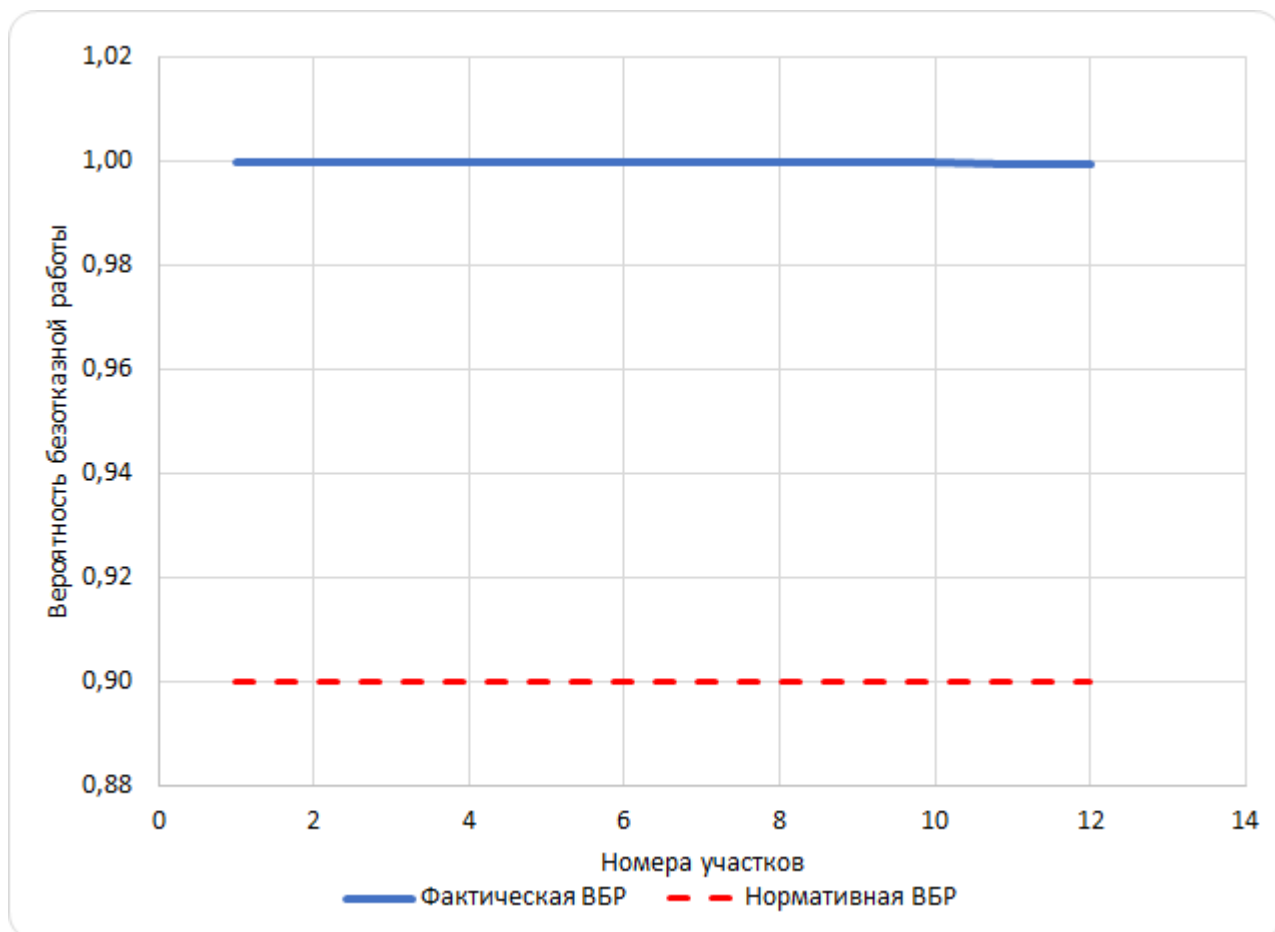


Рисунок 104 - Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя

Часть 5 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

5.1 Существующее положение

Надежность расчетного уровня теплоснабжения оценивается коэффициентами готовности, определяемыми для каждого узла-потребителя и представляющими собой вероятности того, что в произвольный момент времени в течение отопительного периода потребителю будет обеспечена подача расчетного количества тепла.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные значения коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя для каждого источника тепловой энергии.

Таблица 59 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,9985	0,9996
БМК «Оренбургская»	0,9985	1,0000
Котельная «Гугучинская»	0,9999	1,0000
Котельная «Карачи»	0,9987	1,0000
Котельная «Лесозащитная»	0,9996	1,0000
Котельная «Туркестанская»	0,9999	1,0000
Котельная «Чичерина»	0,9998	1,0000
Котельная «Янтарь»	0,9996	0,9999
Котельная «Советская»	0,9998	1,0000
Котельная «Дубки»	0,9996	1,0000
Котельная «Авиагородок»	0,9996	1,0000
Котельная «ЖБК»	0,9997	1,0000
Котельная «4 квартал»	0,9997	1,0000
Котельная «Харьковская»	0,9998	1,0000
Котельная «Орентрикотаж»	0,9997	1,0000
Котельная «11 квартал»	0,9999	1,0000
Котельная «Овощевод»	0,9999	0,9999
Котельная «67 городок»	0,9999	1,0000
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,9998	1,0000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,9996	1,0000
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9999	1,0000
Котельная «ЖДТ»	0,9997	1,0000
Котельная «Набережная»	0,9999	1,0000
Котельная «ОГАУ»	0,9999	1,0000
Котельная «Тексорен»	0,9998	1,0000
Котельная «Кадетский корпус»	0,9999	1,0000
Котельная «Черепановых»	0,9999	1,0000
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000
Котельная «Стройгородок»	0,9999	1,0000
Котельная «Гаражи УВД»	1,0000	1,0000
БМК «Победы»	1,0000	1,0000
Котельная «Самолетная»	0,9999	1,0000
Котельная «Тубдиспансер»	0,9999	1,0000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,9999	1,0000
Котельная «Детский сад № 77»	0,9997	1,0000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9999	1,0000
Котельная «Дубицкого»	1,0000	1,0000
БМК «Третьяка»	0,9999	1,0000

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Котельная «ЖСК»	0,9999	1,0000
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000
Котельная «МЧ»	0,9998	1,0000
Котельная «ГПТУ-16»	0,9999	1,0000
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000
Котельная «Бердянка»	0,9999	1,0000
Котельная «Каргала»	0,9998	1,0000
Котельная «Краснохолм»	0,9998	1,0000
Котельная «Городище»	0,9999	0,9999
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,9999	1,0000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	0,9997	1,0000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000
Котельная АО «Парк»	1,0000	1,0000
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9998	0,9999
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,0000	1,0000
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,9998	0,9999

5.2 Перспективное положение (2044 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии представлены в таблице ниже. В таблице представлены минимальные и максимальные значения коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя для каждого источника тепловой энергии.

Таблица 60 – Результаты расчета показателей надёжности потребителей тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Сакмарская ТЭЦ	0,9985	0,9998
БМК «Оренбургская»	0,9984	1,0000
Котельная «Гугучинская»	0,9998	1,0000
Котельная «Карачи»	0,9987	1,0000
Котельная «Лесозащитная»	0,9995	1,0000
Котельная «Туркестанская»	0,9998	1,0000
Котельная «Чичерина»	0,9998	1,0000
Котельная «Янтарь»	0,9996	0,9999
Котельная «Советская»	0,9998	1,0000
Котельная «Дубки»	0,9996	1,0000
Котельная «Авиагородок»	0,9997	1,0000
Котельная «ЖБК»	0,9996	1,0000
Котельная «4 квартал»	0,9997	1,0000
Котельная «Харьковская»	0,9998	1,0000
Котельная «Орентрикотаж»	0,9997	1,0000
Котельная «11 квартал»	0,9999	1,0000
Котельная «Овощевод»	0,9999	0,9999
Котельная «67 городок»	0,9999	1,0000
Котельная «Бр. Коростелевых»	0,9998	1,0000
Котельная «Мебельная фабрика»	0,9996	1,0000

Наименование источника теплоснабжения	Значение коэффициента готовности системы к теплоснабжению потребителя	
	min	max
Котельная «Мебельный комбинат»	0,9999	1,0000
Котельная «ЖДТ»	0,9996	1,0000
Котельная «ОГАУ»	0,9999	1,0000
Котельная «Тексорен»	0,9998	1,0000
Котельная «Черепановых»	0,9999	1,0000
Котельная «СОК»	1,0000	1,0000
Котельная «Стройгородок»	0,9999	1,0000
Котельная «Гаражи УВД»	1,0000	1,0000
БМК «Победы»	1,0000	1,0000
Котельная «Самолетная»	0,9999	1,0000
Котельная «Тубдиспансер»	0,9999	1,0000
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,9999	1,0000
Котельная «Детский сад № 77»	0,9997	1,0000
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,9999	1,0000
Котельная «Дубицкого»	1,0000	1,0000
БМК «Третьяка»	0,9999	1,0000
Котельная «ЖСК»	0,9999	1,0000
Котельная «Ногина»	1,0000	1,0000
Котельная «МЧ»	0,9998	1,0000
Котельная «ГПТУ-16»	0,9999	1,0000
Котельная «Школа №14»	1,0000	1,0000
Котельная «Бердянка»	0,9999	1,0000
Котельная «Каргала»	0,9998	1,0000
Котельная «Краснохолм»	0,9998	1,0000
Котельная «Городище»	0,9999	1,0000
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,9999	1,0000
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорреммаш»	0,9997	1,0000
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	1,0000	1,0000
Котельная АО «Парк»	0,9999	0,9999
Котельная «Путепроводная, 15/4»	0,9999	1,0000
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	1,0000	1,0000
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,9998	0,9999

Часть 6 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

6.1 Существующее положение

Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии представлены в таблице ниже.

