



Муниципальное образование город Иваново

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Г. ИВАНОВО
НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА
(актуализация на 2025 г.)**

Том 2. Обосновывающие материалы

Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения

ШИФР 001.33.1.СТ-ОМ.005.00

Москва, 2024 г.

Состав документов

Наименование документа	ШИФР
Схема теплоснабжения МО г. Иваново на период до 2035 года. Том 1. Утверждаемая часть	001.33.1.СТ-УЧ.001.00
Схема теплоснабжения МО г. Иваново на период до 2035 года. Том 2. Обосновывающие материалы	
Глава 1. Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 1-4)	001.33.1.СТ-ОМ.001.01
Глава 1. Книга 2. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 5-7)	001.33.1.СТ-ОМ.001.02
Глава 1. Книга 3. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения (части 8-13)	001.33.1.СТ-ОМ.001.03
Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.002.00
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.003.00
Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	001.33.1.СТ-ОМ.004.00
Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.005.00
Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	001.33.1.СТ-ОМ.006.00
Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии	001.33.1.СТ-ОМ.007.00
Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей	001.33.1.СТ-ОМ.008.00
Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.009.00
Глава 10. Перспективные топливные балансы	001.33.1.СТ-ОМ.010.00
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.011.00
Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию	001.33.1.СТ-ОМ.012.00
Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.013.00
Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	001.33.1.СТ-ОМ.014.00
Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	001.33.1.СТ-ОМ.015.00
Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.016.00
Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.017.00

Наименование документа	ШИФР
Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.018.00
Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения	001.33.1.СТ-ОМ.019.00

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	8
2. ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЛАНЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	9
3. ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	10
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО Г. ИВАНОВО.....	14
4.1. Проект по замещению ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной	14
4.2. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б.....	15
4.3. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА».....	25
4.4. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»	53
4.5. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России	80
4.6. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ	94
4.7. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области	99
4.8. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»	108
4.9. Проект по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (ГВС).....	115
5. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПРИОРИТЕТНЫХ ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО Г. ИВАНОВО	123
5.1. Проект по замещению ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной	123

5.2. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б.....	123
5.3. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА».....	123
5.4. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»	123
5.5. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России	124
5.6. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ	124
5.7. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области	125
5.8. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»	125
6. РЕШЕНИЕ ПО УСТРАНЕНИЮ ЖАЛОБ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ГВС	126
6.1. Решение по оптимизации горячего водоснабжения объекта Детский сад №19	126
6.2. Решение по котельной ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал Ивэнерго, ул. Нарвская 2.....	127

Перечень таблиц

Табл. 3.1. Варианты развития систем теплоснабжения МО г. Иваново.....	11
Табл. 4.1. Сравнение сценариев реализации проекта по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б.....	24
Табл. 4.2. Капитальные затраты по сценарию 1	47
Табл. 4.3. Капитальные затраты по сценарию 2	47
Табл. 4.4. Капитальные затраты по сценарию 3	48
Табл. 4.5. Капитальные затраты по сценарию 4	48
Табл. 4.6. Капитальные затраты по сценарию 5	50
Табл. 4.7. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»	51
Табл. 4.8. Сравнение величины расчетной нагрузки и фактической потребности в тепловой мощности.....	54
Табл. 4.9. Результаты расчета остывания теплоносителя.....	73
Табл. 4.10. Капитальные затраты по Сценарию 2	76
Табл. 4.11. Капитальные затраты по Сценарию 3	76
Табл. 4.12. Капитальные затраты по Сценарию 4	77
Табл. 4.13. Капитальные затраты по Сценарию 5	78
Табл. 4.14. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ Энерго»	78
Табл. 4.15. Капитальные затраты по сценарию 2	92
Табл. 4.16. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России)	93
Табл. 4.17. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, №45, ИГЭУ	98
Табл. 4.18. Тепловые нагрузки планируемых к строительству объектов	99
Табл. 4.19. Капитальные затраты по Сценарию 2	106
Табл. 4.20. Сравнение сценариев реализации мероприятия - оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ Исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области.....	106

Табл. 4.21. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»	115
Табл. 4.22. Температурный график работы тепловых сетей ИвТЭЦ-2 и ИвТЭЦ-3....	119
Табл. 4.23. Эксплуатационные графики регулирования тепловой энергии на котельных АО «ИвГТЭ» и котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ Минобороны России»	120

1. Общие положения

Мастер-план развития систем теплоснабжения выполняется для формирования варианта развития систем теплоснабжения МО г. Иваново, на основе утвержденной схемы теплоснабжения и с учетом изменений в планах развития МО г. Иваново. Разработка варианта развития систем теплоснабжения, включенного в мастер-план, базируется на условии надежного и эффективного обеспечения спроса на тепловую мощность и тепловую энергию существующих и перспективных потребителей, определенных в соответствии с прогнозом развития строительных фондов МО г. Иваново.

2. Описание изменений в плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

За период, предшествующий настоящей актуализации схемы теплоснабжения МО г. Иваново, в плане развития систем теплоснабжения произошли следующие изменения:

- актуализирован проект замещения ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной в части сроков реализации;
- актуализирован проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Система Альфа» в части выбора сценария развития и сроков реализации;
- актуализирован проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России в части сроков реализации;
- актуализирован проект по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области в части сроков реализации;
- актуализирован проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС» в части выбора сценария развития и сроков реализации;
- добавлен проект по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения).

Более подробные сведения об изменении в планах развития систем теплоснабжения МО г. Иваново представлены в Табл. 3.1.

3. Варианты развития системы теплоснабжения

За период, предшествующий настоящей актуализации схемы теплоснабжения МО г. Иваново, в плане развития систем теплоснабжения произошли изменения, указанные в разделе 2 настоящей Главы.

В Табл. 3.1 представлены варианты развития системы теплоснабжения МО г. Иваново в соответствии с изменениями, произошедшими за период актуализации.

Табл. 3.1. Варианты развития систем теплоснабжения МО г. Иваново

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
Часть 1. Сутевые изменения относительно решений по вариантам развития, распределение нагрузок				
Замещение ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной	Сценарий 1. Строительство котельной на территории ИвТЭЦ-2 на полную расчетную нагрузку существующей зоны ИвТЭЦ -2 с учетом нагрузки перспективной застройки	Актуализирован	Мероприятие по выводу из эксплуатации ИвТЭЦ-2 согласно сценарию 1 подтверждено собственником - Филиалом «Владимирский» ПАО «Т Плюс» и запланировано к реализации	2024-2025
	Сценарий 2. Переключение на ИвТЭЦ-3 по возможности большей зоны от существующей зоны теплоснабжения ИвТЭЦ-2 для повышения эффективной загрузки ИвТЭЦ-3 (в настоящее время – недогружена) и, соответственно, строительство котельной на территории ИвТЭЦ-2 на меньшую, по сравнению с вариантом 1, нагрузку.			
	Сценарий 3. Переключение на ИвТЭЦ-3 по возможности большей зоны от существующей зоны теплоснабжения ИвТЭЦ-2 для повышения эффективной загрузки ИвТЭЦ-3 (в настоящее время – недогружена) и, соответственно, строительство котельной на территории ИвТЭЦ-2 на меньшую, по сравнению с вариантом 1, нагрузку.			
Часть 2. Распределение нагрузок в зоне котельных г. Иваново				
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б	Сценарий 1. Переключение потребителей от котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б на теплоснабжение от ИвТЭЦ-2.	Сохранен	К реализации принят сценарий 3	2024-2026
	Сценарий 2. Строительство новой котельной в зоне действия существующих источников, предлагаемых для переключения			
	Сценарий 3. Перевод нагрузки котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с реконструкцией указанной котельной в части увеличения располагаемой мощности			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»	Сценарий 1. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия)	Сохранен	К реализации принят сценарий 6	2024-2035
	Сценарий 2. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)			
	Сценарий 3. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной ООО «Система Альфа»			
	Сценарий 4. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия), и поэтапное переключение потребителей котельной ООО «Система Альфа» и котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)			

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
	<p>Сценарий 5. Переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) на котельную ООО «Система Альфа». Реконструкция котельной ООО «Система Альфа» с увеличением тепловой мощности</p> <p>Сценарий 6. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной АО «ИСМА»</p>			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»	<p>Сценарий 1. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго»</p> <p>Сценарий 2. Переключение потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП*</p> <p>Сценарий 3. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго», нагрузки ГВС от котельной №35 АО «ИвГТЭ» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в здании котельной №35 АО «ИвГТЭ». Работа на ГВС в летний период от котельной №35 (оборудование сохраняется)*</p> <p>Сценарий 4. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой со стороны Загородного шоссе.</p> <p>Сценарий 5. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго».</p>	Сохранен	К реализации принят сценарий 1	-
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России	<p>Сценарий 1. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,00 Гкал/ч</p> <p>Сценарий 2. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 6 МВт с учетом подключения перспективы в объеме 1,6 Гкал/ч.</p>	Актуализирован	К реализации принят сценарий 1	2025-2026
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ	<p>Сценарий 1. Перевод потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИвТЭЦ-2 (новой котельной 400 Гкал/ч) со строительством участков сети и трех ЦТП. Вывод котельных АО «ИвГТЭ» №31, №45 и ИГЭУ из схемы теплоснабжения г. Иваново;</p> <p>Сценарий 2. Сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.</p>	Сохранен	К реализации принят сценарий 2	-
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области	<p>Сценарий 1. Строительство блочно-модульной котельной, строительство сетей от БМК до перспективных потребителей.</p> <p>Сценарий 2. Подключение перспективных потребителей ФКУ ИК№7 УФСИН России Ивановской области и ФКУ СИЗО-1 к ИвТЭЦ-2 со строительством участков тепловых сетей;</p> <p>Сценарий 3. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.</p>	Актуализирован	К реализации принят сценарий 1. При условии поступления заявок и заключения договора на технологическое присоединение	2025-2026
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе	Сценарий 1. Переключение котельной ООО «РесурсЭнерго» на котельную ООО "СТС" (население и объекты соцсферы) и на новую БМК (для нужд СОШ №14 МБОУ)	Актуализирован	К реализации принят сценарий 1	2024-2026

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
котельных ООО "РесурсЭнерго" и ООО "СТС"	Сценарий 2. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на новую БМК (население и объекты соцсферы)			
	Сценарий 3. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.			
Часть 3. Решения по устранению жалоб на теплоснабжение и ГВС				
Решение по Котельной ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал Ивэнерго, ул. Нарвская 2	Котельная снабжает единственный дом по ул. Нарвская, 3. Дом 1929 года постройки. Аварийным не признан. Схемой теплоснабжения предусматривается установка котла на стену дома или в тепловом узле потребителя.	Сохранен	1) Предложение Администрации г. Иваново 2) Жалобы на качество теплоснабжения от жильцов отапливаемого жилого дома по ул. Нарвская, 3	В соответствии со сроками получения источника финансирования
Решение по оптимизации теплоснабжения объекта Детский сад №19	Детский сад №19 подключен по ГВС по прямому трубопроводу (без обратного) трубопроводу, длина трубопровода составляет 420 м, на данном участке больше нет потребителей, при низких температурах происходит промерзание за время выходного дня (нет водоразбора).	Сохранен	1) Предложение ЗАО «УП ЖКХ» 2) Жалобы на качество теплоснабжения К реализации принят сценарий 3.	В соответствии со сроками получения источника финансирования
	Сценарий 1. Прокладка обратного трубопровода – 420 м.			
	Сценарий 2. Строительство новой БМК			
	Сценарий 3. Установка бойлера ГВС с ТЭНом			
Решение по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (ГВС)	Сценарий 1. Изменение параметров температурного графика в части открытых систем теплоснабжения (ГВС)	Добавлен	К реализации принят сценарий 1	2024-2025
	Сценарий 2. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.			

*-приведены справочно, трассировка по строительству новых сетей рассматриваемого мероприятия имеет риск несогласования и значительного удорожания работ.

4. Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Иваново

4.1. Проект по замещению ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной

Утвержденной схемой теплоснабжения МО г. Иваново предполагался проект по замещению ИвТЭЦ-2 на водогрейную котельную, реализация которого рассматривалась в соответствии с тремя сценариями.

Сценарий 1. Строительство водогрейной котельной на территории ИвТЭЦ-2 на полную расчетную нагрузку существующей зоны ИвТЭЦ-2 с учетом нагрузки перспективной застройки.

В соответствии со сценарием 1 предполагалось строительство новой водогрейной котельной на территории ИвТЭЦ-2 на полную расчетную нагрузку существующей зоны ИвТЭЦ-2 с учетом нагрузки перспективной застройки.

Новая котельная и ИвТЭЦ-3 в отопительный сезон работают отдельно, каждая на свою зону. В межотопительный период вся нагрузка ГВС зоны новой котельной покрывается за счет открытых существующих перемычек из зоны ИвТЭЦ-3.

При разработке сценария 1 также была выявлена зона (зоны) ИвТЭЦ-2, пограничная с ИвТЭЦ-3, где располагаемый напор у потребителей приблизительно совпадает с располагаемым напором соседних потребителей ИвТЭЦ-3. В случае возможного беззатратного переключения такой зоны на ИвТЭЦ-3, такое переключение следует рассматривать как безальтернативное для всех вариантов.

Сценарий 2. Переключение на ИвТЭЦ-3 большей зоны от существующей зоны теплоснабжения ИвТЭЦ-2 для повышения эффективной загрузки ИвТЭЦ-3 и строительство новой водогрейной котельной на территории ИвТЭЦ-2 на меньшую по сравнению со сценарием 1 нагрузку.

В соответствии со сценарием 2 предполагалось переключение на ИвТЭЦ-3 по возможности большей зоны от существующей зоны теплоснабжения ИвТЭЦ-2 для повышения эффективной загрузки ИвТЭЦ-3, которая в настоящее время недогружена, а также строительство новой водогрейной котельной на территории ИвТЭЦ-2 на меньшую по сравнению со сценарием 1 нагрузку.

Поскольку предварительные оценки показали необходимость значительных инвестиций в сетевое строительство при переключении на ИвТЭЦ-3 значительной доли существующей нагрузки ИвТЭЦ-2, компенсировать значительные инвестиции в реализацию этого более затратного сценария предполагалось за счет увеличения операционной эффективности ИвТЭЦ-3, большая загрузка которой позволяет увеличить выработку электроэнергии в экономичном теплофикационном режиме, а также некоторого снижения капитальных вложений в строительство новой котельной.

В этом сценарии, как и в сценарии 1, новая котельная и ИвТЭЦ-3 в отопительный сезон работают отдельно, каждая на свою зону. В межотопительный период вся нагрузка ГВС зоны новой котельной покрывается за счет существующих открытых перемычек из зоны ИвТЭЦ-3.

Сценарий 3. Отказ от строительства на территории ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной за счет прокладки от ИвТЭЦ-2 до ИвТЭЦ-3 транзитной магистрали повышенной надежности, покрывающей всю выбывающую тепловую мощность ИвТЭЦ-2.

В соответствии со сценарием 3 предполагался отказ от строительства на территории ИвТЭЦ-2 новой водогрейной котельной. Компенсация нехватки мощности ИвТЭЦ-2 предполагалась за счет прокладки от ИвТЭЦ-2 до ИвТЭЦ-3 транзитной магистрали повышенной надежности, покрывающей всю выбывающую тепловую мощность ИвТЭЦ-2. Располагаемой тепловой мощности ИвТЭЦ-3 для этого достаточно. Помимо этого, предполагалось строительство насосно-повысительной станции, обеспечивающей гидравлический режим в зоне ИвТЭЦ-2 и возврат теплоносителя на ИвТЭЦ-3.

В соответствии со сценарием 3 к ИвТЭЦ-3 подключена почти вся система централизованного теплоснабжения МО г. Иваново, что позволило бы в дальнейшем сосредоточить инвестиции на ИвТЭЦ-3 как единой «точке роста». Эффективность Сценарий 3 обеспечивается значительным увеличением операционной эффективности ИвТЭЦ-3 при снижении требований к параметрам режима транзитной магистрали (отсутствием гидравлической связанности с «попутными» потребителями).

Для обеспечения подпитки тепловой сети водой из городского водопровода (ТУ выданы) на площадке ИвТЭЦ-2 во всех трех вариантах предполагается осуществление деаэрации подпиточной воды. Таким образом, в соответствии со сценарием 3 предусматривается строительство цеха деаэрации, в состав которого входят котлы для производства тепловой энергии для вакуумной деаэрации, деаэратор, подпиточные насосы, баки аккумуляторы.

В утверждённой схеме теплоснабжения принят и в настоящее время реализуется сценарий 1, предусматривающий строительство котельной на территории ИвТЭЦ-2 на полную расчетную нагрузку существующей зоны ИвТЭЦ-2 с учетом нагрузки перспективной застройки.

4.2. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

Утвержденной схемой теплоснабжения МО г. Иваново предполагался проект по распределению нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б, реализация которого рассматривалась в соответствии с тремя сценариями:

– *сценарий 1: переключение нагрузок котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б на ИвТЭЦ-2 путем строительства двух участков тепловой сети, а также ЦТП для снижения параметров теплоносителя;*

– *сценарий 2: строительство новой котельной в зоне действия котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б;*

– *сценарий 3: перевод потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с увеличением ее располагаемой мощности за счет реконструкции.*

Сценарий с переводом нагрузки потребителей котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б на котельную ООО «Теплоснаб-2010» не рассматривается, т.к. ООО «Теплоснаб-2010» внесло заявление о выводе своей котельной из схемы теплоснабжения (письмо в адрес управления жилищно-коммунального хозяйства администрации города Иваново от 10.12.2021 №165) в связи с убыточностью производства тепловой энергии.

В соответствии со сценарием 1 предполагалось выполнение следующих мероприятий:

- строительство участка тепловой сети 2Ду 150 мм протяженностью 150 м для переключения потребителей котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2;
- строительство участка тепловой сети 2Ду 200 мм протяженностью 650 м для переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2;
- реконструкция участка тепловой сети с увеличением диаметра с 2Ду 300 на 2Ду 400 протяженностью 880 м;
- строительство ЦТП с понижением температурного графика для переключения потребителей котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2.

