



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ  
ГРАНИЦАХ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА НА ПЕРИОД  
ДО 2032 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД)**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ГЛАВА 11**

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

## СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа
Схема теплоснабжения в административных границах г. Новокузнецка на период до 2032 года (Актуализация на 2021 г.) Утверждаемая часть Том 1 (Разделы 1-5)
Схема теплоснабжения в административных границах г. Новокузнецка на период до 2032 года (Актуализация на 2021 г.) Утверждаемая часть Том 2 (Разделы 6-15)
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения г. Новокузнецка на период до 2032 года
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 1 (Части 1-6)
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения Том 2 (Части 7-12)
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
Глава 3. Приложение 1. Руководство пользователя Zulu Thermo
Глава 3. Приложение 2. Альбом характеристик ЦТП и насосных станций
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии
Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей
Глава 8. Приложение 1. Тепловые сети с истекшим сроком эксплуатации
Глава 8. Приложение 2. Утвержденные параметры регулирования отпуска тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии и в точке измерения тепловой энергии, отпущенной потребителю
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения
Глава 10. Перспективные топливные балансы
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения

## СОДЕРЖАНИЕ

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.....	10
2. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения.....	10
3. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения.....	14
4. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам .....	16
4.1. КТЭЦ.....	20
4.1.1. КТЭЦ (Кузнецкий район) .....	20
4.1.2. КТЭЦ (Центральный район).....	25
4.2. ЗСТЭЦ.....	31
4.2.1. ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель).....	31
4.2.2. ЗСТЭЦ Новоильинский район (перспективная зона массовой застройки) .....	38
4.2.3. Новоильинская газовая котельная .....	45
4.3. ЦТЭЦ.....	48
4.3.1. ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) .....	48
4.3.2. ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель).....	52
4.3.3. ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель).....	56
4.4. Абашевская районная котельная .....	60
4.5. Байдаевская центральная котельная №2.....	64
4.6. Зырянская районная котельная .....	68
4.7. Котельная пос. Притомский.....	71
4.8. Котельная №19 .....	75
4.9. Котельная №72 .....	78
4.10. Котельная УПК.....	80
4.11. Котельная ОРК «Таргай» .....	83
4.12. Котельная №1 п. Абагур-Лесной.....	86
4.13. Котельная №2 п. Абагур-Лесной.....	90
4.14. Котельная №3 п. Абагур-Лесной.....	94
4.15. Котельная пос. Листвяги .....	97
4.16. Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский .....	100
4.17. Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский .....	103
4.18. Котельная проф. «Бунгурский» .....	106
4.19. Котельная «РТРС» .....	109
4.20. Котельная оздоровительного лагеря «Голубь» .....	112
4.21. Котельная школа №1 .....	115
4.22. Котельная школа №23 .....	118
4.23. Котельная школа №37 .....	121
4.24. Котельная интернат №66(Монтажник).....	124
4.25. Котельная школа №16 .....	127
4.26. Котельная детского сада №123 .....	130
4.27. Полосухинская .....	132
4.28. Кузнецкая крепость.....	135
4.29. Котельная НКХП.....	137
4.30. Котельная АО «Евразруда» (ЕТО№05) .....	140
4.31. Котельная ст. Новокузнецк-Восточный (ЕТО№06).....	140
4.32. Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (ЕТО№06).....	140
4.33. Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точирино (ЕТО№06) .....	140
4.34. Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО№07).....	140
4.35. Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО№08) .....	140

4.36. Котельная ООО «Разрез Бунгурский-Северный» (ЕТО№09).....	140
5. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки .....	140
6. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии .....	140
7. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения.....	141
7.1. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования .....	141
7.1.1. Источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....	141
7.1.2. Котельные города .....	142
7.2. Установка резервного оборудования .....	142
7.3. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть .....	142
7.4. Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа .....	142
7.5. Устройство резервных насосных станций.....	143
7.6. Установка баков-аккумуляторов .....	143

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии .....	12
Таблица 2 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений.....	14
Таблица 3 – Показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.3 МУ).....	15
Таблица 4 – Фактические показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.8 МУ).....	15
Таблица 5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Кузнецкий район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	22
Таблица 6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Центральный район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	26
Таблица 7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	32
Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	39
Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Новоильинской газовой котельной единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	46
Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	49
Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	53
Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	58
Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Абашевской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	61
Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Байдаевской центральной котельной №2 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	65
Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Зырянской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	69
Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Притомский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	72
Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	76
Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №72 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	79
Таблица 19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной УПК единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	81
Таблица 20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОРК «Таргай» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	84
Таблица 21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	87
Таблица 22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	91

Таблица 23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	95
Таблица 24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Листвяги единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	98
Таблица 25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	101
Таблица 26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	104
Таблица 27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной проф. «Бунгурский» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	107
Таблица 28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «РТПС» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	110
Таблица 29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной оздоровительного лагеря «Голубь» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	113
Таблица 30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №1 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	116
Таблица 31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №23 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	119
Таблица 32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №37 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	122
Таблица 33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной интернат №66(Монтажник) единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	125
Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №16 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	128
Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной детского сада №123 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	131
Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Полосухинская единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	133
Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Кузнецкая крепость единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ) .....	136
Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной НКХП единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ).....	138
Таблица 39 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций .....	141
Таблица 40 - Статистика отказов и восстановлений оборудования ТЭЦ .....	141

## ПЕРЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1 – Соотношение числа отказов по городу (за вычетом отказов по системе от КТЭЦ) .....	11
Рисунок 2 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети .....	18
Рисунок 3 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.1 МУ).....	21
Рисунок 4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.2 МУ).....	24
Рисунок 5 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.1 МУ).....	25
Рисунок 6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.2 МУ).....	30
Рисунок 7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ).....	31
Рисунок 8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ).....	37
Рисунок 9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.1 МУ) .....	38
Рисунок 10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.2 МУ) .....	44
Рисунок 11 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.1 МУ).....	45
Рисунок 12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.2 МУ).....	47
Рисунок 13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ) .....	48
Рисунок 14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) .....	51
Рисунок 15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ).....	52
Рисунок 16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ).....	55
Рисунок 17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ).....	57
Рисунок 18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ) .....	59
Рисунок 19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.1 МУ).....	60
Рисунок 20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.2 МУ).....	63
Рисунок 21 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.1 МУ).....	64
Рисунок 22 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.2 МУ).....	67
Рисунок 23 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.1 МУ).....	68
Рисунок 24 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.2 МУ).....	70
Рисунок 25 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.1 МУ).....	71
Рисунок 26 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.2 МУ).....	74
Рисунок 27 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.1 МУ) .....	75
Рисунок 28 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.2 МУ) .....	77
Рисунок 29 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №72 (рисунок П46.1 МУ) .....	78
Рисунок 30 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.1 МУ).....	80
Рисунок 31 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.2 МУ).....	82
Рисунок 32 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.1 МУ).....	83





<i>Рисунок 65 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Кузнецкая крепость (рисунок П46.1 МУ).....</i>	<i>135</i>
<i>Рисунок 66 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.1 МУ) .....</i>	<i>137</i>
<i>Рисунок 67 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.2 МУ) .....</i>	<i>139</i>

## **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**

Глава впервые разработана с учетом Методических указаний по разработке схем теплоснабжения, утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ 05.03.2019 г. №212 (далее по тексту – МУ).

## **2. Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения**

Оценка надежности теплоснабжения по существующему положению представлена в разделе 9 Главы 1.

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

В таблице ниже представлен поток отказов (частота отказов) на тепловых сетях за последние 5 лет, в разрезе источников централизованного теплоснабжения, а также рассчитана интенсивность отказов по каждому источнику тепловой энергии. Необходимо отметить следующее:

1) Сведения о числе инцидентов от КТЭЦ достоверны только за 2018-2019 год. АО «Кузбассэнерго» приняло в эксплуатацию сети МП «ССК» 08.08.2017 г., с этой даты ведется статистический учет потока отказов (соответственно сведения за 2017 г. не обладают достаточной полнотой). Сведения об отказах на тепловых сетях МП «ССК» в период 01.01.2014-07.08.2017 г. отсутствуют. При последующих актуализациях необходимо отследить динамику инцидентов в сетях от КТЭЦ.

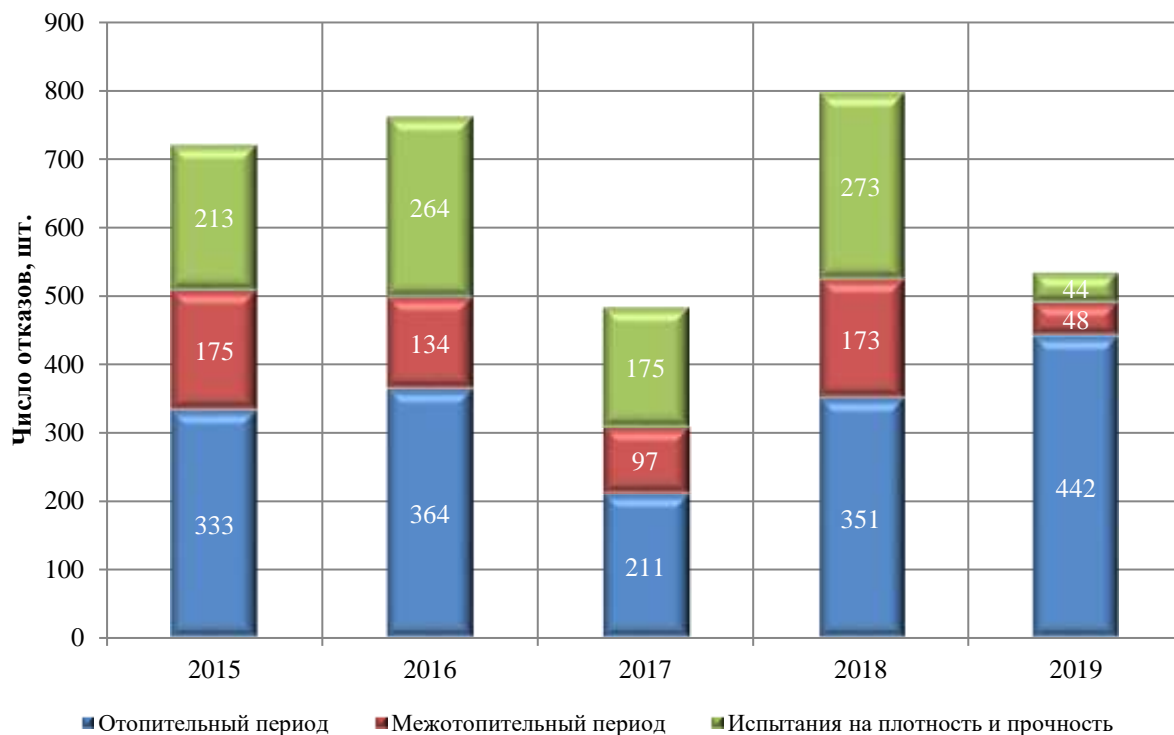
2) В тепловых сетях от ЗСТЭЦ наблюдается стабильно низкая интенсивность отказов, которая находится в диапазоне  $0,34 \div 0,67$  шт./(\(\text{км} \cdot \text{год}\)). При этом минимум зафиксирован за базовый период.

3) Динамика отказов в сетях от ЦТЭЦ нестабильна. Максимум зафиксирован в 2018 г. –  $1,76$  шт./(\(\text{км} \cdot \text{год}\)). За 2019 зафиксирован минимум -  $1,14$  шт./(\(\text{км} \cdot \text{год}\)).

4) По зоне действия котельных ООО «Сибэнерго» в целом прослеживается положительная динамика сокращения числа инцидентов с  $1,44$  до  $0,82$  шт./(\(\text{км} \cdot \text{год}\)). Исключение составляет 2017 г. – по-видимому, статистика является неполной, поскольку этот

год являлся переходным, в связи со сменой поставщика энергоресурсов (МП «ССК» на ООО «Сибэнерго»).

На рисунке ниже представлена статистика отказов по городу (за исключением системы от КТЭЦ).



**Рисунок 1 – Соотношение числа отказов по городу (за вычетом отказов по системе от КТЭЦ)**

**Таблица 1 - Сведения об отказах на тепловых сетях города, в разрезе источников тепловой энергии**

№ п/п	Наименование теплоисточника	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./ (км·год)					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./ (км·год)				
		2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
<b>ЕТО на базе источников комбинированной выработки электрической и тепловой энергии</b>																															
1	КТЭЦ (ЕТО №01)	138	154	495	810	659	0	0	266	290	260	64	60	99	223	188	74	94	130	297	211	0,35	0,40	1,27	2,08	1,69	0,00	0,00	0,68	0,75	0,67
<b>ЕТО №02</b>																															
2	ЗСТЭЦ	190	170	194	198	116	51	50	48	59	46	76	75	106	90	31	63	45	40	49	39	0,55	0,49	0,56	0,58	0,34	0,15	0,15	0,14	0,17	0,13
3	Новоильинская газовая котельная	0	1	8	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0,00	0,30	2,38	0,00	0,00	0,00	0,30	1,78	0,00	0,00
<b>ИТОГО по ЕТО №02</b>		<b>190</b>	<b>171</b>	<b>202</b>	<b>198</b>	<b>116</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>59</b>	<b>46</b>	<b>76</b>	<b>75</b>	<b>106</b>	<b>90</b>	<b>31</b>	<b>63</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>0,55</b>	<b>0,49</b>	<b>0,58</b>	<b>0,57</b>	<b>0,33</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,13</b>
4	ЦТЭЦ (ЕТО №03)	244	321	248	358	231	144	165	141	182	209	42	98	62	99	13	58	58	45	77	9	1,20	1,58	1,22	1,76	1,14	0,71	0,81	0,69	0,89	1,03
<b>ИТОГО по ЕТО на базе ТЭЦ (ЕТО №01, 02, 03)</b>		<b>572</b>	<b>646</b>	<b>945</b>	<b>1366</b>	<b>1006</b>	<b>195</b>	<b>216</b>	<b>461</b>	<b>531</b>	<b>515</b>	<b>182</b>	<b>233</b>	<b>267</b>	<b>412</b>	<b>232</b>	<b>195</b>	<b>197</b>	<b>217</b>	<b>423</b>	<b>259</b>	<b>0,61</b>	<b>0,69</b>	<b>1,01</b>	<b>1,45</b>	<b>1,07</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	<b>0,49</b>	<b>0,56</b>	<b>0,55</b>
<b>Котельные, эксплуатируемые ООО «Сибэнерго» (ЕТО №04)</b>																															
5	Абашевская районная котельная	62	67	3	51	37	31	34	2	24	37	25	26	0	17	0	6	7	1	10	0	1,31	1,42	0,06	1,08	0,78	0,66	0,72	0,04	0,51	0,78
6	Байдаевская центральная котельная №2	35	29	1	27	23	20	17	1	6	23	7	6	0	14	0	8	6	0	7	0	1,56	1,30	0,04	1,21	1,03	0,89	0,76	0,04	0,27	1,03
7	Зырянская районная котельная	57	39	0	44	21	19	9	0	14	21	23	25	0	19	0	15	5	0	11	0	1,39	0,95	0,00	1,08	0,51	0,46	0,22	0,00	0,34	0,51
8	Котельная пос. Притомский	20	8	18	13	16	7	5	6	4	16	8	1	4	5	0	5	2	8	4	0	1,16	0,46	1,04	0,75	0,93	0,40	0,29	0,35	0,23	0,93
9	Котельная №19	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00
10	Котельная №72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Котельная УПК	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4,55	0,00	0,00	9,09	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Котельная ОРК «Таргай»	2	5	0	2	5	2	2	0	0	5	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0,60	1,50	0,00	0,60	1,50	0,60	0,60	0,00	0,00	1,50
13	Котельная №1 п. Абагур-Лесной	15	20	0	11	0	12	17	0	6	0	2	3	0	4	0	1	0	0	1	0	2,09	2,79	0,00	1,53	0,00	1,67	2,37	0,00	0,84	0,00
14	Котельная №2 п. Абагур-Лесной	12	18	0	13	20	6	14	0	8	20	5	3	0	5	0	1	1	0	0	0	1,89	2,83	0,00	2,05	3,15	0,94	2,20	0,00	1,26	3,15
15	Котельная №3 п. Абагур-Лесной	0	0	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,61	0,00	3,22	0,00	0,00	1,61	0,00	3,22
16	Куйбышевская центральная котельная	55	60	2	51	40	24	28	2	29	40	19	25	0	10	0	12	7	0	12	0	1,05	1,14	0,04	0,97	0,76	0,46	0,53	0,04	0,55	0,76
17	Котельная пос. Листвяги	12	13	0	12	12	7	11	0	11	12	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1,11	1,21	0,00	1,11	1,11	0,65	1,02	0,00	1,02	1,11
18	Котельная №6	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	3,95	0,00	1,32	0,00	0,00	3,95	0,00	1,32	0,00
19	Котельная Садопарковая	1	2	0	0	2	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,92	1,84	0,00	0,00	1,84	0,92	1,84	0,00	0,00	1,84
20	Котельная №32 (БПОУ)	5	1	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1,90	0,38	0,76	0,38	0,38	0,76	0,38	0,38	0,38	0,38
21	Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
22	Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Котельная проф. «Бунгурский»	1	0	0	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,51	0,00	0,00	0,51	1,02	0,51	0,00	0,00	0,00	1,02
24	Котельная «РТРС»	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	13,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Оздоровительного лагеря «Голубь»	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,74	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	0,00
26	Котельная школа №1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,67	0,00	0,00	0,00	8,33	16,67	0,00	0,00	0,00	8,33
27	Котельная школа №23	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36	0,00	0,00
28	Котельная школа №37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	Котельная школа №43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	Котельная интернат №66 (Монтажник)	1	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0,98	0,98	2,93	0,00	0,00	0,98	0,98	0,00	0,00	0,00
31	Котельная школа №16	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,94	0,00	6,94	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	0,00	0,00
32	Котельная детского сада №123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Полосухинская	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1,40	0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,70	0,00	0,00	0,70
34	Кузнецкая крепость	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

№ п/п	Наименование теплоисточника	Общее число отказов, шт.					Отказы в отопительный период, шт.					Отказы в период испытаний, шт.					Отказы в межотопительный период, шт.					Удельная повреждаемость тепловых сетей за прошедший год, шт./км·год					Удельная повреждаемость тепловых сетей за отопительный период, шт./км·год				
		2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
35	Котельная НКХП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ИТОГО по котельным, находящимся в эксплуатации ООО «Сибэнерго» (ЕТО №04)</b>		<b>285</b>	<b>268</b>	<b>33</b>	<b>232</b>	<b>185</b>	<b>136</b>	<b>146</b>	<b>16</b>	<b>104</b>	<b>185</b>	<b>95</b>	<b>91</b>	<b>7</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>1,27</b>	<b>1,19</b>	<b>0,15</b>	<b>1,03</b>	<b>0,82</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,07</b>	<b>0,46</b>	<b>0,82</b>
<b>Прочие котельные (прочие ЕТО)</b>																															
36	Котельная АО «Евразруда» (ЕТО №05)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ЕТО №06</b>																															
37	Котельная ст. Новокузнецк-Восточный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Котельная Локомотивного депо ТЧ-15 ст. Новокузнецк-Сортировочный (ДВТУ-3)	0	2	0	7	1	0	2	0	5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0,00	1,72	0,00	6,00	0,86	0,00	1,72	0,00	4,29	0,86
39	Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	23,26	11,63	0,00	0,00	0,00	11,63	11,63
40	Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точилино	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ИТОГО по ЕТО №06</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1,60</b>	<b>0,00</b>	<b>7,19</b>	<b>1,60</b>	<b>0,00</b>	<b>1,60</b>	<b>0,00</b>	<b>4,79</b>	<b>1,60</b>
41	Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО №07)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО №08)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Котельная ООО «Разрез Бунгурский-Северный» (ЕТО №09)	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,87	0,00	0,00	0,00	0,00	15,87	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ИТОГО по прочим котельным</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,00</b>	<b>3,17</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,00</b>	<b>2,11</b>	<b>0,70</b>
<b>ИТОГО по муниципальному образованию</b>		<b>859</b>	<b>916</b>	<b>978</b>	<b>1607</b>	<b>1193</b>	<b>333</b>	<b>364</b>	<b>477</b>	<b>641</b>	<b>702</b>	<b>277</b>	<b>324</b>	<b>274</b>	<b>496</b>	<b>232</b>	<b>249</b>	<b>228</b>	<b>227</b>	<b>470</b>	<b>259</b>	<b>0,74</b>	<b>0,78</b>	<b>0,84</b>	<b>1,38</b>	<b>1,02</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	<b>0,41</b>	<b>0,55</b>	<b>0,60</b>

### **3. Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения**

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

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

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

*«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:*

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

Согласно сведениям теплосетевых и теплоснабжающих организаций за 2015-2019 гг. аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

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

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

**Таблица 2 – Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

<b>Диаметр труб тепловых сетей, мм</b>	<b>Время восстановления теплоснабжения, ч</b>
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40

<b>Диаметр труб тепловых сетей, мм</b>	<b>Время восстановления теплоснабжения, ч</b>
1200-1400	до 54

Существующая статистика учета отказов теплосетевыми организациями (за исключением АО «Кузбассэнерго») не позволяет проанализировать поток (частоту) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений, т.к. в базах данных не указывается начало и окончание времени аварийно-восстановительных работ. Согласно сведениям теплосетевых и теплоснабжающих организаций за 2015-2019 гг. фактическое время восстановления работоспособности тепловых сетей в целом соответствует нормативам, представленным выше.

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

Наименование показателя	2015	2016	2017	2018	2019
<b>КТЭЦ (ЕТО №01), эксплуатирующая организация - АО «Кузнецкая ТЭЦ», ЕТО №01</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	Статистика восстановлений за 2015-2018 гг. не сводилась. При последующих актуализациях необходимо проводить ежегодный мониторинг времени восстановления работоспособности тепловых сетей.				0,0
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:					2,6
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час					0,0
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час					2,6

**Таблица 4 – Фактические показатели восстановления в системах теплоснабжения, в зоне деятельности единых теплоснабжающих организаций, за последние 5 лет (таблица П18.8 МУ)**

Наименование показателя	2015	2016	2017	2018	2019
<b>КТЭЦ (ЕТО №01), эксплуатирующая организация - АО «Кузнецкая ТЭЦ», ЕТО №01</b>					
Среднее время восстановления теплоснабжения после повреждения в магистральных тепловых сетях в отопительный период, час	Статистика восстановлений за 2015-2018 гг. не сводилась. При последующих актуализациях необходимо проводить ежегодный мониторинг времени восстановления работоспособности тепловых сетей.				0,0
Среднее время восстановления отопления после повреждения в распределительных тепловых сетях систем отопления, час:					2,6
Среднее время восстановления горячего водоснабжения после повреждения в сетях горячего водоснабжения (в случае их наличия), час					0,0
Всего среднее время восстановления отопления после повреждения в магистральных и распределительных тепловых сетях, час					2,6

#### **4. Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам**

Методика оценки надежности теплоснабжения представлена в Приложении 18 МУ.

В соответствии с п. 6.25 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

*«способность проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом СЦТ обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) следует определять по трем показателям (критериям): вероятности безотказной работы [P], коэффициенту готовности [K<sub>2</sub>], живучести [Ж]».*

Методика Приложения 18 МУ внедрена в ZuluThermo, посредством модуля расчета надежности.

В соответствии с п. 6.26 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» расчет надежности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты  $P_{ит} = 0,97$ ;
- тепловых сетей  $P_{тс} = 0,9$ ;
- потребителя теплоты  $P_{пт} = 0,99$ ;
- системы СЦТ в целом  $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

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

1. Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.
2. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.
3. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.
4. На основе обработки данных по отказам и восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

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



- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;
- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;
- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов (в соответствии с ГОСТ 27.002-09 «Надежность в технике») каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя  $\lambda_i$ , который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час]. Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 t} \times e^{-\lambda_2 L_2 t} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n t} = e^{-t \times \sum_{i=1}^{i=N} \lambda_i L_i} = e^{-\lambda_c t}, \quad (1.1.)$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке  $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$ , [1/час], где  $L_i$  - протяженность каждого участка, [км]. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка. В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяется зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкая по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0 (0,1 \tau)^{\alpha-1}, \quad (1.2.)$$

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

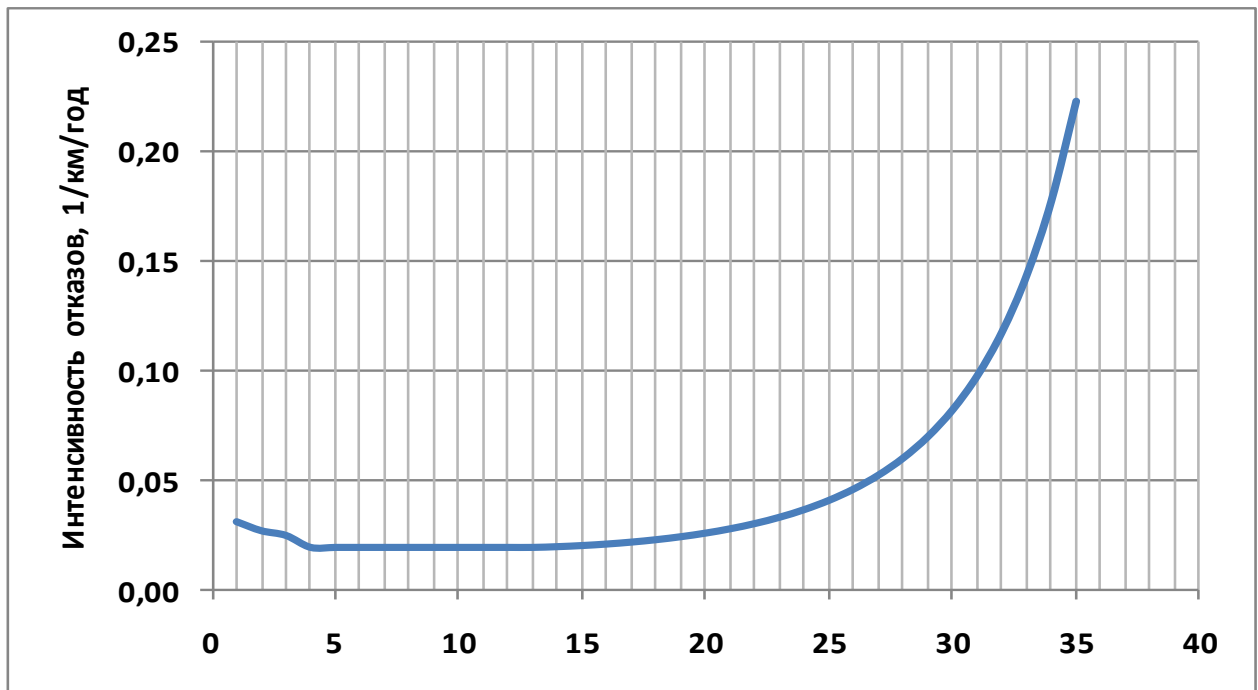
Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра  $\alpha$ : при  $\alpha < 1$ , она монотонно убывает, при  $\alpha > 1$  - возрастает; при  $\alpha = 1$  функция принимает вид  $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$ . А  $\lambda_0$  - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

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

$$\alpha = \begin{cases} 0,8 \cdot n_{при} \cdot 0 < \tau \leq 3 \\ 1 \cdot n_{при} \cdot 3 < \tau \leq 17 \\ 0,5 \times e^{(\tau/20)} \cdot n_{при} \cdot \tau > 17 \end{cases} \quad (1.3)$$

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

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.



**Рисунок 2 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети**

5. По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления).

6. С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12°C, в промышленных зданиях ниже +8°C (СП 124.13330.2012

«Тепловые сети»). Например, для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_g = t_n + \frac{Q_o}{q_o V} + \frac{t'_g - t_n - \frac{Q_o}{q_o V}}{\exp(z/\beta)}, \quad (1.4)$$

где

- внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время  $z$  в часах, после наступления исходного события, °С;
- время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;
- температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;
- температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени  $z$ , °С;
- подача теплоты в помещение, Дж/ч;
- удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч·°С);
- коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчет времени снижения температуры в жилом задании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при  $\left(\frac{Q_o}{q_o V} = 0\right)$  имеет следующий вид:

$$z = \beta \times \ln \frac{(t_g - t_n)}{(t_{g,a} - t_n)}, \quad (1.5)$$

где  $t_{g,a}$  - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°С для жилых зданий);

7. На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимого для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

$$z_p = a \left[ 1 + (b + cl_{c.з}) D^{1,2} \right], \quad (1.6)$$

где

- $a, b, c$  - постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ
- $l_{c.з}$  - расстояние между секционирующими задвижками, м;
- $D$  - условный диаметр трубопровода, м.

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

- по каждой градации повторяемости температур с использованием уравнения 1.4 вычисляется допустимое время проведения ремонта;
- вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;
- вычисляются относительные доли (см. уравнение 1.7) и поток отказов (см. уравнение 1.8) участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в  $+12^{\circ}\text{C}$ :

$$\bar{z} = \left( 1 - \frac{z_{i,j}}{z_p} \right) \times \frac{\tau_j}{\tau_{on}} \quad (1.7)$$

$$\bar{\omega}_i = \lambda_i L_i \times \sum_{j=1}^{j=N} \bar{z}_{i,j}, \quad (1.8)$$

- вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента:

$$p_i = \exp(-\bar{\omega}_i) \quad (1.9)$$

## 4.1. КТЭЦ

### 4.1.1. КТЭЦ (Кузнецкий район)

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

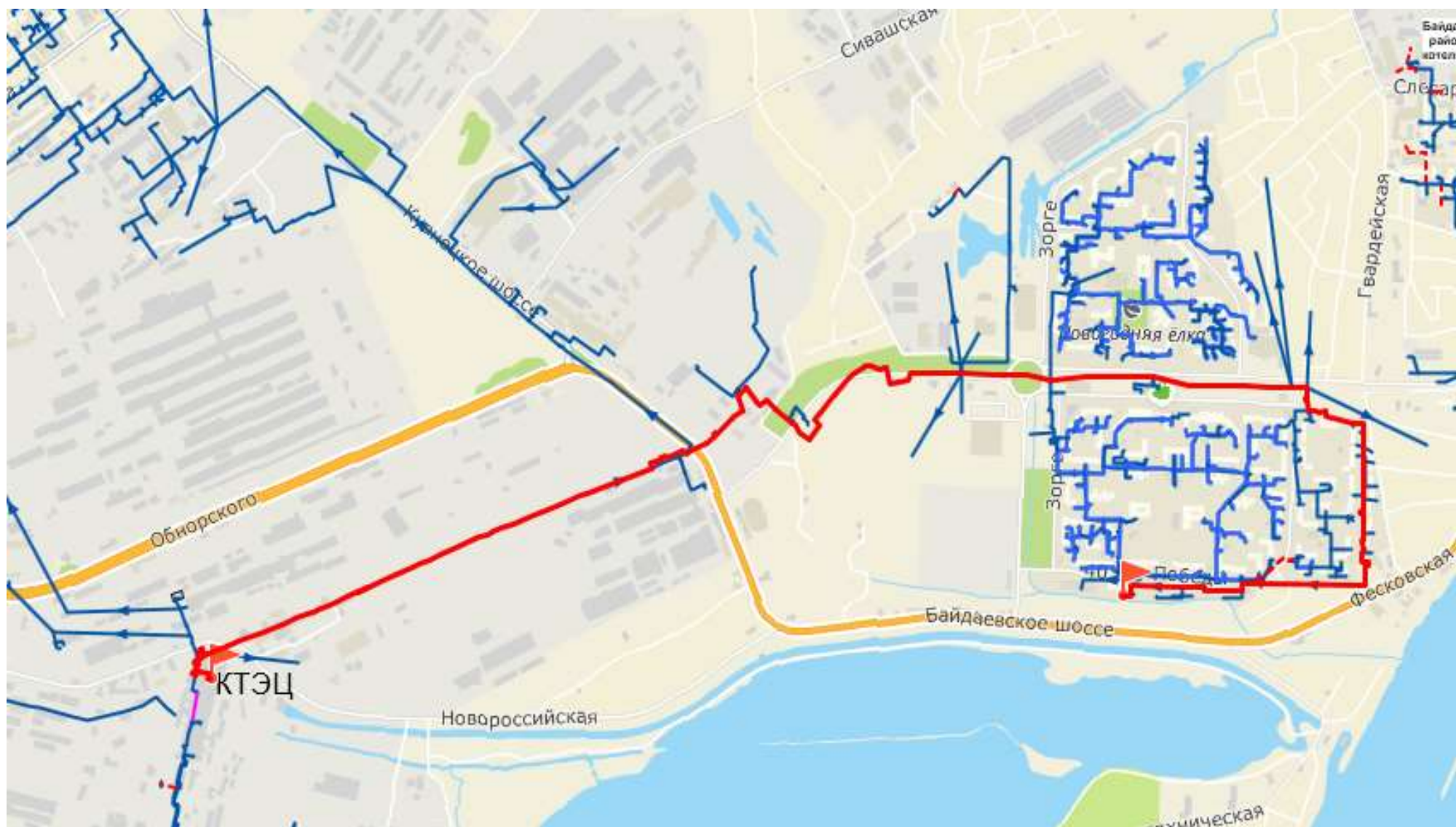
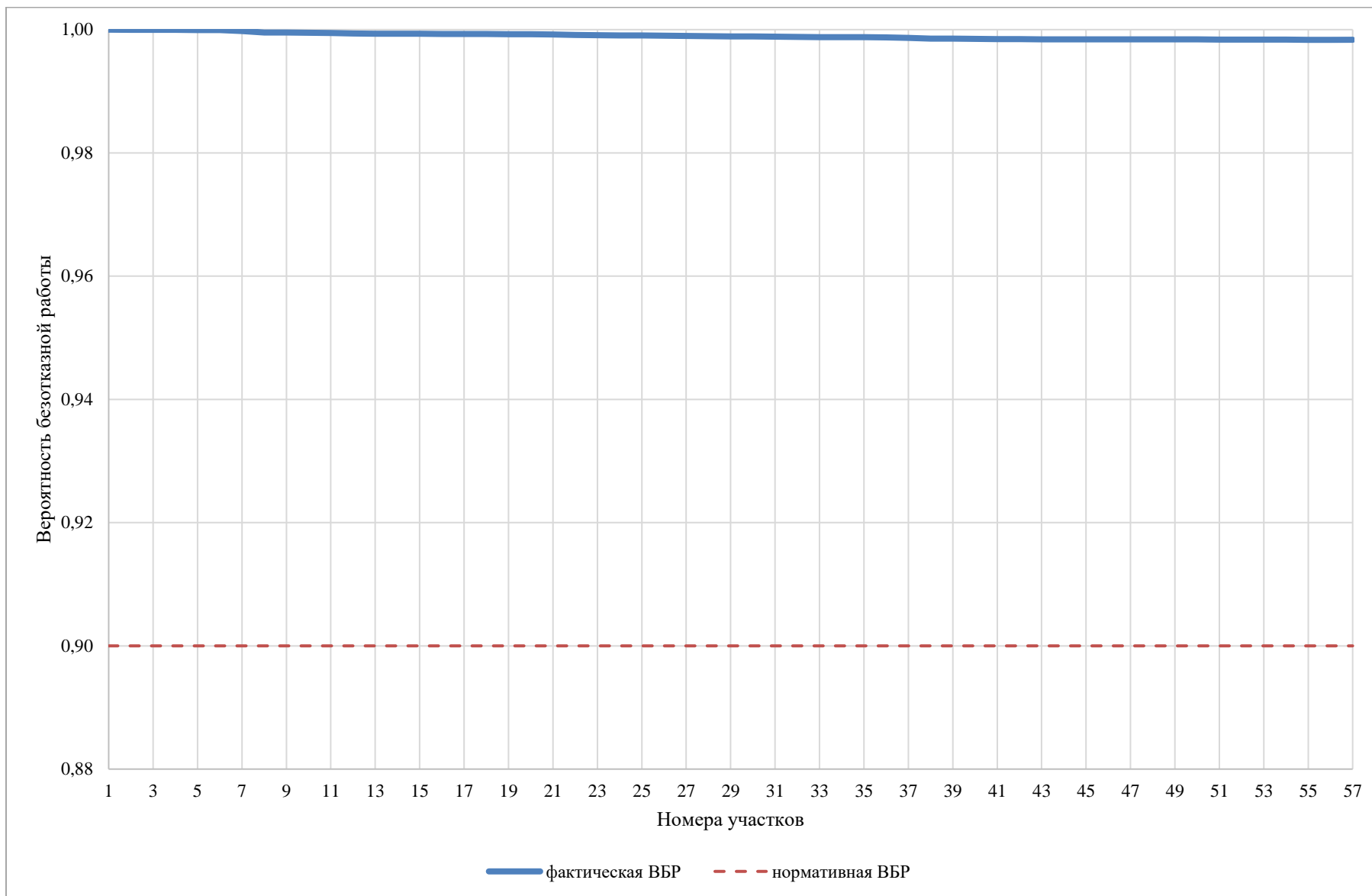


Рисунок 3 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 5 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Кузнецкий район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КТЭЦ-БУЗ	задвижка	0,614	0,0060	2005	1	27	0,0000226	36,0	0,0000001	0,0000001	0,9999981
2	задвижка	НО2	0,614	0,0544	2005	1	27	0,0000226	36,0	0,0000012	0,0000013	0,9999814
3	НО2	узел	0,614	0,0019	1987	1	45	0,0000226	36,0	0,0000000	0,0000013	0,9999808
4	узел	УТ1	0,614	0,0149	1987	1	45	0,0000226	36,0	0,0000003	0,0000016	0,9999762
5	УТ1	НО200	0,614	0,1755	2005	1	27	0,0000226	36,0	0,0000040	0,0000056	0,9999222
6	НО200	задвижка	0,614	0,0021	1987	1	45	0,0000226	36,0	0,0000000	0,0000056	0,9999215
7	задвижка	НО8(л.ХФЗ)	0,614	0,5121	2005	1	27	0,0000226	31,9	0,0000116	0,0000172	0,9997820
8	НО8(л.ХФЗ)	НО14	0,614	0,8344	2005	1	27	0,0000226	32,7	0,0000188	0,0000360	0,9995493
9	НО14	задвижка	0,8	0,0035	1984	1	48	0,0000226	48,7	0,0000001	0,0000361	0,9995479
10	задвижка	НО3	0,8	0,1665	1984	1	48	0,0000226	48,8	0,0000038	0,0000399	0,9994786
11	НО3	НО4	0,804	0,0880	1984	1	48	0,0000226	48,0	0,0000020	0,0000419	0,9994425
12	НО4	НО5	0,804	0,1997	1984	1	48	0,0000226	48,0	0,0000045	0,0000464	0,9993607
13	НО5	НО6	0,804	0,0355	1984	1	48	0,0000226	48,0	0,0000008	0,0000472	0,9993462
14	НО6	на предприят.	0,804	0,0039	1984	1	48	0,0000226	48,0	0,0000001	0,0000473	0,9993446
15	на предприят.	ТК-4(2Ду800)	0,804	0,0255	1984	1	48	0,0000226	48,0	0,0000006	0,0000479	0,9993342
16	ТК-4(2Ду800)	ТК5 (2Ду800)	0,804	0,0550	1984	2	48	0,0000226	48,0	0,0000012	0,0000491	0,9993117
17	ТК5 (2Ду800)	задвижка	0,804	0,0017	1984	2	48	0,0000226	41,9	0,0000000	0,0000491	0,9993111
18	задвижка	ТК6 (2Ду800)	0,804	0,0817	1984	2	48	0,0000226	41,9	0,0000018	0,0000509	0,9992819
19	ТК6 (2Ду800)	ТК7 (2Ду800)	0,804	0,0695	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000016	0,0000525	0,9992561
20	ТК7 (2Ду800)	ТК7 (2Ду800)	0,804	0,0015	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000000	0,0000525	0,9992555
21	ТК7 (2Ду800)	ТК8(2Ду800)	0,804	0,1235	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000028	0,0000553	0,9992096
22	ТК8(2Ду800)	ТК9 (2Ду800)	0,804	0,1989	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000045	0,0000598	0,9991356
23	ТК9 (2Ду800)	ТК10(2Ду800)	0,804	0,1377	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000031	0,0000629	0,9990844
24	ТК10(2Ду800)	ТК11 (2Ду800)	0,804	0,0681	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000015	0,0000644	0,9990591
25	ТК11 (2Ду800)	ТК12 (2Ду800)	0,804	0,0237	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000005	0,0000649	0,9990503
26	ТК12 (2Ду800)	ТК13 (2Ду800)	0,804	0,0914	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000021	0,0000670	0,9990163
27	ТК13 (2Ду800)	ТК14 (2Ду800)	0,804	0,1098	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000025	0,0000695	0,9989754
28	ТК14 (2Ду800)	ТК15 (2Ду800)	0,804	0,1084	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000024	0,0000719	0,9989351
29	ТК15 (2Ду800)	ТК16 (2Ду800)	0,804	0,1160	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000026	0,0000745	0,9988919
30	ТК16 (2Ду800)	ТК16 (2Ду800)	0,804	0,0011	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000000	0,0000745	0,9988915
31	ТК16 (2Ду800)	ТК17 (2Ду800)	0,804	0,1124	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000025	0,0000770	0,9988497
32	ТК17 (2Ду800)	ТК18(2Ду800)	0,804	0,1014	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000023	0,0000793	0,9988120
33	ТК18(2Ду800)	ТК19(2Ду800)	0,804	0,1051	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000024	0,0000817	0,9987729
34	ТК19(2Ду800)	ТК19(2Ду800)	0,804	0,0036	1984	2	48	0,0000226	43,6	0,0000001	0,0000818	0,9987716
35	ТК19(2Ду800)	задвижка	0,804	0,0016	1984	2	48	0,0000226	40,5	0,0000000	0,0000818	0,9987711
36	задвижка	ТК20	0,804	0,1166	1984	2	48	0,0000226	40,5	0,0000026	0,0000844	0,9987308
37	ТК20	ТК21	0,804	0,2198	1984	2	48	0,0000226	46,7	0,0000050	0,0000894	0,9986433
38	ТК21	ТК21a	0,804	0,2203	1984	2	48	0,0000226	46,7	0,0000050	0,0000944	0,9985556
39	ТК21a	ТК22	0,804	0,0809	1984	2	48	0,0000226	46,7	0,0000018	0,0000962	0,9985234
40	ТК22	ТК23	0,804	0,0904	1984	2	48	0,0000226	46,7	0,0000020	0,0000982	0,9984874
41	ТК23	ТК24	0,614	0,0692	1987	2	45	0,0000226	36,5	0,0000016	0,0000998	0,9984659
42	ТК24	ТК25	0,614	0,0425	1987	2	45	0,0000226	36,5	0,0000010	0,0001008	0,9984527
43	ТК25	УТ-3	0,309	0,0797	1987	2	45	0,0000226	17,7	0,0000018	0,0001026	0,9984407
44	УТ-3	УТ-17	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,4	0,0000011	0,0001037	0,9984358
45	УТ-17	УТ-18	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,4	0,0000011	0,0001048	0,9984309
46	УТ-18	УТ-19	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,4	0,0000011	0,0001059	0,9984260
47	УТ-19	УТ-20	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,4	0,0000011	0,0001070	0,9984211
48	УТ-20	УТ-21	0,1	0,0692	1987	2	45	0,0000226	6,7	0,0000016	0,0001086	0,9984171
49	УТ-21	УТ-23	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001097	0,9984122
50	УТ-23	УТ-24	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001108	0,9984073
51	УТ-24	УТ-25	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001119	0,9984024
52	УТ-25	УТ-26	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001130	0,9983975
53	УТ-26	УТ-28a	0,207	0,2500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000056	0,0001186	0,9983728
54	УТ-28a	УТ-29	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001197	0,9983679

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
55	УТ-29	УТ-30	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001208	0,9983630
56	УТ-30	УТ-31	0,207	0,0500	1987	2	45	0,0000226	11,6	0,0000011	0,0001219	0,9983581
57	УТ-31	40 лет Победы, строящ	0,1	0,0100	1987	2	45	0,0000226	6,7	0,0000002	0,0001221	0,9983575



**Рисунок 4 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭЦ (Кузнецкий район) (рисунок П46.2 МУ)**



#### 4.1.2. КТЭЦ (Центральный район)

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

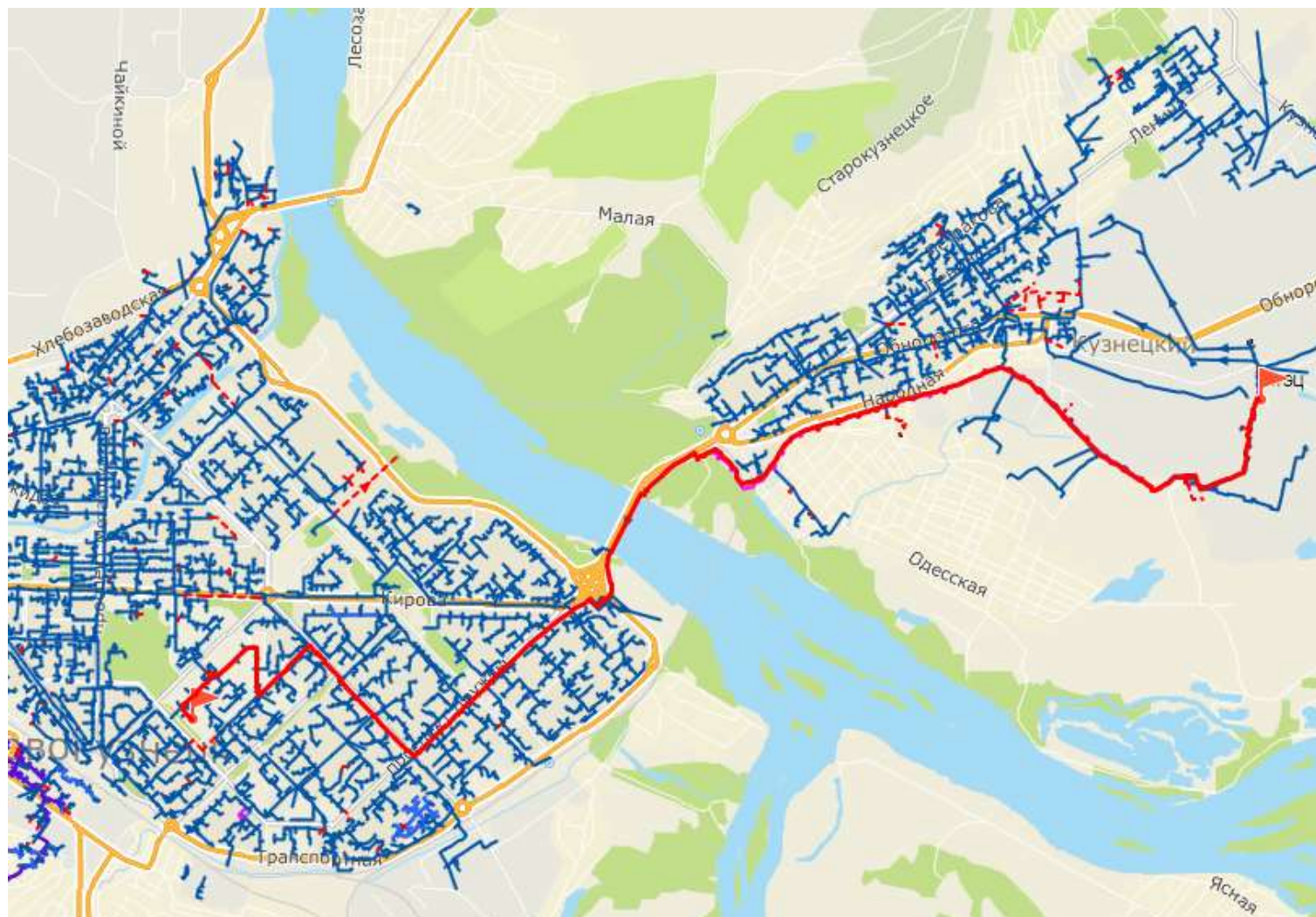


Рисунок 5 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия КТЭЦ (Центральный район) (рисунок П46.1 МУ)