Таблица 61 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от. Период	Доля от годового отпуска тепловой энергии, %
Сакмарская ТЭЦ	147 492,4	5,23
БМК «Оренбургская»	240,8	0,38
Котельная «Гугучинская»	8,3	0,05
Котельная «Карачи»	125,3	0,15
Котельная «Лесозащитная»	20,6	0,09
Котельная «Туркестанская»	9,5	0,03
Котельная «Чичерина»	15,8	0,07
Котельная «Янтарь»	21,4	0,10
Котельная «Советская»	12,2	0,09
Котельная «Дубки»	7,8	0,08
Котельная «Авиагородок»	25,8	0,11
Котельная «ЖБК»	10,7	0,05
Котельная «4 квартал»	11,7	0,07
Котельная «Харьковская»	21,3	0,08
Котельная «Орентрикотаж»	2,5	0,02
Котельная «11 квартал»	2,7	0,04
Котельная «Овощевод»	0,4	0,02
Котельная «б7 городок»	4,3	0,03
Котельная «Бр. Коростелевых»	8,0	0,03
Котельная «Мебельная фабрика»	9,7	0,06
Котельная «Мебельный комбинат»	3,3	0,03
Котельная «ЖДТ»	6,7	0,04
Котельная «Набережная»	2,9	0,04
Котельная «ОГАУ»	3,4	0,03
Котельная «Тексорен»	7,1	0,07
Котельная «Кадетский корпус»	0,8	0,02
Котельная «Черепановых»	2,0	0,03
Котельная «СОК»	0,0	0,00
Котельная «Стройгородок»	0,4	0,01
Котельная «Гаражи УВД»	0,5	0,02
БМК «Победы»	1,4	0,02
Котельная «Самолетная»	0,9	0,01
Котельная «Тубдиспансер»	0,3	0,01
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,4	0,02
Котельная «Детский сад № 77»	3,8	0,06
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,3	0,01
Котельная «Дубицкого»	0,0	0,00
БМК «Третьяка»	5,2	0,06
Котельная «ЖСК»	1,9	0,03
Котельная «Ногина»	0,0	0,00
Котельная «МЧ»	6,3	0,05
Котельная «ГПТУ-16»	0,3	0,01
Котельная «Школа №14»	0,0	0,00
Котельная «Бердянка»	0,2	0,02
Котельная «Каргала»	2,1	0,05

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от. Период	Доля от годового отпуска тепловой энергии, %
Котельная «Краснохолм»	3,2	0,13
Котельная «Городище»	0,8	0,03
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,2	0,00
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдоррем-маш»	4,9	0,01
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,1	0,00
Котельная АО «Парк»	0,0	0,00
Котельная «Путепроводная, 15/4»	2,3	0,02
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,1	0,00
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,2	0,00

6.2 Перспективное положение (2044 г.)

В программном комплексе ZuluThermo смоделирована расчётная схема теплоснабжения города с учётом реализации мероприятий на источниках тепловой энергии и тепловых сетях, представленных в Главах 7–9 Обосновывающих материалов.

Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии представлены в таблице ниже.

Таблица 62 – Результаты расчета недоотпуска тепловой энергии

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от. Период	Доля от годового отпуска тепловой энергии, %
Сакмарская ТЭЦ	149 168,2	4,34
БМК «Оренбургская»	265,4	0,42
Котельная «Гугучинская»	11,1	0,07
Котельная «Карачи»	138,3	0,17
Котельная «Лесозащитная»	25,0	0,10
Котельная «Туркестанская»	12,9	0,04
Котельная «Чичерина»	16,1	0,08
Котельная «Янтарь»	22,8	0,10
Котельная «Советская»	15,0	0,11
Котельная «Дубки»	6,5	0,07
Котельная «Авиагородок»	30,6	0,07
Котельная «ЖБК»	12,3	0,06
Котельная «4 квартал»	11,7	0,07
Котельная «Харьковская»	22,2	0,09
Котельная «Орентрикотаж»	2,8	0,02
Котельная «11 квартал»	2,0	0,03
Котельная «Овощевод»	0,4	0,02
Котельная «67 городок»	7,6	0,05
Котельная «Бр. Коростелевых»	7,8	0,03
Котельная «Мебельная фабрика»	9,3	0,06
Котельная «Мебельный комбинат»	3,3	0,03
Котельная «ЖДТ»	6,9	0,04
Котельная «ОГАУ»	4,2	0,04
Котельная «Тексорен»	9,5	0,10
Котельная «Черепановых»	1,1	0,02
Котельная «СОК»	0,0	0,00
Котельная «Стройгородок»	0,3	0,02
Котельная «Гаражи УВД»	0,5	0,02
БМК «Победы»	1,7	0,03
Котельная «Самолетная»	1,1	0,02

Наименование источника теплоснабжения	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от. Период	Доля от годового отпуска тепловой энергии, %
Котельная «Тубдиспансер»	0,3	0,01
Котельная «пос. Нижнесакмарский»	0,3	0,02
Котельная «Детский сад № 77»	4,1	0,06
Котельная «Больница восстановительного лечения»	0,2	0,01
Котельная «Дубицкого»	0,0	0,00
БМК «Третьяка»	5,1	0,06
Котельная «ЖСК»	2,0	0,03
Котельная «Ногина»	0,0	0,00
Котельная «МЧ»	7,0	0,05
Котельная «ГПТУ-16»	0,3	0,01
Котельная «Школа №14»	0,0	0,00
Котельная «Бердянка»	0,2	0,02
Котельная «Каргала»	1,9	0,05
Котельная «Краснохолм»	3,1	0,10
Котельная «Городище»	0,6	0,02
Котельная ФКУ ИК-1 УФСИН	0,3	0,01
Котельная ОЛРЗ филиал АО «Желдорремаш»	4,8	0,01
Котельная АО «Оренбургское хлебоприёмное предприятие»	0,1	0,00
Котельная АО «Парк»	0,0	0,00
Котельная «Путепроводная, 15/4»	1,8	0,02
Котельная ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»	0,1	0,00
Котельная АО «Торговый дом «Форштадт»	0,2	0,00

Часть 7 Мероприятия по резервированию источников тепловой энергии и тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности

Согласно письму от администрации МО г. Оренбург от 03.06.2026 исх.№ 1-25/2876, анализ и оценка надежности теплоснабжения на территории города Оренбурга на дату принятия решения о разработке проекта актуализированной схемы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» не проводились.



Администрация
города Оренбурга
**УПРАВЛЕНИЕ
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

Терешковой ул., д. 39, г. Оренбург, 460006
телефон: (3532) 98-70-46 факс (3532) 98-73-56
e-mail: ugkh@admin.orenburg.ru,
primugkh@admin.orenburg.ru

03.06.2026 № 1-25/2876

На № 038 от 01.06.2026

Генеральному директору
ООО «Генерация и сети»

Иванову М.А.

generise@generise.com

Уважаемый Максим Александрович!

Управление жилищно-коммунального хозяйства администрации города Оренбурга в ответ на Ваше письмо сообщает, что в связи с отсутствием соответствующего программного комплекса анализ и оценка надежности теплоснабжения на территории города Оренбурга на дату принятия решения о разработке проекта актуализированной схемы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» не проводились.

При этом классификация системы теплоснабжения города Оренбурга – надежная.

Начальник Управления

В.П. Кузьменко



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: a65518f7bd4bcd4026b3659d82f3435
Владелец: Кузьменко Владимир Петрович
Действителен с 18.03.2026 до 11.06.2027

Воропаева Елена Аликовна
8 (3532) 98-73-50

Часть 8 Мероприятия по замене тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности

Согласно письму от администрации МО г. Оренбург от 03.06.2026 исх.№ 1-25/2876, анализ и оценка надежности теплоснабжения на территории города Оренбурга на дату принятия решения о разработке проекта актуализированной схемы теплоснабжения муниципального образования «город Оренбург» не проводились.

Часть 9 Выводы о состоянии надежности систем теплоснабжения

Из представленного расчёта видно, что мероприятия предлагаемые в Главе 7 Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии способствовали улучшению надёжности теплоснабжения потребителей от Сакмарской ТЭЦ.

Часть 10 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

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

Мероприятия по применению на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования, не предлагаются, кроме мероприятий Главы 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.

10.2 Установка резервного оборудования

Установка дополнительного резервного оборудования не предлагается.

10.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В 2025 г. введена в эксплуатацию БМК «Уральская», которая имеет технологические связи с Сакмарской ТЭЦ, позволяющие переводить нагрузку между этими источниками. Организация совместной работы других источников тепловой энергии на единую тепловую сеть не предлагается.

10.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, муниципального округа, городского округа, города федерального значения

Дополнительные мероприятия по резервированию тепловых сетей не предлагаются, кроме мероприятий Главы 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.

10.5 Устройство резервных насосных станций

Мероприятия по устройству резервных насосных станций не предлагаются.

10.6 Установка баков-аккумуляторов

Мероприятия по установке баков аккумуляторов не предлагаются.

Часть 11 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения

11.1 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М1 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)

Ниже представлены вариант аварийного вывода из эксплуатации одного из основного магистрального тепловывода М-1 $2D_u = 1000$ мм, от Сакмарской ТЭЦ, «СТ_Оренбург_2025_2044_авар».

При расчёте нагрузка ГВС не снижена и составляет 100%. Расчётная температура $T_{нв} = -29$ °С, $T_1 = 143$ °С.

