



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА

(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД)

ГЛАВА 1 «СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 «ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2020 год)	80445.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан на период до 2033 года (актуализация на 2020 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	80445.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	80445.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	80445.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Инструкция пользователя»	80445.ОМ-ПСТ.003.001
Приложение 2 «Руководство администратора»	80445.ОМ-ПСТ.003.002
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	80445.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы про-	80445.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
изводительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии»	80445.ОМ-ПСТ.007.000
Приложение 1 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.007.001
Глава 8 «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей»	80445.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	80445.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение»	80445.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	80445.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	80445.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	80445.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр проектов схемы теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	80445.ОМ-ПСТ.018.000

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	6
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	8
2 Методика расчета вероятности безотказной работы тепловых сетей.....	10
2.1 Термины и определения.....	10
2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения.....	13
3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2018/2019 ГОДА.....	14
3.1 Общие положения.....	14
3.2 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1).....	15
3.3 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2).....	22
3.4 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1).....	30
3.5 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2).....	39
3.6 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о» (расчетный путь 2-3).....	47
3.7 Теплопроводы зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1).....	54
3.8 Теплопроводы зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1).....	62
3.9 Теплопроводы зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)	67
3.10 Теплопроводы зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1).....	71

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы.....	14
Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)	19
Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2).....	26
Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1).....	34
Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)	43
Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о» (расчетный путь 2-3)	50
Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)	58
Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)	65
Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1).....	70
Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)	74

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-6» (первая часть расчетного пути 1-1)	16
Рисунок 3.2 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-6» до конечного потребителя «Комарова,12-О» (вторая часть расчетного пути 1-1)	17
Рисунок 3.3 – ВБР относительно конечного потребителя «Комарова,12-О» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)	18
Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-31» (первая часть расчетного пути 1-2)	23
Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-31» до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (вторая часть расчетного пути 1-2).....	24
Рисунок 3.6 – ВБР относительно конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)	25
Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-19» (первая часть расчетного пути 2-1)	31
Рисунок 3.8 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-19» до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (вторая часть расчетного пути 2-1).....	32
Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «7 ноября,100-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-1).....	33
Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-50» (первая часть расчетного пути 2-2)	40
Рисунок 3.11 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-50» до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (вторая часть расчетного пути 2-2)	41
Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)	42
Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-42» (первая часть расчетного пути 2-3)	48
Рисунок 3.14 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-42» до конечного потребителя «Бородина,11-о» (вторая часть расчетного пути 2-3)	48
Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «Бородина,11-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-3).....	49
Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от котельного цеха №7 до обобщенного потребителя «ЦТП-20» (первая часть расчетного пути 3-1)	55

Рисунок 3.17 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-20» до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (первая часть расчетного пути 3-1).....	56
Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К. Маркса,102-о» теплопроводов зоны котельного цеха №7 (расчетный путь 3-1).....	57
Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)	63
Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» теплопроводов зоны котельной МК №1 (расчетный путь 4-1)	64
Рисунок 3.21 – Трассировка теплопровода от котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)	68
Рисунок 3.22 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Пушкина, д. 63» теплопроводов зоны котельной МК №2 (расчетный путь 5-1)	69
Рисунок 3.23 – Трассировка теплопровода от котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)	72
Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК потребителя «ул.Карла Либкнехта, д. 16А» теплопроводов зоны котельной МК №6 (расчетный путь 6-1)	73

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» в части пунктов 6.25-6.30 раздела «Надежность».

В СП 124.13330.2012 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения 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) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы $[P]$, коэффициент готовности $[K_r]$, живучести $[Ж]$.

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

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

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых се-

тей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;

- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности.

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

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника тепловой энергии.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

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

- жилых и общественных зданий до $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- промышленных зданий до $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

2.1 Термины и определения

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

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

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

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

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

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

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

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

Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором

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

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

Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Дефект – по ГОСТ 15467;

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

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

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

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

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящие к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012. Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «по-

вреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

В документе не употребляется термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствия его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

2.2 Методика расчета надежности теплоснабжения

Методика расчета надежности тепловых сетей городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан для вычисления вероятности безотказной работы участков тепловой сети от источников тепловой энергии до наиболее удаленных конечных потребителей тепловой энергии представлена в документе «Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов», разработанном ОАО «Газпром промгаз» в 2013 году.

3 РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В ЗОНАХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД 2018/2019 ГОДА

3.1 Общие положения

Вероятность безотказной работы (далее – ВБР) на нерезервируемых участках тепловой сети в модели первого уровня рассчитывается относительно тепловых камер, в которых к магистральным теплопроводам присоединены ответвления, обеспечивающие передачу тепловой энергии от магистрального теплопровода в городской район (микрорайон, планировочный квартал, кадастровый квартал).

ВБР рассчитывается для всех теплопроводов (как не резервируемых), реестр которых установлен в электронной модели теплоснабжения городского округа, в которой представлены тепловые сети, находящиеся на обеспечении и обслуживании Стерлитамакского РТС, АО «СРТС» и ООО «ПСК».

Основные пути для расчета ВБР системы теплоснабжения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Расчетный путь для определения вероятности безотказной работы

Расчетный путь для оценки надежности ТС	
Начальная камера участка (источник тепловой энергии)	Конечная камера участка (потребитель)
<u>Стерлитамакская ТЭЦ</u>	
Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Комарова, д. 12
Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Вокзальная, д. 21Д
<u>Ново-Стерлитамакская ТЭЦ</u>	
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. 7 ноября, д. 100
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. К. Муратова, д. 7
Ново-Стерлитамакская ТЭЦ	ул. Бородина, д. 11
<u>Котельный цех №7</u>	
Котельный цех №7	ул. К. Маркса, д. 102
<u>Котельная МК №1</u>	
Котельная МК №1	ул. Карла Маркса, д. 150
<u>Котельная МК №2</u>	
Котельная МК №2	ул. Пушкина, д. 63
<u>Котельная МК №6</u>	
Котельная МК №6	ул. Карла Либкнехта, д. 16А

3.2 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)

Теплопровод расчетного пути 1-1 начинается от Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О».

На рисунках 3.1 и 3.2 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-1).

В таблице 3.2 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.3 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения данного присоединенного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-101 – СТ-СРТС-102»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 1-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

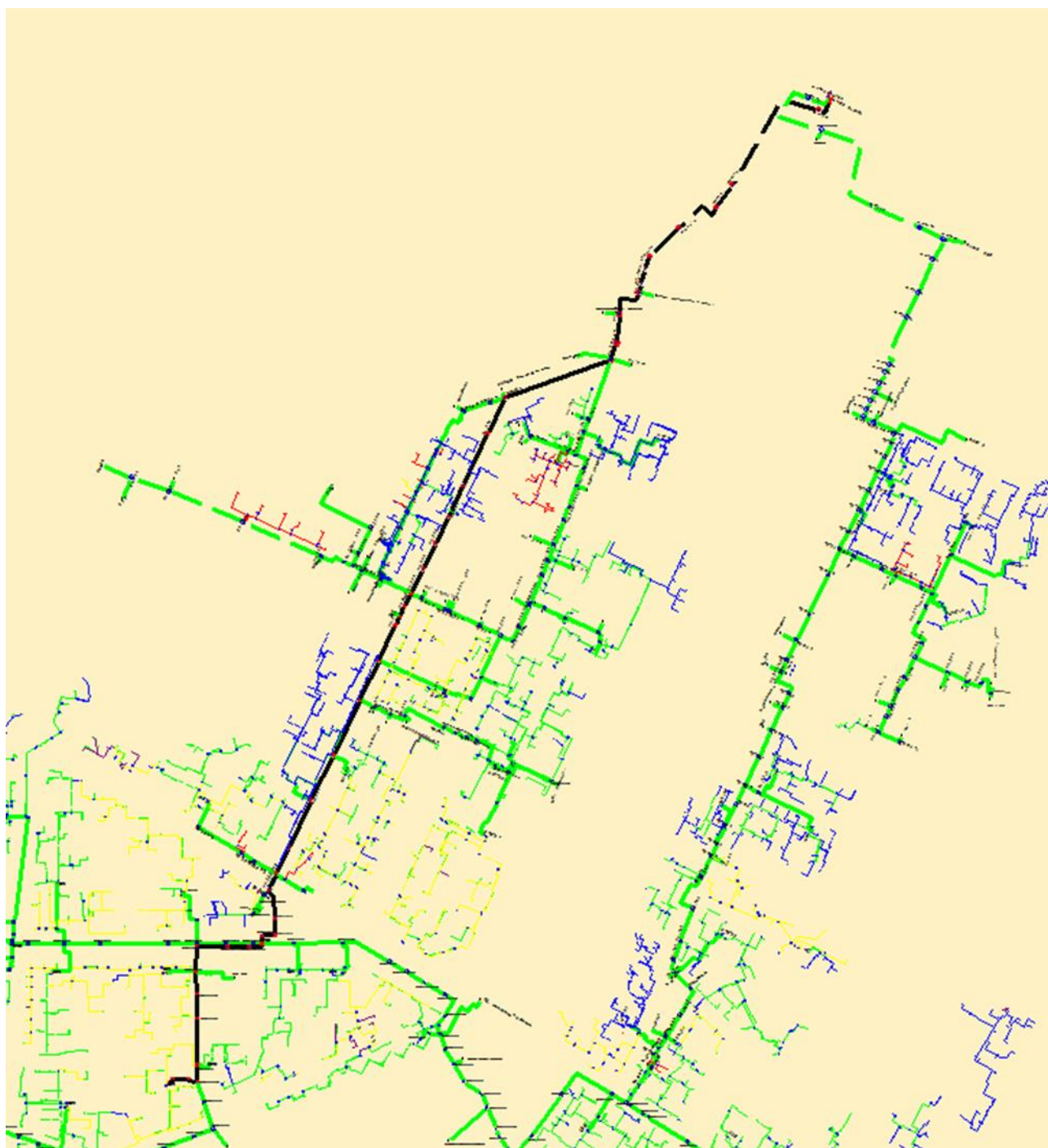


Рисунок 3.1 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-6» (пер-
вая часть расчетного пути 1-1)

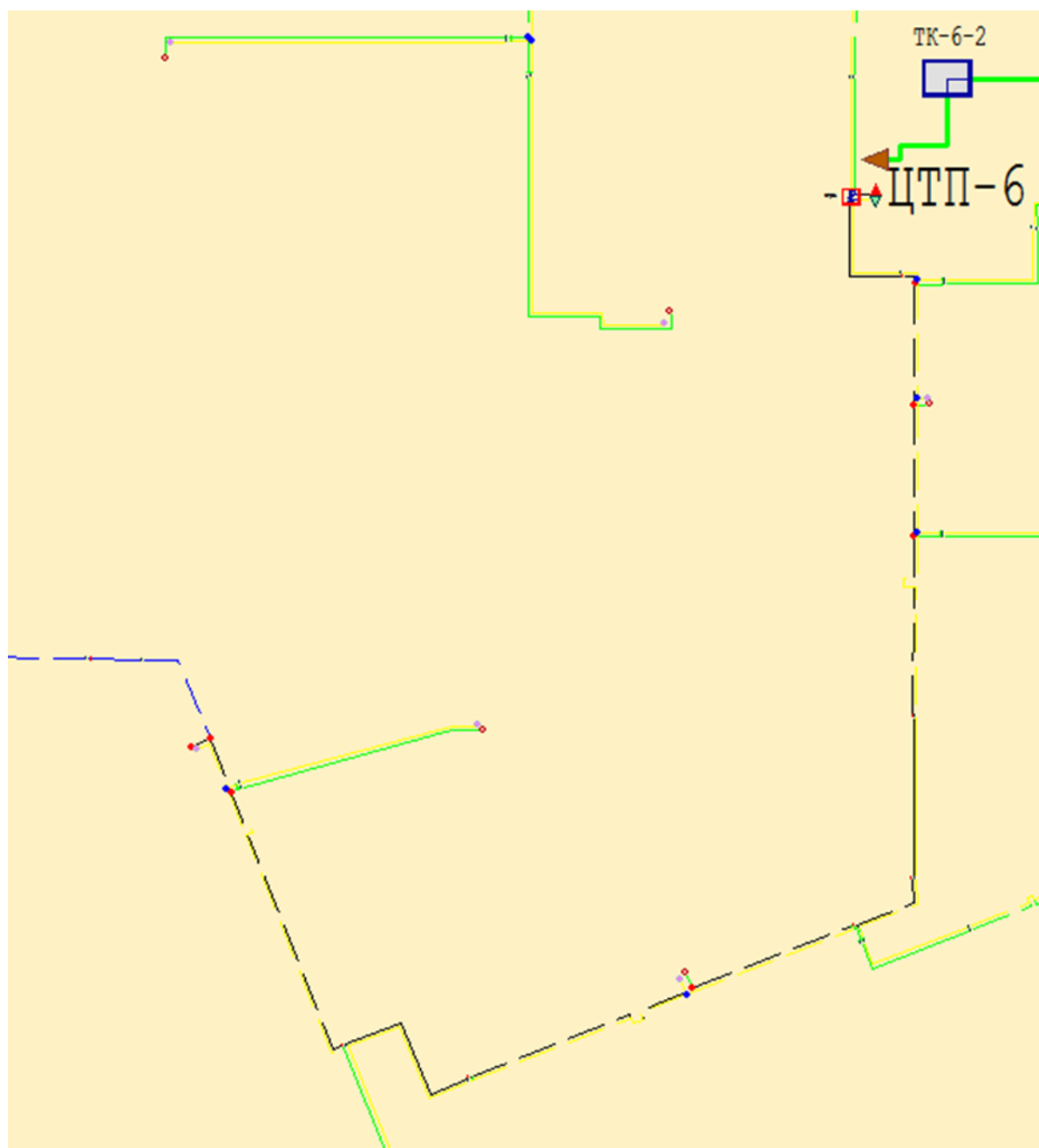


Рисунок 3.2 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-6» до конечного потребителя «Комарова,12-О» (вторая часть расчетного пути 1-1)

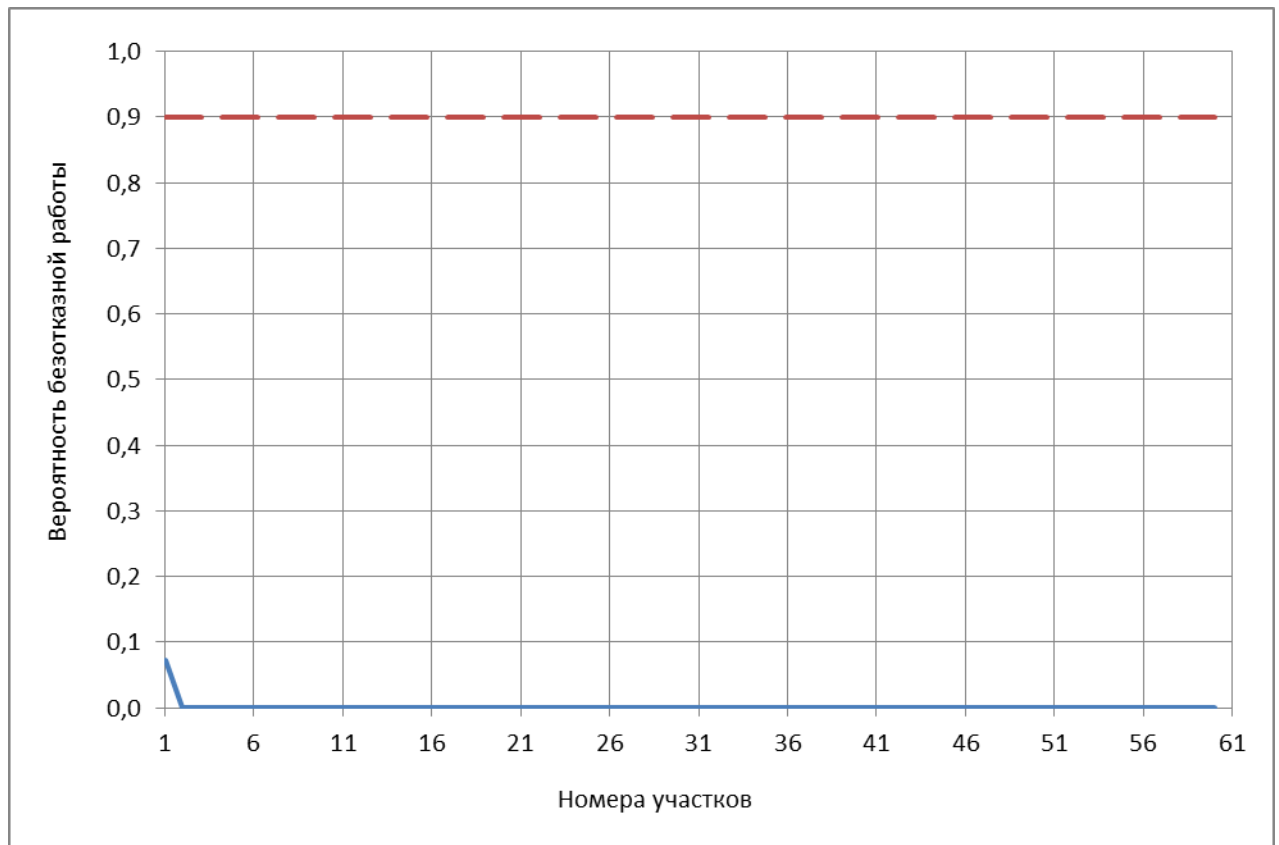


Рисунок 3.3 – ВБР относительно конечного потребителя «Комарова,12-О» теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 1-1)

Таблица 3.2 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Комарова,12-О» (расчетный путь 1-1)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	СтТЭЦ город1	СТ-СРТС-101	0,8	0,052	1964	1	54	1,55E-02	8,3	2,625452	2,625452	0,072407
2	СТ-СРТС-101	СТ-СРТС-102	0,8	0,731	1964	1	54	2,19E-01	8,3	36,907803	39,533256	0,000000
3	СТ-СРТС-102	СТ-СРТС-52	0,8	0,0985	1964	1	54	2,95E-02	8,3	4,973213	44,506469	0,000000
4	СТ-СРТС-52	СТ-СРТС-66/1	1	0,2792	2010	1	8	5,58E-06	9,4	0,001771	44,508239	0,000000
5	СТ-СРТС-66/1	СТ-СРТС-78	0,8	0,1769	2010	1	8	3,54E-06	8,3	0,000597	44,508837	0,000000
6	СТ-СРТС-78	СТ-СРТС-79	1	0,0211	2013	1	5	4,22E-07	9,4	0,000134	44,508971	0,000000
7	СТ-СРТС-79	СТ-СРТС-91	1	0,0956	2014	1	4	1,91E-06	9,4	0,000606	44,509577	0,000000
8	СТ-СРТС-91	СТ-СРТС-103	0,7	0,0382	1964	1	54	1,14E-02	7,7	1,300291	45,809868	0,000000
9	СТ-СРТС-103	ШП-000005	0,7	0,059	2004	1	14	1,18E-06	7,7	0,000134	45,810003	0,000000
10	ШП-000005	ШО-000006	0,7	0,075	2004	1	14	1,50E-06	7,7	0,000171	45,810173	0,000000
11	ШО-000006	ТК-СРТС-104	0,7	0,086	2004	1	14	1,72E-06	7,7	0,000196	45,810369	0,000000
12	ТК-СРТС-104	ТК-СРТС-105	0,7	0,152	1988	2	30	1,19E-05	16,2	0,016221	45,826590	0,000000
13	ТК-СРТС-105	ТК-СРТС-106	0,7	0,132	2006	2	12	2,64E-06	16,2	0,003604	45,830194	0,000000
14	ТК-СРТС-106	ТК-СРТС-107	0,7	0,566	1992	2	26	2,51E-05	16,2	0,034306	45,864499	0,000000
15	ТК-СРТС-107	ТК-СРТС-108	0,7	0,1755	2007	2	11	3,51E-06	16,2	0,004791	45,869291	0,000000
16	ТК-СРТС-108	ТК-СРТС-109	0,7	0,2385	2005	2	13	4,77E-06	16,2	0,006511	45,875802	0,000000
17	ТК-СРТС-109	ТК-СРТС-110	0,7	0,183	2005	2	13	3,66E-06	16,2	0,004996	45,880798	0,000000
18	ТК-СРТС-110	ТК-СРТС-111	0,7	0,143	2007	2	11	2,86E-06	16,2	0,003904	45,884703	0,000000
19	ТК-СРТС-111	ТК-СРТС-112	0,7	0,12	2013	2	5	2,40E-06	16,2	0,003276	45,887979	0,000000
20	ТК-СРТС-112	ТК-СРТС-113	0,7	0,111	2003	2	15	2,22E-06	16,2	0,003030	45,891009	0,000000
21	ТК-СРТС-113	ТК-СРТС-ЦМС	0,7	0,07	1998	2	20	1,80E-06	16,2	0,002451	45,893461	0,000000