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

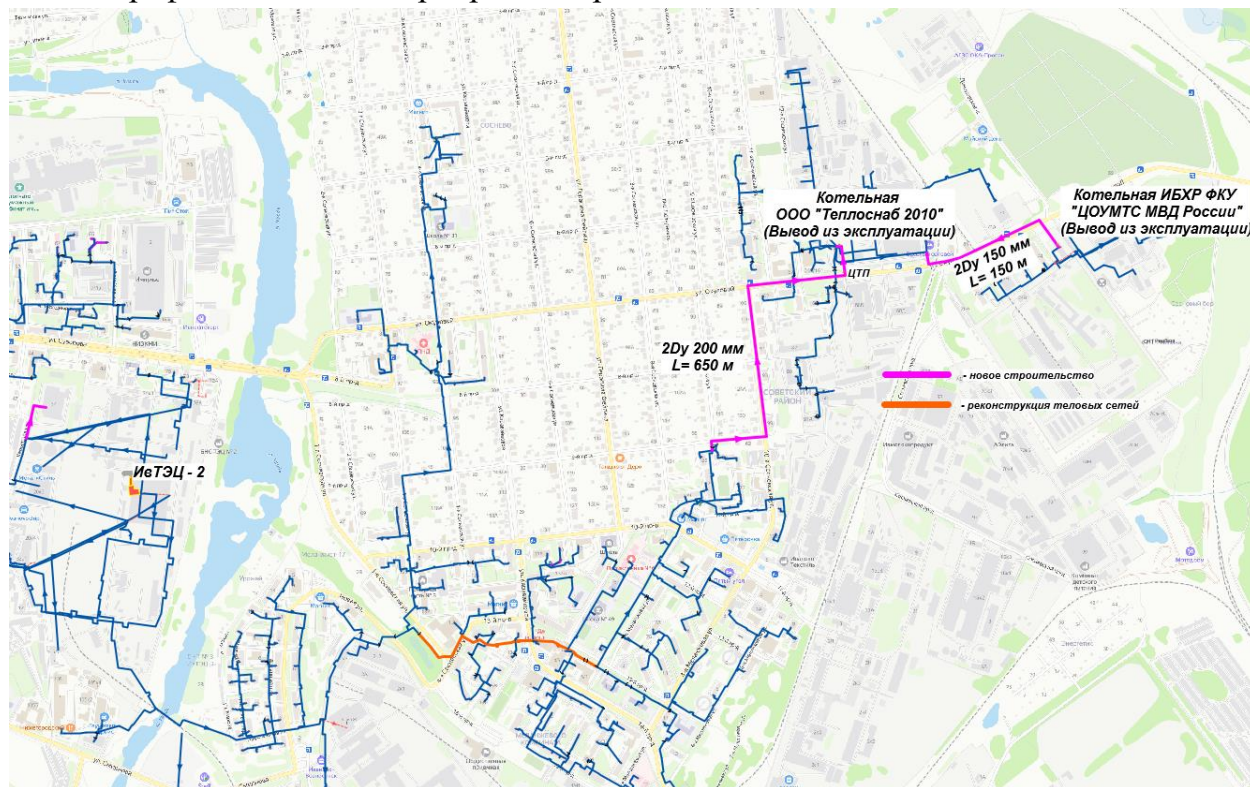


Рис. 4.1. Мероприятия переключения потребителей котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2

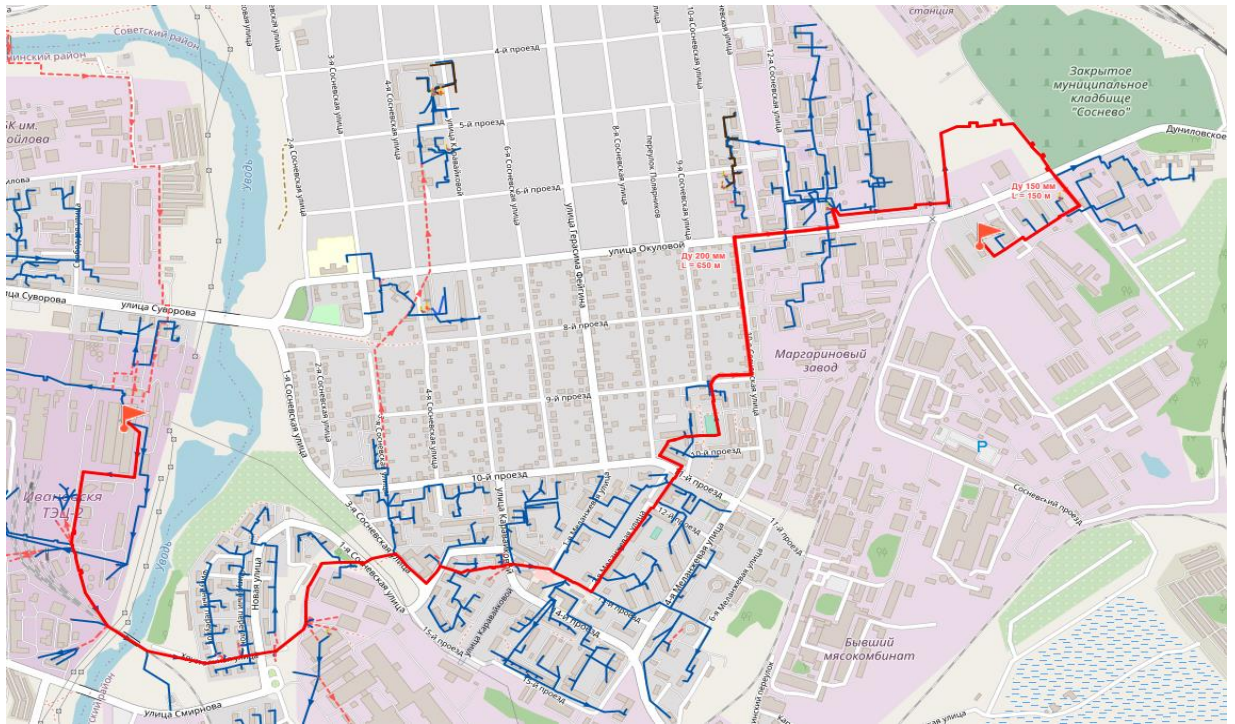


Рис. 4.2. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИВТЭЦ-2 в зону действия котельной по адресу г. Иваново, ул. Оккуловой, 74Б

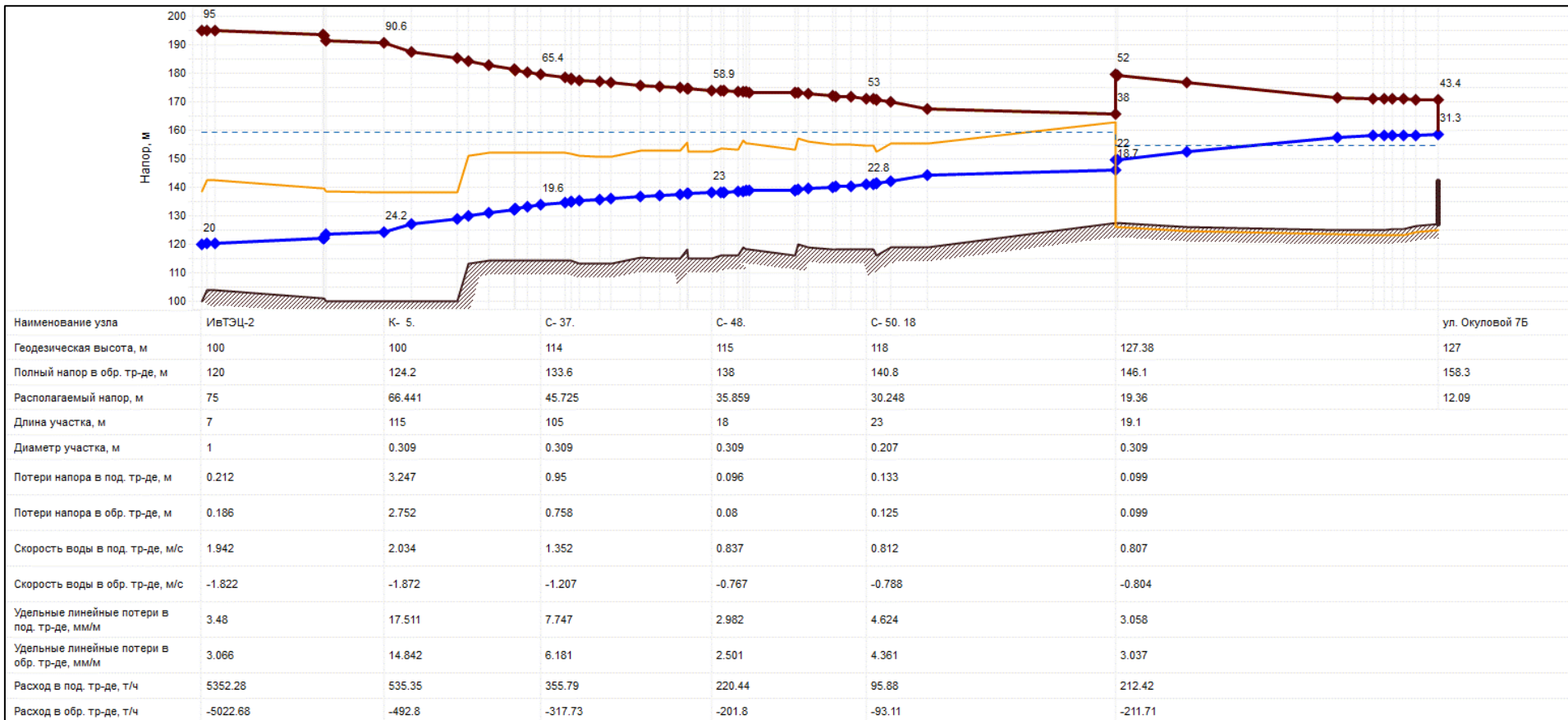


Рис. 4.3. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

В соответствии со сценарием 2 предполагалось выполнение следующих мероприятий:

- строительство участка тепловой сети 2Ду 150 мм протяженностью 150 м для переключения потребителей котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на новую котельную;
- строительство новой котельной для переключения потребителей существующих источников: котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б и котельной ООО «Теплоснаб-2010».

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

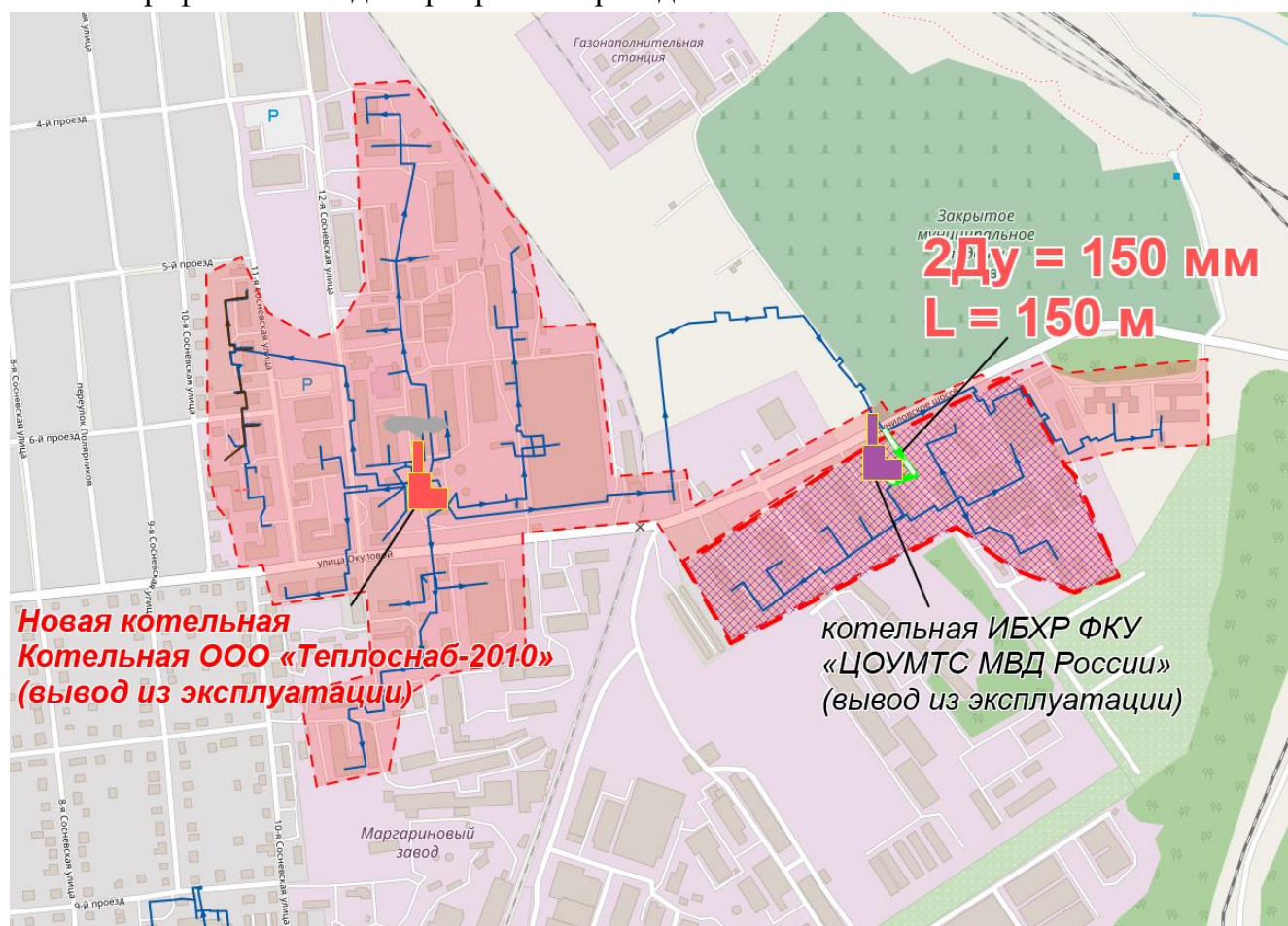


Рис. 4.4. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

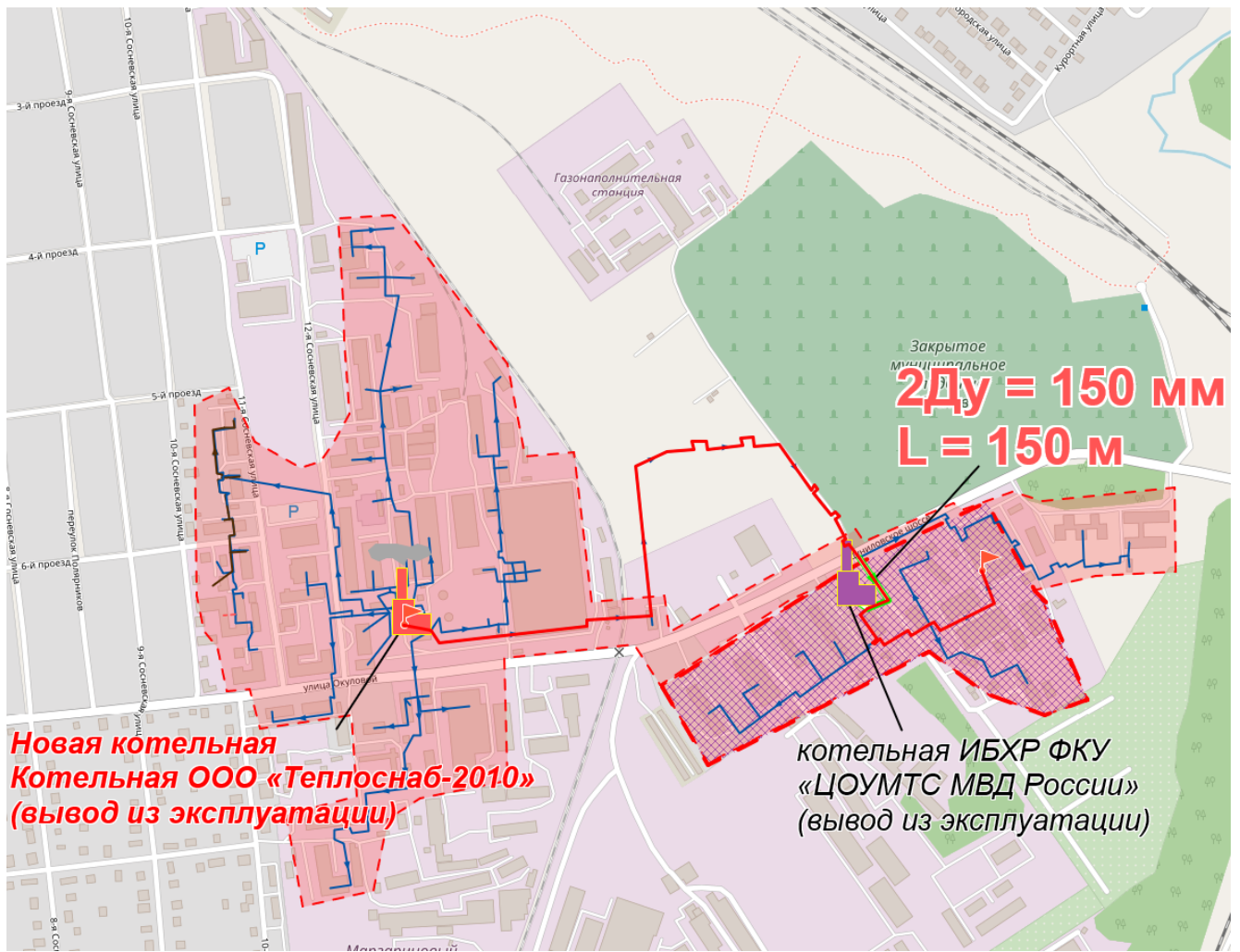


Рис. 4.5. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

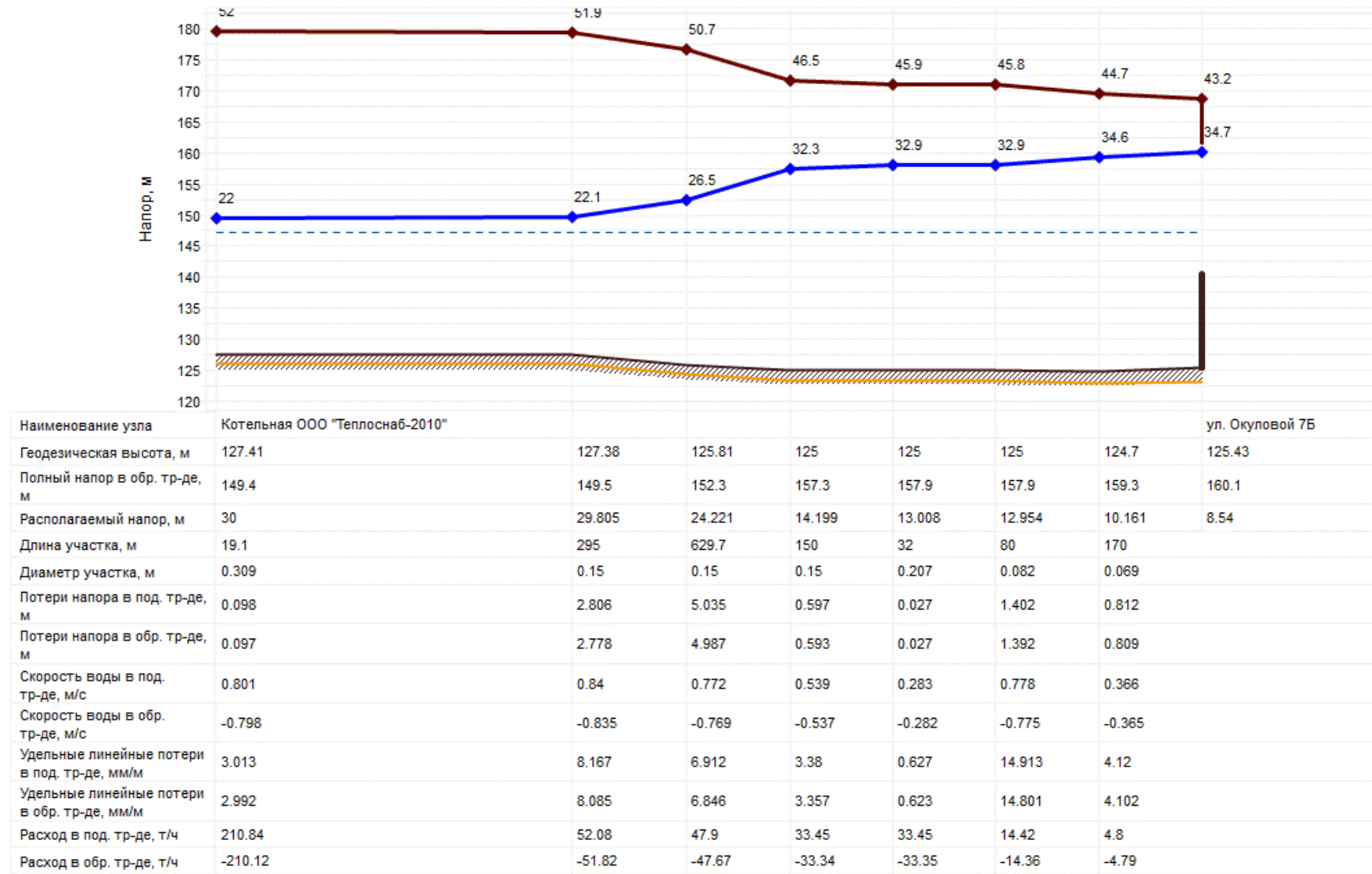


Рис. 4.6. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

В соответствии со сценарием 3 рассматривалось выполнение мероприятий по двум вариантам. Вариант 1 предусматривал:

- реконструкцию котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с увеличением мощности;
- перекладку существующего вывода №1 от забора ООО «Теплоснаб-2010» до котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б диаметром 150 мм на новый 2Ду300 мм, L = 550 м с прокладкой дополнительной линии ГВС 2Ду100/80 мм, L = 550 м (трасса красного цвета на Рис. 4.7 и Рис. 4.8);
- строительство новой теплотрассы диаметром 2Ду300 мм, L = 450 м с прокладкой дополнительной линии ГВС 2Ду100/80 мм, L = 450 м с наружной стороны забора до точки врезки в коллектор котельной (трасса зеленого цвета на Рис. 4.7 и Рис. 4.8).

Вариант 2 предусматривал:

- реконструкцию котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с увеличением мощности;
- перекладку существующего вывода №1 от забора ООО «Теплоснаб-2010» до котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б диаметром 150 мм на новый 2Ду300 мм, L = 550 м с прокладкой дополнительной линии ГВС 2Ду100/80 мм, L = 550 м (трасса красного цвета на Рис. 4.7 и Рис. 4.8).
- для максимального исключения прохождения новой теплотрассы по территории ООО «Теплоснаб-2010» возможен вариант разделения теплотрассы на два потока (сеть отопления 2Ду175 мм, L = 700 м и сеть ГВС 2Ду76/57 мм, L = 700 м; сеть отопления 2Ду250 мм, L = 450 м и сеть ГВС 2Ду76/57 мм, L = 450 м), огибающими территорию с обеих сторон согласно схемы, указанной на Рис. 4.8 (зеленый цвет).

Окончательное решение по способу прокладки теплотрассы любого из намеченных вариантов должно быть произведено на этапе выполнения проектно-изыскательских работ.

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

Сравнение сценариев развития систем теплоснабжения по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б представлено в Табл. 4.1.