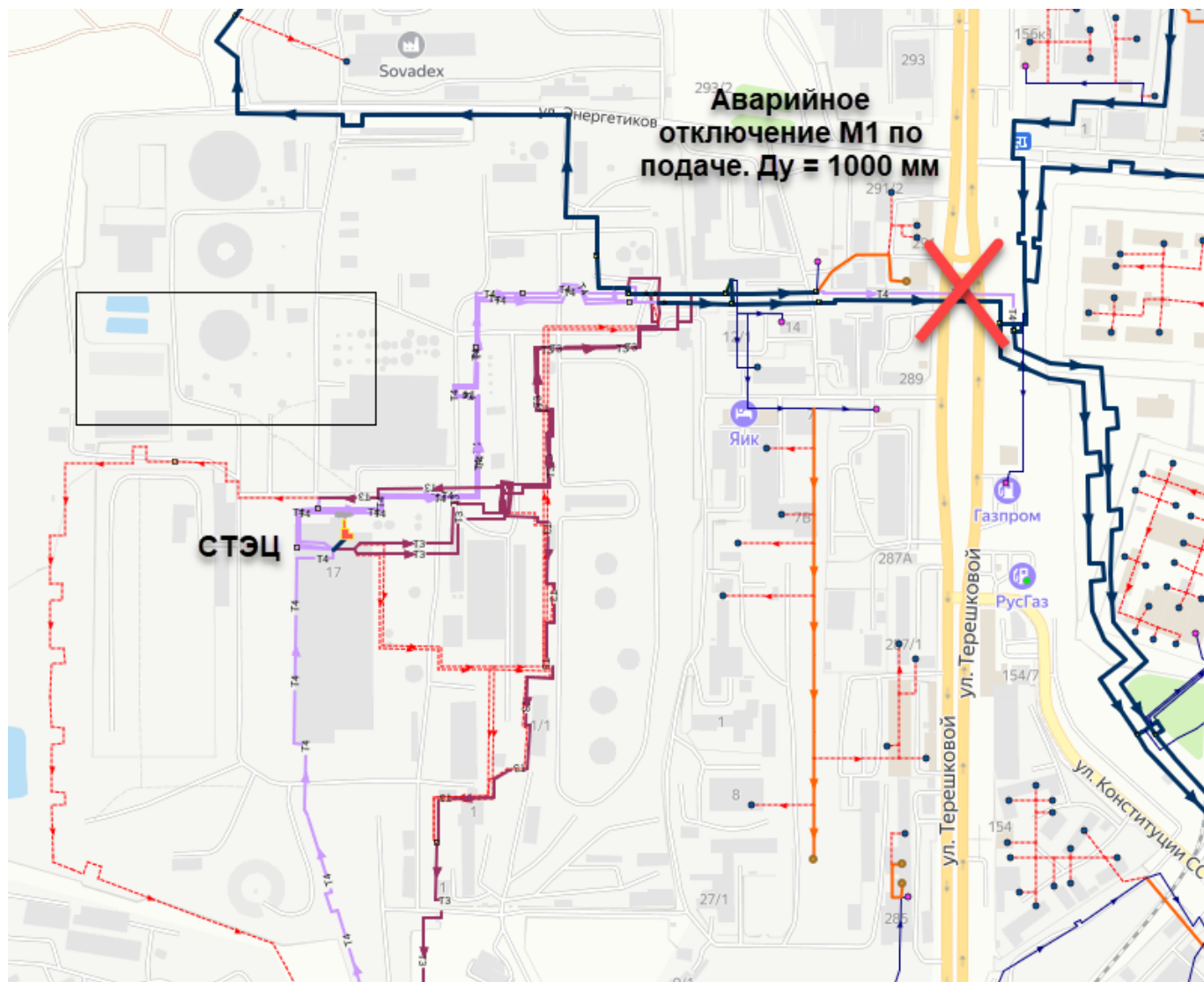


Рисунок 106 – Порыв на М1. Располагаемый напор при этом сохранился в приемлемой величине у всех потребителей

Таблица 63 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М1 Сакмарской ТЭЦ

Показатель	Число потребителей	Суммарная нагрузка ОВ, Гкал/ч
Ограничение теплоснабжения. Потребители, у которых температура в помещениях упала ниже +12 °С (согласно СП 124.13330.2012)	40	1,41
Прекращение теплоснабжения. Потребители, у которых температура упала ниже +18 °С, но выше +12 °С .	15	5,81
Давление в обратном трубопроводе более 60 м	7	4,64

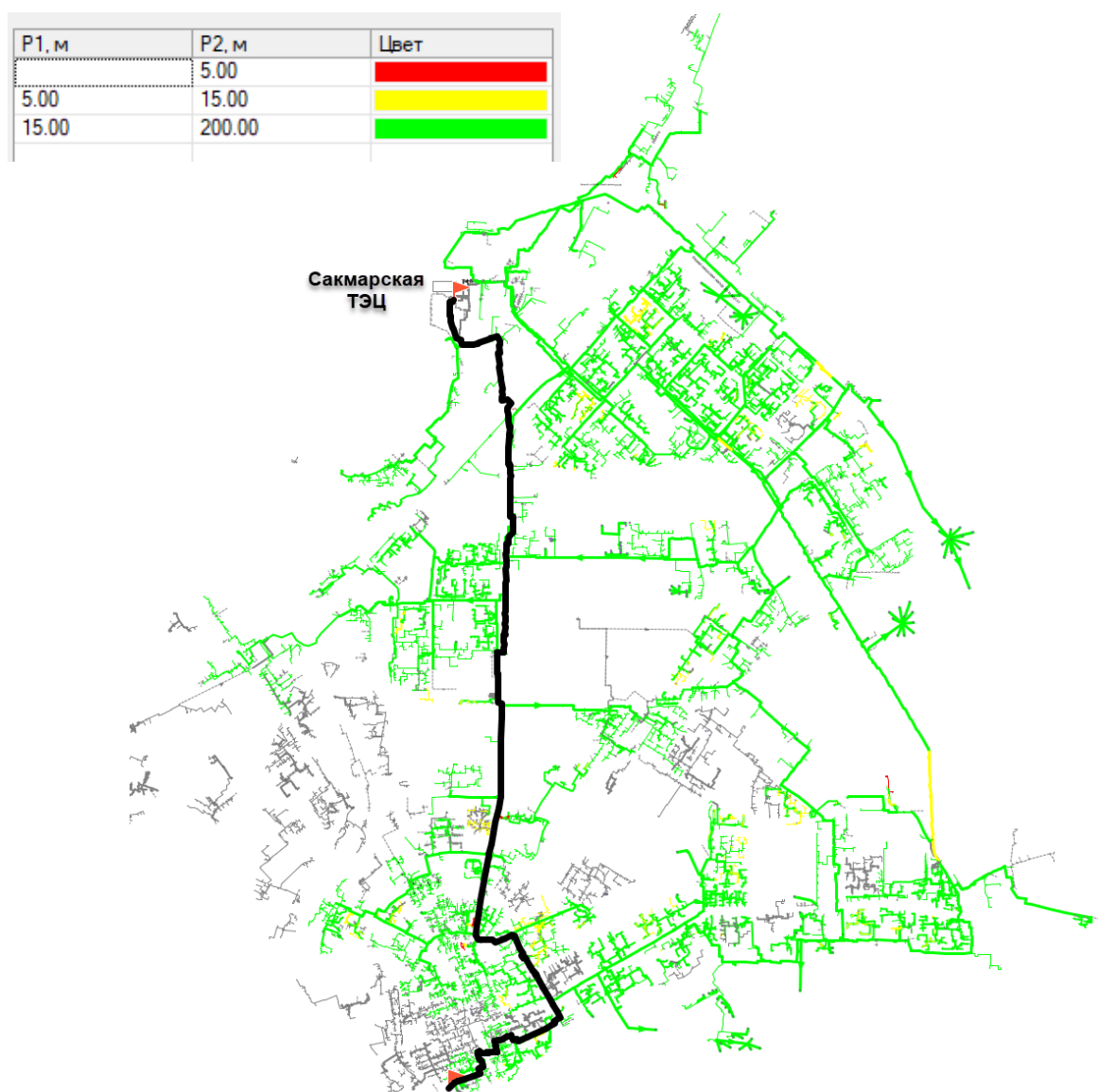


Рисунок 107 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-1 Сакмарской ТЭЦ

ВЫВОД: Из 5483 потребителей от Сакмарской ТЭЦ с суммарной договорной нагрузкой на отопление и вентиляцию 1398 Гкал/ч, температура воздуха внутри помещений ниже 12 °С (допустимо при аварийной ситуации для потребителей не первой категории) наблюдается у 15 абонентов.

Система теплоснабжения от Сакмарской ТЭЦ имеет множество колец и резервирование по пропускной способности. Потокораспределение по иным тепловыводам позволяет сохранить приемлемый располагаемый напор на вводах потребителей.

11.2 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М2 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)

Ниже представлены варианты аварийного вывода из эксплуатации одного из основного магистрального тепловывода М-2 $2Dy = 1000$ мм, от Сакмарской ТЭЦ, «СТ_Оренбург_2025_2044_авар».

При расчёте нагрузка ГВС не снижена и составляет 100%. Расчётная температура $T_{нв} = -29$ °С, $T_1 = 143$ °С.