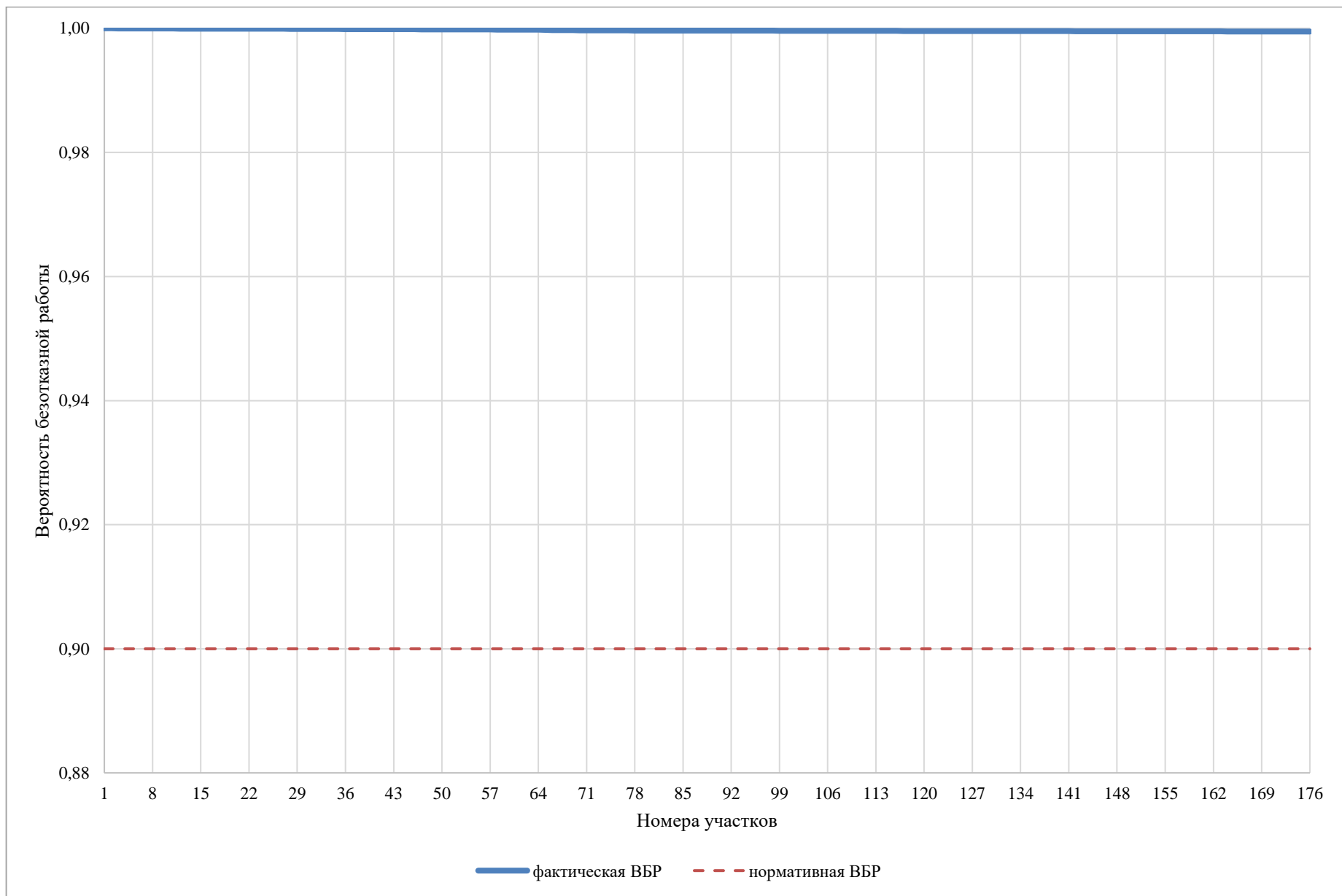
**Таблица 6 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны КТЭЦ (Центральный район) единой теплоснабжающей организации №01, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КТЭЦ-БУ2	задвижка	0,614	0,0102	1966	1	66	0,0000226	32,6	0,0000002	0,0000002	0,9999994
2		задвижка	0,614	0,0320	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000007	0,0000009	0,9999975
3		врезка	0,614	0,1286	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000029	0,0000038	0,9999901
4		на задвижку	0,614	0,0424	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000010	0,0000048	0,9999877
5		сн	0,614	0,1025	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000023	0,0000071	0,9999818
6		на НКАЗ-1	0,614	0,0121	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000003	0,0000074	0,9999811
7		НО1(2Ду600)	0,614	0,0698	2007	1	25	0,0000226	32,7	0,0000016	0,0000090	0,9999771
8		НО2(2Ду600)	0,614	0,1115	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000025	0,0000115	0,9999707
9		НО3(2Ду600)	0,614	0,0963	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000022	0,0000137	0,9999651
10		НО4(2Ду600)	0,614	0,1040	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000023	0,0000160	0,9999591
11		НО5(2Ду600)	0,614	0,0047	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000001	0,0000161	0,9999588
12		узел	0,614	0,1904	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000043	0,0000204	0,9999478
13		НО6	0,614	0,1323	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000030	0,0000234	0,9999402
14		п	0,614	0,0091	1966	1	66	0,0000226	32,7	0,0000002	0,0000236	0,9999397
15		НО7	0,614	0,0126	2009	1	23	0,0000185	32,7	0,0000002	0,0000238	0,9999391
16		е	0,614	0,0475	1987	1	45	0,0000113	36,1	0,0000005	0,0000243	0,9999376
17		СЗ-6	0,614	0,0031	1987	1	45	0,0000113	36,1	0,0000000	0,0000243	0,9999375
18		к	0,614	0,0014	1987	1	45	0,0000113	63,1	0,0000000	0,0000243	0,9999374
19		В	0,704	0,0048	1966	1	66	0,0000113	42,3	0,0000001	0,0000244	0,9999372
20		СЗ-4	0,704	0,0442	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000005	0,0000249	0,9999358
21		л	0,704	0,0419	2009	1	23	0,0000092	35,8	0,0000004	0,0000253	0,9999347
22		ноVIII	0,704	0,1118	2009	1	23	0,0000092	35,8	0,0000010	0,0000263	0,9999318
23		ноIX	0,704	0,0641	2009	1	23	0,0000092	35,8	0,0000006	0,0000269	0,9999301
24		ноX	0,704	0,0398	2009	1	23	0,0000092	35,8	0,0000004	0,0000273	0,9999291
25		ноXI	0,704	0,0634	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000007	0,0000280	0,9999271
26		ноXII	0,704	0,1683	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000019	0,0000299	0,9999218
27		ноXIII(Ду700)	0,704	0,1958	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000022	0,0000321	0,9999156
28		ноXIV(Ду700)	0,704	0,1892	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000021	0,0000342	0,9999096
29		ноXV(Ду700)	0,704	0,1901	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000021	0,0000363	0,9999036
30		ноXVI(Ду700)	0,704	0,1954	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000022	0,0000385	0,9998974
31		ноXVII(Ду700)	0,704	0,1833	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000021	0,0000406	0,9998916
32		ноXVIII(Ду700)	0,704	0,1818	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000021	0,0000427	0,9998858
33		ноIX(Ду700)	0,704	0,1353	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000015	0,0000442	0,9998815
34		ноXX(Ду700)	0,704	0,0106	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000001	0,0000443	0,9998812
35		на перем	0,704	0,0020	1966	1	66	0,0000113	35,8	0,0000000	0,0000443	0,9998811
36		СЗ-2	0,704	0,1288	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000015	0,0000458	0,9998775
37		ноXXI(Ду700)	0,704	0,2075	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000023	0,0000481	0,9998717
38		но	0,704	0,1632	1989	1	43	0,0000113	31,7	0,0000018	0,0000499	0,9998671
39		но1(т/м2)	0,704	0,0462	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000005	0,0000504	0,9998658
40		но2(т/м2)	0,704	0,1372	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000015	0,0000519	0,9998620
41		но3(т/м2)	0,704	0,0596	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000007	0,0000526	0,9998603
42		но4(т/м2)	0,704	0,1165	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000013	0,0000539	0,9998570
43		но5(т/м2)	0,704	0,1037	2006	1	26	0,0000113	31,7	0,0000012	0,0000551	0,9998541
44		но6(ТК-7 т/м2)	0,704	0,1118	2009	1	23	0,0000092	31,7	0,0000010	0,0000561	0,9998515
45		но7(т/м2)	0,704	0,1505	2001	1	31	0,0000113	31,7	0,0000017	0,0000578	0,9998473
46		НО12(т/м№2)	0,704	0,1690	2001	1	31	0,0000113	31,7	0,0000019	0,0000597	0,9998426
47		НО13(т/м2)	0,704	0,1660	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000019	0,0000616	0,9998380
48		НО14(т/м№2)	0,704	0,1905	2001	1	31	0,0000113	31,7	0,0000021	0,0000637	0,9998327
49		НО15(т/м№2)	0,704	0,1568	2001	1	31	0,0000113	31,7	0,0000018	0,0000655	0,9998283
50		НО17(т/м№2)	0,704	0,1008	2001	1	31	0,0000113	31,7	0,0000011	0,0000666	0,9998255
51		НО18(т/м2)	0,704	0,1124	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000013	0,0000679	0,9998224
52		НО19(т/м2)	0,704	0,1392	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000016	0,0000695	0,9998185
53		НО20(т/м2)	0,704	0,0075	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000001	0,0000696	0,9998183
54		НО20а(т/м2)	0,704	0,0984	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000011	0,0000707	0,9998155

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
55	НО21(т/м2)	НО22(т/м2)	0,704	0,2541	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000029	0,0000736	0,9998084
56	НО22(т/м2)	НО23(т/м2)	0,704	0,1203	1966	1	66	0,0000113	31,7	0,0000014	0,0000750	0,9998050
57	НО23(т/м2)	НО24(т/м2)	0,704	0,0424	2002	1	30	0,0000113	31,7	0,0000005	0,0000755	0,9998038
58	НО24(т/м2)	НО25(т/м2)	0,704	0,0980	2008	1	24	0,0000102	31,7	0,0000010	0,0000765	0,9998013
59	НО25(т/м2)	узел	0,704	0,0459	2006	1	26	0,0000113	31,7	0,0000005	0,0000770	0,9998000
60	узел	узел	0,704	0,0036	2006	2	26	0,0000113	31,7	0,0000000	0,0000770	0,9997999
61	узел	узел	0,704	0,2748	1966	2	66	0,0000113	31,7	0,0000031	0,0000801	0,9997922
62	узел	СЗ-2	0,704	0,1509	1966	2	66	0,0000113	31,7	0,0000017	0,0000818	0,9997880
63	СЗ-2	КЗС-2	0,704	0,0019	1966	2	66	0,0000113	31,7	0,0000000	0,0000818	0,9997879
64	КЗС-2	КЗС-2	0,704	0,0015	1989	2	43	0,0000113	42,3	0,0000000	0,0000818	0,9997878
65	КЗС-2	ТК20ул.Др.	1	0,5139	1989	1	43	0,0000226	58,7	0,0000116	0,0000934	0,9997345
66	ТК20ул.Др.	ТК16ул.Др.	1	0,3824	1989	2	43	0,0000226	58,7	0,0000086	0,0001020	0,9996948
67	ТК16ул.Др.	на ПНС	1	0,0078	2003	2	29	0,0000226	58,7	0,0000002	0,0001022	0,9996940
68	на ПНС	ПНС-11ул.Дружбы	1	0,0071	2003	2	29	0,0000226	58,7	0,0000002	0,0001024	0,9996933
69	ПНС-11ул.Дружбы	на ПНС	1	0,0091	2003	2	29	0,0000226	58,7	0,0000002	0,0001026	0,9996924
70	на ПНС	ТК-15Др.	1	0,0344	2007	1	25	0,0000226	60,0	0,0000008	0,0001034	0,9996887
71	ТК-15Др.	узел	1	0,1414	1986	2	46	0,0000226	60,0	0,0000032	0,0001066	0,9996737
72	узел	ТК14	1	0,0015	2010	2	22	0,0000169	60,0	0,0000000	0,0001066	0,9996736
73	ТК14	узел	1	0,0021	2010	2	22	0,0000169	60,0	0,0000000	0,0001066	0,9996734
74	узел	ТК13ул.Др.	1	0,1177	2010	2	22	0,0000169	60,0	0,0000020	0,0001086	0,9996640
75	ТК13ул.Др.	ТК13Др.	1	0,0020	2009	2	23	0,0000185	60,0	0,0000000	0,0001086	0,9996638
76	ТК13Др.	ТК13ул.Др.	1	0,0024	2009	2	23	0,0000185	60,0	0,0000000	0,0001086	0,9996636
77	ТК13ул.Др.	задвигка	0,704	0,0034	2009	2	23	0,0000185	42,8	0,0000001	0,0001087	0,9996634
78	задвигка	узел	0,704	0,2360	2009	2	23	0,0000185	39,4	0,0000044	0,0001131	0,9996499
79	узел	ТК12ул.Др.	0,704	0,0026	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001131	0,9996498
80	ТК12ул.Др.	ТК12ул.Др.	0,704	0,0012	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001131	0,9996497
81	ТК12ул.Др.	узел	0,704	0,0012	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001131	0,9996496
82	узел	ТК11Др.	0,704	0,1327	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000022	0,0001153	0,9996427
83	ТК11Др.	ТК11ул.Др.	0,704	0,0011	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001153	0,9996426
84	ТК11ул.Др.	ТК11ул.Др.	0,704	0,0013	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001153	0,9996425
85	ТК11ул.Др.	узел	0,704	0,0013	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001153	0,9996424
86	узел	ТК10	0,704	0,1335	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000023	0,0001176	0,9996354
87	ТК10	узел	0,704	0,1228	2000	2	32	0,0000226	39,4	0,0000028	0,0001204	0,9996268
88	узел	ТК9ул.Др.	0,704	0,0011	2000	2	32	0,0000226	39,4	0,0000000	0,0001204	0,9996267
89	ТК9ул.Др.	ТК9ул.Др.	0,704	0,0015	2000	2	32	0,0000226	39,4	0,0000000	0,0001204	0,9996266
90	ТК9ул.Др.	узел	0,704	0,0644	2000	2	32	0,0000226	39,4	0,0000015	0,0001219	0,9996221
91	узел	ТК8ул.Др.	0,704	0,0013	2000	2	32	0,0000226	39,4	0,0000000	0,0001219	0,9996220
92	ТК8ул.Др.	ТК8ул.Др.	0,704	0,0013	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001219	0,9996219
93	ТК8ул.Др.	узел	0,704	0,0012	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001219	0,9996218
94	узел	ТК7ул.Др.	0,704	0,0531	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000009	0,0001228	0,9996190
95	ТК7ул.Др.	узел	0,704	0,0016	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001228	0,9996189
96	узел	ТК6ул.Др.	0,704	0,0445	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000008	0,0001236	0,9996166
97	ТК6ул.Др.	ТК6ул.Др.	0,704	0,0019	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001236	0,9996165
98	ТК6ул.Др.	узел	0,704	0,0019	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001236	0,9996164
99	узел	НО	0,704	0,0690	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000012	0,0001248	0,9996128
100	НО	узел	0,704	0,0679	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000011	0,0001259	0,9996092
101	узел	ТК5ул.Др.	0,704	0,0034	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000001	0,0001260	0,9996090
102	ТК5ул.Др.	ТК5ул.Др.	0,704	0,0017	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001260	0,9996089
103	ТК5ул.Др.	ТК4ул.Др.	0,704	0,0010	2010	2	22	0,0000169	39,4	0,0000000	0,0001260	0,9996088
104	ТК4ул.Др.	ТК4ул.Др.	0,704	0,0010	1989	2	43	0,0000226	39,4	0,0000000	0,0001260	0,9996087
105	ТК4ул.Др.	задвигка	0,704	0,0016	2000	2	32	0,0000226	37,6	0,0000000	0,0001260	0,9996086
106	задвигка	ТК4Др.	0,704	0,0006	2000	2	32	0,0000226	37,6	0,0000000	0,0001260	0,9996086
107	ТК4Др.	узел	0,704	0,0832	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000019	0,0001279	0,9996026
108	узел	ТК3ул.Др.	0,704	0,0021	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000000	0,0001279	0,9996024
109	ТК3ул.Др.	узел	0,704	0,0016	2010	2	22	0,0000169	41,1	0,0000000	0,0001279	0,9996023

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
110	узел	узел	0,704	0,2470	2010	2	22	0,0000169	41,1	0,0000042	0,0001321	0,9995888
111	узел	ТК2ул.Др.	0,704	0,0010	2010	2	22	0,0000169	41,1	0,0000000	0,0001321	0,9995887
112	ТК2ул.Др.	ТК2ул.Др.	0,704	0,0011	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000000	0,0001321	0,9995886
113	ТК2ул.Др.	ТК2ул.Др.	0,704	0,0014	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000000	0,0001321	0,9995885
114	ТК2ул.Др.	узел	0,704	0,0012	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000000	0,0001321	0,9995884
115	узел	ТК1ул.Др.	0,704	0,1535	2000	2	32	0,0000226	41,1	0,0000035	0,0001356	0,9995773
116	ТК1ул.Др.	узел	0,614	0,0016	1987	2	45	0,0000226	36,8	0,0000000	0,0001356	0,9995772
117	узел	уз."А"ул.Др.	0,704	0,0556	2008	2	24	0,0000203	42,6	0,0000011	0,0001367	0,9995734
118	уз."А"ул.Др.	уз."А"ул.Др.	0,704	0,0012	2008	2	24	0,0000203	42,6	0,0000000	0,0001367	0,9995733
119	уз."А"ул.Др.	уз."А"ул.Др.	0,515	0,0012	2008	2	24	0,0000203	30,2	0,0000000	0,0001367	0,9995732
120	уз."А"ул.Др.	уз."А"ул.Др.	0,515	0,0008	1987	2	45	0,0000226	30,2	0,0000000	0,0001367	0,9995732
121	уз."А"ул.Др.	узел	0,515	0,0560	1987	2	45	0,0000226	30,2	0,0000013	0,0001380	0,9995702
122	узел	ТК15ул.Окт.	0,515	0,0014	1987	2	45	0,0000226	30,2	0,0000000	0,0001380	0,9995701
123	ТК15ул.Окт.	задвижка	0,515	0,0020	1987	2	45	0,0000226	30,2	0,0000000	0,0001380	0,9995700
124	задвижка	узел	0,515	0,0888	1987	2	45	0,0000226	29,4	0,0000020	0,0001400	0,9995654
125	узел	ТК14ул.Окт.	0,515	0,0015	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001400	0,9995653
126	ТК14ул.Окт.	узел	0,515	0,0008	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001400	0,9995653
127	узел	ТК13ул.Окт.	0,515	0,0778	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000018	0,0001418	0,9995612
128	ТК13ул.Окт.	ТК13ул.Окт.	0,515	0,0010	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001418	0,9995611
129	ТК13ул.Окт.	узел	0,515	0,0011	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001418	0,9995610
130	узел	узел	0,515	0,1548	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000035	0,0001453	0,9995529
131	узел	ТК12ул.Окт.	0,515	0,0012	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001453	0,9995528
132	ТК12ул.Окт.	ТК12ул.Окт.	0,515	0,0009	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001453	0,9995528
133	ТК12ул.Окт.	ТК12ул.Окт.	0,515	0,0008	1987	2	45	0,0000226	29,5	0,0000000	0,0001453	0,9995528
134	ТК12ул.Окт.	узел	0,408	0,0010	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001453	0,9995528
135	узел	узел	0,408	0,1829	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000041	0,0001494	0,9995453
136	узел	ТК11ул.Окт.	0,515	0,0006	1987	2	45	0,0000226	30,3	0,0000000	0,0001494	0,9995453
137	ТК11ул.Окт.	ТК11ул.Окт.	0,408	0,0005	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001494	0,9995453
138	ТК11ул.Окт.	ТК11ул.Окт.	0,408	0,0005	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001494	0,9995453
139	ТК11ул.Окт.	узел	0,408	0,0692	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000016	0,0001510	0,9995425
140	узел	ТК10ул.Окт.	0,408	0,0009	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001510	0,9995425
141	ТК10ул.Окт.	узел	0,408	0,0009	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001510	0,9995425
142	узел	узел	0,408	0,0779	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000018	0,0001528	0,9995393
143	узел	ТК9ул.Окт.	0,408	0,0019	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001528	0,9995392
144	ТК9ул.Окт.	ТК9ул.Окт.	0,408	0,0011	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001528	0,9995392
145	ТК9ул.Окт.	узел	0,408	0,0006	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001528	0,9995392
146	узел	узел	0,408	0,1154	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000026	0,0001554	0,9995345
147	узел	ТК8ул.Окт.	0,408	0,0011	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001554	0,9995345
148	ТК8ул.Окт.	задвижка	0,408	0,0010	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001554	0,9995345
149	задвижка	узел	0,408	0,0496	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000011	0,0001565	0,9995325
150	узел	ТК7ул.Окт.	0,408	0,0008	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001565	0,9995325
151	ТК7ул.Окт.	ТК7ул.Окт.	0,408	0,0007	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001565	0,9995325
152	ТК7ул.Окт.	узел	0,408	0,0454	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000010	0,0001575	0,9995306
153	узел	ТК6ул.Окт.	0,408	0,0012	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001575	0,9995305
154	ТК6ул.Окт.	узел	0,408	0,0011	1987	2	45	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001575	0,9995305
155	узел	задвижка	0,408	0,0966	1987	2	45	0,0000226	23,2	0,0000022	0,0001597	0,9995265
156	задвижка	ТК5ул.Окт.	0,408	0,0016	1987	2	45	0,0000226	23,6	0,0000000	0,0001597	0,9995264
157	ТК5ул.Окт.	задвижка	0,408	0,0011	1987	1	45	0,0000226	23,6	0,0000000	0,0001597	0,9995264
158	задвижка	ТК2ул.Сеч.	0,408	0,3298	1987	1	45	0,0000226	21,8	0,0000074	0,0001671	0,9995137
159	ТК2ул.Сеч.	ТК4ул.Сеч.	0,408	0,2059	1987	1	45	0,0000226	21,9	0,0000046	0,0001717	0,9995057
160	ТК4ул.Сеч.	задвижка	0,259	0,0022	1987	2	45	0,0000226	14,9	0,0000001	0,0001718	0,9995056
161	задвижка	К-15*	0,309	0,0401	1987	2	45	0,0000226	17,7	0,0000009	0,0001727	0,9995043
162	К-15*	К-14*	0,259	0,0430	1987	2	45	0,0000226	14,9	0,0000010	0,0001737	0,9995032
163	К-14*	К-14	0,207	0,0642	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000014	0,0001751	0,9995019
164	К-14	К-13	0,207	0,0552	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000012	0,0001763	0,9995007
165	К-13	К-12	0,207	0,0846	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000019	0,0001782	0,9994989
166	К-12	К-11	0,207	0,0949	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000021	0,0001803	0,9994969

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
167	К-11	К-10	0,259	0,0653	1987	2	45	0,0000226	14,9	0,0000015	0,0001818	0,9994952
168	К-10	К-9	0,207	0,0811	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000018	0,0001836	0,9994935
169	К-9	К-9	0,207	0,1666	1987	2	45	0,0000226	11,9	0,0000038	0,0001874	0,9994900
170	К-9	К-8	0,309	0,0650	1987	2	45	0,0000226	16,9	0,0000015	0,0001889	0,9994881
171	К-8	К-15	0,259	0,0864	1987	2	45	0,0000226	14,6	0,0000019	0,0001908	0,9994859
172	К-15	К-16	0,259	0,0969	1987	2	45	0,0000226	14,6	0,0000022	0,0001930	0,9994834
173	К-16	К-17	0,259	0,1012	1987	2	45	0,0000226	14,6	0,0000023	0,0001953	0,9994808
174	К-17	К-18	0,259	0,0431	1987	2	45	0,0000226	14,6	0,0000010	0,0001963	0,9994797
175	К-18	узел	0,15	0,0536	1987	2	45	0,0000226	9,1	0,0000012	0,0001975	0,9994788
176	узел	Кутузова,23	0,15	0,0903	1987	2	45	0,0000226	9,1	0,0000020	0,0001995	0,9994774

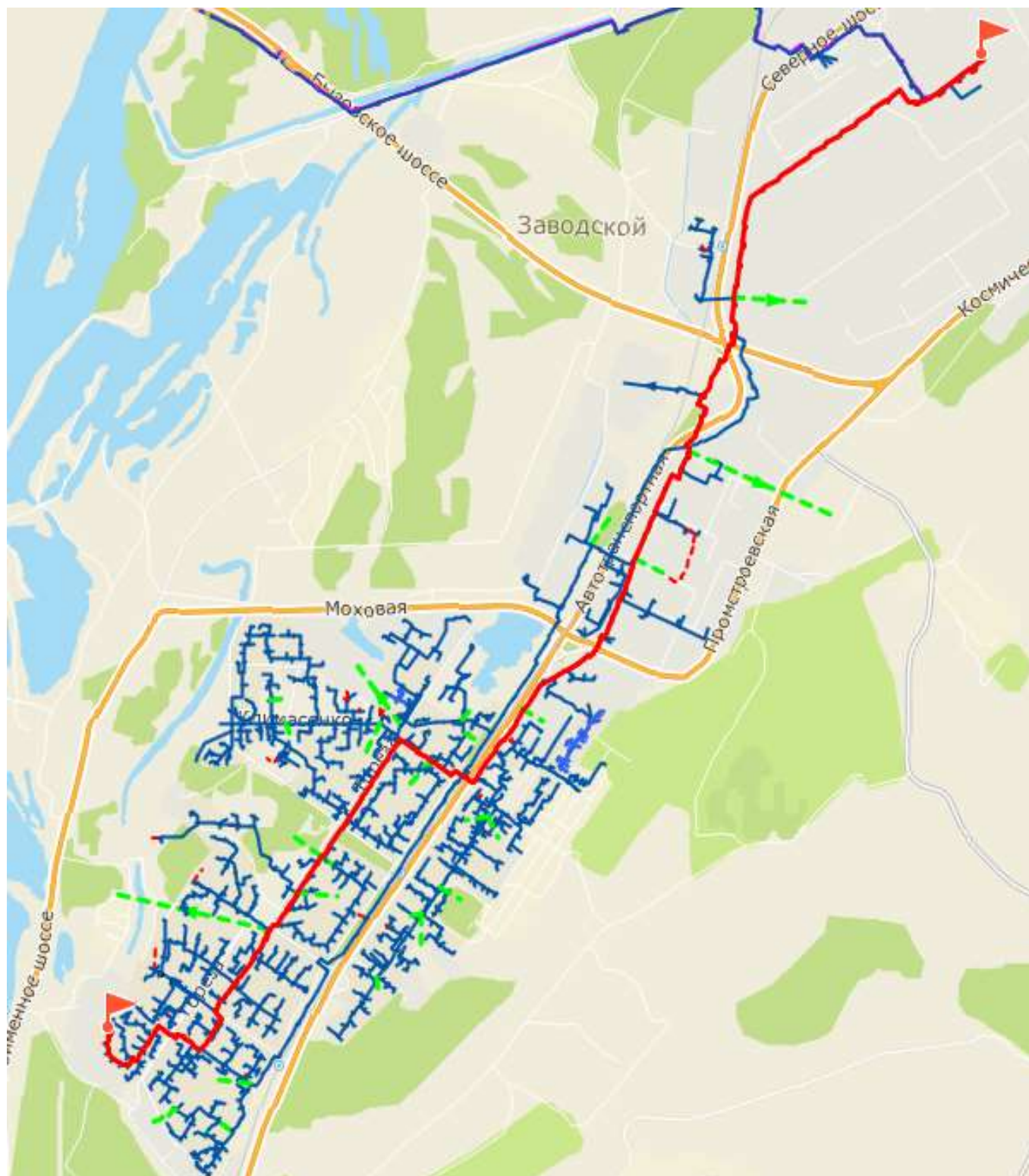


**Рисунок 6 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия КТЭС (Центральный район) (рисунок П46.2 МУ)**

## 4.2. ЗСТЭЦ

### 4.2.1. ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель)

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



**Рисунок 7 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 7 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ Заводской район (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ЗСТЭЦ (Заводской р-н)	задвижка	1,198	0,0071	1961	1	71	0,0000226	72,1	0,0000002	0,0000002	0,9999999
2	задвижка	на пред.	1,198	0,3894	1961	1	71	0,0000226	72,1	0,0000088	0,0000090	0,9999953
3	на пред.	узел	1,198	0,2000	1961	1	71	0,0000226	72,1	0,0000045	0,0000135	0,9999929
4	узел	т.А переключатель	1,198	0,0283	1961	1	71	0,0000226	72,1	0,0000006	0,0000141	0,9999926
5	т.А переключатель	переход	1,198	0,0010	1961	1	71	0,0000226	72,1	0,0000000	0,0000141	0,9999926
6	переход	задвижка	0,8	0,0017	1992	1	40	0,0000226	47,4	0,0000000	0,0000141	0,9999926
7	задвижка	переход	0,8	0,0017	1992	1	40	0,0000226	47,4	0,0000000	0,0000141	0,9999926
8	переход	НО- т.А	1,198	0,0016	1992	1	40	0,0000226	76,2	0,0000000	0,0000141	0,9999926
9	НО- т.А	т.А	1,198	0,0026	1992	1	40	0,0000226	76,2	0,0000001	0,0000142	0,9999926
10	т.А	задвижка	1,198	0,0008	1987	1	45	0,0000226	76,2	0,0000000	0,0000142	0,9999926
11	задвижка	переход	1,198	0,0011	1987	1	45	0,0000226	76,2	0,0000000	0,0000142	0,9999926
12	переход	НО-I-1	0,7	0,0045	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000001	0,0000143	0,9999926
13	НО-I-1	НО-I-2	0,7	0,0463	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000010	0,0000153	0,9999923
14	НО-I-2	узел	0,7	0,0023	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000001	0,0000154	0,9999923
15	узел	узел	0,7	0,0523	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000012	0,0000166	0,9999920
16	узел	НО-I-3	0,7	0,0441	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000010	0,0000176	0,9999917
17	НО-I-3	НО-I-4	0,7	0,0691	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000016	0,0000192	0,9999913
18	НО-I-4	узел	0,7	0,0021	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000000	0,0000192	0,9999913
19	узел	узел	0,7	0,0371	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000008	0,0000200	0,9999911
20	узел	НО-I-5	0,7	0,0022	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000000	0,0000200	0,9999911
21	НО-I-5	НО-I-6	0,7	0,0591	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000013	0,0000213	0,9999907
22	НО-I-6	НО-I-7	0,7	0,1459	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000033	0,0000246	0,9999898
23	НО-I-7	узел	0,7	0,0680	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000015	0,0000261	0,9999894
24	узел	узел	0,7	0,0022	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000000	0,0000261	0,9999894
25	узел	НО-I-8	0,7	0,0021	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000000	0,0000261	0,9999894
26	НО-I-8	ТК-I-1	0,7	0,0303	1987	1	45	0,0000226	38,6	0,0000007	0,0000268	0,9999892
27	ТК-I-1	переход	0,7	0,0017	1992	1	40	0,0000226	38,6	0,0000000	0,0000268	0,9999892
28	переход	задвижка	0,6	0,0022	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000001	0,0000269	0,9999892
29	задвижка	переход	0,6	0,0021	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000269	0,9999892
30	переход	НО-I-9	0,7	0,0372	1992	1	40	0,0000226	40,1	0,0000008	0,0000277	0,9999890
31	НО-I-9	узел	0,7	0,0046	1992	1	40	0,0000226	40,1	0,0000001	0,0000278	0,9999890
32	узел	переход	0,7	0,0774	1992	1	40	0,0000226	40,1	0,0000017	0,0000295	0,9999885
33	переход	задвижка	0,6	0,0010	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000295	0,9999885
34	задвижка	переход	0,6	0,0013	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000295	0,9999885
35	переход	ТК-I-4	0,7	0,0013	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000295	0,9999885
36	ТК-I-4	ТК-I-4	0,7	0,0035	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000001	0,0000296	0,9999885
37	ТК-I-4	НО-I-11	0,7	0,1475	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000033	0,0000329	0,9999876
38	НО-I-11	узел	0,7	0,1653	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000037	0,0000366	0,9999866
39	узел	НО-I-12	0,7	0,0030	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000001	0,0000367	0,9999866
40	НО-I-12	узел	0,7	0,0192	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000004	0,0000371	0,9999865
41	узел	ТК-I-5	0,7	0,1153	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000026	0,0000397	0,9999858
42	ТК-I-5	НО-I-13	0,7	0,0009	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000397	0,9999858
43	НО-I-13	ТК-I-5	0,7	0,0013	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000397	0,9999858
44	ТК-I-5	узел	0,7	0,0696	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000016	0,0000413	0,9999854
45	узел	ТК-I-6	0,7	0,0843	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000019	0,0000432	0,9999849
46	ТК-I-6	узел	0,7	0,0010	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000432	0,9999849
47	узел	ТК-I-6	0,7	0,0011	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000432	0,9999849
48	ТК-I-6	переход	0,7	0,0009	1992	1	40	0,0000226	38,5	0,0000000	0,0000432	0,9999849
49	переход	задвижка	0,6	0,0013	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000432	0,9999849
50	задвижка	переход	0,6	0,0015	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000432	0,9999849

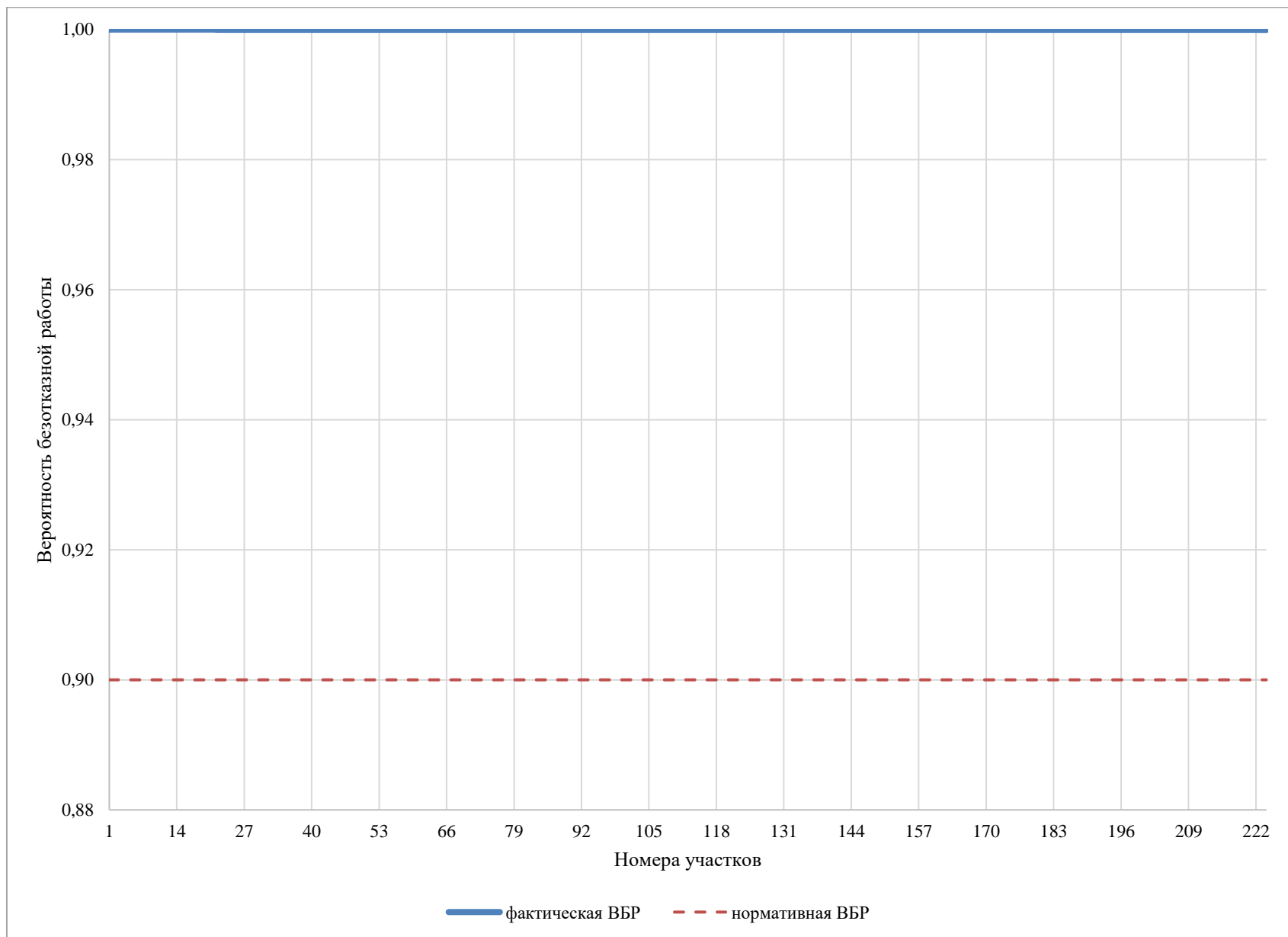


Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
51	переход	узел	0,7	0,0011	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000000	0,0000432	0,9999849
52	узел	узел	0,7	0,0782	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000018	0,0000450	0,9999844
53	узел	узел	0,7	0,0777	1989	1	43	0,0000226	37,4	0,0000018	0,0000468	0,9999839
54	узел	НО-I-15	0,7	0,0028	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000001	0,0000469	0,9999839
55	НО-I-15	ТК-I-7	0,7	0,0061	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000001	0,0000470	0,9999839
56	ТК-I-7	узел	0,7	0,0787	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000018	0,0000488	0,9999834
57	узел	узел	0,7	0,0833	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000019	0,0000507	0,9999829
58	узел	НО-I-16	0,7	0,0035	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000001	0,0000508	0,9999829
59	НО-I-16	НО-I-17	0,7	0,1286	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000029	0,0000537	0,9999821
60	НО-I-17	ТК-I-8	0,7	0,0043	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000001	0,0000538	0,9999821
61	ТК-I-8	узел	0,7	0,1080	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000024	0,0000562	0,9999814
62	узел	НО-I-18	0,7	0,0496	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000011	0,0000573	0,9999811
63	НО-I-18	ТК-I-9	0,7	0,1320	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000030	0,0000603	0,9999803
64	ТК-I-9	ТК-I-9	0,7	0,0007	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000000	0,0000603	0,9999803
65	ТК-I-9	НО-I-19	0,7	0,0011	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000000	0,0000603	0,9999803
66	НО-I-19	НО-I-20	0,7	0,0450	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000010	0,0000613	0,9999800
67	НО-I-20	переход	0,7	0,1185	1992	1	40	0,0000226	37,4	0,0000027	0,0000640	0,9999793
68	переход	ТК-I-10	0,6	0,0011	1992	1	40	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000640	0,9999793
69	ТК-I-10	переход	0,6	0,0015	1996	1	36	0,0000226	33,9	0,0000000	0,0000640	0,9999793
70	переход	узел	0,7	0,1209	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000027	0,0000667	0,9999785
71	узел	узел	0,7	0,0216	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000005	0,0000672	0,9999784
72	узел	НО-I-21	0,7	0,0181	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000004	0,0000676	0,9999783
73	НО-I-21	НО-I-22	0,7	0,0758	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000017	0,0000693	0,9999778
74	НО-I-22	узел	0,7	0,0223	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000005	0,0000698	0,9999777
75	узел	НО-I-23	0,7	0,0471	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000011	0,0000709	0,9999774
76	НО-I-23	узел	0,7	0,0394	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000009	0,0000718	0,9999772
77	узел	НО-I-24	0,7	0,0398	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000009	0,0000727	0,9999770
78	НО-I-24	узел	0,7	0,0644	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000015	0,0000742	0,9999766
79	узел	ТК-I-11	0,7	0,0614	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000014	0,0000756	0,9999762
80	ТК-I-11	НО-I-25	0,7	0,0010	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000000	0,0000756	0,9999762
81	НО-I-25	узел	0,7	0,0477	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000011	0,0000767	0,9999759
82	узел	ТК-I-12	0,7	0,0662	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000015	0,0000782	0,9999755
83	ТК-I-12	переход	0,7	0,0014	1996	1	36	0,0000226	38,4	0,0000000	0,0000782	0,9999755
84	переход	задвигка	0,8	0,0009	1996	1	36	0,0000226	47,4	0,0000000	0,0000782	0,9999755
85	задвигка	переход	0,8	0,0009	1996	1	36	0,0000226	47,4	0,0000000	0,0000782	0,9999755
86	переход	НО-I-26	0,7	0,0013	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000000	0,0000782	0,9999755
87	НО-I-26	НО-I-27	0,7	0,2934	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000066	0,0000848	0,9999737
88	НО-I-27	НО-I-28	0,7	0,1720	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000039	0,0000887	0,9999726
89	НО-I-28	НО-I-29	0,7	0,0693	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000016	0,0000903	0,9999722
90	НО-I-29	НО-I-30	0,7	0,0900	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000020	0,0000923	0,9999716
91	НО-I-30	ТК-I-13	0,7	0,0010	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000000	0,0000923	0,9999716
92	ТК-I-13	НО-I-31	0,7	0,1143	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000026	0,0000949	0,9999709
93	НО-I-31	ТК-I-14	0,7	0,0932	1996	1	36	0,0000226	37,7	0,0000021	0,0000970	0,9999703
94	ТК-I-14	ТК-I-14	0,7	0,0040	1996	1	36	0,0000226	42,5	0,0000001	0,0000971	0,9999703
95	ТК-I-14	ТК-I-14	0,7	0,0010	1996	1	36	0,0000226	42,5	0,0000000	0,0000971	0,9999703
96	ТК-I-14	переход	0,7	0,0009	1996	1	36	0,0000226	42,5	0,0000000	0,0000971	0,9999703
97	переход	задвигка	0,8	0,0013	1996	1	36	0,0000226	49,4	0,0000000	0,0000971	0,9999703
98	задвигка	переход	0,8	0,0011	1996	1	36	0,0000226	49,5	0,0000000	0,0000971	0,9999703
99	переход	ТК-I-14	0,7	0,0014	1996	1	36	0,0000226	42,5	0,0000000	0,0000971	0,9999703
100	ТК-I-14	ТК-III-1	0,7	0,0239	1996	1	36	0,0000226	42,5	0,0000005	0,0000976	0,9999701
101	ТК-III-1	НО-III-1	0,6	0,0676	1993	2	39	0,0000226	35,7	0,0000015	0,0000991	0,9999697
102	НО-III-1	ТК-III-2	0,6	0,0008	1993	2	39	0,0000226	35,7	0,0000000	0,0000991	0,9999697
103	ТК-III-2	узел	0,6	0,0007	2001	2	31	0,0000226	35,7	0,0000000	0,0000991	0,9999697
104	узел	переход	0,5	0,0009	2001	2	31	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0000991	0,9999697
105	переход	ТК-III-4	0,5	0,2519	2001	2	31	0,0000226	28,4	0,0000057	0,0001048	0,9999685
106	ТК-III-4	узел	0,5	0,0020	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001048	0,9999685
107	узел	узел	0,5	0,0525	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000012	0,0001060	0,9999683

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
108	узел	узел	0,5	0,0013	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001060	0,9999683
109	узел	ТК-III-5	0,5	0,0012	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001060	0,9999683
110	ТК-III-5	ТК-III-5	0,5	0,0017	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001060	0,9999683
111	ТК-III-5	переход	0,5	0,0013	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001060	0,9999683
112	переход	узел	0,5	0,1148	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000026	0,0001086	0,9999678
113	узел	НО-III-4	0,5	0,0006	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001086	0,9999678
114	НО-III-4	ТК-III-6	0,5	0,0013	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001086	0,9999678
115	ТК-III-6	узел	0,5	0,0011	2004	2	28	0,0000226	28,4	0,0000000	0,0001086	0,9999678
116	узел	НЦО	0,6	0,1151	2004	2	28	0,0000226	35,4	0,0000026	0,0001112	0,9999671
117	НЦО	НО-III-5	0,6	0,0451	2004	2	28	0,0000226	35,4	0,0000010	0,0001122	0,9999668
118	НО-III-5	ТК-III-7	0,6	0,0010	2004	2	28	0,0000226	35,4	0,0000000	0,0001122	0,9999668
119	ТК-III-7	узел	0,5	0,0592	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000013	0,0001135	0,9999665
120	узел	ТК-III-8	0,5	0,0017	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001135	0,9999665
121	ТК-III-8	узел	0,5	0,0016	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001135	0,9999665
122	узел	узел	0,5	0,2072	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000047	0,0001182	0,9999655
123	узел	НО-III-7	0,5	0,0004	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001182	0,9999655
124	НО-III-7	ТК-III-9	0,5	0,0009	2005	2	27	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001182	0,9999655
125	ТК-III-9	узел	0,5	0,0003	1960	2	72	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001182	0,9999655
126	узел	переход	0,5	0,0007	1960	2	72	0,0000226	28,7	0,0000000	0,0001182	0,9999655
127	переход	НО-III-7*	0,47	0,0932	2007	2	25	0,0000226	27,2	0,0000021	0,0001203	0,9999651
128	НО-III-7*	узел	0,47	0,0578	2007	2	25	0,0000226	27,2	0,0000013	0,0001216	0,9999648
129	узел	ТК-III-10	0,47	0,0011	2007	2	25	0,0000226	27,2	0,0000000	0,0001216	0,9999648
130	ТК-III-10	узел	0,45	0,0010	2010	2	22	0,0000169	26,2	0,0000000	0,0001216	0,9999648
131	узел	переход	0,45	0,0010	2010	2	22	0,0000169	26,2	0,0000000	0,0001216	0,9999648
132	переход	переход	0,5	0,1209	2010	2	22	0,0000169	29,1	0,0000020	0,0001236	0,9999644
133	переход	ТК-III-11	0,5	0,0009	2010	2	22	0,0000169	29,1	0,0000000	0,0001236	0,9999644
134	ТК-III-11	НО-III-9	0,5	0,0009	2010	2	22	0,0000169	29,1	0,0000000	0,0001236	0,9999644
135	НО-III-9	задвижка	0,5	0,0013	2010	2	22	0,0000169	29,1	0,0000000	0,0001236	0,9999644
136	задвижка	узел	0,5	0,1030	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000017	0,0001253	0,9999640
137	узел	ТК-III-12	0,5	0,0007	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000000	0,0001253	0,9999640
138	ТК-III-12	узел	0,5	0,0012	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000000	0,0001253	0,9999640
139	узел	узел	0,5	0,2093	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000035	0,0001288	0,9999633
140	узел	НО-III-11	0,5	0,0011	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000000	0,0001288	0,9999633
141	НО-III-11	ТК-III-13	0,5	0,0012	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000000	0,0001288	0,9999633
142	ТК-III-13	узел	0,5	0,0505	2010	2	22	0,0000169	28,5	0,0000009	0,0001297	0,9999631
143	узел	ТК-III-14	0,45	0,0004	2010	2	22	0,0000169	26,2	0,0000000	0,0001297	0,9999631
144	ТК-III-14	НО-III-12	0,45	0,0007	2010	2	22	0,0000169	26,2	0,0000000	0,0001297	0,9999631
145	НО-III-12	переход	0,45	0,0008	2010	2	22	0,0000169	26,2	0,0000000	0,0001297	0,9999631
146	переход	узел	0,5	0,1188	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000019	0,0001316	0,9999627
147	узел	НО-III-13	0,5	0,0005	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000000	0,0001316	0,9999627
148	НО-III-13	ТК-III-15	0,5	0,0008	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000000	0,0001316	0,9999627
149	ТК-III-15	узел	0,5	0,0009	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000000	0,0001316	0,9999627
150	узел	НО-III-14	0,5	0,1169	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000018	0,0001334	0,9999623
151	НО-III-14	ТК-III-16	0,5	0,0015	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000000	0,0001334	0,9999623
152	ТК-III-16	узел	0,5	0,1086	2011	2	21	0,0000157	28,3	0,0000017	0,0001351	0,9999620
153	узел	ТК-III-17	0,5	0,0005	2006	2	26	0,0000226	28,3	0,0000000	0,0001351	0,9999620
154	ТК-III-17	ТК-III-17	0,5	0,0007	2006	2	26	0,0000226	28,3	0,0000000	0,0001351	0,9999620
155	ТК-III-17	переход	0,5	0,0011	2006	2	26	0,0000226	28,3	0,0000000	0,0001351	0,9999620
156	переход	узел	0,5	0,1243	2006	2	26	0,0000226	28,3	0,0000028	0,0001379	0,9999614
157	узел	ТК-III-18	0,35	0,0005	1965	2	67	0,0000226	20,2	0,0000000	0,0001379	0,9999614
158	ТК-III-18	задвижка	0,3	0,0009	1989	2	43	0,0000226	17,3	0,0000000	0,0001379	0,9999614
159	задвижка	НО-III-16	0,35	0,0009	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001379	0,9999614
160	НО-III-16	переход	0,35	0,0009	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001379	0,9999614
161	переход	узел	0,35	0,0724	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000016	0,0001395	0,9999612
162	узел	НО-III-17	0,35	0,0008	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001395	0,9999612
163	НО-III-17	ТК-III-19	0,35	0,0009	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001395	0,9999612
164	ТК-III-19	узел	0,35	0,0004	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001395	0,9999612