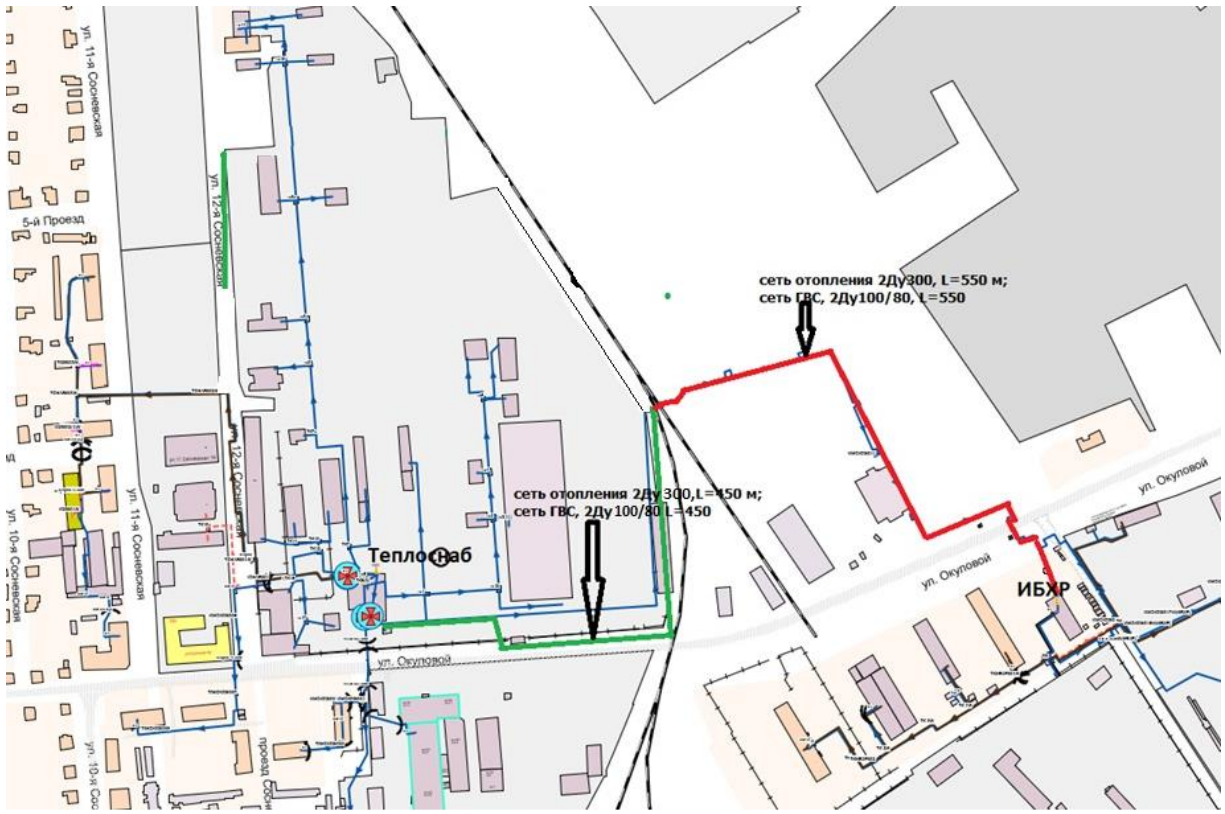


Рис. 4.7. Вариант 1. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

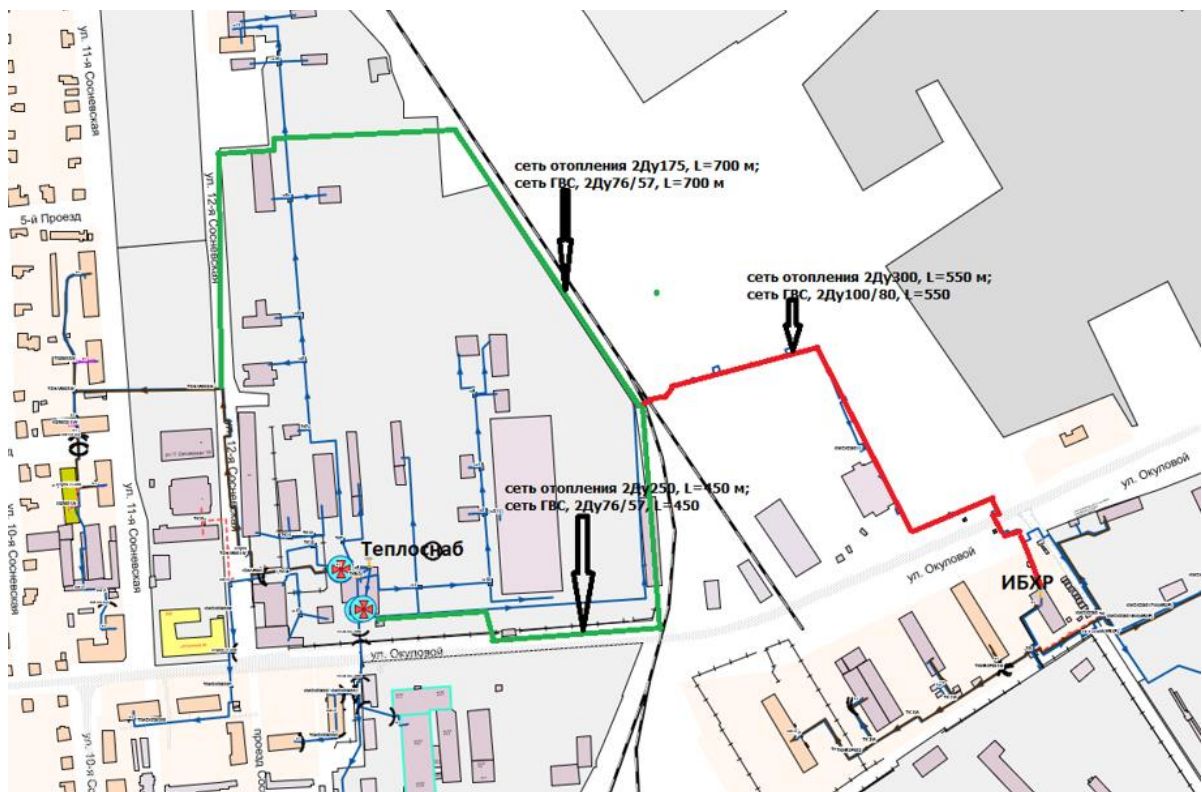


Рис. 4.8. Вариант 2. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

Табл. 4.1. Сравнение сценариев реализации проекта по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Краткое описание мероприятия	Переключение потребителей от котельных ООО «Теплоснаб-2010» и По адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б на теплоснабжение от ИвТЭЦ-2	Строительство новой котельной в зоне действия существующих источников, предлагаемых для переключения	Перевод нагрузки Теплоснаб-2010 на котельную ИБХР с реконструкцией котельной ИБХР в части увеличения мощности
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч		15,02	
Котельная ООО «Теплоснаб-2010»		11,72	
Котельная По адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б		3,3	
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал			
Котельная ООО «Теплоснаб-2010»		2189,19	
Котельная По адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б		1937,21	
Новая котельная		1818,1	
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал		23502,92	
Котельная ООО «Теплоснаб-2010»		14634,22	
Котельная По адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б		8868,7	
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	42 730,66	42 730,66	45 530,09
Котельная ООО «Теплоснаб-2010» после реконструкции			
Котельная По адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б после реконструкции			45 530,09
Новая котельная	42 730,66	42 730,66	
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	234 131,79	239 922,50	108 126,00
Срок окупаемости инвестиций, лет	-	-	29,3

*В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблице.

Для реализации сценария 1 и сценария 2 для обеспечения необходимого гидравлического режима работы тепловых сетей также необходимо выполнить следующие мероприятия:

- реконструкция существующих тепловых сетей АО «ИВГТЭС» с увеличением диаметра с 2Ду150мм на 2Ду250 мм суммарной протяженностью порядка 1078 метров;
- установка дополнительного теплообменного оборудования на котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б на приготовление ГВС;
- изменение гидравлического режима работы и температурного графика котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б в части нижней срезки на 70°С.

Величина дополнительных суммарных капитальных затрат составит порядка 100 млн. руб. без НДС, при этом реализация данных вариантов может привести к возникновению перетоков в течении ОЗП.

В утверждённой схеме теплоснабжения принят сценарий 3, предусматривающий перевод потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с увеличением ее располагаемой мощности за счет реконструкции.

4.3. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»

Для обеспечения наиболее экономичной поставки тепловой энергии потребителю с сохранением качества и надежности теплоснабжения были рассмотрены шесть сценариев по переключению тепловой нагрузки котельной в районе завода АО «ИСМА»:

– *сценарий 1: строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия);*

– *сценарий 2: строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и поэтапное переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка);*

– *сценарий 3: строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и поэтапное переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной ООО «Система Альфа»;*

– *сценарий 4: строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия), и поэтапное переключение потребителей котельной ООО «Система Альфа» и котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка).*

– *сценарий 5: переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) на котельную ООО «Система Альфа». Реконструкция котельной ООО «Система Альфа» с увеличением тепловой мощности.*

– *сценарий 6: сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной АО «ИСМА».*

Далее представлены результаты гидравлических расчетов в соответствии с предлагаемыми сценариями.

Сценарий 1

На Рис. 4.9 и Рис. 4.10 приведена зона теплоснабжения новой БМК, путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 1 (строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия)). Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 200 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры;
- строительство новой БМК.

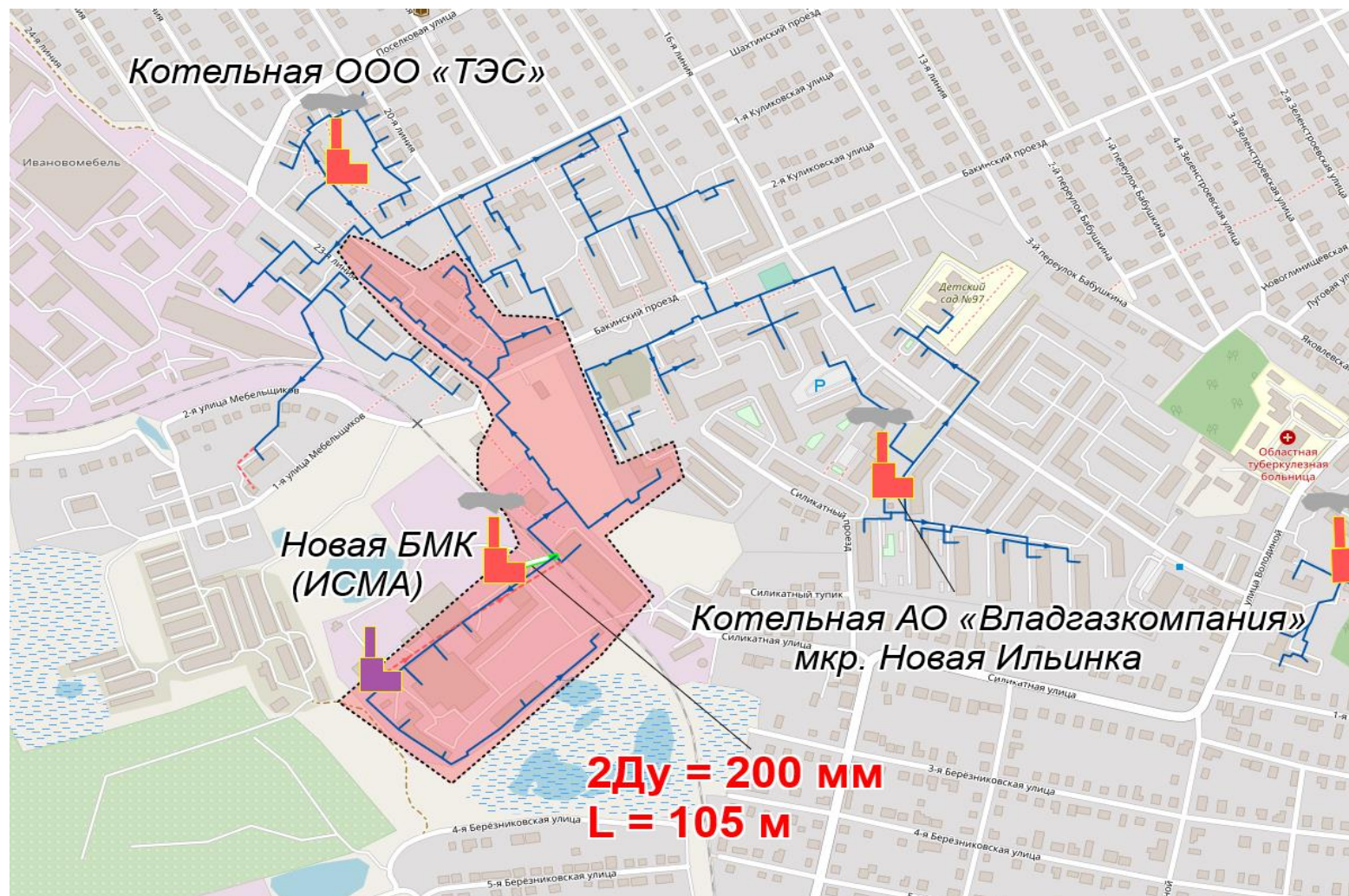


Рис. 4.9. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на новую БМК по сценарию 1

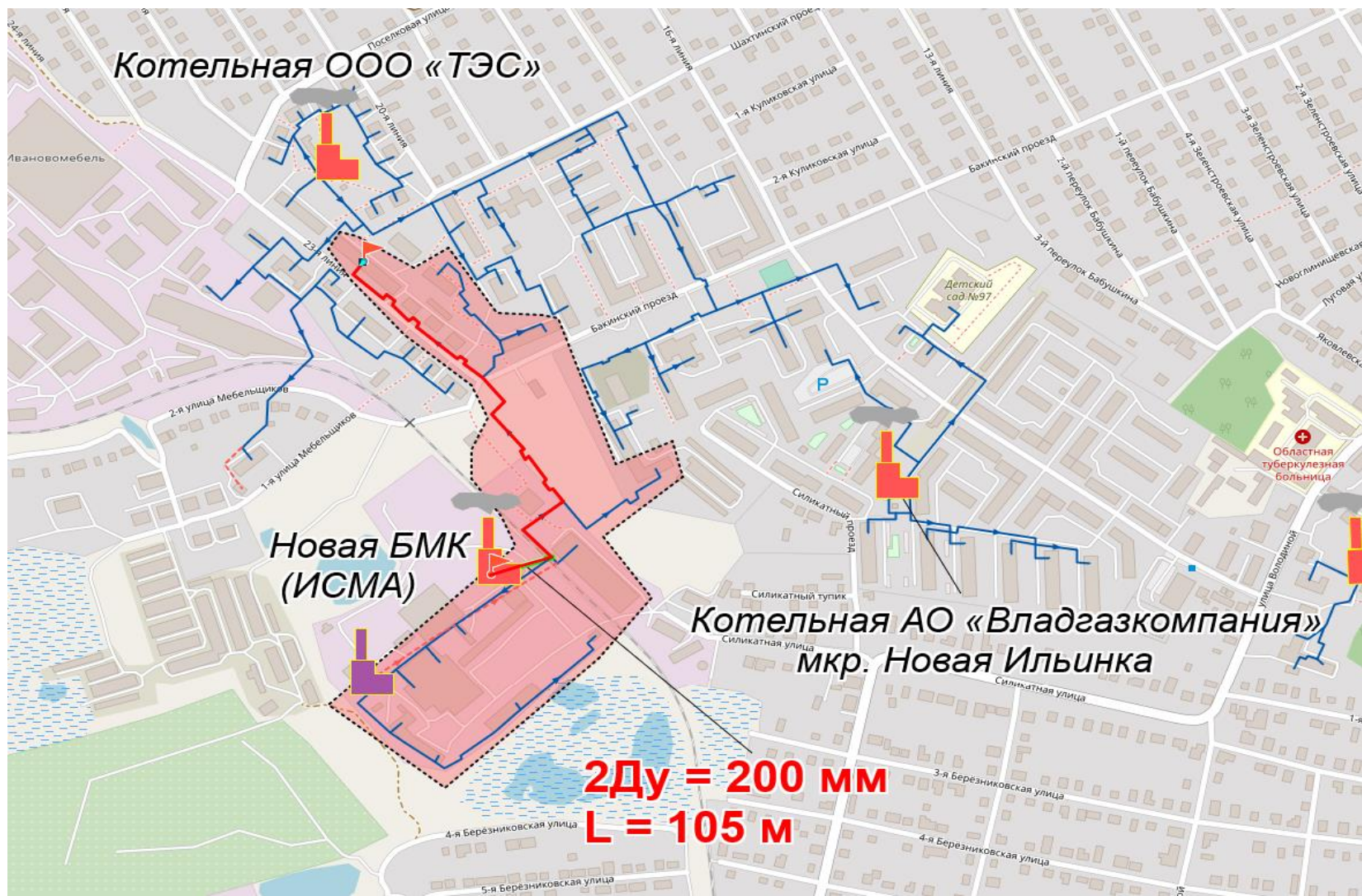


Рис. 4.10. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1)

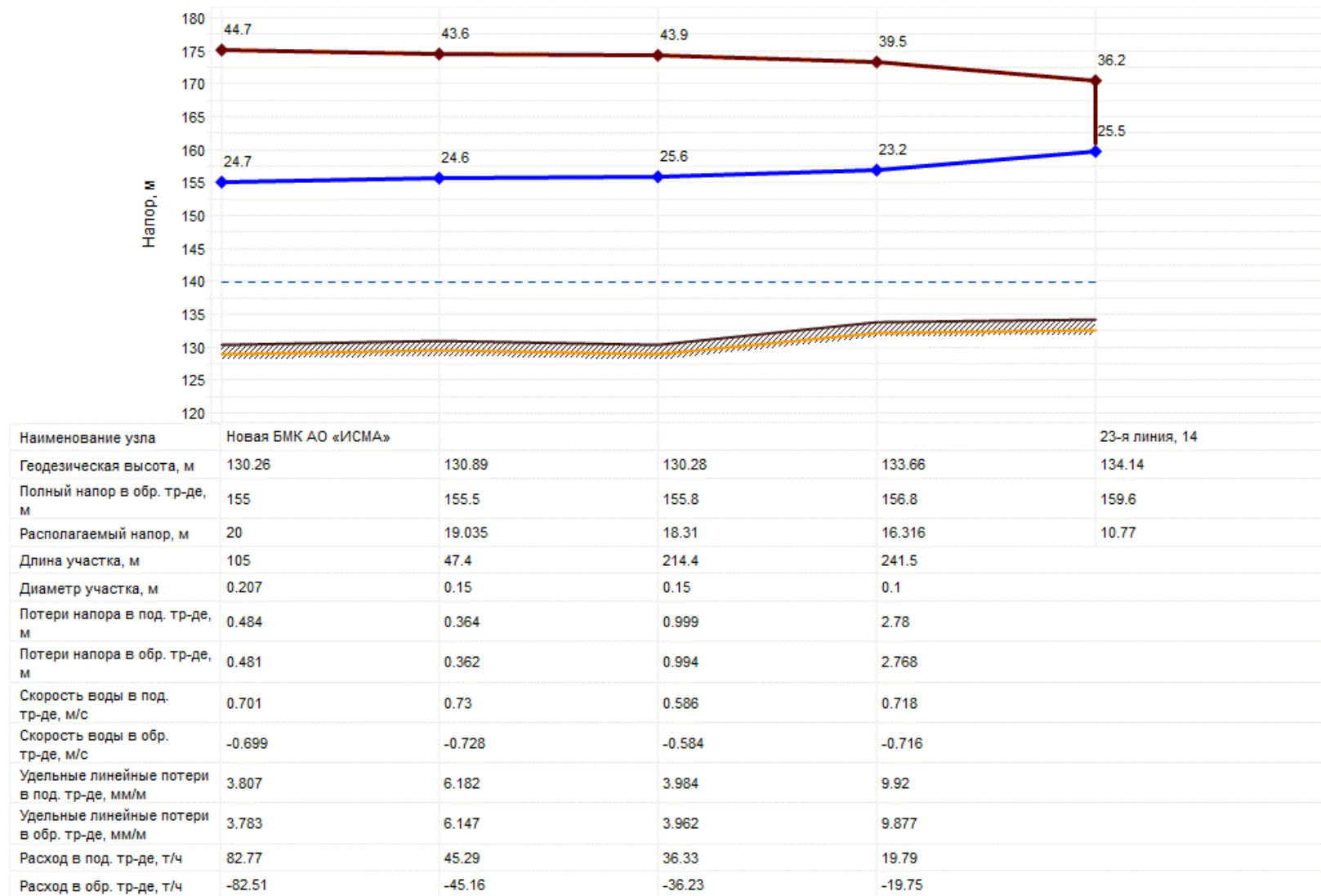


Рис. 4.11. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1)

Сценарий 2

На Рис. 4.12 приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по сценарию 2.