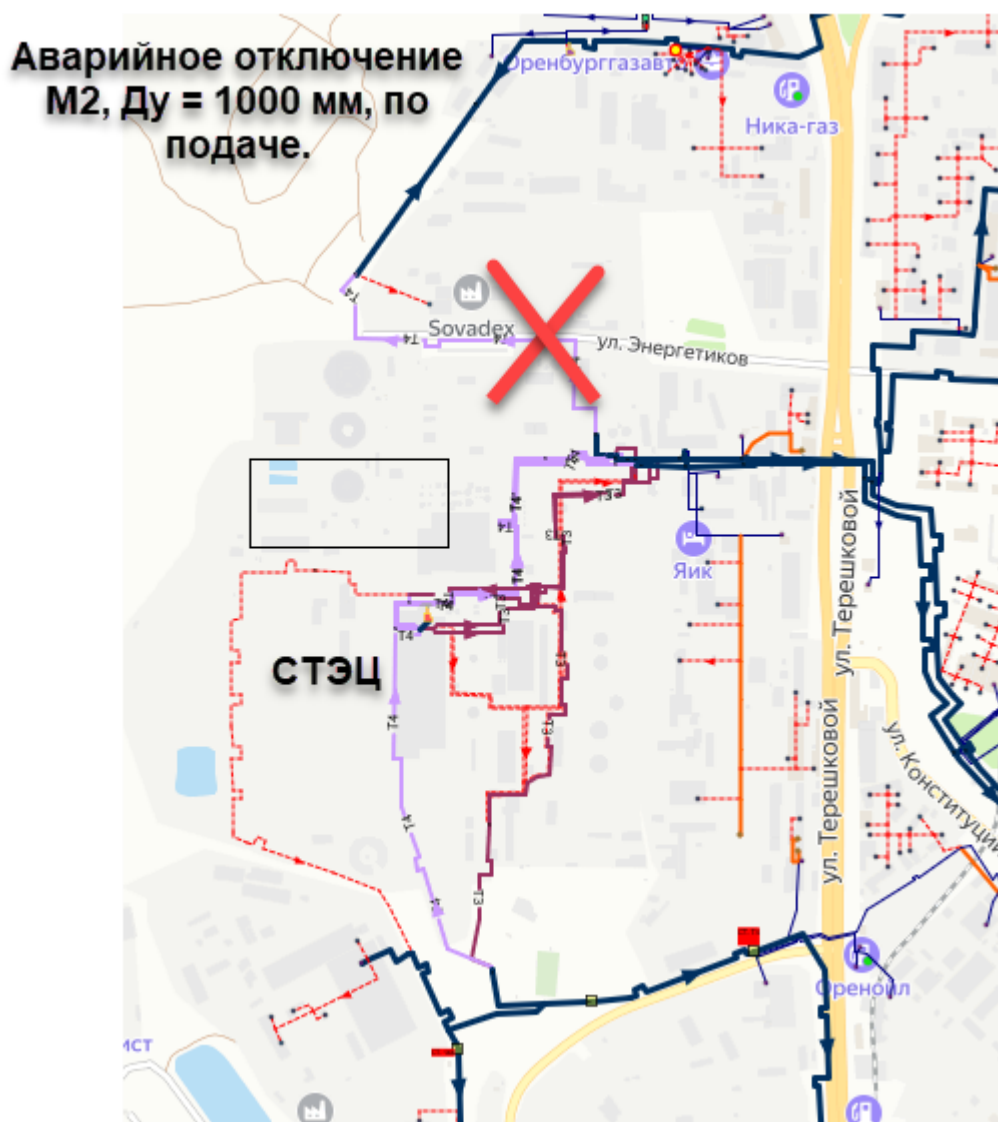


Рисунок 108 – Порыв подающего трубопровода на М2

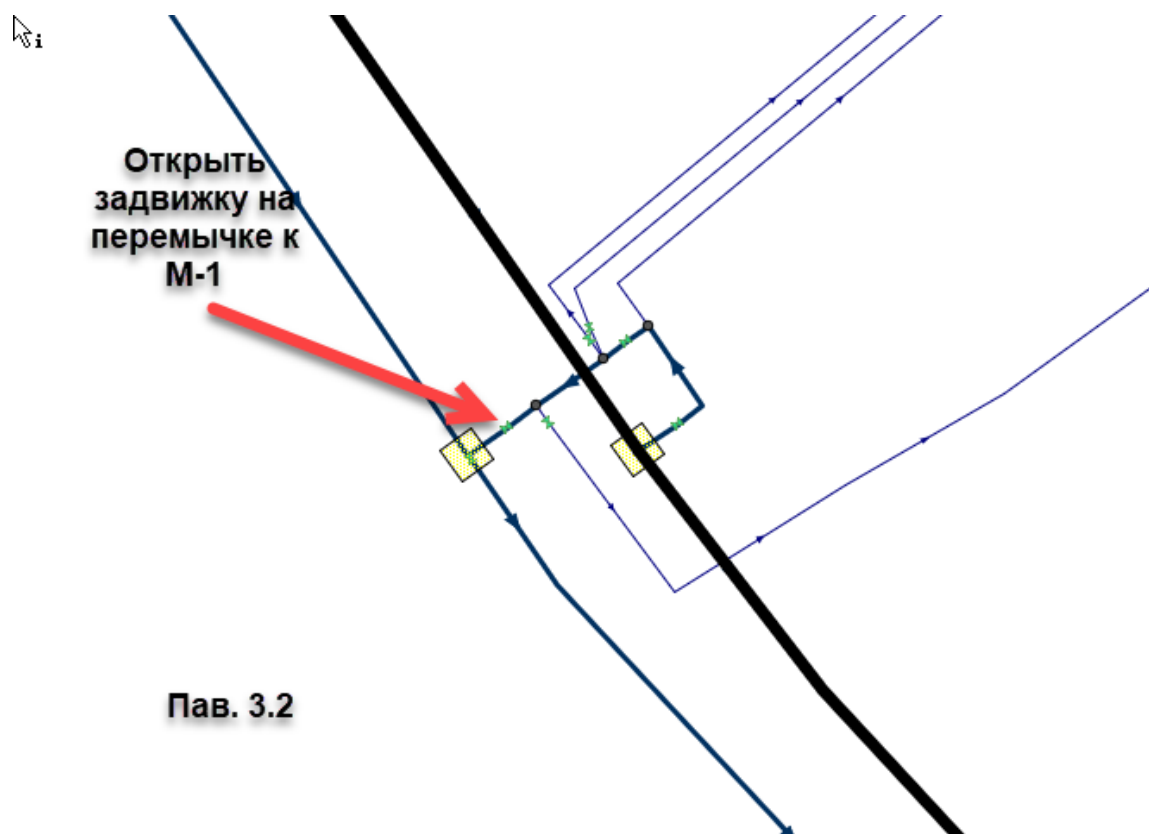


Рисунок 109 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М2



Рисунок 110 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М2

Таблица 64 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М2 Сакмарской ТЭЦ

Показатель	Число потребителей	Суммарная нагрузка ОВ, Гкал/ч
Ограничение теплоснабжения. Потребители, у которых температура в помещениях упала ниже +12 °С (согласно СП 124.13330.2012)	54	4,0
Прекращение теплоснабжения. Потребители, у которых температура упала ниже +18 °С, но выше +12 °С .	22	6,0
Давление в обратном трубопроводе более 60 м	7	4,64

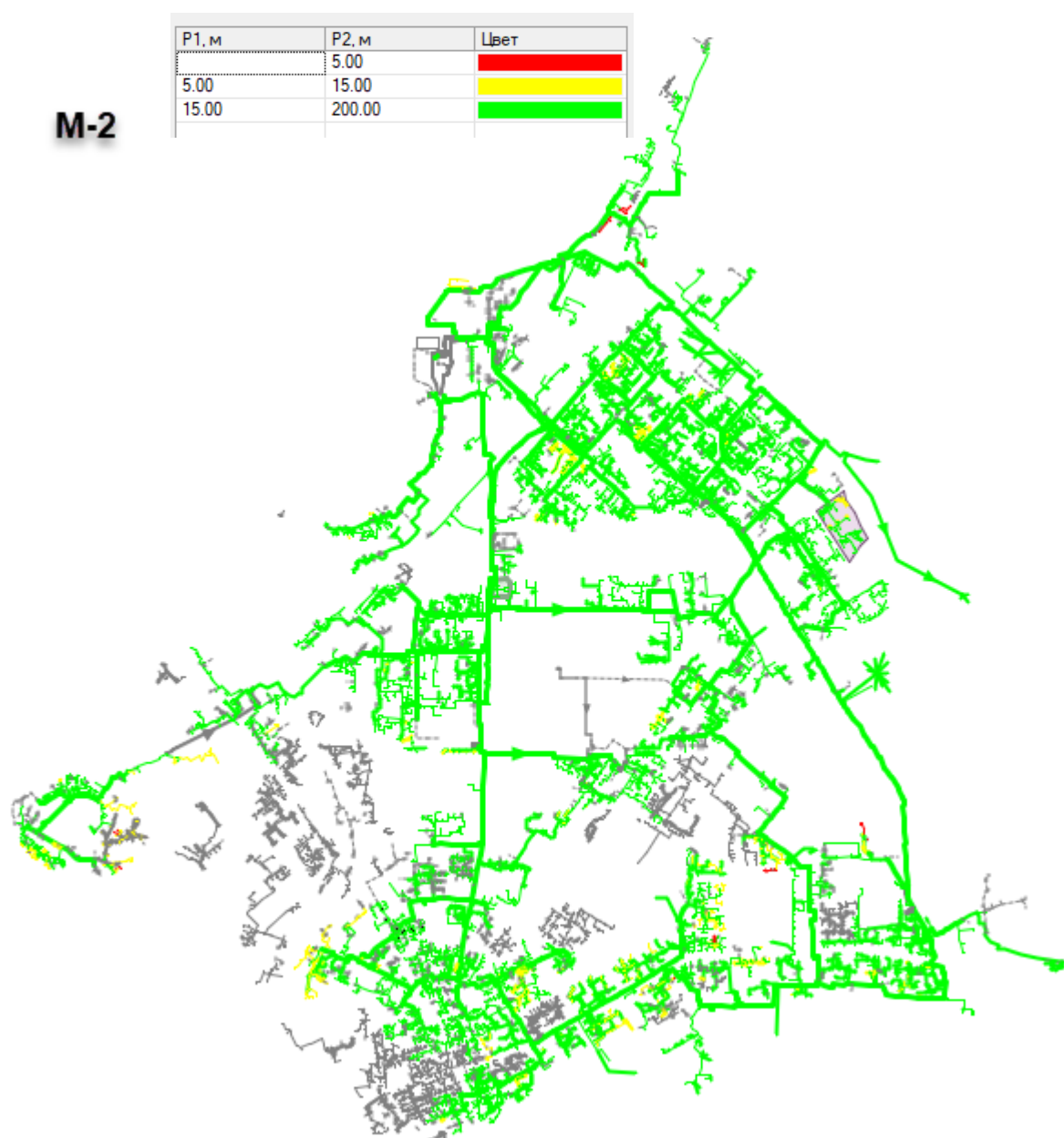


Рисунок 111 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-2 Сакмарской ТЭЦ

ВЫВОД: Из 5483 потребителей от Сакмарской ТЭЦ с суммарной договорной нагрузкой на отопление и вентиляцию 1398 Гкал/ч, температура воздуха внутри помещений ниже 12 °С (допустимо при аварийной ситуации для потребителей не первой категории) наблюдается у 22 абонентов.

11.3 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М3 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)

Ниже представлены вариант аварийного вывода из эксплуатации одного из основного магистрального тепловывода М-3 $2D_u = 1000$ мм, от Сакмарской ТЭЦ, «СТ_Оренбург_2025_2044_авар».

При расчёте нагрузка ГВС не снижена и составляет 100%. Расчётная температура $T_{нв} = -29$ °С, $T_1 = 143$ °С.