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
165	узел	переход	0,35	0,0009	1965	2	67	0,0000226	20,1	0,0000000	0,0001395	0,9999612
166	переход	переход	0,4	0,0444	1965	2	67	0,0000226	23,1	0,0000010	0,0001405	0,9999610
167	переход	ТК-III-20	0,5	0,0013	1965	2	67	0,0000226	29,4	0,0000000	0,0001405	0,9999610
168	ТК-III-20	задвижка	0,5	0,0019	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001405	0,9999610
169	задвижка	узел	0,5	0,1356	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000031	0,0001436	0,9999604
170	узел	ТК-III-21	0,5	0,0007	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001436	0,9999604
171	ТК-III-21	ТК-III-21	0,5	0,0010	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001436	0,9999604
172	ТК-III-21	НО-III-19	0,5	0,0012	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001436	0,9999604
173	НО-III-19	узел	0,5	0,0008	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001436	0,9999604
174	узел	переход	0,5	0,0006	1965	2	67	0,0000226	29,1	0,0000000	0,0001436	0,9999604
175	переход	НО-III-20	0,4	0,1044	2002	2	30	0,0000226	22,7	0,0000024	0,0001460	0,9999600
176	НО-III-20	ТК-III-22	0,4	0,1012	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000023	0,0001483	0,9999596
177	ТК-III-22	узел	0,4	0,0020	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001483	0,9999596
178	узел	НО-III-21	0,4	0,0012	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001483	0,9999596
179	НО-III-21	узел	0,4	0,0011	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001483	0,9999596
180	узел	ТК-III-23	0,4	0,0229	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000005	0,0001488	0,9999595
181	ТК-III-23	НО-III-22	0,4	0,0005	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001488	0,9999595
182	НО-III-22	ТК-III-23	0,4	0,0005	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001488	0,9999595
183	ТК-III-23	задвижка	0,4	0,0007	1965	2	67	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001488	0,9999595
184	задвижка	НО-III-23	0,4	0,1486	1965	2	67	0,0000226	22,3	0,0000034	0,0001522	0,9999590
185	НО-III-23	ТК-III-24	0,4	0,0008	1965	2	67	0,0000226	22,8	0,0000000	0,0001522	0,9999590
186	ТК-III-24	ТК-III-24	0,4	0,0006	1965	2	67	0,0000226	22,8	0,0000000	0,0001522	0,9999590
187	ТК-III-24	ТК-III-25	0,4	0,0675	1965	2	67	0,0000226	22,8	0,0000015	0,0001537	0,9999587
188	ТК-III-25	задвижка	0,4	0,0011	1965	2	67	0,0000226	22,8	0,0000000	0,0001537	0,9999587
189	задвижка	НО-III-24	0,4	0,0008	1965	2	67	0,0000226	22,8	0,0000000	0,0001537	0,9999587
190	НО-III-24	ТК-III-25	0,4	0,0011	1965	2	67	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001537	0,9999587
191	ТК-III-25	переход	0,4	0,0011	1965	2	67	0,0000226	23,2	0,0000000	0,0001537	0,9999587
192	переход	ТК-IV-43	0,5	0,0532	1970	2	62	0,0000226	29,3	0,0000012	0,0001549	0,9999584
193	ТК-IV-43	задвижка	0,5	0,0011	1970	2	62	0,0000226	28,6	0,0000000	0,0001549	0,9999584
194	задвижка	ТК-IV-43	0,5	0,0014	1970	2	62	0,0000226	28,6	0,0000000	0,0001549	0,9999584
195	ТК-IV-43	ТК-IV-42	0,5	0,0569	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000013	0,0001562	0,9999581
196	ТК-IV-42	НО-IV-51	0,5	0,0013	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001562	0,9999581
197	НО-IV-51	узел	0,5	0,0013	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001562	0,9999581
198	узел	ТК-IV-41	0,5	0,0970	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000022	0,0001584	0,9999576
199	ТК-IV-41	ТК-IV-41	0,5	0,0011	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001584	0,9999576
200	ТК-IV-41	НО-IV-50	0,5	0,0010	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001584	0,9999576
201	НО-IV-50	узел	0,5	0,0009	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001584	0,9999576
202	узел	НО-IV-49	0,5	0,1014	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000023	0,0001607	0,9999571
203	НО-IV-49	переход	0,5	0,0010	1970	2	62	0,0000226	28,8	0,0000000	0,0001607	0,9999571
204	переход	ТК-IV-40	0,6	0,0009	1970	2	62	0,0000226	34,6	0,0000000	0,0001607	0,9999571
205	ТК-IV-40	задвижка	0,3	0,0015	1970	2	62	0,0000226	17,3	0,0000000	0,0001607	0,9999571
206	задвижка	ТК18/73	0,3	0,0217	1970	2	62	0,0000226	16,9	0,0000005	0,0001612	0,9999570
207	ТК18/73	ТК18/73а	0,3	0,0664	1970	2	62	0,0000226	16,9	0,0000015	0,0001627	0,9999568
208	ТК18/73а	ТК18/74	0,3	0,0669	1970	2	62	0,0000226	16,9	0,0000015	0,0001642	0,9999566
209	ТК18/74	ТК18/74а	0,3	0,0593	1970	2	62	0,0000226	16,9	0,0000013	0,0001655	0,9999564
210	ТК18/74а	ТК18/75	0,3	0,0619	1970	2	62	0,0000226	16,9	0,0000014	0,0001669	0,9999562
211	ТК18/75	ТК18/76	0,25	0,1287	1970	2	62	0,0000226	14,3	0,0000029	0,0001698	0,9999559
212	ТК18/76	ТК18/80а	0,2	0,0513	1970	2	62	0,0000226	11,5	0,0000012	0,0001710	0,9999558
213	ТК18/80а	ТК18/81	0,2	0,0518	1970	2	62	0,0000226	11,5	0,0000012	0,0001722	0,9999557
214	ТК18/81	ТК18/82	0,2	0,0662	1970	2	62	0,0000226	11,5	0,0000015	0,0001737	0,9999556
215	ТК18/82	ТК18/83	0,2	0,0735	1970	2	62	0,0000226	11,5	0,0000017	0,0001754	0,9999555
216	ТК18/83	ТК18/88	0,2	0,0350	1970	2	62	0,0000226	11,5	0,0000008	0,0001762	0,9999554
217	ТК18/88	ТК18/89	0,125	0,0612	1970	2	62	0,0000226	7,8	0,0000014	0,0001776	0,9999553
218	ТК18/89	ТК18/90	0,125	0,0519	1970	2	62	0,0000226	7,8	0,0000012	0,0001788	0,9999552
219	ТК18/90	ТК18/91	0,125	0,0650	1970	2	62	0,0000226	7,8	0,0000015	0,0001803	0,9999551
220	ТК18/91	ТК18/92	0,15	0,0519	1970	2	62	0,0000226	9,1	0,0000012	0,0001815	0,9999550
221	ТК18/92	ТК18/93	0,1	0,0614	1970	2	62	0,0000226	6,7	0,0000014	0,0001829	0,9999549

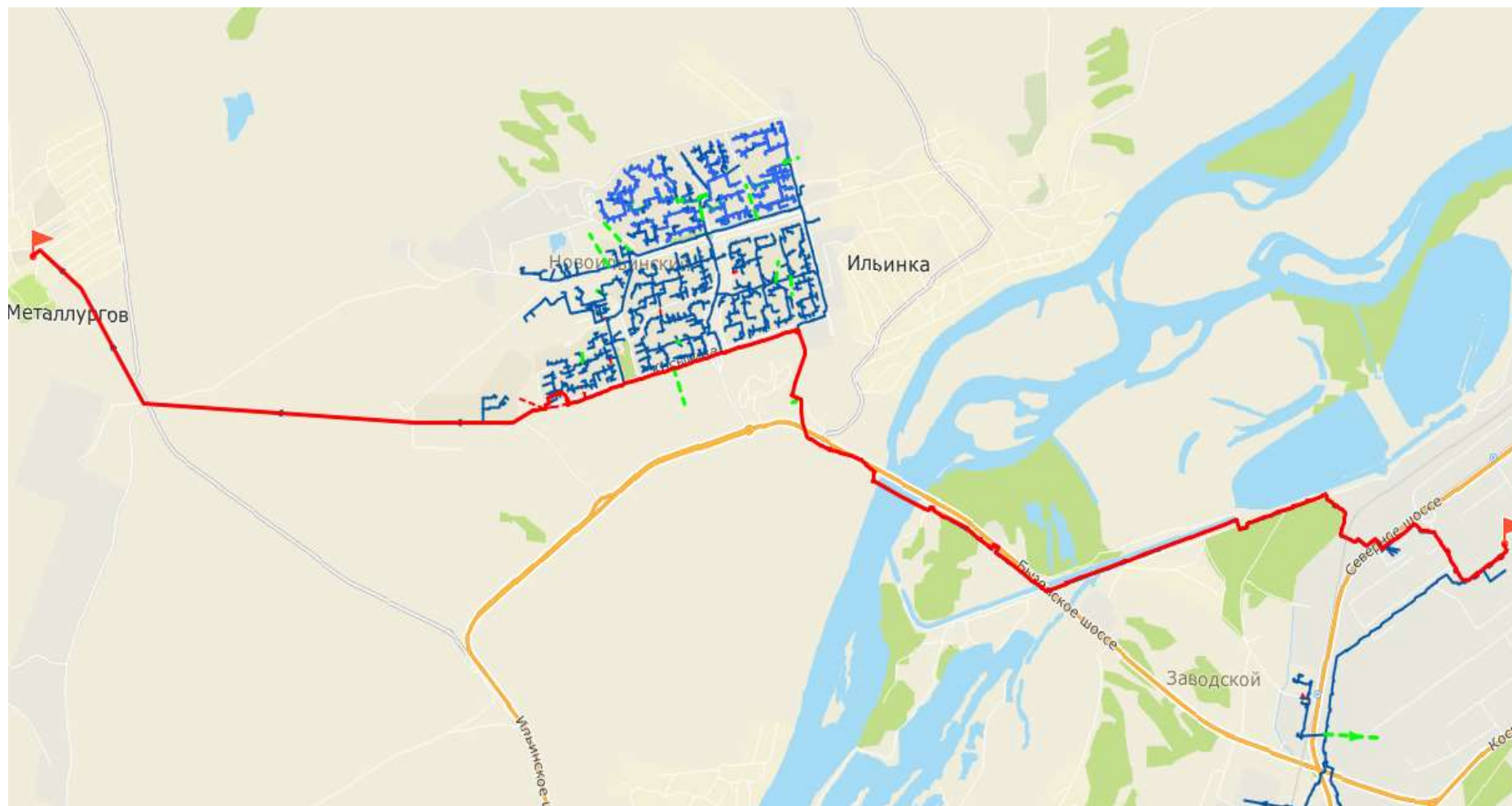
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
222	TK18/93	TK18/94	0,1	0,0534	1970	2	62	0,0000226	6,7	0,0000012	0,0001841	0,9999548
223	TK18/94	TK18/95	0,1	0,0557	1970	2	62	0,0000226	6,7	0,0000013	0,0001854	0,9999547
224	TK18/95	уу1жд	0,07	0,0339	1970	2	62	0,0000226	5,4	0,0000008	0,0001862	0,9999547



**Рисунок 8 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ Заводского района (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.2.2. ЗСТЭЦ Новоильинский район (перспективная зона массовой застройки)

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



**Рисунок 9 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 8 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ЗСТЭЦ (Новоильинский р-н)	НО-V-4	1,198	0,2230	1998	1	34	0,0000226	74,2	0,0000050	0,0000050	0,9999206
2	НО-V-4	НО-V-5	1,198	0,2115	1998	1	34	0,0000226	74,2	0,0000048	0,0000098	0,9998453
3	НО-V-5	узел	1,198	0,1688	1998	1	34	0,0000226	74,2	0,0000038	0,0000136	0,9997852
4	узел	НЦО-6	1,198	0,0059	1998	1	34	0,0000226	74,2	0,0000001	0,0000137	0,9997831
5	НЦО-6	узел	0,7	0,0139	1978	2	54	0,0000113	42,5	0,0000002	0,0000139	0,9997817
6	узел	узел	0,7	0,0010	1978	2	54	0,0000113	42,5	0,0000000	0,0000139	0,9997816
7	узел	сзНЦО-7	0,7	0,0041	1978	2	54	0,0000113	42,5	0,0000000	0,0000139	0,9997812
8	сзНЦО-7	узел	0,7	0,0040	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000139	0,9997809
9	узел	НЦО-7	0,7	0,0850	1978	1	54	0,0000113	32,3	0,0000010	0,0000149	0,9997743
10	НЦО-7	узел	0,7	0,0027	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000149	0,9997741
11	узел	НО-V-8	0,7	0,1734	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000020	0,0000169	0,9997606
12	НО-V-8	узел	0,7	0,1242	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000014	0,0000183	0,9997510
13	узел	узел	0,7	0,0046	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000001	0,0000184	0,9997506
14	узел	НО-V-9	0,7	0,0784	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000009	0,0000193	0,9997445
15	НО-V-9	узел	0,7	0,0024	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000193	0,9997443
16	узел	узел	0,7	0,0946	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000011	0,0000204	0,9997370
17	узел	НО-V-10	0,7	0,0580	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000007	0,0000211	0,9997325
18	НО-V-10	НО-V-11	0,7	0,2026	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000023	0,0000234	0,9997168
19	НО-V-11	узел	0,7	0,0047	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000001	0,0000235	0,9997164
20	узел	НО-V-12	0,7	0,1285	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000014	0,0000249	0,9997064
21	НО-V-12	узел	0,7	0,1296	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000264	0,9996963
22	узел	НО-V-13	0,7	0,0026	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000264	0,9996961
23	НО-V-13	узел	0,7	0,0430	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000005	0,0000269	0,9996928
24	узел	узел	0,7	0,0023	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000269	0,9996926
25	узел	НО-V-14	0,7	0,1383	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000016	0,0000285	0,9996819
26	НО-V-14	узел	0,7	0,0847	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000010	0,0000295	0,9996753
27	узел	узел	0,7	0,0956	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000011	0,0000306	0,9996679
28	узел	узел	0,7	0,0027	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000306	0,9996677
29	узел	узел	0,7	0,1898	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000021	0,0000327	0,9996530
30	узел	НО-V-17	0,7	0,1059	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000012	0,0000339	0,9996448
31	НО-V-17	НО-V-18	0,7	0,1031	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000012	0,0000351	0,9996368
32	НО-V-18	НО-V-19	0,7	0,1974	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000022	0,0000373	0,9996215
33	НО-V-19	узел	0,7	0,0027	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000373	0,9996213
34	узел	узел	0,7	0,0020	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000373	0,9996211
35	узел	узел	0,7	0,0397	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000004	0,0000377	0,9996180
36	узел	НО-V-20	0,7	0,0103	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000001	0,0000378	0,9996172
37	НО-V-20	узел	0,7	0,0040	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000378	0,9996169
38	узел	НО-V-21	0,7	0,1322	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000393	0,9996066
39	НО-V-21	узел	0,7	0,0031	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000393	0,9996064
40	узел	НО-V-22	0,7	0,1350	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000408	0,9995959
41	НО-V-22	узел	0,7	0,0027	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000408	0,9995957
42	узел	НО-V-22a	0,7	0,1354	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000423	0,9995852
43	НО-V-22a	узел	0,7	0,0033	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000423	0,9995849
44	узел	НО-V-23	0,7	0,1345	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000438	0,9995745
45	НО-V-23	узел	0,7	0,0030	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000438	0,9995743
46	узел	узел	0,7	0,1291	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000015	0,0000453	0,9995643
47	узел	НО-V-24	0,7	0,0061	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000001	0,0000454	0,9995638
48	НО-V-24	узел	0,7	0,0579	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000007	0,0000461	0,9995593
49	узел	узел	0,7	0,0037	1978	2	54	0,0000113	32,3	0,0000000	0,0000461	0,9995590
50	узел	КС3-2	0,7	0,0081	1978	2	54	0,0000113	31,9	0,0000001	0,0000462	0,9995584
51	КС3-2	КС3-2	0,7	0,0021	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000462	0,9995582
52	КС3-2	узел	0,7	0,0029	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000462	0,9995580

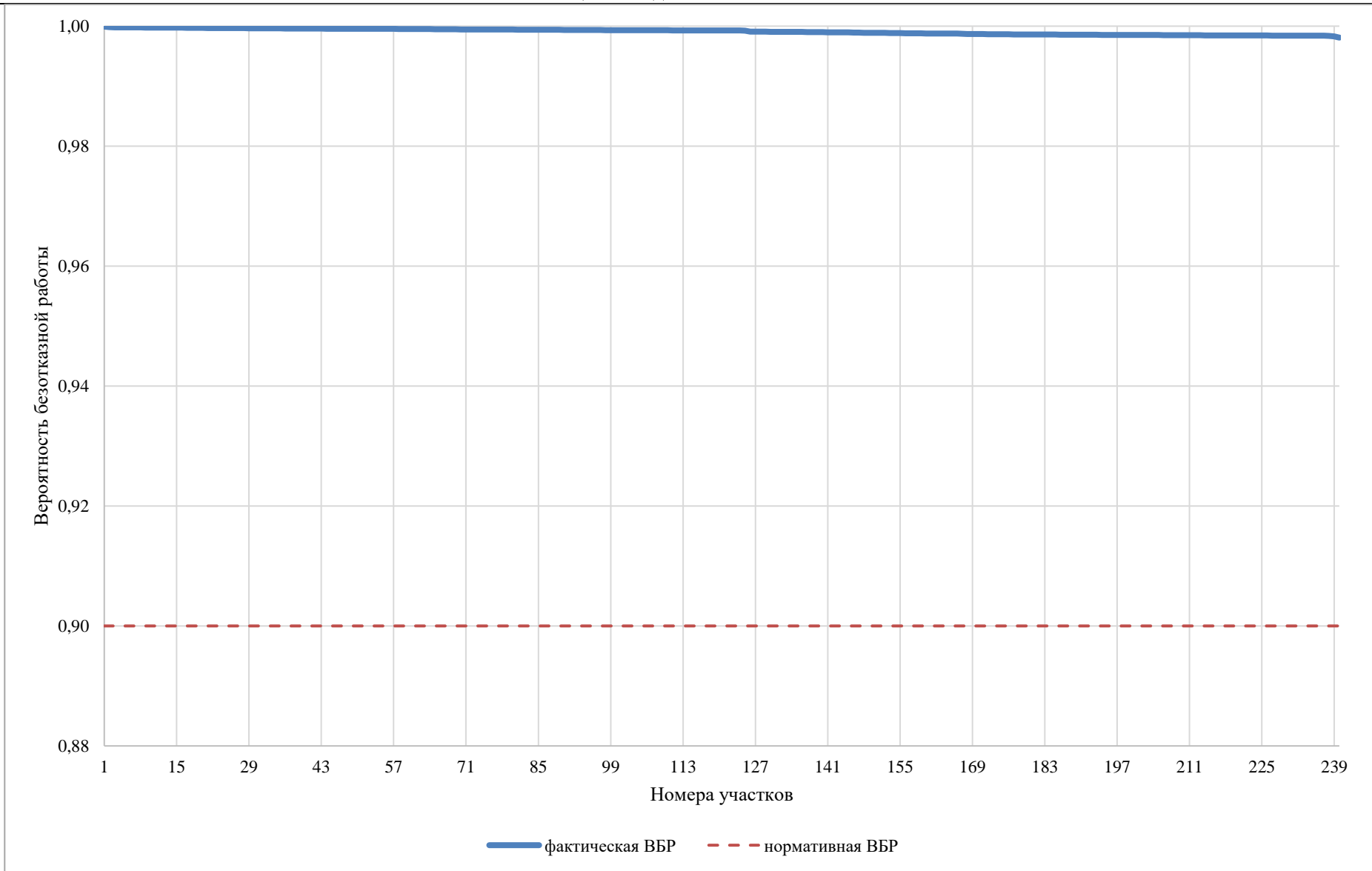
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
53	узел	узел	0,7	0,0024	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000462	0,9995578
54	узел	НО-V-25	0,7	0,0035	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000462	0,9995575
55	НО-V-25	узел	0,7	0,0525	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000006	0,0000468	0,9995530
56	узел	узел	0,7	0,0624	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000007	0,0000475	0,9995477
57	узел	НО-V-26	0,7	0,0260	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000003	0,0000478	0,9995455
58	НО-V-26	узел	0,7	0,1474	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000017	0,0000495	0,9995330
59	узел	НО-V-27	0,7	0,0028	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000495	0,9995328
60	НО-V-27	узел	0,7	0,0038	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000495	0,9995325
61	узел	НО-V-28	0,7	0,1432	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000016	0,0000511	0,9995203
62	НО-V-28	узел	0,7	0,1309	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000015	0,0000526	0,9995092
63	узел	НО-V-29	0,7	0,0028	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000526	0,9995090
64	НО-V-29	узел	0,7	0,0034	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000526	0,9995087
65	узел	НО-V-30	0,7	0,1433	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000016	0,0000542	0,9994965
66	НО-V-30	узел	0,7	0,1428	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000016	0,0000558	0,9994844
67	узел	НО-V-31	0,7	0,0035	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000558	0,9994841
68	НО-V-31	узел	0,7	0,0042	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000558	0,9994837
69	узел	НО-V-32	0,7	0,1426	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000016	0,0000574	0,9994716
70	НО-V-32	узел	0,7	0,1503	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000017	0,0000591	0,9994588
71	узел	НО-V-33	0,7	0,0041	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000591	0,9994584
72	НО-V-33	узел	0,7	0,0051	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000001	0,0000592	0,9994580
73	узел	узел	0,7	0,0226	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000003	0,0000595	0,9994561
74	узел	НО-V-34	0,7	0,0290	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000003	0,0000598	0,9994536
75	НО-V-34	узел	0,7	0,0049	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000001	0,0000599	0,9994532
76	узел	НО-V-35	0,7	0,1273	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000014	0,0000613	0,9994424
77	НО-V-35	узел	0,7	0,1295	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000015	0,0000628	0,9994314
78	узел	НО-V-36	0,7	0,0038	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000628	0,9994311
79	НО-V-36	узел	0,7	0,0045	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000001	0,0000629	0,9994307
80	узел	НО-V-37	0,7	0,1214	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000014	0,0000643	0,9994204
81	НО-V-37	узел	0,7	0,1377	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000016	0,0000659	0,9994087
82	узел	НО-V-38	0,7	0,0027	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000659	0,9994085
83	НО-V-38	узел	0,7	0,0028	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000000	0,0000659	0,9994083
84	узел	узел	0,7	0,0076	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000001	0,0000660	0,9994077
85	узел	НО-V-39	0,7	0,1359	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000015	0,0000675	0,9993962
86	НО-V-39	узел	0,7	0,0949	1978	2	54	0,0000113	35,4	0,0000011	0,0000686	0,9993881
87	узел	КС3-3	0,7	0,0035	1978	2	54	0,0000113	33,2	0,0000000	0,0000686	0,9993878
88	КС3-3	КС3-3	0,7	0,0030	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000686	0,9993875
89	КС3-3	узел	0,7	0,0039	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000686	0,9993871
90	узел	НО-V-40	0,7	0,0944	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000011	0,0000697	0,9993779
91	НО-V-40	узел	0,7	0,1436	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000016	0,0000713	0,9993640
92	узел	ТК-V-1	0,7	0,0022	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000713	0,9993638
93	ТК-V-1	узел	0,7	0,0015	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000713	0,9993637
94	узел	ТК-V-2	0,7	0,1459	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000016	0,0000729	0,9993496
95	ТК-V-2	узел	0,7	0,0025	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000729	0,9993494
96	узел	узел	0,7	0,0835	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000009	0,0000738	0,9993413
97	узел	ТК-V-3	0,7	0,0018	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000000	0,0000738	0,9993411
98	ТК-V-3	узел	0,7	0,0908	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000010	0,0000748	0,9993323
99	узел	наПНС	0,7	0,0057	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000001	0,0000749	0,9993317
100	наПНС	ПНС-16	0,7	0,0113	1978	2	54	0,0000113	40,4	0,0000001	0,0000750	0,9993306
101	ПНС-16	узел	0,7	0,0104	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000001	0,0000751	0,9993296
102	узел	отПНС	0,7	0,0010	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000751	0,9993295
103	отПНС	узел	0,7	0,0069	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000001	0,0000752	0,9993288
104	узел	ТК-V-4	0,7	0,0313	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000004	0,0000756	0,9993258
105	ТК-V-4	узел	0,7	0,0022	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000756	0,9993256
106	узел	узел	0,7	0,0457	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000005	0,0000761	0,9993212
107	узел	ТК-V-5	0,7	0,0014	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000761	0,9993211
108	ТК-V-5	узел	0,7	0,0020	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000761	0,9993209
109	узел	ТК-V-6	0,7	0,0864	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000010	0,0000771	0,9993126



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
110	ТК-V-6	узел	0,7	0,0020	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000771	0,9993124
111	узел	узел	0,7	0,1490	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000017	0,0000788	0,9992981
112	узел	ТК-V-7	0,7	0,0019	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000788	0,9992979
113	ТК-V-7	узел	0,7	0,0017	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000788	0,9992977
114	узел	НО-V-48	0,7	0,1138	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000013	0,0000801	0,9992868
115	НО-V-48	узел	0,7	0,1121	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000013	0,0000814	0,9992761
116	узел	ТК-V-8	0,7	0,0014	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000814	0,9992760
117	ТК-V-8	узел	0,7	0,0014	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000814	0,9992759
118	узел	узел	0,7	0,0011	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000814	0,9992758
119	узел	узел	0,7	0,1298	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000015	0,0000829	0,9992634
120	узел	КС3-4	0,7	0,0008	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000829	0,9992633
121	КС3-4	КС3-4	0,7	0,0014	1978	2	54	0,0000113	39,9	0,0000000	0,0000829	0,9992632
122	КС3-4	КС3-4	0,7	0,0014	1978	2	54	0,0000113	42,4	0,0000000	0,0000829	0,9992631
123	КС3-4	узел	0,7	0,0013	1978	2	54	0,0000113	42,4	0,0000000	0,0000829	0,9992630
124	узел	КС3-4	0,7	0,0042	1978	2	54	0,0000113	42,4	0,0000000	0,0000829	0,9992626
125	КС3-4	НО-V-50	0,804	0,0836	1978	2	54	0,0000226	46,6	0,0000019	0,0000848	0,9992439
126	НО-V-50	НО-V-51	1	0,5049	1978	2	54	0,0000226	58,2	0,0000114	0,0000962	0,9991028
127	НО-V-51	ТК-V-10	0,804	0,0933	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000021	0,0000983	0,9990847
128	ТК-V-10	узел	0,804	0,0022	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000001	0,0000984	0,9990843
129	узел	НО-V-53	0,804	0,0475	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000011	0,0000995	0,9990751
130	НО-V-53	узел	0,804	0,0635	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000014	0,0001009	0,9990628
131	узел	ТК-V-11	0,804	0,0025	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000001	0,0001010	0,9990623
132	ТК-V-11	узел	0,804	0,0023	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000001	0,0001011	0,9990618
133	узел	НО-V-55	0,804	0,0507	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000011	0,0001022	0,9990520
134	НО-V-55	узел	0,804	0,0989	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000022	0,0001044	0,9990328
135	узел	ТК-V-12	0,804	0,0022	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001044	0,9990324
136	ТК-V-12	узел	0,804	0,0018	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001044	0,9990320
137	узел	НО-V-57	0,804	0,0966	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000022	0,0001066	0,9990133
138	НО-V-57	узел	0,804	0,0925	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000021	0,0001087	0,9989953
139	узел	ТК-V-13	0,804	0,0020	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001087	0,9989949
140	ТК-V-13	узел	0,804	0,0018	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001087	0,9989945
141	узел	НО-V-59	0,804	0,0758	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000017	0,0001104	0,9989798
142	НО-V-59	узел	0,804	0,1167	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000026	0,0001130	0,9989571
143	узел	ТК-V-14	0,804	0,0019	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001130	0,9989567
144	ТК-V-14	узел	0,804	0,0011	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001130	0,9989565
145	узел	ТК-V-15	0,804	0,0556	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000013	0,0001143	0,9989457
146	ТК-V-15	узел	0,804	0,0023	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000001	0,0001144	0,9989453
147	узел	НО-V-62	0,804	0,1983	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000045	0,0001189	0,9989068
148	НО-V-62	узел	0,804	0,0453	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000010	0,0001199	0,9988980
149	узел	ТК-V-16	0,804	0,0017	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001199	0,9988977
150	ТК-V-16	узел	0,804	0,0012	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001199	0,9988975
151	узел	ТК-V-17	0,804	0,0884	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000020	0,0001219	0,9988803
152	ТК-V-17	НО-V-65	0,804	0,0670	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000015	0,0001234	0,9988673
153	НО-V-65	узел	0,804	0,0860	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000019	0,0001253	0,9988506
154	узел	ТК-V-18	0,804	0,0019	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001253	0,9988502
155	ТК-V-18	узел	0,804	0,0016	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001253	0,9988499
156	узел	НО-V-67	0,804	0,1377	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000031	0,0001284	0,9988232
157	НО-V-67	узел	0,804	0,0708	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000016	0,0001300	0,9988095
158	узел	ТК-V-19	0,804	0,0020	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001300	0,9988091
159	ТК-V-19	узел	0,804	0,0016	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001300	0,9988088
160	узел	узел	0,804	0,1208	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000027	0,0001327	0,9987854
161	узел	КС3-6	0,804	0,0010	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000000	0,0001327	0,9987852
162	КС3-6	КС3-6	0,804	0,0065	1978	2	54	0,0000226	40,4	0,0000001	0,0001328	0,9987839
163	КС3-6	НО-V-70	0,804	0,0589	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000013	0,0001341	0,9987707
164	НО-V-70	узел	0,804	0,0621	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000014	0,0001355	0,9987568
165	узел	ТК-V-20	0,804	0,0016	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001355	0,9987564
166	ТК-V-20	узел	0,804	0,0022	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000001	0,0001356	0,9987559

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
167	узел	НО-V-72	0,804	0,0982	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000022	0,0001378	0,9987339
168	НО-V-72	узел	0,804	0,1192	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000027	0,0001405	0,9987072
169	узел	ТК-V-21	0,804	0,0016	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001405	0,9987068
170	ТК-V-21	узел	0,804	0,0016	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001405	0,9987064
171	узел	НО-V-74	0,804	0,0435	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000010	0,0001415	0,9986966
172	НО-V-74	узел	0,804	0,1791	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000040	0,0001455	0,9986564
173	узел	ТК-V-22	0,804	0,0019	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001455	0,9986560
174	ТК-V-22	узел	0,804	0,0021	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001455	0,9986555
175	узел	ТК-V-23	0,804	0,1081	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000024	0,0001479	0,9986312
176	ТК-V-23	узел	0,804	0,0010	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001479	0,9986310
177	узел	КСЗ-7	0,804	0,0185	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000004	0,0001483	0,9986268
178	КСЗ-7	узел	0,804	0,0034	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000001	0,0001484	0,9986260
179	узел	КСЗ-7перемычка	0,804	0,0029	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000001	0,0001485	0,9986253
180	КСЗ-7перемычка	КСЗ-7	0,804	0,0011	1978	2	54	0,0000226	46,8	0,0000000	0,0001485	0,9986250
181	КСЗ-7	задвижка	0,408	0,0015	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001485	0,9986248
182	задвижка	узел	0,408	0,1693	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000038	0,0001523	0,9986069
183	узел	ТК-V-24	0,408	0,0012	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001523	0,9986068
184	ТК-V-24	узел	0,408	0,0017	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001523	0,9986066
185	узел	НО-V-79	0,408	0,1019	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000023	0,0001546	0,9985958
186	НО-V-79	узел	0,408	0,0963	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000022	0,0001568	0,9985856
187	узел	ТК-V-25	0,408	0,0017	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001568	0,9985854
188	ТК-V-25	узел	0,408	0,0015	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001568	0,9985852
189	узел	НО-V-81	0,408	0,1003	1981	2	51	0,0000226	22,0	0,0000023	0,0001591	0,9985746
190	НО-V-81	узел	0,408	0,0990	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000022	0,0001613	0,9985641
191	узел	ТК-V-26	0,408	0,0017	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001613	0,9985639
192	ТК-V-26	узел	0,408	0,0018	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001613	0,9985637
193	узел	НО-V-83	0,408	0,0955	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000022	0,0001635	0,9985536
194	НО-V-83	узел	0,408	0,1102	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000025	0,0001660	0,9985420
195	узел	НО-V-84	0,408	0,0013	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001660	0,9985419
196	НО-V-84	узел	0,408	0,0016	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001660	0,9985417
197	узел	КСЗ-8	0,408	0,0943	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000021	0,0001681	0,9985317
198	КСЗ-8	КСЗ8перемычка	0,408	0,0012	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001681	0,9985316
199	КСЗ8перемычка	задвижка	0,408	0,0013	1978	2	54	0,0000226	22,0	0,0000000	0,0001681	0,9985315
200	задвижка	узел	0,408	0,0593	1978	2	54	0,0000226	23,5	0,0000013	0,0001694	0,9985248
201	узел	ТК-V-27а	0,408	0,0019	1978	2	54	0,0000226	23,5	0,0000000	0,0001694	0,9985246
202	ТК-V-27а	ТК-V-27а	0,408	0,0011	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001694	0,9985245
203	ТК-V-27а	ТК-V-28	0,408	0,0385	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000009	0,0001703	0,9985203
204	ТК-V-28	узел	0,408	0,0013	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001703	0,9985202
205	узел	НО-V-87	0,408	0,0857	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000019	0,0001722	0,9985109
206	НО-V-87	узел	0,408	0,1118	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000025	0,0001747	0,9984988
207	узел	ТК-V-29	0,408	0,0017	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001747	0,9984986
208	ТК-V-29	узел	0,408	0,0016	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001747	0,9984984
209	узел	ТК-V-30	0,408	0,1024	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000023	0,0001770	0,9984873
210	ТК-V-30	ТК-V-30	0,408	0,0011	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001770	0,9984872
211	ТК-V-30	узел	0,408	0,0965	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000022	0,0001792	0,9984767
212	узел	ТК-V-31	0,408	0,0015	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001792	0,9984765
213	ТК-V-31	узел	0,408	0,0016	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001792	0,9984763
214	узел	ТК-V-32	0,408	0,0709	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000016	0,0001808	0,9984686
215	ТК-V-32	ТК-V-32	0,408	0,0018	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000000	0,0001808	0,9984684
216	ТК-V-32	задвижка	0,408	0,0040	1978	2	54	0,0000226	22,6	0,0000001	0,0001809	0,9984680
217	задвижка	н.с	0,408	0,1729	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000039	0,0001848	0,9984492
218	н.с	ПНС ООО Теплоснаб	0,408	0,0088	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000002	0,0001850	0,9984482
219	ПНС ООО Теплоснаб	н.с	0,408	0,0079	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000002	0,0001852	0,9984473
220	н.с	ответвление на Магазин	0,408	0,0032	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000001	0,0001853	0,9984469

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
		Косыгина, 3а										
221	ответвление на Магазин Косыгина, 3а	узел	0,408	0,0010	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001853	0,9984468
222	узел	узел	0,408	0,0010	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001853	0,9984467
223	узел	узел	0,408	0,0010	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001853	0,9984466
224	узел	узел	0,408	0,0010	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000000	0,0001853	0,9984465
225	узел	ТК1/17а	0,408	0,0680	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000015	0,0001868	0,9984391
226	ТК1/17а	ТК1/17	0,408	0,0179	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000004	0,0001872	0,9984372
227	ТК1/17	задвижка	0,408	0,1888	1978	2	54	0,0000226	22,7	0,0000043	0,0001915	0,9984167
228	задвижка	ТК-V-34	0,309	0,0024	1978	2	54	0,0000226	17,7	0,0000001	0,0001916	0,9984165
229	ТК-V-34	ТК-V-34	0,408	0,0020	1978	2	54	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001916	0,9984163
230	ТК-V-34	ТК-V-35	0,408	0,0441	1978	2	54	0,0000226	23,3	0,0000010	0,0001926	0,9984114
231	ТК-V-35	КСЗ-9перемычка	0,408	0,0643	1978	2	54	0,0000226	23,3	0,0000015	0,0001941	0,9984042
232	КСЗ-9перемычка	задвижка	0,408	0,0012	1978	2	54	0,0000226	23,3	0,0000000	0,0001941	0,9984041
233	задвижка	КСЗ 9	0,408	0,0005	1978	2	54	0,0000226	23,5	0,0000000	0,0001941	0,9984040
234	КСЗ 9	КСЗ-9перемычка	0,408	0,0005	1978	2	54	0,0000226	23,5	0,0000000	0,0001941	0,9984039
235	КСЗ-9перемычка	КСЗ-9	0,408	0,0011	1978	2	54	0,0000226	23,5	0,0000000	0,0001941	0,9984038
236	КСЗ-9	ТК-V-35	0,414	0,0325	2015	2	17	0,0000114	23,1	0,0000004	0,0001945	0,9984020
237	ТК-V-35	узел	0,414	0,0340	2015	2	17	0,0000114	23,1	0,0000004	0,0001949	0,9984001
238	узел	ТК-24	0,414	0,4670	2015	2	17	0,0000114	22,4	0,0000053	0,0002002	0,9983747
239	ТК-24	ТК-17а	0,414	1,7120	2015	1	17	0,0000114	20,5	0,0000195	0,0002197	0,9982895
240	ТК-17а	пос. Metallург ИТП	0,414	4,0000	2015	1	17	0,0000114	20,5	0,0000456	0,0002653	0,9980905



**Рисунок 10 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЗСТЭЦ (перспективная массовая застройка Новоильинского района) (рисунок П46.2 МУ)**

### 4.2.3. Новоильинская газовая котельная

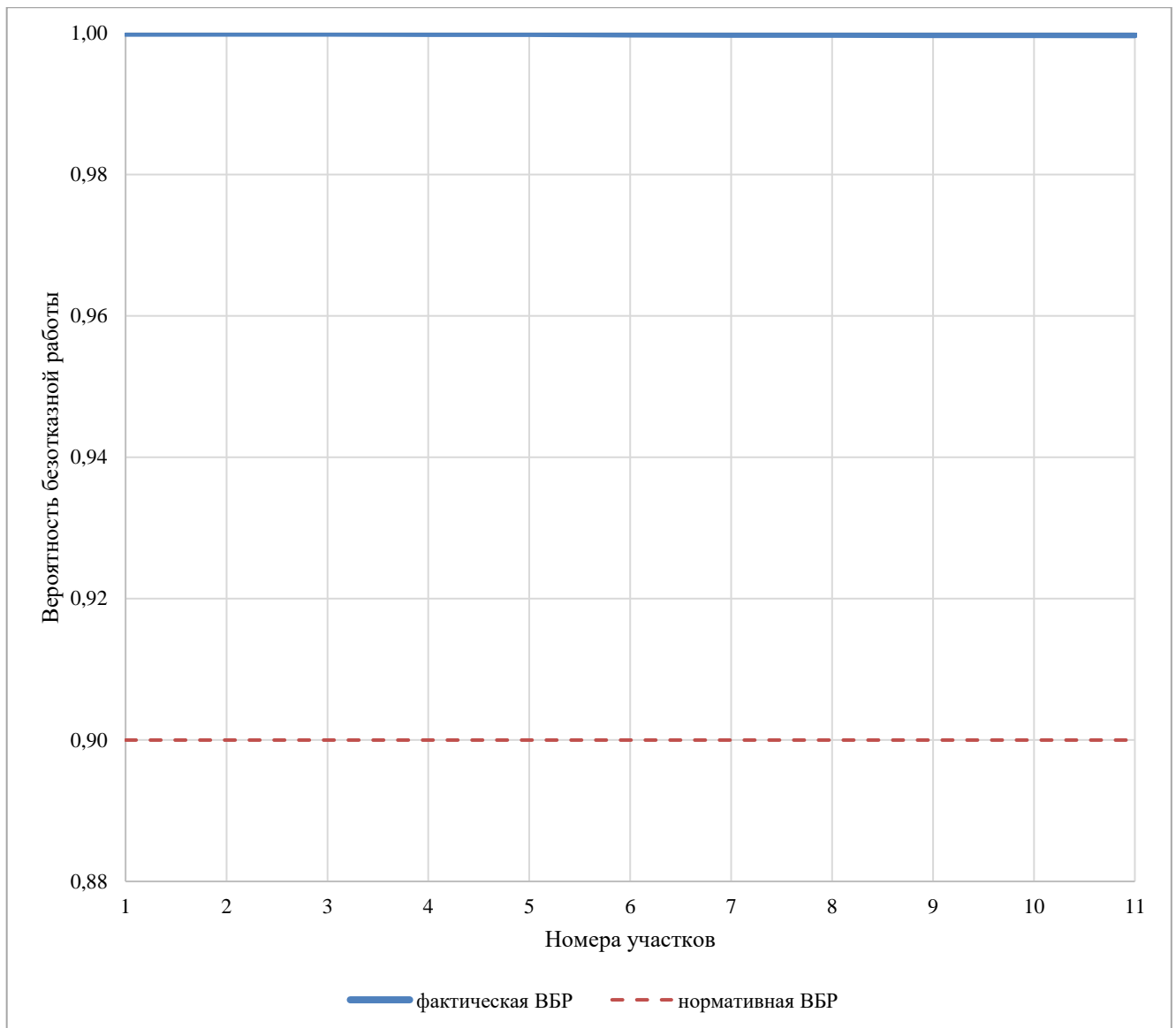
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 11 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 9 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Новоильинской газовой котельной единой теплоснабжающей организации №02, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Новоильинская газовая котельная	Стена газовой котельной МЧС	0,309	0,0098	2012	1	20	0,0000146	17,7	0,0000001	0,0000001	0,9999975
2	Стена газовой котельной МЧС	Смена типа прокладки	0,309	0,0050	2012	1	20	0,0000146	17,7	0,0000001	0,0000002	0,9999962
3	Смена типа прокладки	узел	0,309	0,0220	2012	2	20	0,0000146	17,7	0,0000003	0,0000005	0,9999905
4	узел	УТ-5 (сущ.)	0,259	0,0430	2012	2	20	0,0000226	14,2	0,0000010	0,0000015	0,9999767
5	УТ-5 (сущ.)	УТ-2 (сущ.)	0,259	0,0830	2012	2	20	0,0000226	14,2	0,0000019	0,0000034	0,9999501
6	УТ-2 (сущ.)	УТ-4-1	0,259	0,1415	2012	2	20	0,0000226	14,2	0,0000032	0,0000066	0,9999047
7	УТ-4-1	УТ-1	0,207	0,1520	2012	2	20	0,0000226	11,4	0,0000034	0,0000100	0,9998655
8	УТ-1	УТ-4	0,207	0,0835	2012	2	20	0,0000226	11,4	0,0000019	0,0000119	0,9998439
9	УТ-4	УТ-2	0,207	0,0999	2012	2	20	0,0000226	11,4	0,0000023	0,0000142	0,9998181
10	УТ-2	УТ-5	0,15	0,1193	2012	2	20	0,0000226	8,9	0,0000027	0,0000169	0,9997943
11	УТ-5	Комплексное служебное здание ИТП	0,082	0,0755	2012	2	20	0,0000226	5,8	0,0000017	0,0000186	0,9997844