На Рис. 4.13 и Рис. 4.14 приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 2 (строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 250 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры;
- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 150 мм протяженностью 350 м от новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 до существующей тепловой камеры на коллекторе котельной АО «Владгазкомпания»;
- реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 с 2Ду 150 мм на 2Ду 200 мм протяженностью 220 м;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/100 мм протяженностью 675 м;
- строительство новой БМК: этап 1 – строительство БМК, этап 2 – доведение мощности новой БМК до 5,0 Гкал/ч путем установки дополнительного блока.

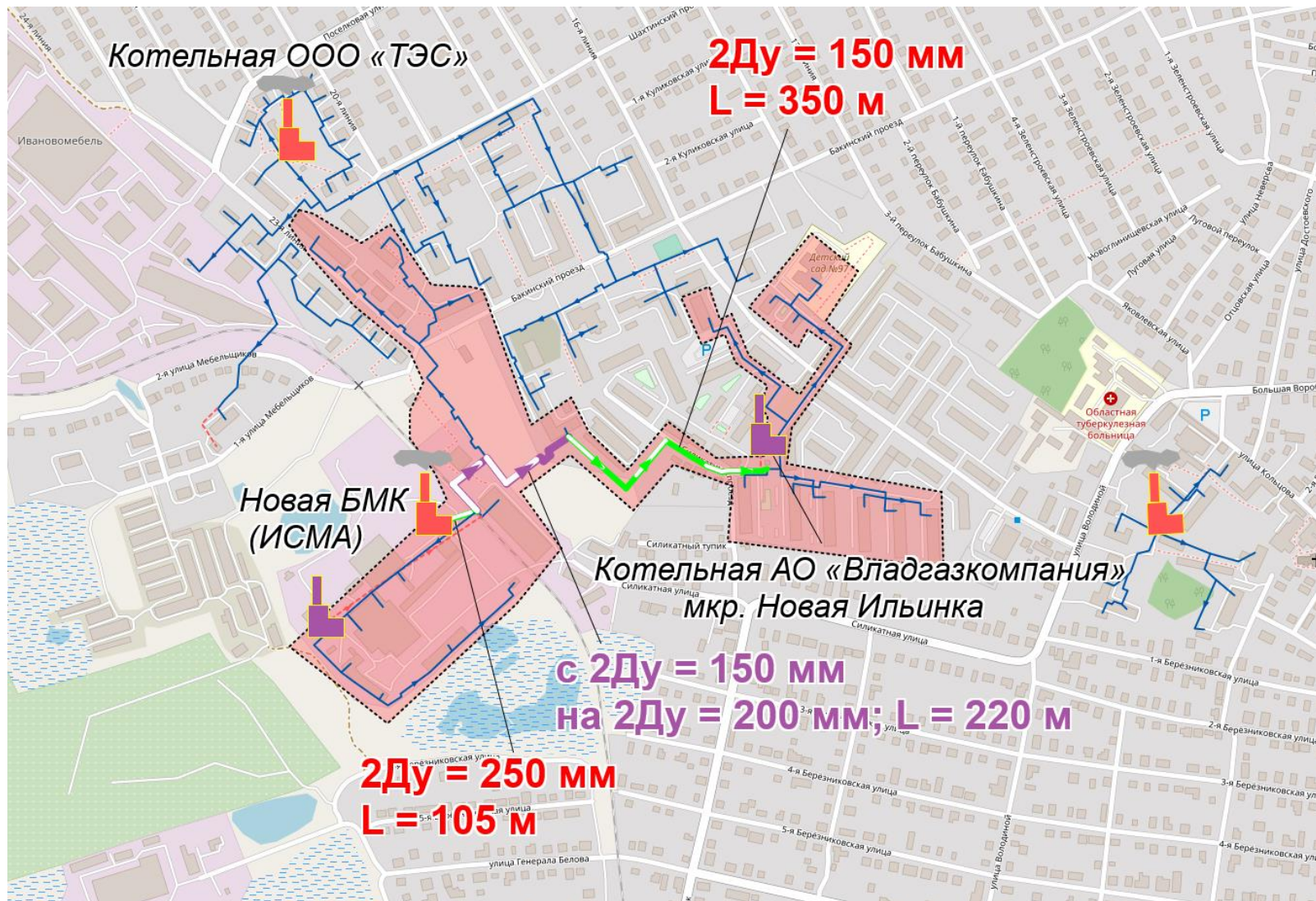


Рис. 4.12. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «Владгазкомпания» на новую БМК по Сценарию 2

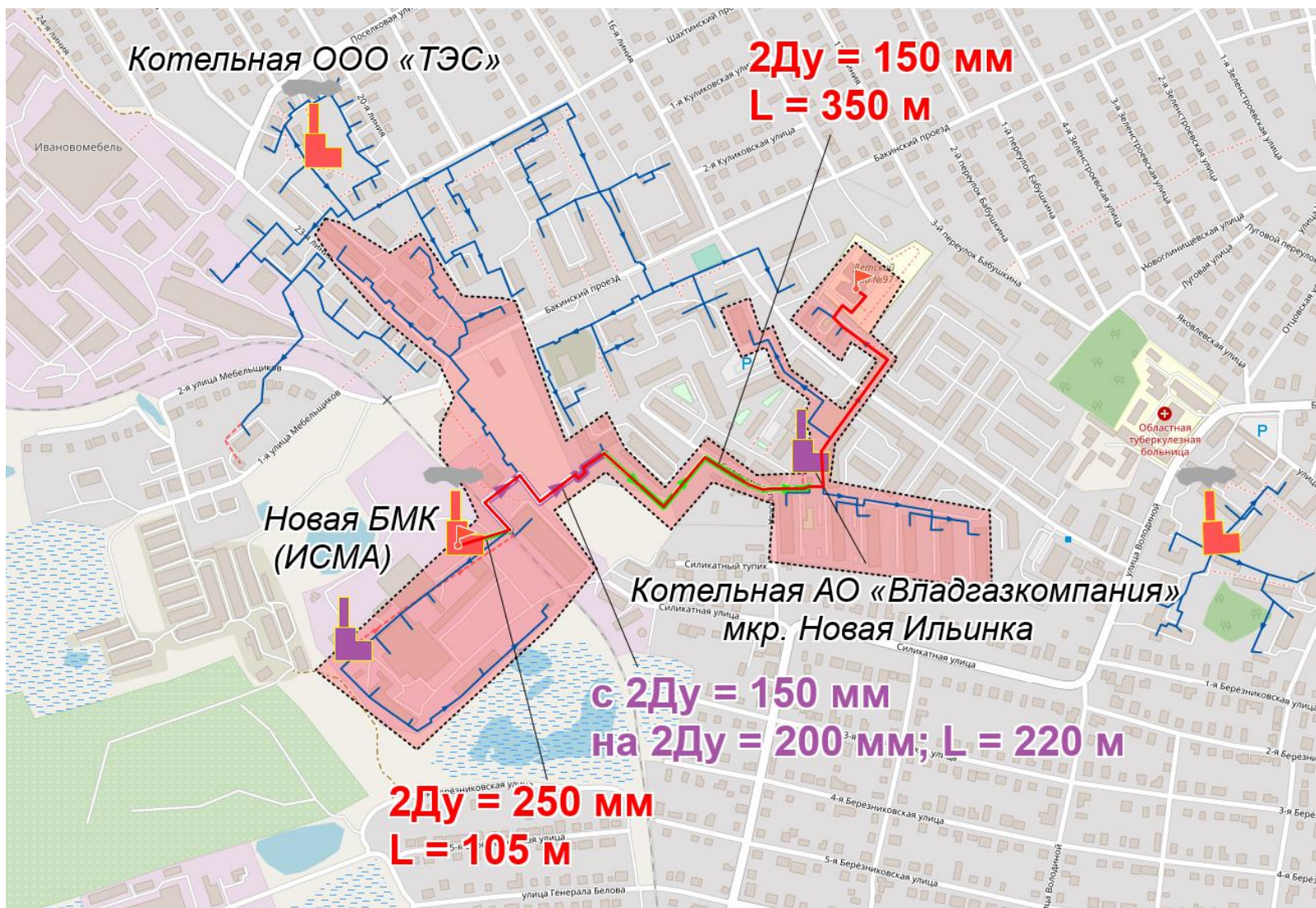
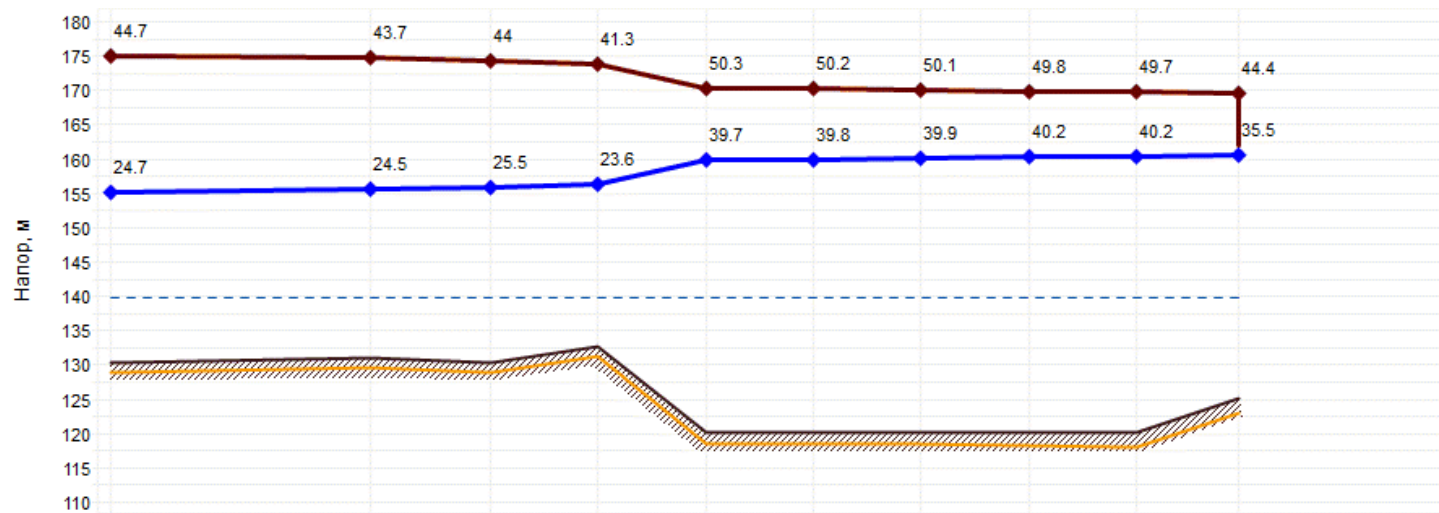


Рис. 4.13. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2)



Наименование узла	Новая БМК АО «ИСМА»									Детский сад №97
Геодезическая высота, м	130.26	130.89	130.28	132.54	120	120	120	120	120	125
Полный напор в обр. тр-де, м	155	155.4	155.7	156.2	159.7	159.8	159.9	160.2	160.2	160.5
Располагаемый напор, м	20	19.175	18.51	17.676	10.612	10.338	10.158	9.584	9.481	8.92
Длина участка, м	105	47.4	158.4	336.1	17.6	66.4	198.8	17.1	78.2	
Диаметр участка, м	0.259	0.207	0.207	0.15	0.15	0.15	0.125	0.1	0.082	
Потери напора в под. тр-де, м	0.414	0.334	0.419	3.542	0.137	0.091	0.288	0.051	0.283	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.411	0.332	0.416	3.521	0.137	0.09	0.286	0.051	0.282	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	0.739	0.841	0.534	0.885	0.695	0.31	0.291	0.346	0.352	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-0.737	-0.838	-0.533	-0.882	-0.693	-0.309	-0.29	-0.345	-0.352	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	3.201	5.474	2.219	9.064	5.597	1.124	1.24	2.317	3.079	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	3.18	5.44	2.205	9.009	5.567	1.117	1.233	2.309	3.068	
Расход в под. тр-де, т/ч	136.72	99.31	63.14	54.87	43.09	19.23	12.51	9.53	6.53	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-136.26	-98.99	-62.93	-54.71	-42.98	-19.18	-12.48	-9.52	-6.52	

Рис. 4.14. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2)

Сценарий 3

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» на новую БМК по сценарию 3.

Ниже на рисунках приведены пути для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 3 (строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной ООО «Система Альфа»).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры;
- реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В с 2Ду 150 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 300 м;
- реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 160 м;
- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 665 м;
- строительство новой БМК: этап 1 – строительство БМК, этап 2 – доведение мощности новой БМК до 9,5 Гкал/ч путем установки дополнительного блока.

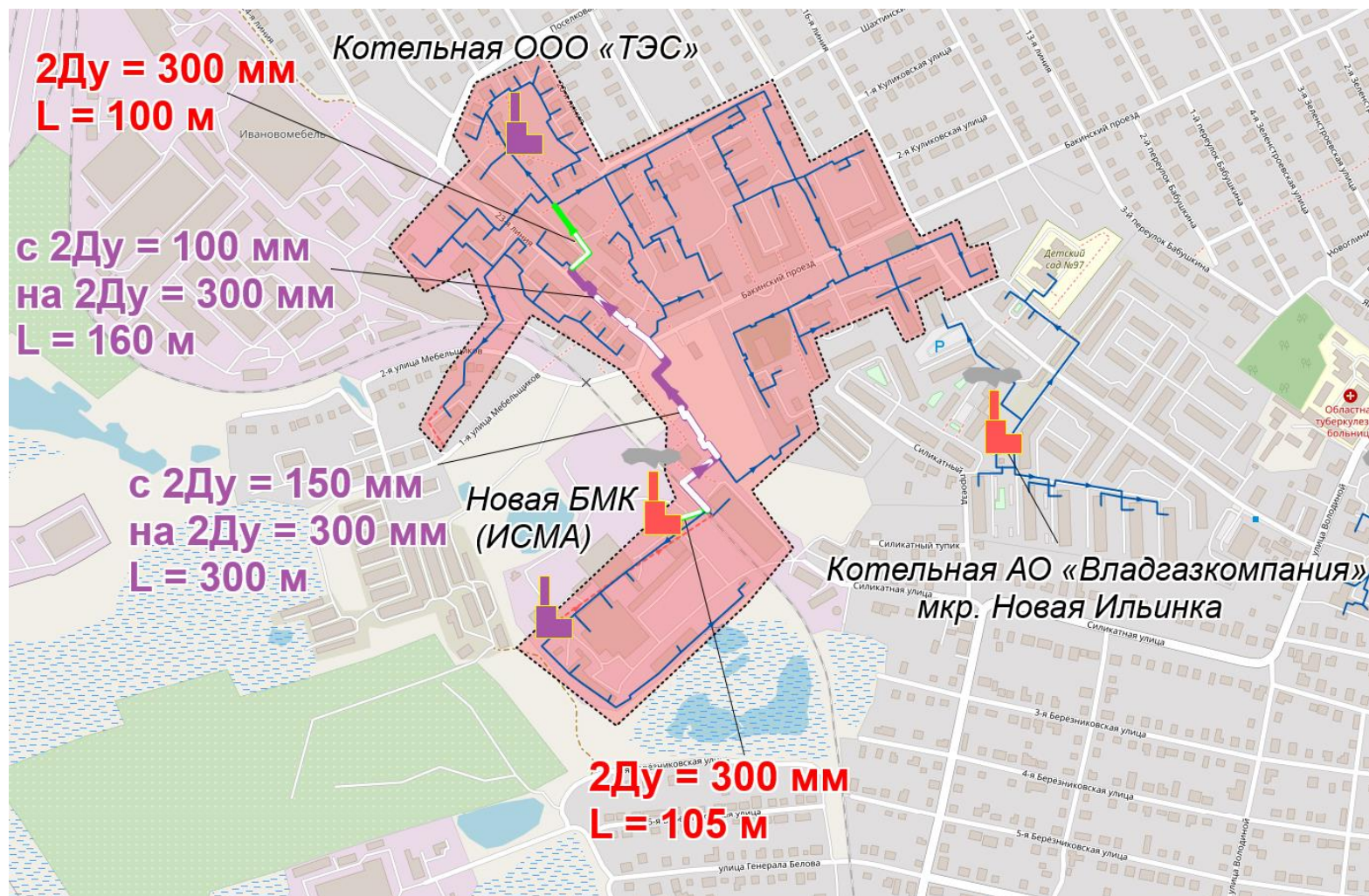


Рис. 4.15. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» на новую БМК по Сценарию 3

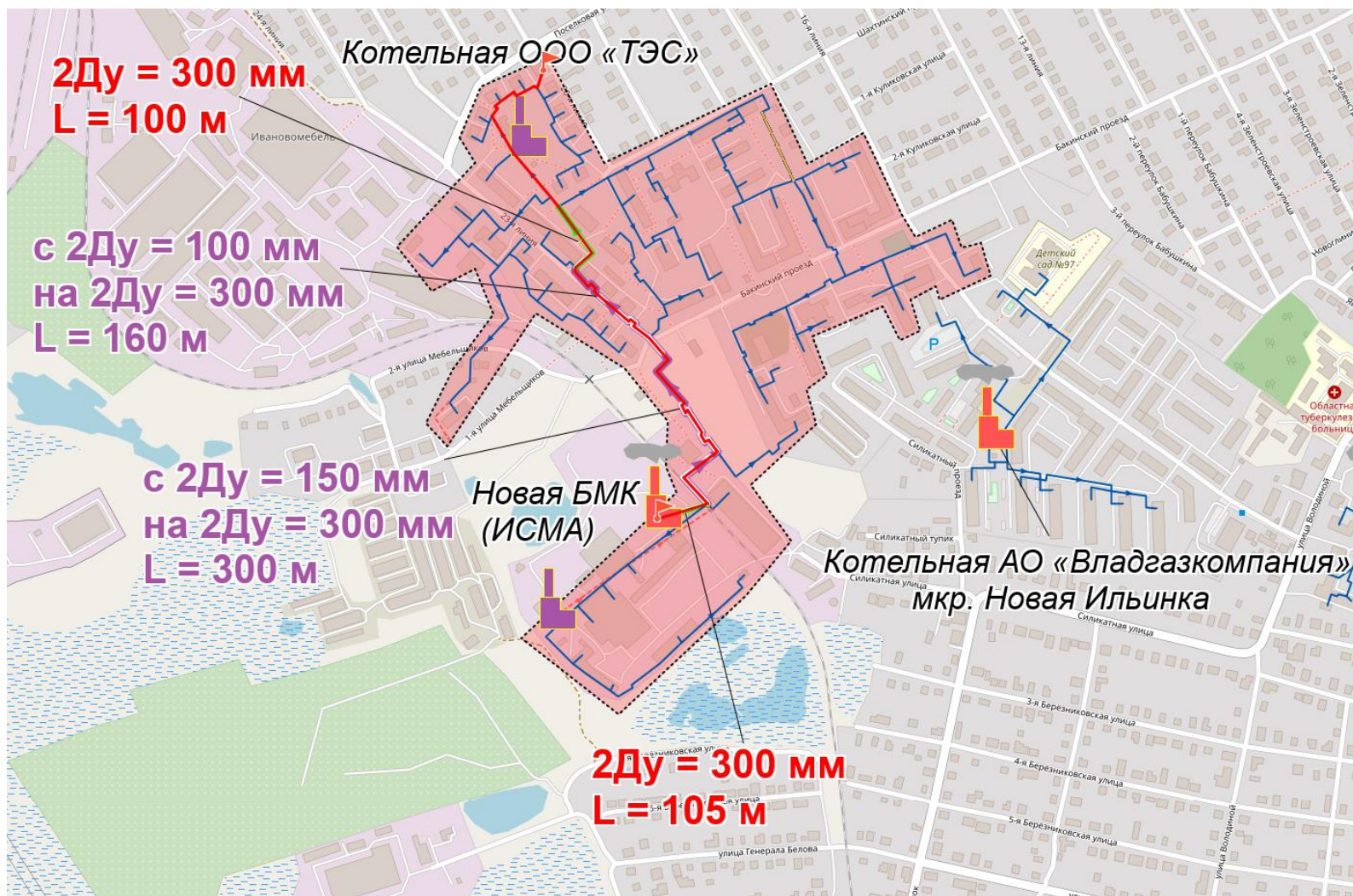


Рис. 4.16. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 3)