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-CPTC-ЦМС	TK-CPTC-113a	0,7	0,05	1998	2	20	1,28E-06	16,2	0,001751	45,895212	0,000000
23	TK-CPTC-113a	TK-CPTC-114	0,7	0,05	1998	2	20	1,28E-06	16,2	0,001751	45,896963	0,000000
24	TK-CPTC-114	TK-CPTC-115	0,7	0,238	2015	2	3	4,76E-06	16,2	0,006498	45,903460	0,000000
25	TK-CPTC-115	TK-CPTC-116	0,7	0,188	2017	2	1	5,96E-06	16,2	0,008135	45,911595	0,000000
26	TK-CPTC-116	TK-CPTC-117	0,7	0,272	2017	2	1	8,62E-06	16,2	0,011770	45,923365	0,000000
27	TK-CPTC-117	TK-CPTC-118	0,7	0,238	2017	2	1	7,54E-06	16,2	0,010298	45,933663	0,000000
28	TK-CPTC-118	TK-CPTC-119	0,7	0,223	1996	2	22	6,63E-06	16,2	0,009045	45,942708	0,000000
29	TK-CPTC-119	TK-CPTC-120	0,7	0,115	2008	2	10	2,30E-06	16,2	0,003140	45,945848	0,000000
30	TK-CPTC-120	TK-CPTC-121	0,7	0,04	2006	2	12	8,00E-07	16,2	0,001092	45,946940	0,000000
31	TK-CPTC-121	TK-CPTC-122	0,7	0,045	2006	2	12	9,00E-07	16,2	0,001229	45,948169	0,000000
32	TK-CPTC-122	TK-CPTC-123	0,8	0,1	1988	2	30	7,82E-06	18,3	0,012645	45,960813	0,000000
33	TK-CPTC-123	TK-CPTC-124	0,8	0,072	1988	2	30	5,63E-06	18,3	0,009104	45,969917	0,000000
34	TK-CPTC-124	TK-CPTC-124a	0,8	0,058	1988	2	30	4,53E-06	18,3	0,007334	45,977251	0,000000
35	TK-CPTC-124a	TK-CPTC-125	0,8	0,031	2006	2	12	6,20E-07	18,3	0,001003	45,978254	0,000000
36	TK-CPTC-125	TK-CPTC-125/1	0,5	0,0836	2006	2	12	1,67E-06	12,3	0,001285	45,979539	0,000000
37	TK-CPTC-125/1	TK-CPTC-125/2	0,5	0,126	2006	2	12	2,52E-06	12,3	0,001937	45,981476	0,000000
38	TK-CPTC-125/2	TK-CPTC-127a	0,5	0,086	2006	2	12	1,72E-06	12,3	0,001322	45,982798	0,000000
39	TK-CPTC-127a	TK-CPTC-601	0,5	0,113	1978	2	40	9,47E-05	12,3	0,072781	46,055579	0,000000
40	TK-CPTC-601	TK-CPTC-601a	0,5	0,097	2003	2	15	1,94E-06	12,3	0,001491	46,057070	0,000000
41	TK-CPTC-601a	TK-CPTC-602	0,4	0,11	1995	2	23	3,56E-06	10,5	0,001637	46,058706	0,000000
42	TK-CPTC-602	TK-CPTC-603	0,4	0,203	1995	2	23	6,58E-06	10,5	0,003020	46,061727	0,000000
43	TK-CPTC-603	TK-CPTC-603a	0,4	0,08	2000	2	18	1,83E-06	10,5	0,000841	46,062568	0,000000
44	TK-CPTC-603a	TK-CPTC-6-1	0,25	0,0545	1970	2	48	1,27E-03	7,9	0,165991	46,228559	0,000000
45	TK-CPTC-6-1	TK-CPTC-6-2	0,25	0,077	1970	2	48	1,79E-03	7,9	0,234520	46,463079	0,000000

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
46	ТК-СРТС-6-2	ЦТП-6	0,25	0,0375	1970	2	48	8,72E-04	7,9	0,114214	46,577293	0,000000
47	ЦТПО-6	ТК-ЦТП6__-усл.	0,15	0,003	1970	2	48	6,98E-05	6,3	0,001446	46,578739	0,000000
48	ТК-ЦТП6__-усл.	т/п Курчатова,38-о1	0,15	0,02	1970	2	48	4,65E-04	6,3	0,009639	46,588379	0,000000
49	т/п Курчатова,38-о1	ОТВ-000236	0,15	0,008	1970	2	48	1,86E-04	6,3	0,003856	46,592234	0,000000
50	ОТВ-000236	ОТВ-000235	0,15	0,035	1970	2	48	8,14E-04	6,3	0,016869	46,609103	0,000000
51	ОТВ-000235	ОТВ-000234	0,15	0,035	1970	2	48	8,14E-04	6,3	0,016869	46,625972	0,000000
52	ОТВ-000234	т/п Курчатова,38-о2	0,15	0,038	1970	2	48	8,84E-04	6,3	0,018315	46,644286	0,000000
53	т/п Курчатова,38-о2	т/п Комарова,6-о1	0,15	0,031	1970	2	48	7,21E-04	6,3	0,014941	46,659227	0,000000
54	т/п Комарова,6-о4	т/п Комарова,6-о1	0,15	0,012	1970	2	48	2,79E-04	6,3	0,005784	46,665011	0,000000
55	ОТВ-000238	т/п Комарова,6-о4	0,15	0,044	1970	2	48	1,02E-03	6,3	0,021206	46,686217	0,000000
56	т/п Комарова,6-о2	ОТВ-000238	0,1	0,064	1970	2	48	1,49E-03	5,6	0,006423	46,692640	0,000000
57	т/п Комарова,12-о1	т/п Комарова,6-о2	0,1	0,04	1970	2	48	9,30E-04	5,6	0,004014	46,696654	0,000000
58	т/п Комарова,12-о1	ОТВ-000240	0,1	0,04	1970	2	48	9,30E-04	5,6	0,004014	46,700669	0,000000
59	ОТВ-000255	ОТВ-000240	0,08	0,022	1970	2	48	5,12E-04	5,4	0,001351	46,702020	0,000000
60	ОТВ-000255	Комарова,12-о	0,1	0,003	1970	2	48	6,98E-05	5,6	0,000301	46,702321	0,000000

3.3 Теплопроводы зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2)

Теплопровод расчетного пути 1-2 начинается от Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о».

На рисунках 3.4 и 3.5 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 1-2).

В таблице 3.3 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.6 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения данного конечного потребителя ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-305б – СТ-СРТС-305в»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 1-2, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

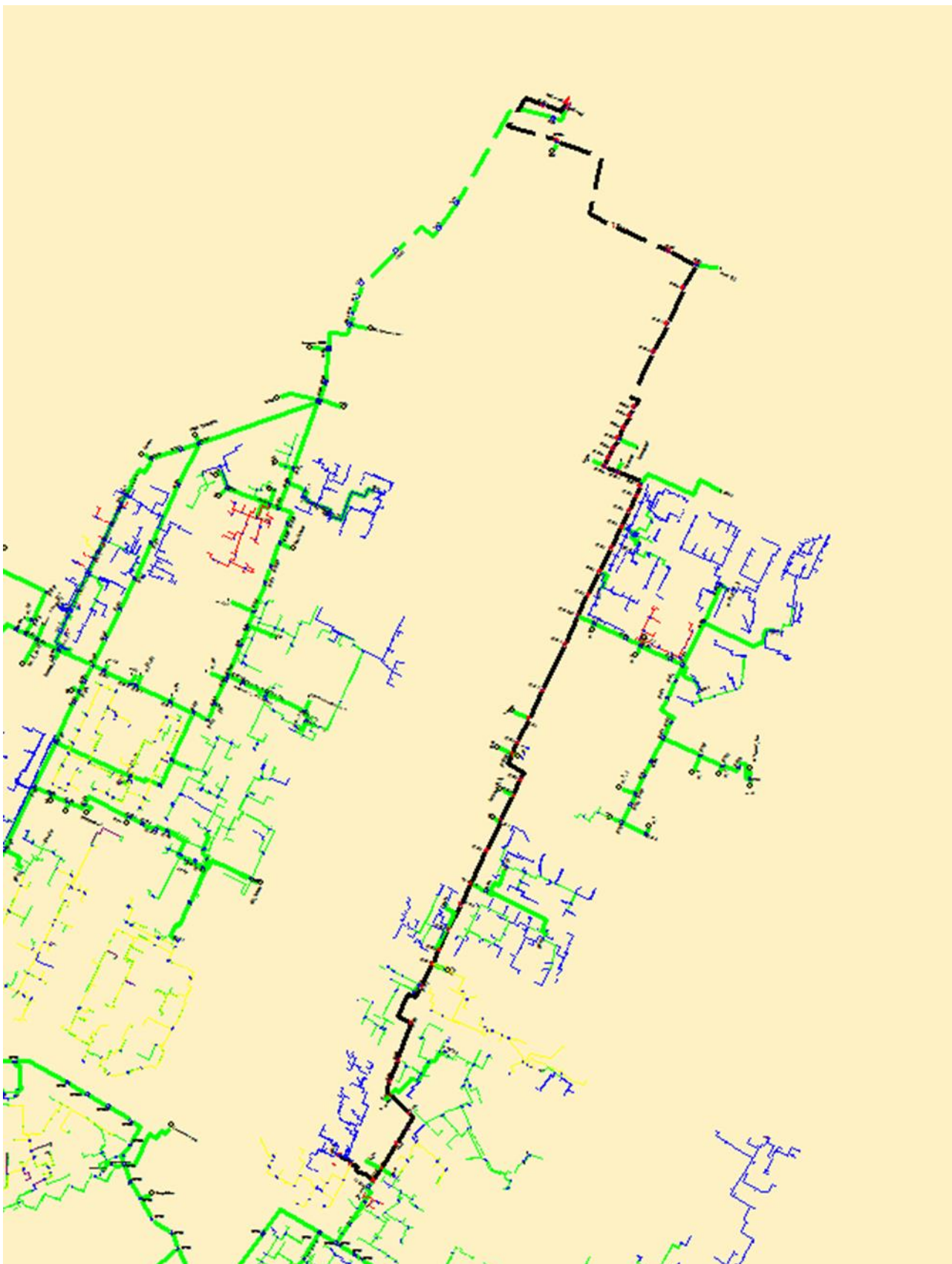


Рисунок 3.4 – Трассировка теплопровода от Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-31»
(первая часть расчетного пути 1-2)

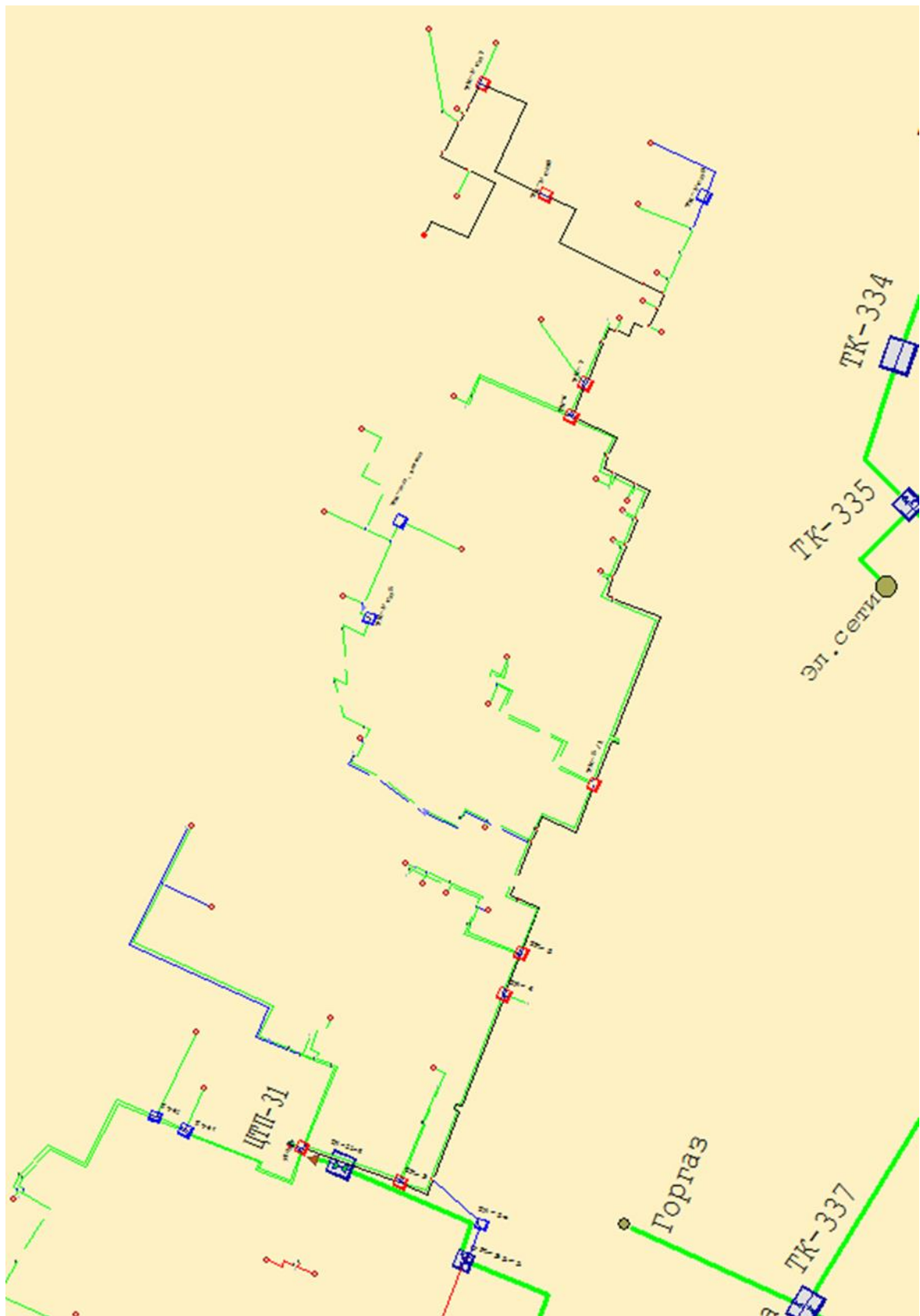


Рисунок 3.5 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-31» до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (вторая часть расчетного пути 1-2)

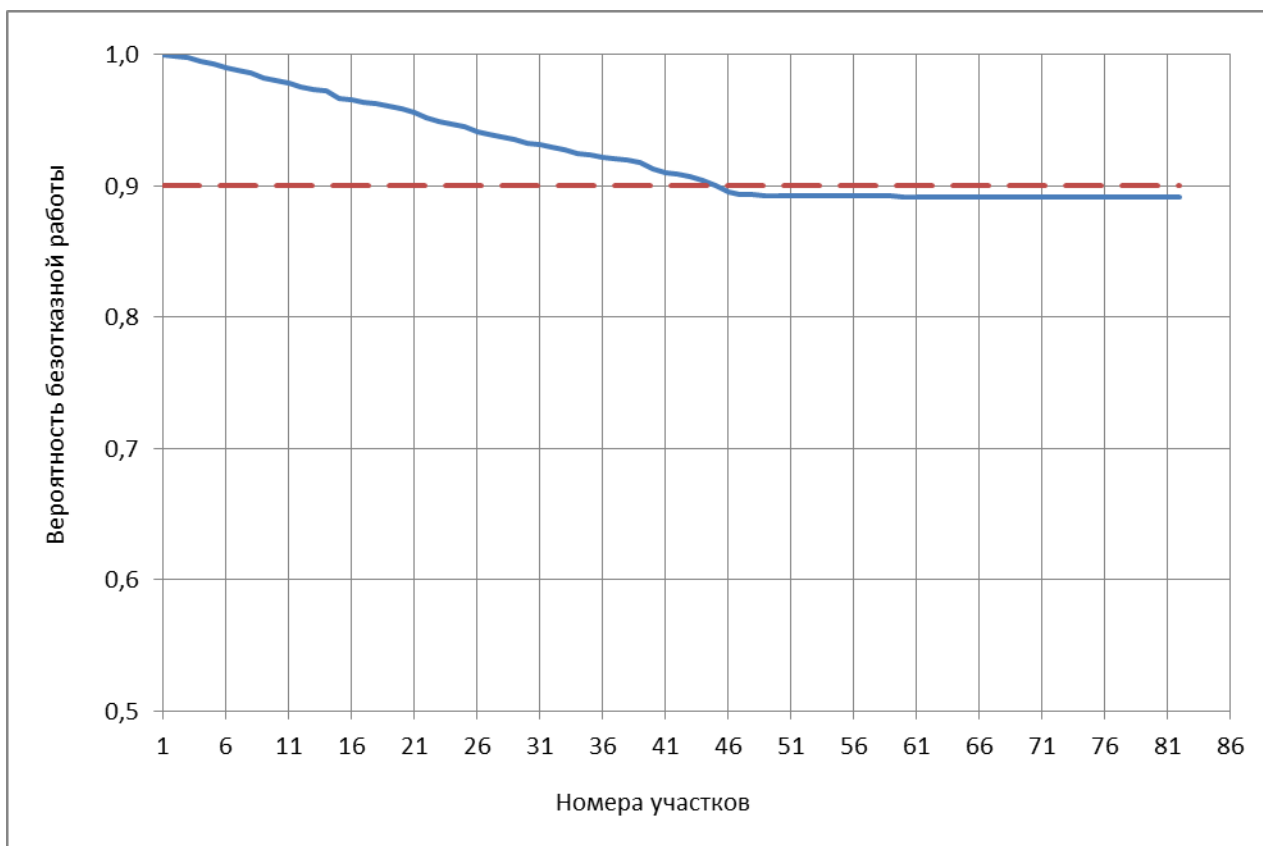


Рисунок 3.6 – ВБР относительно конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» теплопроводов зоны Стерлита-
макской ТЭЦ (расчетный путь 1-2)

Таблица 3.3 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Вокзальная,21д-о» (расчетный путь 1-2)

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 за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	СтТЭЦ город2	СТ-СРТС-301	0,7	0,245	2009	1	9	4,90E-06	7,7	0,000558	0,000558	0,999442
2	СТ-СРТС-301	СТ-СРТС-301а	0,6	0,322	2009	1	9	6,44E-06	7,2	0,000427	0,000984	0,999016
3	СТ-СРТС-301а	СТ-СРТС-113	0,6	1,0093	2009	1	9	2,02E-05	7,2	0,001337	0,002322	0,997681
4	СТ-СРТС-113	СТ-СРТС-302	0,8	0,5127	2017	1	1	1,63E-05	8,3	0,002744	0,005066	0,994947
5	СТ-СРТС-302	СТ-СРТС-303	0,6	0,098	1981	1	37	3,40E-05	7,2	0,002249	0,007316	0,992711
6	СТ-СРТС-303	СТ-СРТС-303а	0,6	0,099	1981	1	37	3,43E-05	7,2	0,002272	0,009588	0,990458
7	СТ-СРТС-303а	СТ-СРТС-304	0,6	0,125	1981	1	37	4,33E-05	7,2	0,002869	0,012457	0,987620
8	СТ-СРТС-304	СТ-СРТС-304а	0,6	0,061	1981	1	37	2,11E-05	7,2	0,001400	0,013857	0,986238
9	СТ-СРТС-304а	СТ-СРТС-304б	0,6	0,16	1981	1	37	5,54E-05	7,2	0,003673	0,017530	0,982623
10	СТ-СРТС-304б	СТ-СРТС-304в	0,6	0,122	1981	1	37	4,23E-05	7,2	0,002800	0,020330	0,979875
11	СТ-СРТС-304в	СТ-СРТС-304г	0,6	0,068	1981	1	37	2,36E-05	7,2	0,001561	0,021891	0,978347
12	СТ-СРТС-304г	СТ-СРТС-305	0,6	0,114	1981	1	37	3,95E-05	7,2	0,002617	0,024508	0,975790
13	СТ-СРТС-305	СТ-СРТС-305а	0,6	0,108	1981	1	37	3,74E-05	7,2	0,002479	0,026987	0,973374
14	СТ-СРТС-305а	СТ-СРТС-305б	0,6	0,05	1981	1	37	1,73E-05	7,2	0,001148	0,028135	0,972257
15	СТ-СРТС-305б	СТ-СРТС-305в	0,6	0,248	1981	1	37	8,59E-05	7,2	0,005693	0,033827	0,966738
16	СТ-СРТС-305в	СТ-СРТС-306	0,6	0,045	1981	1	37	1,56E-05	7,2	0,001033	0,034860	0,965740
17	СТ-СРТС-306	СТ-СРТС-307	0,6	0,098	1981	1	37	3,40E-05	7,2	0,002249	0,037110	0,963570
18	СТ-СРТС-307	ТК-СРТС-308	0,6	0,024	1999	2	19	5,79E-07	14,3	0,000609	0,037718	0,962984
19	ТК-СРТС-308	ТК-СРТС-309	0,6	0,095	1999	2	19	2,29E-06	14,3	0,002409	0,040127	0,960667

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 за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
20	TK-CPTC-309	TK-CPTC-310	0,6	0,074	2017	2	1	2,35E-06	14,3	0,002464	0,042592	0,958303
21	TK-CPTC-310	TK-CPTC-311	0,6	0,092	2017	2	1	2,92E-06	14,3	0,003064	0,045655	0,955371
22	TK-CPTC-311	TK-CPTC-312	0,6	0,103	2017	2	1	3,26E-06	14,3	0,003430	0,049086	0,952100
23	TK-CPTC-312	TK-CPTC-313	0,6	0,094	2017	2	1	2,98E-06	14,3	0,003130	0,052216	0,949124
24	TK-CPTC-313	TK-CPTC-314/315	0,6	0,09	1999	2	19	2,17E-06	14,3	0,002282	0,054498	0,946960
25	TK-CPTC-314/315	TK-CPTC-316	0,6	0,096	2007	2	11	1,92E-06	14,3	0,002017	0,056515	0,945052
26	TK-CPTC-316	TK-CPTC-317	0,6	0,194	2007	2	11	3,88E-06	14,3	0,004076	0,060592	0,941208
27	TK-CPTC-317	TK-CPTC-318	0,6	0,1	2014	2	4	2,00E-06	14,3	0,002101	0,062693	0,939232
28	TK-CPTC-318	TK-CPTC-319	0,6	0,1	2012	2	6	2,00E-06	14,3	0,002101	0,064794	0,937260
29	TK-CPTC-319	TK-CPTC-320/321	0,6	0,106	2012	2	6	2,12E-06	14,3	0,002227	0,067021	0,935175
30	TK-CPTC-320/321	TK-CPTC-322	0,5	0,165	1999	2	19	3,98E-06	12,3	0,003060	0,070082	0,932318
31	TK-CPTC-322	TK-CPTC-323	0,5	0,078	1999	2	19	1,88E-06	12,3	0,001447	0,071529	0,930970
32	TK-CPTC-323	TK-CPTC-324	0,5	0,108	2013	2	5	2,16E-06	12,3	0,001660	0,073189	0,929426
33	TK-CPTC-324	TK-CPTC-325	0,5	0,125	2013	2	5	2,50E-06	12,3	0,001921	0,075110	0,927642
34	TK-CPTC-325	TK-CPTC-326	0,5	0,122	1996	2	22	3,63E-06	12,3	0,002786	0,077896	0,925061
35	TK-CPTC-326	TK-CPTC-327	0,5	0,077	2016	2	2	2,12E-06	12,3	0,001633	0,079529	0,923552
36	TK-CPTC-327	TK-CPTC-328	0,5	0,14	2009	2	9	2,80E-06	12,3	0,002152	0,081680	0,921567
37	TK-CPTC-328	TK-CPTC-329	0,5	0,072	2011	2	7	1,44E-06	12,3	0,001107	0,082787	0,920547
38	TK-CPTC-329	TK-CPTC-330	0,5	0,085	2011	2	7	1,70E-06	12,3	0,001306	0,084093	0,919345
39	TK-CPTC-330	TK-CPTC-331	0,5	0,084	2016	2	2	2,32E-06	12,3	0,001781	0,085875	0,917709
40	TK-CPTC-331	TK-CPTC-332	0,5	0,228	1997	2	21	6,27E-06	12,3	0,004817	0,090692	0,913299
41	TK-CPTC-332	TK-CPTC-333	0,5	0,158	1997	2	21	4,34E-06	12,3	0,003338	0,094030	0,910255
42	TK-CPTC-333	TK-CPTC-334	0,5	0,08	1997	2	21	2,20E-06	12,3	0,001690	0,095720	0,908718