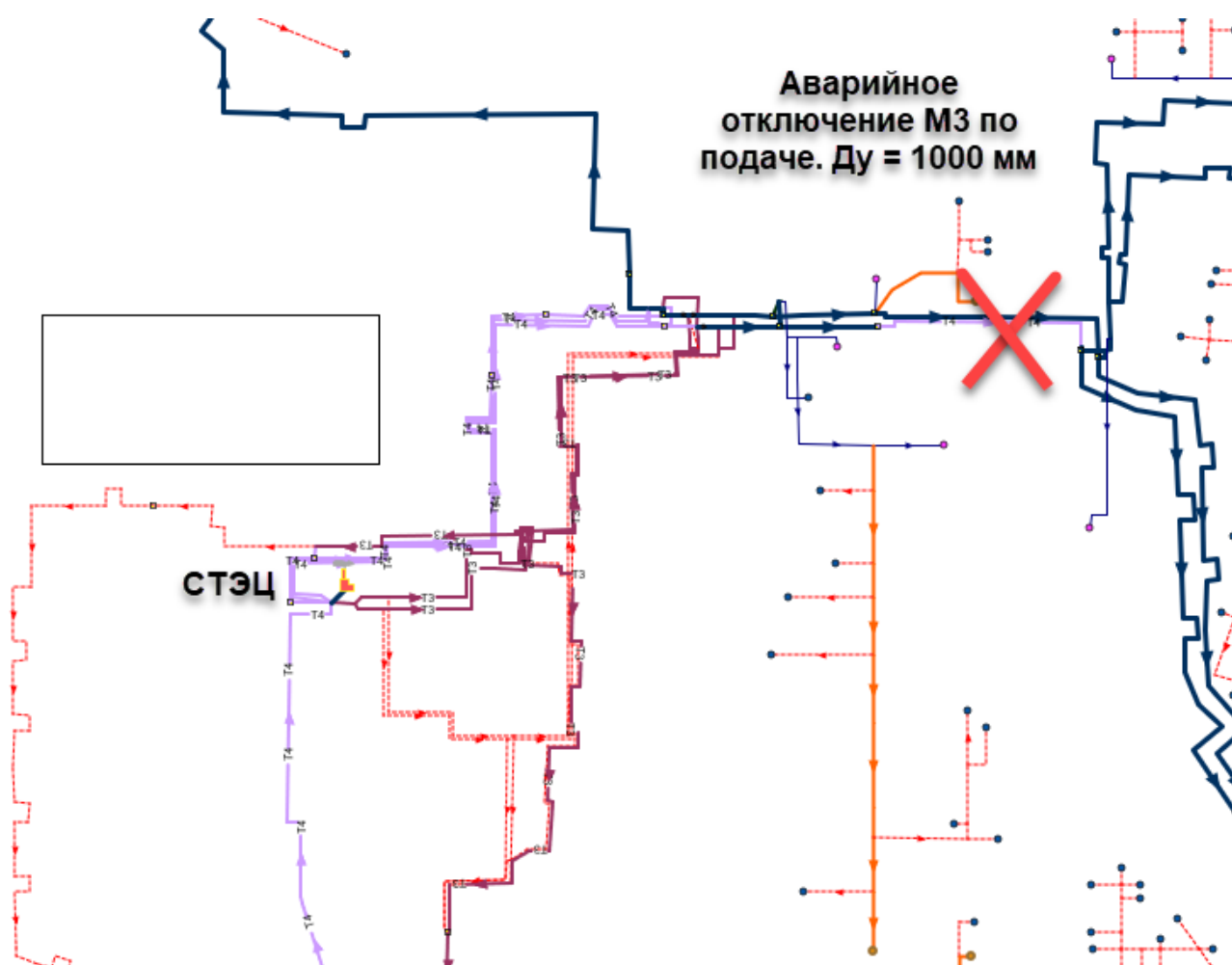


Рисунок 112 – Порыв подающего трубопровода на М3

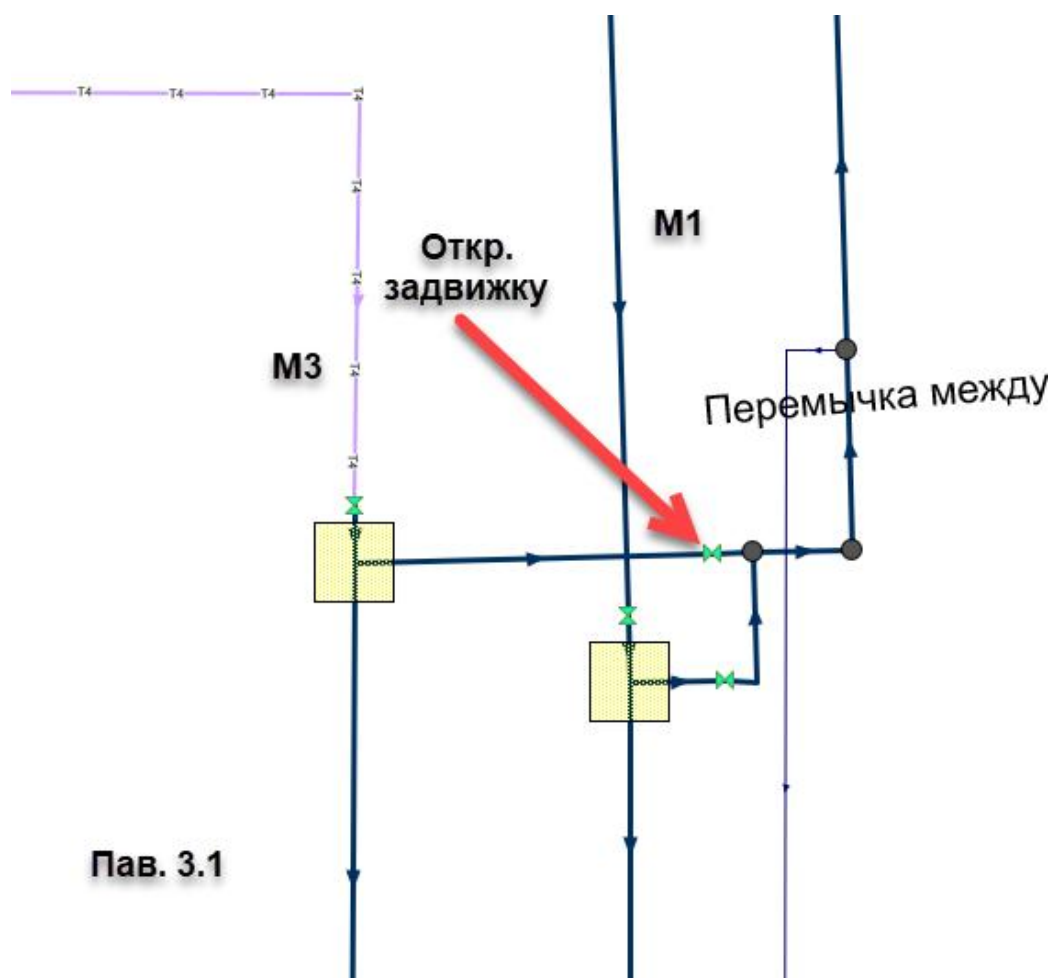


Рисунок 113 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М3

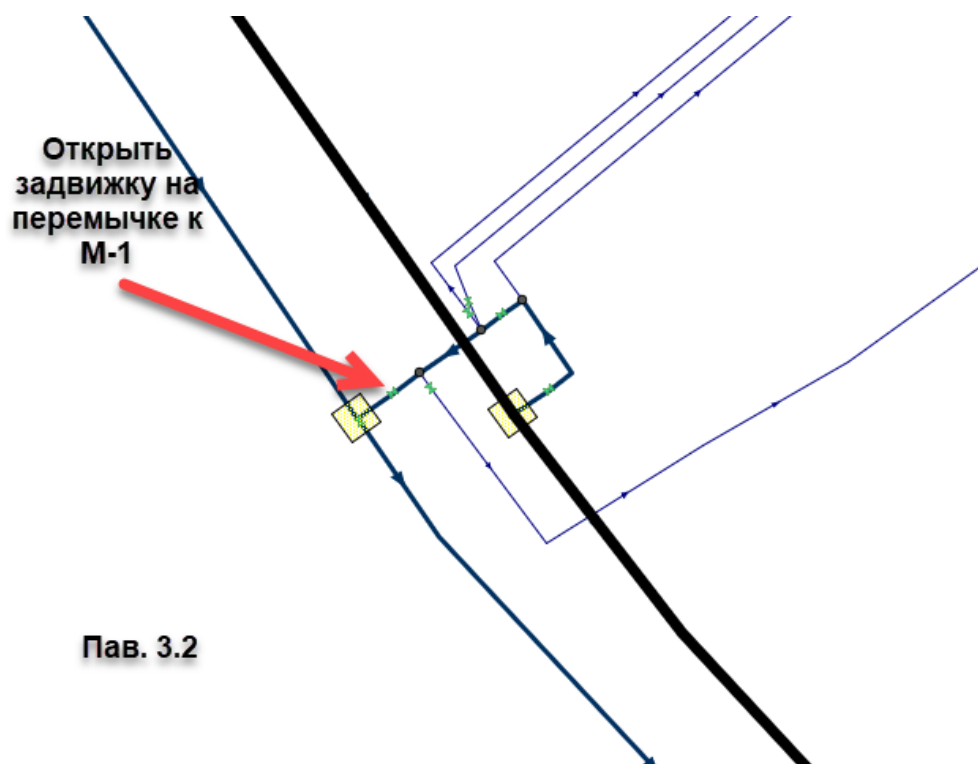


Рисунок 114 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М3

Таблица 65 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе МЗ Сакмарской ТЭЦ

Показатель	Число потребителей	Суммарная нагрузка ОВ, Гкал/ч
Ограничение теплоснабжения. Потребители, у которых температура в помещениях упала ниже +12 °С (согласно СП 124.13330.2012)	39	1,38
Прекращение теплоснабжения. Потребители, у которых температура упала ниже +18 °С, но выше +12 °С.	15	5,8
Давление в обратном трубопроводе более 60 м	7	4,64

М-3

P1, м	P2, м	Цвет
	5.00	Красный
5.00	15.00	Желтый
15.00	200.00	Зеленый

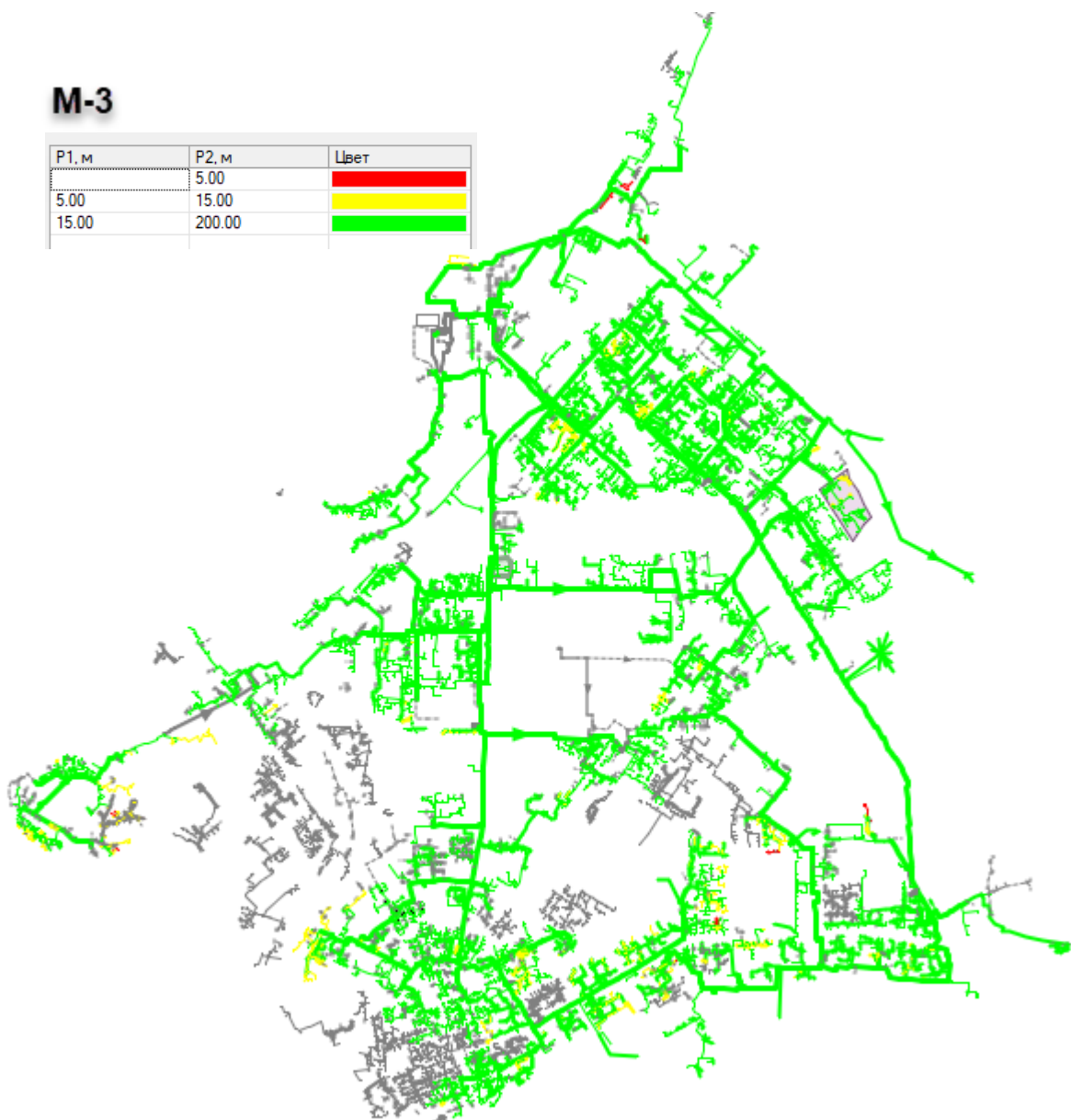


Рисунок 115 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-3 Сакмарской ТЭЦ

ВЫВОД: Из 5483 потребителей от Сакмарской ТЭЦ с суммарной договорной нагрузкой на отопление и вентиляцию 1398 Гкал/ч, температура воздуха внутри помещений ниже 12 °С (допустимо при аварийной ситуации для потребителей не первой категории) наблюдается у 15 абонентов.