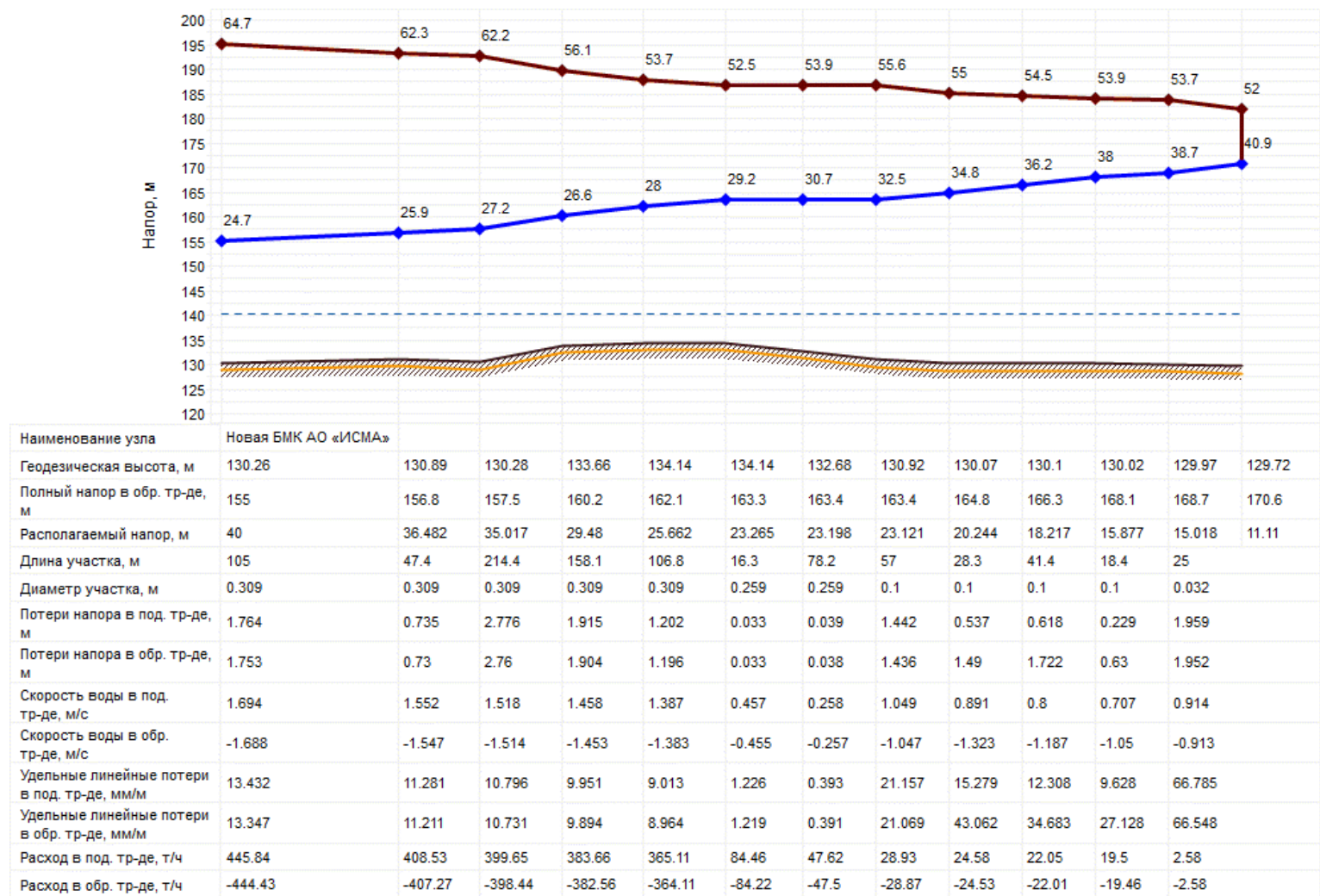


Рис. 4.17. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 3)

Сценарий 4

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» и котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по сценарию 4.

Ниже на рисунках приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 4 (строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА», переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия), и поэтапное переключение потребителей котельной ООО «Система Альфа» и котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 350 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры;
- реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В с 2Ду 150 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 300 м;
- реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 160 м;
- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88;
- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 150 мм протяженностью 350 м от новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 до существующей тепловой камеры на коллекторе котельной АО «Владгазкомпания»;
- реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 с 2Ду 150 мм на 2Ду 200 мм протяженностью 141 м;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/125 мм протяженностью 183 м;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/100 мм протяженностью 492 м;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 482 м;
- строительство новой БМК: этап 1 – строительство БМК, этап 2 – доведение мощности новой БМК до 11,5 Гкал/ч путем установки дополнительного блока.

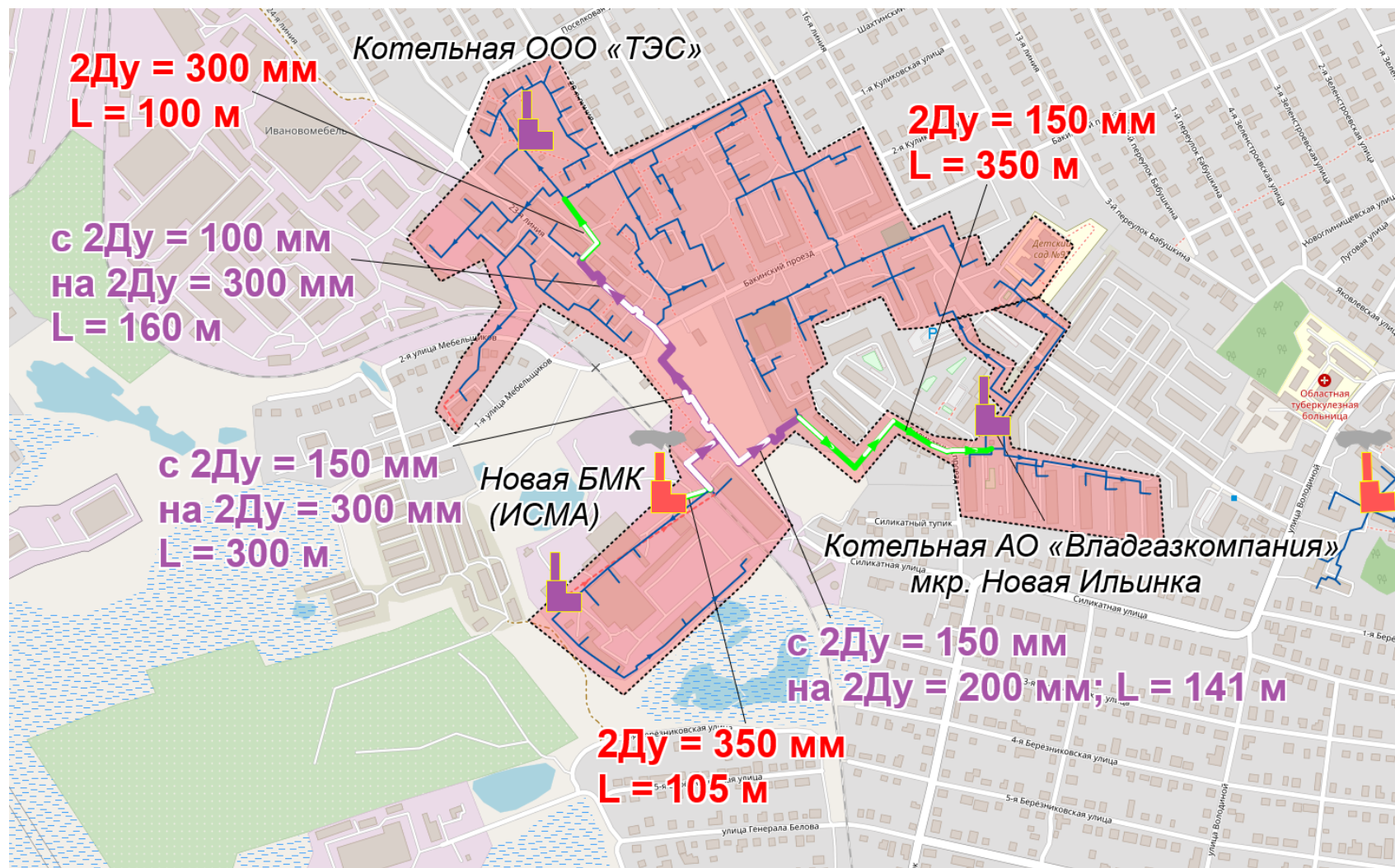


Рис. 4.18. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» и АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по Сценарию 4

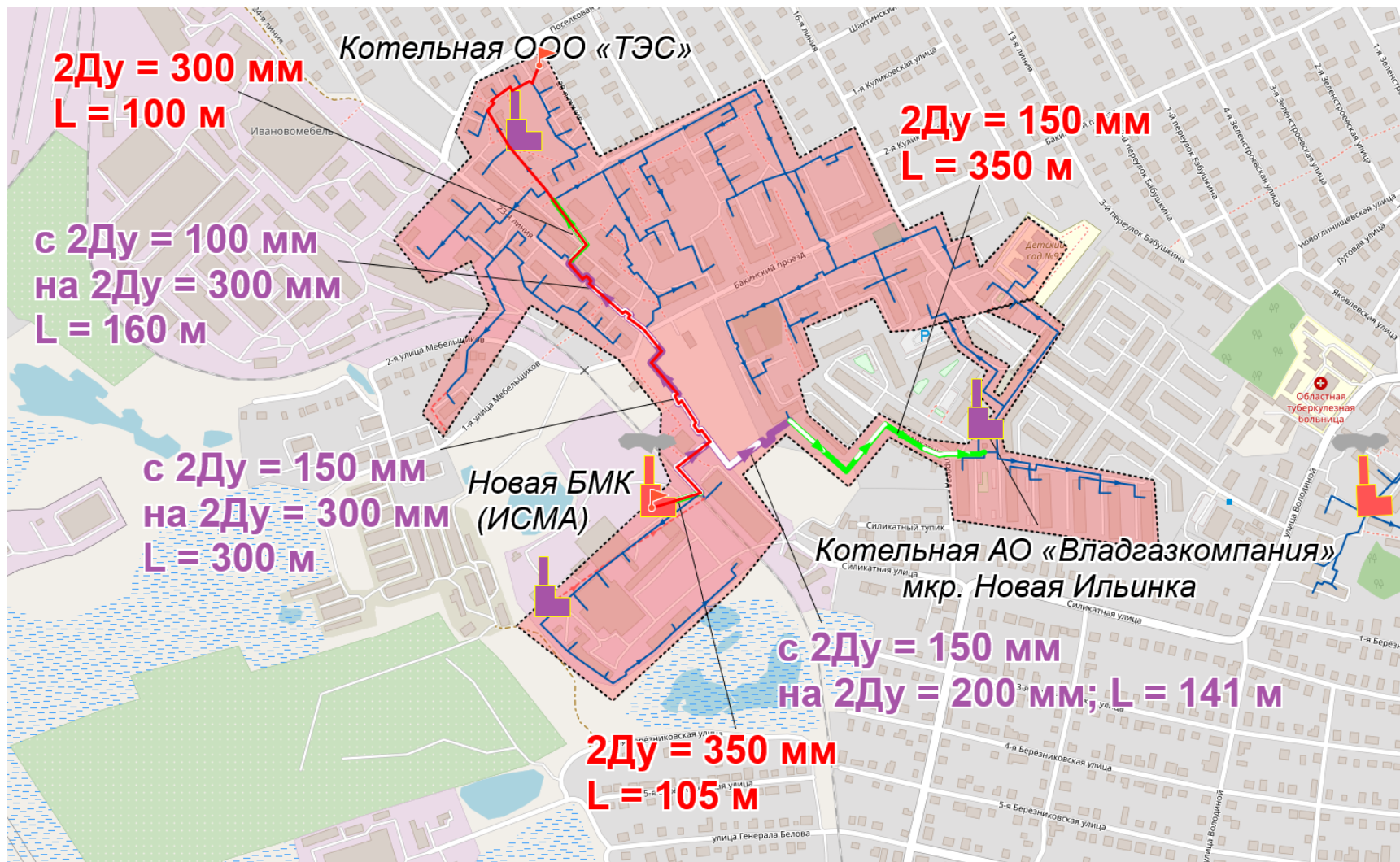


Рис. 4.19. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 4)

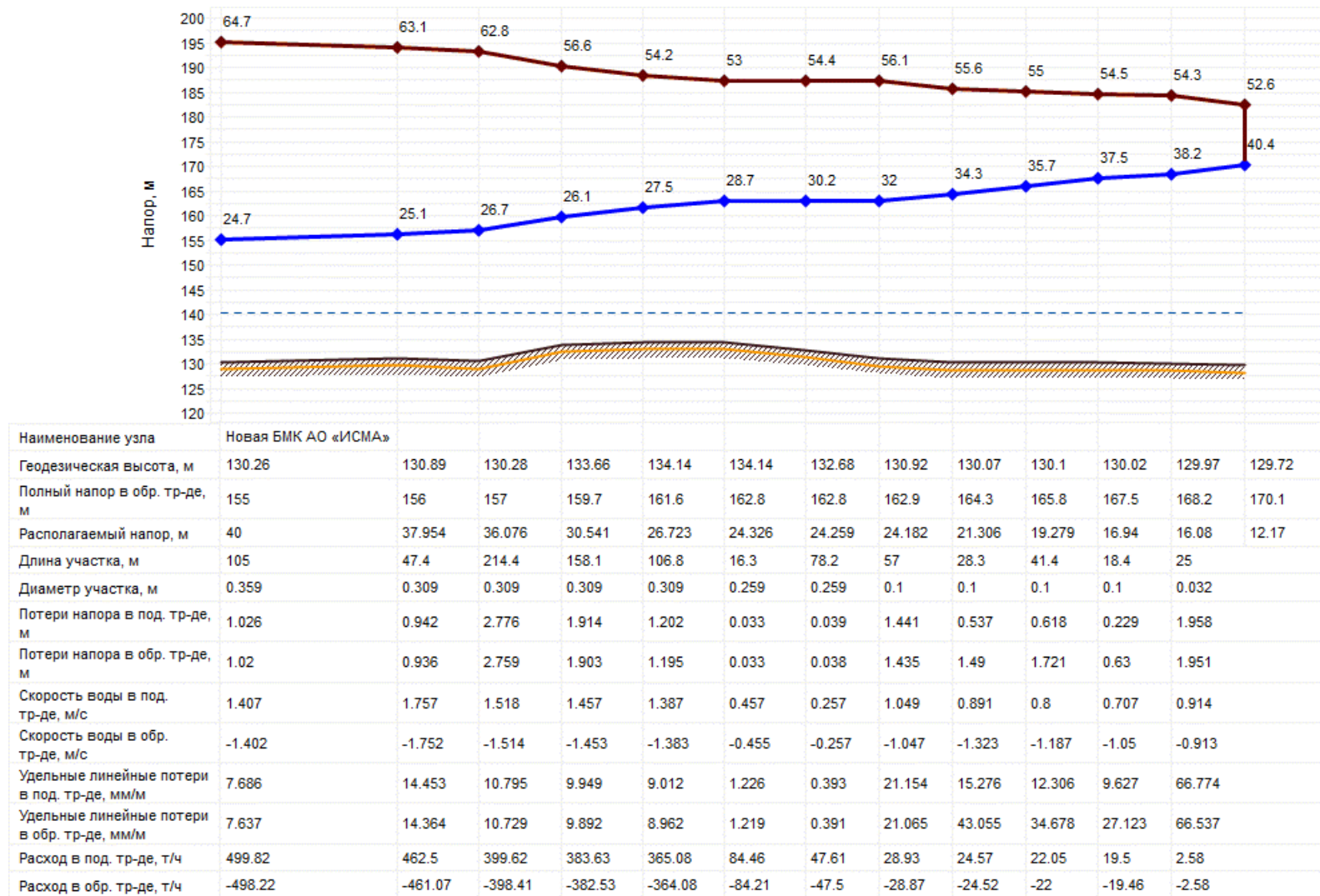


Рис. 4.20. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 4)

Сценарий 5

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА (население и нагрузка предприятия) на котельную ООО «Система Альфа» по сценарию 5.

Ниже на рисунках приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 5 (переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) на котельную ООО «Система Альфа»).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 150 мм протяженностью 160 м;
- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 200 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88;
- строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 665 м;
- реконструкция котельной ООО «Система Альфа» с увеличением мощности.

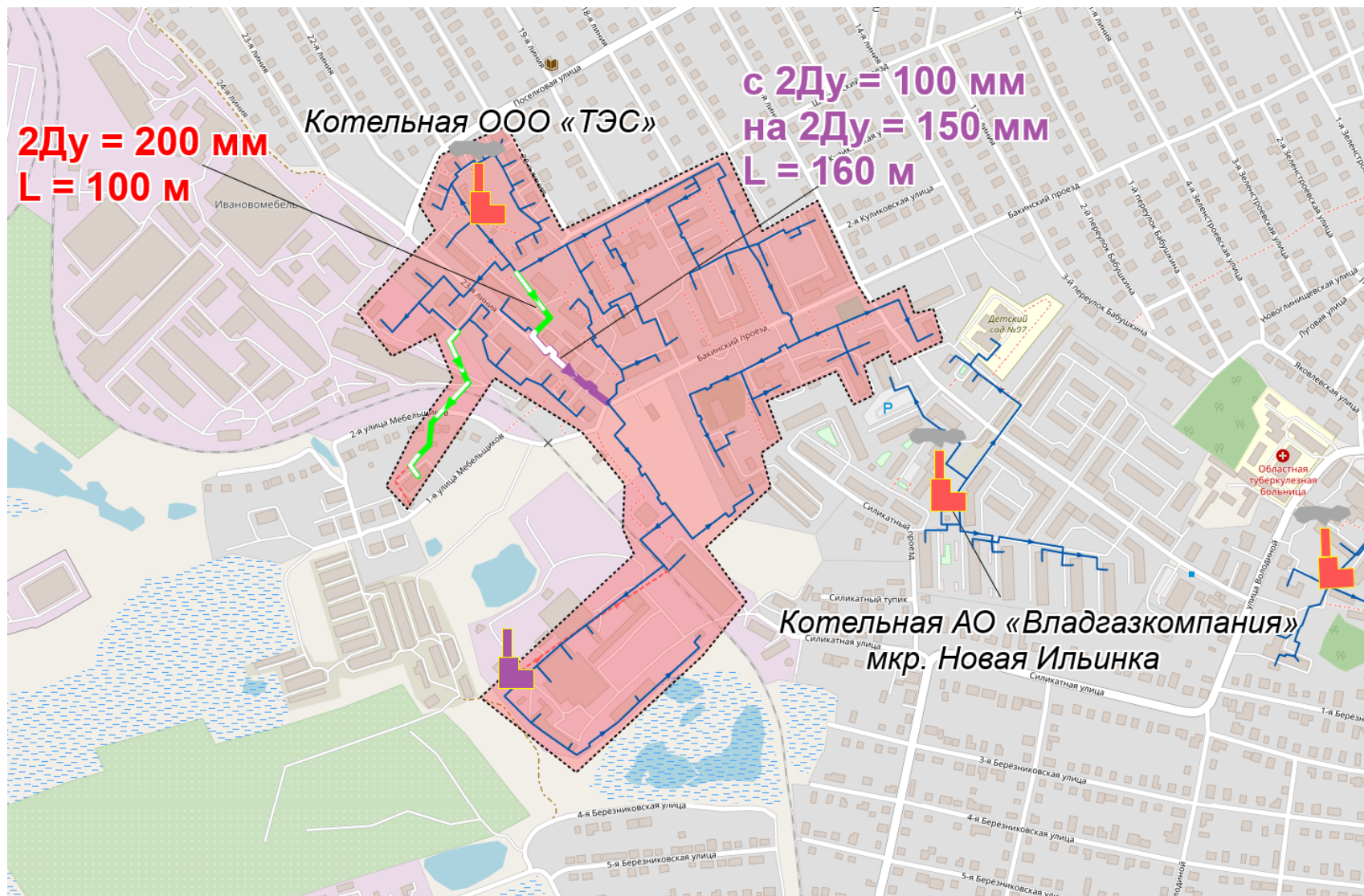


Рис. 4.21. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на котельную ООО «Система Альфа» по сценарию 5