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 за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
43	ТК-СРТС-334	ТК-СРТС-335	0,5	0,069	1997	2	21	1,90E-06	12,3	0,001458	0,097178	0,907394
44	ТК-СРТС-335	ТК-СРТС-335а	0,6	0,086	1994	2	24	3,07E-06	14,3	0,003221	0,100399	0,904477
45	ТК-СРТС-335а	ТК-СРТС-336	0,6	0,124	1994	2	24	4,42E-06	14,3	0,004644	0,105042	0,900287
46	ТК-СРТС-336	ТК-СРТС-337	0,6	0,134	1994	2	24	4,78E-06	14,3	0,005018	0,110060	0,895780
47	ТК-СРТС-337	ТК-СРТС-337а	0,6	0,062	1994	2	24	2,21E-06	14,3	0,002322	0,112382	0,893703
48	ТК-СРТС-337а	ТК-СРТС-31-1	0,2	0,1166	1987	2	31	1,08E-05	7,1	0,000659	0,113041	0,893114
49	ТК-СРТС-31-1	ТК-СРТС-31-2	0,2	0,0603	1987	2	31	5,59E-06	7,1	0,000341	0,113381	0,892810
50	ТК-СРТС-31-2	ЦТП-31	0,2	0,0081	1987	2	31	7,51E-07	7,1	0,000046	0,113427	0,892769
51	ЦТПО-31	ТК-ЦТП31_-усл.	0,2	0,003	1987	2	31	2,78E-07	7,1	0,000017	0,113444	0,892754
52	ТК-ЦТП31_-усл.	ТК-ЦТП31_-3	0,2	0,0333	1987	2	31	3,09E-06	7,1	0,000188	0,113632	0,892586
53	ТК-ЦТП31_-3	ОТВ-001034	0,2	0,0185	1987	2	31	1,72E-06	7,1	0,000105	0,113737	0,892493
54	ОТВ-001034	ТК-ЦТП31_-4	0,2	0,0695	1987	2	31	6,44E-06	7,1	0,000393	0,114129	0,892143
55	ТК-ЦТП31_-5	ТК-ЦТП31_-4	0,2	0,01	1987	2	31	9,27E-07	7,1	0,000056	0,114186	0,892092
56	т/п Вокзальная,9а-о1	ТК-ЦТП31_-5	0,15	0,035	1987	2	31	3,25E-06	6,3	0,000067	0,114253	0,892032
57	т/п Вокзальная,9а-о4	т/п Вокзальная,9а-о1	0,15	0,022	1987	2	31	2,04E-06	6,3	0,000042	0,114295	0,891994
58	т/п Вокзальная,9а-о2	т/п Вокзальная,9а-о4	0,15	0,007	1987	2	31	6,49E-07	6,3	0,000013	0,114309	0,891982
59	т/п Вокзальная,9а-о2	ТК-ЦТП31_-5/1	0,15	0,023	1987	2	31	2,13E-06	6,3	0,000044	0,114353	0,891943
60	т/п Вокзальная,13-о1	ТК-ЦТП31_-5/1	0,15	0,0705	1987	2	31	6,54E-06	6,3	0,000135	0,114488	0,891822
61	ОТВ-001021	т/п Вокзальная,13-о1	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114527	0,891788
62	ОТВ-001020	ОТВ-001021	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114565	0,891754
63	ОТВ-001019	ОТВ-001020	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114604	0,891719
64	т/п Вокзальная,13-о3	ОТВ-001019	0,15	0,03	1987	2	31	2,78E-06	6,3	0,000058	0,114661	0,891668
65	ОТВ-001018	т/п Вокзальная,13-о3	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114700	0,891634
66	т/п Вокзальная,13-о2	ОТВ-001018	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114738	0,891600

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 за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплоснабжения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
67	ТК-ЦТП31_-6	т/п Вокзальная,13-о2	0,15	0,035	1987	2	31	3,25E-06	6,3	0,000067	0,114805	0,891540
68	ТК-ЦТП31_-6	ТК-ЦТП31_-7	0,15	0,02	1987	2	31	1,85E-06	6,3	0,000038	0,114844	0,891505
69	т/п Вокзальная,15-о1	ТК-ЦТП31_-7	0,1	0,01	1987	2	31	9,27E-07	5,6	0,000004	0,114848	0,891502
70	т/п Вокзальная,15-о1	т/п Вокзальная,15-о3	0,1	0,018	1987	2	31	1,67E-06	5,6	0,000007	0,114855	0,891495
71	т/п Вокзальная,15-о3	т/п Вокзальная,15-о4	0,1	0,014	1987	2	31	1,30E-06	5,6	0,000006	0,114861	0,891490
72	т/п Вокзальная,15-о4	т/п Вокзальная,15-о5	0,1	0,012	1987	2	31	1,11E-06	5,6	0,000005	0,114866	0,891486
73	т/п Вокзальная,15-о5	т/п Вокзальная,15-о7	0,1	0,01	1987	2	31	9,27E-07	5,6	0,000004	0,114870	0,891482
74	т/п Вокзальная,15-о8	т/п Вокзальная,15-о7	0,1	0,007	1987	2	31	6,49E-07	5,6	0,000003	0,114872	0,891480
75	ТК-ЦТП31_-усл8	т/п Вокзальная,15-о8	0,1	0,078	1987	2	31	7,23E-06	5,6	0,000031	0,114904	0,891452
76	ТК-ЦТП31_-усл7	ТК-ЦТП31_-усл8	0,1	0,032	1987	2	31	2,97E-06	5,6	0,000013	0,114916	0,891441
77	ТК-ЦТП31_-усл7	т/п адм ЛОВД-о1	0,05	0,02	1987	2	31	1,85E-06	5,0	0,000001	0,114917	0,891440
78	т/п адм ЛОВД-о1	ОТВ-001030	0,05	0,003	1987	2	31	2,78E-07	5,0	0,000000	0,114917	0,891440
79	ОТВ-001030	ОТВ-001032	0,05	0,003	1987	2	31	2,78E-07	5,0	0,000000	0,114917	0,891440
80	ОТВ-001032	т/п гараж ЛОВД-о3	0,05	0,01	1987	2	31	9,27E-07	5,0	0,000000	0,114918	0,891439
81	т/п гараж ЛОВД-о3	ОТВ-001033	0,05	0,011	1987	2	31	1,02E-06	5,0	0,000000	0,114918	0,891439
82	ОТВ-001033	Вокзальная,21д-о	0,05	0,051	1987	2	31	4,73E-06	5,0	0,000002	0,114920	0,891437

3.4 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1)

Теплопровод расчетного пути 2-1 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о».

На рисунках 3.7 и 3.8 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-1).

В таблице 3.4 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.9 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-816 – СТ-СРТС-817»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

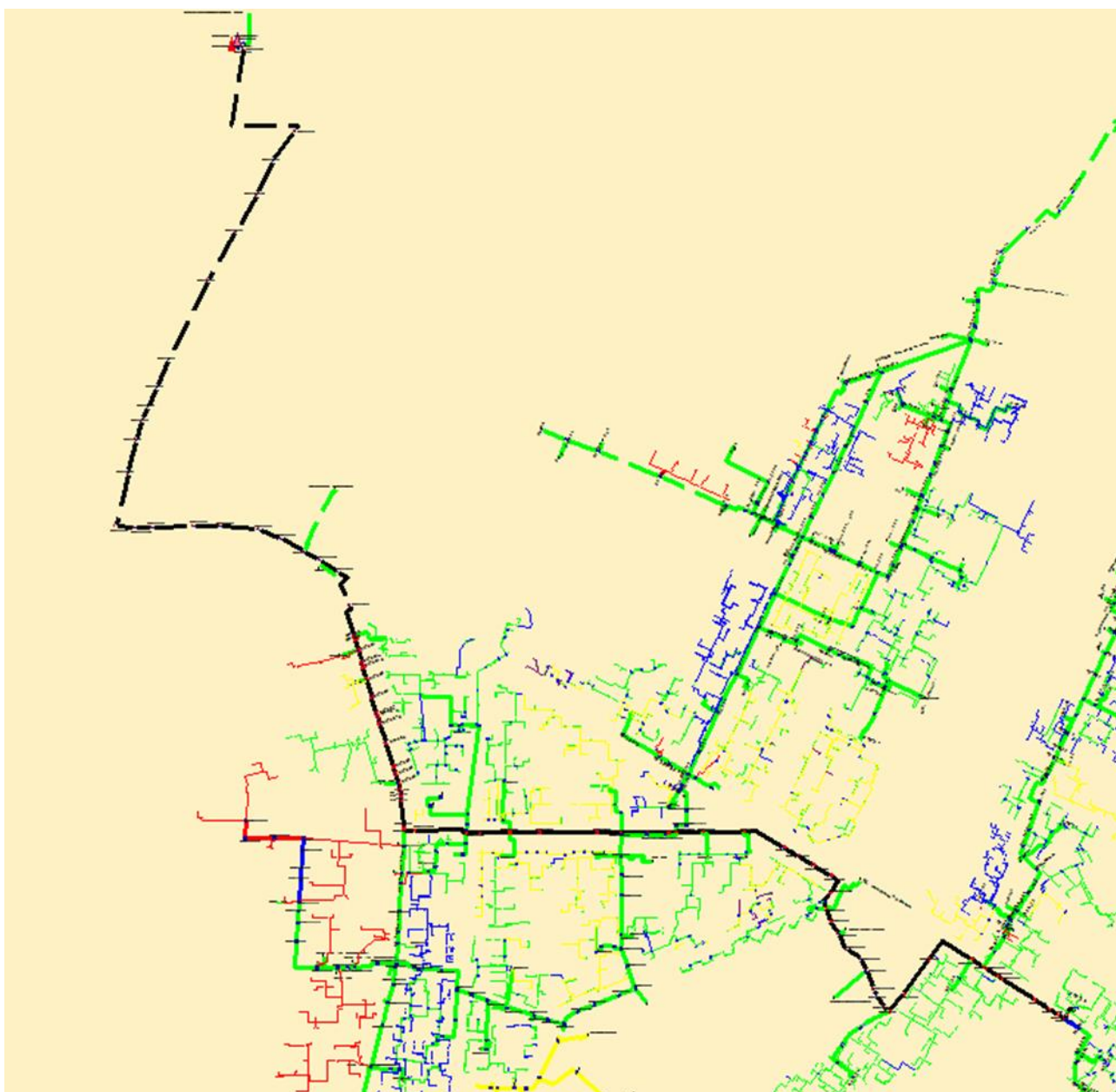


Рисунок 3.7 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-19»
(первая часть расчетного пути 2-1)



**Рисунок 3.8 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-19» до конечного потребителя
«7 ноября,100-0» (вторая часть расчетного пути 2-1)**

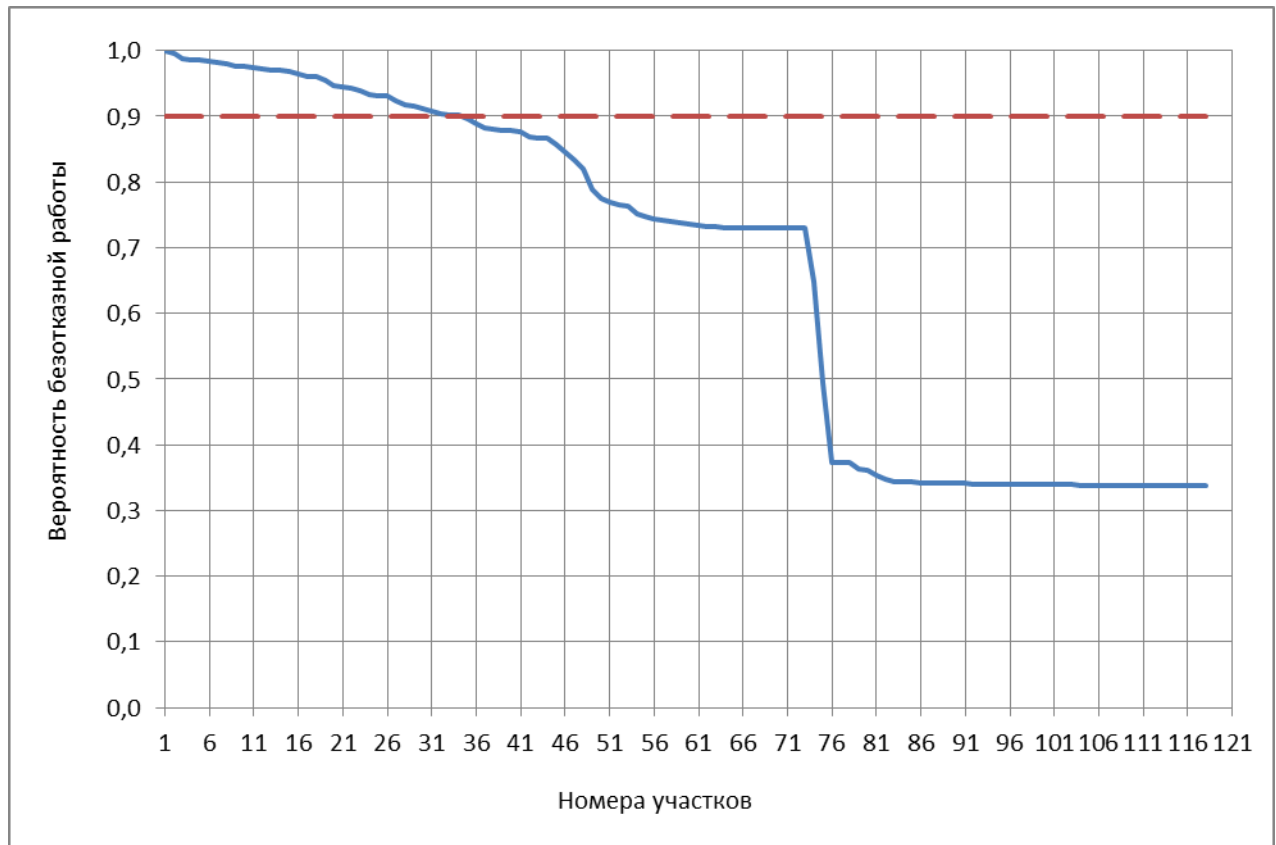


Рисунок 3.9 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «7 ноября,100-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-1)

Таблица 3.4 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «7 ноября,100-о» (расчетный путь 2-1)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НС-ТЭЦ (город)	СТ-СРТС-801	1	0,001	1988	1	30	7,82E-08	9,4	0,000025	0,000025	0,999975
2	СТ-СРТС-801	СТ-СРТС-802	1	0,192	1988	1	30	1,50E-05	9,4	0,004760	0,004785	0,995227
3	СТ-СРТС-802	СТ-СРТС-803	1	0,7357	2017	1	1	2,33E-05	9,4	0,007396	0,012181	0,987893
4	СТ-СРТС-803	СТ-СРТС-804	1	0,2287	2017	1	1	7,25E-06	9,4	0,002299	0,014480	0,985625
5	СТ-СРТС-804	СТ-СРТС-804а	1	0,034	2017	1	1	1,08E-06	9,4	0,000342	0,014822	0,985288
6	СТ-СРТС-804а	СТ-СРТС-805	1	0,2181	2017	1	1	6,91E-06	9,4	0,002193	0,017014	0,983130
7	СТ-СРТС-805	СТ-СРТС-806	1	0,0444	2017	1	1	1,41E-06	9,4	0,000446	0,017460	0,982691
8	СТ-СРТС-806	СТ-СРТС-807	1	0,2992	2017	1	1	9,48E-06	9,4	0,003008	0,020468	0,979740
9	СТ-СРТС-807	СТ-СРТС-808	1	0,3	2017	1	1	9,51E-06	9,4	0,003016	0,023484	0,976790
10	СТ-СРТС-808	СТ-СРТС-809	1	0,0452	2016	1	2	1,25E-06	9,4	0,000396	0,023880	0,976403
11	СТ-СРТС-809	СТ-СРТС-810	1	0,298	2016	1	2	8,22E-06	9,4	0,002608	0,026487	0,973860
12	СТ-СРТС-810	СТ-СРТС-811	1	0,3	2016	1	2	8,28E-06	9,4	0,002625	0,029113	0,971307
13	СТ-СРТС-811	СТ-СРТС-812	1	0,1285	2016	1	2	3,55E-06	9,4	0,001125	0,030237	0,970215
14	СТ-СРТС-812	СТ-СРТС-813	1	0,045	2016	1	2	1,24E-06	9,4	0,000394	0,030631	0,969833
15	СТ-СРТС-813	СТ-СРТС-813а	1	0,054	1988	1	30	4,22E-06	9,4	0,001339	0,031970	0,968536
16	СТ-СРТС-813а	СТ-СРТС-814	1	0,155	1988	1	30	1,21E-05	9,4	0,003843	0,035813	0,964821
17	СТ-СРТС-814	СТ-СРТС-815	1	0,144	1988	1	30	1,13E-05	9,4	0,003570	0,039383	0,961382
18	СТ-СРТС-815	СТ-СРТС-816	1	0,012	1988	1	30	9,38E-07	9,4	0,000298	0,039680	0,961097
19	СТ-СРТС-816	СТ-СРТС-817	1	0,3115	1988	1	30	2,44E-05	9,4	0,007723	0,047403	0,953703
20	СТ-СРТС-817	СТ-СРТС-818	1	0,269	1988	1	30	2,10E-05	9,4	0,006669	0,054072	0,947364
21	СТ-СРТС-818	СТ-СРТС-819	1	0,1185	1988	1	30	9,26E-06	9,4	0,002938	0,057010	0,944584

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	СТ-CPTC-819	СТ-CPTC-819a	1	0,076	1988	1	30	5,94E-06	9,4	0,001884	0,058894	0,942806
23	СТ-CPTC-819a	СТ-CPTC-820	1	0,189	1988	1	30	1,48E-05	9,4	0,004686	0,063580	0,938399
24	СТ-CPTC-820	СТ-CPTC-821	1	0,2322	1988	1	30	1,82E-05	9,4	0,005757	0,069337	0,933012
25	СТ-CPTC-821	TK-CPTC-822	1	0,1787	2016	1	2	4,93E-06	9,4	0,001564	0,070901	0,931554
26	TK-CPTC-822	TK-CPTC-823	1	0,006	2016	2	2	1,66E-07	22,5	0,000347	0,071248	0,931231
27	TK-CPTC-823	TK-CPTC-824	1	0,1425	2016	2	2	3,93E-06	22,5	0,008253	0,079501	0,923577
28	TK-CPTC-824	TK-CPTC-824a	1	0,1075	2016	2	2	2,97E-06	22,5	0,006226	0,085727	0,917845
29	TK-CPTC-824a	TK-CPTC-824b	1	0,0275	2016	2	2	7,59E-07	22,5	0,001593	0,087320	0,916384
30	TK-CPTC-824b	TK-CPTC-825	1	0,092	2016	2	2	2,54E-06	22,5	0,005328	0,092648	0,911514
31	TK-CPTC-825	TK-CPTC-826	1	0,0825	2016	2	2	2,28E-06	22,5	0,004778	0,097426	0,907170
32	TK-CPTC-826	TK-CPTC-827	1	0,082	2016	2	2	2,26E-06	22,5	0,004749	0,102175	0,902872
33	TK-CPTC-827	TK-CPTC-827a	1	0,004	2016	2	2	1,10E-07	22,5	0,000232	0,102407	0,902662
34	TK-CPTC-827a	TK-CPTC-827b	1	0,023	2016	2	2	6,35E-07	22,5	0,001332	0,103739	0,901461
35	TK-CPTC-827b	TK-CPTC-828	1	0,111	2016	2	2	3,06E-06	22,5	0,006429	0,110167	0,895684
36	TK-CPTC-828	TK-CPTC-829	1	0,138	2016	2	2	3,81E-06	22,5	0,007992	0,118159	0,888554
37	TK-CPTC-829	TK-CPTC-830	1	0,1245	2016	2	2	3,44E-06	22,5	0,007210	0,125370	0,882171
38	TK-CPTC-830	TK-CPTC-831	1	0,049	2016	2	2	1,35E-06	22,5	0,002838	0,128208	0,879671
39	TK-CPTC-831	TK-CPTC-831a	1	0,032	2016	2	2	8,83E-07	22,5	0,001853	0,130061	0,878042
40	TK-CPTC-831a	TK-CPTC-832	1	0,0065	2016	2	2	1,79E-07	22,5	0,000376	0,130437	0,877711
41	TK-CPTC-832	TK-CPTC-833	1	0,0125	2016	2	2	3,45E-07	22,5	0,000724	0,131161	0,877076
42	TK-CPTC-833	TK-CPTC-834	1	0,183	2016	2	2	5,05E-06	22,5	0,010598	0,141760	0,867830
43	TK-CPTC-834	TK-CPTC-1001	1	0,004	2016	2	2	1,10E-07	22,5	0,000232	0,141991	0,867629
44	TK-CPTC-1001	TK-CPTC-132a	0,8	0,062	2014	2	4	1,24E-06	18,3	0,002006	0,143997	0,865890
45	TK-CPTC-132a	TK-CPTC-132	1	0,246	2015	2	3	4,92E-06	22,5	0,010326	0,154323	0,856995
46	TK-CPTC-132	TK-CPTC-131	0,8	0,108	1988	2	30	8,44E-06	18,3	0,013656	0,167979	0,845371

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД СТЕРЛИТАМАК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2033 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2020 ГОД). ГЛАВА 1.
«СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ». ПРИЛОЖЕНИЕ 3