11.4 Моделирование гидравлического режима при аварийном выводе из теплового вывода М6 от Сакмарской ТЭЦ (частичная потеря мощности)

Ниже представлены вариант аварийного вывода из эксплуатации одного из основного магистрального тепловывода М-6 $2\text{ Ду} = 1000$ мм, от Сакмарской ТЭЦ, «СТ_Оренбург_2025_2044_авар».

При расчёте нагрузка ГВС не снижена и составляет 100%. Расчётная температура $T_{\text{нв}} = -29$ °С, $T_1 = 143$ °С.

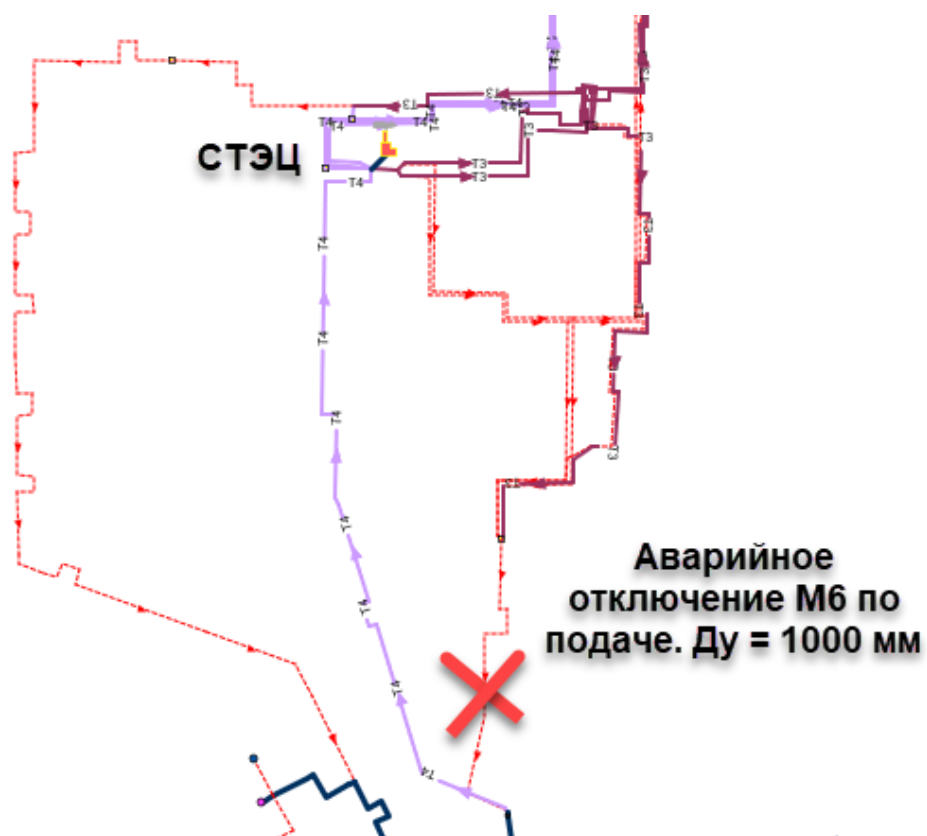


Рисунок 116 – Порыв подающего трубопровода на М6

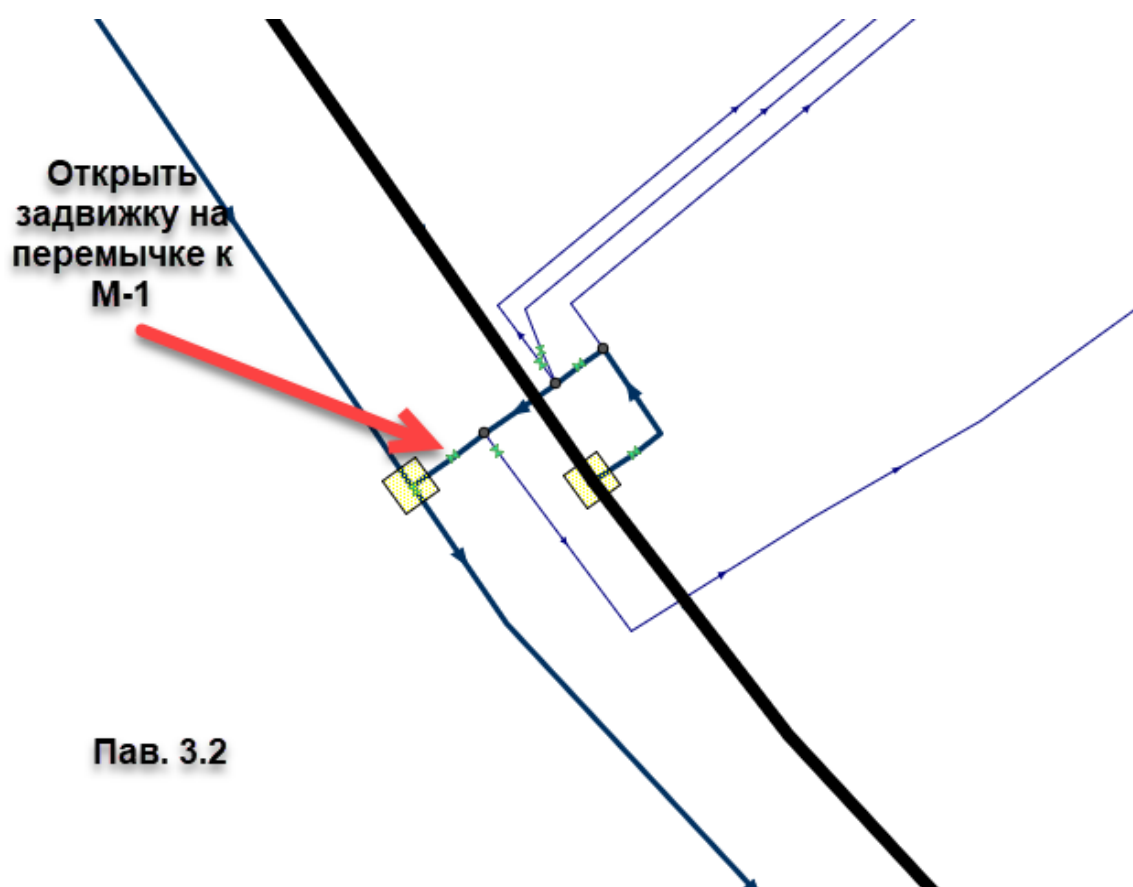


Рисунок 117 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М6

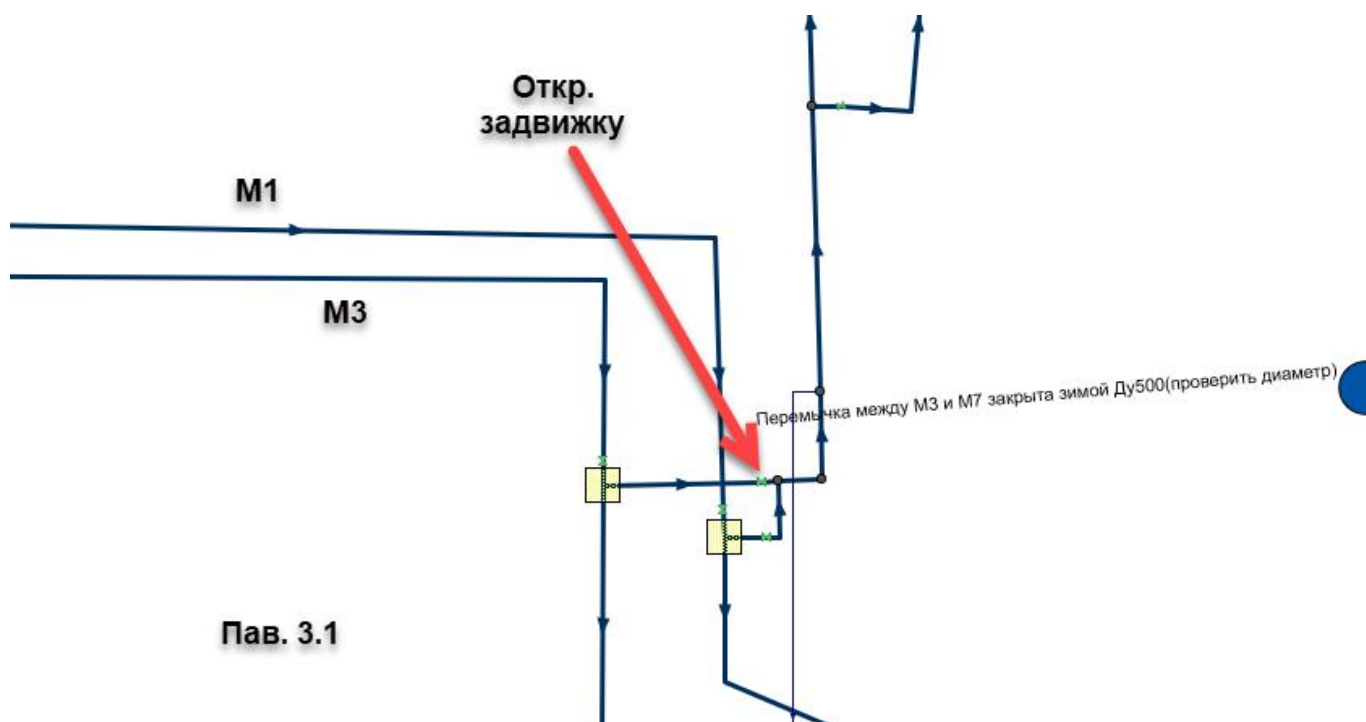


Рисунок 118 – Переключения между магистралями при аварийном отключении М6

Таблица 66 – Результат моделирования гидравлического режима при имитации аварийного режима на тепловом выводе М6 Сакмарской ТЭЦ