**Рисунок 12 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Новоильинской газовой котельной (рисунок П46.2 МУ)**

### 4.3. ЦТЭЦ

#### 4.3.1. ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель)

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

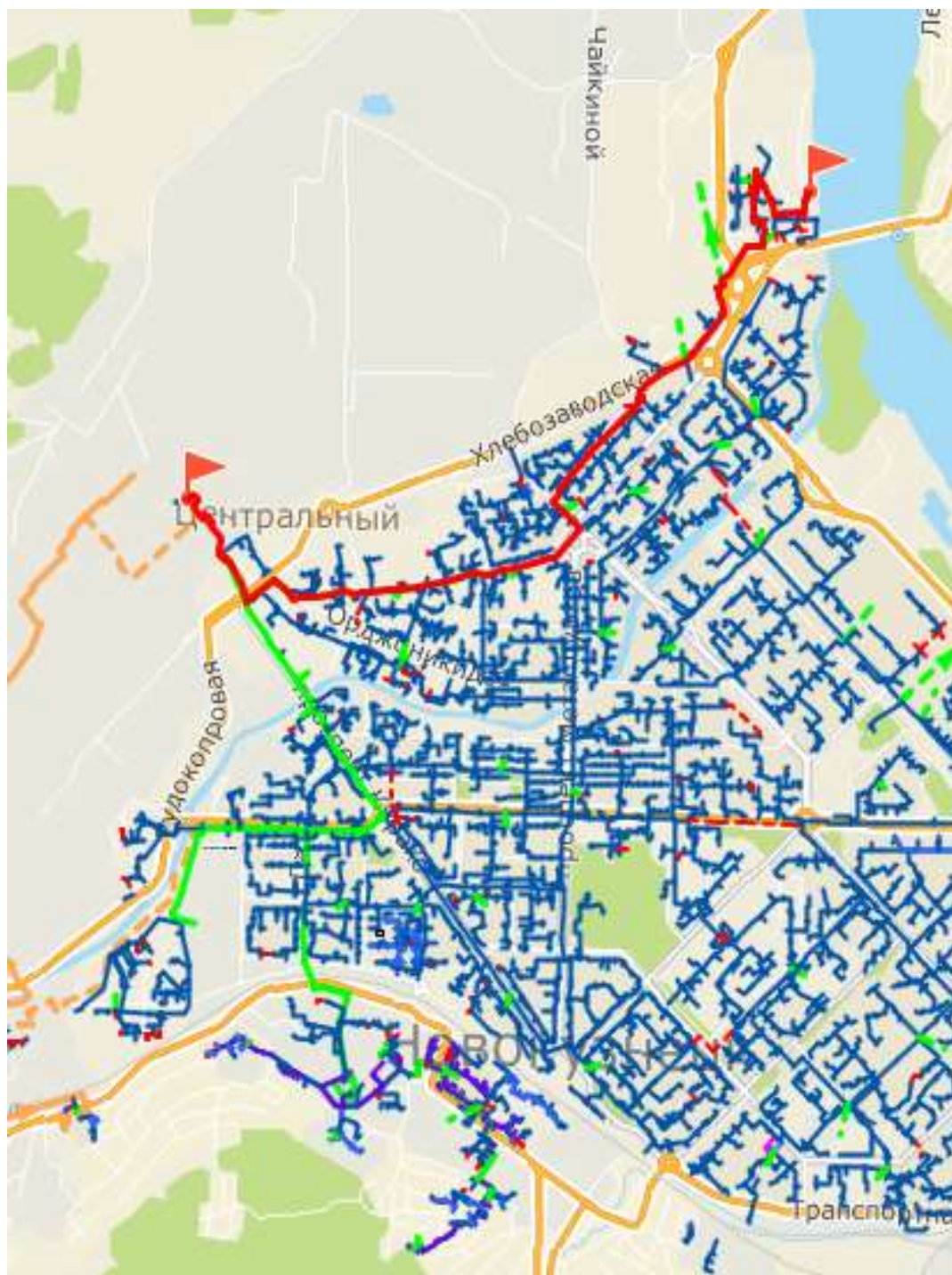


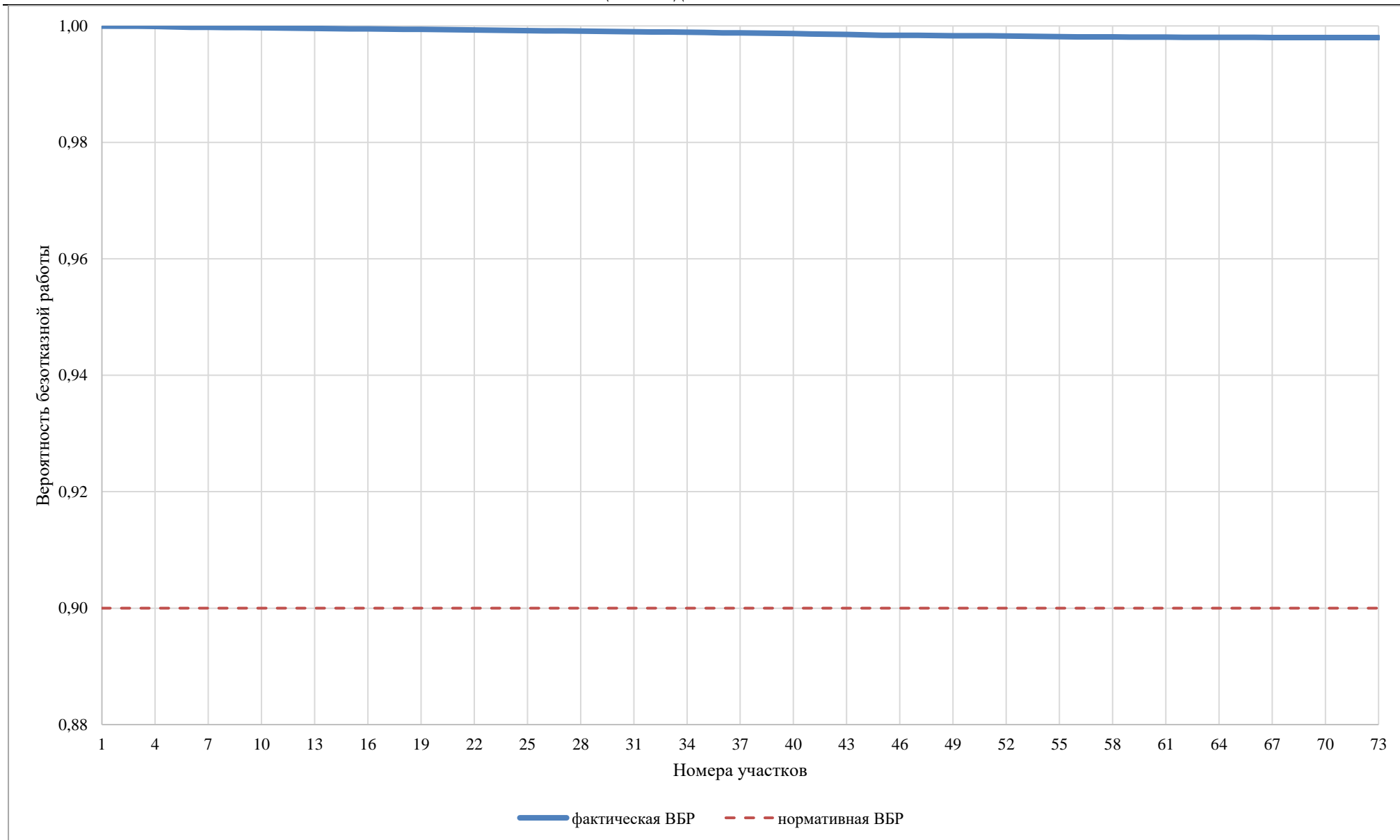
Рисунок 13 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 10 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ север (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ЦТЭЦ	ТК-6п	1,2	0,0184	1993	2	39	0,0000226	78,5	0,0000004	0,0000004	0,9999684
2	ТК-6п	ТК-6л	0,706	0,0096	1993	2	39	0,0000226	36,9	0,0000002	0,0000006	0,9999606
3	ТК-6л	ТК-6"-Л	0,706	0,0190	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000004	0,0000010	0,9999453
4	ТК-6"-Л	ТК-6-Л	0,706	0,0220	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000005	0,0000015	0,9999275
5	ТК-6-Л	ТК-7-Л	0,706	0,0930	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000021	0,0000036	0,9998524
6	ТК-7-Л	ТК-8 Курако	0,706	0,0940	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000021	0,0000057	0,9997765
7	ТК-8 Курако	узел	0,414	0,0210	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000005	0,0000062	0,9997668
8	узел	ТК-1 Строителей	0,414	0,0565	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000013	0,0000075	0,9997406
9	ТК-1 Строителей	ТК-2 Строителей	0,414	0,0690	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000091	0,9997086
10	ТК-2 Строителей	ТК-3 Строителей	0,414	0,0670	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000015	0,0000106	0,9996775
11	ТК-3 Строителей	ТК-4 Строителей	0,414	0,0755	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000123	0,9996425
12	ТК-4 Строителей	ТК-5 Строителей	0,414	0,0730	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000139	0,9996086
13	ТК-5 Строителей	ТК-6 Строителей	0,414	0,0720	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000155	0,9995752
14	ТК-6 Строителей	ТК-7 Строителей	0,414	0,0755	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000172	0,9995402
15	ТК-7 Строителей	ТК-8 Строителей	0,414	0,0730	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000188	0,9995063
16	ТК-8 Строителей	узел	0,414	0,0330	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000007	0,0000195	0,9994910
17	узел	ТК-10 Строителей	0,414	0,0400	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000009	0,0000204	0,9994725
18	ТК-10 Строителей	ТК-11 Строителей	0,414	0,0755	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000221	0,9994375
19	ТК-11 Строителей	ТК-12 Строителей	0,414	0,0705	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000237	0,9994048
20	ТК-12 Строителей	ТК-13 Строителей	0,414	0,0705	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000253	0,9993721
21	ТК-13 Строителей	ТК-14 Строителей	0,414	0,0760	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000270	0,9993369
22	ТК-14 Строителей	ТК-15 Строителей	0,414	0,0720	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000286	0,9993035
23	ТК-15 Строителей	ТК-16 Строителей	0,414	0,0710	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000302	0,9992706
24	ТК-16 Строителей	узел	0,414	0,0740	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000319	0,9992363
25	узел	узел	0,414	0,0730	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000335	0,9992024
26	узел	ТК-19 Строителей	0,414	0,0705	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000351	0,9991697
27	ТК-19 Строителей	ТК-20 Строителей	0,414	0,0750	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000368	0,9991349
28	ТК-20 Строителей	ТК-21 Строителей	0,414	0,0655	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000015	0,0000383	0,9991045
29	ТК-21 Строителей	ТК-22 Строителей	0,414	0,0700	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000399	0,9990720
30	ТК-22 Строителей	ТК-23 Строителей	0,414	0,0690	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000415	0,9990400
31	ТК-23 Строителей	ТК-24 Строителей	0,414	0,0715	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000431	0,9990068
32	ТК-24	узел	0,414	0,0760	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000448	0,9989716

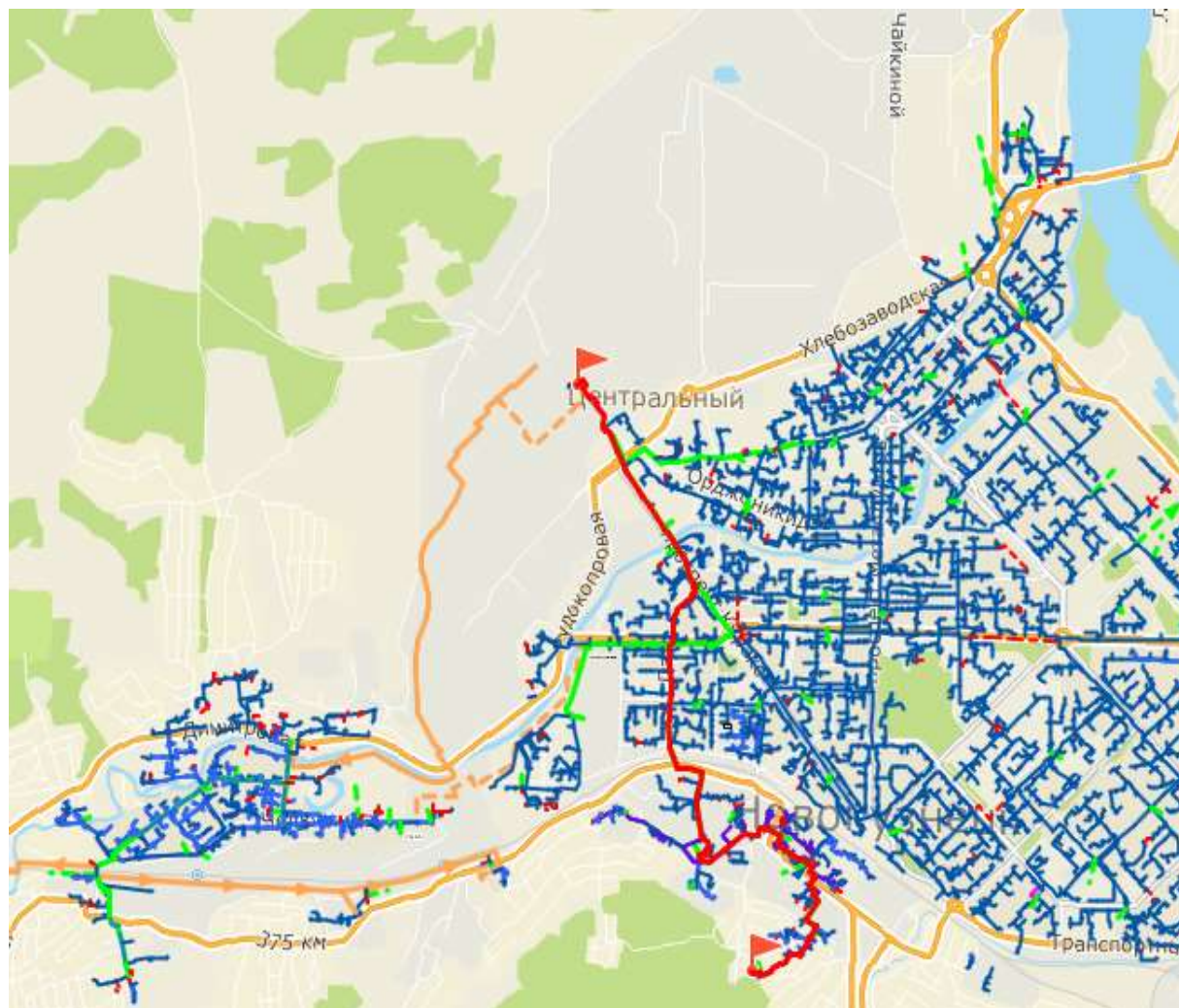
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
	Строителей											
33	узел	узел	0,414	0,0320	1945	2	87	0,0000226	21,2	0,0000007	0,0000455	0,9989568
34	узел	узел	0,414	0,0580	1958	2	74	0,0000226	21,2	0,0000013	0,0000468	0,9989299
35	узел	узел	0,414	0,0700	1958	2	74	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000484	0,9988974
36	узел	узел	0,414	0,1830	1958	2	74	0,0000226	21,2	0,0000041	0,0000525	0,9988125
37	узел	ТК-4 Фестивальная	0,414	0,0290	1958	2	74	0,0000226	21,2	0,0000007	0,0000532	0,9987991
38	ТК-4 Фестивальная	ТК-5 Фестивальная	0,414	0,0860	1958	2	74	0,0000226	21,2	0,0000019	0,0000551	0,9987592
39	ТК-5 Фестивальная	ТК-6 Фестивальная	0,309	0,0700	1958	2	74	0,0000226	17,2	0,0000016	0,0000567	0,9987329
40	ТК-6 Фестивальная	ТК-7 Фестивальная	0,309	0,1000	1958	2	74	0,0000226	17,2	0,0000023	0,0000590	0,9986953
41	ТК-7 Фестивальная	ТК-7а	0,309	0,2000	1947	1	85	0,0000226	17,2	0,0000045	0,0000635	0,9986200
42	ТК-7а	ТК-8 Фестивальная	0,309	0,0700	1947	2	85	0,0000226	17,2	0,0000016	0,0000651	0,9985937
43	ТК-8 Фестивальная	ТК-9 ДОЗ	0,259	0,2105	1947	2	85	0,0000226	14,7	0,0000047	0,0000698	0,9985259
44	ТК-9 ДОЗ	ТК-9а-8-ДОЗ	0,309	0,1870	1947	2	85	0,0000226	17,5	0,0000042	0,0000740	0,9984541
45	ТК-9а-8-ДОЗ	ТК-10 ДОЗ	0,259	0,1820	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000041	0,0000781	0,9983989
46	ТК-10 ДОЗ	ТК-10а ДОЗ	0,259	0,0810	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000018	0,0000799	0,9983743
47	ТК-10а ДОЗ	ТК-10б ДОЗ	0,259	0,0160	2006	2	26	0,0000226	13,9	0,0000004	0,0000803	0,9983694
48	ТК-10б ДОЗ	ТК-10в ДОЗ	0,259	0,1020	2006	2	26	0,0000226	13,9	0,0000023	0,0000826	0,9983385
49	ТК-10в ДОЗ	ТК-10г ДОЗ	0,259	0,0390	2006	2	26	0,0000226	13,9	0,0000009	0,0000835	0,9983267
50	ТК-10г ДОЗ	ТК-11 ДОЗ	0,259	0,0380	2006	2	26	0,0000226	13,9	0,0000009	0,0000844	0,9983152
51	ТК-11 ДОЗ	т.А (УП у Н.О.1)	0,259	0,0600	2006	2	26	0,0000226	13,9	0,0000014	0,0000858	0,9982970
52	т.А (УП у Н.О.1)	ТК-14 ДОЗ	0,259	0,0780	2006	1	26	0,0000226	13,9	0,0000018	0,0000876	0,9982733
53	ТК-14 ДОЗ	ТК-15 ДОЗ	0,259	0,1230	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000028	0,0000904	0,9982360
54	ТК-15 ДОЗ	ТК-16 ДОЗ	0,259	0,1090	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000025	0,0000929	0,9982029
55	ТК-16 ДОЗ	ТК-18/3	0,259	0,1790	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000040	0,0000969	0,9981486
56	ТК-18/3	Стена ПНС ДОЗ	0,259	0,1240	1947	2	85	0,0000226	13,9	0,0000028	0,0000997	0,9981110
57	Стена ПНС ДОЗ	ЦТП ДОЗ	0,259	0,0046	1993	2	39	0,0000226	13,9	0,0000001	0,0000998	0,9981096
58	ЦТП ДОЗ	узел	0,207	0,0113	1947	2	85	0,0000226	12,0	0,0000003	0,0001001	0,9981066
59	узел	К-18/4-8-ДОЗ	0,207	0,0490	1947	2	85	0,0000226	12,0	0,0000011	0,0001012	0,9980937
60	К-18/4-8-ДОЗ	К-18/17-8-ДОЗ	0,15	0,0420	1999	2	33	0,0000226	8,8	0,0000009	0,0001021	0,9980856
61	К-18/17-8-ДОЗ	К-18/17а-8-ДОЗ	0,15	0,0370	1999	2	33	0,0000226	8,8	0,0000008	0,0001029	0,9980785
62	К-18/17а-8-ДОЗ	К-18/16-8-ДОЗ	0,15	0,0940	1999	2	33	0,0000226	8,8	0,0000021	0,0001050	0,9980604
63	К-18/16-8-ДОЗ	К-18/15-8-ДОЗ	0,15	0,0085	1999	2	33	0,0000226	8,8	0,0000002	0,0001052	0,9980588
64	К-18/15-8-ДОЗ	К-18/12-8-ДОЗ	0,15	0,0610	1999	2	33	0,0000226	8,8	0,0000014	0,0001066	0,9980470
65	К-18/12-8-ДОЗ	К-18/12а-8-ДОЗ	0,15	0,0110	1993	2	39	0,0000226	8,8	0,0000002	0,0001068	0,9980449
66	К-18/12а-8-ДОЗ	К-18/12б-8-ДОЗ	0,15	0,0233	1993	2	39	0,0000226	8,8	0,0000005	0,0001073	0,9980404
67	К-18/12б-8-ДОЗ	узел	0,1	0,1530	1993	1	39	0,0000226	6,7	0,0000035	0,0001108	0,9980180
68	узел	Смена вида	0,082	0,0195	1993	2	39	0,0000226	5,9	0,0000004	0,0001112	0,9980155
69	Смена вида	ТК	0,1	0,0607	1993	2	39	0,0000226	6,7	0,0000014	0,0001126	0,9980066
70	ТК	узел	0,1	0,0484	1993	2	39	0,0000226	6,7	0,0000011	0,0001137	0,9979995
71	узел	прибор учета	0,082	0,0031	1993	1	39	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0001138	0,9979991
72	прибор учета	узел	0,082	0,0038	1993	1	39	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0001139	0,9979986
73	узел	Гараж ИТП	0,082	0,0015	1993	1	39	0,0000226	5,9	0,0000000	0,0001139	0,9979984



**Рисунок 14 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭС север (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

### 4.3.2. ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель)

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

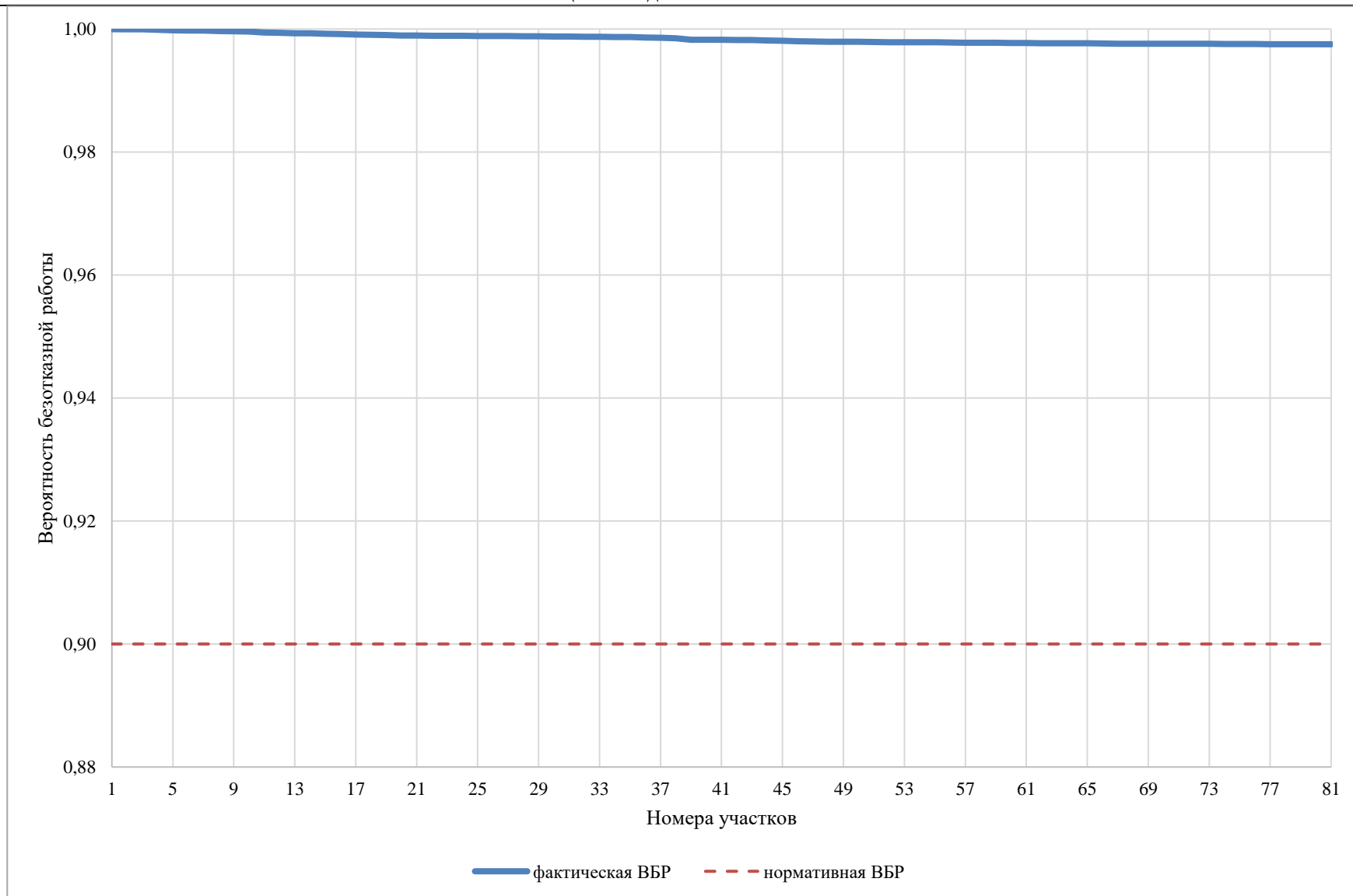


**Рисунок 15 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 11 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ЦТЭЦ	ТК-6п	1,2	0,0184	1993	2	39	0,0000226	78,5	0,0000004	0,0000004	0,9999684
2	ТК-6п	ТК-6-ПР	0,706	0,0130	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000003	0,0000007	0,9999579
3	ТК-6-ПР	узел	0,706	0,0140	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000003	0,0000010	0,9999466
4	узел	ТК-7-ПР	0,706	0,0900	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000020	0,0000030	0,9998739
5	ТК-7-ПР	ТК-8 Курако	0,706	0,1100	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000025	0,0000055	0,9997851
6	ТК-8 Курако	К-1	0,706	0,0215	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000005	0,0000060	0,9997677
7	К-1	ТК-9 Курако	0,706	0,0375	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000008	0,0000068	0,9997374
8	ТК-9 Курако	ТК-10 Курако	0,706	0,0920	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000021	0,0000089	0,9996631
9	ТК-10 Курако	Смена вида	0,706	0,0480	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000011	0,0000100	0,9996243
10	Смена вида	УТ-11 Курако	0,706	0,0570	1958	1	74	0,0000226	36,9	0,0000013	0,0000113	0,9995783
11	УТ-11 Курако	УТ-12 Курако	0,706	0,1770	1958	1	74	0,0000226	36,9	0,0000040	0,0000153	0,9994354
12	УТ-12 Курако	ТК-13 Курако	0,706	0,0750	1958	1	74	0,0000226	36,9	0,0000017	0,0000170	0,9993748
13	ТК-13 Курако	Врезка на ПНС	0,706	0,0710	1958	1	74	0,0000226	36,9	0,0000016	0,0000186	0,9993175
14	Врезка на ПНС	ТК-14 Курако	0,706	0,0090	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000002	0,0000188	0,9993102
15	ТК-14 Курако	ТК-14а Курако	0,706	0,0920	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000021	0,0000209	0,9992359
16	ТК-14а Курако	ТК-15 Курако	0,706	0,0700	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000016	0,0000225	0,9991794
17	ТК-15 Курако	ТК-16 Курако	0,706	0,1010	1958	2	74	0,0000226	36,9	0,0000023	0,0000248	0,9990978
18	ТК-16 Курако	ТК-1 Лазо	0,414	0,0480	1957	2	75	0,0000226	23,5	0,0000011	0,0000259	0,9990731
19	ТК-1 Лазо	ТК-2 Лазо	0,414	0,1360	1957	2	75	0,0000226	23,5	0,0000031	0,0000290	0,9990032
20	ТК-2 Лазо	узел	0,414	0,1060	1957	2	75	0,0000226	23,5	0,0000024	0,0000314	0,9989487
21	узел	узел	0,309	0,0375	1957	1	75	0,0000226	17,4	0,0000008	0,0000322	0,9989344
22	узел	узел	0,309	0,0695	1957	1	75	0,0000226	17,4	0,0000016	0,0000338	0,9989079
23	узел	узел	0,309	0,0300	1957	1	75	0,0000226	17,4	0,0000007	0,0000345	0,9988965
24	узел	узел	0,309	0,0330	1957	1	75	0,0000226	17,4	0,0000007	0,0000352	0,9988839
25	узел	ТК-8 Куйбышева	0,309	0,0350	1957	2	75	0,0000226	17,4	0,0000008	0,0000360	0,9988706
26	ТК-8 Куйбышева	узел	0,414	0,0050	1957	2	75	0,0000226	23,2	0,0000001	0,0000361	0,9988681
27	узел	узел	0,414	0,0350	1957	1	75	0,0000226	23,2	0,0000008	0,0000369	0,9988503
28	узел	узел	0,309	0,0340	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000008	0,0000377	0,9988376
29	узел	узел	0,309	0,0880	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000020	0,0000397	0,9988047
30	узел	узел	0,309	0,0575	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000013	0,0000410	0,9987832
31	узел	узел	0,309	0,0475	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000011	0,0000421	0,9987654
32	узел	узел	0,309	0,0410	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000009	0,0000430	0,9987501
33	узел	узел	0,309	0,0550	1957	1	75	0,0000226	17,1	0,0000012	0,0000442	0,9987295
34	узел	узел	0,517	0,0235	1962	2	70	0,0000226	30,4	0,0000005	0,0000447	0,9987138
35	узел	узел	0,414	0,0180	2007	2	25	0,0000226	24,0	0,0000004	0,0000451	0,9987043
36	узел	узел	0,309	0,2820	2007	2	25	0,0000226	16,4	0,0000064	0,0000515	0,9986028
37	узел	узел	0,309	0,1050	2007	2	25	0,0000226	16,4	0,0000024	0,0000539	0,9985650
38	узел	узел	0,309	0,2090	2007	1	25	0,0000226	16,4	0,0000047	0,0000586	0,9984898
39	узел	узел	0,309	0,6950	2007	1	25	0,0000226	16,4	0,0000157	0,0000743	0,9982396
40	узел	ЦТП-5 (ГВС)	0,309	0,0070	1993	2	39	0,0000226	16,4	0,0000002	0,0000745	0,9982371
41	ЦТП-5 (ГВС)	ЦТП-5 (отопление)	0,309	0,0010	1993	2	39	0,0000226	17,8	0,0000000	0,0000745	0,9982367
42	ЦТП-5 (отопление)	узел	0,414	0,0157	1993	2	39	0,0000226	23,1	0,0000004	0,0000749	0,9982288
43	узел	узел	0,414	0,0570	1986	1	46	0,0000226	23,1	0,0000013	0,0000762	0,9982000
44	узел	узел	0,414	0,1160	1986	1	46	0,0000226	23,1	0,0000026	0,0000788	0,9981414
45	узел	узел	0,414	0,1190	1986	1	46	0,0000226	23,1	0,0000027	0,0000815	0,9980813
46	узел	узел	0,414	0,1430	1986	1	46	0,0000226	23,1	0,0000032	0,0000847	0,9980090
47	узел	узел	0,414	0,0500	1986	1	46	0,0000226	23,1	0,0000011	0,0000858	0,9979837
48	узел	узел	0,309	0,0935	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000021	0,0000879	0,9979482
49	узел	узел	0,309	0,0370	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000008	0,0000887	0,9979342
50	узел	узел	0,309	0,0420	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000009	0,0000896	0,9979183

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
51	узел	узел	0,309	0,0860	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000019	0,0000915	0,9978856
52	узел	узел	0,309	0,0490	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000011	0,0000926	0,9978670
53	узел	узел	0,309	0,0190	1986	2	46	0,0000226	17,3	0,0000004	0,0000930	0,9978598
54	узел	узел	0,207	0,0060	1986	2	46	0,0000226	12,1	0,0000001	0,0000931	0,9978582
55	узел	узел	0,414	0,0500	1986	2	46	0,0000226	23,9	0,0000011	0,0000942	0,9978320
56	узел	узел	0,309	0,0750	1986	2	46	0,0000226	17,7	0,0000017	0,0000959	0,9978030
57	узел	узел	0,259	0,0840	1986	2	46	0,0000226	14,5	0,0000019	0,0000978	0,9977763
58	узел	узел	0,259	0,0560	1986	2	46	0,0000226	14,5	0,0000013	0,0000991	0,9977585
59	узел	узел	0,259	0,0390	1986	2	46	0,0000226	14,5	0,0000009	0,0001000	0,9977461
60	узел	узел	0,259	0,0490	1986	2	46	0,0000226	14,5	0,0000011	0,0001011	0,9977305
61	узел	узел	0,259	0,0280	1986	2	46	0,0000226	14,5	0,0000006	0,0001017	0,9977216
62	узел	узел	0,259	0,0780	1985	2	47	0,0000226	14,5	0,0000018	0,0001035	0,9976968
63	узел	узел	0,259	0,0585	1985	2	47	0,0000226	14,5	0,0000013	0,0001048	0,9976782
64	узел	узел	0,15	0,0380	1985	2	47	0,0000226	8,8	0,0000009	0,0001057	0,9976709
65	узел	узел	0,15	0,0200	1985	2	47	0,0000226	8,8	0,0000005	0,0001062	0,9976671
66	узел	узел	0,15	0,1540	1985	2	47	0,0000226	8,8	0,0000035	0,0001097	0,9976375
67	узел	ЦТП-34 (ТСН)	0,15	0,0840	1985	2	47	0,0000226	8,8	0,0000019	0,0001116	0,9976214
68	ЦТП-34 (ТСН)	узел	0,15	0,0040	2008	2	24	0,0000203	8,8	0,0000001	0,0001117	0,9976207
69	узел	узел	0,15	0,0040	2008	1	24	0,0000203	8,8	0,0000001	0,0001118	0,9976200
70	узел	узел	0,15	0,1050	1980	2	52	0,0000226	8,8	0,0000024	0,0001142	0,9975998
71	узел	узел	0,15	0,0050	1980	2	52	0,0000226	8,8	0,0000001	0,0001143	0,9975988
72	узел	узел	0,15	0,0150	1980	2	52	0,0000226	8,8	0,0000003	0,0001146	0,9975959
73	узел	узел	0,15	0,0520	1980	2	52	0,0000226	8,8	0,0000012	0,0001158	0,9975859
74	узел	узел	0,15	0,1180	1980	2	52	0,0000226	8,8	0,0000027	0,0001185	0,9975632
75	узел	т.1 смена вида	0,1	0,0480	2008	2	24	0,0000203	6,6	0,0000010	0,0001195	0,9975569
76	т.1 смена вида	т.2 смена вида	0,1	0,0745	2008	1	24	0,0000203	6,6	0,0000015	0,0001210	0,9975472
77	т.2 смена вида	узел	0,1	0,0280	2008	2	24	0,0000203	6,6	0,0000006	0,0001216	0,9975435
78	узел	Разветвление на здания ГКИБ №8	0,1	0,1665	2008	1	24	0,0000203	6,6	0,0000034	0,0001250	0,9975218
79	Разветвление на здания ГКИБ №8	точка опуска	0,1	0,0320	2008	1	24	0,0000203	6,6	0,0000007	0,0001257	0,9975176
80	точка опуска	Стена больницы	0,1	0,0130	2008	2	24	0,0000203	6,6	0,0000003	0,0001260	0,9975159
81	Стена больницы	ИТП Больница	0,1	0,0050	1993	1	39	0,0000226	6,6	0,0000001	0,0001261	0,9975152

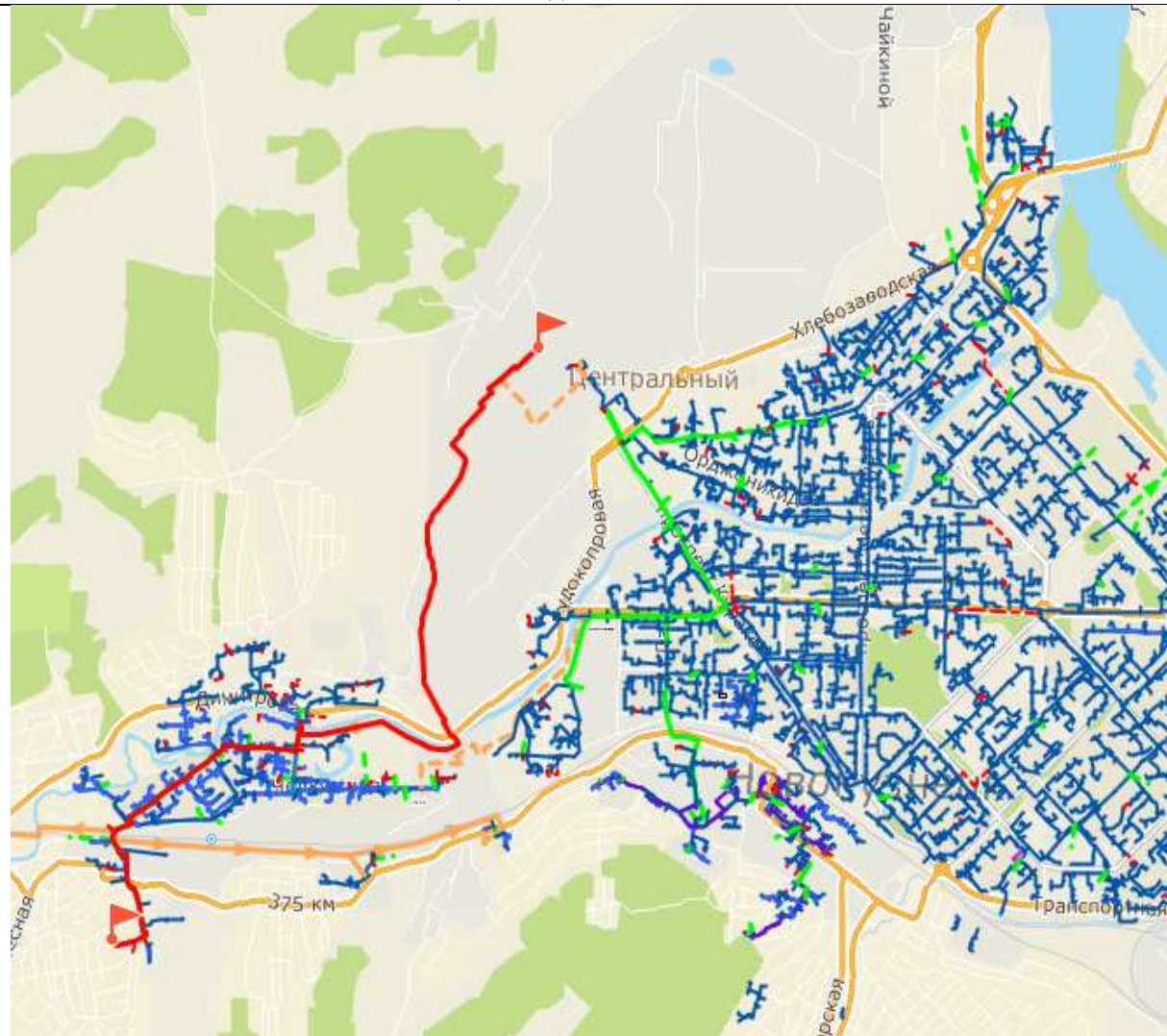


**Рисунок 16 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ юг (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

### **4.3.3. ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель)**

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

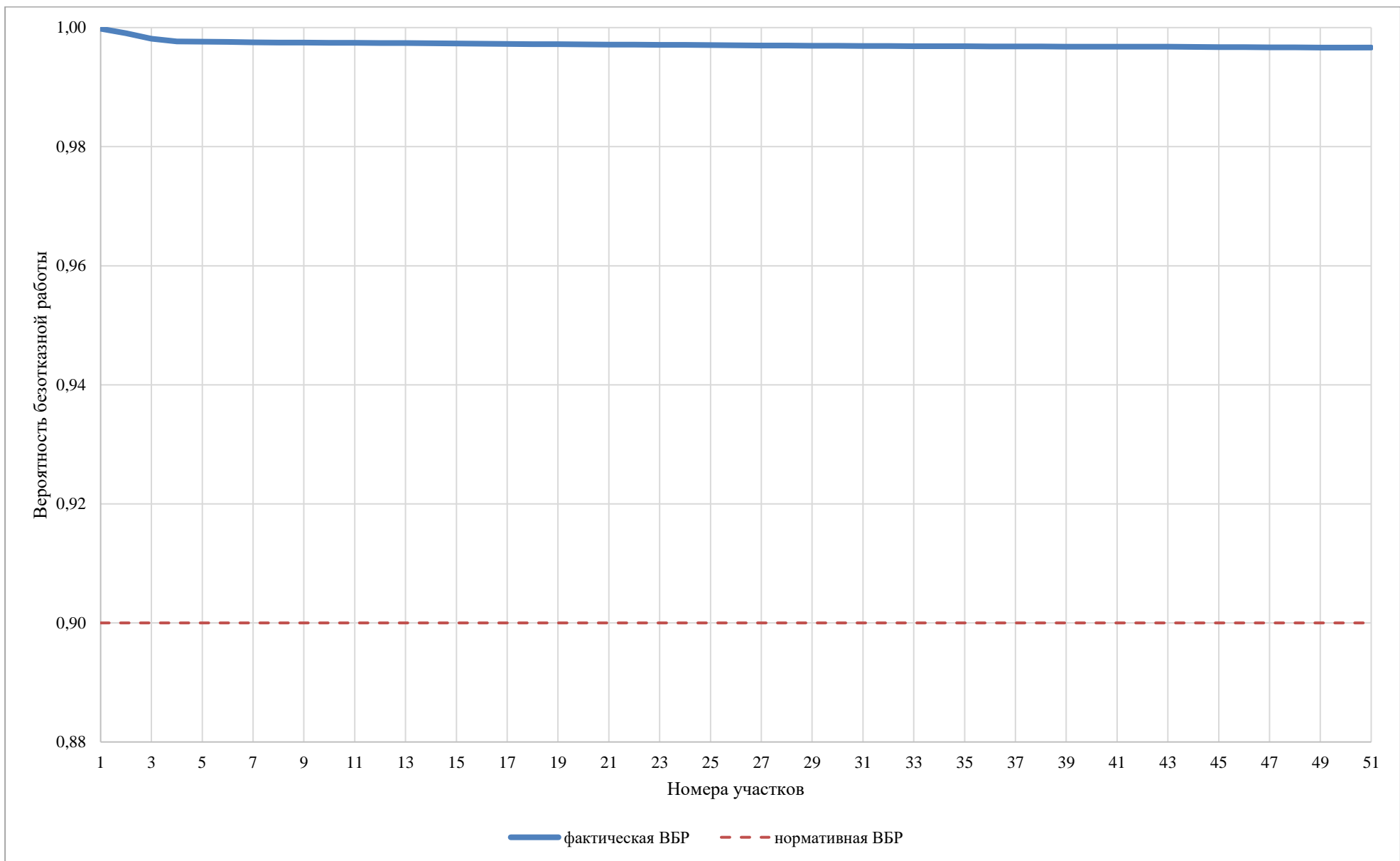




**Рисунок 17 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 12 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) единой теплоснабжающей организации №03, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	ЦТЭЦ ВК	НТК-1	0,5	0,3236	1993	1	39	0,0000226	25,8	0,0000073	0,0000073	0,9998133
2	НТК-1	НТК-2	0,5	1,3307	1993	1	39	0,0000226	25,8	0,0000300	0,0000373	0,9990456
3	НТК-2	НТК-3	0,5	1,5587	1993	1	39	0,0000226	25,8	0,0000352	0,0000725	0,9981464
4	НТК-3	ЦТП КЦК	0,5	0,8440	1993	1	39	0,0000226	25,8	0,0000190	0,0000915	0,9976595
5	ЦТП КЦК	мост	0,5	0,0414	1993	1	39	0,0000226	29,3	0,0000009	0,0000924	0,9976324
6	мост	ТК-36	0,6	0,0630	1993	2	39	0,0000226	35,4	0,0000014	0,0000938	0,9975826
7	ТК-36	ТК-37	0,6	0,0530	1993	2	39	0,0000226	35,4	0,0000012	0,0000950	0,9975407
8	ТК-37	ТК-28/38	0,6	0,0520	1993	2	39	0,0000226	35,4	0,0000012	0,0000962	0,9974996
9	ТК-28/38	узел	0,4	0,0010	1980	2	52	0,0000226	21,6	0,0000000	0,0000962	0,9974991
10	узел	ТК-27	0,4	0,0690	1980	2	52	0,0000226	21,6	0,0000016	0,0000978	0,9974658
11	ТК-27	ТК-26	0,4	0,0630	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000014	0,0000992	0,9974347
12	ТК-26	ТК-25	0,4	0,0420	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000009	0,0001001	0,9974140
13	ТК-25	ТК-24/1	0,4	0,0120	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000003	0,0001004	0,9974081
14	ТК-24/1	ТК-24	0,4	0,0500	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000011	0,0001015	0,9973834
15	ТК-24	ТК-23	0,4	0,0760	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000017	0,0001032	0,9973459
16	ТК-23	ТК-22	0,4	0,0730	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000016	0,0001048	0,9973099
17	ТК-22	ТК-21	0,4	0,0840	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000019	0,0001067	0,9972685
18	ТК-21	ТК-20	0,4	0,0820	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000019	0,0001086	0,9972280
19	ТК-20	ТК-19	0,4	0,0470	1980	2	52	0,0000226	22,1	0,0000011	0,0001097	0,9972048
20	ТК-19	ТК-18с	0,3	0,0380	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000009	0,0001106	0,9971910
21	ТК-18с	ТК-18	0,3	0,1130	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000025	0,0001131	0,9971500
22	ТК-18	ТК-17	0,3	0,0690	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000016	0,0001147	0,9971250
23	ТК-17	ТК-16	0,3	0,0780	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000018	0,0001165	0,9970967
24	ТК-16	ТК-15с	0,3	0,0150	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000003	0,0001168	0,9970913
25	ТК-15с	ТК-14с	0,3	0,0840	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000019	0,0001187	0,9970608
26	ТК-14с	ТК-13	0,3	0,0800	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000018	0,0001205	0,9970318
27	ТК-13	ТК-12с	0,3	0,0870	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000020	0,0001225	0,9970003
28	ТК-12с	ТК-11	0,3	0,0520	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000012	0,0001237	0,9969814
29	ТК-11	ТК-10	0,3	0,0560	1980	2	52	0,0000226	16,2	0,0000013	0,0001250	0,9969611
30	ТК-10	ТК-9	0,3	0,0250	1985	2	47	0,0000226	16,2	0,0000006	0,0001256	0,9969520
31	ТК-9	ТК-8	0,3	0,0740	1985	2	47	0,0000226	16,2	0,0000017	0,0001273	0,9969252
32	ТК-8	ТК-8с	0,3	0,0290	1985	2	47	0,0000226	16,2	0,0000007	0,0001280	0,9969147
33	ТК-8с	СК	0,517	0,0370	1985	2	47	0,0000226	30,3	0,0000008	0,0001288	0,9968896
34	СК	ТК-7	0,517	0,0240	1985	2	47	0,0000226	30,3	0,0000005	0,0001293	0,9968733
35	ТК-7	ТК-5'	0,2	0,0360	1985	1	47	0,0000226	11,6	0,0000008	0,0001301	0,9968640
36	ТК-5'	ТК4	0,2	0,0440	1985	1	47	0,0000226	11,6	0,0000010	0,0001311	0,9968526
37	ТК4	Т7	0,2	0,0920	1985	1	47	0,0000226	11,6	0,0000021	0,0001332	0,9968288
38	Т7	Т6	0,15	0,0200	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000005	0,0001337	0,9968249
39	Т6	Т5	0,15	0,0450	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000010	0,0001347	0,9968160
40	Т5	узел	0,15	0,0456	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000010	0,0001357	0,9968070
41	узел	т.Б	0,15	0,1030	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000023	0,0001380	0,9967867
42	т.Б	т.А	0,15	0,0150	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000003	0,0001383	0,9967837
43	т.А	ТК-3	0,15	0,0160	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000004	0,0001387	0,9967805
44	ТК-3	Т4	0,15	0,0480	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000011	0,0001398	0,9967710
45	Т4	Т3	0,15	0,2020	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000046	0,0001444	0,9967311
46	Т3	Т2	0,15	0,0760	1985	1	47	0,0000226	8,8	0,0000017	0,0001461	0,9967161
47	Т2	ТК-1/1	0,1	0,0960	1993	2	39	0,0000226	6,7	0,0000022	0,0001483	0,9967018
48	ТК-1/1	ТК-1/2	0,1	0,0840	1993	2	39	0,0000226	6,7	0,0000019	0,0001502	0,9966892
49	ТК-1/2	Смена вида прокладки	0,069	0,2900	1993	1	39	0,0000226	5,3	0,0000065	0,0001567	0,9966548
50	Смена вида прокладки	Стена Теш Лог 20	0,069	0,0200	1993	2	39	0,0000226	5,3	0,0000005	0,0001572	0,9966524
51	Стена Теш Лог 20	ЖД ИТП	0,069	0,0055	1993	1	39	0,0000226	5,3	0,0000001	0,0001573	0,9966517



**Рисунок 18 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия ЦТЭЦ ВК (наиболее удаленный потребитель) (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.4. Абашевская районная котельная