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
47	TK-CPTC-131	TK-CPTC-130	0,8	0,108	1988	2	30	8,44E-06	18,3	0,013656	0,181636	0,833905
48	TK-CPTC-130	TK-CPTC-129	0,8	0,14	1988	2	30	1,09E-05	18,3	0,017703	0,199338	0,819273
49	TK-CPTC-129	TK-CPTC-128	0,8	0,297	1988	2	30	2,32E-05	18,3	0,037555	0,236893	0,789076
50	TK-CPTC-128	TK-CPTC-127	0,8	0,144	1988	2	30	1,13E-05	18,3	0,018208	0,255101	0,774838
51	TK-CPTC-127	TK-CPTC-126	0,8	0,149	2016	2	2	4,11E-06	18,3	0,006651	0,261752	0,769702
52	TK-CPTC-126	TK-CPTC-125a	0,8	0,111	2016	2	2	3,06E-06	18,3	0,004954	0,266706	0,765898
53	TK-CPTC-125a	TK-CPTC-125	0,8	0,024	1988	2	30	1,88E-06	18,3	0,003035	0,269741	0,763577
54	TK-CPTC-125	TK-CPTC-701	0,7	0,115	1987	2	31	1,07E-05	16,2	0,014556	0,284297	0,752543
55	TK-CPTC-701	TK-CPTC-702	0,7	0,215	2015	2	3	4,30E-06	16,2	0,005870	0,290167	0,748139
56	TK-CPTC-702	TK-CPTC-703	0,7	0,17	2015	2	3	3,40E-06	16,2	0,004641	0,294808	0,744675
57	TK-CPTC-703	TK-CPTC-703/1	0,7	0,1101	2010	2	8	2,20E-06	16,2	0,003006	0,297814	0,742439
58	TK-CPTC-703/1	TK-CPTC-703/2	0,7	0,1045	2010	2	8	2,09E-06	16,2	0,002853	0,300667	0,740324
59	TK-CPTC-703/2	TK-CPTC-703a	0,7	0,1041	2010	2	8	2,08E-06	16,2	0,002842	0,303509	0,738223
60	TK-CPTC-703a	TK-CPTC-703б	0,7	0,147	2005	2	13	2,94E-06	16,2	0,004013	0,307522	0,735266
61	TK-CPTC-703б	TK-CPTC-704	0,7	0,075	2005	2	13	1,50E-06	16,2	0,002048	0,309570	0,733762
62	TK-CPTC-704	TK-CPTC-705	0,7	0,07	1994	2	24	2,50E-06	16,2	0,003406	0,312976	0,731267
63	TK-CPTC-705	ШП-000002	0,6	0,0007	2002	1	16	1,40E-08	7,2	0,000001	0,312977	0,731267
64	ШП-000002	СТ-CPTC-706	0,6	0,181	2002	1	16	3,62E-06	7,2	0,000240	0,313217	0,731091
65	СТ-CPTC-706	СТ-CPTC-707	0,6	0,058	2002	1	16	1,16E-06	7,2	0,000077	0,313294	0,731035
66	СТ-CPTC-707	СТ-CPTC-708	0,6	0,168	2002	1	16	3,36E-06	7,2	0,000223	0,313516	0,730872
67	СТ-CPTC-708	СТ-CPTC-709	0,6	0,038	2013	1	5	7,60E-07	7,2	0,000050	0,313567	0,730836
68	СТ-CPTC-709	ШП-000004	0,6	0,036	2013	1	5	7,20E-07	7,2	0,000048	0,313614	0,730801
69	ШП-000004	СТ-CPTC-709a	0,6	0,0013	2013	1	5	2,60E-08	7,2	0,000002	0,313616	0,730799
70	СТ-CPTC-709a	СТ-CPTC-710	0,6	0,126	1993	1	25	4,99E-06	7,2	0,000330	0,313947	0,730558
71	СТ-CPTC-710	ШО-000003	0,6	0,0005	2003	2	15	1,00E-08	14,3	0,000011	0,313957	0,730550
72	ШО-000003	TK-CPTC-711	0,6	0,0435	2003	2	15	8,70E-07	14,3	0,000914	0,314871	0,729883

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
73	ТК-СРТС-711	ТК-СРТС-712	0,6	0,035	2003	2	15	7,00E-07	14,3	0,000735	0,315607	0,729346
74	ТК-СРТС-712	ТК-СРТС-713	0,6	0,096	1977	2	41	1,12E-04	14,3	0,118027	0,433633	0,648150
75	ТК-СРТС-713	ТК-СРТС-714	0,6	0,22	1977	2	41	2,57E-04	14,3	0,270478	0,704111	0,494548
76	ТК-СРТС-714	ТК-СРТС-715	0,6	0,228	1977	2	41	2,67E-04	14,3	0,280313	0,984424	0,373654
77	ТК-СРТС-715	ТК-СРТС-340	0,6	0,082	1993	2	25	3,25E-06	14,3	0,003410	0,987834	0,372382
78	ТК-СРТС-340	ТК-СРТС-716	0,5	0,003	1983	2	35	6,30E-07	12,3	0,000484	0,988319	0,372202
79	ТК-СРТС-716	ТК-СРТС-717	0,5	0,158	1983	2	35	3,32E-05	12,3	0,025510	1,013829	0,362827
80	ТК-СРТС-717	ТК-СРТС-718	0,5	0,012	1983	2	35	2,52E-06	12,3	0,001937	1,015766	0,362125
81	ТК-СРТС-718	ТК-СРТС-719	0,5	0,152	1983	2	35	3,19E-05	12,3	0,024541	1,040307	0,353346
82	ТК-СРТС-719	ТК-СРТС-719а	0,5	0,113	1983	2	35	2,37E-05	12,3	0,018244	1,058552	0,346958
83	ТК-СРТС-719а	ТК-СРТС-720	0,5	0,055	1983	2	35	1,16E-05	12,3	0,008880	1,067432	0,343891
84	ТК-СРТС-720	ТК-СРТС-721	0,5	0,014	1983	2	35	2,94E-06	12,3	0,002260	1,069692	0,343114
85	ТК-СРТС-721	ТК-СРТС-19-1	0,3	0,0223	1983	2	35	4,69E-06	8,7	0,000979	1,070671	0,342778
86	ТК-СРТС-19-1	ЦТП-19	0,3	0,0838	1983	2	35	1,76E-05	8,7	0,003677	1,074348	0,341520
87	ЦТПО-19	ТК-ЦТП19_ -усл.	0,25	0,003	1983	2	35	6,30E-07	7,9	0,000083	1,074431	0,341492
88	ОТВ-000497	ТК-ЦТП19_ -усл.	0,25	0,005	1983	2	35	1,05E-06	7,9	0,000138	1,074568	0,341445
89	ТК-ЦТП19_ -1	ОТВ-000497	0,2	0,006	1983	2	35	1,26E-06	7,1	0,000077	1,074645	0,341419
90	ТК-ЦТП19_ -1	т/п Советская,81-о1	0,25	0,041	1983	2	35	8,61E-06	7,9	0,001128	1,075773	0,341034
91	т/п Советская,81-о1	ОТВ-000506	0,25	0,002	1983	2	35	4,20E-07	7,9	0,000055	1,075828	0,341015
92	ОТВ-000506	ОТВ-000507	0,25	0,059	1983	2	35	1,24E-05	7,9	0,001623	1,077451	0,340462
93	ОТВ-000507	ОТВ-000508	0,25	0,05	1983	2	35	1,05E-05	7,9	0,001375	1,078827	0,339994
94	ОТВ-000508	ОТВ-000509	0,25	0,031	1983	2	35	6,51E-06	7,9	0,000853	1,079679	0,339704
95	ОТВ-000509	т/п Советская,81-о4	0,25	0,003	1983	1	35	6,30E-07	5,5	0,000002	1,079682	0,339704
96	т/п Советская,81-о4	т/п Советская,81-о3	0,2	0,002	1983	1	35	4,20E-07	5,3	0,000001	1,079682	0,339703
97	т/п Советская,81-о3	ТК-ЦТП19_ -5	0,2	0,021	1983	1	35	4,41E-06	5,3	0,000010	1,079692	0,339700
98	ТК-ЦТП19_ -5	ТК-ЦТП19_ -6	0,2	0,036	1983	1	35	7,56E-06	5,3	0,000017	1,079709	0,339694

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
99	ТК-ЦТП19_-6	т/п Советская,100-о1	0,2	0,008	1983	1	35	1,68E-06	5,3	0,000004	1,079712	0,339693
100	т/п Советская,100-о1	т/п Советская,100-о3	0,2	0,003	1983	1	35	6,30E-07	5,3	0,000001	1,079714	0,339693
101	т/п Советская,100-о3	т/п Советская,100-о2	0,2	0,01	1983	1	35	2,10E-06	5,3	0,000005	1,079718	0,339691
102	т/п Советская,100-о2	ТК-ЦТП19_-7	0,2	0,016	1983	1	35	3,36E-06	5,3	0,000007	1,079726	0,339689
103	ТК-ЦТП19_-7	ТК-ЦТП19_-7а	0,2	0,084	1983	2	35	1,76E-05	7,1	0,001075	1,080801	0,339324
104	ТК-ЦТП19_-7а	ТК-ЦТП19_-8	0,2	0,122	1983	2	35	2,56E-05	7,1	0,001562	1,082362	0,338794
105	т/п С.иВанц,55-о1	ТК-ЦТП19_-8	0,15	0,016	1983	2	35	3,36E-06	6,3	0,000070	1,082432	0,338771
106	ОТВ-000524	т/п С.иВанц,55-о1	0,2	0,003	1983	2	35	6,30E-07	7,1	0,000038	1,082470	0,338758
107	т/п С.иВанц,55-о5	ОТВ-000524	0,2	0,015	1983	2	35	3,15E-06	7,1	0,000192	1,082662	0,338693
108	т/п С.иВанц,55-о5	т/п С.иВанц,55-о6	0,2	0,017	1983	2	35	3,57E-06	7,1	0,000218	1,082880	0,338619
109	т/п С.иВанц,55-о6	ТК-ЦТП19_-усл.1	0,15	0,029	1983	2	35	6,09E-06	6,3	0,000126	1,083006	0,338576
110	ТК-ЦТП19_-усл.1	ТК-ЦТП19_-усл.2	0,15	0,032	1983	2	35	6,72E-06	6,3	0,000139	1,083146	0,338529
111	ТК-ЦТП19_-усл.2	ТК-ЦТП19_-усл.3	0,15	0,033	1983	2	35	6,93E-06	6,3	0,000144	1,083289	0,338480
112	ТК-ЦТП19_-усл.3	ОТВ-000599	0,15	0,0322	1983	2	35	6,76E-06	6,3	0,000140	1,083429	0,338433
113	ОТВ-000599	ТК-ЦТП19_-усл.4	0,15	0,0528	1983	2	35	1,11E-05	6,3	0,000230	1,083659	0,338355
114	ТК-ЦТП19_-усл.4	т/п Кот.-о1	0,15	0,002	1983	2	35	4,20E-07	6,3	0,000009	1,083668	0,338352
115	т/п Кот.-о1	т/п Кот.-о2	0,15	0,015	1983	2	35	3,15E-06	6,3	0,000065	1,083733	0,338330
116	т/п Кот.-о2	ТК-ЦТП19_-11	0,15	0,042	1983	2	35	8,82E-06	6,3	0,000183	1,083916	0,338268
117	ТК-ЦТП19_-11	т/п 7 ноября,100-о	0,08	0,0015	1983	2	35	3,15E-07	5,4	0,000001	1,083917	0,338268
118	т/п 7 ноября,100-о	7 ноября,100-о	0,08	0,007	1983	2	35	1,47E-06	5,4	0,000004	1,083921	0,338267

3.5 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)

Теплопровод расчетного пути 2-2 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2».

На рисунках 3.10 и 3.11 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-2).

В таблице 3.5 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.12 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-816 – СТ-СРТС-817»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-2, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

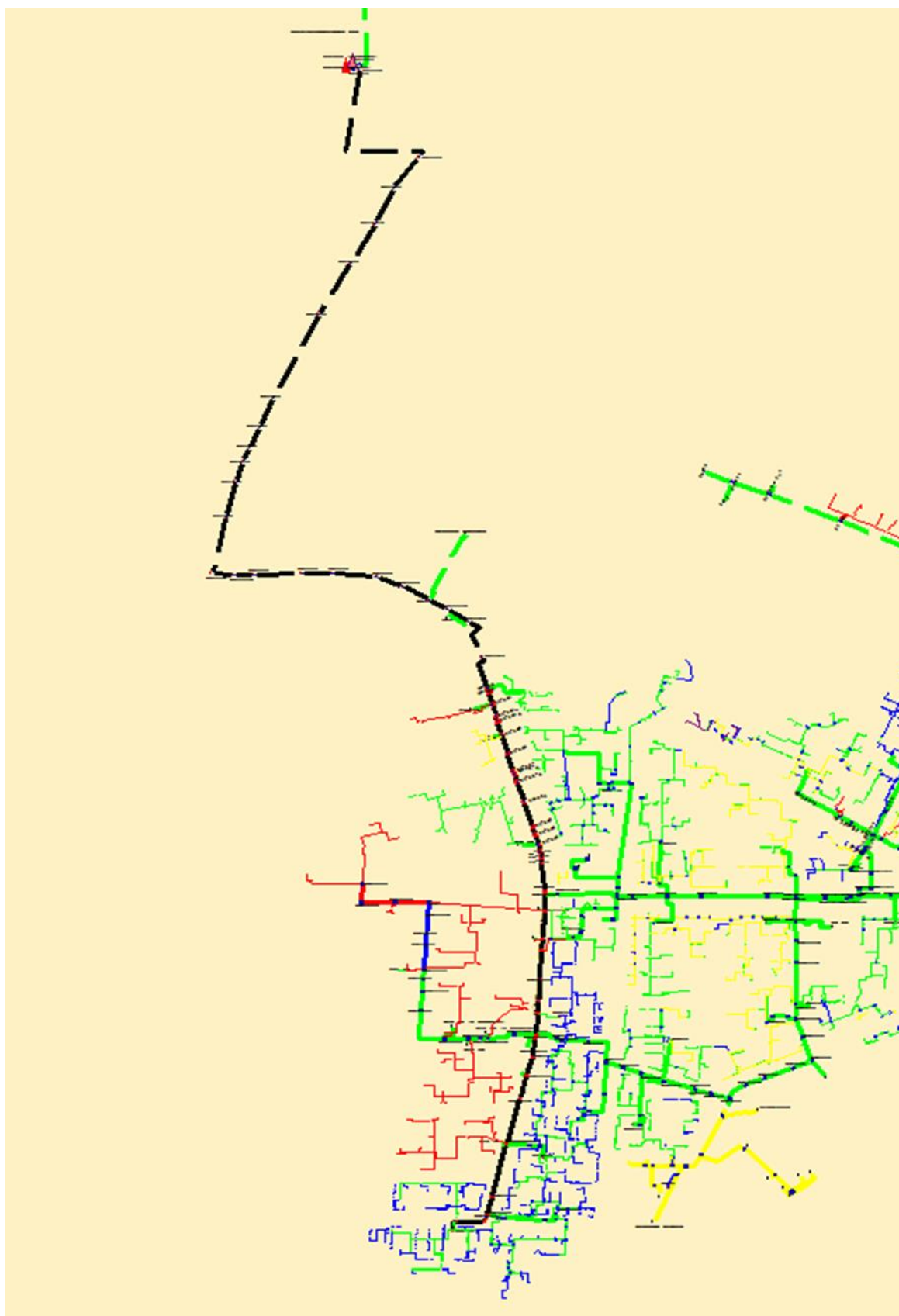


Рисунок 3.10 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя
«ЦТП-50» (первая часть расчетного пути 2-2)

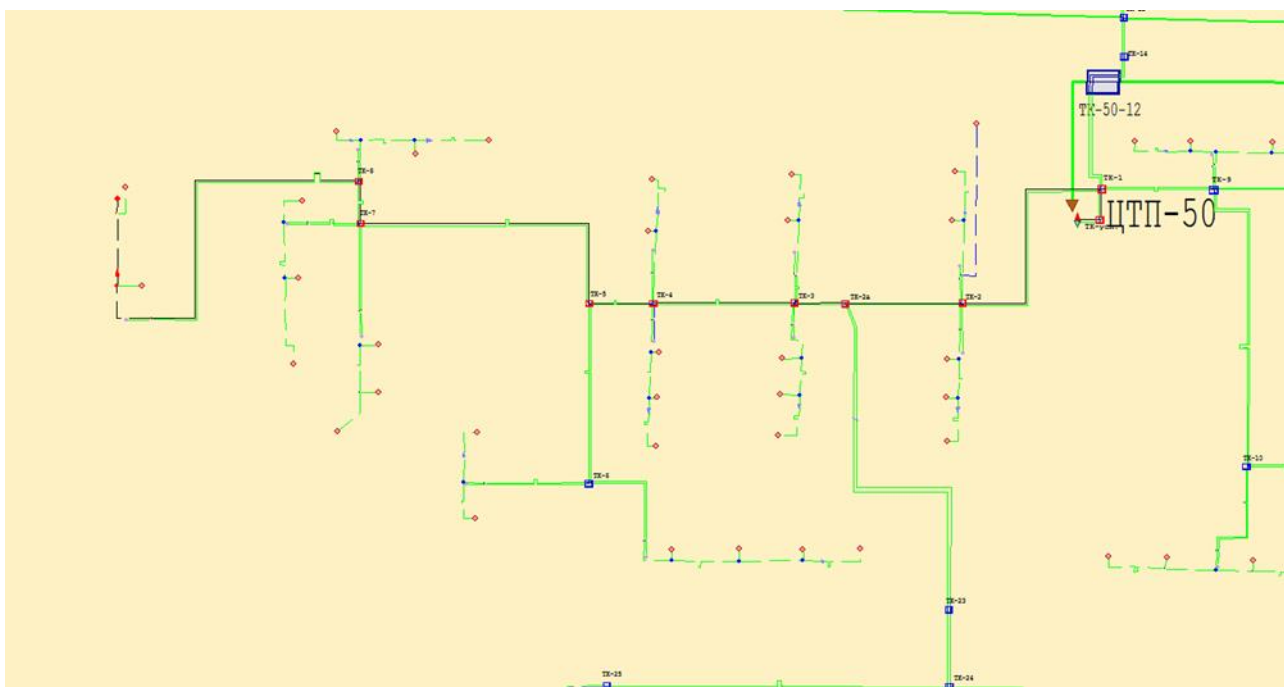


Рисунок 3.11 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-50» до конечного потребителя
«К.Муратова,7-о2» (вторая часть расчетного пути 2-2)

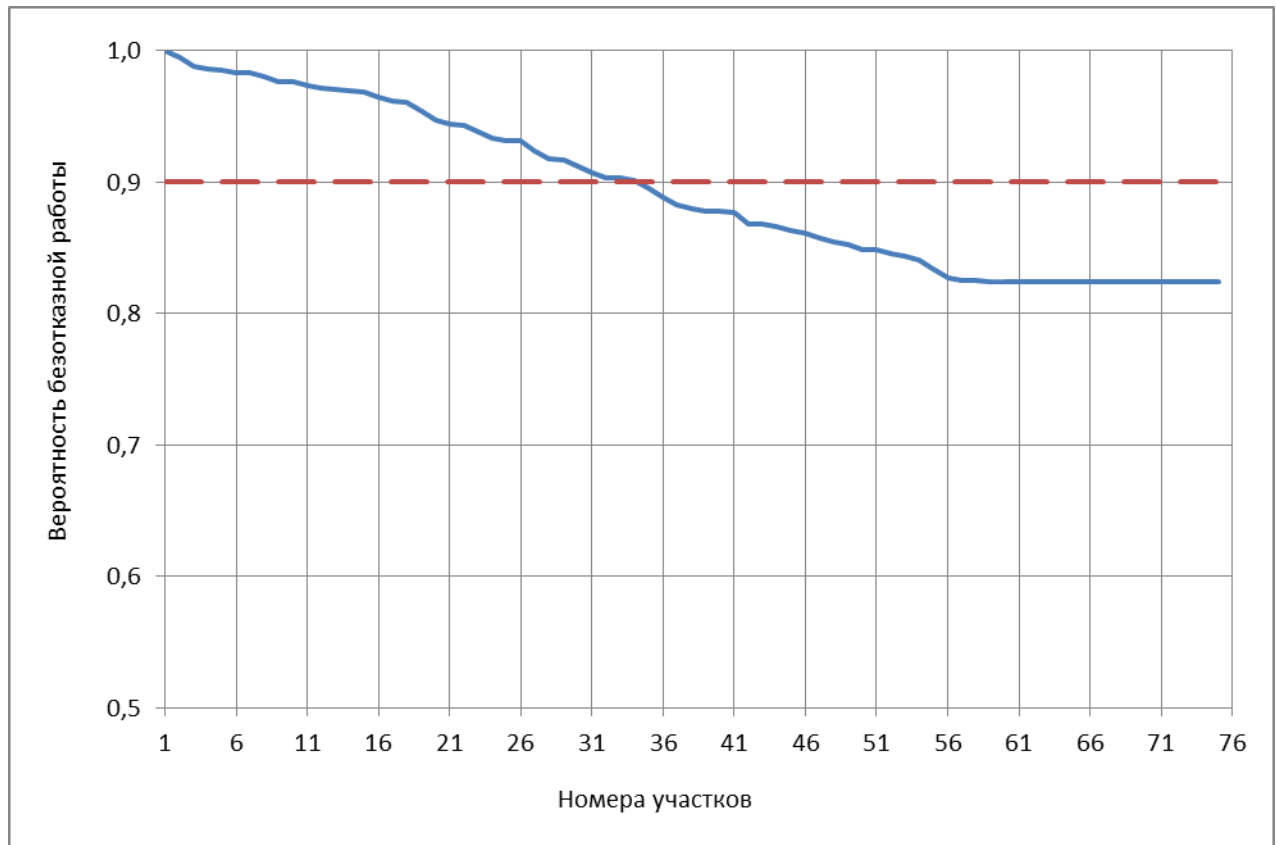


Рисунок 3.12 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-2)