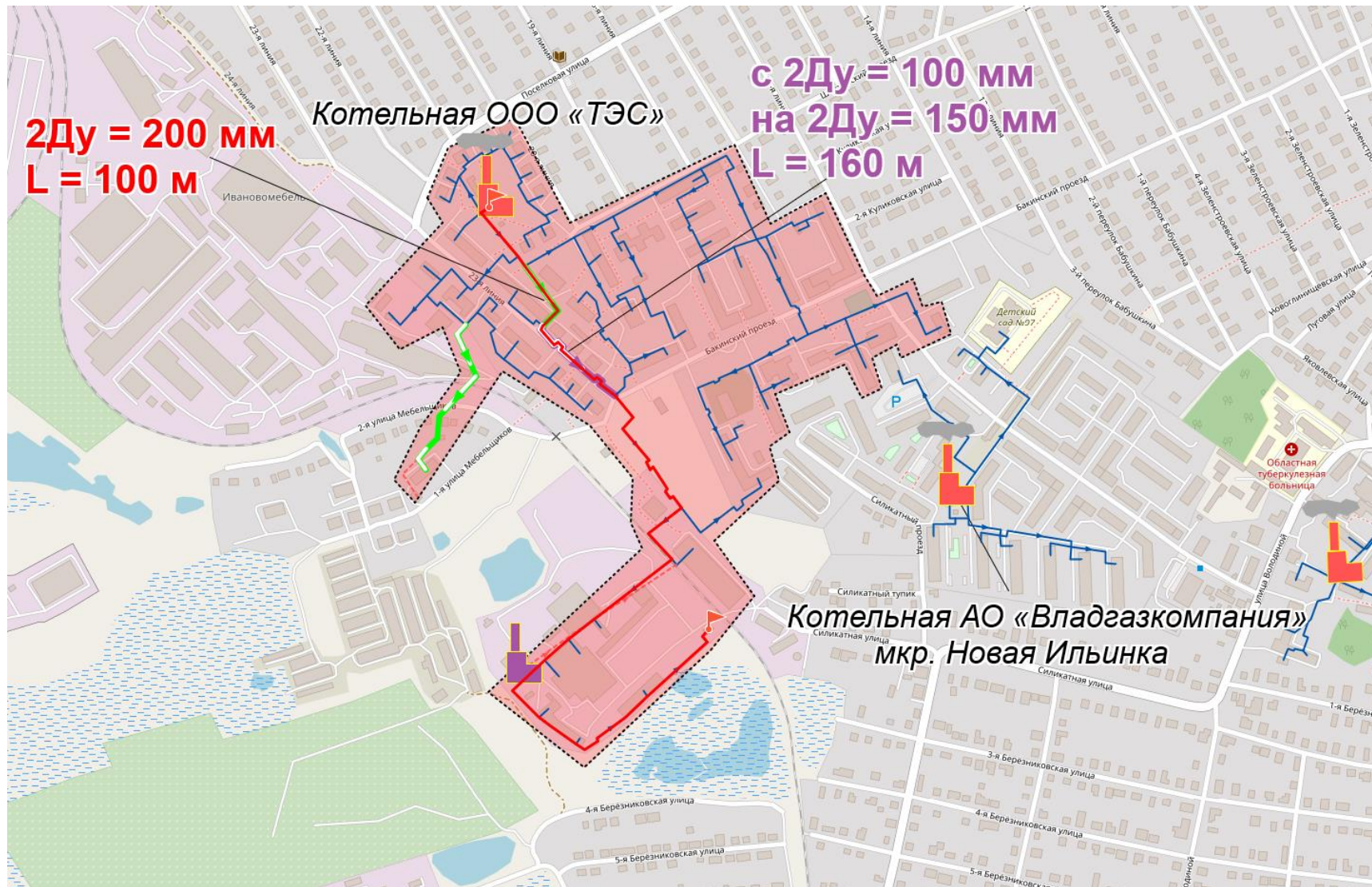
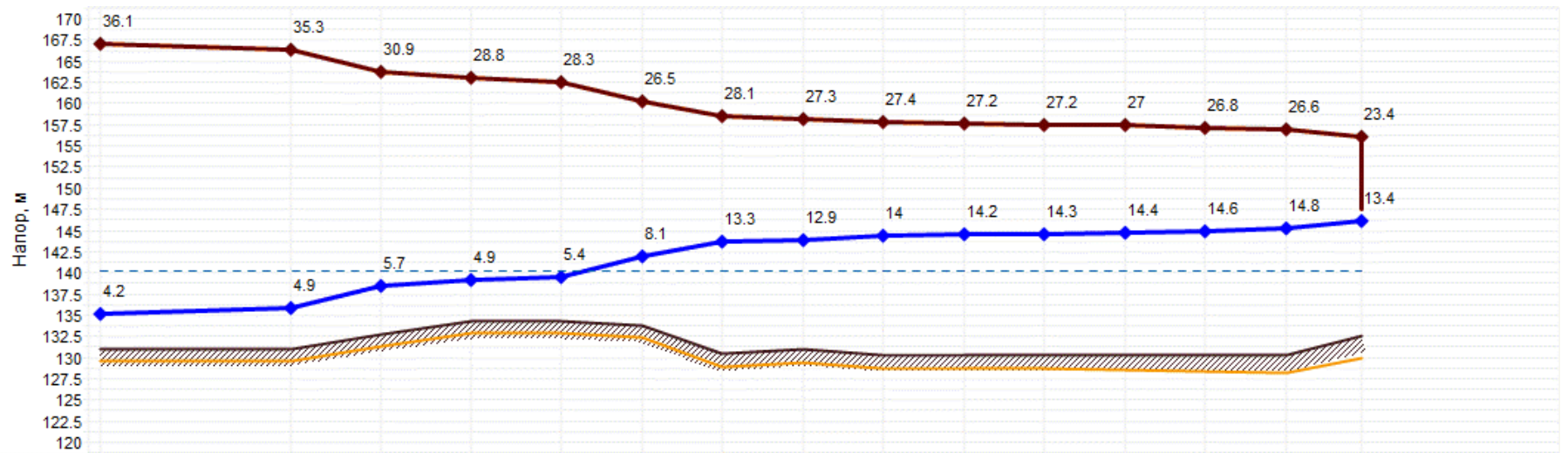


Рис. 4.22. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «Система Альфа» в зону котельной АО «ИСМА» до потребителя по адресу Силикатная, 52 (Сценарий 5)



Наименование узла	Котельная ООО «ТЭС»														ИСМА, Силикатная, 52
Геодезическая высота, м	130.85	130.92	132.68	134.14	134.14	133.66	130.28	130.89	130.26	130.26	130.26	130.26	130.26	130.26	132.54
Полный напор в обр. тр-де, м	135	135.8	138.4	139	139.5	141.8	143.5	143.8	144.3	144.4	144.5	144.6	144.9	145.1	146
Располагаемый напор, м	32	30.441	25.163	23.957	22.976	18.366	14.885	14.352	13.364	13.067	12.89	12.669	12.137	11.734	10
Длина участка, м	12.9	78.2	16.3	106.8	158.1	214.4	47.4	135.4	44.5	43.5	112.6	62.3	129.9	133.9	
Диаметр участка, м	0.259	0.259	0.259	0.207	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.05	
Потери напора в под. тр-де, м	0.782	2.646	0.605	0.492	2.313	1.746	0.267	0.496	0.149	0.089	0.111	0.267	0.202	0.867	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.777	2.631	0.601	0.489	2.297	1.734	0.266	0.493	0.148	0.088	0.11	0.266	0.201	0.863	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	2.398	2.147	1.949	0.701	1.036	0.775	0.626	0.516	0.481	0.374	0.266	0.431	0.261	0.348	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-2.391	-2.141	-1.944	-0.699	-1.033	-0.772	-0.624	-0.515	-0.479	-0.373	-0.265	-0.43	-0.261	-0.348	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	33.541	26.89	22.176	3.809	12.427	6.961	4.545	3.097	2.686	1.632	0.83	3.596	1.328	5.59	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	33.355	26.737	22.055	3.785	12.345	6.915	4.518	3.079	2.673	1.623	0.825	3.579	1.321	5.567	
Расход в под. тр-де, т/ч	443.44	397	360.49	82.8	64.27	48.07	38.82	32.02	29.81	23.21	16.51	11.89	7.2	2.4	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-442.21	-395.87	-359.5	-82.53	-64.06	-47.91	-38.7	-31.93	-29.73	-23.14	-16.46	-11.86	-7.19	-2.4	

Рис. 4.23. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «Система Альфа» в зону котельной АО «ИСМА» до потребителя по адресу Силикатная, 52 (Сценарий 5)

В результате проведенных гидравлических расчетов построены пьезометрические графики, на которых видно плавное снижение напора в подаче, удельные линейные потери напора соответствуют нормативным, на всех трубопроводах существует резерв пропускной способности.

Капитальные вложения по сценариям оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА» представлены в Табл. 4.2-Табл. 4.6.

Табл. 4.2. Капитальные затраты по сценарию 1

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 200 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,219	105	Канальная	4,517
2	Строительство новой БМК для переключения потребителей АО «ИСМА»		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					22,8288
Итого						105	0	27,3458

Табл. 4.3. Капитальные затраты по сценарию 2

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 250 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,273	105	Канальная	7,74
2	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 150 мм протяженностью 350 м от новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 до существующей тепловой камеры на коллекторе котельной АО "Владгазкомпания"	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,159	350	Канальная	17,91
3	Реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 с 2Ду 150 мм на 2Ду 200 мм протяженностью 220 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,159	0,219	220	Канальная	14,73
4	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/100 мм протяженностью 675 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,159	675	Канальная	34,54
5	Строительство новой БМК для переключения потребителей АО «ИСМА»		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					37,99
6	Увеличение мощности новой БМК для переключения потребителей мкр. Н.Ильинка		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					10,22
Итого						1350	0	123,13

Табл. 4.4. Капитальные затраты по сценарию 3

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,325	105	Канальная	8,42
2	Реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В с 2Ду 150 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 300 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,159	0,325	300	Канальная	26,16
3	Реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 160 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,108	0,325	160	Канальная	13,95
4	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,325	100	Канальная	8,02
5	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 665 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,133	665	Канальная	31,24
	Строительство новой БМК для переключения потребителей АО «ИСМА»		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					37,99
	Увеличение мощности новой БМК для переключения потребителей ООО «Система Альфа»		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					17,59331
Итого						1330	0	143,37

Табл. 4.5. Капитальные затраты по сценарию 4

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 105 м от новой БМК до существующей тепловой камеры	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,377	105	Канальная	10,41
2	Реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до ТК в районе дома по адресу	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,159	0,325	300	Канальная	26,16

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
	23-я линия, 1В с 2Ду 150 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 300 м							
3	Реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 300 мм протяженностью 160 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,108	0,325	160	Канальная	13,95
4	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,325	100	Канальная	8,02
5	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 150 мм протяженностью 350 м от новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 до существующей тепловой камеры на коллекторе котельной АО "Владгазкомпания"	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,159	350	Канальная	17,91
6	Реконструкция участка тепловой сети от существующей тепловой камеры на тепловой сети рядом с новой БМК до новой ТК в районе дома по адресу Бакинский проезд, 61 с 2Ду 150 мм на 2Ду 200 мм протяженностью 220 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,159	0,219	141	Канальная	9,44
7	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/125 мм протяженностью 183 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,159	183	Канальная	9,36
8	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 150/100 мм протяженностью 492 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,159	492	Канальная	25,18
9	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 482 м	Новая БМК	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0,133	482	Канальная	22,65
	Стр-во новой БМК для переключения потребителей АО «ИСМА»							37,99
	Увеличение мощности новой БМК для переключения потребителей ООО «Система Альфа» и мкр.Н.Ильинка							22,4471
Итого						2313	0	203,5138

Табл. 4.6. Капитальные затраты по сценарию 5

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Реконструкция участка тепловой сети от ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 1В до новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 с 2Ду 100 мм на 2Ду 150 мм протяженностью 160 м	Котельная ООО «Система Альфа»	ЗАО «УП ЖКХ»	0,108	0,159	160	Канальная	8,90
2	Строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 200 мм протяженностью 100 м от новой ТК в районе дома по адресу 23-я линия, 14 до новой ТК в районе дома по адресу Шахтинский проезд, 88	Котельная ООО «Система Альфа»	ЗАО «УП ЖКХ»	0	0,219	100	Канальная	6,16
3	Строительство участка сети ГВС диаметром 2Ду 125/100 мм протяженностью 665 м	Котельная ООО «Система Альфа»	ЗАО «УП ЖКХ»	0	0,133	665	Канальная	31,24
4	Реконструкция котельной ООО «Система Альфа» с увеличением мощности							7,3
Итого						925	0	53,6

Табл. 4.7. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5
Краткое описание мероприятия	Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия)	Новая БМК переключение нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)	Новая БМК в переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) и потребителей котельной ООО «Система Альфа»	новая БМК переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия), ООО «Система Альфа» и котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка)	Переключение потребителей котельной АО «ИСМА» на ООО «Система Альфа» (увеличение мощности котельной на 1 МВт путем установки дополнительного котла)
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч	13,71				
Котельная АО «ИСМА»	2,5				
Котельная "Система Альфа (ООО «ТЭС»)	9,24				
Котельная АО «Владгазкомпания» – ул. Дальний Тупик 8	1,97				
Цена тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал					
Котельная АО «ИСМА»	2 191,37				
Котельная "Система Альфа (ООО «ТЭС»)	2 526,52				
Котельная АО «Владгазкомпания» – ул. Дальний Тупик 8	2 083,33				
Новая БМК	1 818,10				
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал					
Котельная АО «ИСМА»	4 971,82				
Котельная "Система Альфа (ООО «ТЭС»)	19 778,86				
Котельная АО «Владгазкомпания» – ул. Дальний Тупик 8	4 353,80				
Затраты на покупку ТЭ, тыс.руб.	10 895,10	19 965,50	60 866,78	69 937,18	-
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	9 039,27	16 954,91	44 999,21	52 914,85	71 246,82
DELTA Ежегодных затрат на работу ИТЭ, тыс. руб	1 855,83	3 010,59	15 867,57	17 022,33	-
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.*	37990,00	92 120,46	147 425,5	175 540,5	53 677,37

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5
Срок окупаемости инвестиций, лет	17,88	30,60	9,29	10,31	Не окупается

*В ценах 2024 года. В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблице.

Утвержденной схемой теплоснабжения предусматривалась реализация сценария б с сохранением существующей схемы теплоснабжения, так как данное решение характеризовалось минимальными затратами. В актуализированной на 2025 г. схеме теплоснабжения также выбран сценарий б.

4.4. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»

Для обеспечения наиболее экономичной поставки тепловой энергии потребителю с сохранением качества и надежности теплоснабжения было рассмотрено решение по переключению тепловой нагрузки котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3:

– *сценарий 1: сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго»;*

– *сценарий 2: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе завода ООО «ТДЛ-Энерго»;*

– *сценарий 3: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго», а также нагрузки ГВС от котельной №35 АО «ИвГТЭ» этих же потребителей на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в здании котельной №35 АО «ИвГТЭ». Работа на ГВС в летний период осуществляется от котельной №35 (оборудование сохраняется);*

– *сценарий 4: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой со стороны Загородного шоссе;*

– *сценарий 5: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго».*

Котельная ООО «ТДЛ-Энерго» имеет 3 вывода. Выводы №№1, 2 работают по температурному графику 105/70°C на контур отопления населения и промышленной площадки завода. Давление в подающем трубопроводе от котельной 5,7 кгс/см². Вывод №3 отпускает тепловую энергию к одному потребителю - дом №7 по улице Павла Большевикова по температурному графику 105/70°C с давлением в подаче 5,7 кгс/см².

Договорная тепловая нагрузка потребителей от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» с учетом потребителей промышленной площадки составляет 17,106 Гкал/ч. Расход теплоносителя при заданном температурном графике на источнике составляет 488,7 т/ч.

Выполненный для определения базового спроса на тепловую энергию статистический анализ фактического отпуска тепловой энергии с коллекторов источников централизованного теплоснабжения показал, что фактическая отпускаемая в тепловые сети величина тепловой энергии, пересчитанная на расчётное значение температуры наружного воздуха, существенно ниже суммы договорных нагрузок потребителей и расчётных значений тепловых потерь.

Указанное обстоятельство чрезвычайно важно для разработки схемы теплоснабжения, кардинальным образом влияя на планируемые мероприятия по развитию источников теплоснабжения и тепловых сетей (принятие в расчёт договорных, но реально не достигаемых нагрузок может на порядок увеличить капитальные затраты на эти мероприятия, которые окажутся неостребованными). Расхождение, как можно предположить, обусловлено методическими погрешностями при расчёте проектных тепловых нагрузок, методическими погрешностями расчёта по укрупнённым показателям (объемам, площадям отапливаемых зданий). Снижение фактических нагрузок по сравнению с договорными величинами отчасти вызвано и тем, что некоторые потребители, относящиеся к категории промышленных, отключили часть своих теплопотребляющих установок, сохранив прежнюю договорную нагрузку.

В таблице ниже представлено сравнение величины расчетной нагрузки и фактической потребности в тепловой мощности.

Табл. 4.8. Сравнение величины расчетной нагрузки и фактической потребности в тепловой мощности

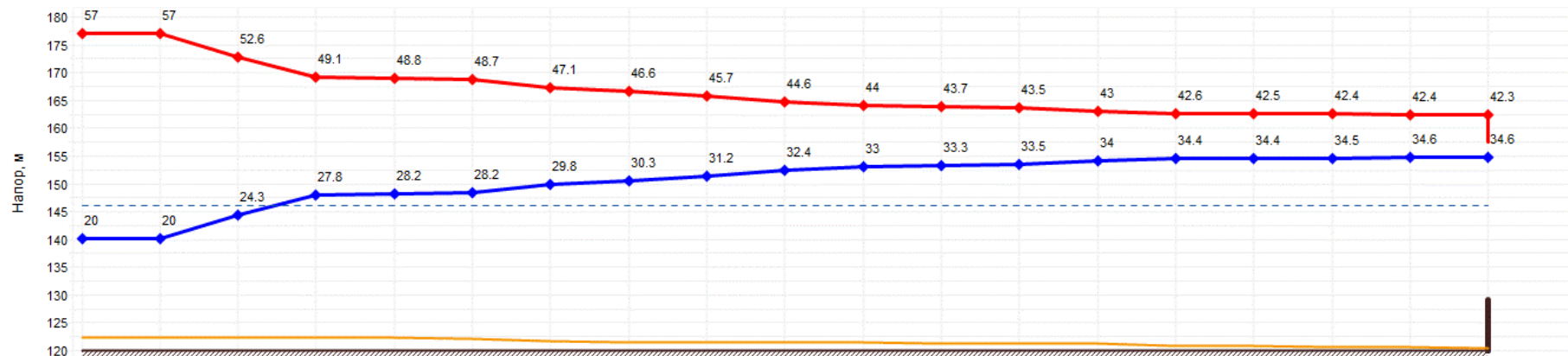
№ п/п	Наименование теплоисточника	Фактическая нагрузка на коллекторах в горячей воде, Гкал/ч	Договорная нагрузка на коллекторах в горячей воде, Гкал/ч
1	Котельная ООО «ТДЛ Энерго»	16,35	17,106

Расчетная тепловая нагрузка на коллекторах в горячей воде (с учетом потерь в тепловых сетях – 0,802 Гкал/ч) составляет 91,3% от договорной нагрузки. Таким образом расчетный расход теплоносителя от котельной составит 467 т/ч.

Далее представлены результаты гидравлических расчетов в соответствии с предлагаемыми сценариями.

Сценарий 1

Ниже приведен путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график существующего положения или сценария 1 (сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго»).



Наименование узла	ЗЧМ	ЗЧМ				ТА035002		ТА035003	та035004	ТА035004	ТА035005	ТА035006	ТА035007	ТА035008	ТА035013	ТА035014	ТА035015	та035015	жилой дом
Геодезическая высота, м	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Полный напор в обр. тр-де, м	140	140	144.3	147.8	148.2	148.2	149.8	150.3	151.2	152.4	153	153.3	153.5	154	154.4	154.4	154.5	154.6	154.6
Располагаемый напор, м	37	36.933	28.321	21.307	20.617	20.442	17.248	16.229	14.465	12.279	10.908	10.466	9.975	9.014	8.171	8.12	7.877	7.797	7.64
Длина участка, м	1	320	300	40	35	719.5	137.4	38	40	37	26	30	60	126	10	58	19	37	
Диаметр участка, м	0.259	0.207	0.207	0.309	0.207	0.207	0.207	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.082	0.082	
Потери напора в под. тр-де, м	0.034	4.325	3.521	0.346	0.089	1.616	0.514	0.896	1.011	0.698	0.226	0.252	0.493	0.423	0.025	0.122	0.04	0.076	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.033	4.288	3.493	0.343	0.087	1.578	0.504	0.868	1.175	0.673	0.215	0.239	0.468	0.42	0.025	0.121	0.04	0.076	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	2.527	1.27	1.27	1.167	0.518	0.518	0.517	1.165	1.165	0.989	0.664	0.654	0.654	0.421	0.336	0.333	0.293	0.293	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-2.516	-1.264	-1.265	-1.162	-0.512	-0.512	-0.512	-1.146	-1.146	-0.971	-0.647	-0.637	-0.637	-0.42	-0.335	-0.333	-0.292	-0.292	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	33.677	11.286	11.282	5.779	1.89	1.89	1.886	23.586	23.585	17.024	7.694	7.475	7.474	3.117	1.988	1.96	1.943	1.943	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	33.394	11.189	11.193	5.732	1.846	1.846	1.85	22.849	22.85	16.417	7.305	7.095	7.095	3.098	1.977	1.949	1.934	1.934	
Расход в под. тр-де, т/ч	467.26	150.01	149.98	307.19	61.17	61.16	61.1	32.11	32.11	27.27	18.3	18.04	18.04	11.62	9.26	9.19	5.43	5.43	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-465.29	-149.36	-149.39	-305.94	-60.44	-60.45	-60.51	-31.6	-31.6	-26.78	-17.83	-17.57	-17.57	-11.58	-9.23	-9.17	-5.42	-5.42	

Рис. 4.25. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Существующее положение)

Сценарий 2

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 2.