Показатель	Число потребителей	Суммарная нагрузка ОВ, Гкал/ч
Ограничение теплоснабжения. Потребители, у которых температура в помещениях упала ниже +12 °С (согласно СП 124.13330.2012)	50	5,0
Прекращение теплоснабжения. Потребители, у которых температура упала ниже +18 °С, но выше +12 °С.	15	5,8
Давление в обратном трубопроводе более 60 м	7	4,64

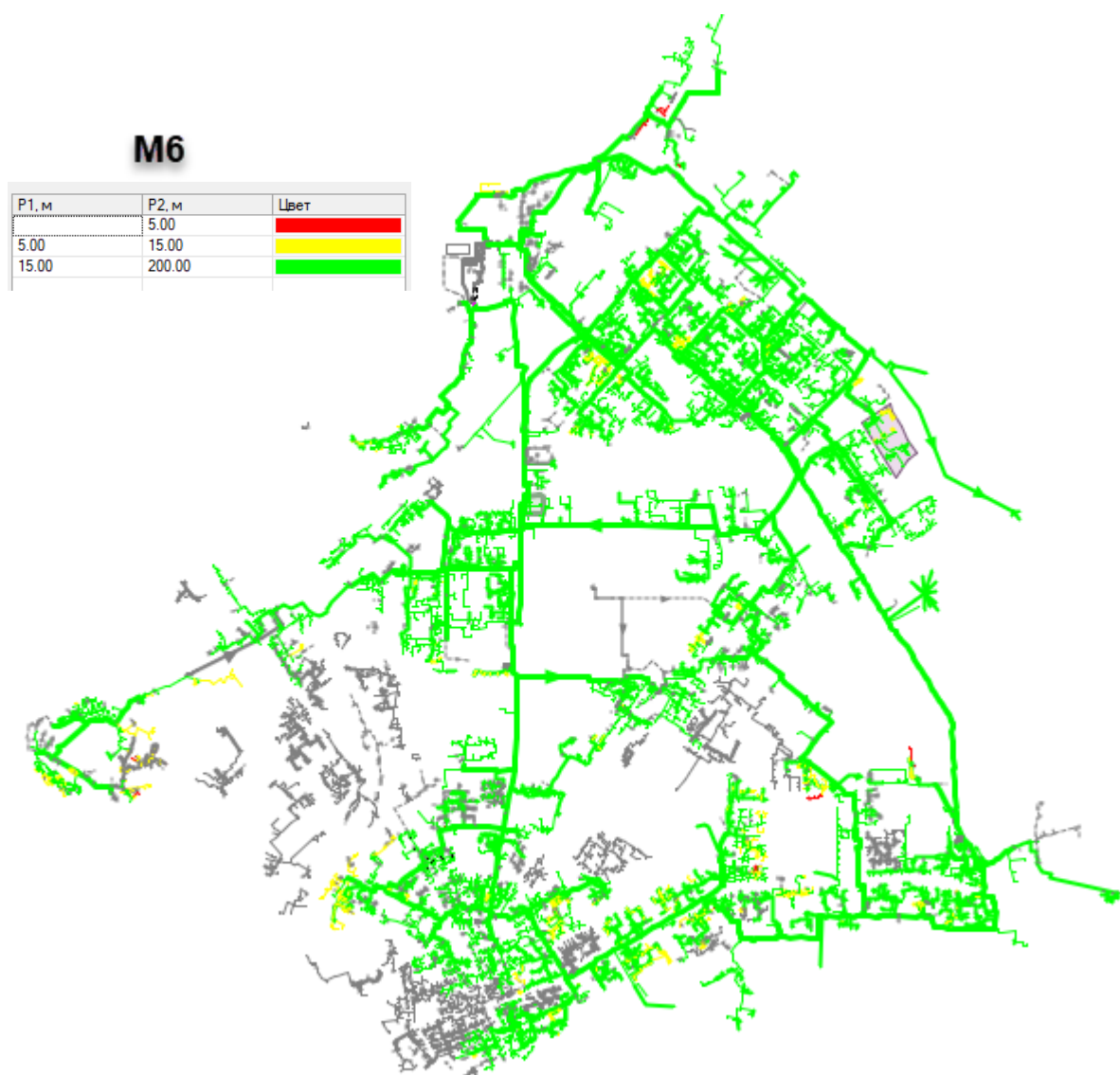


Рисунок 119 – Графическая интерпретация с располагаемыми напорами системы теплоснабжения Сакмарской ТЭЦ к 2044 году, при аварии на М-6 Сакмарской ТЭЦ.

ВЫВОД: Из 5483 потребителей от Сакмарской ТЭЦ с суммарной договорной нагрузкой на отопление и вентиляцию 1398 Гкал/ч, температура воздуха внутри помещений ниже 12 °С (допустимо при аварийной ситуации для потребителей не первой категории) наблюдается у 15 абонентов.

11.5 Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций в теплофикационных установках

В настоящем пункте приведены выдержки из инструкции по предупреждению и ликвидации аварий в котлотурбинном цехе Сакмарской ТЭЦ при повреждении трубопроводов сетевой воды.

Наиболее опасной аварийной ситуацией является понижение давления ниже 10,0 ати на СТЭЦ, в связи с повреждением магистральных тепловых сетей.

Все подпорные и сетевые насосы СТЭЦ запитаны от семи автономных секций 6кВ, которые имеют автоматическое резервное электропитание, поэтому потеря собственных нужд практически невозможна.

При останове СТЭЦ без потери собственных нужд или понижении давления в подающем трубопроводе ниже 10,0 ати НС КТЦ необходимо дать указание СМЦ, МТ:

- при температуре теплоносителя $T_1=115-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ понизить температуру теплоносителя ниже $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и поддерживать в течение двух часов давление в подающем трубопроводе не ниже 10,0 ати максимальным расходом подпитки тепловых сетей.
- при температуре теплоносителя $T_1=110-115\text{ }^{\circ}\text{C}$ понизить температуру теплоносителя ниже $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и поддерживать в течение двух часов давление в подающем трубопроводе не ниже 9,0 ати максимальным расходом подпитки тепловых сетей.
- при температуре теплоносителя ниже $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ держать давление в подающем трубопроводе максимально возможное в зависимости от расхода подпитки теплосети.

При разрывах на трубопроводах сетевой воды происходит:

- падение давления в подающих и обратных сетевых трубопроводах, вплоть до срыва сетевых насосов и включение насосов с АВР;
- увеличение расхода сетевой воды в подающих трубопроводах, понижение расхода обратной сетевой воды;
- увеличение количества подпитки сетевой воды;
- визуальные признаки неплотности трубопроводов теплосети (парения, потение, течь воды из-под изоляции, образование ледяных наростов в период отрицательных температур наружного воздуха).

Таблица 67 – Действия оперативного персонала при возникновении разрывов трубопровода теплосети (прямая) в пределах Сакмарской ТЭЦ с учетом реального взаиморасположения арматуры

Аварийный участок	Доступна отключающая арматура
М-1	Закрываются задвижки 1М-1, 1М-3; НСС требует от диспетчера ОТС отключения теплового вывода М-1 -«прямая» со стороны ОТС
М-2	Закрываются задвижки 2М-1, 2М-3
М-3	Закрываются задвижки 3М-1, 3М-3
М-5	Проверить закрытое положение ПСНМЗ. Закрываются задвижки 5М-1, 5М-3, 1СНТ-1, прямая отопления теплиц
М-6	Закрываются задвижки 6М-1, 6М-3
Нитка «А»	Закрываются задвижки ТВП-1А, ТВП-2А. ПСНТ-1, СТВ-3, 3Тп-5, 4Тп-5, 5Тп-5
Нитка «Б»	Закрываются задвижки ТВП-1Б, ТВП-2Б. ПСНТ-2, СТВ-4, 3Тп-3,6, 4Тп-3,6, 5Тп-3,6
Т/п 0900мм (ТС-10-гПСНМЗ-гТ ВП-84-ТВП- 94-СТВ-2)	Отключаются по пару пиковые бойлеры ТА-3,4. Отключаются отопительные отборы ТА-3,4. Останавливаются СН, ПОН ТА-3,4. Закрываются задвижки СТВ-2, ТС-10, ТВП-8,9. Проверяется закрытое положение ПСНМЗ. Напорные задвижки СН ТА-3,4 закрываются при их отключении.
Участок СТВ-2 4- СТВ-2'	Закрываются задвижки СТВ-2 4- СТВ-2'
Напорный коллектор СН-5А, СН-5Б, СН-5Е	Отключаются СН-5А, СН-5Б, СН-5Е с переходом на резервные сетевые насосы. Закрываются задвижки СТВ-5, ТВП-5, 5ТСР-1,2. Напорные задвижки СН-5А, СН-5Б, СН-5Е закрываются при их отключении.
Напорный коллектор СН-5Г, СН-5Д, СН-5Ж, СН-5З	Отключаются СН-5Г, СН-5Д, СН-5Ж, СН-5З с переходом на резервные сетевые насосы. Закрываются задвижки СТВ-6, ТВП-6, 5ТСР-2. Напорные задвижки СН-5Г, СН-5Д, СН-5Ж, СН-5З закрываются при их отключении.
Нитка «В» (СТВ-3,4 -г ТВП-3 -г ТВП- 10,11 -г ПСНМЗ)	Отключены задвижки СТВ-5, СТВ-4, ТВП-3, ТВП-10, ТВП-11. Проверено закрытое положение ПСНМЗ.
Участок СТВ-5 -г ТВП-4 -г ТВП-7-г 3(4,5)Тп-4А	Закрываются задвижки СТВ-5-4-ТВП-4 -г ТВП-7-г3(4,5)Тп-4А
Участок СТВ-6н-ТВП-7-г 3(4,5)Тп-4Б	Закрываются задвижки СТВ-6, ТВП-7, 3(4,5)Тп-4Б
Участок ЗТС-13,144-ЗТС-22	Отключаются по пару ПБ, отключается отопительный отбор ТА-3, останавливаются СН, ПСН ТА-3, закрываются ЗТС-13, 14, 22

Аварийный участок	Доступна отключающая арматура
Участок 4ТС-13,14Ч-4ТС-22	Отключаются по пару ПБ, отключается отопительный отбор ТА-4, останавливаются СН, ПСН ТА-4, закрываются 4ТС-13, 14, 22

11.6 Допустимое время устранения технологических нарушений

Согласно Постановлению Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 «О предоставлении коммунальных услуг...», в жилых помещениях в г. Оренбурге нормативная температура воздуха не ниже +18 °С.