Таблица 3.5 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «К.Муратова,7-о2» (расчетный путь 2-2)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НСТТЭЦ (город)	СТ-CPTC-801	1	0,001	1988	1	30	7,82E-08	9,4	0,000025	0,000025	0,999975
2	СТ-CPTC-801	СТ-CPTC-802	1	0,192	1988	1	30	1,50E-05	9,4	0,004760	0,004785	0,995227
3	СТ-CPTC-802	СТ-CPTC-803	1	0,7357	2017	1	1	2,33E-05	9,4	0,007396	0,012181	0,987893
4	СТ-CPTC-803	СТ-CPTC-804	1	0,2287	2017	1	1	7,25E-06	9,4	0,002299	0,014480	0,985625
5	СТ-CPTC-804	СТ-CPTC-804a	1	0,034	2017	1	1	1,08E-06	9,4	0,000342	0,014822	0,985288
6	СТ-CPTC-804a	СТ-CPTC-805	1	0,2181	2017	1	1	6,91E-06	9,4	0,002193	0,017014	0,983130
7	СТ-CPTC-805	СТ-CPTC-806	1	0,0444	2017	1	1	1,41E-06	9,4	0,000446	0,017460	0,982691
8	СТ-CPTC-806	СТ-CPTC-807	1	0,2992	2017	1	1	9,48E-06	9,4	0,003008	0,020468	0,979740
9	СТ-CPTC-807	СТ-CPTC-808	1	0,3	2017	1	1	9,51E-06	9,4	0,003016	0,023484	0,976790
10	СТ-CPTC-808	СТ-CPTC-809	1	0,0452	2016	1	2	1,25E-06	9,4	0,000396	0,023880	0,976403
11	СТ-CPTC-809	СТ-CPTC-810	1	0,298	2016	1	2	8,22E-06	9,4	0,002608	0,026487	0,973860
12	СТ-CPTC-810	СТ-CPTC-811	1	0,3	2016	1	2	8,28E-06	9,4	0,002625	0,029113	0,971307
13	СТ-CPTC-811	СТ-CPTC-812	1	0,1285	2016	1	2	3,55E-06	9,4	0,001125	0,030237	0,970215
14	СТ-CPTC-812	СТ-CPTC-813	1	0,045	2016	1	2	1,24E-06	9,4	0,000394	0,030631	0,969833
15	СТ-CPTC-813	СТ-CPTC-813a	1	0,054	1988	1	30	4,22E-06	9,4	0,001339	0,031970	0,968536
16	СТ-CPTC-813a	СТ-CPTC-814	1	0,155	1988	1	30	1,21E-05	9,4	0,003843	0,035813	0,964821
17	СТ-CPTC-814	СТ-CPTC-815	1	0,144	1988	1	30	1,13E-05	9,4	0,003570	0,039383	0,961382
18	СТ-CPTC-815	СТ-CPTC-816	1	0,012	1988	1	30	9,38E-07	9,4	0,000298	0,039680	0,961097
19	СТ-CPTC-816	СТ-CPTC-817	1	0,3115	1988	1	30	2,44E-05	9,4	0,007723	0,047403	0,953703
20	СТ-CPTC-817	СТ-CPTC-818	1	0,269	1988	1	30	2,10E-05	9,4	0,006669	0,054072	0,947364
21	СТ-CPTC-818	СТ-CPTC-819	1	0,1185	1988	1	30	9,26E-06	9,4	0,002938	0,057010	0,944584

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	СТ-CPTC-819	СТ-CPTC-819a	1	0,076	1988	1	30	5,94E-06	9,4	0,001884	0,058894	0,942806
23	СТ-CPTC-819a	СТ-CPTC-820	1	0,189	1988	1	30	1,48E-05	9,4	0,004686	0,063580	0,938399
24	СТ-CPTC-820	СТ-CPTC-821	1	0,2322	1988	1	30	1,82E-05	9,4	0,005757	0,069337	0,933012
25	СТ-CPTC-821	TK-CPTC-822	1	0,1787	2016	1	2	4,93E-06	9,4	0,001564	0,070901	0,931554
26	TK-CPTC-822	TK-CPTC-823	1	0,006	2016	2	2	1,66E-07	22,5	0,000347	0,071248	0,931231
27	TK-CPTC-823	TK-CPTC-824	1	0,1425	2016	2	2	3,93E-06	22,5	0,008253	0,079501	0,923577
28	TK-CPTC-824	TK-CPTC-824a	1	0,1075	2016	2	2	2,97E-06	22,5	0,006226	0,085727	0,917845
29	TK-CPTC-824a	TK-CPTC-8246	1	0,0275	2016	2	2	7,59E-07	22,5	0,001593	0,087320	0,916384
30	TK-CPTC-8246	TK-CPTC-825	1	0,092	2016	2	2	2,54E-06	22,5	0,005328	0,092648	0,911514
31	TK-CPTC-825	TK-CPTC-826	1	0,0825	2016	2	2	2,28E-06	22,5	0,004778	0,097426	0,907170
32	TK-CPTC-826	TK-CPTC-827	1	0,082	2016	2	2	2,26E-06	22,5	0,004749	0,102175	0,902872
33	TK-CPTC-827	TK-CPTC-827a	1	0,004	2016	2	2	1,10E-07	22,5	0,000232	0,102407	0,902662
34	TK-CPTC-827a	TK-CPTC-8276	1	0,023	2016	2	2	6,35E-07	22,5	0,001332	0,103739	0,901461
35	TK-CPTC-8276	TK-CPTC-828	1	0,111	2016	2	2	3,06E-06	22,5	0,006429	0,110167	0,895684
36	TK-CPTC-828	TK-CPTC-829	1	0,138	2016	2	2	3,81E-06	22,5	0,007992	0,118159	0,888554
37	TK-CPTC-829	TK-CPTC-830	1	0,1245	2016	2	2	3,44E-06	22,5	0,007210	0,125370	0,882171
38	TK-CPTC-830	TK-CPTC-831	1	0,049	2016	2	2	1,35E-06	22,5	0,002838	0,128208	0,879671
39	TK-CPTC-831	TK-CPTC-831a	1	0,032	2016	2	2	8,83E-07	22,5	0,001853	0,130061	0,878042
40	TK-CPTC-831a	TK-CPTC-832	1	0,0065	2016	2	2	1,79E-07	22,5	0,000376	0,130437	0,877711
41	TK-CPTC-832	TK-CPTC-833	1	0,0125	2016	2	2	3,45E-07	22,5	0,000724	0,131161	0,877076
42	TK-CPTC-833	TK-CPTC-834	1	0,183	2016	2	2	5,05E-06	22,5	0,010598	0,141760	0,867830
43	TK-CPTC-834	TK-CPTC-1001	1	0,004	2016	2	2	1,10E-07	22,5	0,000232	0,141991	0,867629

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
44	TK-CPTC-1001	TK-CPTC-1002	0,8	0,0628	2015	2	3	1,26E-06	18,3	0,002032	0,144023	0,865868
45	TK-CPTC-1002	TK-CPTC-1003	0,8	0,1148	2015	2	3	2,30E-06	18,3	0,003714	0,147737	0,862658
46	TK-CPTC-1003	TK-CPTC-1004	0,8	0,056	2015	2	3	1,12E-06	18,3	0,001812	0,149548	0,861097
47	TK-CPTC-1004	TK-CPTC-1005	0,8	0,155	2015	2	3	3,10E-06	18,3	0,005014	0,154563	0,856790
48	TK-CPTC-1005	TK-CPTC-1006	0,8	0,08	2015	2	3	1,60E-06	18,3	0,002588	0,157151	0,854575
49	TK-CPTC-1006	TK-CPTC-1007	0,8	0,062	2015	2	3	1,24E-06	18,3	0,002006	0,159156	0,852863
50	TK-CPTC-1007	TK-CPTC-1008	0,8	0,145	2015	2	3	2,90E-06	18,3	0,004691	0,163847	0,848872
51	TK-CPTC-1008	TK-CPTC-1009	0,6	0,009	1996	2	22	2,67E-07	14,3	0,000281	0,164128	0,848633
52	TK-CPTC-1009	TK-CPTC-1010	0,6	0,1052	1996	2	22	3,13E-06	14,3	0,003284	0,167412	0,845851
53	TK-CPTC-1010	TK-CPTC-1011	0,6	0,097	1996	2	22	2,88E-06	14,3	0,003028	0,170440	0,843293
54	TK-CPTC-1011	TK-CPTC-1012	0,6	0,1075	1996	2	22	3,19E-06	14,3	0,003356	0,173796	0,840468
55	TK-CPTC-1012	TK-CPTC-1013	0,6	0,243	1996	2	22	7,22E-06	14,3	0,007586	0,181382	0,834117
56	TK-CPTC-1013	TK-CPTC-1014	0,6	0,2755	1996	2	22	8,19E-06	14,3	0,008600	0,189982	0,826974
57	TK-CPTC-1014	TK-CPTC-1015	0,6	0,083	1996	2	22	2,47E-06	14,3	0,002591	0,192573	0,824834
58	TK-CPTC-1015	TK-CPTC-1016	0,6	0,008	1996	2	22	2,38E-07	14,3	0,000250	0,192823	0,824628
59	TK-CPTC-1016	TK-CPTC-50-13	0,3	0,033	2001	2	17	6,60E-07	8,7	0,000138	0,192961	0,824514
60	TK-CPTC-50-13	TK-CPTC-50-12	0,3	0,128	2001	2	17	2,56E-06	8,7	0,000535	0,193496	0,824073
61	TK-CPTC-50-12	ЦТП-50	0,3	0,0375	2001	2	17	7,50E-07	8,7	0,000157	0,193652	0,823944
62	ЦТПО-50	TK-ЦТП50_усл.	0,25	0,0062	2001	2	17	1,24E-07	7,9	0,000016	0,193668	0,823931
63	TK-ЦТП50_усл.	TK-ЦТП50_-1	0,25	0,009	2001	2	17	1,80E-07	7,9	0,000024	0,193692	0,823912
64	TK-ЦТП50_-2	TK-ЦТП50_-1	0,2	0,0955	2001	2	17	1,91E-06	7,1	0,000116	0,193808	0,823816
65	TK-ЦТП50_-2a	TK-ЦТП50_-2	0,2	0,0428	2001	2	17	8,56E-07	7,1	0,000052	0,193861	0,823773

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП50_-3	ТК-ЦТП50_-2а	0,15	0,017	2001	2	17	3,40E-07	6,3	0,000007	0,193868	0,823767
67	ТК-ЦТП50_-4	ТК-ЦТП50_-3	0,15	0,0545	2001	2	17	1,09E-06	6,3	0,000023	0,193890	0,823748
68	ТК-ЦТП50_-5	ТК-ЦТП50_-4	0,15	0,0245	2001	2	17	4,90E-07	6,3	0,000010	0,193900	0,823740
69	ТК-ЦТП50_-7	ТК-ЦТП50_-5	0,15	0,1206	2001	2	17	2,41E-06	6,3	0,000050	0,193950	0,823699
70	ТК-ЦТП50_-8	ТК-ЦТП50_-7	0,07	0,0161	2001	2	17	3,22E-07	5,2	0,000001	0,193951	0,823698
71	т/п К.Муратова,7-о1	ТК-ЦТП50_-8	0,07	0,137	2001	2	17	2,74E-06	5,2	0,000005	0,193956	0,823694
72	т/п К.Муратова,7-о1	ОТВ-001396	0,07	0,0246	2001	2	17	4,92E-07	5,2	0,000001	0,193957	0,823694
73	ОТВ-001396	ПЕР-000257	0,07	0,0033	2001	2	17	6,60E-08	5,2	0,000000	0,193957	0,823694
74	ПЕР-000257	т/п К.Муратова,7-о	0,05	0,0215	2001	2	17	4,30E-07	5,0	0,000000	0,193957	0,823693
75	т/п К.Муратова,7-о	К.Муратова,7-о2	0,05	0,0041	2001	2	17	8,20E-08	5,0	0,000000	0,193957	0,823693

3.6 Теплопроводы зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о» (расчетный путь 2-3)

Теплопровод расчетного пути 2-3 начинается от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородина,11-о».

На рисунках 3.13 и 3.14 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 2-3).

В таблице 3.6 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.15 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-901 – СТ-СРТС-902»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 2-3, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

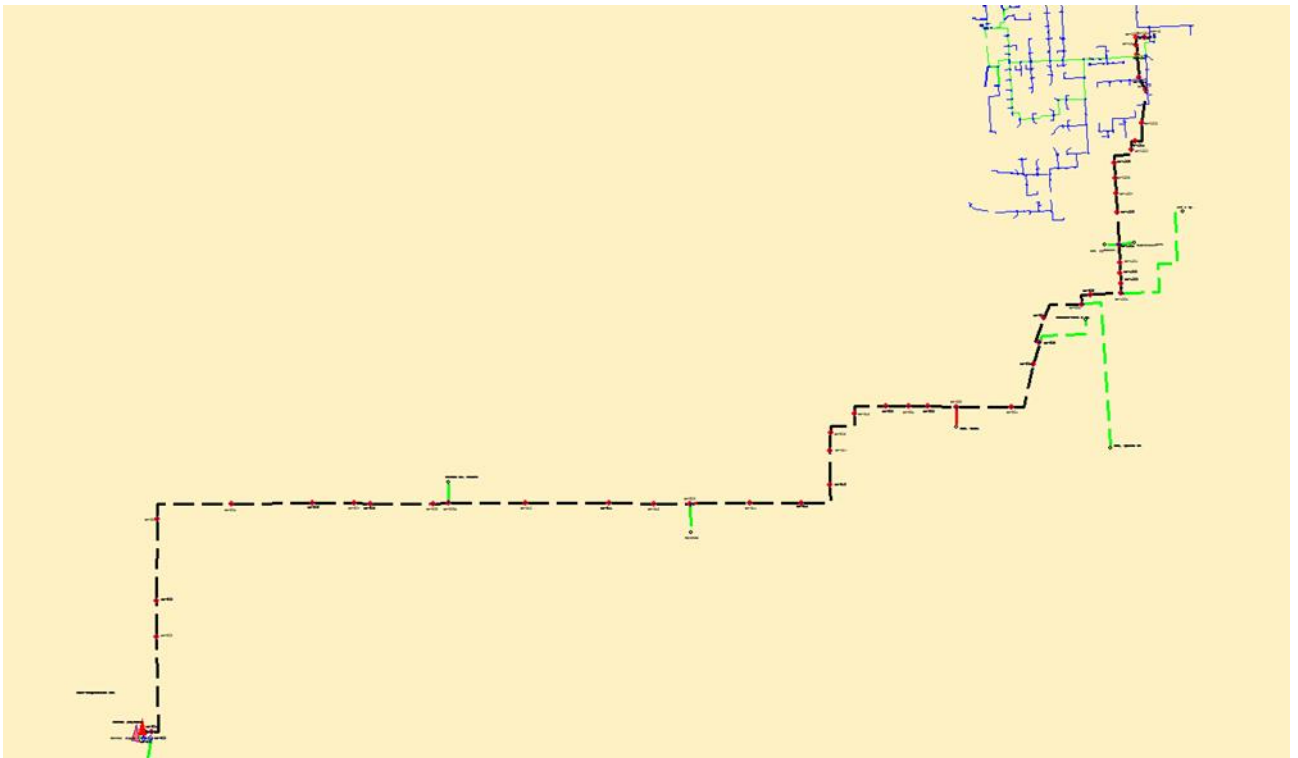


Рисунок 3.13 – Трассировка теплопровода от Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до обобщенного потребителя «ЦТП-42» (первая часть расчетного пути 2-3)



Рисунок 3.14 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-42» до конечного потребителя «Бородин,11-а» (вторая часть расчетного пути 2-3)

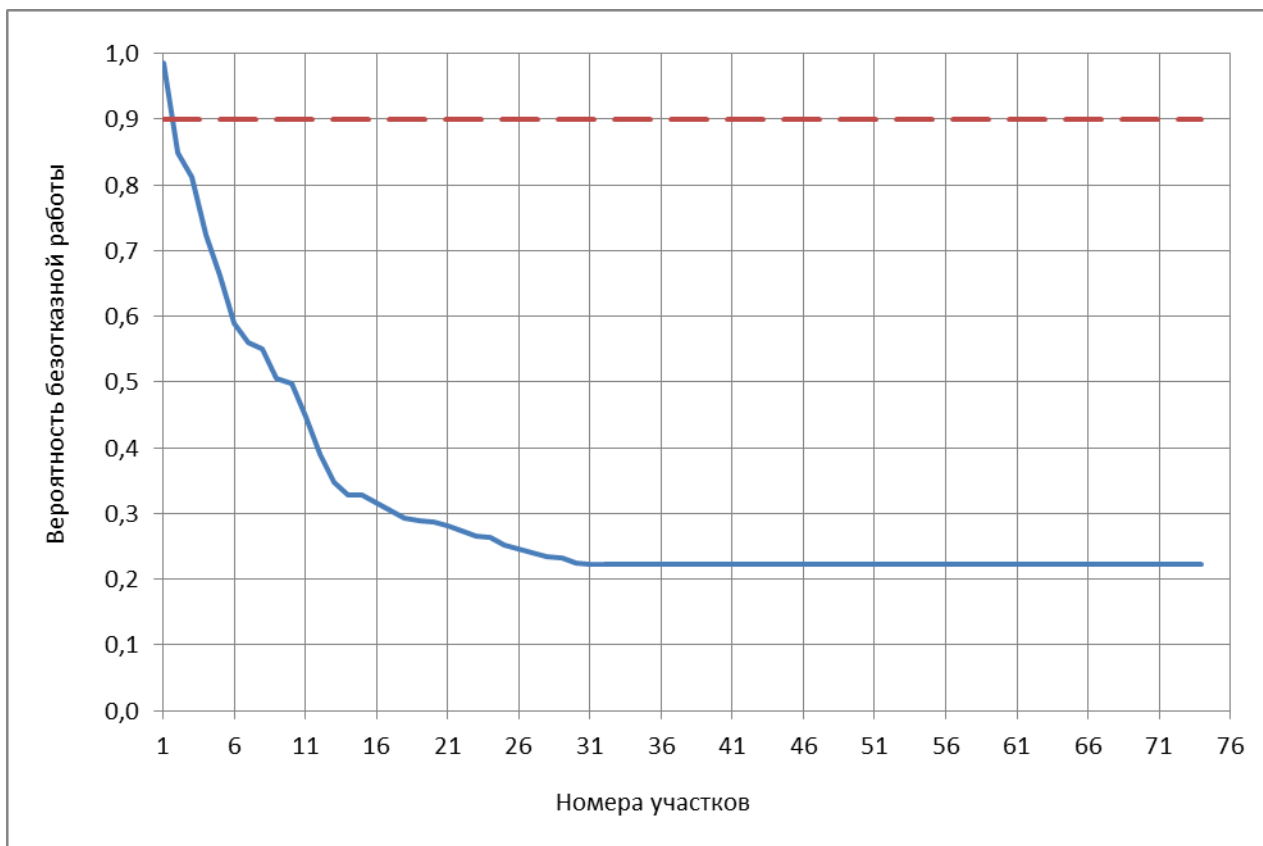


Рисунок 3.15 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «Бородина,11-о» теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ (расчетный путь 2-3)

Таблица 3.6 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны Ново-Стерлитамакской ТЭЦ до конечного потребителя «Бородин,11-о» (расчетный путь 2-3)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	НС-ТЭЦ (каустик)	СТ-СРТС-901	1	0,0397	1977	1	41	4,65E-05	9,4	0,014734	0,014734	0,985374
2	СТ-СРТС-901	СТ-СРТС-902	1	0,4	1977	1	41	4,68E-04	9,4	0,148451	0,163184	0,849434
3	СТ-СРТС-902	СТ-СРТС-903	1	0,1213	1977	1	41	1,42E-04	9,4	0,045018	0,208202	0,812043
4	СТ-СРТС-903	СТ-СРТС-904	1	0,3117	1977	1	41	3,65E-04	9,4	0,115680	0,323882	0,723335
5	СТ-СРТС-904	СТ-СРТС-905	1	0,2364	1977	1	41	2,77E-04	9,4	0,087734	0,411617	0,662578
6	СТ-СРТС-905	СТ-СРТС-906	1	0,3128	1977	1	41	3,66E-04	9,4	0,116088	0,527705	0,589957
7	СТ-СРТС-906	СТ-СРТС-907	1	0,141	1977	1	41	1,65E-04	9,4	0,052329	0,580034	0,559879
8	СТ-СРТС-907	СТ-СРТС-908	1	0,0408	1977	1	41	4,77E-05	9,4	0,015142	0,595176	0,551465
9	СТ-СРТС-908	СТ-СРТС-909	1	0,2378	1977	1	41	2,78E-04	9,4	0,088254	0,683430	0,504882
10	СТ-СРТС-909	СТ-СРТС-909a	1	0,0408	1977	1	41	4,77E-05	9,4	0,015142	0,698572	0,497295
11	СТ-СРТС-909a	СТ-СРТС-910	1	0,2912	1977	1	41	3,41E-04	9,4	0,108072	0,806644	0,446353
12	СТ-СРТС-910	СТ-СРТС-911	1	0,3545	1977	1	41	4,15E-04	9,4	0,131564	0,938209	0,391328
13	СТ-СРТС-911	СТ-СРТС-912	1	0,3227	1977	1	41	3,78E-04	9,4	0,119763	1,057971	0,347159
14	СТ-СРТС-912	СТ-СРТС-913	1	0,1493	1977	1	41	1,75E-04	9,4	0,055409	1,113380	0,328447
15	СТ-СРТС-913	ПЕР-000013	0,8	0,0125	1977	1	41	1,46E-05	8,3	0,002470	1,115850	0,327637
16	ПЕР-000013	СТ-СРТС-914	0,7	0,2454	1977	1	41	2,87E-04	7,7	0,032692	1,148543	0,317099
17	СТ-СРТС-914	СТ-СРТС-915	0,7	0,2874	1977	1	41	3,36E-04	7,7	0,038288	1,186830	0,305187
18	СТ-СРТС-915	СТ-СРТС-916	0,7	0,288	1977	1	41	3,37E-04	7,7	0,038367	1,225198	0,293700
19	СТ-СРТС-916	СТ-СРТС-917	0,7	0,1426	1977	1	41	1,67E-04	7,7	0,018997	1,244195	0,288173
20	СТ-СРТС-917	СТ-СРТС-918	0,7	0,0454	1977	1	41	5,31E-05	7,7	0,006048	1,250243	0,286435
21	СТ-СРТС-918	СТ-СРТС-919	0,7	0,1479	1977	1	41	1,73E-04	7,7	0,019703	1,269947	0,280847