Ниже на рисунках ниже приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 2 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе завода ООО «ТДЛ-Энерго»).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до разветвления на новый ЦТП диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 2 590 м;
- строительство участка тепловой сети от разветвления на новую ЦТП до новой ЦТП диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 109 м;
- строительство участка тепловой сети от разветвления на новую ЦТП до врезки в существующую сеть АО "ИвГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова диаметром 2Ду 80 мм протяженностью 520 м;
- строительство участка тепловой сети от новой ЦТП до существующей тепловой камеры диаметром 2Ду 250 мм протяженностью 10 м;
- строительство нового ЦТП (20 МВт).

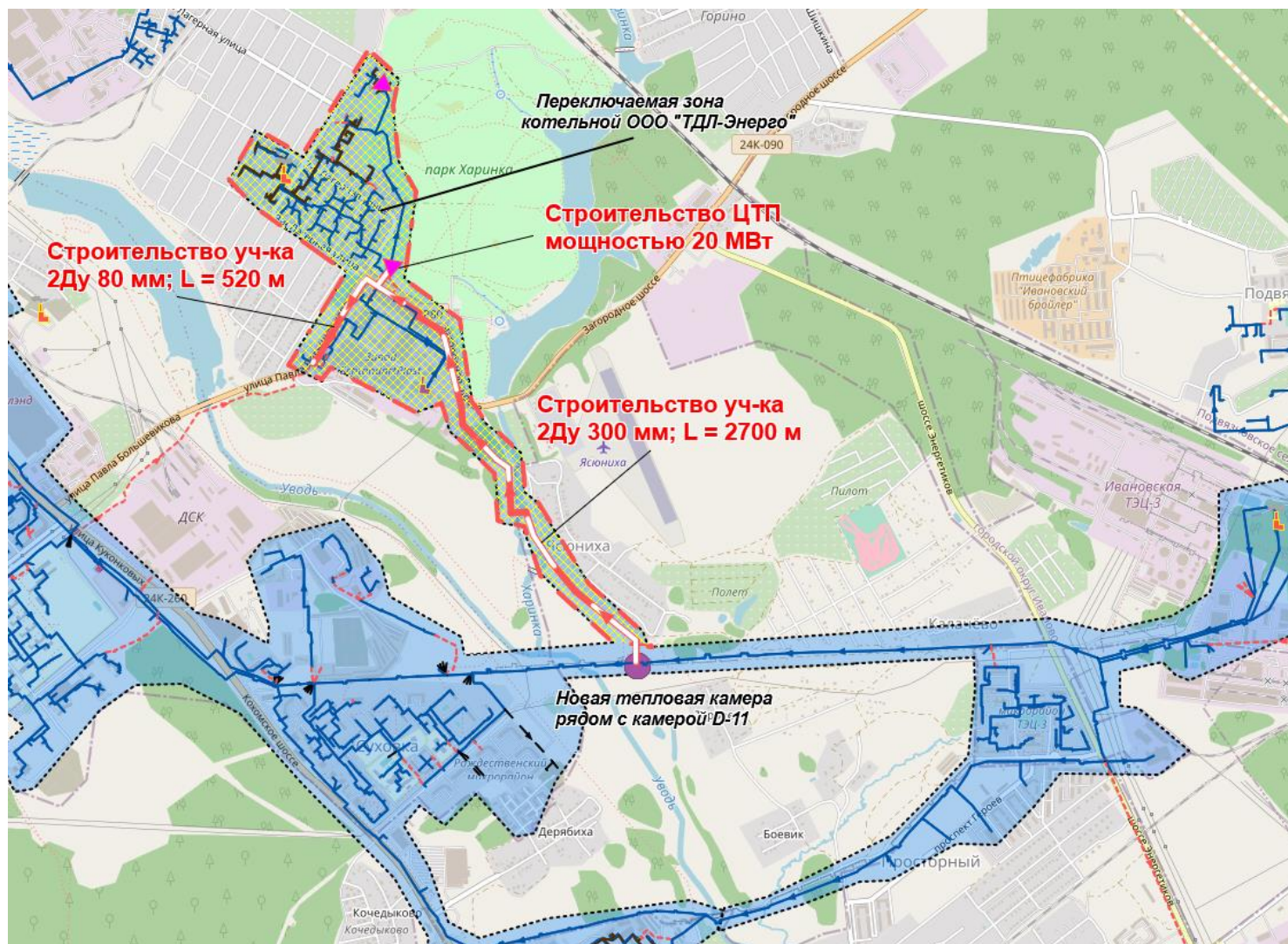


Рис. 4.26. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвтЭЦ-3 по Сценарию 2

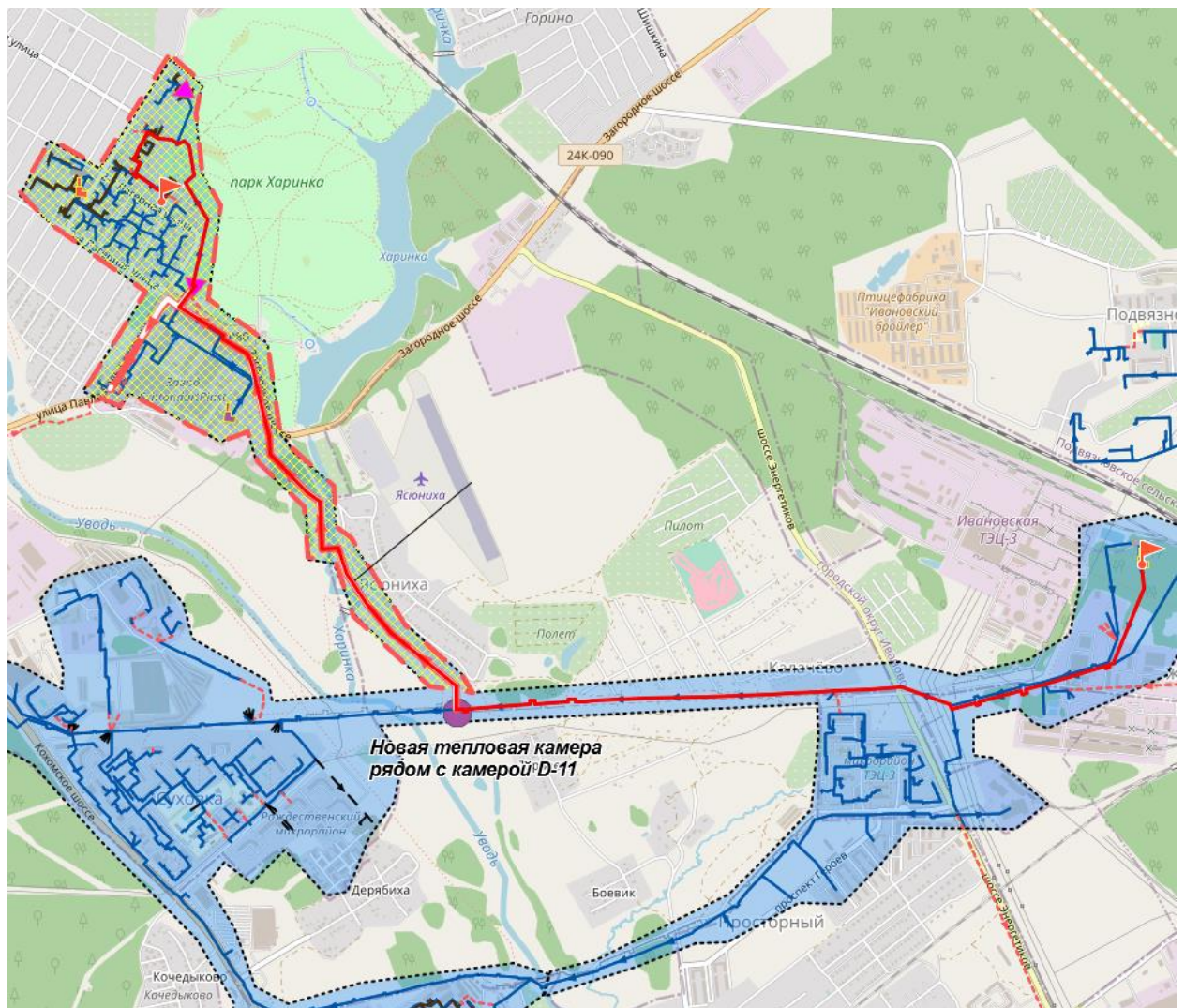


Рис. 4.27. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 2)

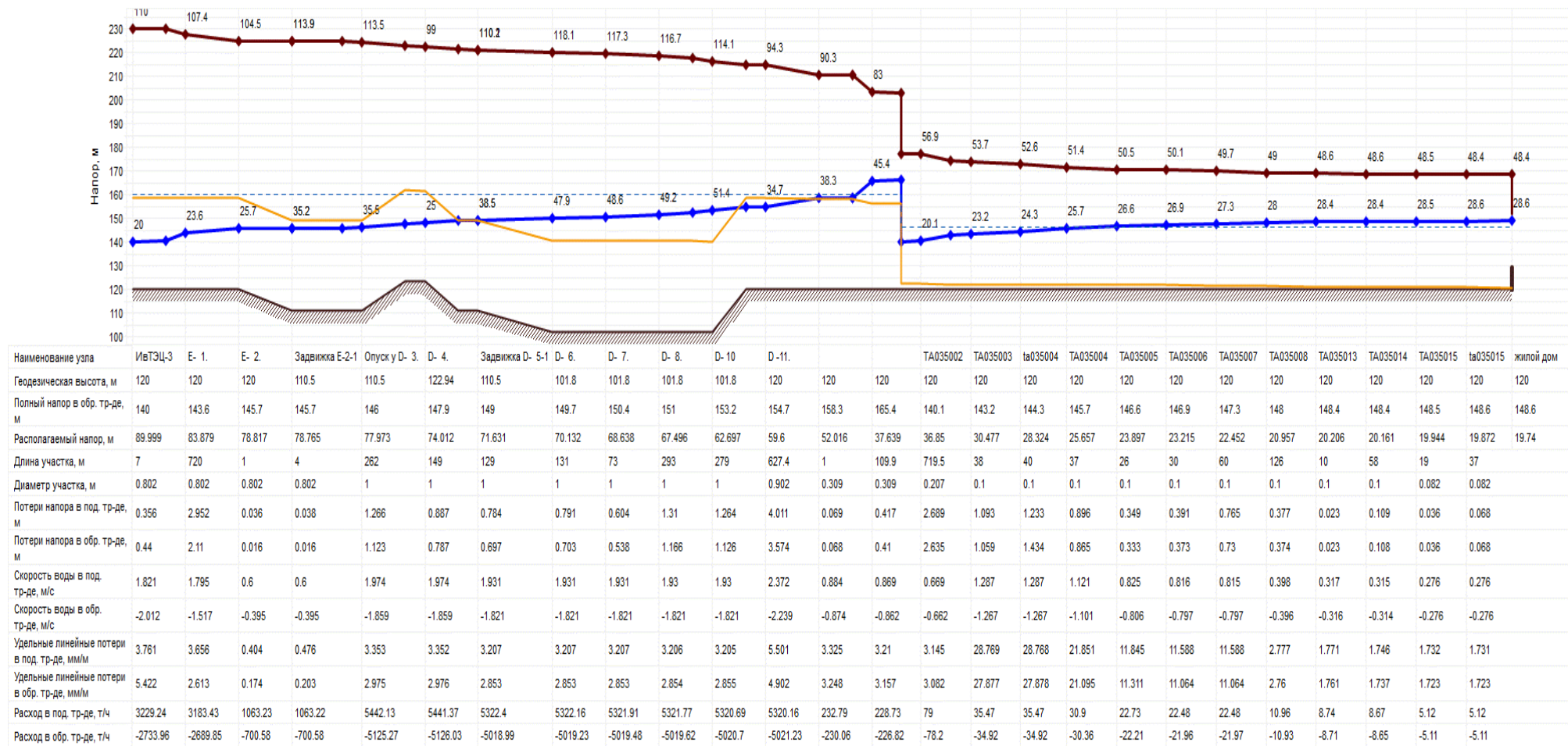


Рис. 4.28. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 2)

Сценарий 3

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 3.

Ниже на рисунках ниже приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 3 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго», а также нагрузки ГВС от котельной №35 АО «ИвГТЭ») этих же потребителей на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в здании котельной №35 АО «ИвГТЭ». Работа на ГВС в летний период осуществляется от котельной №35 (оборудование сохраняется)).

В летний период для обеспечения потребителей горячим водоснабжением предлагается сохранить работу от котельной №35 для исключения высокой циркуляции теплоносителя в трубопроводах большого диаметра, что приводит к повышению затрат электроэнергии на перекачку теплоносителя, а также высоким тепловым потерям через новый трубопровод 2 Ду 300 мм протяженностью 2,7 км.

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова диаметром 2 Ду 300 мм протяженностью 2 590 м;

- строительство участка тепловой сети от разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до новой ЦТП (в здании котельной АО «ИвГТЭ» №35) диаметром 2 Ду 300 мм протяженностью 835 м;

- строительство участка тепловой сети от разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до врезки в существующую сеть АО "ИвГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова диаметром 2 Ду 80 мм протяженностью 520 м;

- строительство участка тепловой сети от нового ЦТП в здании котельной АО «ИвГТЭ» №35) до существующей тепловой камеры диаметром 2 Ду 300 мм протяженностью 15 м;

- строительство нового ЦТП на месте котельной №35 АО "ИвГТЭ" (20 МВт)

- реконструкция участка тепловой сети от Т035029 до ТА035011 с 2 Ду 125 мм на 2 Ду 200 мм;

- реконструкция участка тепловой сети от ТА035011 до ТА035008 с 2 Ду 100 мм на 2 Ду 150 мм.

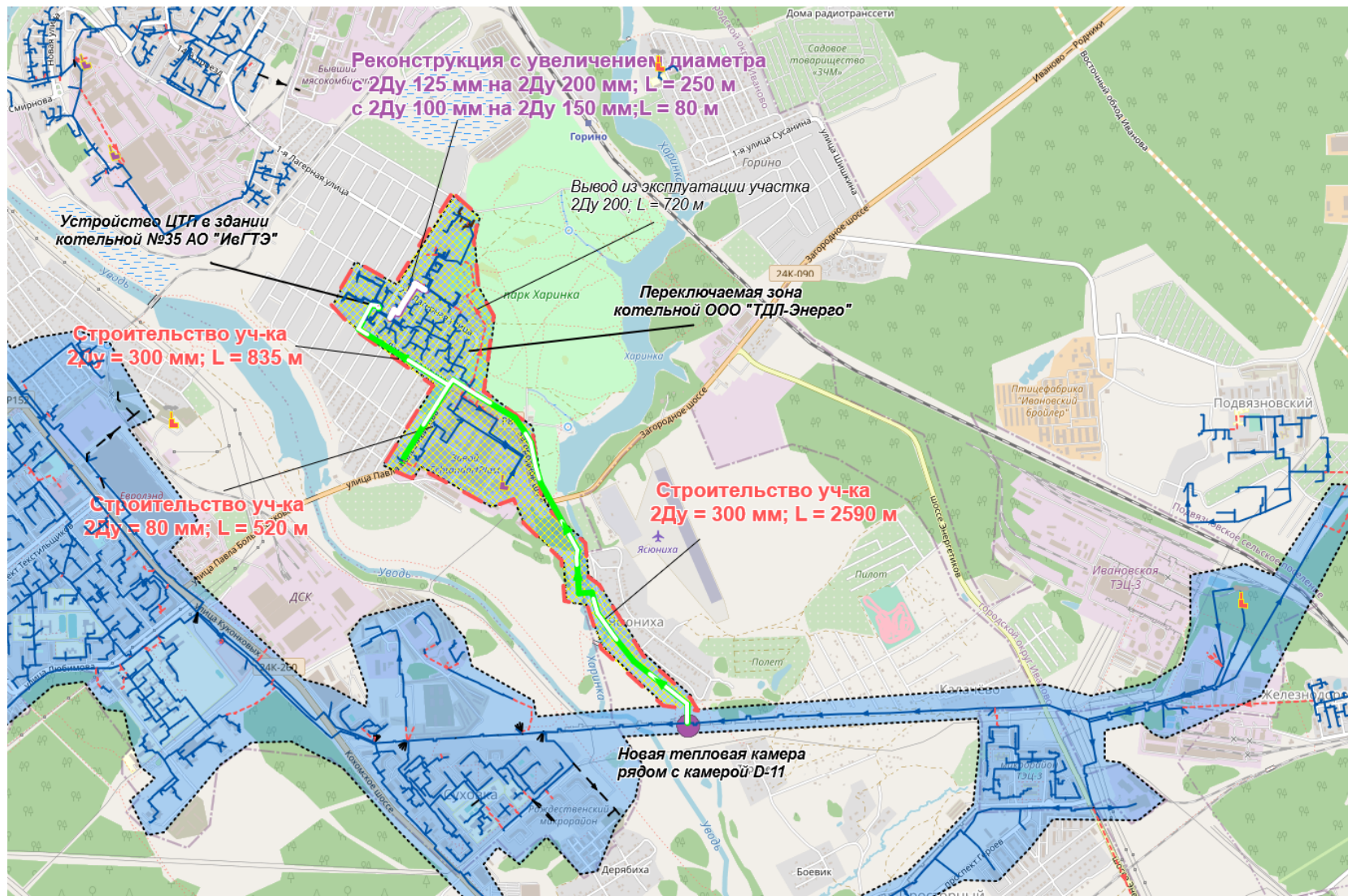


Рис. 4.29. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 3

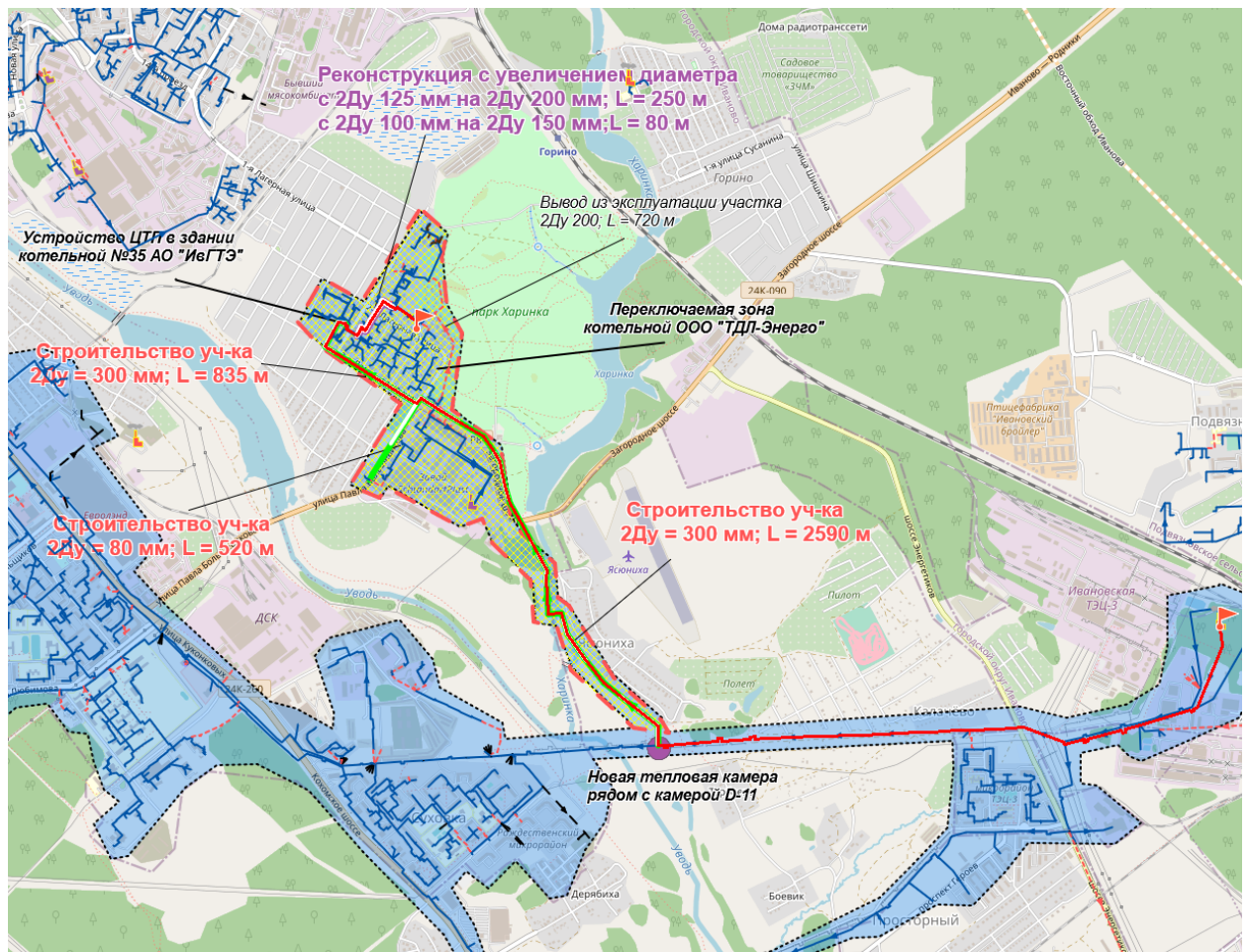


Рис. 4.30. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭС-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 3)