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

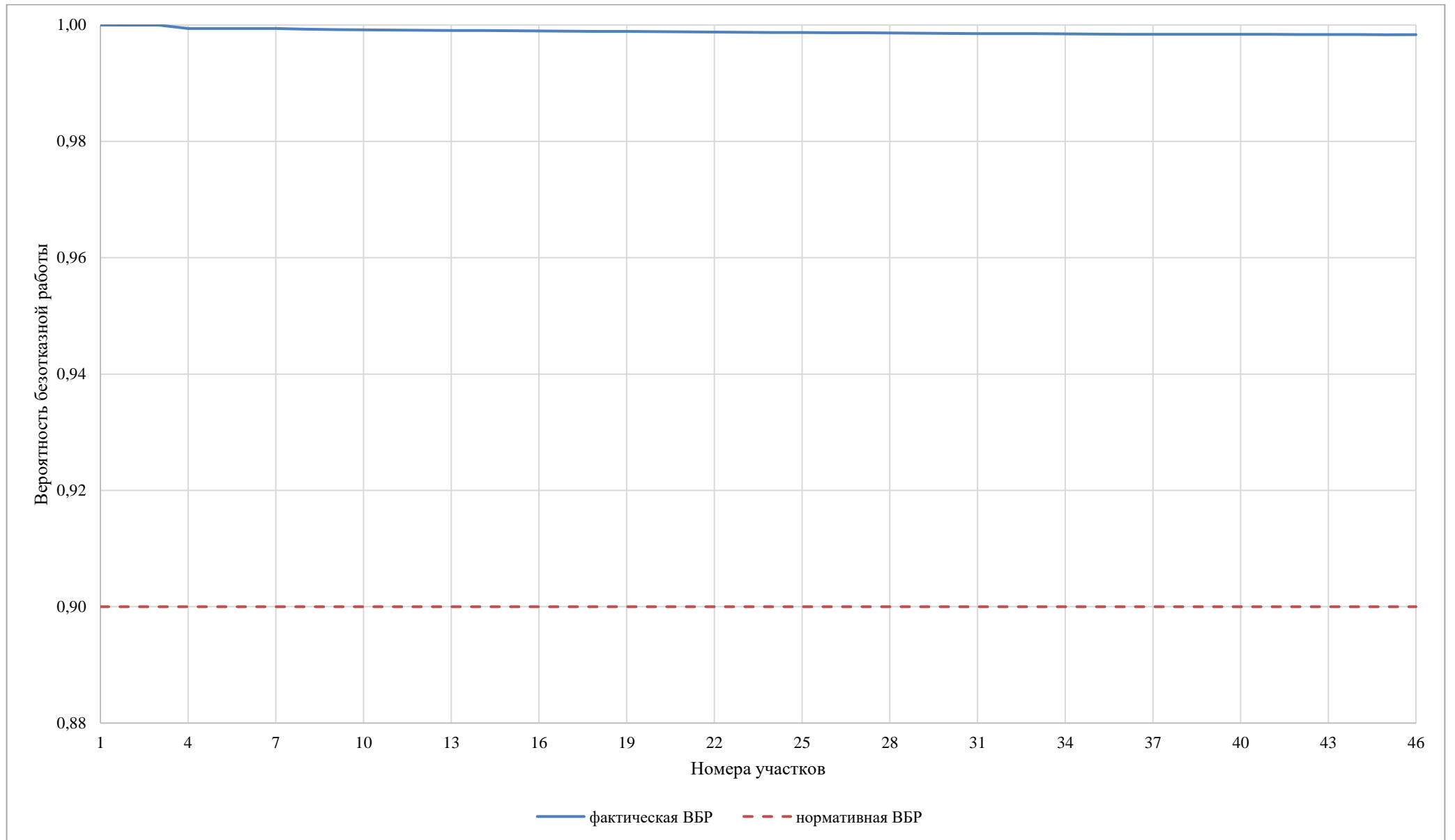


Рисунок 19 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 13 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Абашевской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Абашевская районная котельная	стена котельной АРК	0,4	0,0174	1991	1	41	0,0000226	20,9	0,0000004	0,0000004	0,9999918
2	стена котельной АРК	Ответвление на АБК Кавказская, 5	0,4	0,0120	1991	1	41	0,0000226	20,9	0,0000003	0,0000007	0,9999862
3	Ответвление на АБК Кавказская, 5	Ответвление на Мат. склад Кавказкая, 5	0,4	0,0070	1991	1	41	0,0000226	20,9	0,0000002	0,0000009	0,9999829
4	Ответвление на Мат. склад Кавказкая, 5	ЦТП стена-1 ЦТП Шорский 45	0,4	1,2250	1991	1	41	0,0000226	20,9	0,0000276	0,0000285	0,9994084
5	ЦТП стена-1 ЦТП Шорский 45	ЦТП-АРК	0,515	0,0167	1991	1	41	0,0000226	30,3	0,0000004	0,0000289	0,9993970
6	ЦТП-АРК	ЦТП стена-2 ЦТП Шорский 45	0,517	0,0143	1990	1	42	0,0000226	29,8	0,0000003	0,0000292	0,9993874
7	ЦТП стена-2 ЦТП Шорский 45	ТК-1а	0,517	0,0070	1990	1	42	0,0000226	29,8	0,0000002	0,0000294	0,9993827
8	ТК-1а	ответвление на Магазин Маркшейдерская 2	0,517	0,1350	1990	1	42	0,0000226	29,8	0,0000030	0,0000324	0,9992923
9	ответвление на Магазин Маркшейдерская 2	ТК-1	0,517	0,1200	1990	1	42	0,0000226	29,8	0,0000027	0,0000351	0,9992120
10	ТК-1	ТК МК	0,414	0,0770	1990	2	42	0,0000226	21,2	0,0000017	0,0000368	0,9991754
11	ТК МК	ТК-1	0,414	0,1100	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000025	0,0000393	0,9991231
12	ТК-1	ТК-5	0,414	0,0850	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000019	0,0000412	0,9990827
13	ТК-5	ТК-6	0,414	0,0500	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000011	0,0000423	0,9990589
14	ТК-6	ТК-14	0,414	0,0340	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000008	0,0000431	0,9990427
15	ТК-14	ТК-15	0,414	0,0640	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000014	0,0000445	0,9990122
16	ТК-15	ТК-19	0,414	0,0870	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000020	0,0000465	0,9989708
17	ТК-19	ТК-20	0,414	0,0900	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000020	0,0000485	0,9989280
18	ТК-20	ТК-21	0,414	0,0450	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000010	0,0000495	0,9989066
19	ТК-21	ТК-22	0,414	0,0260	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000006	0,0000501	0,9988942
20	ТК-22	ТК-24	0,414	0,1100	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000025	0,0000526	0,9988419
21	ТК-24	ТК-25	0,414	0,0590	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000013	0,0000539	0,9988138
22	ТК-25	ТК-27	0,414	0,0400	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000009	0,0000548	0,9987948
23	ТК-27	ТК-28	0,414	0,0710	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000016	0,0000564	0,9987610
24	ТК-28	ТК-29	0,414	0,0870	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000020	0,0000584	0,9987196
25	ТК-29	ТК-30	0,414	0,0390	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000009	0,0000593	0,9987010
26	ТК-30	ТК-31	0,414	0,0620	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000014	0,0000607	0,9986715
27	ТК-31	ТК-32	0,414	0,0480	1991	2	41	0,0000226	21,2	0,0000011	0,0000618	0,9986487
28	ТК-32	ТК-33	0,359	0,0420	1991	2	41	0,0000226	20,3	0,0000009	0,0000627	0,9986296
29	ТК-33	ТК-35	0,359	0,0860	1991	2	41	0,0000226	20,3	0,0000019	0,0000646	0,9985904
30	ТК-35	ТК-36	0,359	0,0700	1991	2	41	0,0000226	20,3	0,0000016	0,0000662	0,9985585
31	ТК-36	ТК-39	0,359	0,0670	1991	2	41	0,0000226	20,3	0,0000015	0,0000677	0,9985280
32	ТК-39	ТК-40	0,309	0,0480	1991	2	41	0,0000226	17,5	0,0000011	0,0000688	0,9985091
33	ТК-40	ТК-41	0,309	0,0160	1991	2	41	0,0000226	17,5	0,0000004	0,0000692	0,9985028
34	ТК-41	ТК-42	0,309	0,0400	1991	2	41	0,0000226	17,5	0,0000009	0,0000701	0,9984871
35	ТК-42	ТК-43	0,309	0,1020	1991	2	41	0,0000226	17,5	0,0000023	0,0000724	0,9984470
36	ТК-43	стена-1 Тузовского 28	0,259	0,1450	1991	2	41	0,0000226	14,8	0,0000033	0,0000757	0,9983989
37	стена-1 Тузовского 28	ответвление на ИТП-1 Тузовского 28	0,259	0,0030	1991	1	41	0,0000226	14,8	0,0000001	0,0000758	0,9983979
38	ответвление на	стена-2 Тузовского	0,259	0,0110	1991	1	41	0,0000226	14,8	0,0000002	0,0000760	0,9983943

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
	ИТП-1 Тузовского 28	28										
39	стена-2 Тузовского 28	№1 (ТК-45)	0,259	0,0080	1991	2	41	0,0000226	14,8	0,0000002	0,0000762	0,9983916
40	№1 (ТК-45)	ТК-45	0,259	0,0010	1991	2	41	0,0000226	14,8	0,0000000	0,0000762	0,9983913
41	ТК-45	ТК-45а	0,207	0,0260	1991	2	41	0,0000226	12,1	0,0000006	0,0000768	0,9983842
42	ТК-45а	ТК-46а	0,15	0,0640	1991	2	41	0,0000226	9,1	0,0000014	0,0000782	0,9983712
43	ТК-46а	ТК-46б	0,15	0,0710	1991	2	41	0,0000226	9,1	0,0000016	0,0000798	0,9983568
44	ТК-46б	ТК-46	0,15	0,0460	1991	2	41	0,0000226	9,1	0,0000010	0,0000808	0,9983474
45	ТК-46	стена-2 Тузовского 32	0,1	0,0570	1991	2	41	0,0000226	6,7	0,0000013	0,0000821	0,9983388
46	стена-2 Тузовского 32	ЖД ИТП-2	0,1	0,0080	1991	1	41	0,0000226	6,7	0,0000002	0,0000823	0,9983376



**Рисунок 20 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Абашевской районной котельной (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.5. Байдаевская центральная котельная №2

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



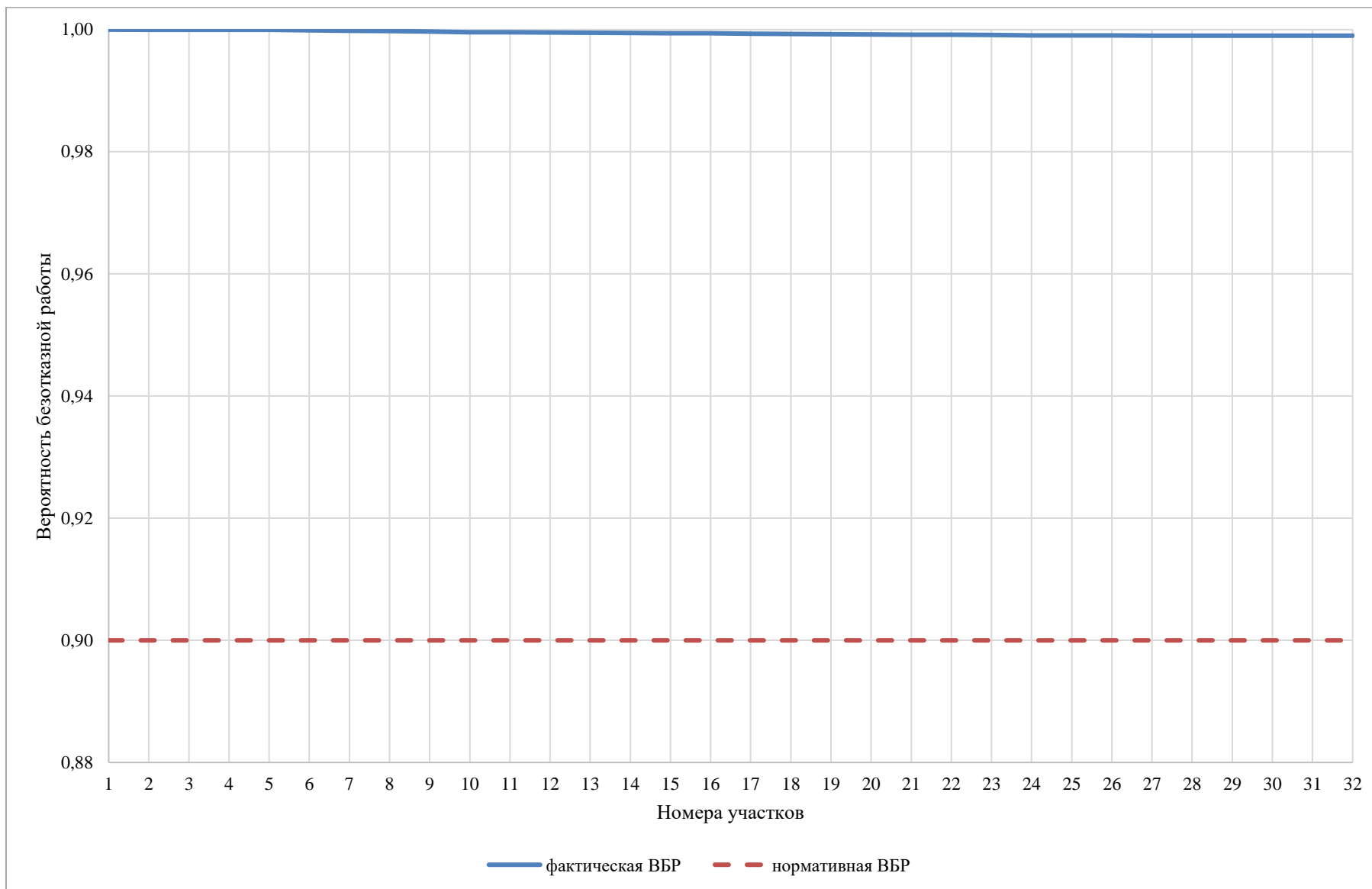
Рисунок 21 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Байдаевской центральной котельной №2 (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 14 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Байдаевской центральной котельной №2 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Байдаевская центральная котельная №2	стена котельная БЦК-2	0,517	0,0087	1963	1	69	0,0000226	28,3	0,0000002	0,0000002	0,9999944
2	стена котельная БЦК-2	Забор	0,517	0,0140	1963	1	69	0,0000113	28,3	0,0000002	0,0000004	0,9999899
3	Забор	т.А	0,517	0,0218	1963	1	69	0,0000113	28,3	0,0000002	0,0000006	0,9999830
4	т.А	Прибор учета "Взлет" котельная Байдаевская	0,517	0,0060	1994	1	38	0,0000113	28,3	0,0000001	0,0000007	0,9999811
5	Прибор учета "Взлет" котельная Байдаевская	ТК-1	0,517	0,0100	1963	1	69	0,0000226	28,3	0,0000002	0,0000009	0,9999747
6	ТК-1	ТК-2	0,517	0,1550	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000035	0,0000044	0,9998761
7	ТК-2	ТК-3	0,517	0,0990	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000022	0,0000066	0,9998131
8	ТК-3	ТК-3а	0,517	0,0440	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000010	0,0000076	0,9997851
9	ТК-3а	ТК-4	0,517	0,1340	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000030	0,0000106	0,9996999
10	ТК-4	ТК-5	0,517	0,2110	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000048	0,0000154	0,9995657
11	ТК-5	ТК-6	0,517	0,0050	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000001	0,0000155	0,9995625
12	ТК-6	ТК-7	0,517	0,0520	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000012	0,0000167	0,9995294
13	ТК-7	ТК-8	0,517	0,0640	1963	2	69	0,0000226	28,3	0,0000014	0,0000181	0,9994887
14	ТК-8	ТК-9	0,414	0,0400	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000009	0,0000190	0,9994686
15	ТК-9	ТК-10	0,414	0,0880	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000020	0,0000210	0,9994243
16	ТК-10	ТК-11	0,414	0,0490	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000011	0,0000221	0,9993996
17	ТК-11	ТК-12	0,414	0,1350	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000030	0,0000251	0,9993316
18	ТК-12	ТК-13	0,414	0,0790	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000018	0,0000269	0,9992918
19	ТК-13	ТК-14	0,414	0,1000	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000023	0,0000292	0,9992415
20	ТК-14	ТК-15	0,414	0,0360	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000008	0,0000300	0,9992234
21	ТК-15	перемычка в ТК-16	0,414	0,1110	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000025	0,0000325	0,9991675
22	перемычка в ТК-16	ТК-16	0,414	0,0010	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000000	0,0000325	0,9991670
23	ТК-16	ТК-16а	0,414	0,1070	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000024	0,0000349	0,9991131
24	ТК-16а	узел	0,414	0,1070	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000024	0,0000373	0,9990592
25	узел	ТК-17	0,414	0,0005	1963	2	69	0,0000226	22,4	0,0000000	0,0000373	0,9990589
26	ТК-17	ТК-18а	0,15	0,0420	1963	2	69	0,0000226	8,9	0,0000009	0,0000382	0,9990505
27	ТК-18а	ТК-18	0,15	0,1140	1963	2	69	0,0000226	8,9	0,0000026	0,0000408	0,9990276
28	ТК-18	смена типа прокладки	0,1	0,0800	1999	2	33	0,0000226	6,7	0,0000018	0,0000426	0,9990155
29	смена типа прокладки	ТК-20	0,1	0,0300	1999	1	33	0,0000226	6,7	0,0000007	0,0000433	0,9990110
30	ТК-20	Прибор учета Магнитогорский 3	0,05	0,0030	1994	2	38	0,0000226	4,6	0,0000001	0,0000434	0,9990107
31	Прибор учета Магнитогорский 3	Ответвление на Магнитогорский, 3	0,1	0,0200	1994	2	38	0,0000226	6,7	0,0000005	0,0000439	0,9990077

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
32	Ответвление на Магнитогорский, 3	АБК ИТП	0,1	0,0131	1994	1	38	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000442	0,9990057



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

#### 4.6. Зыряновская районная котельная

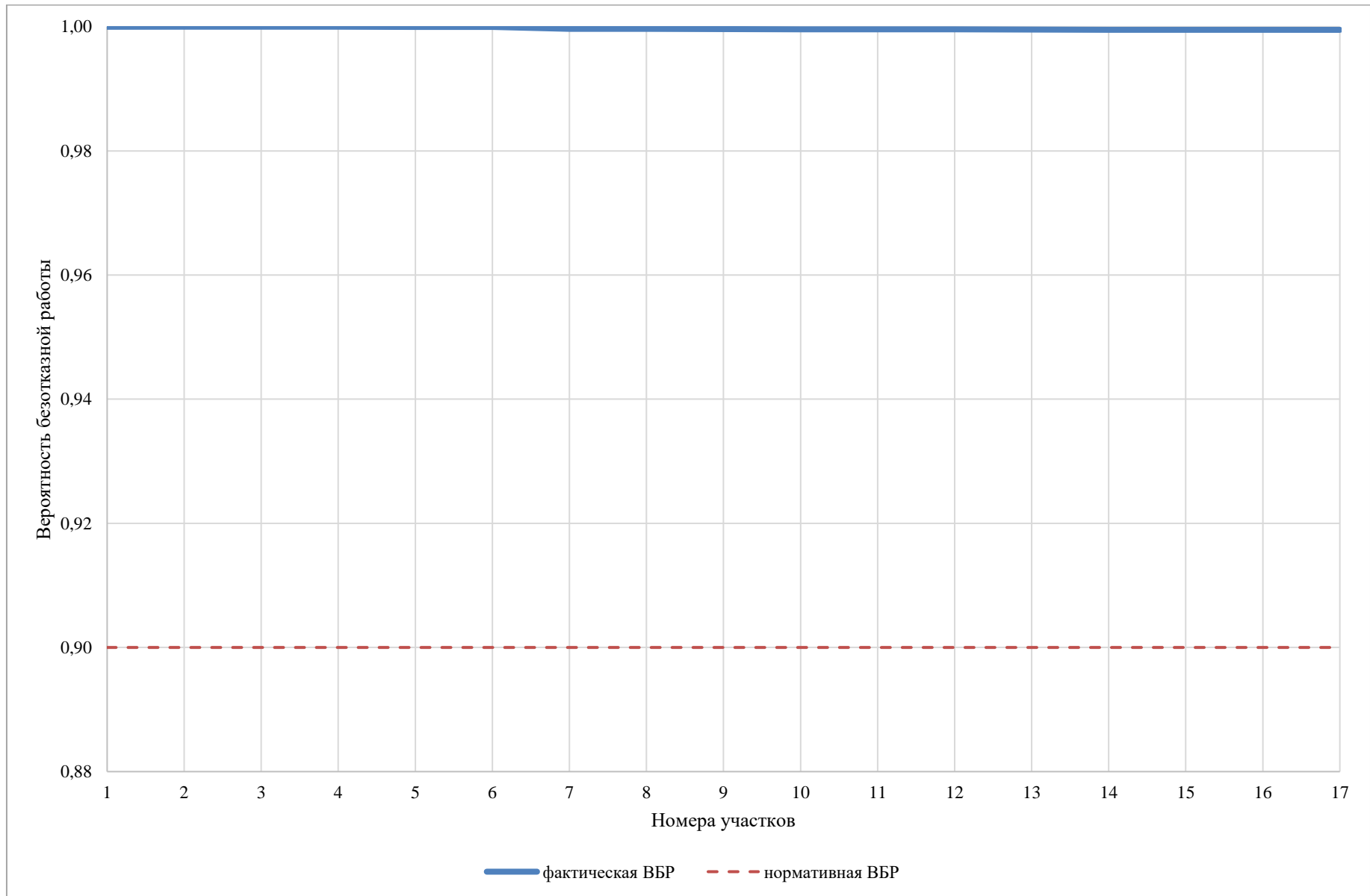
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 23 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 15 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны Зырянской районной котельной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Зырянская районная котельная	стена котельная ЗРК (2 оч.)	0,309	0,0091	1994	1	38	0,0000226	17,1	0,0000002	0,0000002	0,9999965
2	стена котельная ЗРК (2 оч.)	Прибор учета 2 оч. котельная ЗРК	0,309	0,0030	1994	2	38	0,0000226	17,1	0,0000001	0,0000003	0,9999954
3	Прибор учета 2 оч. котельная ЗРК	Разветвление на Барабинскую и ТК-97	0,309	0,0050	1994	2	38	0,0000226	17,1	0,0000001	0,0000004	0,9999935
4	Разветвление на Барабинскую и ТК-97	ТК-1	0,207	0,0050	2003	1	29	0,0000226	11,3	0,0000001	0,0000005	0,9999922
5	ТК-1	смена типа прокладки	0,207	0,0950	2003	1	29	0,0000226	11,3	0,0000021	0,0000026	0,9999682
6	смена типа прокладки	ТК-2	0,207	0,0380	2003	2	29	0,0000226	11,3	0,0000009	0,0000035	0,9999586
7	ТК-2	т.А	0,207	1,1100	2003	1	29	0,0000226	11,3	0,0000250	0,0000285	0,9996778
8	т.А	т.Б	0,207	0,1100	2003	1	29	0,0000226	11,3	0,0000025	0,0000310	0,9996500
9	т.Б	ТК-8	0,207	0,1610	1982	1	50	0,0000226	11,3	0,0000036	0,0000346	0,9996093
10	ТК-8	ТК-7	0,15	0,0735	1982	2	50	0,0000226	9,0	0,0000017	0,0000363	0,9995944
11	ТК-7	ТК-9	0,15	0,0890	1982	2	50	0,0000226	9,0	0,0000020	0,0000383	0,9995764
12	ТК-9	ТК-1	0,1	0,0145	1982	2	50	0,0000226	6,6	0,0000003	0,0000386	0,9995742
13	ТК-1	ответвление на Чулымская 1	0,1	0,1000	2004	2	28	0,0000226	6,6	0,0000023	0,0000409	0,9995593
14	ответвление на Чулымская 1	ТК-3а (ТК у кот. ВГСО)	0,1	0,2600	2004	2	28	0,0000226	6,6	0,0000059	0,0000468	0,9995207
15	ТК-3а (ТК у кот. ВГСО)	ТК-1	0,082	0,0450	1999	2	33	0,0000226	5,9	0,0000010	0,0000478	0,9995147
16	ТК-1	ТК-2	0,082	0,0440	1999	2	33	0,0000226	5,9	0,0000010	0,0000488	0,9995089
17	ТК-2	стена Фурманова 4	0,082	0,0420	1999	2	33	0,0000226	5,9	0,0000009	0,0000497	0,9995033



**Рисунок 24 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия Зыряновской районной котельной (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.7. Котельная пос. Притомский

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



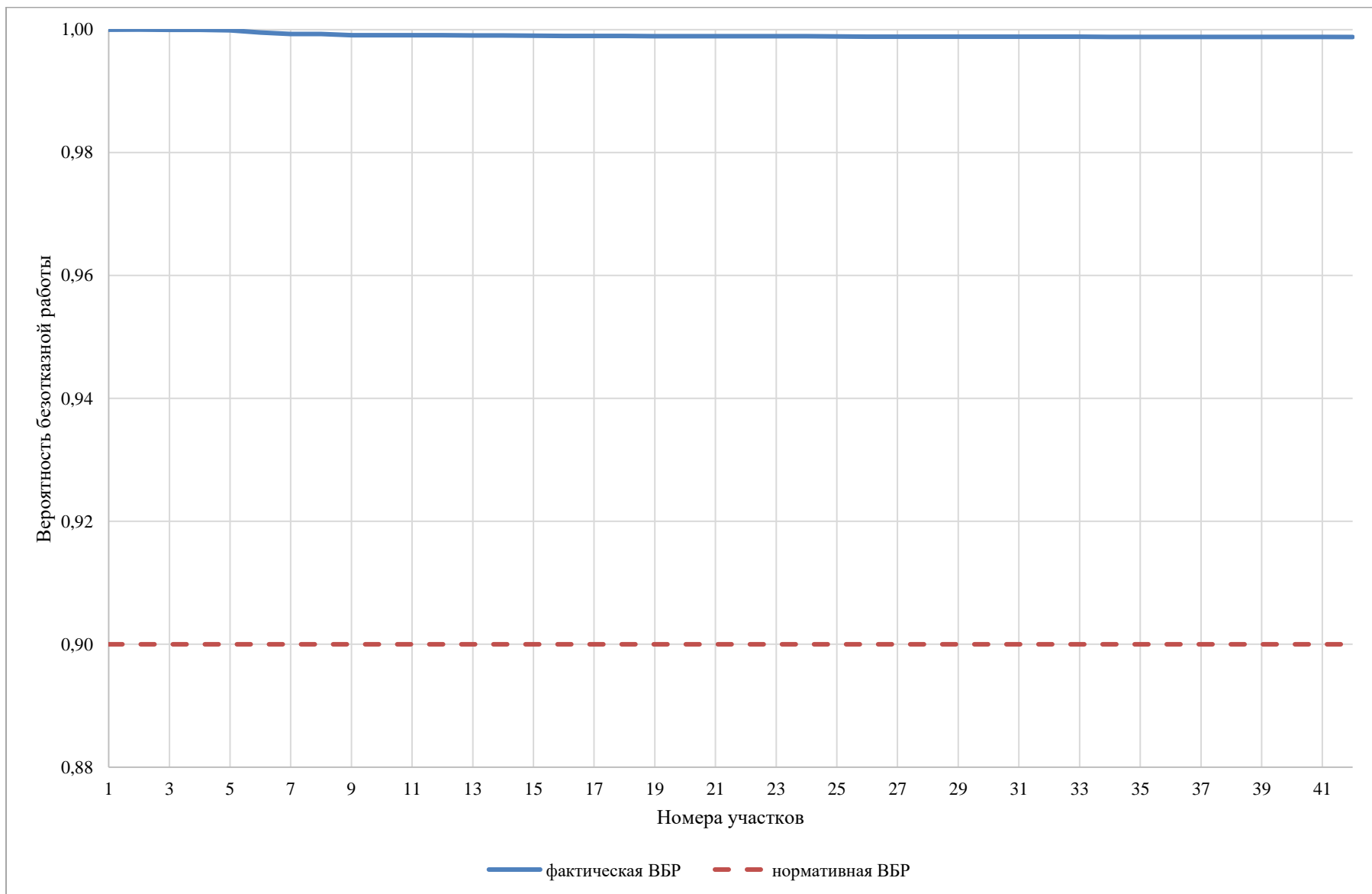
Рисунок 25 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 16 - Результаты расчета вероятности безотказной работы тепловодов зоны котельной пос. Притомский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная пос. Притомский	стена-1 котельная Притомский	0,414	0,0130	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000003	0,0000003	0,9999938
2	стена-1 котельная Притомский	ответвление на Промзону	0,414	0,0010	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000000	0,0000003	0,9999933
3	ответвление на Промзону	стена-1 Угольный склад	0,414	0,0320	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000007	0,0000010	0,9999780
4	стена-1 Угольный склад	стена-2 Угольный склад	0,414	0,0180	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000004	0,0000014	0,9999694
5	стена-2 Угольный склад	врезка 1	0,414	0,1970	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000044	0,0000058	0,9998755
6	врезка 1	врезка 2	0,414	0,7230	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000163	0,0000221	0,9995307
7	врезка 2	врезка 3	0,414	0,4900	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000111	0,0000332	0,9992970
8	врезка 3	проходная ТК	0,414	0,0428	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000010	0,0000342	0,9992766
9	проходная ТК	ЦТП п. Притомский	0,414	0,3765	1982	1	50	0,0000226	21,2	0,0000085	0,0000427	0,9990971
10	ЦТП п. Притомский	КС3-1 (УТ-1)	0,414	0,0108	1982	1	50	0,0000226	24,0	0,0000002	0,0000429	0,9990913
11	КС3-1 (УТ-1)	стена-1 ЦТП	0,309	0,0020	1982	1	50	0,0000226	17,4	0,0000000	0,0000429	0,9990905
12	стена-1 ЦТП	стена-2 ЦТП	0,309	0,0184	1984	1	48	0,0000226	17,4	0,0000004	0,0000433	0,9990833
13	стена-2 ЦТП	ТК-2	0,309	0,0400	1984	1	48	0,0000226	17,4	0,0000009	0,0000442	0,9990677
14	ТК-2	т.А - опуск под землю	0,309	0,0200	1984	1	48	0,0000226	17,4	0,0000005	0,0000447	0,9990599
15	т.А - опуск под землю	ТК-4	0,309	0,1250	1984	2	48	0,0000226	17,4	0,0000028	0,0000475	0,9990110
16	ТК-4	ТК-5	0,309	0,0710	1984	2	48	0,0000226	17,4	0,0000016	0,0000491	0,9989832
17	ТК-5	ТК-6	0,309	0,0350	1984	2	48	0,0000226	17,4	0,0000008	0,0000499	0,9989695
18	ТК-6	ТК-7	0,259	0,0090	1984	2	48	0,0000226	14,9	0,0000002	0,0000501	0,9989665
19	ТК-7	стена-1 Дорстроевская 5а	0,309	0,0550	1984	2	48	0,0000226	17,6	0,0000012	0,0000513	0,9989447
20	стена-1 Дорстроевская 5а	ответвление на Магазин Дорстроевская 5а	0,309	0,0050	1984	1	48	0,0000226	17,6	0,0000001	0,0000514	0,9989427
21	ответвление на Магазин Дорстроевская 5а	ответвление на Дорстроевская 5а	0,309	0,0240	1984	1	48	0,0000226	17,6	0,0000005	0,0000519	0,9989332
22	ответвление на Дорстроевская 5а	стена-2 Дорстроевская 5а	0,309	0,0060	1984	1	48	0,0000226	17,6	0,0000001	0,0000520	0,9989308
23	стена-2 Дорстроевская 5а	ТК-37	0,309	0,0120	1984	2	48	0,0000226	17,6	0,0000003	0,0000523	0,9989261
24	ТК-37	ТК-86	0,309	0,0080	1984	2	48	0,0000226	17,6	0,0000002	0,0000525	0,9989229
25	ТК-86	ТК-8	0,309	0,0450	1984	1	48	0,0000226	17,6	0,0000010	0,0000535	0,9989051



Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
26	ТК-8	ТК-9	0,207	0,1050	1984	1	48	0,0000226	12,0	0,0000024	0,0000559	0,9988767
27	ТК-9	Ответвление на АБК Дорстроевская 8	0,259	0,0020	1973	1	59	0,0000226	14,9	0,0000000	0,0000559	0,9988760
28	Ответвление на АБК Дорстроевская 8	т.Б - опуск под землю	0,207	0,0650	1973	1	59	0,0000226	12,0	0,0000015	0,0000574	0,9988584
29	т.Б - опуск под землю	стена-1 Дорстроевская 3а	0,207	0,0125	1973	2	59	0,0000226	12,0	0,0000003	0,0000577	0,9988550
30	стена-1 Дорстроевская 3а	ответвление на Дорстроевская 3а	0,15	0,0080	1973	1	59	0,0000226	9,1	0,0000002	0,0000579	0,9988534
31	ответвление на Дорстроевская 3а	стена-2 Дорстроевская 3а	0,125	0,0130	1984	1	48	0,0000226	7,9	0,0000003	0,0000582	0,9988511
32	стена-2 Дорстроевская 3а	стена-1 Дорстроевская 9	0,125	0,0340	1975	2	57	0,0000226	7,9	0,0000008	0,0000590	0,9988450
33	стена-1 Дорстроевская 9	ответвление на Дорстроевская 9	0,1	0,0480	1975	1	57	0,0000226	6,7	0,0000011	0,0000601	0,9988378
34	ответвление на Дорстроевская 9	стена-2 Дорстроевская 9	0,1	0,0520	1975	1	57	0,0000226	6,7	0,0000012	0,0000613	0,9988300
35	стена-2 Дорстроевская 9	ТК-10	0,1	0,0110	1984	2	48	0,0000226	6,7	0,0000002	0,0000615	0,9988283
36	ТК-10	стена-1 Дорстроевская 13	0,1	0,0260	1984	2	48	0,0000226	6,7	0,0000006	0,0000621	0,9988244
37	стена-1 Дорстроевская 13	ответвление на Дорстроевская 13	0,082	0,0030	1984	1	48	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000622	0,9988240
38	ответвление на Дорстроевская 13	стена-2 Дорстроевская 13	0,082	0,0100	1984	1	48	0,0000226	5,9	0,0000002	0,0000624	0,9988227
39	стена-2 Дорстроевская 13	ТК-11	0,082	0,0450	1984	2	48	0,0000226	5,9	0,0000010	0,0000634	0,9988167
40	ТК-11	ТК-12	0,1	0,0700	1984	2	48	0,0000226	6,7	0,0000016	0,0000650	0,9988061
41	ТК-12	стена Дорстроевская 15	0,082	0,0250	1984	2	48	0,0000226	5,9	0,0000006	0,0000656	0,9988028
42	стена Дорстроевская 15	Пожарное депо ИТП	0,082	0,0034	1984	1	48	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000657	0,9988024



**Рисунок 26 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Притомский (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.8. Котельная №19

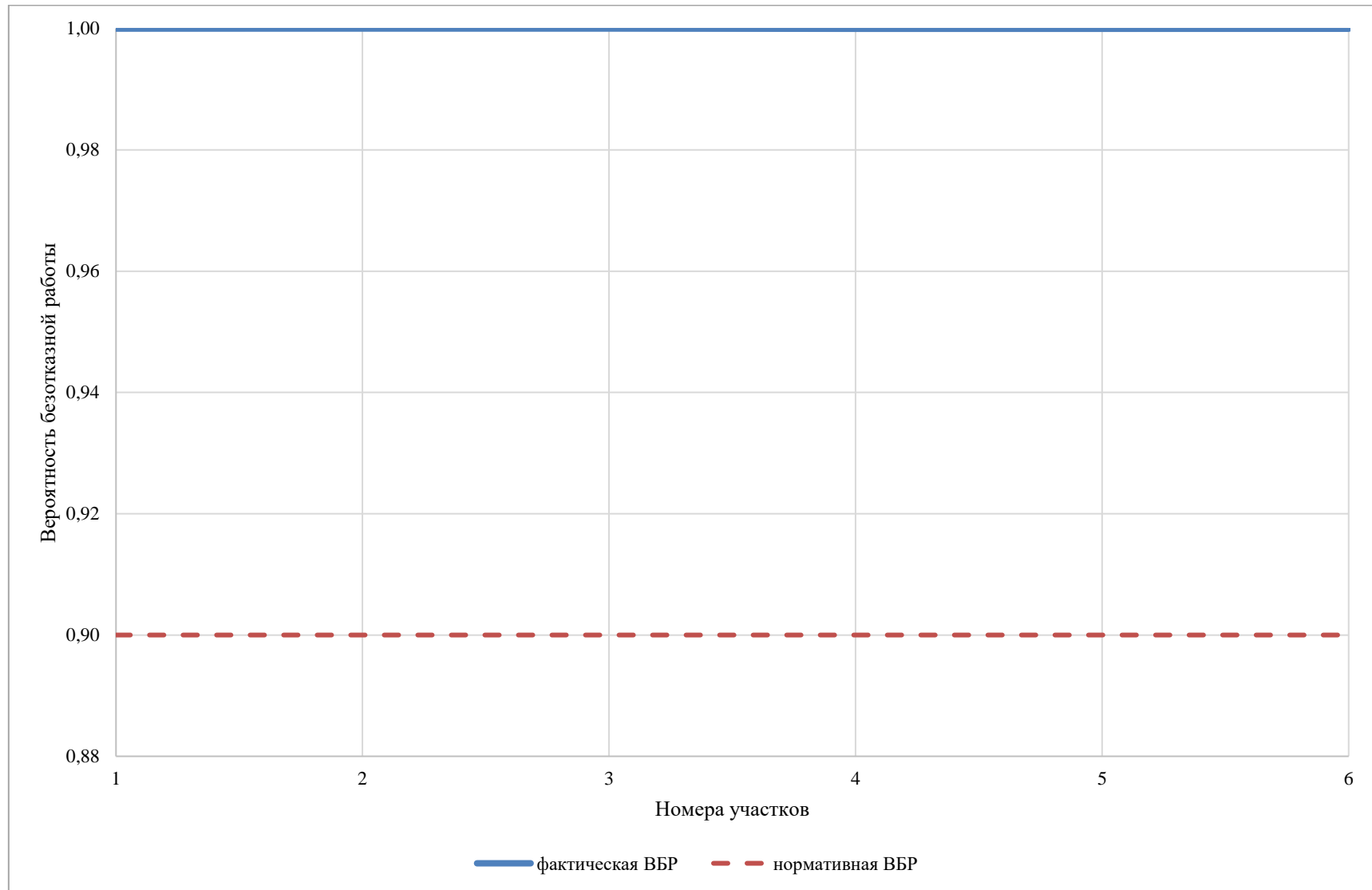
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 27 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 17 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №19 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

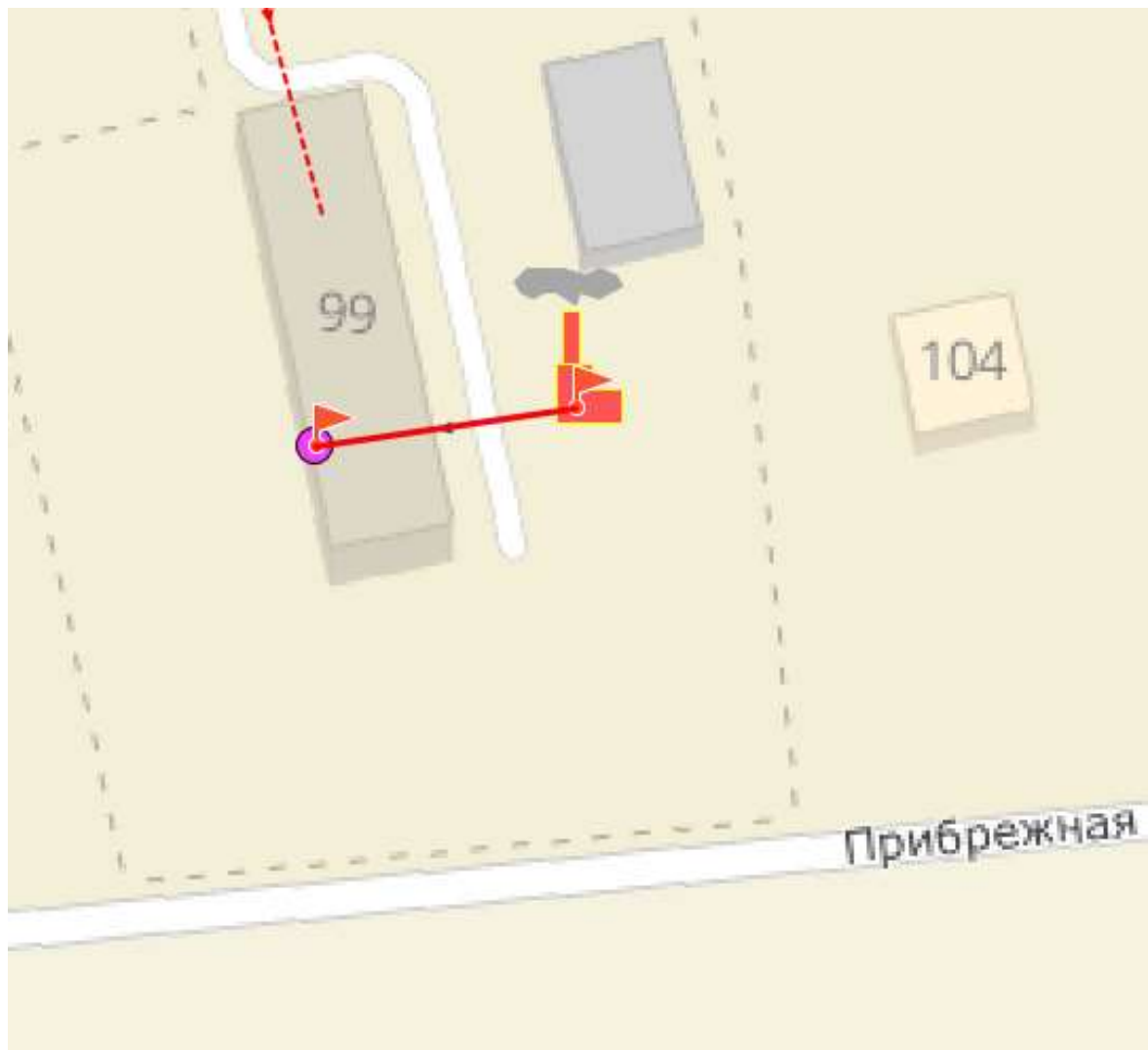
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №19	стена котельной №19	0,15	0,0058	1996	1	36	0,0000226	9,1	0,0000001	0,0000001	0,9999988
2	стена котельной №19	ТК-1а	0,15	0,0225	1996	2	36	0,0000226	9,1	0,0000005	0,0000006	0,9999942
3	ТК-1а	Задвижка в ТК-1а	0,15	0,0010	1996	2	36	0,0000226	9,1	0,0000000	0,0000006	0,9999940
4	Задвижка в ТК-1а	ТК-1	0,15	0,0430	1996	2	36	0,0000226	9,1	0,0000010	0,0000016	0,9999852
5	ТК-1	стена Школа №19 Крупская, 35	0,1	0,0575	1996	2	36	0,0000226	6,7	0,0000013	0,0000029	0,9999765
6	стена Школа №19 Крупская, 35	Школа+Мастерские ИТП	0,1	0,0053	1996	1	36	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000030	0,9999757



**Рисунок 28 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №19 (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.9. Котельная №72

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



**Рисунок 29 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №72 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 18 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №72 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №72	Центр+Прачечная ИТП	0,069	0,0140	1982	2	50	0,0000226	4,9	0,0000003	0,0000003	0,9999984

#### 4.10. Котельная УПК

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

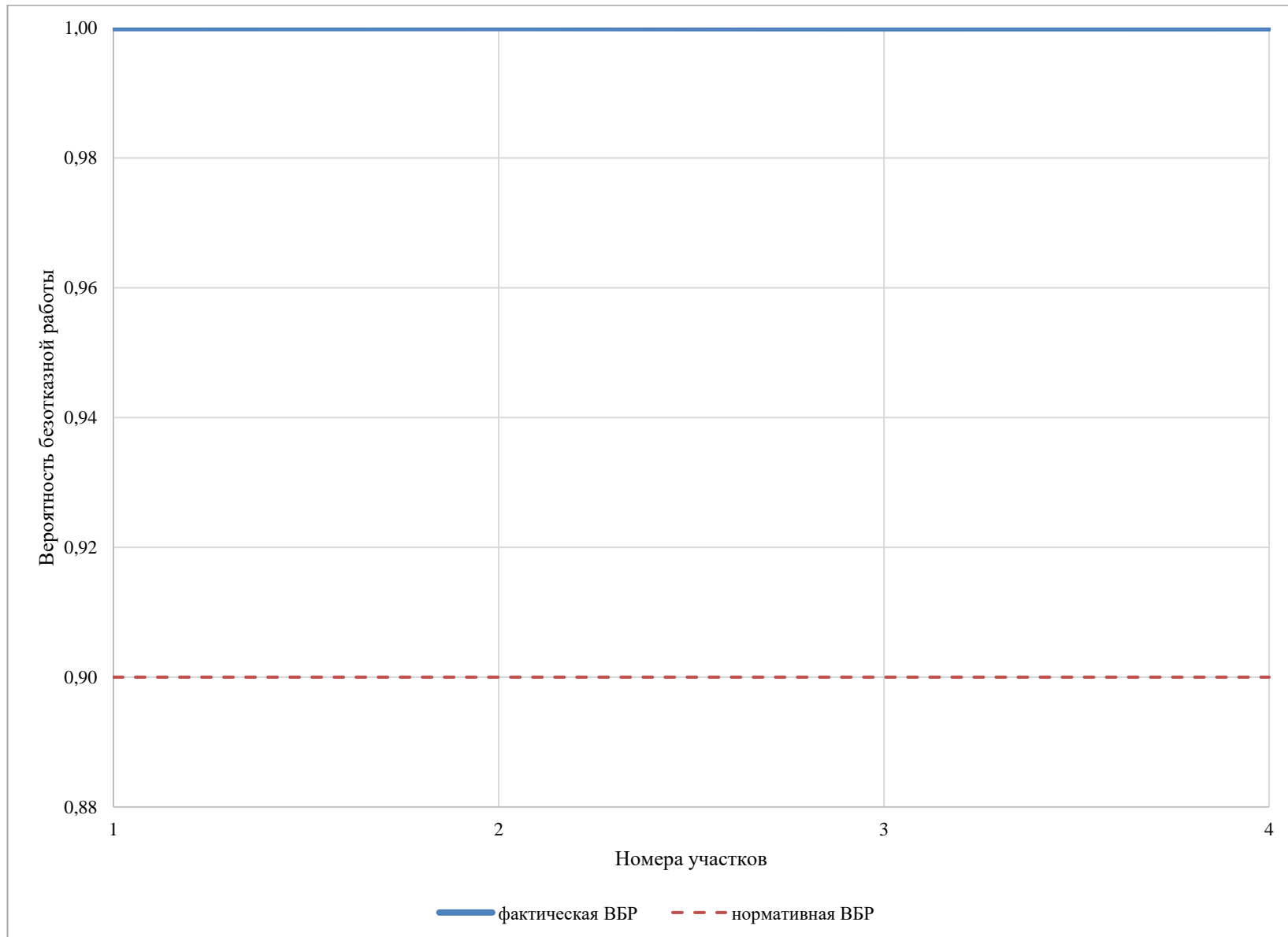


Рисунок 30 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.1 МУ)