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	СТ-CPTC-919	СТ-CPTC-920	0,7	0,197	1977	1	41	2,31E-04	7,7	0,026244	1,296191	0,273572
23	СТ-CPTC-920	СТ-CPTC-921	0,7	0,197	1977	1	41	2,31E-04	7,7	0,026244	1,322435	0,266486
24	СТ-CPTC-921	СТ-CPTC-922	0,7	0,1019	1977	1	41	1,19E-04	7,7	0,013575	1,336011	0,262892
25	СТ-CPTC-922	СТ-CPTC-923	0,7	0,3195	1977	1	41	3,74E-04	7,7	0,042564	1,378575	0,251937
26	СТ-CPTC-923	СТ-CPTC-924	0,7	0,159	1977	1	41	1,86E-04	7,7	0,021182	1,399757	0,246657
27	СТ-CPTC-924	СТ-CPTC-925	0,7	0,1979	1977	1	41	2,32E-04	7,7	0,026364	1,426121	0,240239
28	СТ-CPTC-925	СТ-CPTC-926	0,7	0,1587	1977	1	41	1,86E-04	7,7	0,021142	1,447263	0,235213
29	СТ-CPTC-926	СТ-CPTC-927	0,7	0,1103	1977	1	41	1,29E-04	7,7	0,014694	1,461957	0,231782
30	СТ-CPTC-927	СТ-CPTC-928	0,7	0,2564	1977	1	41	3,00E-04	7,7	0,034158	1,496115	0,223999
31	СТ-CPTC-928	СТ-CPTC-929	0,7	0,016	1977	1	41	1,87E-05	7,7	0,002132	1,498246	0,223522
32	СТ-CPTC-929	СТ-CPTC-1201	0,3	0,4284	1977	1	41	5,01E-04	5,7	0,003302	1,501549	0,222785
33	СТ-CPTC-1201	СТ-CPTC-1202	0,3	0,0271	2001	1	17	5,42E-07	5,7	0,000004	1,501552	0,222784
34	СТ-CPTC-1202	СТ-CPTC-1203	0,3	0,0753	2001	1	17	1,51E-06	5,7	0,000010	1,501562	0,222782
35	СТ-CPTC-1203	СТ-CPTC-1204	0,3	0,1651	2001	1	17	3,30E-06	5,7	0,000022	1,501584	0,222777
36	СТ-CPTC-1204	СТ-CPTC-1205	0,3	0,0602	2001	1	17	1,20E-06	5,7	0,000008	1,501592	0,222775
37	СТ-CPTC-1205	СТ-CPTC-1206	0,3	0,071	2001	1	17	1,42E-06	5,7	0,000009	1,501601	0,222773
38	СТ-CPTC-1206	СТ-CPTC-1207	0,3	0,0581	2001	1	17	1,16E-06	5,7	0,000008	1,501609	0,222771
39	СТ-CPTC-1207	СТ-CPTC-1208	0,3	0,0745	2001	1	17	1,49E-06	5,7	0,000010	1,501619	0,222769
40	СТ-CPTC-1208	СТ-CPTC-1209	0,3	0,0806	2001	1	17	1,61E-06	5,7	0,000011	1,501629	0,222767
41	СТ-CPTC-1209	СТ-CPTC-1210	0,3	0,1638	2001	1	17	3,28E-06	5,7	0,000022	1,501651	0,222762
42	СТ-CPTC-1210	СТ-CPTC-1211	0,3	0,0252	2001	1	17	5,04E-07	5,7	0,000003	1,501654	0,222761
43	СТ-CPTC-1211	СТ-CPTC-1212	0,3	0,0548	2001	1	17	1,10E-06	5,7	0,000007	1,501661	0,222760

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
44	СТ-CPTC-1212	СТ-CPTC-1213	0,3	0,0912	2001	1	17	1,82E-06	5,7	0,000012	1,501673	0,222757
45	СТ-CPTC-1213	СТ-CPTC-1214	0,3	0,0686	2001	1	17	1,37E-06	5,7	0,000009	1,501682	0,222755
46	СТ-CPTC-1214	СТ-CPTC-1215	0,3	0,0909	2001	1	17	1,82E-06	5,7	0,000012	1,501694	0,222752
47	СТ-CPTC-1215	СТ-CPTC-1216	0,3	0,0589	2001	1	17	1,18E-06	5,7	0,000008	1,501702	0,222751
48	СТ-CPTC-1216	СТ-CPTC-1217	0,3	0,0608	2001	1	17	1,22E-06	5,7	0,000008	1,501710	0,222749
49	СТ-CPTC-1217	СТ-CPTC-1218	0,3	0,0559	2001	2	17	1,12E-06	8,7	0,000234	1,501944	0,222697
50	СТ-CPTC-1218	ЦТП-42	0,3	0,002	2001	2	17	4,00E-08	5,7	0,000000	1,501944	0,222697
51	ЦТПО-42	ТК-ЦТП42_усл	0,3	0,003	2001	1	17	6,00E-08	5,7	0,000000	1,501944	0,222697
52	ТК-ЦТП42_усл	ТК-ЦТП42_-1	0,3	0,01	2001	2	17	2,00E-07	8,7	0,000042	1,501986	0,222687
53	ТК-ЦТП42_-1	ТК-ЦТП42_-2	0,3	0,018	2001	2	17	3,60E-07	8,7	0,000075	1,502061	0,222671
54	ТК-ЦТП42_-2	ТК-ЦТП42_-3	0,3	0,105	2001	2	17	2,10E-06	8,7	0,000439	1,502500	0,222573
55	ТК-ЦТП42_-3	ТК-ЦТП42_-5	0,3	0,038	2001	2	17	7,60E-07	8,7	0,000159	1,502659	0,222538
56	ТК-ЦТП42_-5	ТК-ЦТП42_-6	0,3	0,05	2001	2	17	1,00E-06	8,7	0,000209	1,502868	0,222491
57	ТК-ЦТП42_-6	ТК-ЦТП42_-7	0,3	0,102	2001	2	17	2,04E-06	8,7	0,000426	1,503294	0,222396
58	ТК-ЦТП42_-8	ТК-ЦТП42_-7	0,25	0,057	2001	2	17	1,14E-06	7,9	0,000149	1,503443	0,222363
59	ТК-ЦТП42_-18	ТК-ЦТП42_-8	0,25	0,074	2001	2	17	1,48E-06	7,9	0,000194	1,503637	0,222320
60	ТК-ЦТП42_-24	ТК-ЦТП42_-18	0,2	0,084	2001	2	17	1,68E-06	7,1	0,000102	1,503739	0,222297
61	ТК-ЦТП42_-26	ТК-ЦТП42_-24	0,2	0,061	2001	2	17	1,22E-06	7,1	0,000074	1,503813	0,222281
62	ТК-ЦТП42_-28	ТК-ЦТП42_-26	0,2	0,058	2001	2	17	1,16E-06	7,1	0,000071	1,503884	0,222265
63	ТК-ЦТП42_-28	ТК-ЦТП42_-29	0,2	0,016	2001	2	17	3,20E-07	7,1	0,000019	1,503904	0,222261
64	ТК-ЦТП42_-29	ТК-ЦТП42_-30	0,2	0,03	2001	2	17	6,00E-07	7,1	0,000037	1,503940	0,222253
65	ТК-ЦТП42_-30	ТК-ЦТП42_-31	0,2	0,03	2001	2	17	6,00E-07	7,1	0,000037	1,503977	0,222245

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП42_-31	ТК-ЦТП42_-32	0,2	0,054	2001	2	17	1,08E-06	7,1	0,000066	1,504042	0,222230
67	ОТВ-001290	ТК-ЦТП42_-32	0,2	0,06	2001	2	17	1,20E-06	7,1	0,000073	1,504116	0,222214
68	ТК-ЦТП42_-100	ОТВ-001290	0,2	0,025	2001	2	17	5,00E-07	7,1	0,000030	1,504146	0,222207
69	ТК-ЦТП42_-100a	ТК-ЦТП42_-100	0,2	0,02	2001	2	17	4,00E-07	7,1	0,000024	1,504170	0,222202
70	ТК-ЦТП42_-100a	ТК-ЦТП42_-УТ100б	0,1	0,01	2001	2	17	2,00E-07	5,6	0,000001	1,504171	0,222201
71	ТК-ЦТП42_-УТ100б	ПЕР-000293	0,1	0,022	2001	2	17	4,40E-07	5,6	0,000002	1,504173	0,222201
72	ПЕР-000293	ТК-ЦТП42_-УТ99a	0,07	0,02	2001	2	17	4,00E-07	5,2	0,000001	1,504174	0,222201
73	ТК-ЦТП42_-УТ99a	ПЕР-000294	0,1	0,001	2001	2	17	2,00E-08	5,6	0,000000	1,504174	0,222201
74	ПЕР-000294	Бородин,11-о	0,07	0,131	2001	2	17	2,62E-06	5,2	0,000005	1,504179	0,222200

3.7 Теплопроводы зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)

Теплопровод расчетного пути 3-1 начинается от котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о».

На рисунках 3.16 и 3.17 приведены трассировки теплопроводов от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 3-1).

В таблице 3.7 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.18 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «СТ-СРТС-1101/1 – СТ-СРТС-1101/П,О»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 3-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

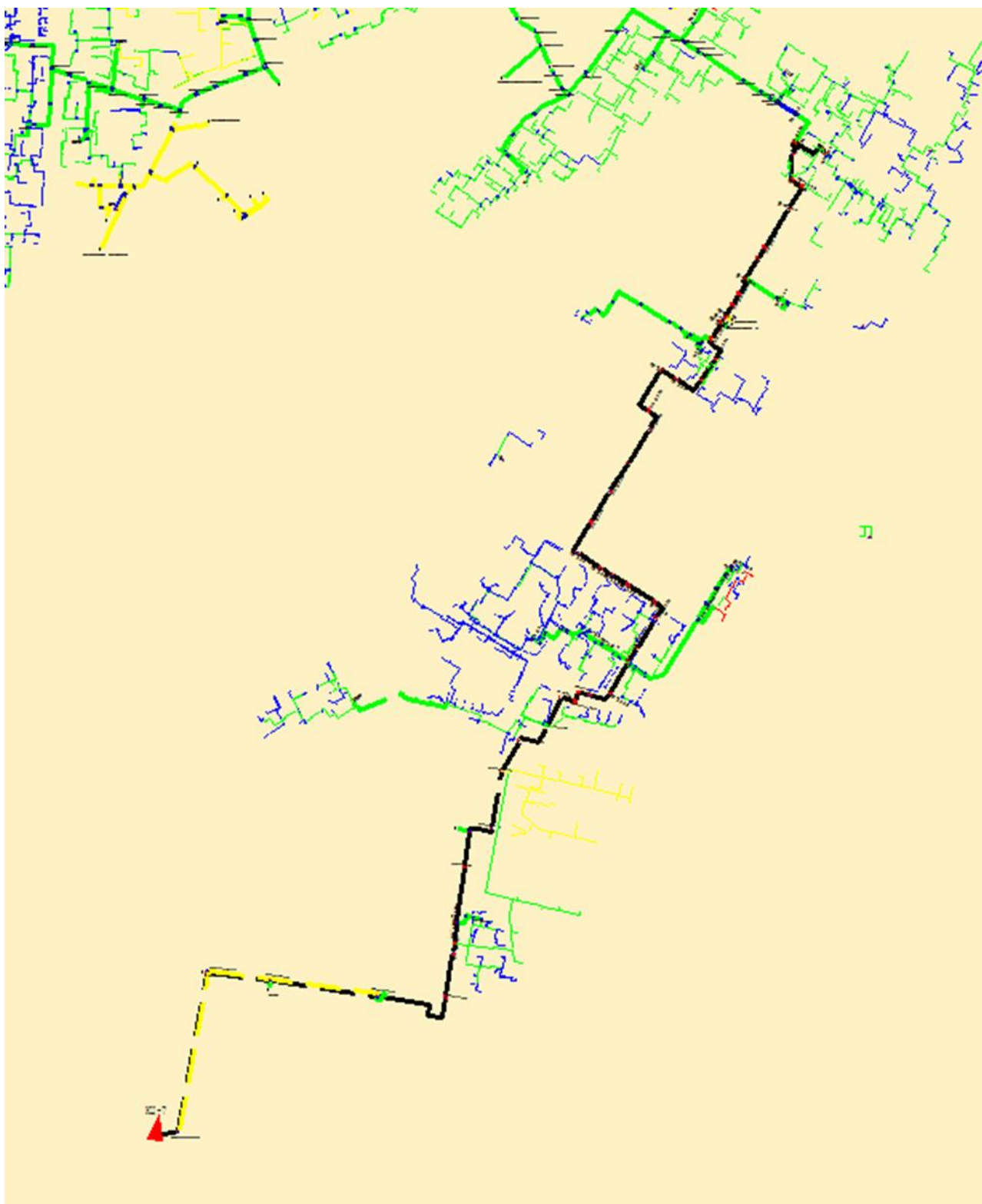


Рисунок 3.16 – Трассировка теплопровода от котельного цеха №7 до обобщенного потребителя «ЦТП-20» (первая часть расчетного пути 3-1)

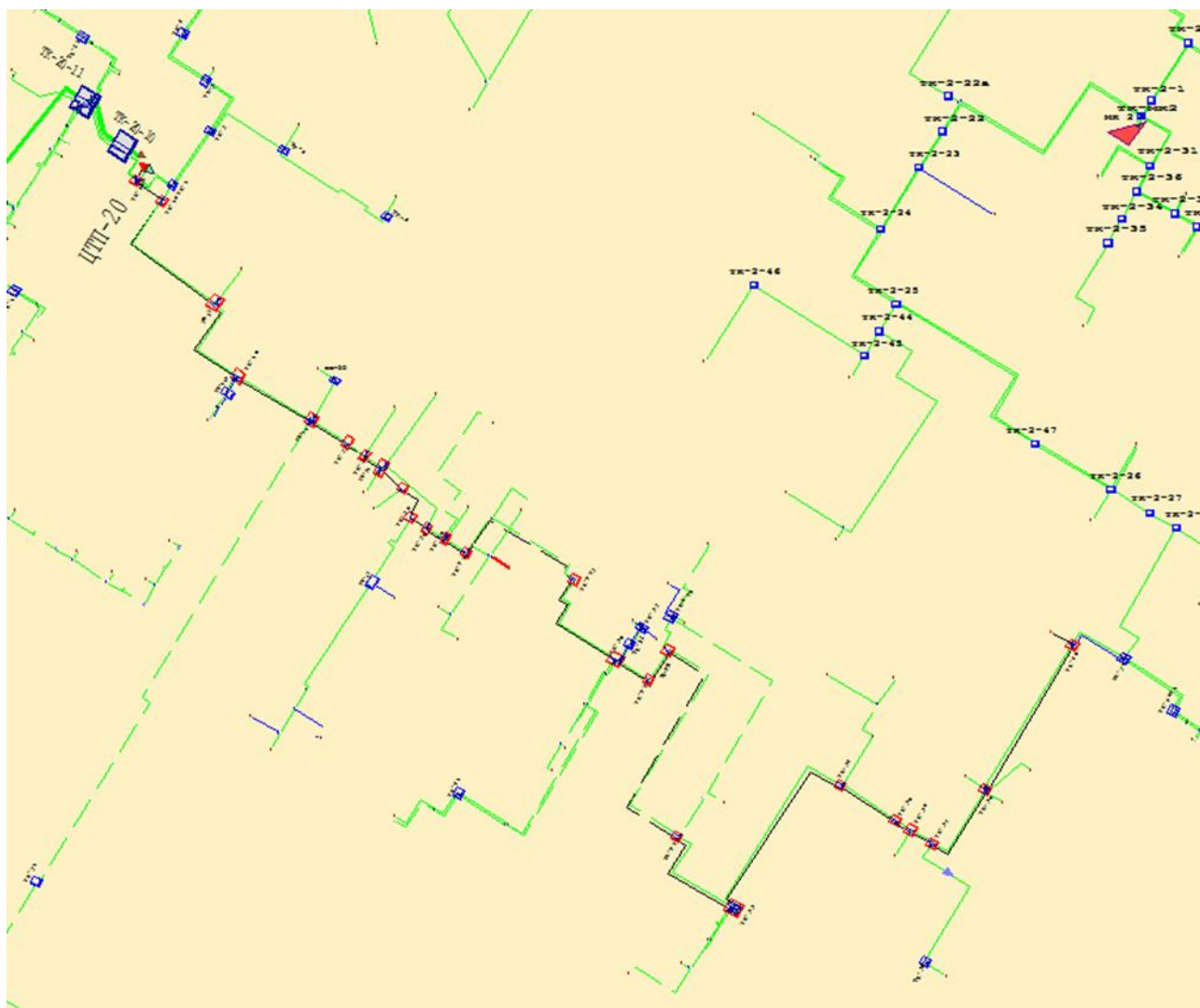


Рисунок 3.17 – Трассировка теплопровода от обобщенного потребителя «ЦТП-20» до конечного потребителя «К. Маркса,102-0» (первая часть расчетного пути 3-1)

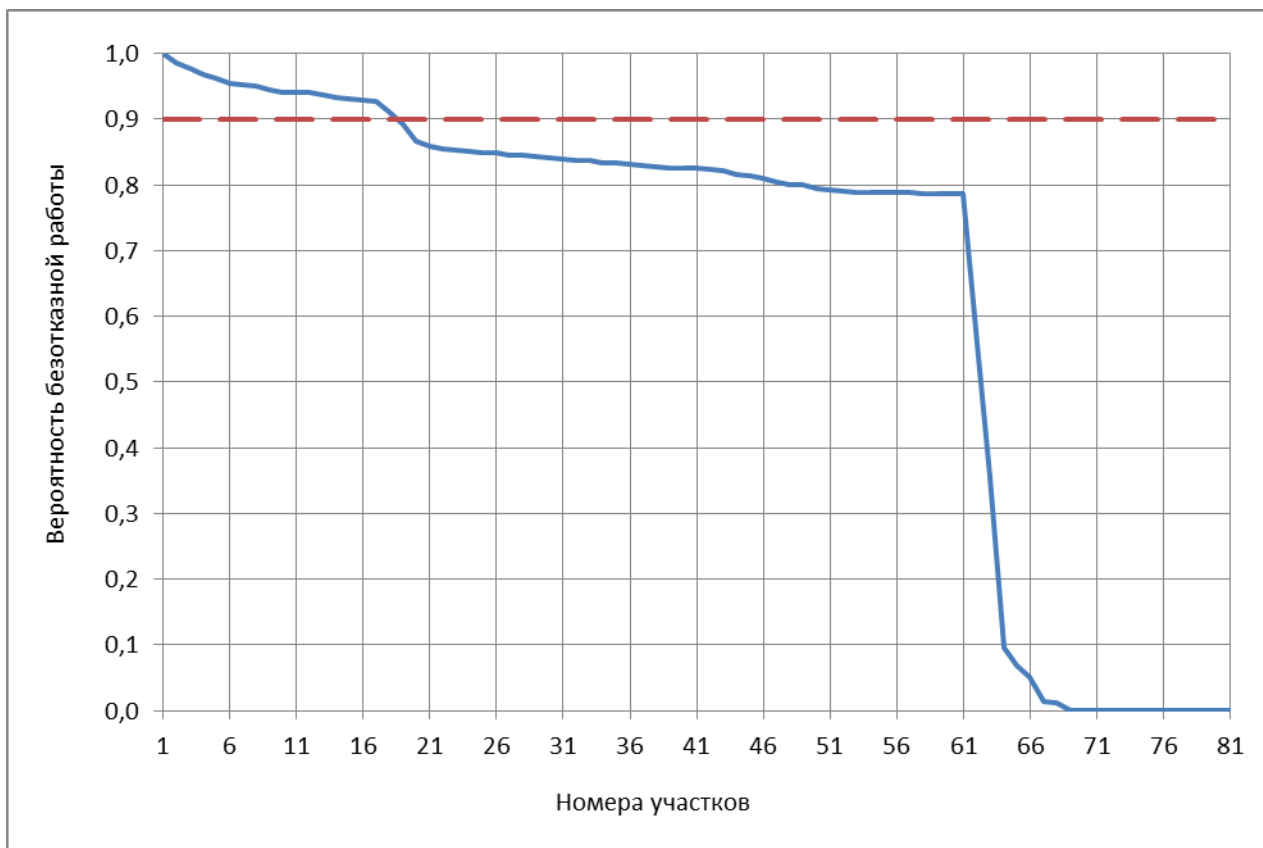


Рисунок 3.18 – ВБР относительно ТК конечного потребителя «К. Маркса,102-о» теплопроводов зоны котельного цеха №7 (расчетный путь 3-1)

Таблица 3.7 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельного цеха №7 до конечного потребителя «К. Маркса,102-о» (расчетный путь 3-1)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	КЦ-7	СТ-CPTC-1101/1	0,9	0,011	1985	1	33	1,49E-06	8,9	0,000338	0,000338	0,999662
2	СТ-CPTC-1101/1	СТ-CPTC-1101/П,О	0,8	0,598	1985	1	33	8,11E-05	8,3	0,013699	0,014037	0,986061
3	СТ-CPTC-1101/П,О	СТ-CPTC-1101a	0,8	0,3589	1985	1	33	4,87E-05	8,3	0,008222	0,022259	0,977987
4	СТ-CPTC-1101a	СТ-CPTC-1101б	0,8	0,4441	1985	1	33	6,02E-05	8,3	0,010173	0,032432	0,968088
5	СТ-CPTC-1101б	ТК-CPTC-1102	0,5	0,263	2017	2	1	8,34E-06	12,3	0,006407	0,038839	0,961906
6	ТК-CPTC-1102	ТК-CPTC-1102a	0,7	0,1863	2017	2	1	5,91E-06	16,2	0,008061	0,046900	0,954183
7	ТК-CPTC-1102a	ТК-CPTC-1102б	0,7	0,037	2015	2	3	7,40E-07	16,2	0,001010	0,047910	0,953219
8	ТК-CPTC-1102б	ТК-CPTC-1103	0,7	0,063	2015	2	3	1,26E-06	16,2	0,001720	0,049630	0,951581
9	ТК-CPTC-1103	ТК-CPTC-1104	0,7	0,24	2015	2	3	4,80E-06	16,2	0,006552	0,056183	0,945367
10	ТК-CPTC-1104	ТК-CPTC-1105	0,7	0,136	2015	2	3	2,72E-06	16,2	0,003713	0,059896	0,941863
11	ТК-CPTC-1105	СТ-CPTC-1106	0,6	0,084	2001	1	17	1,68E-06	7,2	0,000111	0,060007	0,941758
12	СТ-CPTC-1106	СТ-CPTC-1106a	0,8	0,255	2017	1	1	8,08E-06	8,3	0,001365	0,061372	0,940474
13	СТ-CPTC-1106a	СТ-CPTC-1107	0,8	0,144	1985	1	33	1,95E-05	8,3	0,003299	0,064671	0,937376
14	СТ-CPTC-1107	СТ-CPTC-1108	0,8	0,195	1985	1	33	2,65E-05	8,3	0,004467	0,069138	0,933198
15	СТ-CPTC-1108	СТ-CPTC-1109	0,8	0,093	1985	1	33	1,26E-05	8,3	0,002130	0,071268	0,931212
16	СТ-CPTC-1109	ТК-CPTC-1109a	0,8	0,077	2001	2	17	1,54E-06	18,3	0,002491	0,073759	0,928896
17	ТК-CPTC-1109a	ТК-CPTC-1110	0,6	0,065	2001	2	17	1,30E-06	14,3	0,001366	0,075125	0,927628
18	ТК-CPTC-1110	ТК-CPTC-1111	0,6	0,131	1985	2	33	1,78E-05	14,3	0,018671	0,093796	0,910468
19	ТК-CPTC-1111	ТК-CPTC-1112	0,8	0,091	1985	2	33	1,23E-05	18,3	0,019969	0,113765	0,892468
20	ТК-CPTC-1112	ТК-CPTC-1113	0,8	0,138	1985	2	33	1,87E-05	18,3	0,030282	0,144047	0,865847
21	ТК-CPTC-1113	ТК-CPTC-1121	0,6	0,0615	1985	2	33	8,34E-06	14,3	0,008766	0,152812	0,858291