Допустимая продолжительность перерыва отопления:

- не более 24 часов (суммарно) в течение 1 месяца;
- не более 16 часов одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от +12 °С до нормативной температуры, указанной в пункте 15 настоящего приложения;
- не более 8 часов одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от +10 °С до +12 °С;
- не более 4 часов одновременно – при температуре воздуха в жилых помещениях от +8 °С до +10 °С.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» [5], на период ликвидации аварии не допускается снижение температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий второй категории ниже +12 °С, промышленных зданий ниже +8 °С.

В соответствии с формулой, приведенной в приложении 9 Методических указаний по разработке схем теплоснабжения утвержденных совместным приказом Минэнерго России и Минрегион России от 29 декабря 2012 г. № 565/667, время снижения температуры в жилом здании при внезапном прекращении теплоснабжения определяется как:

$$z = \beta \cdot \ln \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{t_{\text{ва}} - t_{\text{н}}}, \text{ где}$$

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

$t_{\text{в}}$ – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С, не ниже +18 °С;

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

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч. Значения коэффициентов тепловой аккумуляции зданий различных типов должны основываться на данных теплоснабжающих организаций.

В таблице и на рисунке 120 приведены результаты расчета времени снижения внутренней температуры в жилых зданиях при отключении теплоснабжения от нормативной температуры +18 °С до допустимой на период ликвидации аварии +12 °С.

Таблица 68 – Время снижения температуры в жилых зданиях

Коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч	Время снижения температуры в жилом здании при температуре наружного воздуха, ч							
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
40	16,2	12,1	9,6	8,0	6,9	6,0	5,3	4,8
60	24,3	18,1	14,5	12,0	10,3	9,0	8,0	7,2
80	32,4	24,2	19,3	16,1	13,7	12,0	10,7	9,6

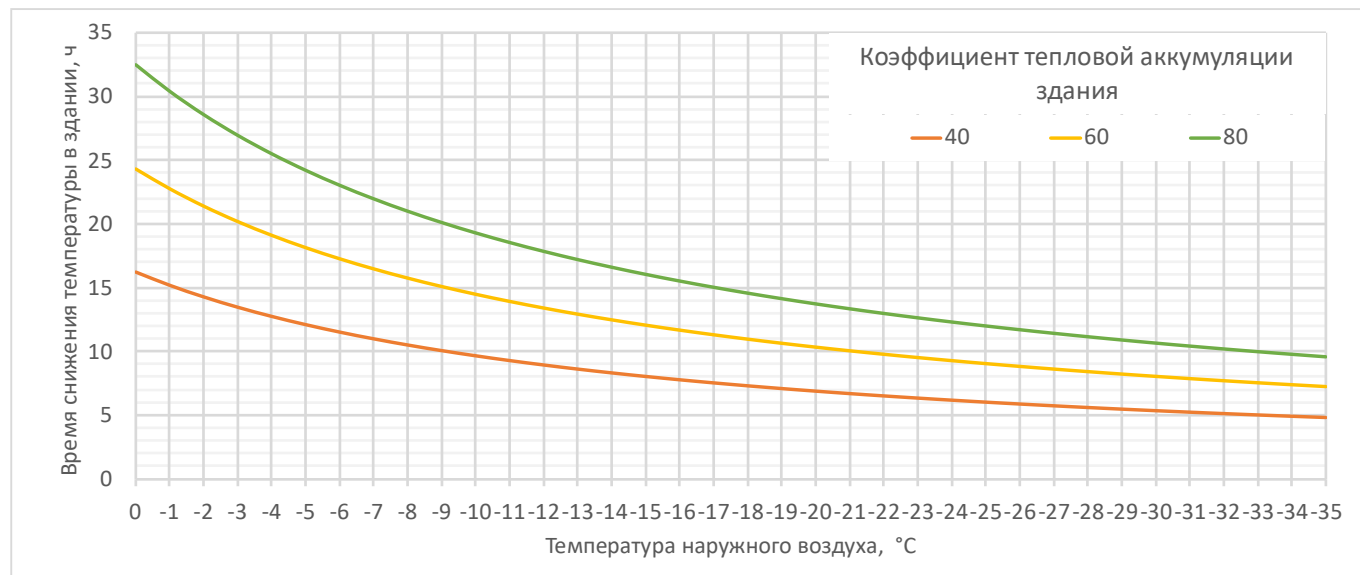


Рисунок 120 – Время снижения температуры в жилых зданиях

На основании полученных в результате расчета данных можно оценить время, доступное для ликвидации аварий при соответствующей температуре наружного воздуха. Например, при аварии произошло отключение теплоснабжения группы зданий с минимальным коэффициентом тепловой аккумуляции 40 при температуре наружного воздуха $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Соответственно, максимально допустимое время на ликвидацию аварии и восстановление теплоснабжения составляет 5,3 часа, при превышении указанного времени произойдет остывание внутренних помещений зданий ниже допустимого значения $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для здания с коэффициентом тепловой аккумуляции 40 при температуре наружного воздуха $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ время остывания здания до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ составит 18,8 ч (в условиях работы системы теплоснабжения с единственным источником тепловой энергии Сакмарская ТЭЦ).

11.7 Сценарий полного останова Сакмарской ТЭЦ

Благодаря реализации проекта по строительству резервной пиковой БМК «Уральская» полного остывания теплоносителя можно избежать за счет подогрева сетевой воды пиковой котельной в противоположной от Сакмарской ТЭЦ стороне города. Это условие возможно реализовать в том случае, если после аварии с «посадкой на ноль» станции удалось восстановить электроснабжение собственных нужд – питательные насосы, сетевые насосы. У пиковой БМК Уральская не предусмотрена собственная автономная линия подпитки сети теплоносителем для поддержания статического напора. Котельная является источником тепловой энергии и повысительной насосной станцией в составе действующей Сакмарской ТЭЦ.

При отключении от теплоснабжения нескольких зданий приоритетным является выполнение мероприятий по ликвидации аварии для зданий с наименьшим коэффициентом тепловой аккумуляции.

Надежность электрической схемы СТЭЦ обеспечивает двойная секционированная на 2 секции система шин ОРУ-110 кВ, каждая из четвертинок которой имеет связь с энергосистемой и «Оренбургским энергоузлом» по воздушным линиям напряжением 110 кВ. При возникновении аварии и погашении одной из четвертинок питание собственных нужд сохраняется на 100%.

Питание собственных нужд 6 кВ главного корпуса обеспечивают 7 секций РУСН 6кВ главного корпуса, которые в свою очередь имеют резервное питание от секционированных шин резерва, тем самым шины резерва имеют два независимых источника питания и возможность взаиморезервирования.

Питание собственных нужд 6кВ водогрейной котельной обеспечивается двумя секциями, каждая из которых питается от своего трансформатора, подключенного к независимому источнику питания, дополнительную надежность обеспечивает взаиморезервирование шин за счет секционирования.

Оборудование, обеспечивающее работу теплосети, запитано с данных секций 6 кВ и распределено с учетом того, что при обесточивании любой из секций существует возможность включения резервного оборудования (электродвигателей), запитанных с других секций, резервирующих технологическую цепочку.

Питание аварийного освещения, устройств РЗА, устройств АСУ ТП, управления приводами выключателей, аварийных маслососов смазки и уплотнения, при посадке на «ноль» обеспечивают две аккумуляторные батареи АБ-1, АБ-2 с возможностью взаиморезервирования.

При полном обесточивании ОРУ-110 кВ минимальное время подачи напряжения от одной из четырех линий связи составит 60 минут.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (ред. от 23.03.2026).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 (в ред. Постановления Правительства РФ от 18.03.2025 № 326) «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
3. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 N 808 (ред. от 31.03.2025) «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
4. «Методические указания по разработке схем теплоснабжения». (ред. от 11.09.2024) Утверждены приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 05.03.2019 г. № 212.
5. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с изменением № 5 от 28.11.2025 № 759/пр). Минрегион России, 2012 г.
6. СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология». Минстрой России, 2025 г.
7. СП 50.13330.2024 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий». Минстрой России, 2024 г.
8. Приказ Минстроя РФ от 17 ноября 2017 года № 1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений»
9. Приказ Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя» (в ред. Приказов Минэнерго РФ от 01.02.2010 N 36, от 10.08.2012 N 377).
10. Приказ Министерства энергетики РФ от 4 октября 2022 г. № 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757, от 12 июля 2018 г. № 548».
11. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. N 2115 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, включая правила недискриминационного доступа к услугам по подключению (технологическому присоединению) к системам теплоснабжения, Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче тепловой энергии, теплоносителя, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации». (с изменениями от 31.03.2025 г.)
12. Методические указания по составлению энергетической характеристики для систем транспорта тепловой энергии по показателю «потери сетевой воды». СО 153-34.20.523(4)-2003 (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. N 278).
13. Приказ Минприроды России (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) от 06 июня 2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».
14. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2.
15. ГОСТ Р 55173-2012 Установки котельные. Общие технические требования. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2012 г. N 1142-ст с 01.07.2014.
16. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-13-2026. Сборник № 13. Наружные тепловые сети. Утверждены приказом Минстроя России от 19 марта 2026 г. № 156/пр.

17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-19-2026. Сборник № 19. Здания и сооружения городской инфраструктуры. Утверждены приказом Минстроя России от 19 марта 2026 г. № 166/пр.
18. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477).
19. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (текущая редакция).
20. Сценарные условия функционирования экономики Российской Федерации, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и прогнозируемые изменения цен (тарифов) на товары, услуги хозяйствующих субъектов, осуществляющих регулируемые виды деятельности в инфраструктурном секторе, на 2027 год и на плановый период 2028 и 2029 годов (от 12.05.2026). Минэкономразвития России, 2026 г.
21. Постановление Правительства РФ от 15.12.2017 № 1562 (ред. от 20.11.2025) «Об определении в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая индексацию предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), и технико-экономических параметров работы котельных и тепловых сетей, используемых для расчета предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)» (вместе с «Правилами определения в ценовых зонах теплоснабжения предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность), включая правила индексации предельного уровня цены на тепловую энергию (мощность)»).
22. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности» (с изменениями на 17 февраля 2026 года).
23. Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 № 3700-р «Об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме».
24. Распоряжение Правительства РФ от 05.06.2024 № 1421-р «О перечне генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей».
25. Распоряжение Правительства РФ от 10.01.2025 № 4-р «Об утверждении Перечня генерирующих объектов, отнесенных к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей».
26. Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов, ОАО «Газпром промгаз», Москва, 2013 г.