**Таблица 19 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной УПК единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная УПК	стена Котельной УПК	0,1	0,0068	1966	2	66	0,0000226	6,7	0,0000002	0,0000002	0,9999990
2	стена Котельной УПК	ТК-1	0,1	0,0500	1966	2	66	0,0000226	6,7	0,0000011	0,0000013	0,9999914
3	ТК-1	Стена Комбинат питания Томский	0,1	0,0800	1966	2	66	0,0000226	6,7	0,0000018	0,0000031	0,9999793
4	Стена Комбинат питания Томский	Комбинат питания, гараж ИТП	0,082	0,0220	1966	1	66	0,0000226	5,9	0,0000005	0,0000036	0,9999764



**Рисунок 31 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной УПК (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.11. Котельная ОРК «Таргай»

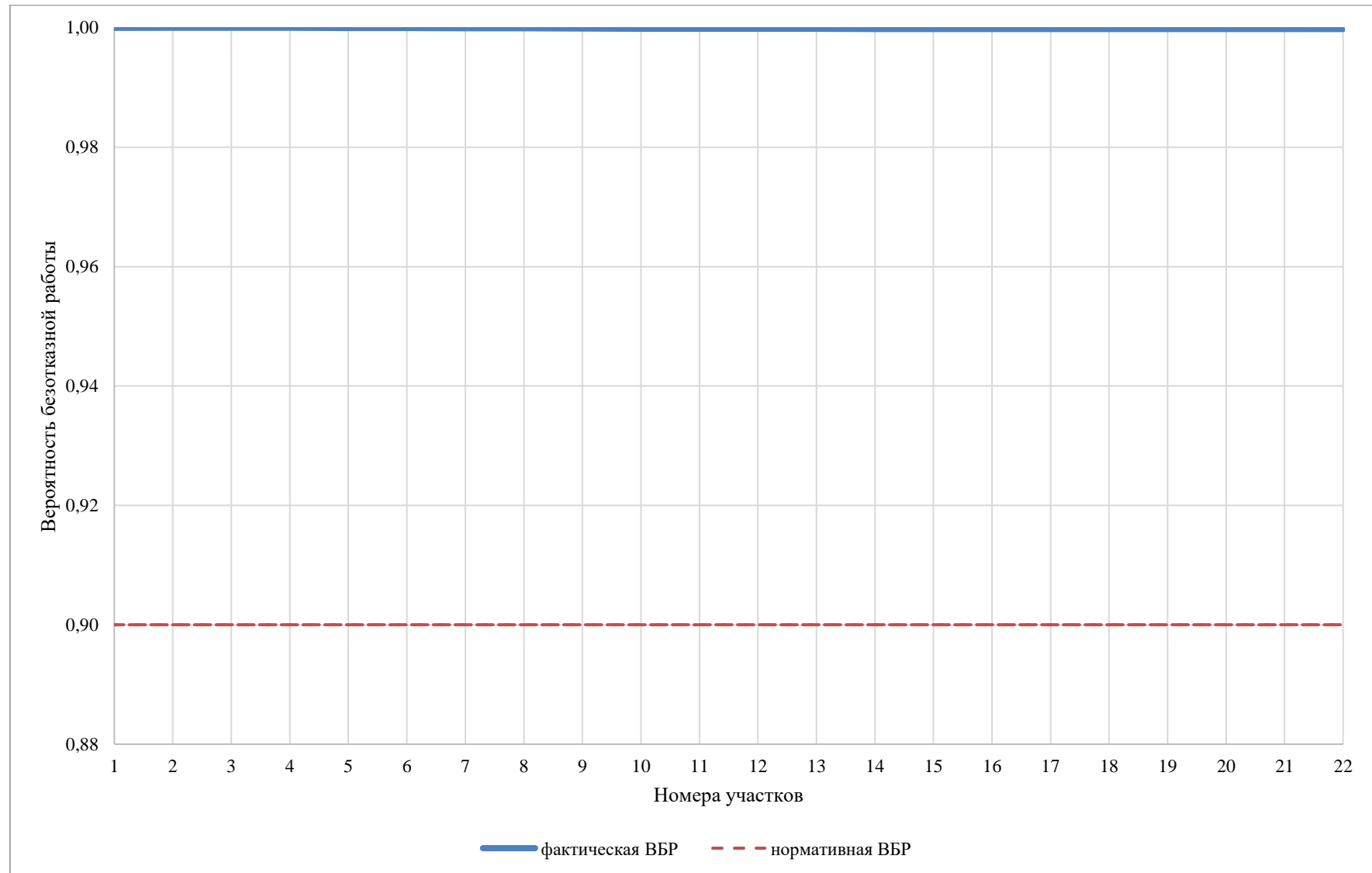
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 32 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 20 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной ОРК «Таргай» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная ОРК «Таргай»	стена котельной ОРК Таргай	0,15	0,0095	2000	1	32	0,0000226	9,1	0,0000002	0,0000002	0,9999980
2	стена котельной ОРК Таргай	узел	0,15	0,0040	2000	2	32	0,0000226	9,0	0,0000001	0,0000003	0,9999972
3	узел	ТК-1	0,15	0,0010	2000	2	32	0,0000226	9,0	0,0000000	0,0000003	0,9999970
4	ТК-1	ТК-2	0,15	0,0300	2000	2	32	0,0000226	9,0	0,0000007	0,0000010	0,9999909
5	ТК-2	ТК-3	0,15	0,0990	2000	2	32	0,0000226	9,0	0,0000022	0,0000032	0,9999709
6	ТК-3	ТК-4	0,15	0,0350	2000	2	32	0,0000226	9,0	0,0000008	0,0000040	0,9999638
7	ТК-4	узел	0,15	0,1690	2000	2	32	0,0000226	8,7	0,0000038	0,0000078	0,9999306
8	узел	ТК-5	0,15	0,0010	2000	2	32	0,0000226	8,7	0,0000000	0,0000078	0,9999304
9	ТК-5	ТК-6	0,15	0,2790	2000	2	32	0,0000226	8,9	0,0000063	0,0000141	0,9998744
10	ТК-6	ТК-7	0,15	0,0620	2000	2	32	0,0000226	8,9	0,0000014	0,0000155	0,9998620
11	ТК-7	ТК-8	0,15	0,0360	2000	2	32	0,0000226	8,9	0,0000008	0,0000163	0,9998548
12	ТК-8	ТК-9	0,15	0,0840	2000	2	32	0,0000226	8,9	0,0000019	0,0000182	0,9998379
13	ТК-9	узел	0,1	0,0010	2000	1	32	0,0000226	6,8	0,0000000	0,0000182	0,9998377
14	узел	узел	0,1	0,1630	2000	1	32	0,0000226	6,7	0,0000037	0,0000219	0,9998131
15	узел	ТК-10	0,1	0,0010	2000	1	32	0,0000226	6,6	0,0000000	0,0000219	0,9998130
16	ТК-10	Врезка т.3	0,1	0,0150	2000	1	32	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000222	0,9998107
17	Врезка т.3	т.В	0,1	0,0330	2000	1	32	0,0000226	6,7	0,0000007	0,0000229	0,9998057
18	т.В	врезка 1	0,1	0,0280	2000	1	32	0,0000226	6,7	0,0000006	0,0000235	0,9998015
19	врезка 1	врезка 2	0,1	0,0390	2000	1	32	0,0000226	6,7	0,0000009	0,0000244	0,9997956
20	врезка 2	узел	0,05	0,0010	2000	1	32	0,0000226	4,6	0,0000000	0,0000244	0,9997955
21	узел	ТК	0,05	0,0200	2000	1	32	0,0000226	4,6	0,0000005	0,0000249	0,9997934
22	ТК	Пристройка ИТП	0,05	0,0196	2000	2	32	0,0000226	4,6	0,0000004	0,0000253	0,9997914



**Рисунок 33 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной ОРК «Таргай» (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.12. Котельная №1 п. Абагур-Лесной

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



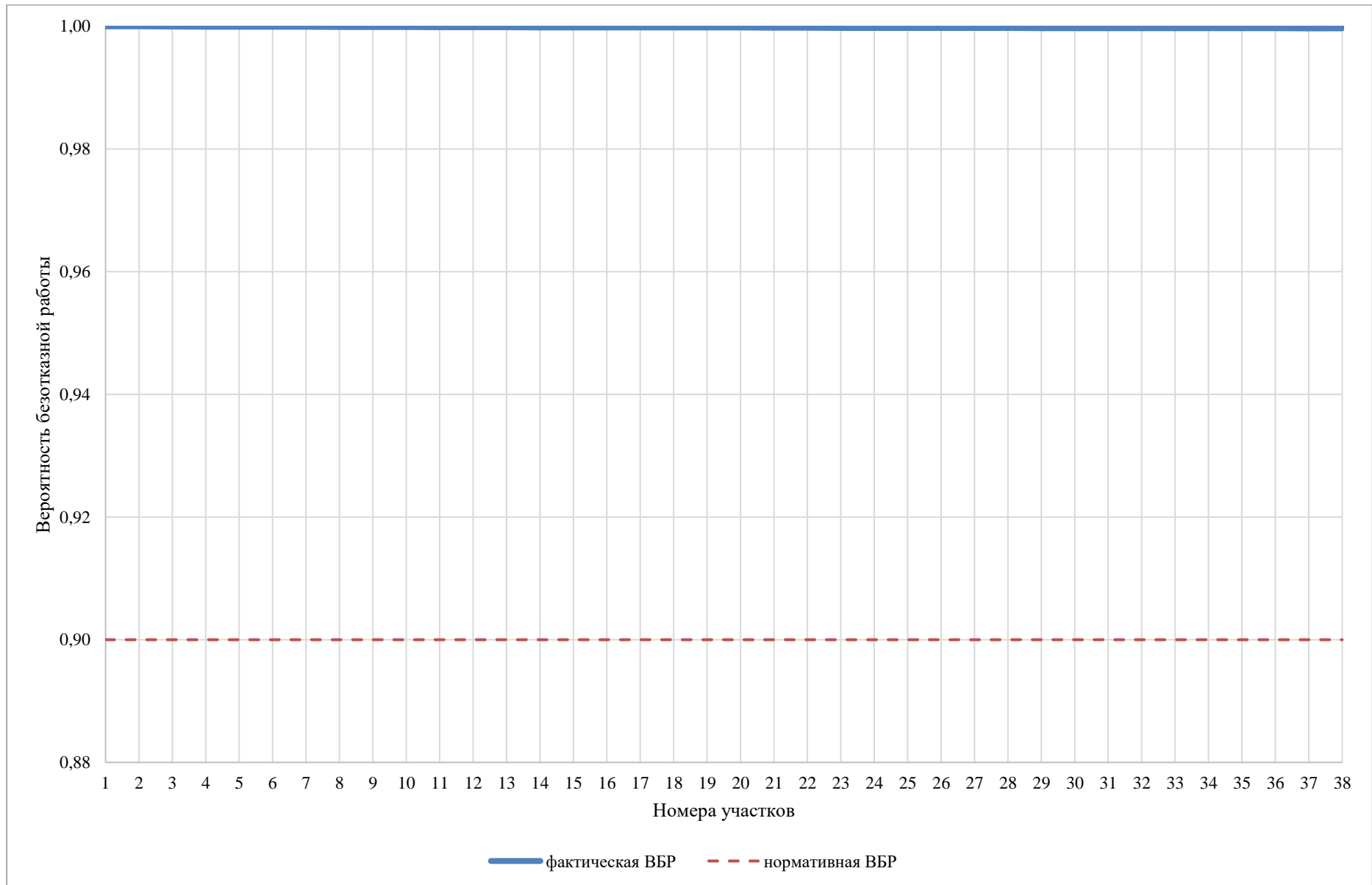
Рисунок 34 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 21 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №1 п. Абагур-Лесной	стена Котельной	0,259	0,0050	1999	1	33	0,0000226	14,9	0,0000001	0,0000001	0,9999983
2	стена Котельной	Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-1	0,259	0,0020	1999	1	33	0,0000226	14,9	0,0000000	0,0000001	0,9999976
3	Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-1	ТК-1	0,259	0,0570	1999	1	33	0,0000226	14,9	0,0000013	0,0000014	0,9999785
4	ТК-1	ТК-2	0,207	0,1000	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000023	0,0000037	0,9999518
5	ТК-2	ответвление на Земнухова 42	0,207	0,0050	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000001	0,0000038	0,9999505
6	ответвление на Земнухова 42	ТК-2а	0,207	0,0600	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000014	0,0000052	0,9999345
7	ТК-2а	ТК-3	0,207	0,0650	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000015	0,0000067	0,9999172
8	ТК-3	Врезка в сторону Левашова, 13а	0,207	0,0140	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000003	0,0000070	0,9999135
9	Врезка в сторону Левашова, 13а	ТК-3а	0,207	0,0210	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000005	0,0000075	0,9999079
10	ТК-3а	ответвление на Громовой 78	0,207	0,0750	1999	2	33	0,0000226	11,8	0,0000017	0,0000092	0,9998879
11	ответвление на Громовой 78	ТК-7	0,15	0,0680	1999	2	33	0,0000226	9,0	0,0000015	0,0000107	0,9998741
12	ТК-7	ТК-8	0,207	0,0580	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000013	0,0000120	0,9998588
13	ТК-8	стена Левашова 16	0,207	0,0640	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000014	0,0000134	0,9998419
14	стена Левашова 16	Ответвление на Левашова 16а	0,207	0,0375	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000008	0,0000142	0,9998320
15	Ответвление на Левашова 16а	Ответвление на Орлова 25	0,207	0,0005	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000000	0,0000142	0,9998319
16	Ответвление на Орлова 25	ТК-8б	0,207	0,0260	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000006	0,0000148	0,9998250
17	ТК-8б	врезка В	0,207	0,0200	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000005	0,0000153	0,9998197
18	врезка В	ответвление на Орлова 33	0,207	0,0130	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000003	0,0000156	0,9998163
19	ответвление на Орлова 33	ответвление на ИТП-1 Орлова 33	0,207	0,0080	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000002	0,0000158	0,9998142
20	ответвление на ИТП-1 Орлова 33	УТ-1	0,207	0,0180	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000004	0,0000162	0,9998094

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	УТ-1	стена-2 Орлова 33	0,207	0,1240	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000028	0,0000190	0,9997766
22	стена-2 Орлова 33	ТК-9/1	0,207	0,0240	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000005	0,0000195	0,9997703
23	ТК-9/1	стена Левашева 9	0,207	0,0430	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000010	0,0000205	0,9997589
24	стена Левашева 9	ТК-10	0,207	0,0140	1999	2	33	0,0000226	11,7	0,0000003	0,0000208	0,9997552
25	ТК-10	врезка 1	0,15	0,0500	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000011	0,0000219	0,9997450
26	врезка 1	врезка 2	0,15	0,0330	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000007	0,0000226	0,9997383
27	врезка 2	врезка	0,15	0,0390	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000009	0,0000235	0,9997303
28	врезка	врезка 3	0,15	0,0230	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000005	0,0000240	0,9997256
29	врезка 3	врезка 4	0,15	0,0240	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000005	0,0000245	0,9997207
30	врезка 4	стена Кузбасская 46	0,15	0,0210	1999	2	33	0,0000226	9,1	0,0000005	0,0000250	0,9997164
31	стена Кузбасская 46	СК	0,069	0,0630	2012	2	20	0,0000146	5,3	0,0000009	0,0000259	0,9997115
32	СК	Смена типа прокладки	0,069	0,0540	2012	2	20	0,0000146	5,3	0,0000008	0,0000267	0,9997073
33	Смена типа прокладки	К-13а	0,069	0,0860	2012	1	20	0,0000146	5,3	0,0000013	0,0000280	0,9997007
34	К-13а	Ответвление на Осьмухина 58	0,04	0,0960	1963	1	69	0,0000226	4,2	0,0000022	0,0000302	0,9996917
35	Ответвление на Осьмухина 58	Ответвление на Осьмухина, 45	0,04	0,0120	1963	1	69	0,0000226	4,2	0,0000003	0,0000305	0,9996906
36	Ответвление на Осьмухина, 45	Ответвление на Осьмухина 54	0,04	0,0376	1999	2	33	0,0000226	4,2	0,0000008	0,0000313	0,9996871
37	Ответвление на Осьмухина 54	Стена Осьмухина 50	0,04	0,0656	1999	2	33	0,0000226	4,2	0,0000015	0,0000328	0,9996809
38	Стена Осьмухина 50	ЖД ИТП	0,04	0,0031	1999	1	33	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000329	0,9996806





**Рисунок 35 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.13. Котельная №2 п. Абагур-Лесной

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

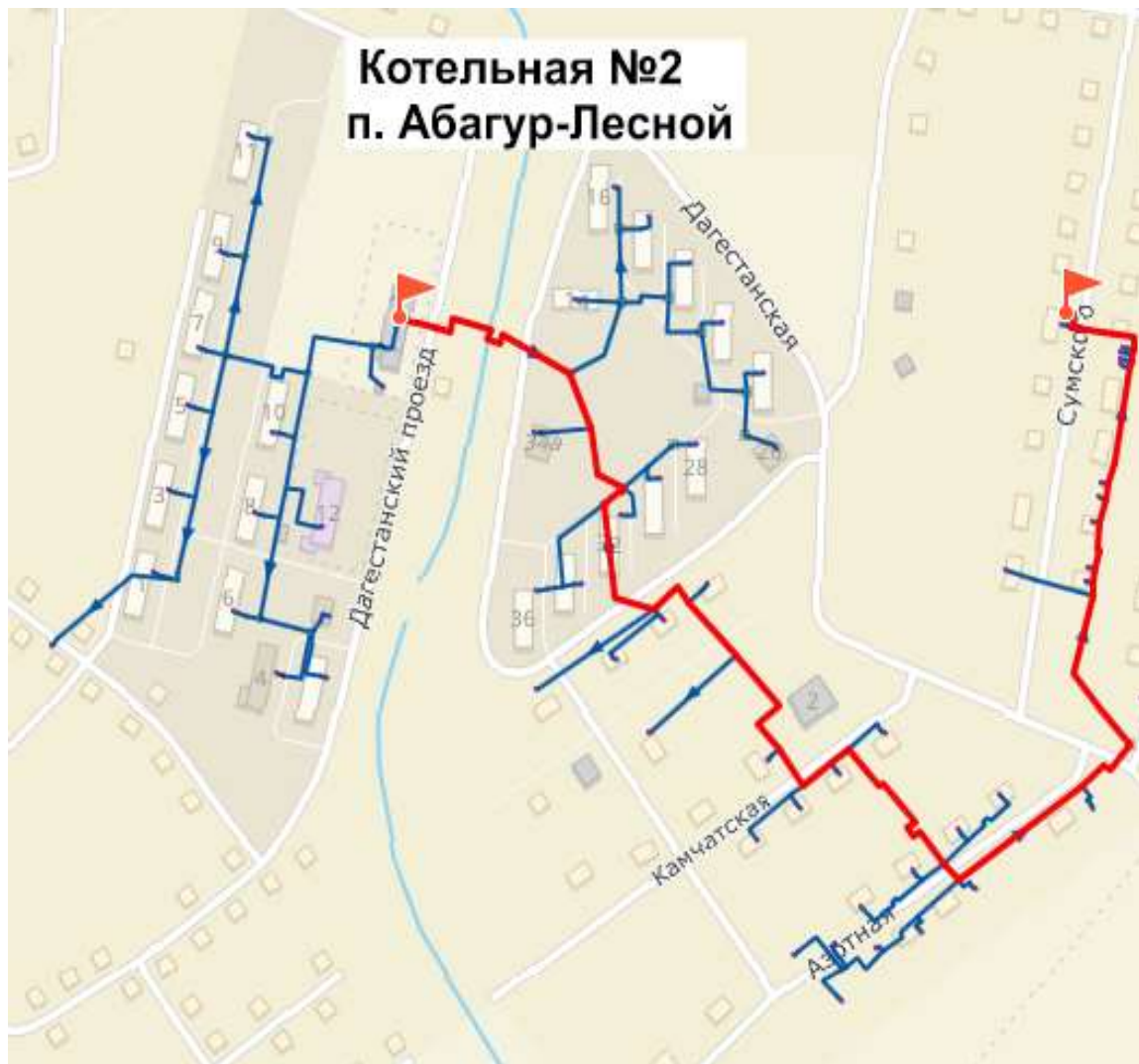
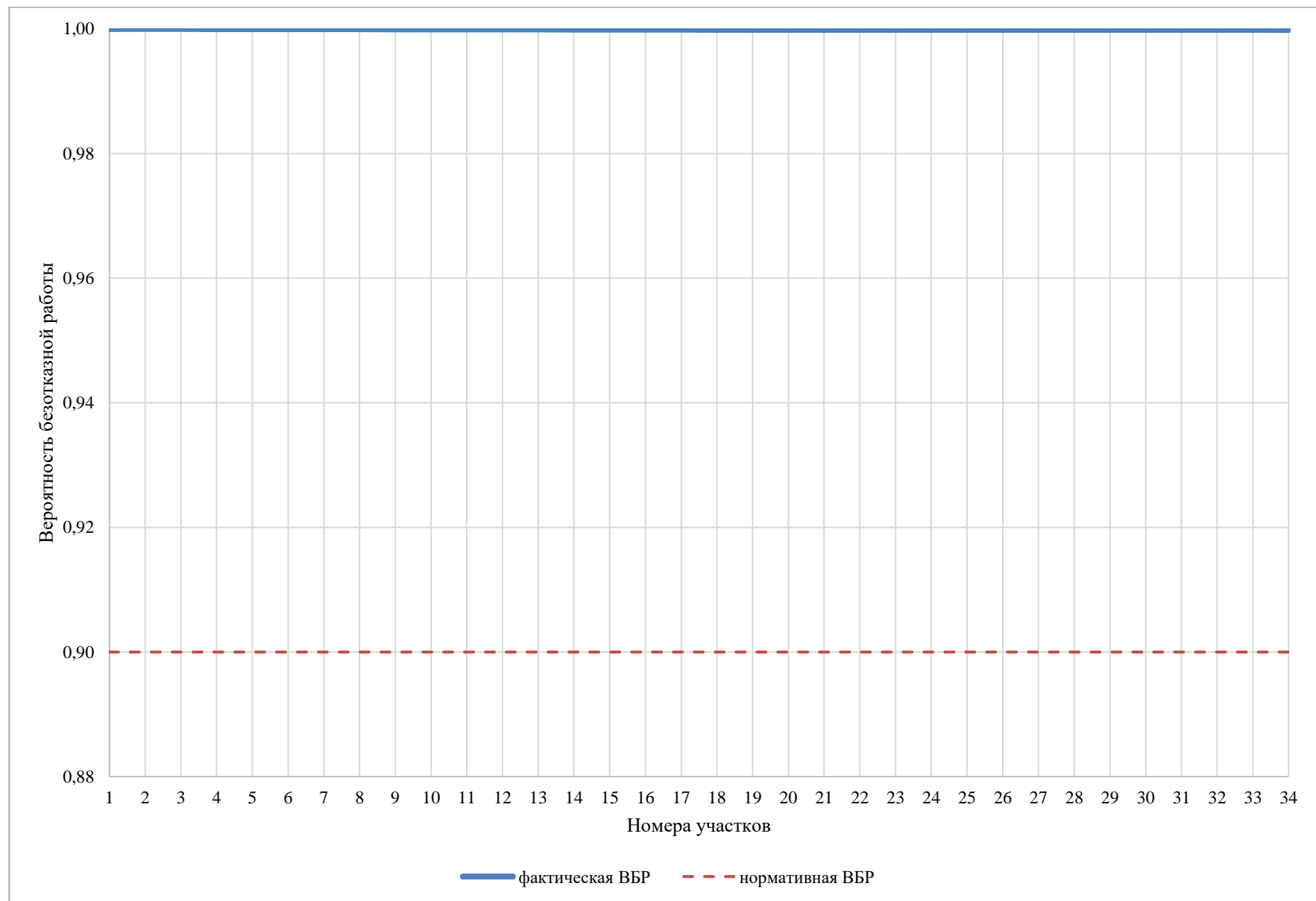


Рисунок 36 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 22 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №2 п. Абагур-Лесной	стена-2 Котельная	0,15	0,0010	1987	1	45	0,0000226	9,0	0,0000000	0,0000000	0,9999998
2	стена-2 Котельная	Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-2	0,15	0,0050	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000001	0,0000001	0,9999988
3	Прибор учета Взлет котельная Абагур Лесной-2	ТК-4а	0,15	0,0050	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000001	0,0000002	0,9999978
4	ТК-4а	ТК-4	0,15	0,0950	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000021	0,0000023	0,9999785
5	ТК-4	ответвление на Дагестанская 34а	0,15	0,0180	1987	1	45	0,0000226	9,0	0,0000004	0,0000027	0,9999748
6	ответвление на Дагестанская 34а	смена вида	0,15	0,0710	1987	1	45	0,0000226	9,0	0,0000016	0,0000043	0,9999604
7	смена вида	ТК-7	0,15	0,0200	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000005	0,0000048	0,9999563
8	ТК-7	ТК-8	0,1	0,0160	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000004	0,0000052	0,9999540
9	ТК-8	ТК-9	0,1	0,0740	1987	1	45	0,0000226	6,5	0,0000017	0,0000069	0,9999432
10	ТК-9	ответвление на Южная 8а	0,1	0,0270	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000006	0,0000075	0,9999393
11	ответвление на Южная 8а	т. А	0,1	0,0420	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000009	0,0000084	0,9999332
12	т. А	ТК-9б	0,1	0,0970	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000022	0,0000106	0,9999190
13	ТК-9б	ТК-10	0,1	0,0340	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000008	0,0000114	0,9999140
14	ТК-10	врезка 2	0,1	0,0280	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000006	0,0000120	0,9999099
15	врезка 2	ТК-10/2	0,1	0,0090	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000002	0,0000122	0,9999086
16	ТК-10/2	ТК-11	0,1	0,0990	1987	1	45	0,0000226	6,5	0,0000022	0,0000144	0,9998942
17	ТК-11	ТК-12	0,1	0,0130	1987	2	45	0,0000226	6,5	0,0000003	0,0000147	0,9998923
18	ТК-12	ответвление на Азотная 1	0,1	0,1160	1987	1	45	0,0000226	6,5	0,0000026	0,0000173	0,9998754
19	ответвление на Азотная 1	ТК-13	0,1	0,0350	1987	1	45	0,0000226	6,5	0,0000008	0,0000181	0,9998703
20	ТК-13	ответвление на Сумского 30	0,069	0,1640	1987	1	45	0,0000226	5,3	0,0000037	0,0000218	0,9998506
21	ответвление на Сумского 30	ответвление на ИТП-1 Сумского 35	0,04	0,0060	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000219	0,9998500
22	ответвление на ИТП-1 Сумского 35	ответвление на ИТП-2 Сумского 35	0,04	0,0060	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000220	0,9998494

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
23	ответвление на ИТП-2 Сумского 35	ответвление на Сумского 33	0,04	0,0150	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000003	0,0000223	0,9998480
24	ответвление на Сумского 33	ответвление на ИТП-1 Сумского 32	0,04	0,0050	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000224	0,9998475
25	ответвление на ИТП-1 Сумского 32	ответвление на ИТП-2 Сумского 32	0,04	0,0060	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000225	0,9998469
26	ответвление на ИТП-2 Сумского 32	ответвление на Сумского 26а	0,04	0,0110	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000002	0,0000227	0,9998459
27	ответвление на Сумского 26а	ответвление на ИТП-4 Сумского, 29	0,04	0,0120	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000003	0,0000230	0,9998448
28	ответвление на ИТП-4 Сумского, 29	ответвление на ИТП-3 Сумского 29	0,04	0,0033	1987	2	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000231	0,9998445
29	ответвление на ИТП-3 Сумского 29	ответвление на ИТП-2 Сумского 29	0,04	0,0021	1987	2	45	0,0000226	4,2	0,0000000	0,0000231	0,9998443
30	ответвление на ИТП-2 Сумского 29	ответвление на ИТП-1 Сумского, 29	0,04	0,0075	1987	2	45	0,0000226	4,2	0,0000002	0,0000233	0,9998436
31	ответвление на ИТП-1 Сумского, 29	смена типа прокладки	0,04	0,0320	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000007	0,0000240	0,9998406
32	смена типа прокладки	ответвление на ИТП-2 Сумского 24	0,04	0,0150	1987	2	45	0,0000226	4,2	0,0000003	0,0000243	0,9998392
33	ответвление на ИТП-2 Сумского 24	стена-2 Сумского 24	0,04	0,0130	1987	2	45	0,0000226	4,2	0,0000003	0,0000246	0,9998380
34	стена-2 Сумского 24	ЖД ИТП-2	0,04	0,0029	1987	1	45	0,0000226	4,2	0,0000001	0,0000247	0,9998377



**Рисунок 37 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.14. Котельная №3 п. Абагур-Лесной

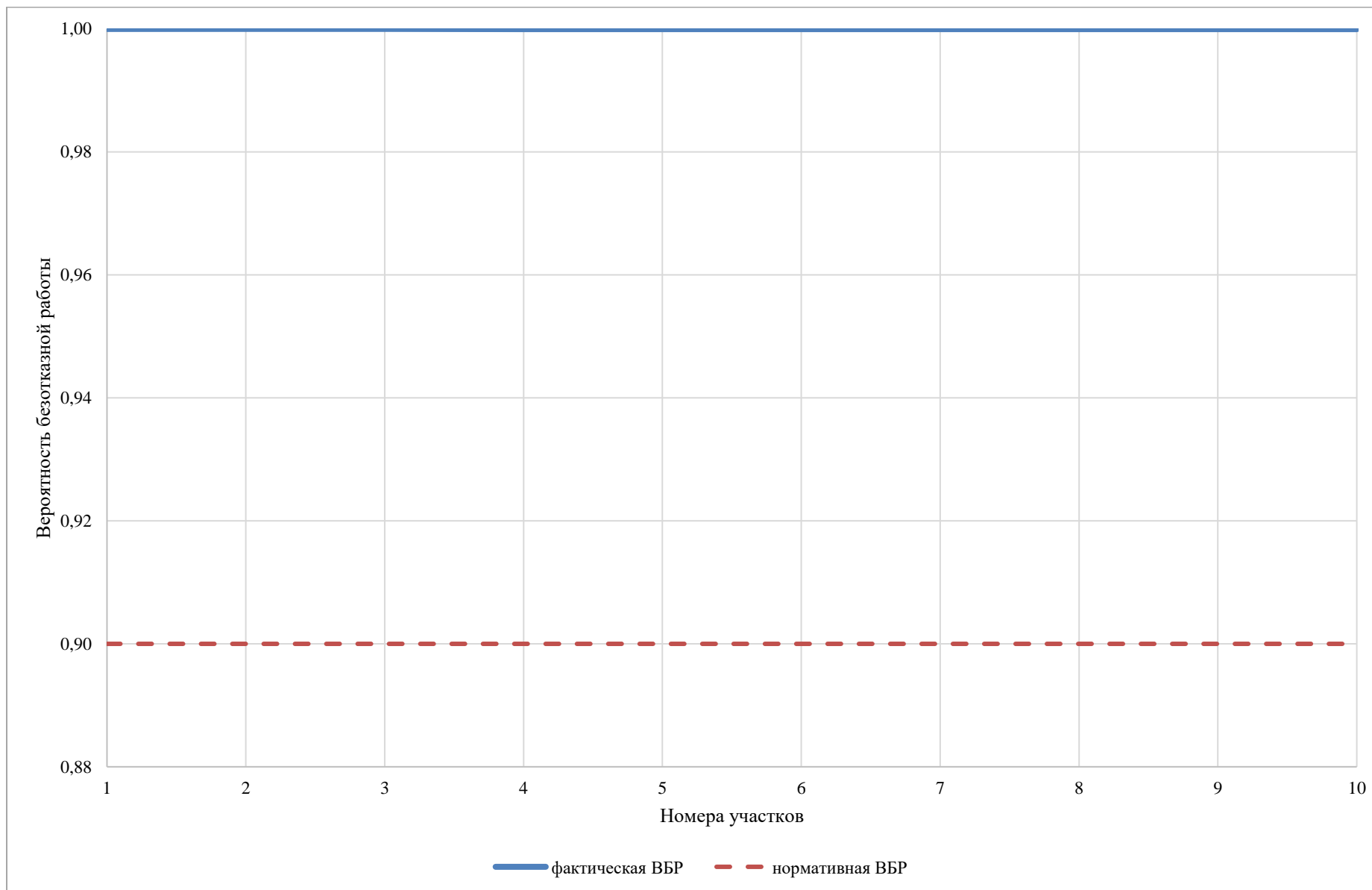
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 38 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 23 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №3 п. Абагур-Лесной единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №3 п. Абагур-Лесной	T1	0,082	0,0080	1998	1	34	0,0000226	5,9	0,0000002	0,0000002	0,9999989
2	T1	T2	0,082	0,0420	1998	1	34	0,0000226	5,9	0,0000009	0,0000011	0,9999933
3	T2	T3	0,082	0,0150	1998	1	34	0,0000226	5,9	0,0000003	0,0000014	0,9999913
4	T3	смена диаметра	0,069	0,0690	1998	1	34	0,0000226	5,3	0,0000016	0,0000030	0,9999830
5	смена диаметра	T4	0,069	0,0155	1998	1	34	0,0000226	5,3	0,0000003	0,0000033	0,9999811
6	T4	T5	0,069	0,0510	1998	1	34	0,0000226	5,3	0,0000012	0,0000045	0,9999750
7	T5	T6	0,069	0,0360	1998	1	34	0,0000226	5,3	0,0000008	0,0000053	0,9999707
8	T6	ответвление на ж.д. Пинская 40	0,05	0,0360	1998	1	34	0,0000226	4,6	0,0000008	0,0000061	0,9999670
9	ответвление на ж.д. Пинская 40	стена ЖД ИТП Пинская 40	0,04	0,0020	1998	1	34	0,0000226	4,2	0,0000000	0,0000061	0,9999668
10	стена ЖД ИТП Пинская 40	ЖД ИТП Пинская 40	0,05	0,0066	1998	1	34	0,0000226	4,6	0,0000001	0,0000062	0,9999661



**Рисунок 39 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №3 п. Абагур-Лесной (рисунок П46.2 МУ)**



#### 4.15. Котельная пос. Листвяги

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

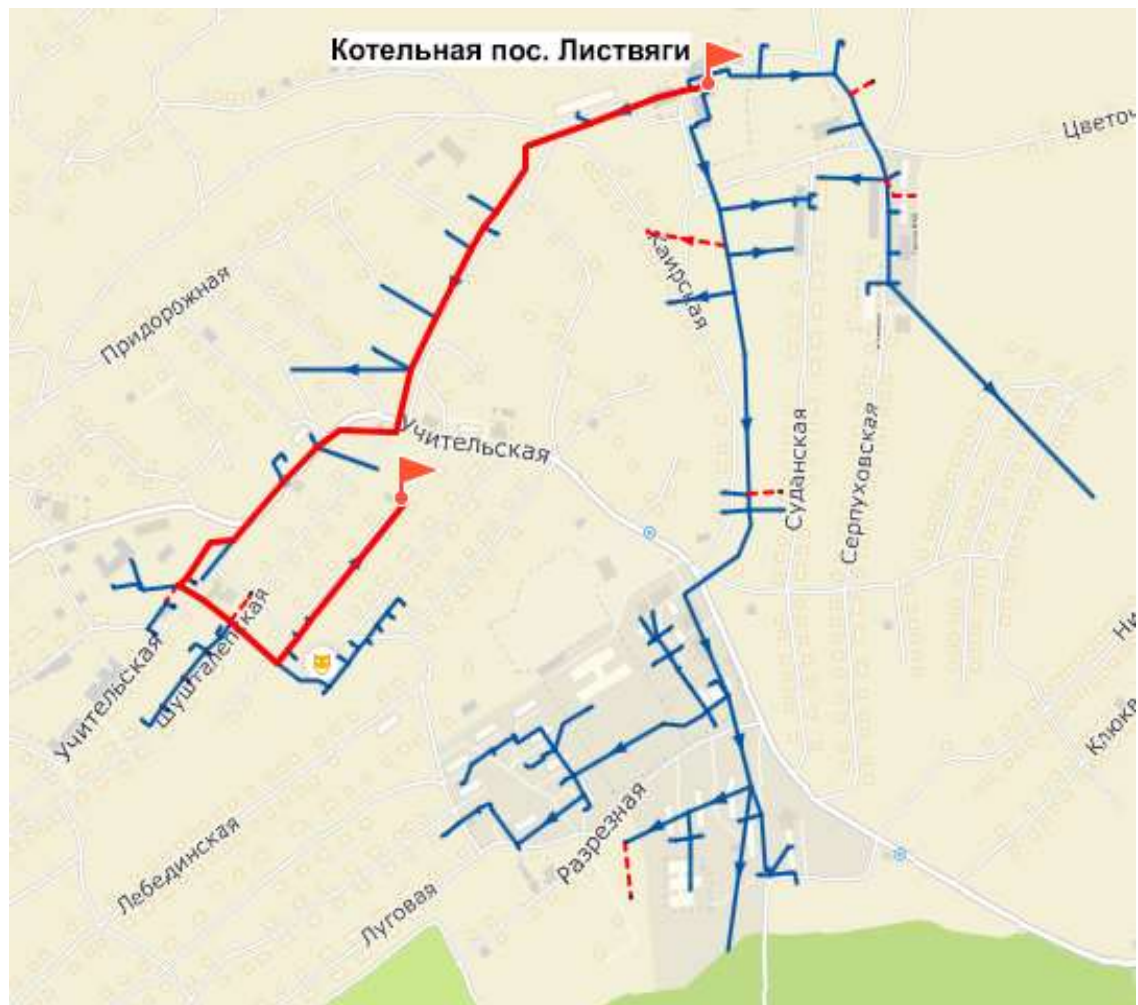
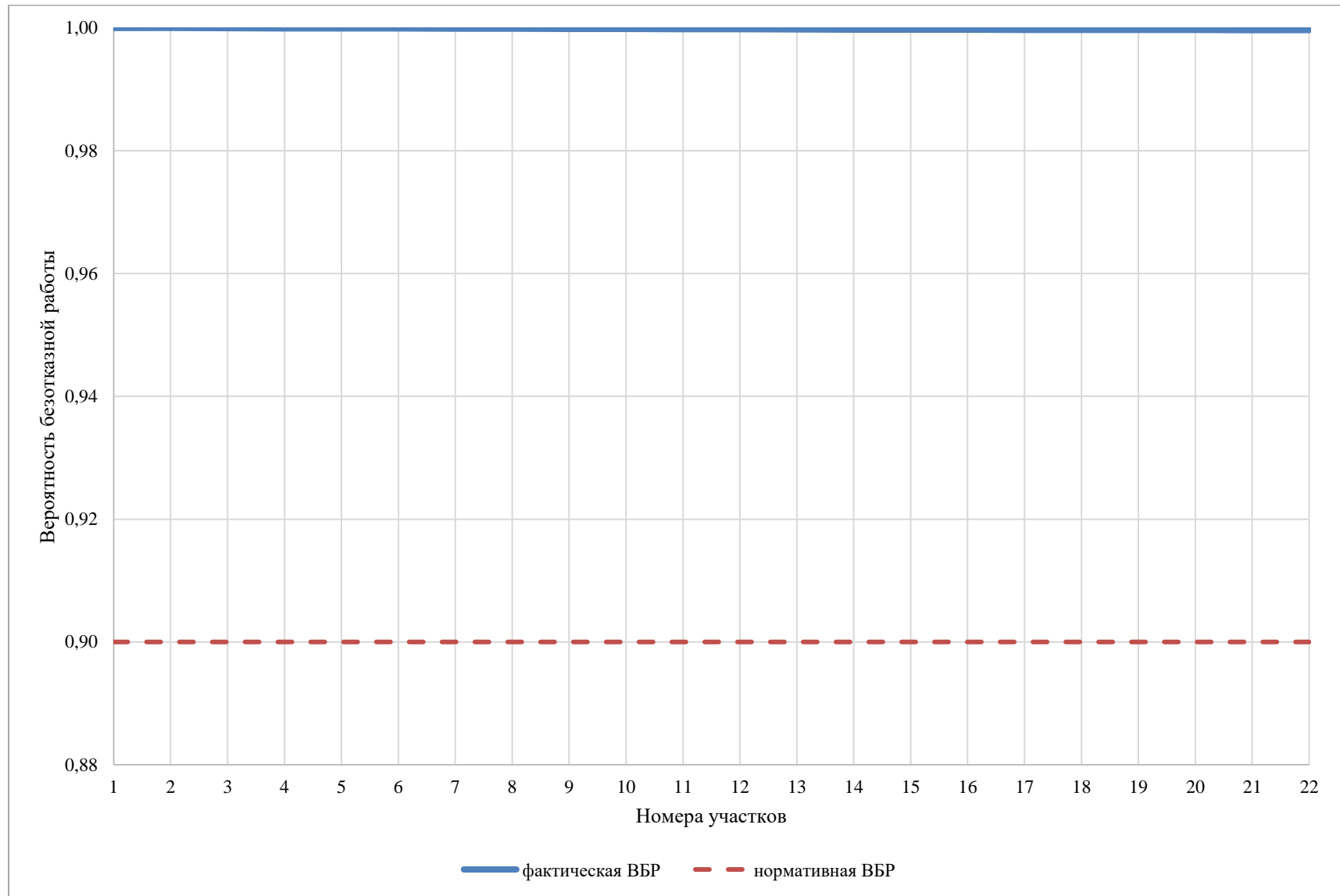


Рисунок 40 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 24 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной пос. Листвяги единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная пос. Листвяги (ул. Серпуховская-Ливинская)	стена-1 Котельная Листвягм	0,207	0,0195	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000004	0,0000004	0,9999950
2	стена-1 Котельная Листвягм	т.Б	0,207	0,0059	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000001	0,0000005	0,9999935
3	т.Б	ТК-21	0,207	0,1500	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000034	0,0000039	0,9999553
4	ТК-21	т.В	0,207	0,0590	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000013	0,0000052	0,9999403
5	т.В	т.С	0,207	0,0060	1987	2	45	0,0000226	11,3	0,0000001	0,0000053	0,9999388
6	т.С	ТК-21а	0,207	0,1090	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000025	0,0000078	0,9999110
7	ТК-21а	ТК-21б	0,207	0,0250	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000006	0,0000084	0,9999046
8	ТК-21б	ответвление на Каирская 5	0,207	0,0580	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000013	0,0000097	0,9998898
9	ответвление на Каирская 5	т.А	0,207	0,1270	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000029	0,0000126	0,9998574
10	т.А	Врезка на пер. Шумный	0,207	0,0900	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000020	0,0000146	0,9998345
11	Врезка на пер. Шумный	ответвление на Учительская 1	0,207	0,1265	1987	1	45	0,0000226	11,3	0,0000029	0,0000175	0,9998023
12	ответвление на Учительская 1	ТК-22	0,207	0,0405	1987	2	45	0,0000226	11,3	0,0000009	0,0000184	0,9997920
13	ТК-22	ТК-23	0,207	0,1480	1987	2	45	0,0000226	11,3	0,0000033	0,0000217	0,9997543
14	ТК-23	ТК-24	0,15	0,0630	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000014	0,0000231	0,9997416
15	ТК-24	ТК-25	0,15	0,0170	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000004	0,0000235	0,9997382
16	ТК-25	ТК-28	0,15	0,0860	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000019	0,0000254	0,9997208
17	ТК-28	ТК-33	0,15	0,0810	1987	2	45	0,0000226	9,0	0,0000018	0,0000272	0,9997044
18	ТК-33	ответвление на Поссоветская 18	0,1	0,0460	1990	2	42	0,0000226	6,7	0,0000010	0,0000282	0,9996974
19	ответвление на Поссоветская 18	Ответвление на Поссоветская 9	0,1	0,0224	1996	2	36	0,0000226	6,7	0,0000005	0,0000287	0,9996940
20	Ответвление на Поссоветская 9	ответвление на Поссоветская 7	0,1	0,0270	1996	2	36	0,0000226	6,7	0,0000006	0,0000293	0,9996899
21	ответвление на Поссоветская 7	стена Поссоветская 3	0,1	0,2049	1996	2	36	0,0000226	6,6	0,0000046	0,0000339	0,9996592
22	стена Поссоветская 3	Приход ИТП	0,1	0,0031	1996	1	36	0,0000226	6,6	0,0000001	0,0000340	0,9996587



**Рисунок 41 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной пос. Листвяги (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.16. Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский

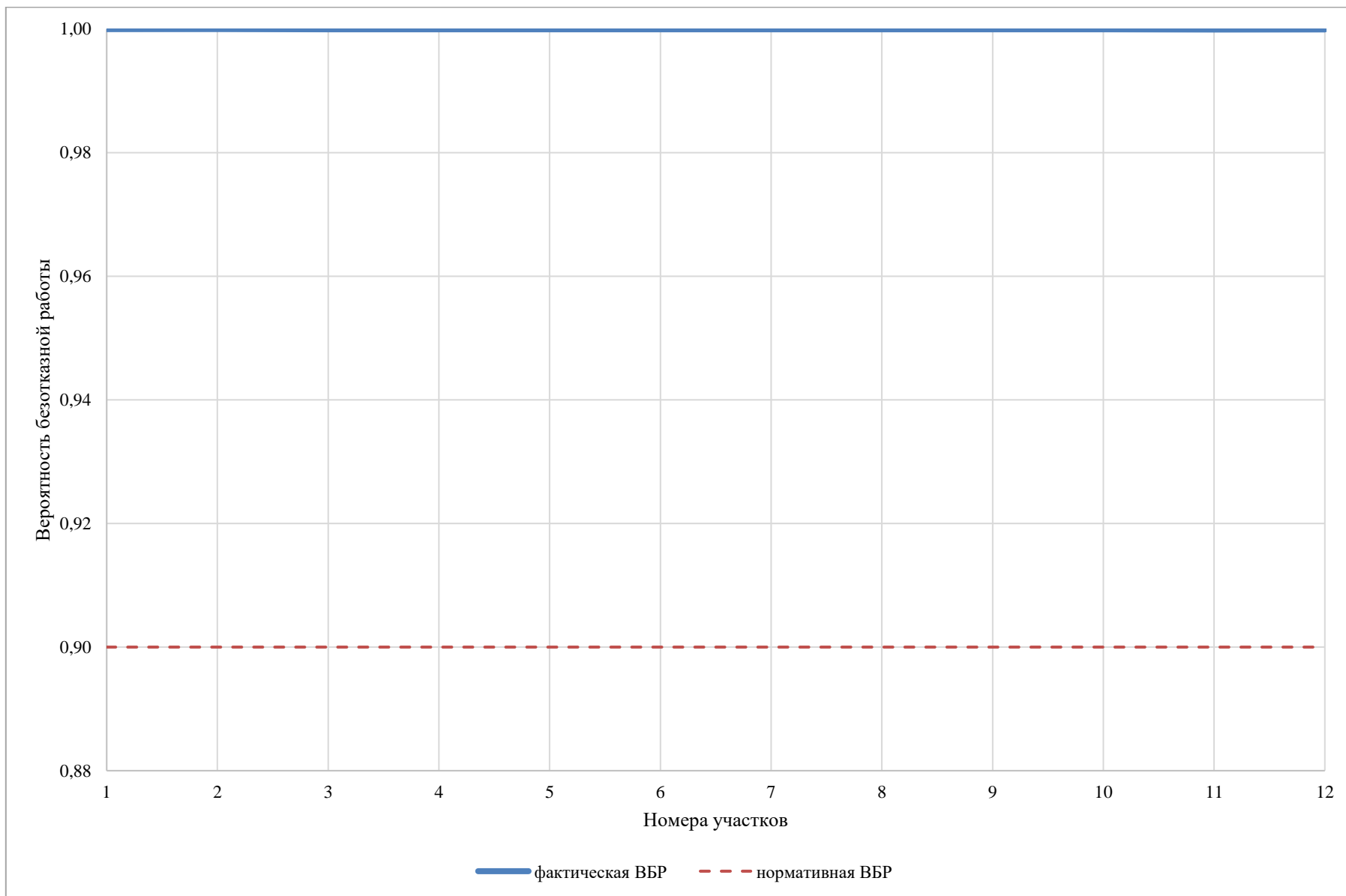
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 42 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 25 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №1 п. Разъезд-Абагуровский (отопление)	Стена-3 котельной	0,082	0,0036	1998	1	34	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000001	0,9999995
2	Стена-3 котельной	ТК-1	0,1	0,0040	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000001	0,0000002	0,9999989
3	ТК-1	ТК-6	0,1	0,0710	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000016	0,0000018	0,9999883
4	ТК-6	ТК-7	0,1	0,0240	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000005	0,0000023	0,9999847
5	ТК-7	ТК-8	0,1	0,0590	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000013	0,0000036	0,9999759
6	ТК-8	ТК-9	0,1	0,0320	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000007	0,0000043	0,9999711
7	ТК-9	ТК-10	0,1	0,0500	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000011	0,0000054	0,9999636
8	ТК-10	ТК-11	0,1	0,0115	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000003	0,0000057	0,9999619
9	ТК-11	ТК-12	0,1	0,0370	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000008	0,0000065	0,9999564
10	ТК-12	ТК-13	0,1	0,0170	1993	2	39	0,0000226	6,6	0,0000004	0,0000069	0,9999539
11	ТК-13	УТ-1	0,069	0,0270	1998	2	34	0,0000226	5,4	0,0000006	0,0000075	0,9999506
12	УТ-1	ЖД ИТП	0,033	0,0145	1998	2	34	0,0000226	3,9	0,0000003	0,0000078	0,9999493



**Рисунок 43 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №1 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.17. Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский

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

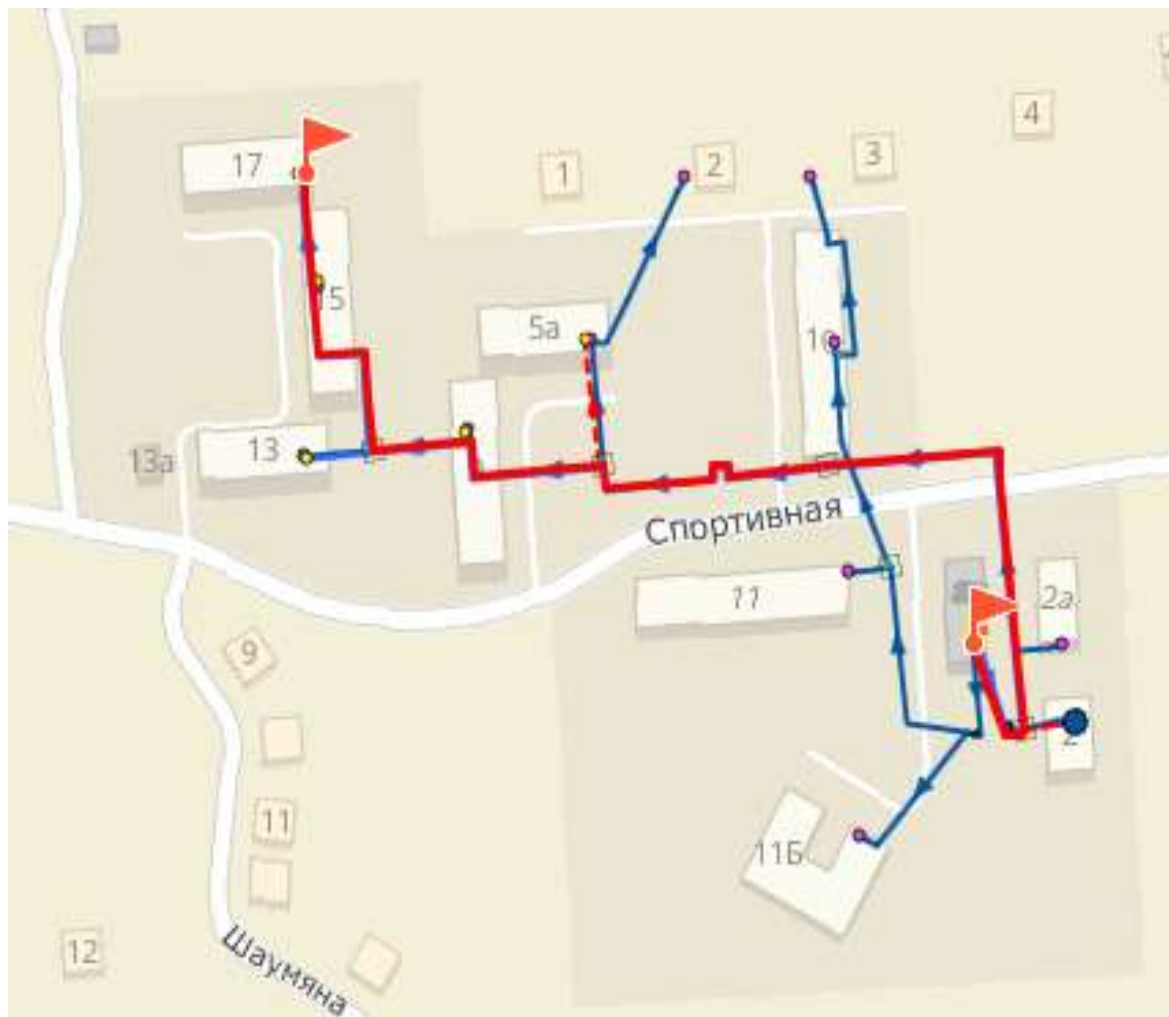
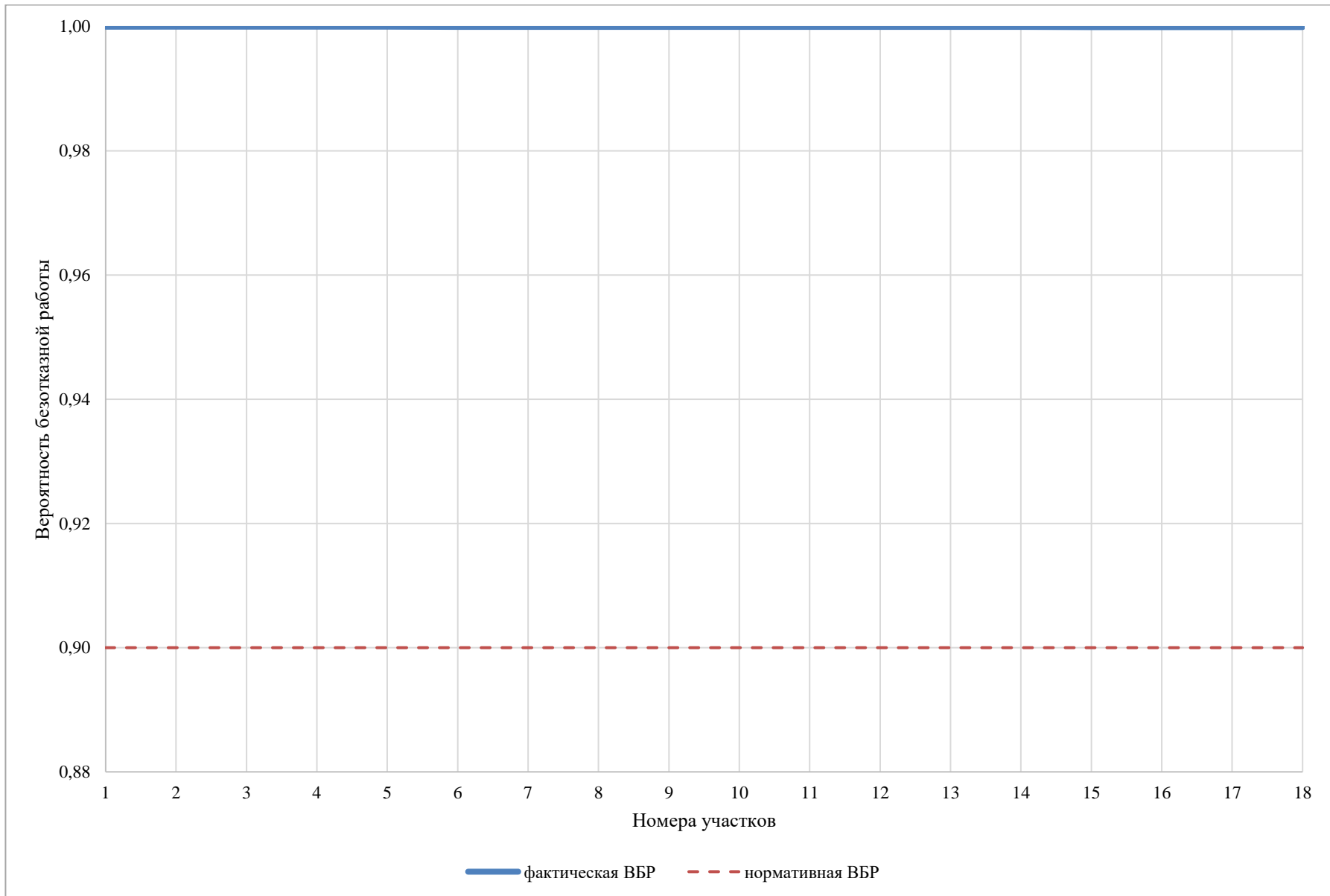


Рисунок 44 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 26 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная №2 п. Разъезд-Абагуровский (отопление)	стена-3 котельная	0,15	0,0036	1994	1	38	0,0000226	9,1	0,0000001	0,0000001	0,9999993
2	стена-3 котельная	Прибор учета Взлет котельная разъезд Абагуровский-2	0,15	0,0005	1994	1	38	0,0000226	9,1	0,0000000	0,0000001	0,9999992
3	Прибор учета Взлет котельная разъезд Абагуровский-2	смена типа прокладки	0,15	0,0005	1994	1	38	0,0000226	9,1	0,0000000	0,0000001	0,9999991
4	смена типа прокладки	ТК-2	0,15	0,0005	1994	2	38	0,0000226	9,1	0,0000000	0,0000001	0,9999990
5	ТК-2	Врезка на Бабушкина 2а	0,15	0,0200	1994	1	38	0,0000226	9,1	0,0000005	0,0000006	0,9999949
6	Врезка на Бабушкина 2а	дорога	0,15	0,0300	1997	1	35	0,0000226	9,1	0,0000007	0,0000013	0,9999888
7	дорога	СК	0,15	0,0520	1994	2	38	0,0000226	9,1	0,0000012	0,0000025	0,9999782
8	СК	ТК-5	0,15	0,0740	1994	2	38	0,0000226	9,1	0,0000017	0,0000042	0,9999631
9	ТК-5	стена-1 Спортивная 9	0,1	0,0140	1995	2	37	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000045	0,9999610
10	стена-1 Спортивная 9	ответвление на Спортивная 9	0,1	0,0150	1995	1	37	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000048	0,9999587
11	ответвление на Спортивная 9	стена-2 Спортивная 9	0,1	0,0060	1995	1	37	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000049	0,9999578
12	стена-2 Спортивная 9	ТК-6	0,1	0,0250	1995	2	37	0,0000226	6,7	0,0000006	0,0000055	0,9999540
13	ТК-6	Задвижка (ТК-6)	0,1	0,0010	1997	2	35	0,0000226	6,7	0,0000000	0,0000055	0,9999538
14	Задвижка (ТК-6)	стена-1 Спортивная 15	0,1	0,0115	1997	2	35	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000058	0,9999521
15	стена-1 Спортивная 15	ответвление на Спортивная 15	0,1	0,0300	1997	1	35	0,0000226	6,7	0,0000007	0,0000065	0,9999475
16	ответвление на Спортивная 15	стена-2 Спортивная 15	0,1	0,0260	1997	1	35	0,0000226	6,7	0,0000006	0,0000071	0,9999436
17	стена-2 Спортивная 15	стена Спортивная 17	0,1	0,0040	1997	2	35	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000072	0,9999430
18	стена Спортивная 17	ЖД ИТП	0,1	0,0040	1997	1	35	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000073	0,9999424





**Рисунок 45 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной №2 п. Разъезд-Абагуровский (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.18. Котельная проф. «Бунгурский»

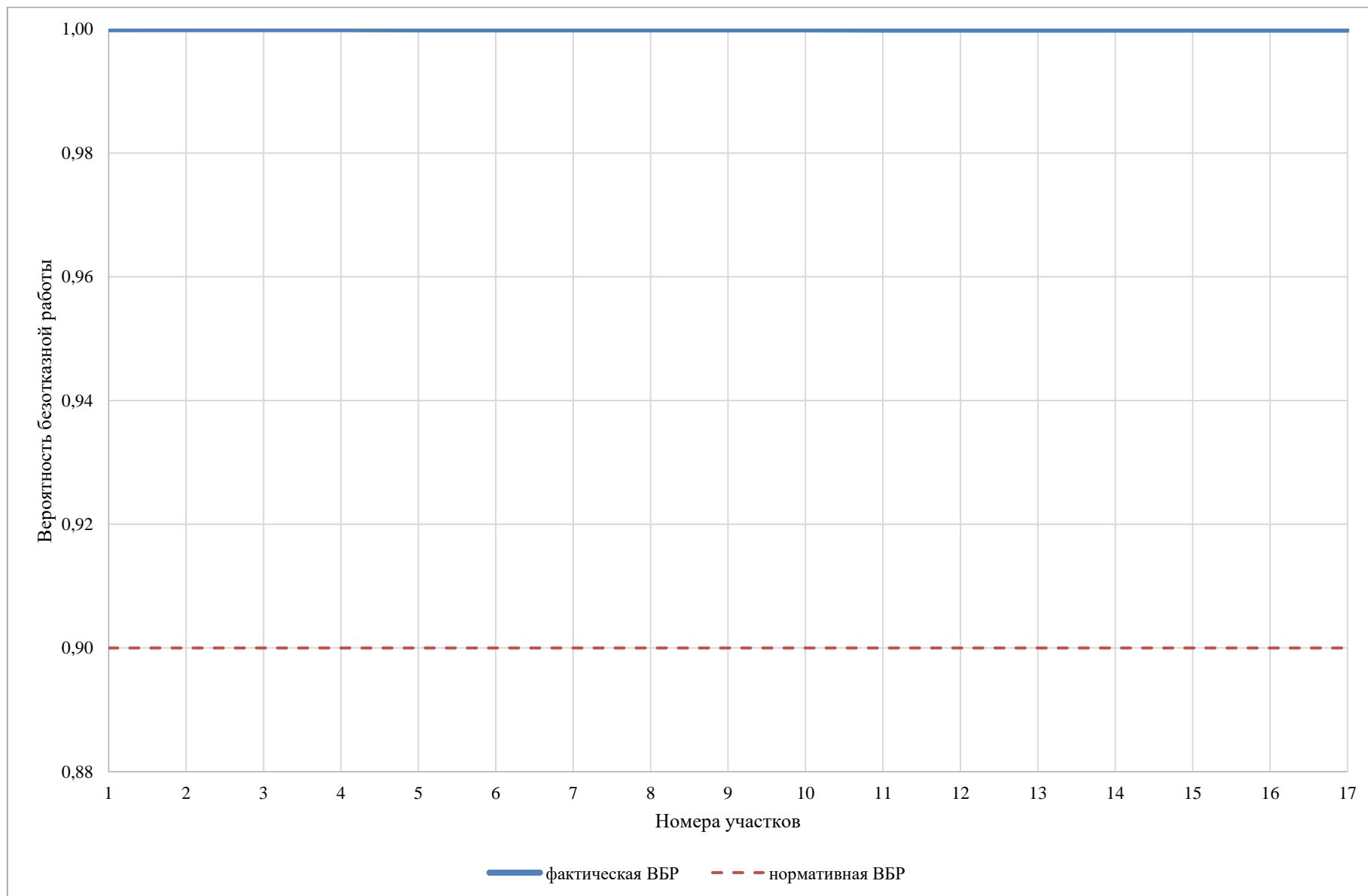
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 46 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 27 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной проф. «Бунгурский» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

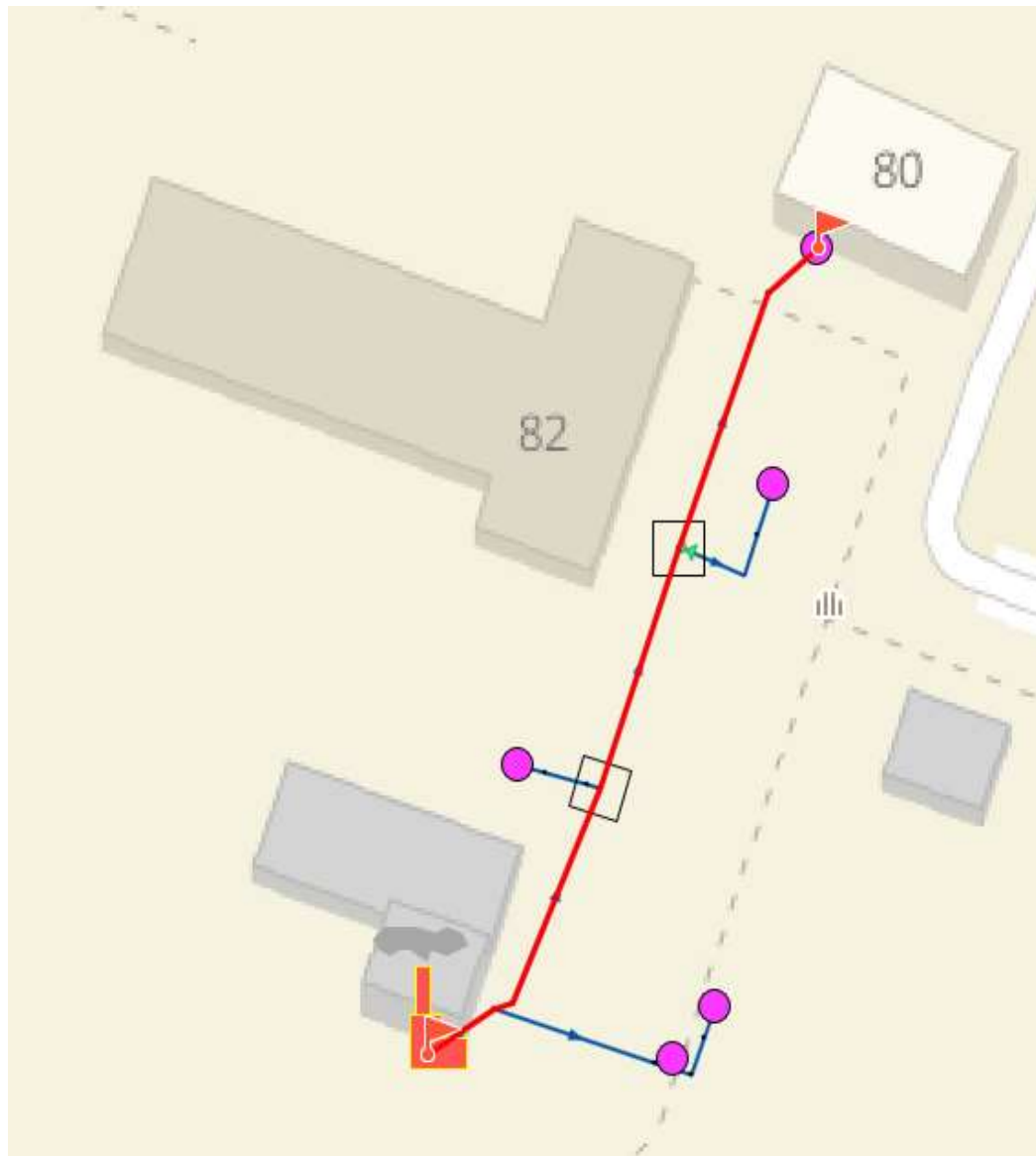
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная проф. «Бунгурский» (отопление)	Ответвление на Столярку	0,15	0,0066	1966	1	66	0,0000226	9,0	0,0000001	0,0000001	0,9999987
2	Ответвление на Столярку	Стена котельной	0,15	0,0018	1966	1	66	0,0000226	9,0	0,0000000	0,0000001	0,9999983
3	Стена котельной	ТК-1	0,15	0,0150	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000003	0,0000004	0,9999953
4	ТК-1	ТК-3	0,15	0,0150	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000003	0,0000007	0,9999923
5	ТК-3	ТК-2	0,15	0,0230	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000005	0,0000012	0,9999876
6	ТК-2	ТК-8а	0,15	0,0300	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000007	0,0000019	0,9999815
7	ТК-8а	ТК-8	0,15	0,0400	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000009	0,0000028	0,9999734
8	ТК-8	ТК-9а	0,15	0,0600	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000014	0,0000042	0,9999612
9	ТК-9а	ТК-9	0,15	0,0300	1966	2	66	0,0000226	9,0	0,0000007	0,0000049	0,9999551
10	ТК-9	ответвление на Баня ИТП	0,1	0,0150	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000052	0,9999528
11	ответвление на Баня ИТП	врезка на корпус 8	0,1	0,0210	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000005	0,0000057	0,9999496
12	врезка на корпус 8	врезка А	0,1	0,0600	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000014	0,0000071	0,9999406
13	врезка А	ТК-12а	0,1	0,0130	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000074	0,9999386
14	ТК-12а	врезка В	0,1	0,0190	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000004	0,0000078	0,9999357
15	врезка В	ТК-12 (врезка)	0,1	0,0300	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000007	0,0000085	0,9999312
16	ТК-12 (врезка)	стена Корпус 14	0,1	0,0360	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000008	0,0000093	0,9999258
17	стена Корпус 14	ЖД ИТП	0,1	0,0010	1966	1	66	0,0000226	6,7	0,0000000	0,0000093	0,9999256



**Рисунок 47 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной проф. «Бунгурский» (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.19. Котельная «РТРС»

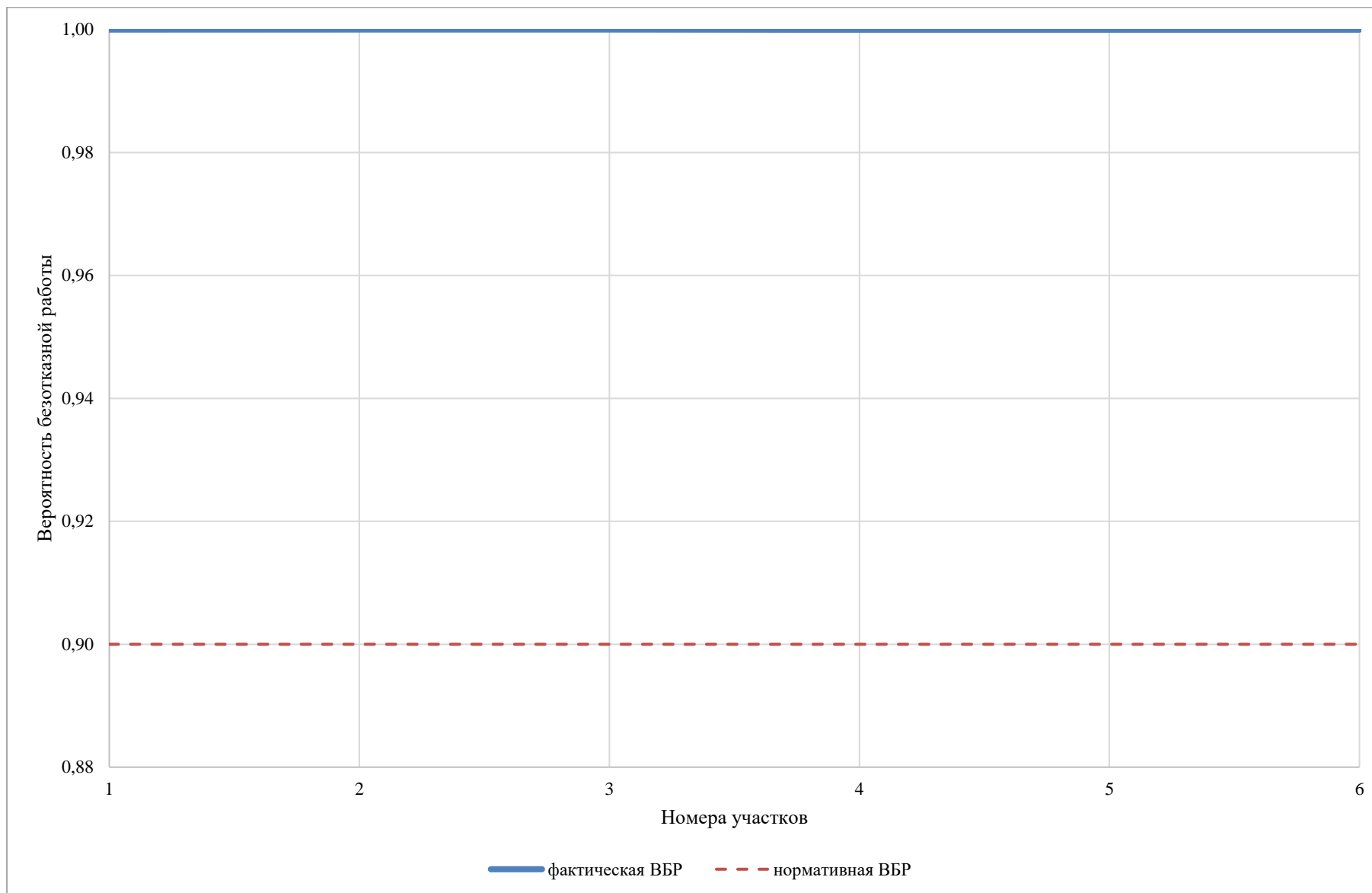
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 48 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 28 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной «РТРС» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

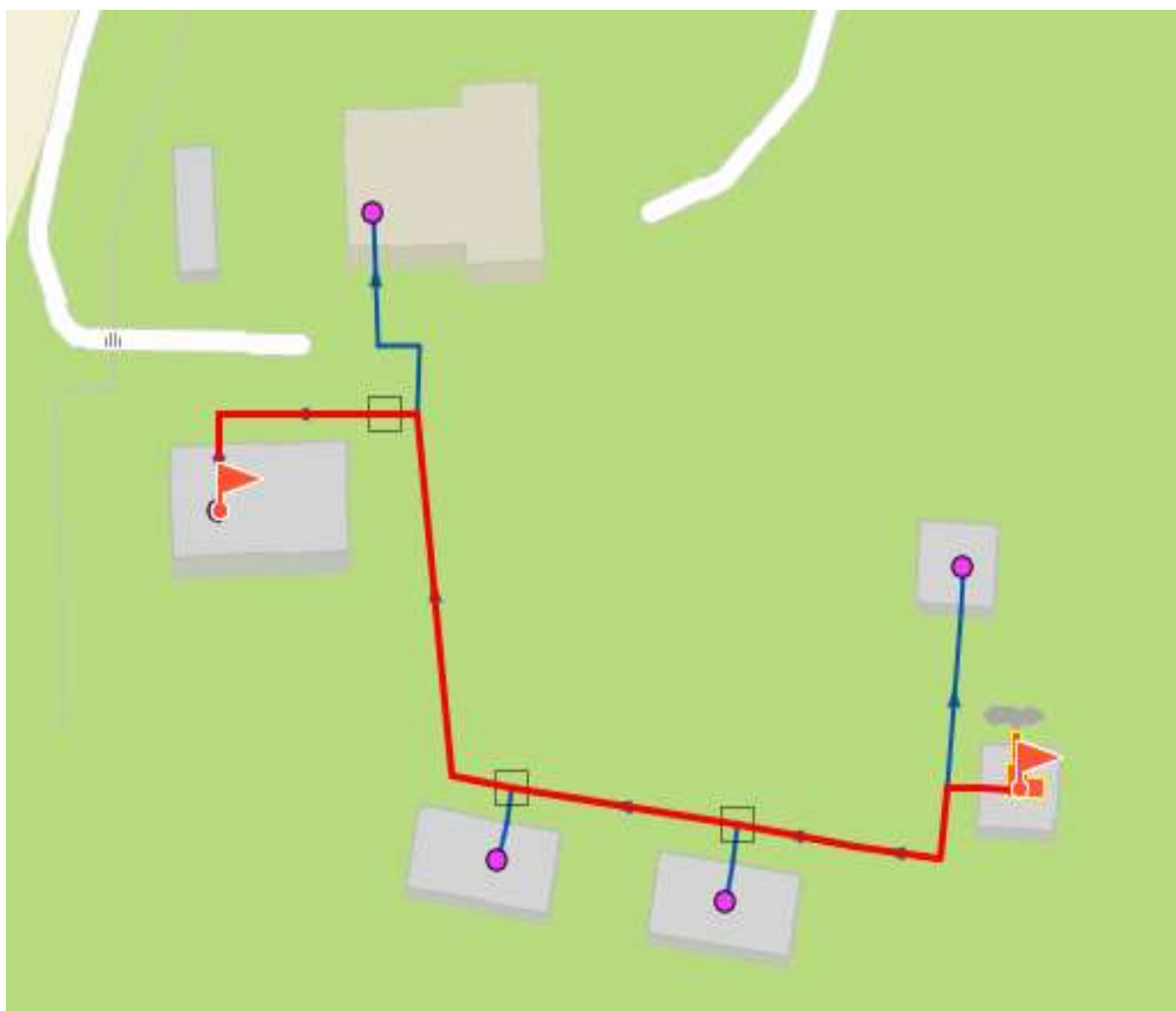
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная «РТРС»	узел	0,1	0,0120	2009	1	23	0,0000185	6,7	0,0000002	0,0000002	0,9999985
2	узел	Стена Черемнова 82/3	0,1	0,0020	2009	1	23	0,0000185	6,7	0,0000000	0,0000002	0,9999983
3	Стена Черемнова 82/3	ТК-1	0,1	0,0440	1961	2	71	0,0000226	6,7	0,0000010	0,0000012	0,9999916
4	ТК-1	ТК-2	0,082	0,0230	1961	2	71	0,0000226	5,9	0,0000005	0,0000017	0,9999885
5	ТК-2	Стена Черемнова 78	0,082	0,0280	1961	2	71	0,0000226	5,9	0,0000006	0,0000023	0,9999848
6	Стена Черемнова 78	ЖД ИТП	0,05	0,0061	2009	1	23	0,0000185	4,6	0,0000001	0,0000024	0,9999843



**Рисунок 49 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной «РТРС» (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.20. Котельная оздоровительного лагеря «Голубь»

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

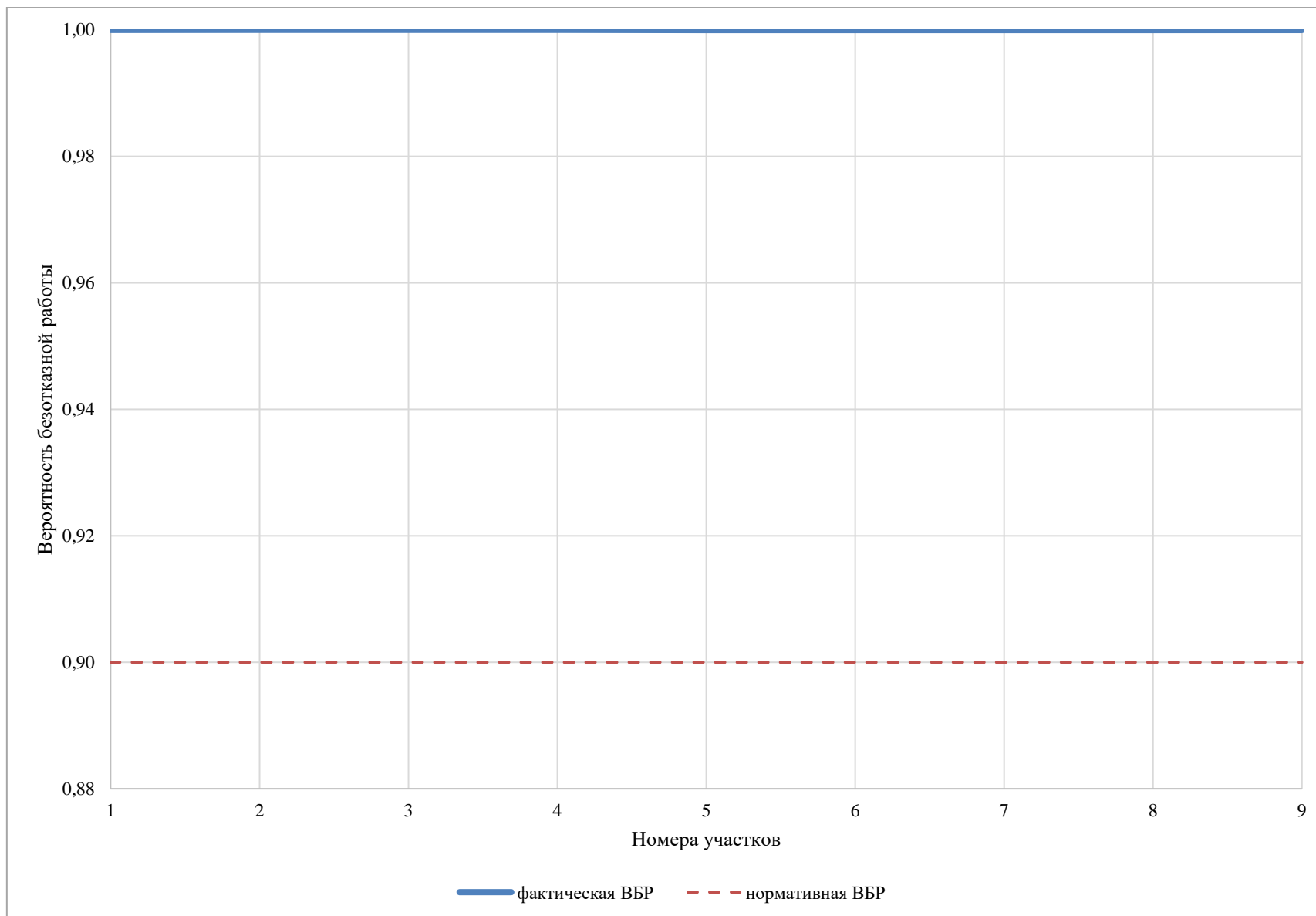


**Рисунок 50 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.1 МУ)**



**Таблица 29 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной оздоровительного лагеря «Голубь» единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная оздоровительного лагеря «Голубь»	Стена-2 Котельной Голубь	0,082	0,0191	2009	1	23	0,0000185	5,9	0,0000004	0,0000004	0,9999979
2	Стена-2 Котельной Голубь	Врезка №1	0,082	0,0040	2009	2	23	0,0000185	5,9	0,0000001	0,0000005	0,9999975
3	Врезка №1	Смена типа прокладки	0,082	0,0280	2009	1	23	0,0000185	5,9	0,0000005	0,0000010	0,9999945
4	Смена типа прокладки	ТК-1	0,082	0,0150	2009	1	23	0,0000185	5,9	0,0000003	0,0000013	0,9999929
5	ТК-1	ТК-2	0,082	0,0450	2009	2	23	0,0000185	5,9	0,0000008	0,0000021	0,9999880
6	ТК-2	Врезка №2	0,082	0,0600	2009	2	23	0,0000185	5,9	0,0000011	0,0000032	0,9999815
7	Врезка №2	ТК-3	0,082	0,0030	2009	2	23	0,0000185	5,9	0,0000001	0,0000033	0,9999812
8	ТК-3	Стена АБК	0,082	0,0260	2009	2	23	0,0000185	5,9	0,0000005	0,0000038	0,9999784
9	Стена АБК	АБК ИТП	0,082	0,0020	2009	1	23	0,0000185	5,9	0,0000000	0,0000038	0,9999782



**Рисунок 51 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной оздоровительного лагеря «Голубь» (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.21. Котельная школа №1

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

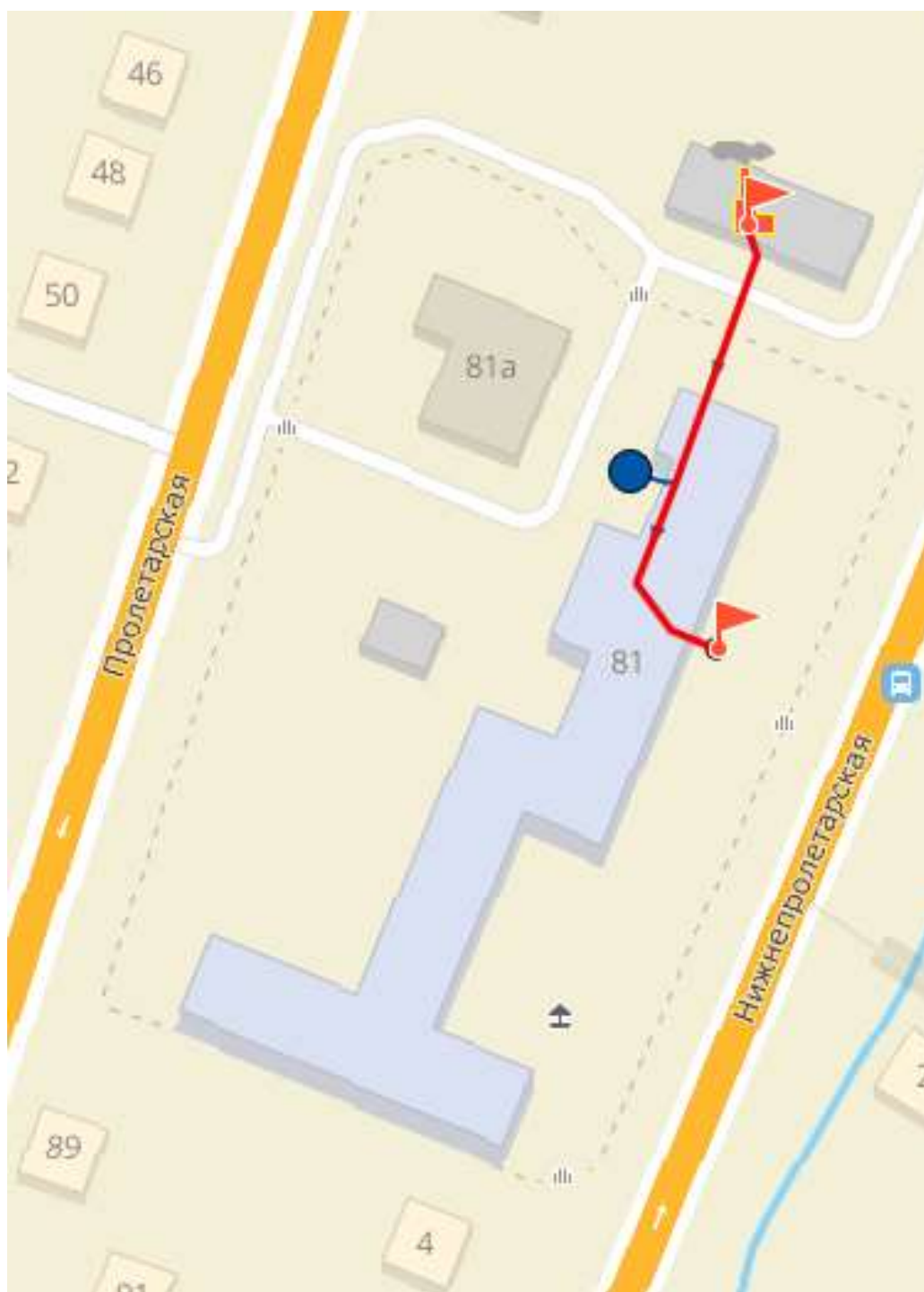
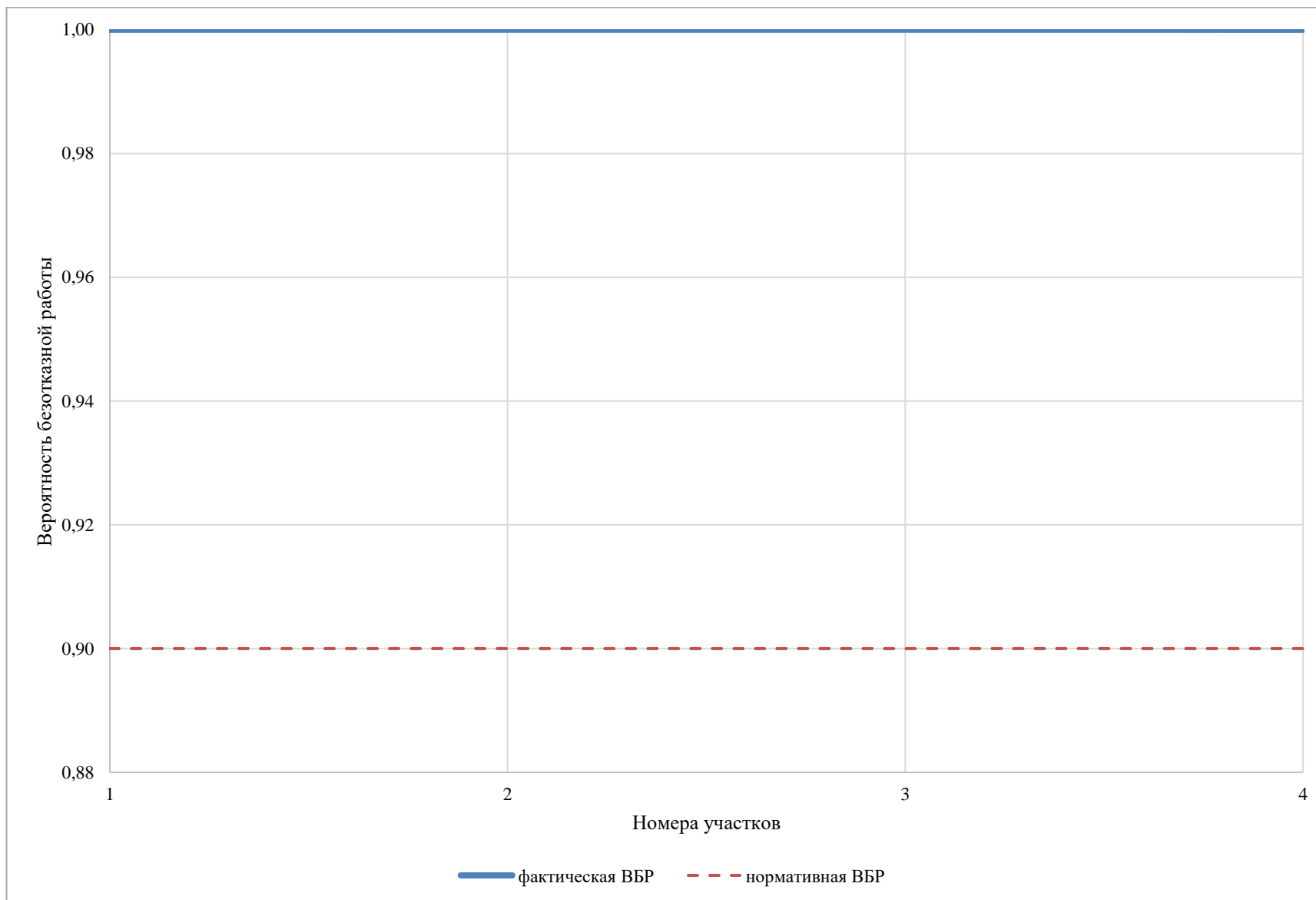


Рисунок 52 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 30 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №1 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

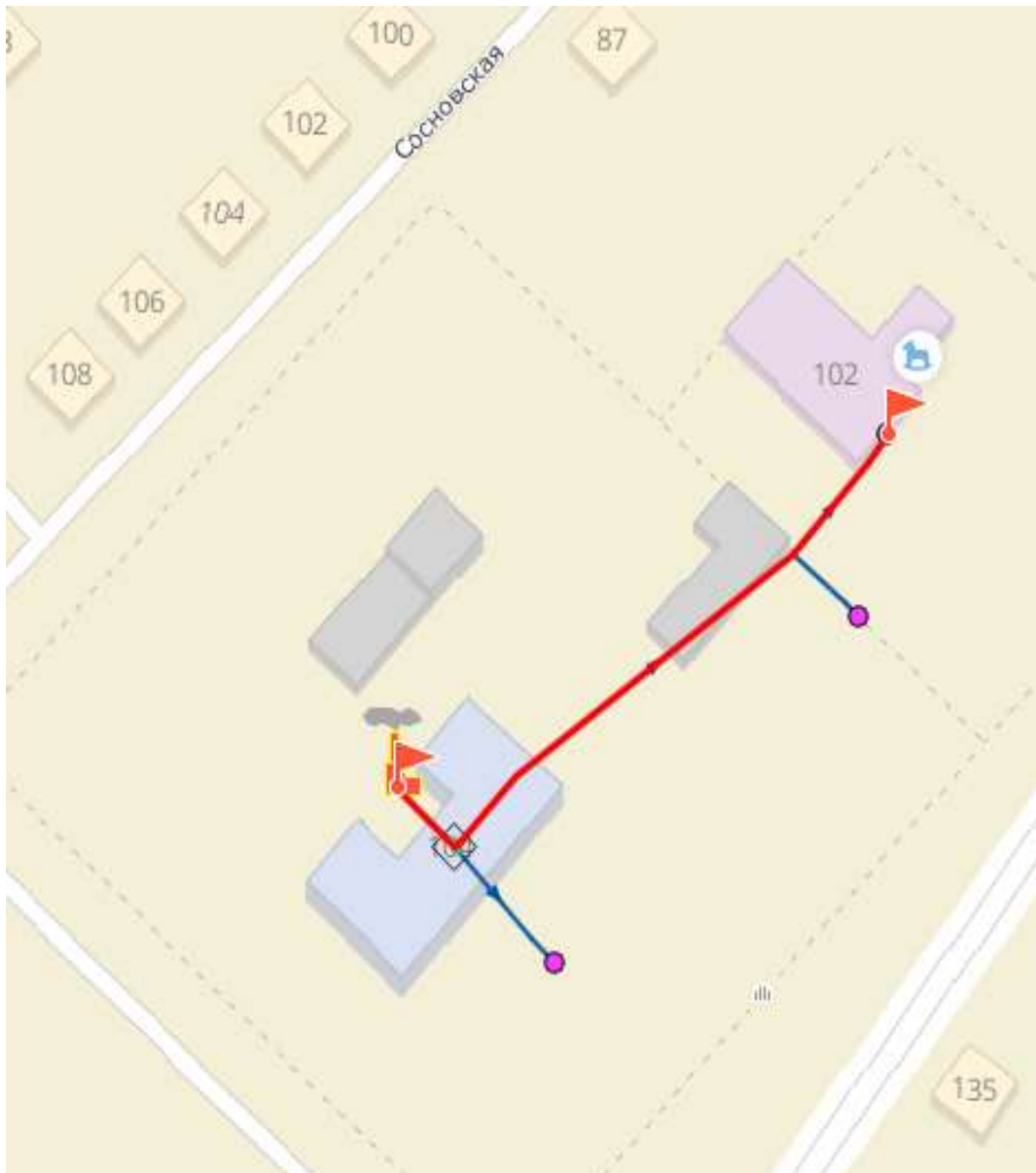
Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная школы №1	Стена котельной школы №1	0,082	0,005	2015	1	17	0,0000114	5,9	0,0000001	0,0000001	0,9999997
2	Стена котельной школы №1	Врезка на Пролетарская, 81а	0,1	0,040	2015	2	17	0,0000114	6,7	0,0000005	0,0000006	0,9999966
3	Врезка на Пролетарская, 81а	Стена Пролетарская 81	0,1	0,020	2015	2	17	0,0000114	6,7	0,0000002	0,0000008	0,9999951
4	Стена Пролетарская 81	Школа ИТП	0,082	0,008	2015	1	17	0,0000114	5,9	0,0000001	0,0000009	0,9999946