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
22	TK-CPTC-1121	TK-CPTC-1122	0,6	0,156	2007	2	11	3,12E-06	14,3	0,003278	0,156090	0,855482
23	TK-CPTC-1122	TK-CPTC-1123	0,6	0,088	2007	2	11	1,76E-06	14,3	0,001849	0,157939	0,853902
24	TK-CPTC-1123	TK-CPTC-1124	0,6	0,1552	2007	2	11	3,10E-06	14,3	0,003261	0,161200	0,851121
25	TK-CPTC-1124	TK-CPTC-1125	0,6	0,0879	2007	2	11	1,76E-06	14,3	0,001847	0,163047	0,849551
26	TK-CPTC-1125	TK-CPTC-1126	0,6	0,0651	2007	2	11	1,30E-06	14,3	0,001368	0,164415	0,848390
27	TK-CPTC-1126	ПЕР-000012	0,6	0,123	2007	2	11	2,46E-06	14,3	0,002584	0,167000	0,846200
28	ПЕР-000012	TK-CPTC-1127	0,5	0,002	2007	2	11	4,00E-08	12,3	0,000031	0,167031	0,846174
29	TK-CPTC-1127	TK-CPTC-1128	0,5	0,1575	2007	2	11	3,15E-06	12,3	0,002421	0,169451	0,844128
30	TK-CPTC-1128	TK-CPTC-1129	0,5	0,164	2007	2	11	3,28E-06	12,3	0,002521	0,171972	0,842003
31	TK-CPTC-1129	TK-CPTC-1130	0,5	0,147	2007	2	11	2,94E-06	12,3	0,002259	0,174231	0,840102
32	TK-CPTC-1130	TK-CPTC-1131	0,5	0,1606	2007	2	11	3,21E-06	12,3	0,002468	0,176700	0,838031
33	TK-CPTC-1131	TK-CPTC-1132	0,5	0,1072	2007	2	11	2,14E-06	12,3	0,001648	0,178347	0,836652
34	TK-CPTC-1132	TK-CPTC-1133	0,5	0,2082	2007	2	11	4,16E-06	12,3	0,003200	0,181548	0,833979
35	TK-CPTC-1133	TK-CPTC-1134	0,5	0,0995	2007	2	11	1,99E-06	12,3	0,001529	0,183077	0,832704
36	TK-CPTC-1134	TK-CPTC-1135	0,5	0,1248	2007	2	11	2,50E-06	12,3	0,001918	0,184995	0,831108
37	TK-CPTC-1135	TK-CPTC-1136	0,5	0,0994	2007	2	11	1,99E-06	12,3	0,001528	0,186523	0,829840
38	TK-CPTC-1136	TK-CPTC-1137	0,5	0,1144	2007	2	11	2,29E-06	12,3	0,001758	0,188281	0,828382
39	TK-CPTC-1137	TK-CPTC-1138	0,3	0,0842	1983	2	35	1,77E-05	8,7	0,003695	0,191976	0,825327
40	TK-CPTC-1138	TK-CPTC-1139	0,3	0,0069	1983	2	35	1,45E-06	8,7	0,000303	0,192279	0,825077
41	TK-CPTC-1139	TK-CPTC-1140	0,3	0,0054	1983	2	35	1,13E-06	8,7	0,000237	0,192516	0,824881
42	TK-CPTC-1140	TK-CPTC-1141	0,3	0,0464	1983	2	35	9,75E-06	8,7	0,002036	0,194552	0,823203
43	TK-CPTC-1141	TK-CPTC-1142	0,3	0,05	1983	2	35	1,05E-05	8,7	0,002194	0,196746	0,821399

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
44	TK-CPTC-1142	TK-CPTC-1144	0,4	0,061	1983	2	35	1,28E-05	10,5	0,005885	0,202631	0,816579
45	TK-CPTC-1144	TK-CPTC-1145	0,3	0,088	1983	2	35	1,85E-05	8,7	0,003862	0,206493	0,813432
46	TK-CPTC-1145	TK-CPTC-1146	0,3	0,073	1983	2	35	1,53E-05	8,7	0,003203	0,209696	0,810830
47	TK-CPTC-1146	TK-CPTC-1147	0,3	0,204	1983	2	35	4,29E-05	8,7	0,008952	0,218648	0,803604
48	TK-CPTC-1147	TK-CPTC-1148	0,3	0,086	1983	2	35	1,81E-05	8,7	0,003774	0,222422	0,800577
49	TK-CPTC-1148	TK-CPTC-1149	0,3	0,025	1983	2	35	5,25E-06	8,7	0,001097	0,223519	0,799699
50	TK-CPTC-1149	TK-CPTC-1150	0,3	0,145	1983	2	35	3,05E-05	8,7	0,006363	0,229882	0,794627
51	TK-CPTC-1150	TK-CPTC-1151	0,3	0,078	1983	2	35	1,64E-05	8,7	0,003423	0,233305	0,791912
52	TK-CPTC-1151	TK-CPTC-20-11	0,25	0,099	1983	2	35	2,08E-05	7,9	0,002723	0,236028	0,789758
53	TK-CPTC-20-11	TK-CPTC-20-10	0,25	0,044	1983	2	35	9,24E-06	7,9	0,001210	0,237239	0,788803
54	TK-CPTC-20-10	ЦТП-20	0,25	0,005	1983	2	35	1,05E-06	7,9	0,000138	0,237376	0,788694
55	ЦТПО-20	TK-ЦТП20_-усл	0,2	0,004	1983	2	35	8,40E-07	7,1	0,000051	0,237428	0,788654
56	TK-ЦТП20_-усл	TK-ЦТП20_-16	0,2	0,014	1983	2	35	2,94E-06	7,1	0,000179	0,237607	0,788513
57	TK-ЦТП20_-16	TK-ЦТП20_-17	0,2	0,075	1983	2	35	1,58E-05	7,1	0,000960	0,238567	0,787756
58	TK-ЦТП20_-17	TK-ЦТП20_-18	0,2	0,061	1983	2	35	1,28E-05	7,1	0,000781	0,239348	0,787141
59	TK-ЦТП20_-18	TK-ЦТП20_-19	0,2	0,0285	1983	2	35	5,99E-06	7,1	0,000365	0,239712	0,786854
60	TK-ЦТП20_-19	TK-ЦТП20_-22	0,2	0,022	1983	2	35	4,62E-06	7,1	0,000282	0,239994	0,786633
61	TK-ЦТП20_-22	TK-ЦТП20_-23	0,2	0,01	1983	2	35	2,10E-06	7,1	0,000128	0,240122	0,786532
62	TK-ЦТП20_-23	TK-ЦТП20_-24	0,2	0,006	1958	2	60	5,60E-03	7,1	0,341107	0,581229	0,559211
63	TK-ЦТП20_-24	TK-_20_-25	0,2	0,008	1958	2	60	7,46E-03	7,1	0,454809	1,036038	0,354858
64	TK-_20_-25	TK-ЦТП20_-26	0,2	0,023	1958	2	60	2,15E-02	7,1	1,307576	2,343613	0,095980
65	TK-ЦТП20_-26	TK-ЦТП20_-28	0,2	0,006	1958	2	60	5,60E-03	7,1	0,341107	2,684720	0,068240

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
66	ТК-ЦТП20_-28	ТК-ЦТП20_-29	0,2	0,005	1958	2	60	4,67E-03	7,1	0,284256	2,968975	0,051356
67	ТК-ЦТП20_-29	ТК-ЦТП20_-УТ1	0,2	0,023	1958	2	60	2,15E-02	7,1	1,307576	4,276551	0,013890
68	ТК-ЦТП20_-УТ1	т/п ТК УТ1	0,2	0,002	1958	2	60	1,87E-03	7,1	0,113702	4,390253	0,012398
69	т/п ТК УТ1	ТК-ЦТП20_-УТ2	0,2	0,051	1958	2	60	4,76E-02	7,1	2,899407	7,289660	0,000683
70	ТК-ЦТП20_-УТ2	ТК-ЦТП20_-30	0,2	0,055	1958	2	60	5,13E-02	7,1	3,126811	10,416471	0,000030
71	ТК-ЦТП20_-30	ТК-ЦТП20_-УТ3	0,2	0,025	1958	2	60	2,33E-02	7,1	1,421278	11,837749	0,000007
72	ТК-ЦТП20_-УТ3	ТК-ЦТП20_-УТ4	0,2	0,02	1958	2	60	1,87E-02	7,1	1,137022	12,974771	0,000002
73	ТК-ЦТП20_-УТ4	ТК-ЦТП20_-УТ6	0,2	0,1555	1958	2	60	1,45E-01	7,1	8,840348	21,815119	0,000000
74	ТК-ЦТП20_-УТ6	ТК-ЦТП20_-33	0,15	0,022	1958	2	60	2,05E-02	6,3	0,425361	22,240480	0,000000
75	ТК-ЦТП20_-33	ТК-ЦТП20_-34	0,15	0,022	1958	2	60	2,05E-02	6,3	0,425361	22,665840	0,000000
76	ТК-ЦТП20_-34	ТК-ЦТП20_-35	0,15	0,047	1958	2	60	4,39E-02	6,3	0,908725	23,574565	0,000000
77	ТК-ЦТП20_-35	ТК-ЦТП20_-36	0,2	0,01	1958	2	60	9,33E-03	7,1	0,568511	24,143076	0,000000
78	ТК-ЦТП20_-36	ТК-ЦТП20_-37	0,2	0,005	1958	2	60	4,67E-03	7,1	0,284256	24,427332	0,000000
79	ТК-ЦТП20_-37	ТК-ЦТП20_-39	0,2	0,018	1958	2	60	1,68E-02	7,1	1,023320	25,450652	0,000000
80	ТК-ЦТП20_-39	ТК-ЦТП20_-40	0,2	0,08	1958	2	60	7,46E-02	7,1	4,548089	29,998741	0,000000
81	ТК-ЦТП20_-40	К. Маркса, 102-о	0,1	0,016	1958	2	60	1,49E-02	5,6	0,064418	30,063158	0,000000

3.8 Теплопроводы зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

Теплопровод расчетного пути 4-1 начинается от котельной МК №1 до конечного потребителя по адресу ул. Карла Маркса, д. 150.

На рисунке 3.19 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 4-1).

В таблице 3.8 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.20 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, ниже нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$). Основное снижение ВБР до значения ниже нормативного происходит из-за значительного срока эксплуатации некоторых участков тепловой сети (например, участка «ОТВ-001493 – ОТВ-001489»).

Отсюда следует стратегия реконструкции теплопроводов пути 4-1, состоящая из двух составляющих:

- реконструкция участков тепловой сети с наименьшей надежностью;
- либо, резервирование участков тепловой сети с наименьшей надежностью.

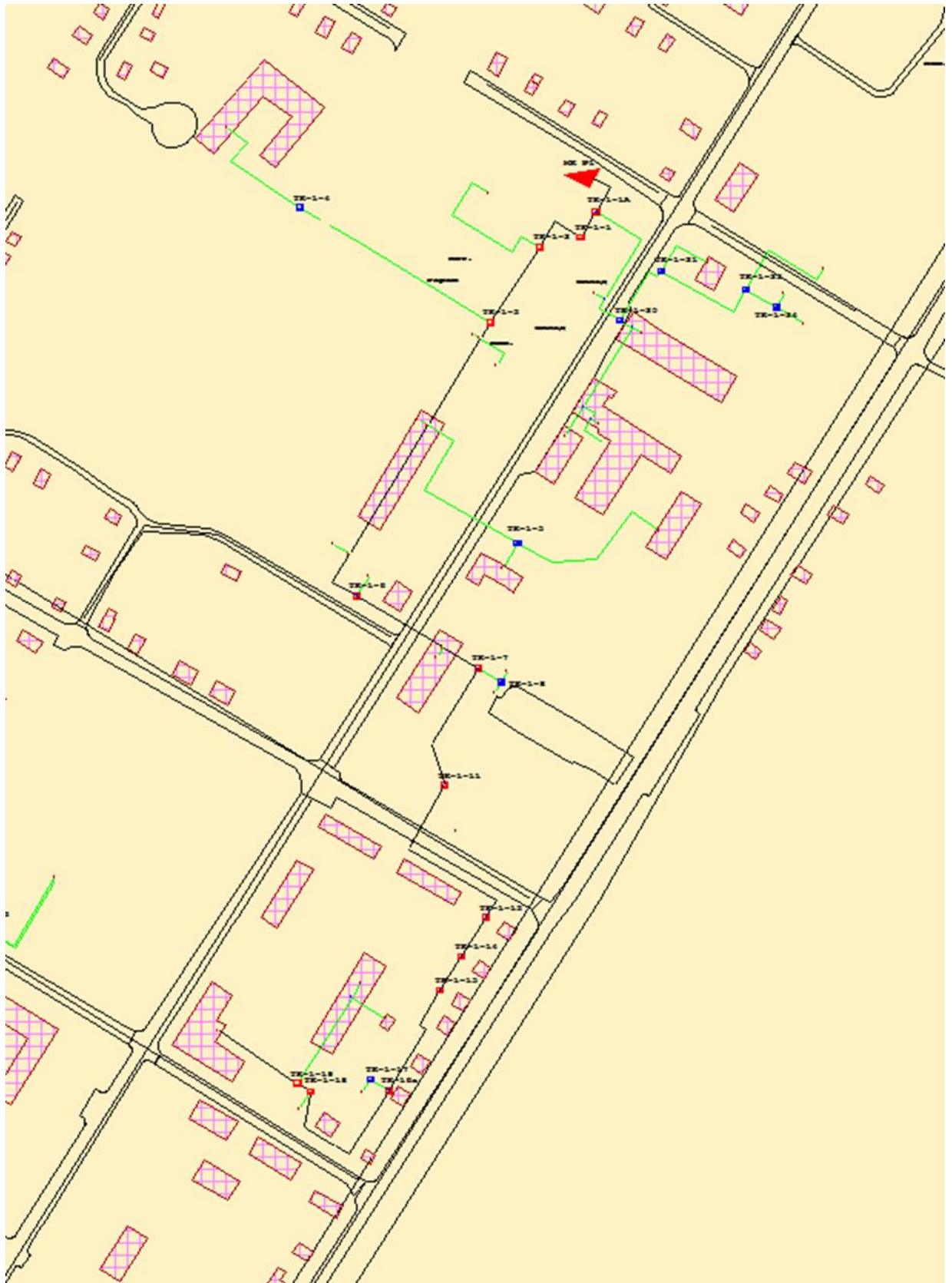


Рисунок 3.19 – Трассировка теплопровода от котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

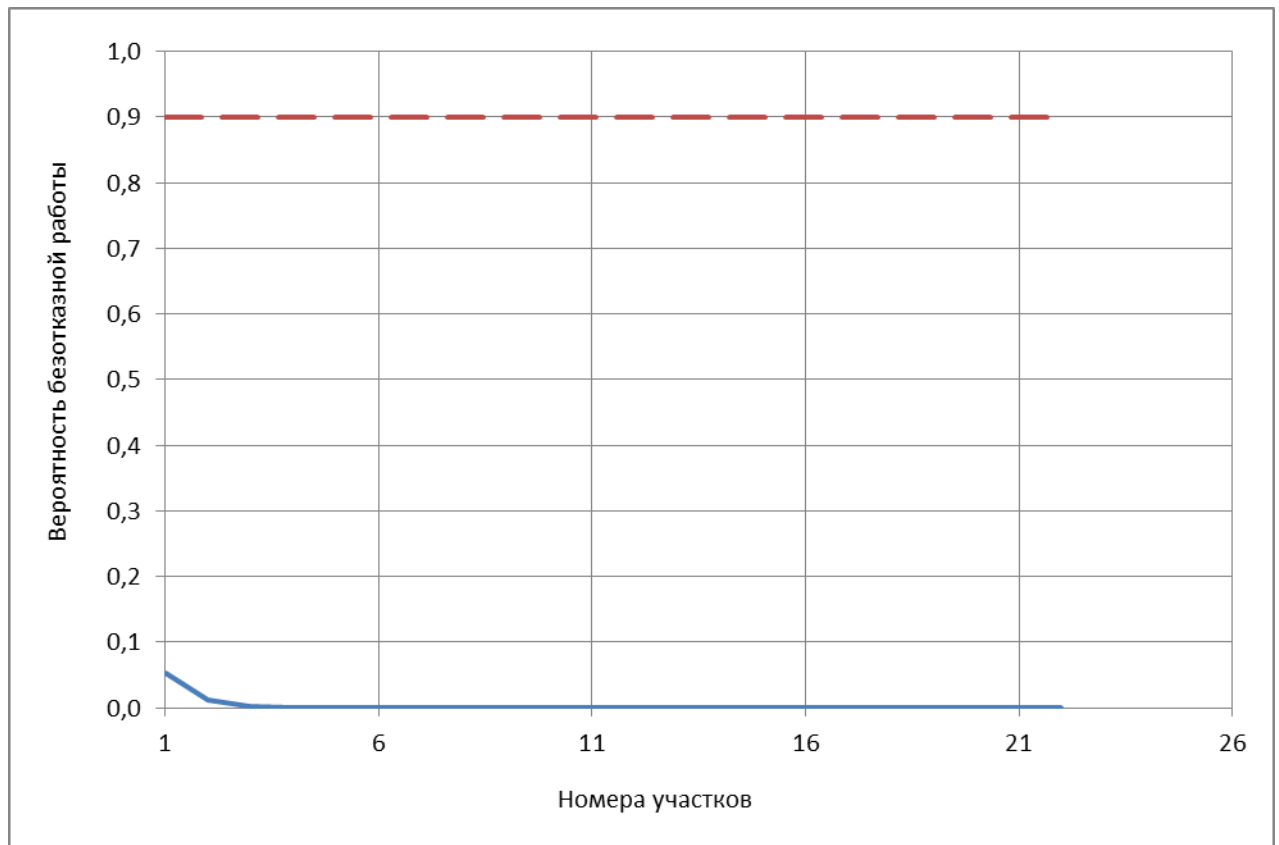


Рисунок 3.20 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» теплопроводов зоны котельной МК №1 (расчетный путь 4-1)

Таблица 3.8 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №1 до конечного потребителя «ул. Карла Маркса, д. 150» (расчетный путь 4-1)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК №1	ТК-_____-1-1А	0,25	0,0241	1958	2	60	2,25E-02	7,9	2,944614	2,944614	0,052622
2	ТК-_____-1-1А	ТК-_____-1-1	0,25	0,0128	1958	2	60	1,19E-02	7,9	1,563944	4,508558	0,011014
3	ТК-_____-1-1	ТК-_____-1-2	0,2	0,0285	1958	2	60	2,66E-02	7,1	1,620257	6,128814	0,002179
4	ТК-_____-1-2	ТК-_____-1-3	0,2	0,0459	1958	2	60	4,28E-02	7,1	2,609466	8,738280	0,000160
5	ТК-_____-1-3	ОТВ-001488	0,2	0,0075	1958	2	60	7,00E-03	7,1	0,426383	9,164664	0,000105
6	ОТВ-001488	ОТВ-001493	0,2	0,0539	1958	2	60	5,03E-02	7,1	3,064275	12,228939	0,000005
7	ОТВ-001493	ОТВ-001489	0,2	0,0815	1958	2	60	7,60E-02	7,1	4,633366	16,862304	0,000000
8	ОТВ-001489	ТК-_____-1-6	0,2	0,0301	1958	2	60	2,81E-02	7,1	1,711218	18,573523	0,000000
9	ТК-_____-1-6	ОТВ-001494	0,1	0,0524	1958	2	60	4,89E-02	5,6	0,210968	18,784491	0,000000
10	ОТВ-001494	ТК-_____-1-7	0,1	0,0195	1958	2	60	1,82E-02	5,6	0,078509	18,863000	0,000000
11	ТК-_____-1-7	И.П-000007	0,1	0,0465	1958	2	60	4,34E-02	5,6	0,187214	19,050215	0,000000
12	И.П-000007	ТК-_____-1-11	0,1	0,0204	1958	2	60	1,90E-02	5,6	0,082133	19,132347	0,000000
13	ТК-_____-1-11	И.П-000006	0,07	0,0384	1958	2	60	3,58E-02	5,2	0,063517	19,195864	0,000000
14	И.П-000006	ТК-_____-1-13	0,1	0,0648	1958	2	60	6,05E-02	5,6	0,260892	19,456756	0,000000
15	ТК-_____-1-13	ТК-_____-1-14	0,1	0,022	1958	2	60	2,05E-02	5,6	0,088574	19,545331	0,000000
16	ТК-_____-1-14	ТК-_____-1-15	0,1	0,0183	1958	2	60	1,71E-02	5,6	0,073678	19,619009	0,000000
17	ТК-_____-1-15	ТК-_____-16а	0,1	0,0627	1958	2	60	5,85E-02	5,6	0,252437	19,871446	0,000000
18	ТК-_____-16а	ШП-000015	0,1	0,0475	1958	2	60	4,43E-02	5,6	0,191240	20,062686	0,000000
19	ШП-000015	ШО-000020	0,1	0,0221	1958	2	60	2,06E-02	5,6	0,088977	20,151664	0,000000
20	ШО-000020	ТК-_____-1-18	0,1	0,0197	1958	2	60	1,84E-02	5,6	0,079314	20,230978	0,000000

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
21	ТК-_____-1-18	ТК-_____-1-19	0,15	0,0046	1958	2	60	4,29E-03	6,3	0,088939	20,319917	0,000000
22	ТК-_____-1-19	К.Маркса 150	0,1	0,0451	1958	2	60	4,21E-02	5,6	0,181578	20,501495	0,000000

3.9 Теплопроводы зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)

Теплопровод расчетного пути 5-1 начинается от котельной МК №2 до конечного потребителя по адресу ул. Пушкина, д. 63.