**Рисунок 53 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №1 (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.22. Котельная школа №23

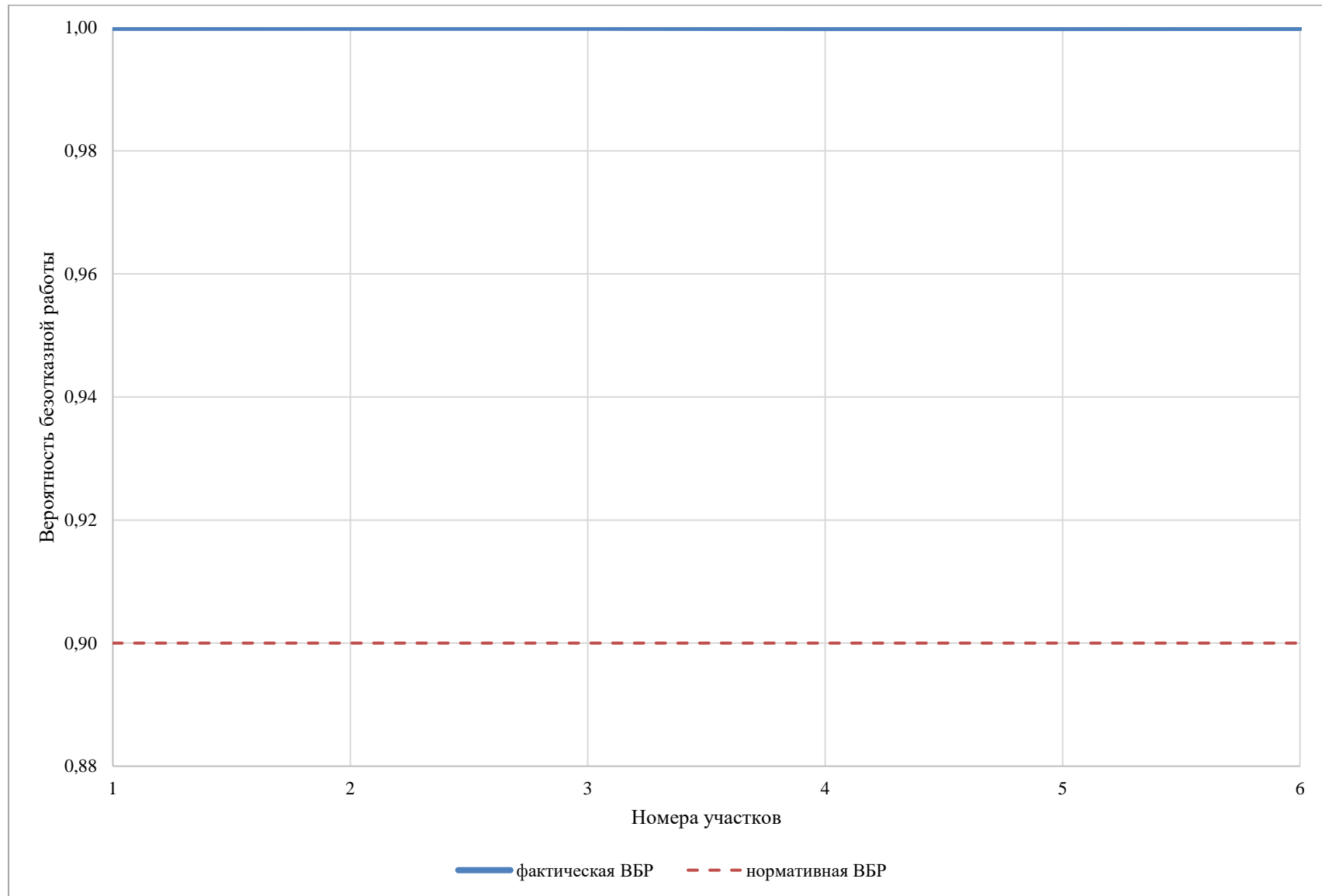
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 54 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 31 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №23 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная школы №23	Стена котельной школы №23	0,1	0,0051	1985	1	47	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000001	0,9999992
2	Стена котельной школы №23	ТК-1	0,1	0,0020	1985	2	47	0,0000226	6,7	0,0000000	0,0000001	0,9999989
3	ТК-1	Задвижка	0,082	0,0010	1985	2	47	0,0000226	5,9	0,0000000	0,0000001	0,9999988
4	Задвижка	Разветвление	0,082	0,0680	1985	2	47	0,0000226	5,9	0,0000015	0,0000016	0,9999897
5	Разветвление	Стена Верхне-Редаково 102	0,1	0,0155	1985	2	47	0,0000226	6,7	0,0000003	0,0000019	0,9999873
6	Стена Верхне-Редаково 102	Детский сад ИТП	0,1	0,0052	1985	1	47	0,0000226	6,7	0,0000001	0,0000020	0,9999865



**Рисунок 55 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №23 (рисунок П46.2 МУ)**



#### 4.23. Котельная школа №37

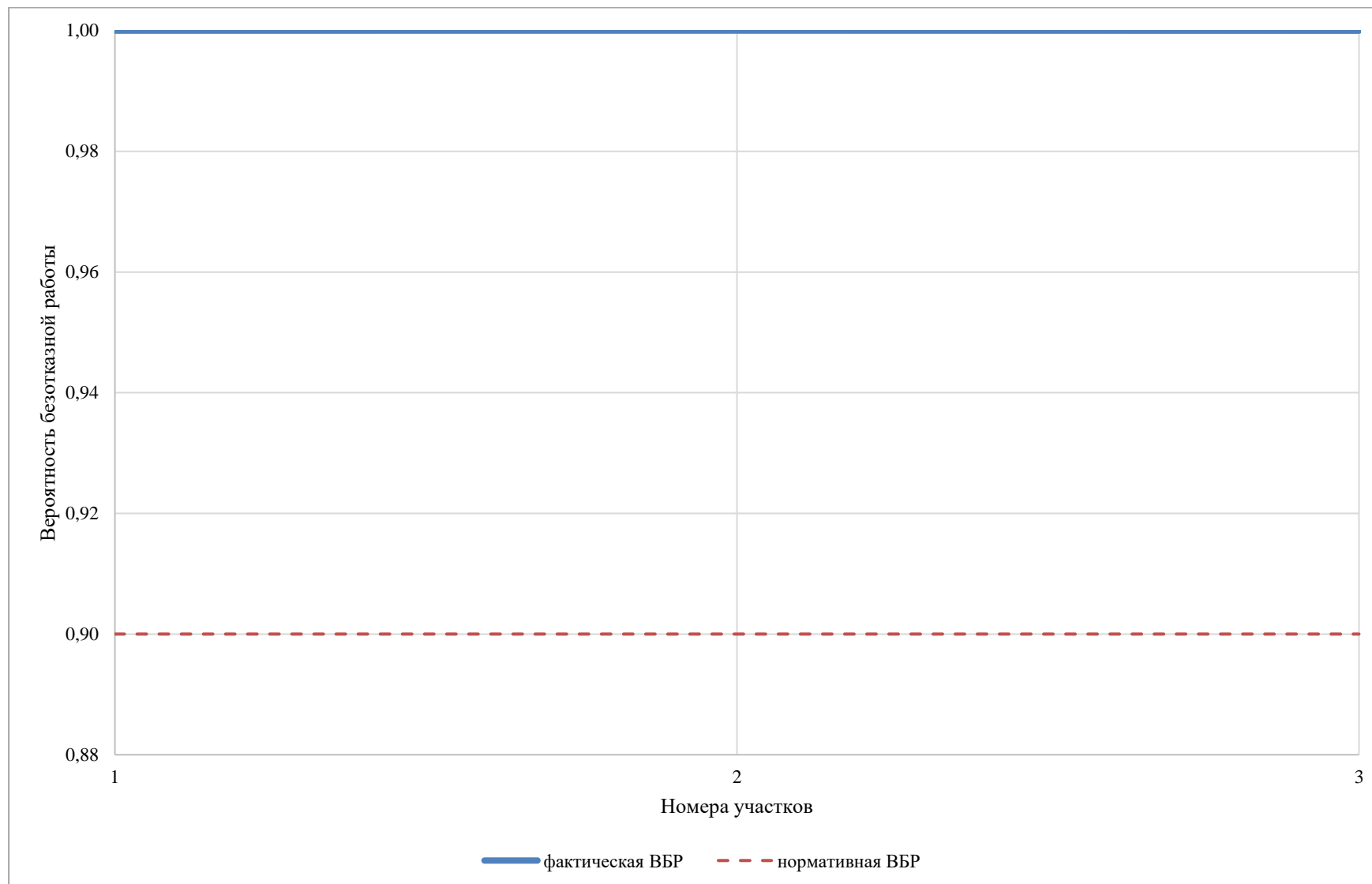
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 56 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 32 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №37 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная школы №37	Стена котельной школы №37	0,1	0,0069	2010	1	22	0,0000169	6,7	0,0000001	0,0000001	0,9999992
2	Стена котельной школы №37	Стена Варшавская 2	0,1	0,0600	2010	2	22	0,0000169	6,7	0,0000010	0,0000011	0,9999924
3	Стена Варшавская 2	Школа ИТП	0,1	0,0053	2010	1	22	0,0000169	6,7	0,0000001	0,0000012	0,9999918



**Рисунок 57 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №37 (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.24. Котельная интернат №66(Монтажник)

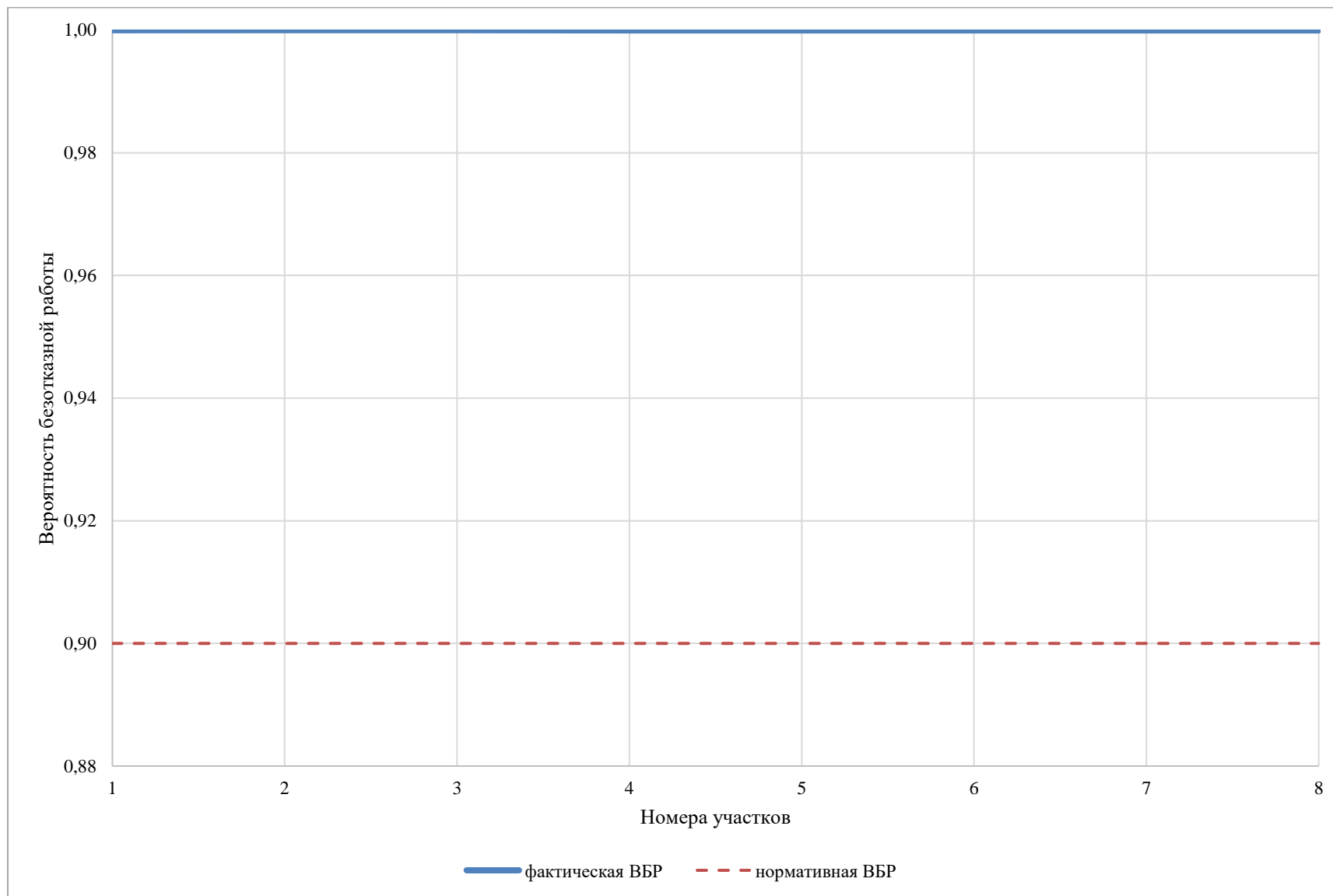
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 58 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 33 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной интернат №66(Монтажник) единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная интернат №66 (Монтажник)	узел	0,1	0,0105	1964	2	68	0,0000226	6,7	0,0000002	0,0000002	0,9999984
2	узел	ТК-1	0,082	0,0100	1964	2	68	0,0000226	5,9	0,0000002	0,0000004	0,9999971
3	ТК-1	ТК-2	0,082	0,0500	1964	2	68	0,0000226	5,9	0,0000011	0,0000015	0,9999905
4	ТК-2	Вр. 1	0,082	0,0600	1964	2	68	0,0000226	5,9	0,0000014	0,0000029	0,9999826
5	Вр. 1	ТК-3	0,082	0,0180	1964	2	68	0,0000226	5,9	0,0000004	0,0000033	0,9999802
6	ТК-3	ТК-5	0,082	0,0770	1964	2	68	0,0000226	5,9	0,0000017	0,0000050	0,9999700
7	ТК-5	узел	0,04	0,0180	1964	2	68	0,0000226	4,2	0,0000004	0,0000054	0,9999683
8	узел	Корпус №2 ИТП	0,05	0,0038	1964	2	68	0,0000226	4,6	0,0000001	0,0000055	0,9999679



**Рисунок 59 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной интернат №66(Монтажник) (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.25. Котельная школа №16

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

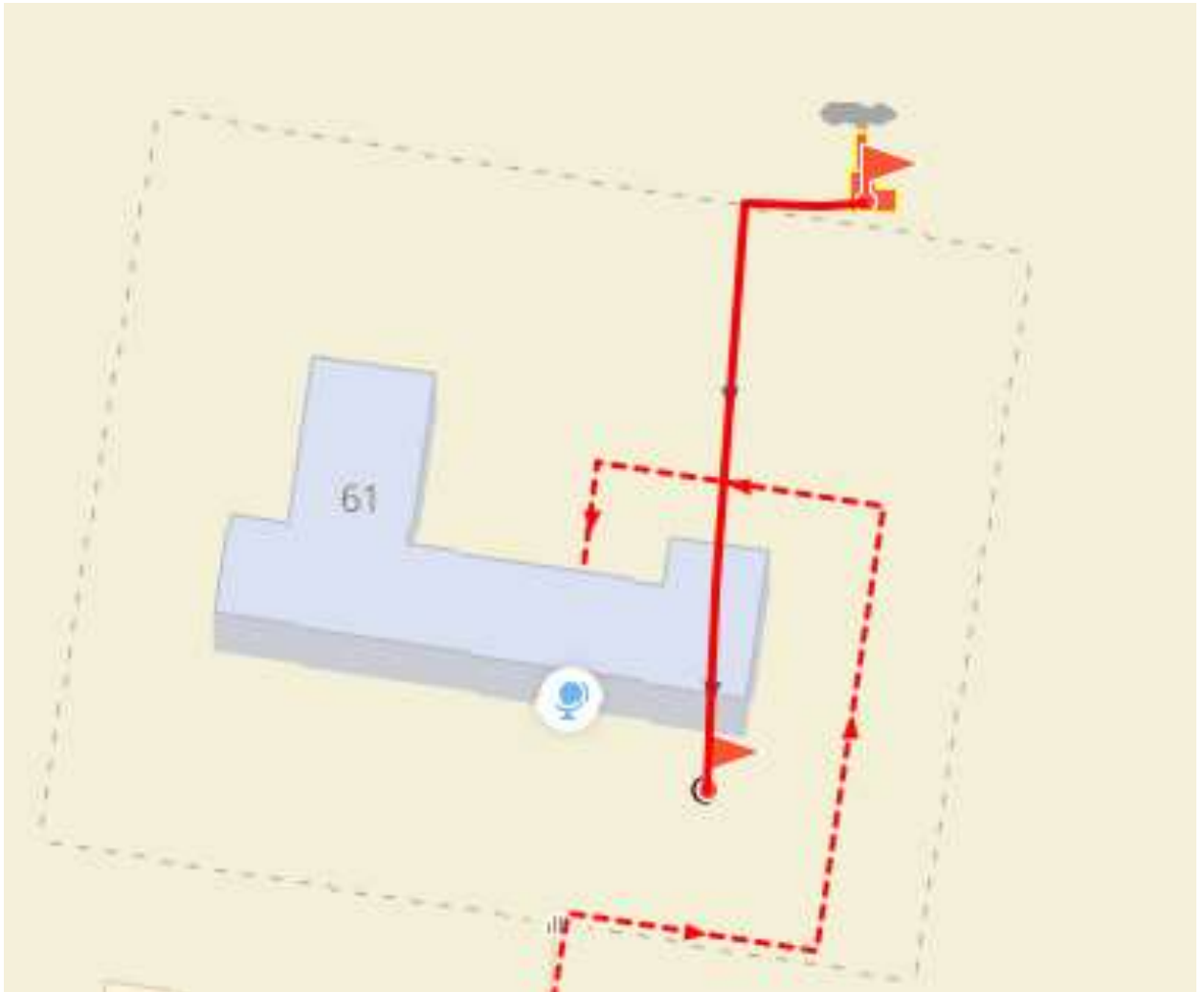
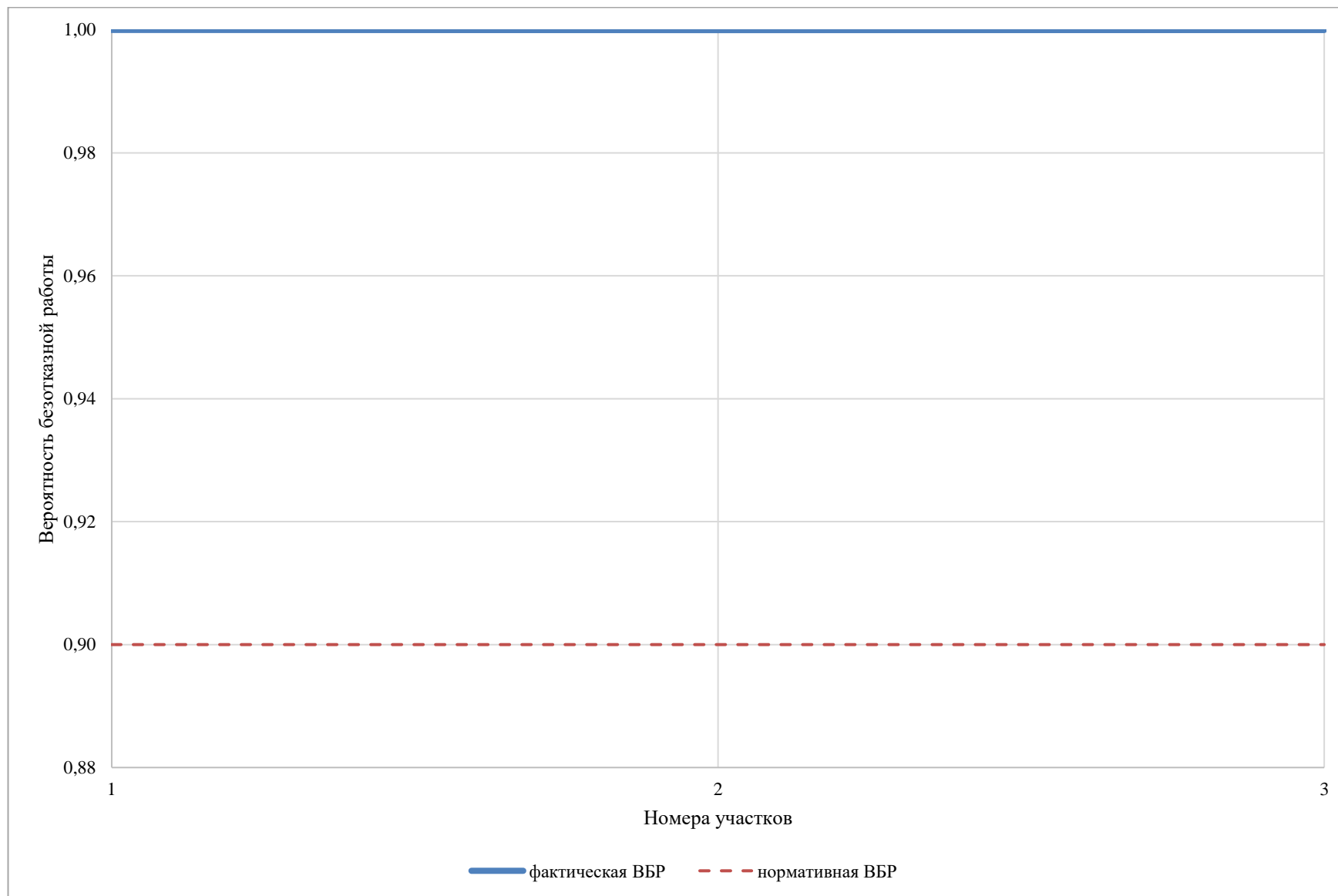


Рисунок 60 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 34 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной школы №16 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная школы №16	Стена котельной школы №16	0,082	0,0055	1960	1	72	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000001	0,9999993
2	Стена котельной школы №16	Стена Громовой 61	0,1	0,0720	1960	2	72	0,0000226	6,7	0,0000016	0,0000017	0,9999884
3	Стена Громовой 61	Школа ИТП	0,082	0,0065	1960	1	72	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000018	0,9999875





**Рисунок 61 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной школы №16 (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.26. Котельная детского сада №123

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

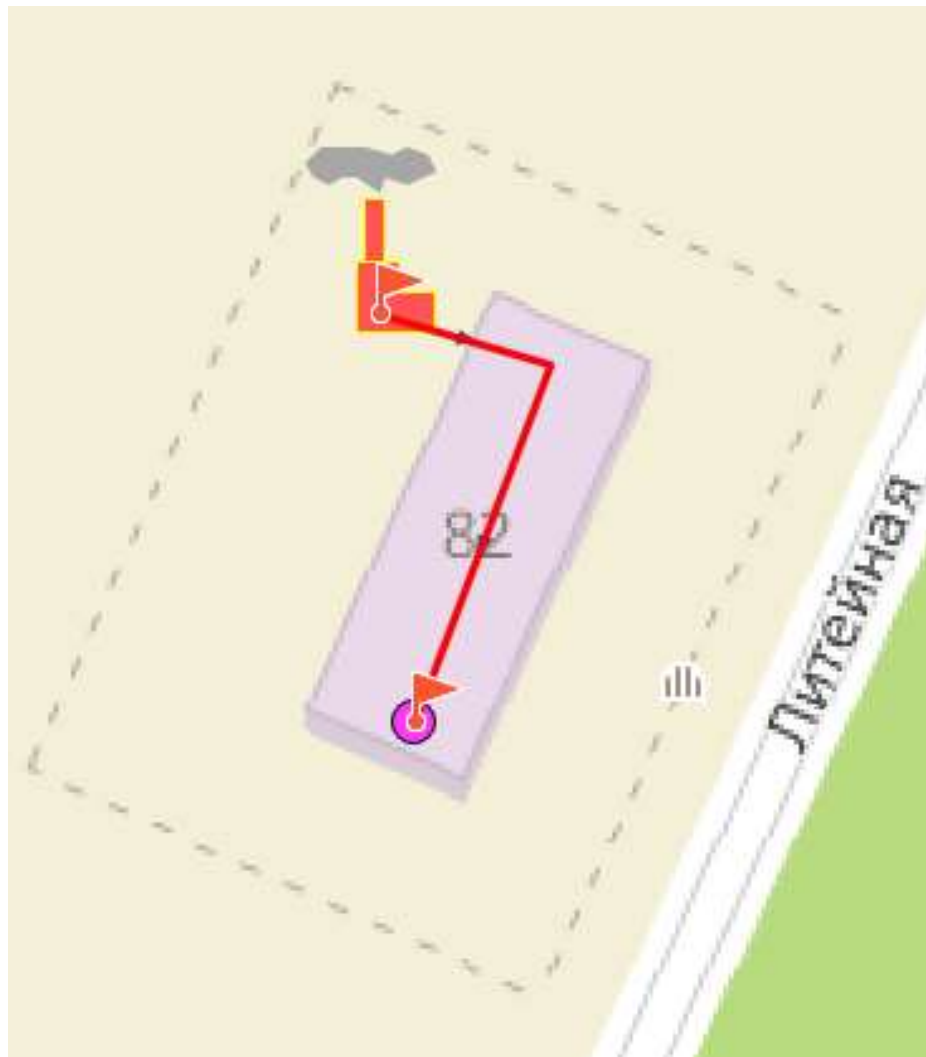


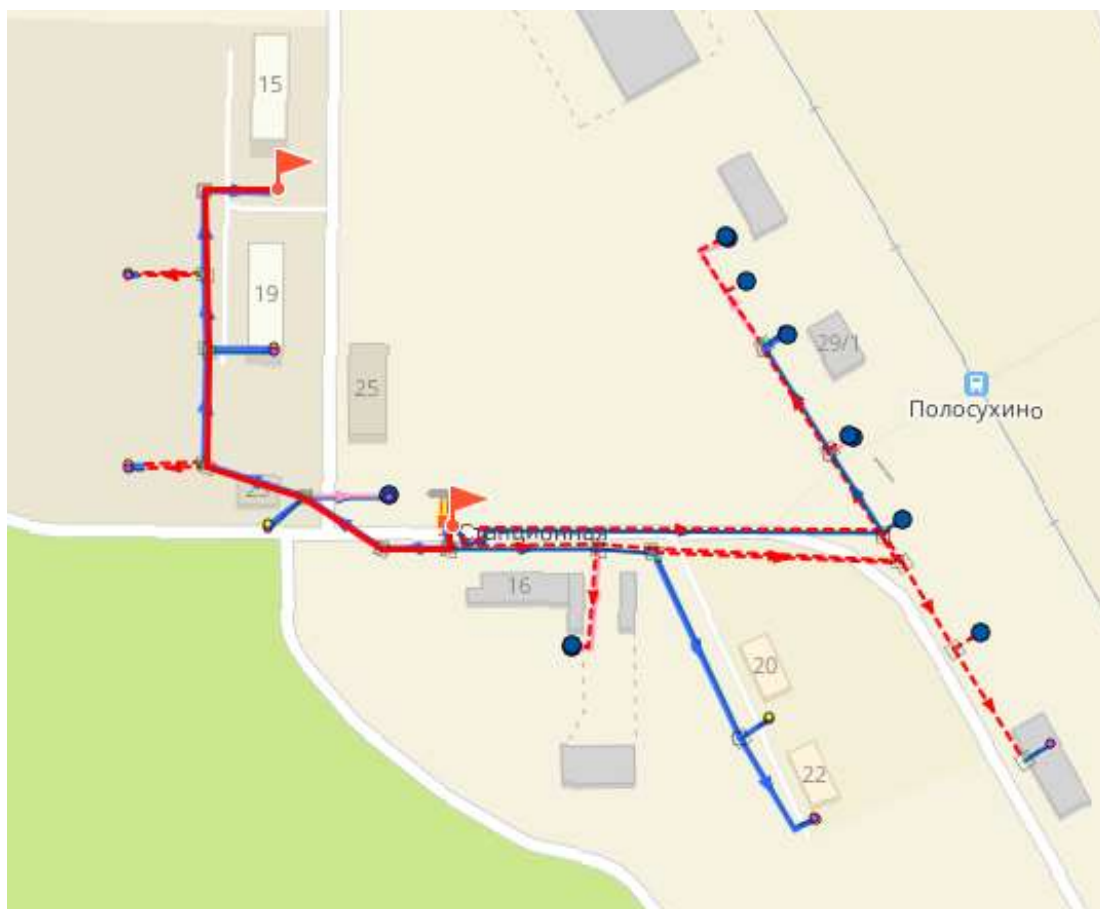
Рисунок 62 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной детского сада №123 (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 35 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной детского сада №123 единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная детского сада №123	Школа ИТП	0,1	0,0395	2004	2	28	0,0000226	6,7	0,0000009	0,0000009	0,9999940

#### 4.27. Полосухинская

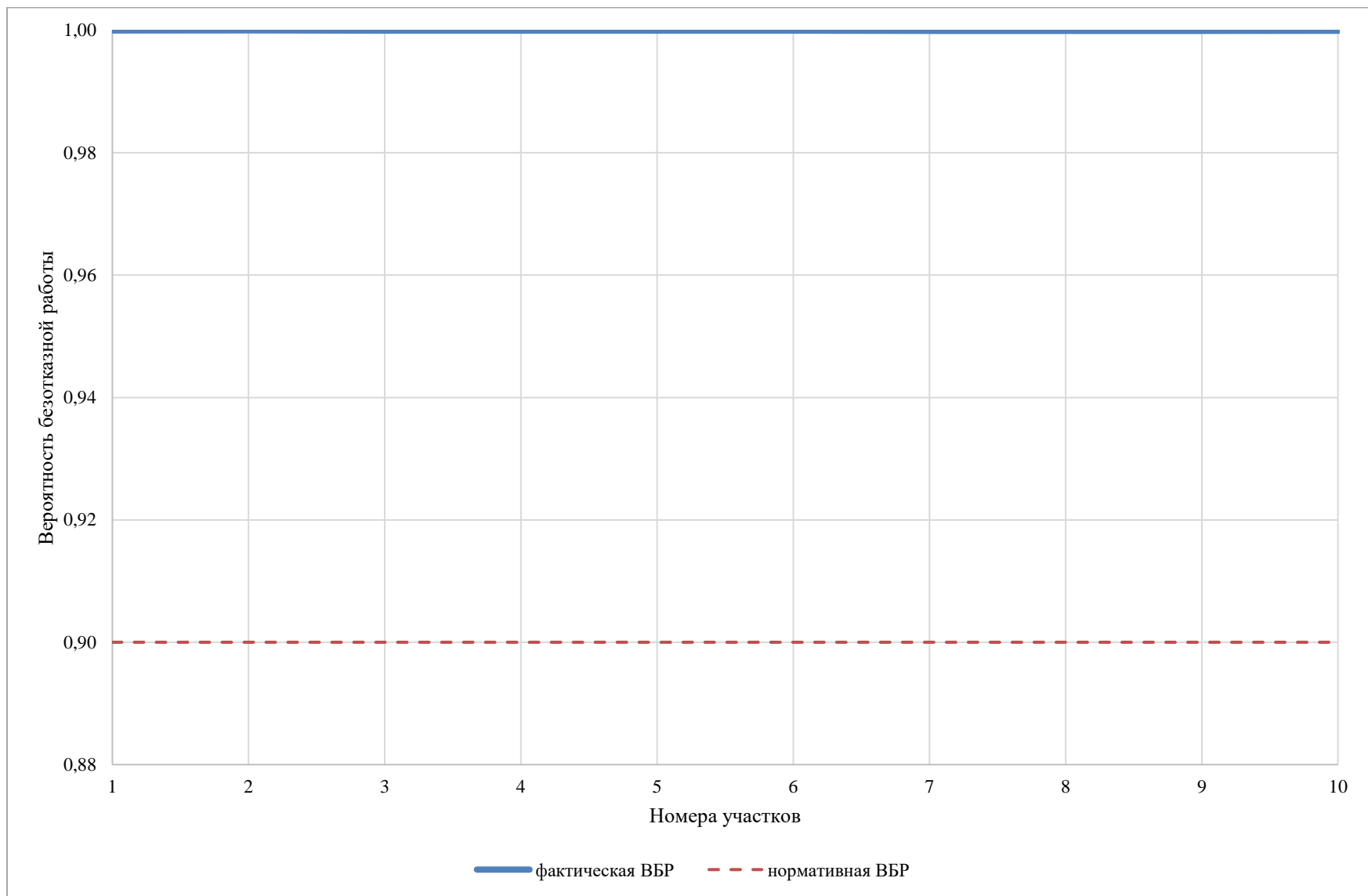
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



**Рисунок 63 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 36 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Полосухинская единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная Полосухинская	стена Котельная Полосухино	0,207	0,0285	1965	2	67	0,0000226	12,1	0,0000006	0,0000006	0,9999922
2	стена Котельная Полосухино	ТК-1	0,207	0,0060	1965	2	67	0,0000226	12,1	0,0000001	0,0000007	0,9999906
3	ТК-1	ТК-2	0,15	0,0520	1965	2	67	0,0000226	9,1	0,0000012	0,0000019	0,9999800
4	ТК-2	ТК-3	0,15	0,0730	1965	2	67	0,0000226	9,1	0,0000016	0,0000035	0,9999651
5	ТК-3	ТК-4	0,15	0,0195	1965	2	67	0,0000226	9,1	0,0000004	0,0000039	0,9999611
6	ТК-4	ТК-5	0,15	0,0350	1965	2	67	0,0000226	9,1	0,0000008	0,0000047	0,9999539
7	ТК-5	ТК-6	0,1	0,0360	1965	2	67	0,0000226	6,7	0,0000008	0,0000055	0,9999484
8	ТК-6	ТК-7	0,082	0,0205	1965	2	67	0,0000226	5,9	0,0000005	0,0000060	0,9999457
9	ТК-7	стена ЖД Станционная, 15	0,082	0,0100	1965	2	67	0,0000226	5,9	0,0000002	0,0000062	0,9999444
10	стена ЖД Станционная, 15	ЖД ИТП	0,0820001	0,0024	1965	1	67	0,0000226	5,9	0,0000001	0,0000063	0,9999441



**Рисунок 64 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной Полосухинская (рисунок П46.2 МУ)**

#### 4.28. Кузнецкая крепость

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



**Рисунок 65 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной Кузнецкая крепость (рисунок П46.1 МУ)**

**Таблица 37 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной Кузнецкая крепость единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная Кузнецкая крепость	Кузнецкая крепость ИТП	0,069	0,1158	1998	2	34	0,0000226	5,3	0,0000026	0,0000026	0,9999860



#### 4.29. Котельная НКХП

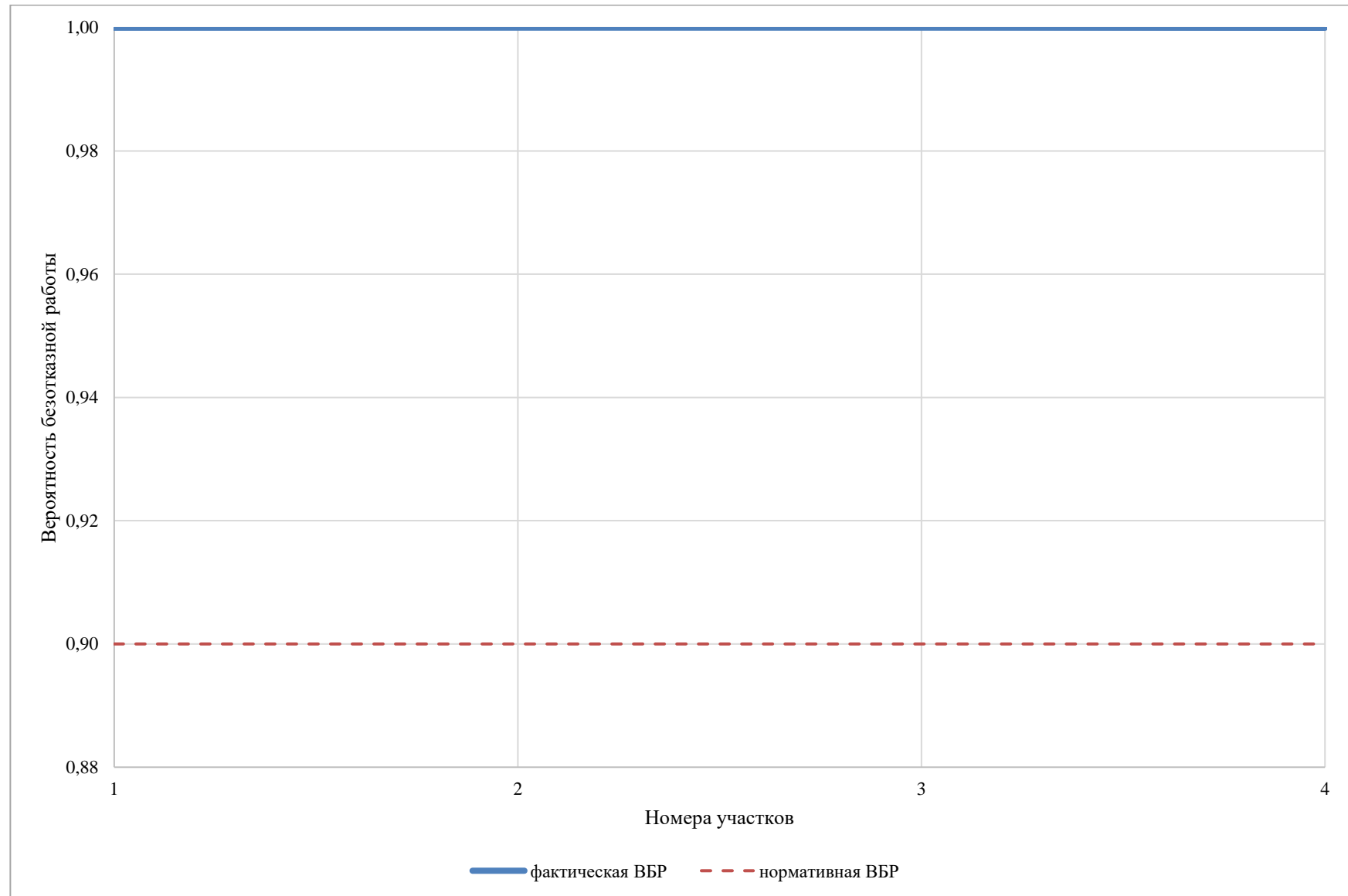
Результаты расчета показателей надежности теплоснабжения, сформированные в соответствии с Приложением 46 МУ, по методике расчета, изложенной в Приложении 18 МУ, представлены на рисунках и в таблице ниже.



Рисунок 66 – Путь движения теплоносителя от источника тепловой энергии до конечного потребителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.1 МУ)

**Таблица 38 - Результаты расчета вероятности безотказной работы теплопроводов зоны котельной НКХП единой теплоснабжающей организации №04, при поэтапной реконструкции участков тепловой сети, осуществляемой за период до 2032 года (таблица П46.1 МУ)**

Номер участка пути	Начальная камера участка	Конечная камера участка	Диаметр трубопровода на участке, м	Длина трубопровода на участке, км	Год прокладки трубопровода	Тип прокладки (1-надземная; 2-подземная)	Продолжительность эксплуатации участка без капитального ремонта (реконструкции), лет	Частота (интенсивность) отказа участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/час	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/час	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	Котельная НКХП	К	0,1	0,0250	1993	1	39	0,0000226	6,5	0,0000006	0,0000006	0,9999963
2	К	Стена-1 Вокзальная 111	0,1	0,0220	1993	2	39	0,0000226	6,5	0,0000005	0,0000011	0,9999931
3	Стена-1 Вокзальная 111	Ответвление на ИТП Вокзальная	0,1	0,0120	1993	1	39	0,0000226	6,5	0,0000003	0,0000014	0,9999913
4	Ответвление на ИТП Вокзальная	ЖД ИТП	0,082	0,0600	1993	1	39	0,0000226	5,8	0,0000014	0,0000028	0,9999834



**Рисунок 67 – Сравнительный анализ нормативной и фактической ВБР по пути движения теплоносителя, в зоне действия котельной НКХП (рисунок П46.2 МУ)**

**4.30. Котельная АО «Евразруда» (ЕТО№05)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.31. Котельная ст. Новокузнецк-Восточный (ЕТО№06)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.32. Котельная ст. Абагур-Лесной ПМС-2 (ЕТО№06)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.33. Котельная ж/д больницы ст. Новокузнецк п. Точирино (ЕТО№06)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.34. Котельная ООО ТК «Садовая» (ЕТО№07)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.35. Котельная ООО «Новокузнецкий мелькомбинат» (ЕТО№08)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**4.36. Котельная ООО «Разрез Бунгурский-Северный» (ЕТО№09)**

Наружные тепловые сети от котельной отсутствуют.

**5. Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки**

Результаты расчета перспективных показателей вероятности безотказной работы систем теплоснабжения представлены в разделе 4. Поскольку вероятность безотказной работы ни по 1 источнику теплоснабжения не опускается ниже предельно допустимого значения, готовность теплопроводов к несению тепловой нагрузки будет также выше минимально допустимого значения 0,97.

**6. Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Приведенный объем годового недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии по состоянию на 2020 год составляет 5,65% от годового отпуска тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения совокупного потребителя (при этом нарушениями в подаче тепловой энергии, считается необеспечение необходимых параметров качества теплоносителей, поддерживаемых на границе раздела тепловых сетей в соответствии с договорными условиями).

Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий, учтенных в Главах 7 и 8, приведена в таблице 3.

**Таблица 39 – Ожидаемая динамика изменения показателя при условии реализации мероприятий учтенных инвестиционной программой регулируемых организаций**

2020 - 2025	2030	2032
От 5,65%, до 2,83%	От 2,83% до 1,41%	От 1,41% до 0,5%

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

## **7. Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения**

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

#### **7.1.1. Источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии**

Информация по статистике отказов и восстановления оборудования ТЭЦ представлена в таблице ниже.

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

Технологические сбои в работе станций случались, в основном, из-за повреждений и зашлакованности экранных труб, пароперегревателей, воздухоподогревателей, повреждений трубопроводов котлов, поломки вспомогательного котельного оборудования и прочее.

**Таблица 40 - Статистика отказов и восстановлений оборудования ТЭЦ**

Наименование ТЭЦ	2016		2017		2018		2019	
	Количество аварий	Количество инцидентов	Количество аварий	Количество инцидентов	Количество аварий	Количество инцидентов	Количество аварий	Количество инцидентов
КТЭЦ	0	0	0	0	0	0	0	3
ЗС ТЭЦ	0	5	0	4	0	10	0	0
ЦТЭЦ	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого:	0	5	0	4	0	10	0	3

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

### **7.1.2. Котельные города**

Технологические нарушения не приводили к ограничению отпуска тепловой энергии от котельных и снижению качества теплоносителя. После выяснения причин в кратчайшие сроки принимались меры для устранения нарушений и восстановления заданного режима работы оборудования.

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

## **7.2. Установка резервного оборудования**

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

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

ТЭЦ и крупные котельные города сильно удалены друг от друга, поэтому совместная работа на одну сеть нецелесообразна по экономическим соображениям.

### **7.4. Резервирование тепловых сетей смежных районов городского округа**

Основными показателями надежности теплоснабжения потребителей являются показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии; приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии; числом приведенных объемов недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии, что приводит к безотказной работе системы.

В ходе анализа характеристик и количества участков, предлагаемых к реконструкции с целью повышения надежности теплоснабжения выявлено, что все рассматриваемые участки уже включены в состав группы 6 Главы 8 (реконструкция тепловых сетей в связи с

исчерпанием эксплуатационного ресурса).

Таким образом, за счет перекладки ветхих теплопроводов, включенных в группу проектов 6, возможно соответствие в перспективе фактических показателей надежности установленным нормативам. Перечень мероприятий по замене тепловых сетей, в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса представлен в Главе 8 обосновывающих материалов.

### **7.5. Устройство резервных насосных станций**

Как показал анализ статистики отказов, основная доля отказов приходится на тепловые сети малых диаметров  $Dy = 50 \div 200$  мм. При этом отказы на прочих элементах тепловой сети встречаются относительно нечасто. Следовательно, устройство резервных насосных станций не позволит существенно улучшить надежность теплоснабжения.

### **7.6. Установка баков-аккумуляторов**

В соответствии с п. 11.24 СП 89.13330.2012 Котельные установки (актуализированная версия) СНиП II-35-76:

*«11.24. В котельных для открытых систем теплоснабжения и для установок централизованных систем горячего водоснабжения, водоподогреватели которых выбраны по расчетным средним часовым нагрузкам, должны предусматриваться баки-аккумуляторы горячей воды, а для закрытых систем теплоснабжения - баки запаса подготовленной подпиточной воды.*

*Выбор вместимостей баков-аккумуляторов и баков-запаса производится в соответствии с СП 74.13330.*

*Для повышения надежности работы баков-аккумуляторов следует предусматривать:*

- антикоррозионную защиту внутренней поверхности баков путем применения герметизирующих жидкостей, защитных покрытий или катодной защиты и защиту воды в них от аэрации;*
- заполнение баков только деаэрированной водой с температурой не выше 95 °С;*
- оборудование баков переливной и воздушной трубами; пропускная способность переливной трубы должна быть не менее пропускной способности труб, подводящих воду к баку;*
- конструкции опор на подводящих и отводящих трубопроводах бака-аккумулятора исключают передачу усилий на стенки и днища бака от внешних трубопроводов и компенсирующие усилия, возникающие при осадке бака;*
- установку электрифицированных задвижек на подводе и отводе воды; все задвижки (кроме задвижек на сливе воды и герметика) должны быть вынесены из зоны баков;*

- *оборудование баков- аккумуляторов аппаратурой для контроля за уровнем воды и герметика, сигнализацией и соответствующими блокировками;*

- *устройство в зоне баков лотков для сбора, перелива и слива бака с последующим отводом охлажденной воды в канализацию»*

Установка на котельных баков-аккумуляторов горячей воды позволяет повысить надежность систем теплоснабжения, за счет создания резерва горячей воды в случае отказа тепломеханического оборудования.

При комплексной модернизации оборудования котельных и при строительстве новых БМК целесообразно рассмотреть установку баков аккумуляторов.