На рисунке 3.21 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 5-1).

В таблице 3.9 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.22 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения конечного потребителя, присоединенного к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$), поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 5-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2019 не требуется.

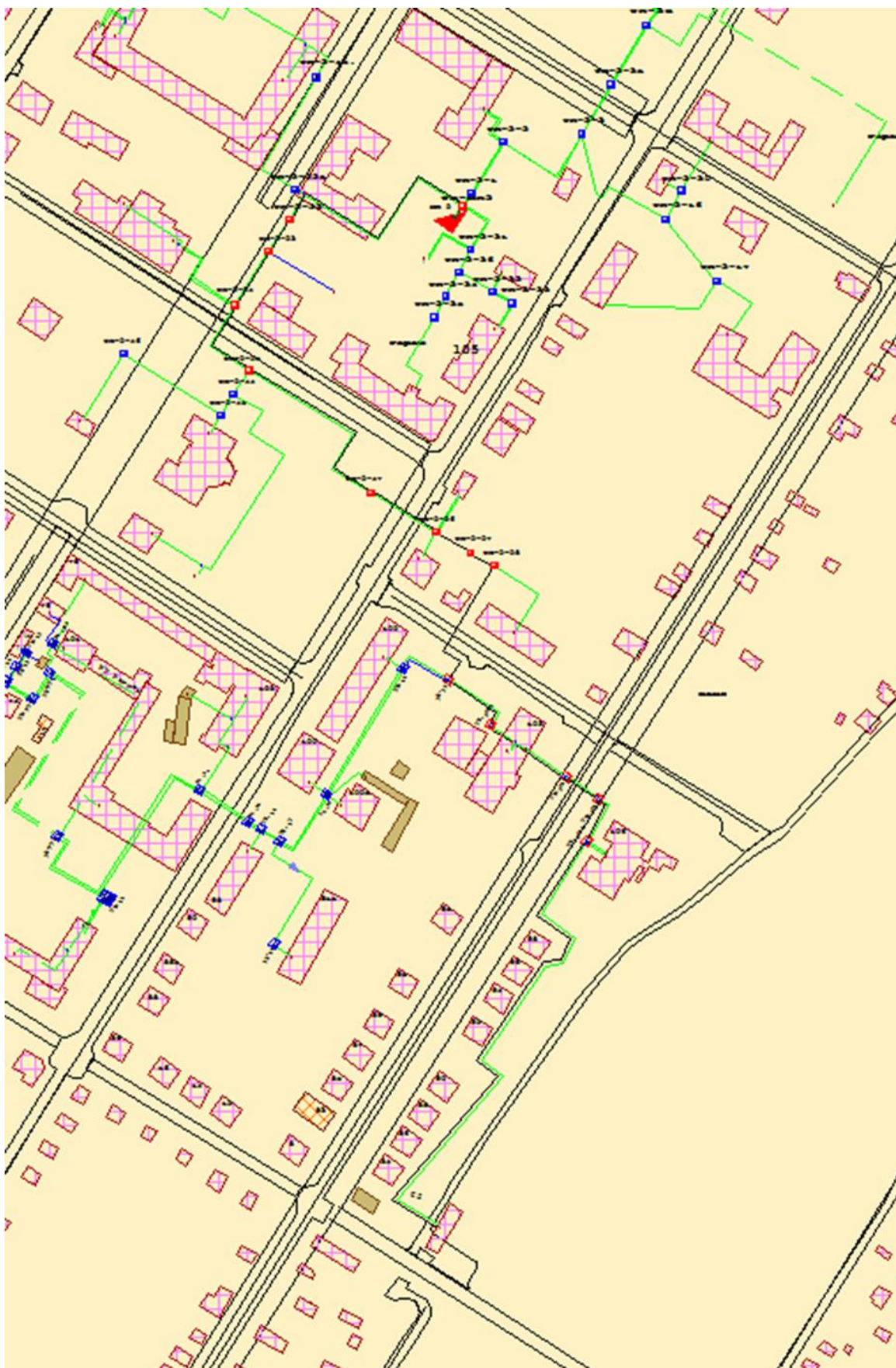


Рисунок 3.21 – Трассировка теплопровода от котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63»
(расчетный путь 5-1)

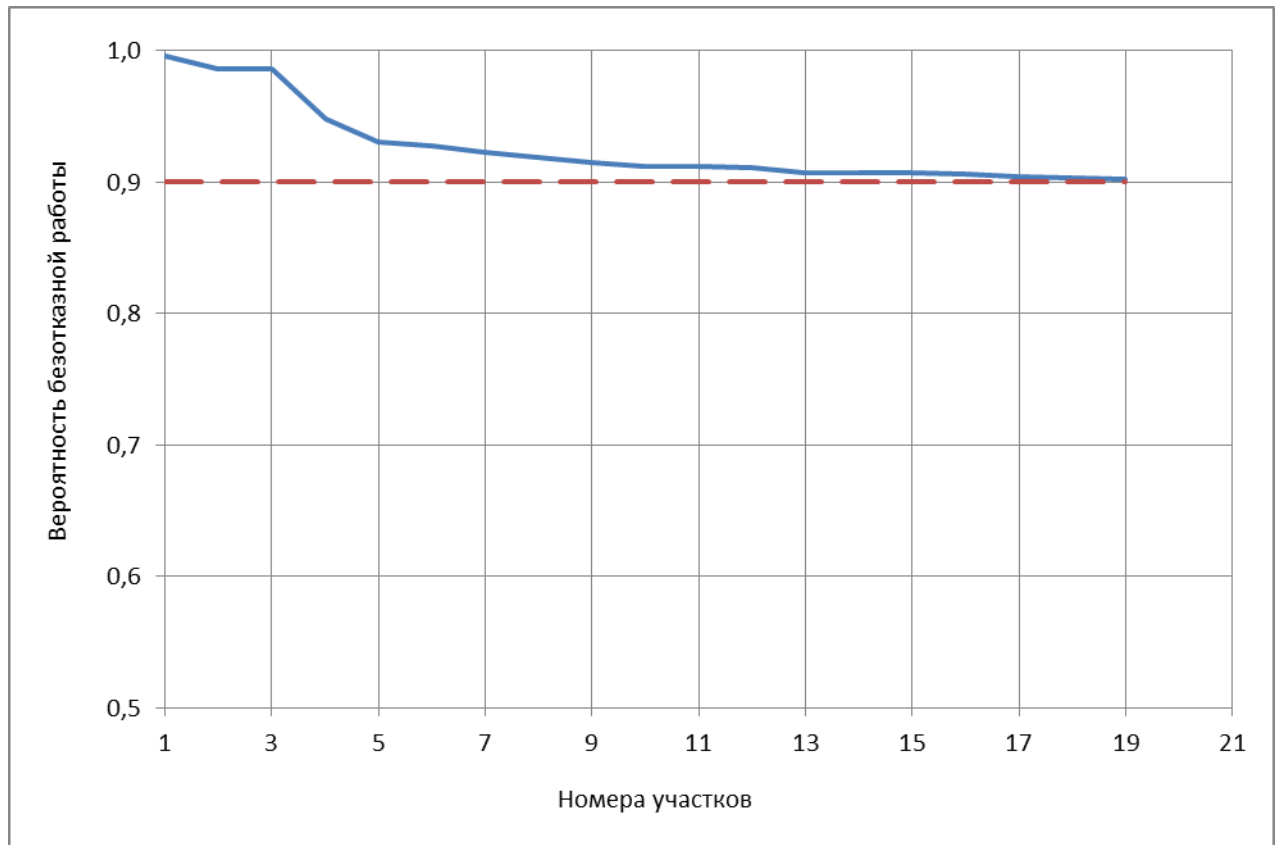


Рисунок 3.22 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Пушкина, д. 63» теплопроводов зоны котельной МК №2
(расчетный путь 5-1)

Таблица 3.9 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №2 до конечного потребителя «ул. Пушкина, д. 63» (расчетный путь 5-1)

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/ч	Параметр потока отказов теплоснабжения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК 2	ТК-_____-МК2	0,3	0,0024	1972	2	46	2,20E-05	8,7	0,004603	0,004603	0,995408
2	ТК-_____-2-26	ТК-_____-2-27	0,2	0,0168	1972	2	46	1,54E-04	7,1	0,009398	0,014001	0,986097
3	ТК-_____-2-27	ТК-_____-2-28	0,2	0,0099	1987	2	31	8,72E-07	7,1	0,000053	0,014054	0,986044
4	ТК-_____-2-28	ТК-МК2_____-29	0,2	0,0699	1972	2	46	6,42E-04	7,1	0,039102	0,053156	0,948232
5	ТК-МК2_____-29	ТК-ЦТП20_-усл1	0,2	0,034	1972	2	46	3,12E-04	7,1	0,019020	0,072176	0,930367
6	ТК-ЦТП20_-усл1	т/п Халтурина,103-о1	0,2	0,006	1972	2	46	5,51E-05	7,1	0,003356	0,075532	0,927250
7	ОТВ-000601	т/п Халтурина,103-о2	0,2	0,008	1972	2	46	7,35E-05	7,1	0,004475	0,080007	0,923110
8	т/п Халтурина,103-о2	ТК-ЦТП20_-усл2	0,15	0,025	1972	2	46	2,30E-04	6,3	0,004756	0,084764	0,918729
9	ТК-ЦТП20_-усл2	ТК-ЦТП20_-усл3	0,15	0,02	1972	2	46	1,84E-04	6,3	0,003805	0,088569	0,915240
10	ТК-ЦТП20_-усл3	ТК-ЦТП20_-усл5	0,15	0,018	1972	2	46	1,65E-04	6,3	0,003424	0,091993	0,912112
11	ТК-_____-2-22	ТК-_____-2-23	0,1	0,0163	1978	2	40	1,30E-05	5,6	0,000056	0,092049	0,912060
12	ТК-_____-2-23	ТК-_____-2-24	0,1	0,0296	1972	2	46	2,72E-04	5,6	0,001173	0,093222	0,910992
13	ТК-_____-МК2	ОТВ-001501	0,1	0,108	1972	2	46	9,92E-04	5,6	0,004279	0,097500	0,907102
14	т/п Халтурина,103-о1	ОТВ-000601	0,1	0,007	1972	2	46	6,43E-05	5,6	0,000277	0,097777	0,906851
15	ОТВ-001501	ТК-_____-2-22	0,08	0,0135	1972	2	46	1,24E-04	5,4	0,000327	0,098105	0,906554
16	ТК-_____-2-24	ТК-_____-2-25	0,08	0,0448	1980	2	38	1,94E-05	5,4	0,000051	0,098156	0,906507
17	ТК-_____-2-25	ТК-_____-2-47	0,08	0,1065	1972	2	46	9,78E-04	5,4	0,002582	0,100738	0,904170
18	ТК-_____-2-47	ТК-_____-2-26	0,08	0,0376	1972	2	46	3,45E-04	5,4	0,000912	0,101650	0,903346
19	ТК-ЦТП20_-усл5	Пушкина,63-о	0,05	0,226	1972	2	46	2,08E-03	5,0	0,000868	0,102518	0,902562

3.10 Теплопроводы зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

Теплопровод расчетного пути 6-1 начинается от котельной МК №6 до конечного потребителя по адресу ул. Карла Либкнехта, д. 16А.

На рисунке 3.23 приведена трассировка теплопровода от источника тепловой энергии до рассматриваемого конечного потребителя (расчетный путь 6-1).

В таблице 3.10 приведены данные расчета ВБР теплопровода по отношению к тепловым камерам, входящим в «путь» по движению теплоносителя, в соответствии с методикой, изложенной в разделе 2 настоящего Приложения.

На рисунке 3.24 представлена иллюстрация расчетов ВБР теплопровода относительно тепловых камер, входящих в состав теплопровода, которые формируют данные о ВБР на входе в ответвление от этой камеры.

Результаты расчета показывают, что ВБР теплоснабжения потребителей, присоединенных к тепловым камерам, выше нормативной величины, требуемой в СП 124.13330.2012 (нормативная ВБР тепловых сетей относительно каждого потребителя не должна быть ниже $P_i \geq 0,9$) поэтому реконструкции или резервирования участков тепловой сети теплопровода расчетного пути 6-1 с точки зрения обеспечения надежности теплоснабжения по состоянию тепловых сетей на 01.01.2019 не требуется.

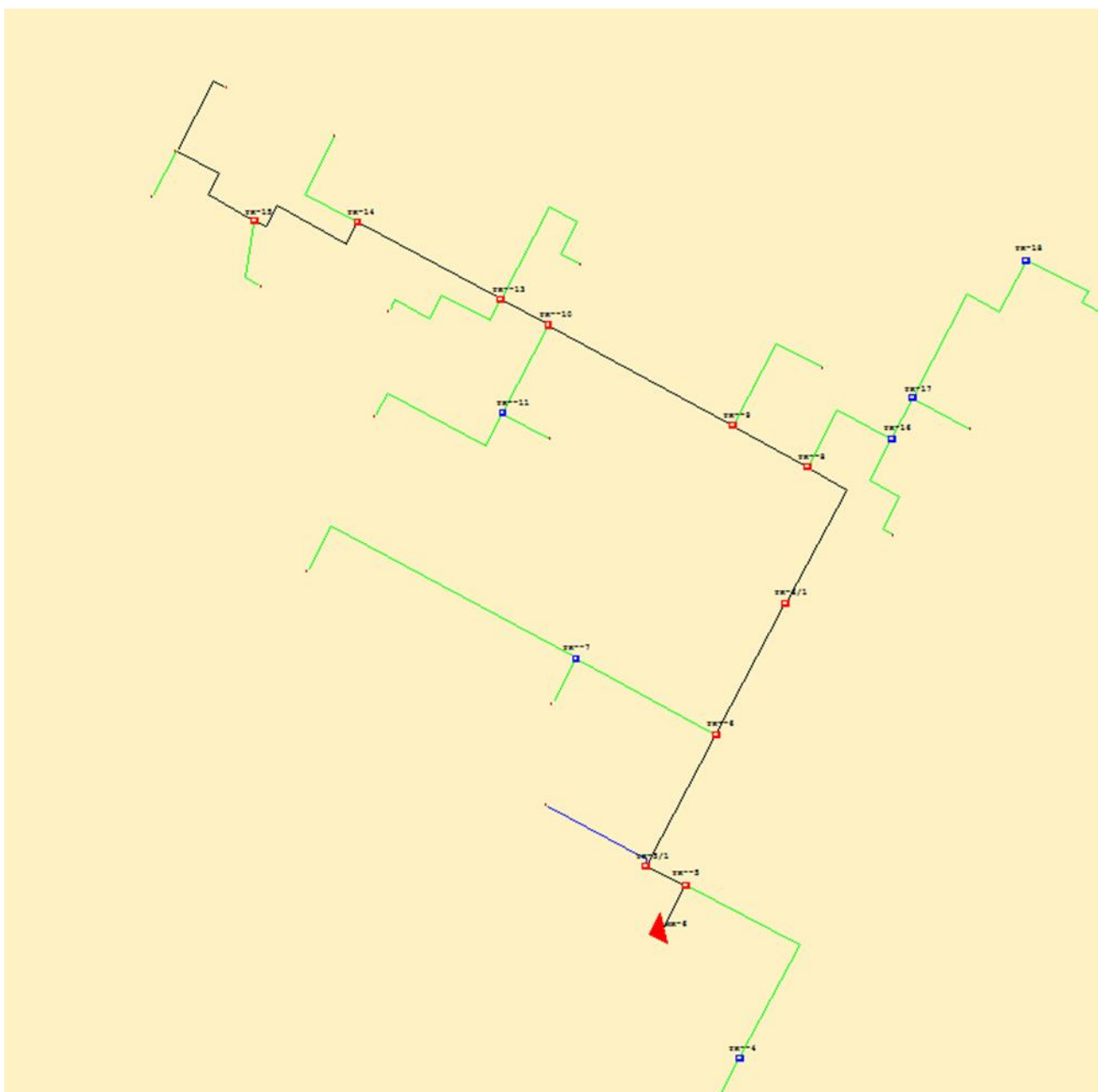


Рисунок 3.23 – Трассировка теплопровода от котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

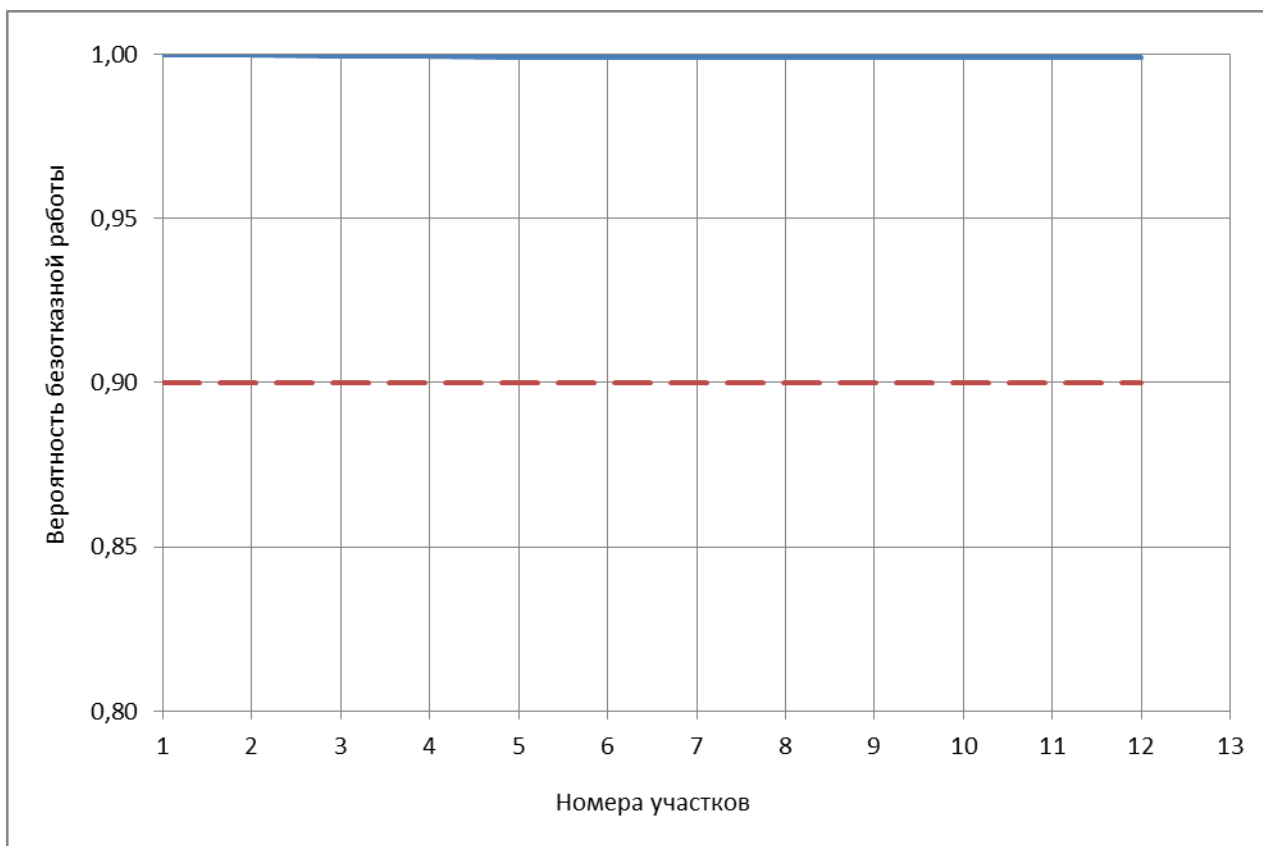


Рисунок 3.24 – ВБР относительно ТК потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» тепловых пунктов зоны котельной МК №6 (расчетный путь 6-1)

Таблица 3.10 – Результаты расчета ВБР теплопроводов зоны котельной МК №6 до конечного потребителя «ул. Карла Либкнехта, д. 16А» (расчетный путь 6-1)

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 за участка, 1/час	Среднее время восстановления участка, час	Параметр потока отказов теплообеспечения при отказе участка, 1/ч	Параметр потока отказов теплообеспечения накопленным итогом, 1/ч	Вероятность безотказной работы пути относительно конечного потребителя
1	МК-6	ТК-_____-5	0,3	0,0241	2012	2	6	4,82E-07	8,7	0,000101	0,000101	0,999899
2	ТК-_____-5	ТК-_____-5/1	0,3	0,0197	2012	2	6	3,94E-07	8,7	0,000082	0,000183	0,999817
3	ТК-_____-5/1	ТК-_____-6	0,3	0,0763	2012	2	6	1,53E-06	8,7	0,000319	0,000502	0,999498
4	ТК-_____-6	ТК-_____-6/1	0,2	0,0757	2012	2	6	1,51E-06	7,1	0,000092	0,000594	0,999406
5	ТК-_____-6/1	ТК-_____-8	0,2	0,0899	2012	2	6	1,80E-06	7,1	0,000110	0,000703	0,999297
6	ТК-_____-8	ТК-_____-9	0,2	0,0415	2012	2	6	8,30E-07	7,1	0,000051	0,000754	0,999246
7	ТК-_____-9	ТК-_____-10	0,15	0,1085	2012	2	6	2,17E-06	6,3	0,000045	0,000799	0,999201
8	ТК-_____-10	ТК-_____-13	0,15	0,025	2012	2	6	5,00E-07	6,3	0,000010	0,000809	0,999191
9	ТК-_____-13	ТК-_____-14	0,15	0,0829	2012	2	6	1,66E-06	6,3	0,000034	0,000844	0,999157
10	ТК-_____-14	ТК-_____-15	0,1	0,0723	2012	2	6	1,45E-06	5,6	0,000006	0,000850	0,999150
11	ТК-_____-15	ОТВ-001506	0,1	0,0643	2012	2	6	1,29E-06	5,6	0,000006	0,000856	0,999145
12	ОТВ-001506	К.Либкнехта 16а	0,1	0,0489	2012	2	6	9,78E-07	5,6	0,000004	0,000860	0,999141