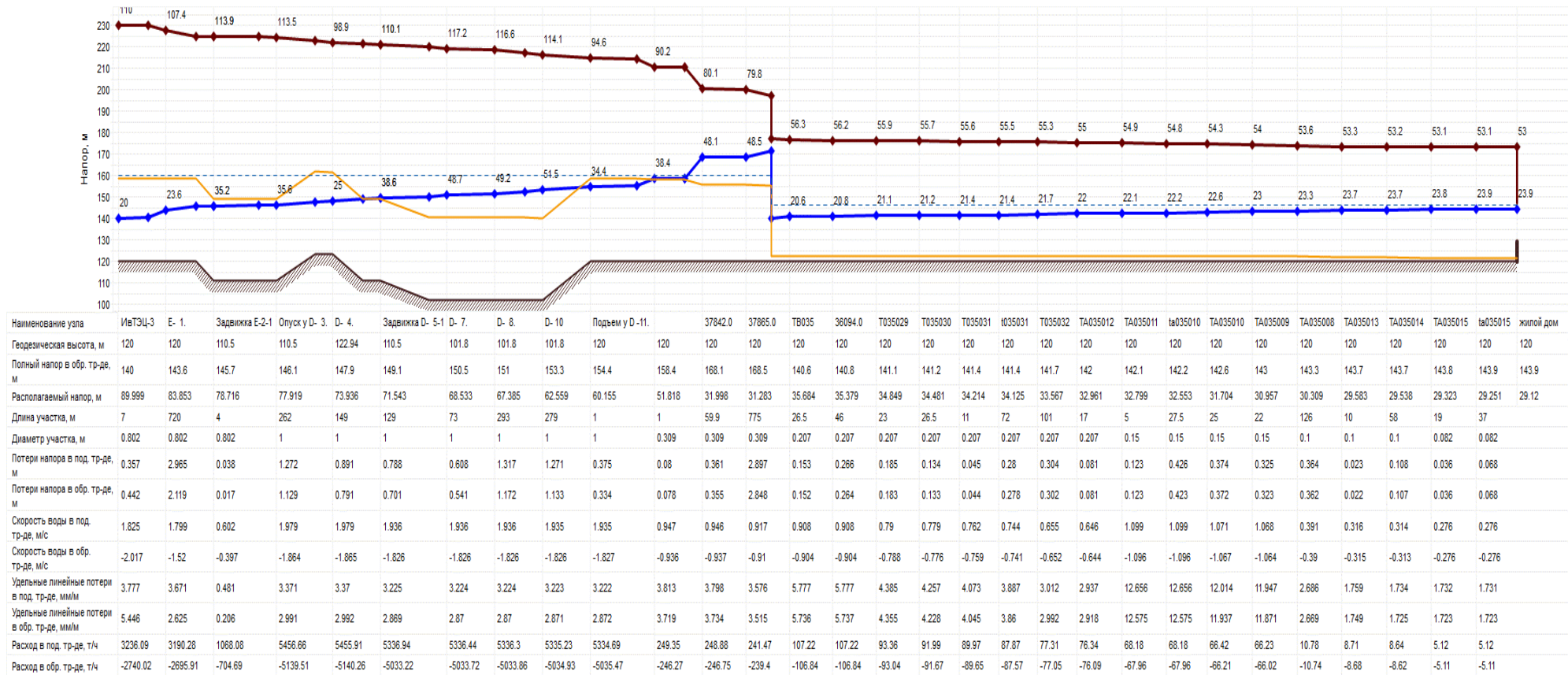


Рис. 4.31. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 3)

Сценарий 4

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 4.

Ниже на рисунках приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 4 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и новой ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой со стороны Загородного шоссе).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до нового ЦТП на золоотвале №6 диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 1 450 м;
- строительство участка тепловой сети от нового ЦТП на золоотвале №6 до врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова диаметром 2Ду 350 мм протяженностью 820 м;
- строительство участка тепловой сети от врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до врезки в существующую сеть диаметром 2Ду 350 мм протяженностью 600 м;
- строительство нового ЦТП (20 МВт).

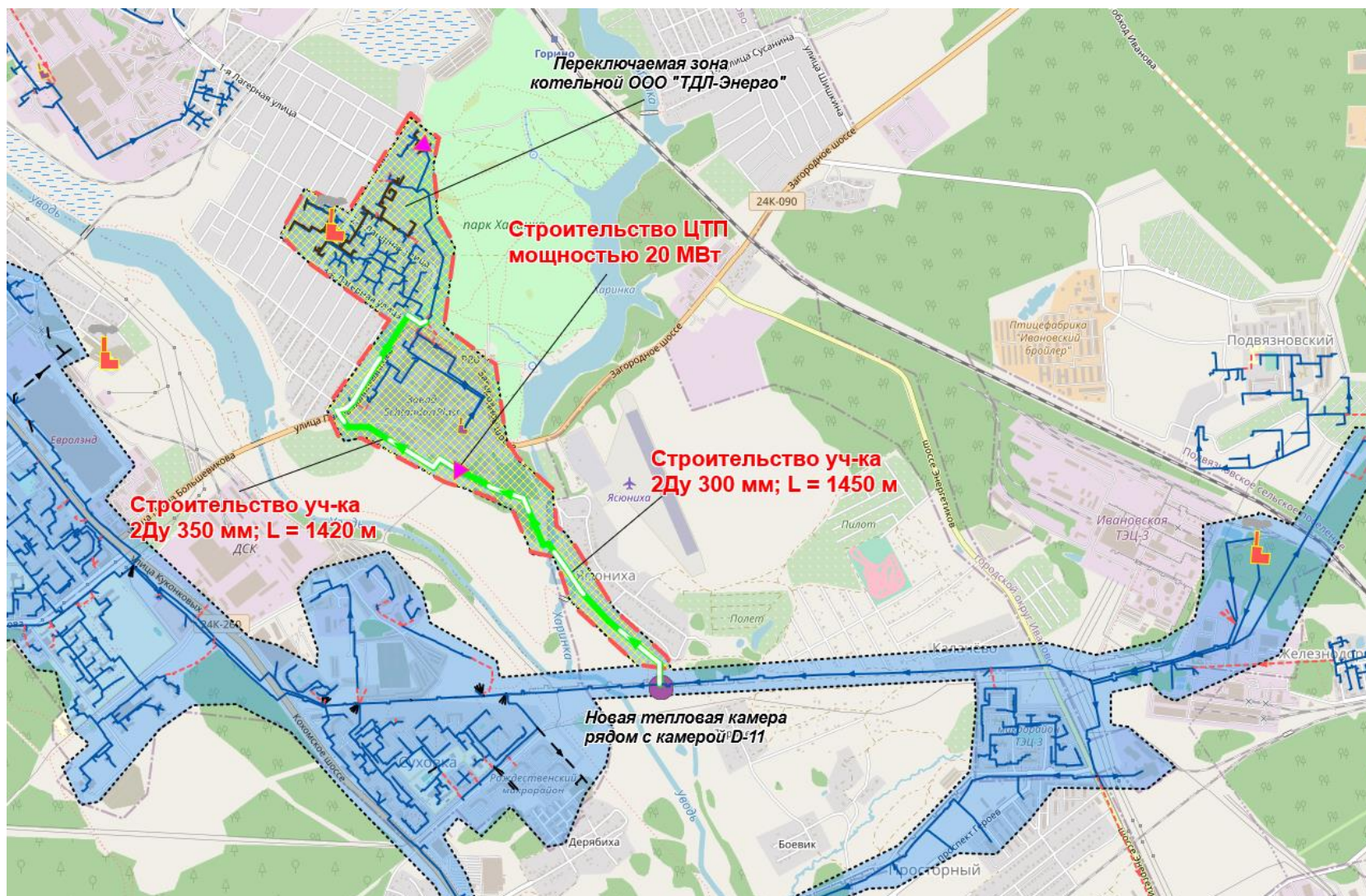
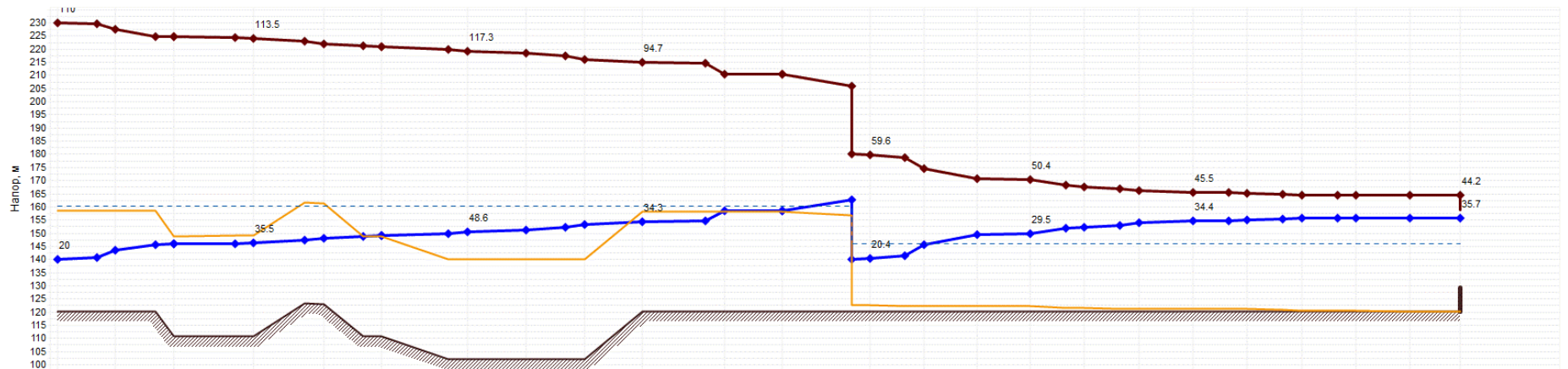


Рис. 4.32. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИВТЭЦ-3 по Сценарию 4



Наименование узла	ИвТЭЦ-3	Опуск у D- 3.	D- 7.	Подъем у D -11.		ТА035002	ТА035005	жилой дом
Геодезическая высота, м	120	110.5	101.8	120	120	120	120	120
Полный напор в обр.	140	146	150.4	154.3	140.4	149.5	154.4	155.7
Располагаемый напор, м	89.999	77.993	68.679	60.365	39.148	20.866	11.101	8.52
Длина участка, м	7	262	73	1	118.9	719.5	26	
Диаметр участка, м	0.802	1	1	1	0.359	0.207	0.1	
Потери напора в под. тр-де, м	0.355	1.263	0.603	0.373	0.901	2.342	0.163	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.44	1.12	0.537	0.332	0.891	2.299	0.155	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.82	1.972	1.929	1.928	1.339	0.624	0.563	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-2.011	-1.857	-1.819	-1.819	-1.332	-0.618	-0.549	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	3.755	3.346	3.2	3.198	6.304	2.739	5.544	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	5.412	2.968	2.847	2.849	6.236	2.689	5.264	
Расход в под. тр-де, т/ч	3226.68	5436.7	5316.48	5314.73	475.77	73.71	15.52	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-2731.51	-5119.52	-5013.73	-5015.48	-473.2	-73.03	-15.12	

Рис. 4.34. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 4)

Сценарий 5

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 5.

На рисунках ниже приведен путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 5 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго»).

Для реализации переключения необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до ЦТП на золоотвале №6 диаметром 2Ду 300 мм протяженностью 1 450 м;
- строительство участка тепловой сети от нового ЦТП до врезки в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго» диаметром 2Ду 350 мм протяженностью 245 м.
- строительство нового автоматизированного ЦТП (20 МВт).

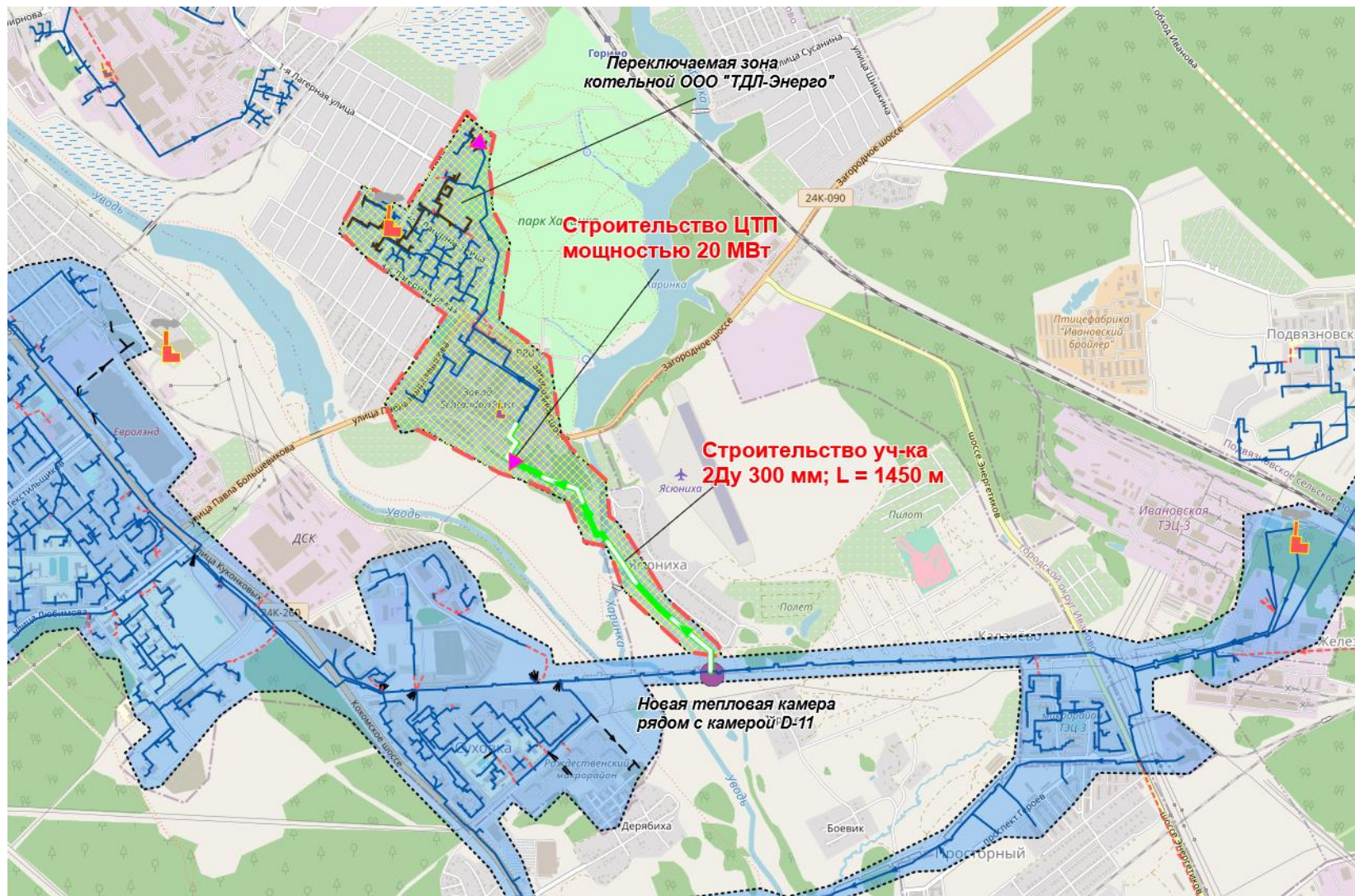


Рис. 4.35. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 5

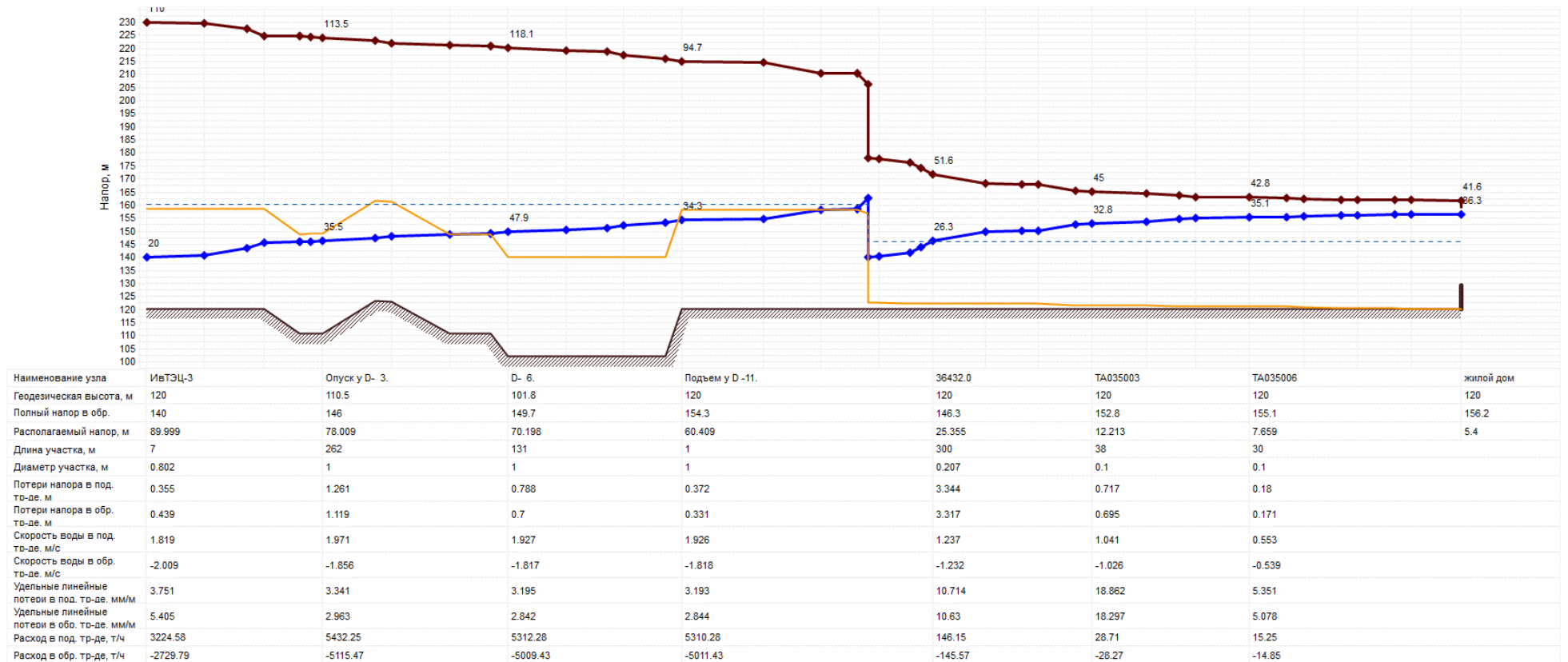


Рис. 4.37. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвтЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 5)

В результате проведенных гидравлических расчетов построены пьезометрические графики, на которых видно плавное снижение напора в подаче, удельные линейные потери напора соответствуют нормативным, на всех трубопроводах существует резерв пропускной способности.

Ниже приведены результаты расчета остывания теплоносителя в теплоотразах по пути к вновь подключаемому потребителю дом №7 по улице Павла Большевикова во всем диапазоне температуры наружного воздуха.

Табл. 4.9. Результаты расчета остывания теплоносителя

Узел	Уз0	Уз0	Уз1	Уз1	Уз2	Уз2	Уз3	Уз3
Тн.в.	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
-29	122,3	62,9	121,5	63,4	120,8	63,8	120,0	64,3
-28	120,8	62,5	120,0	62,9	119,3	63,4	118,5	63,9
-27	119,3	62,0	118,5	62,5	117,8	62,9	117,0	63,4
-26	117,7	61,6	117,0	62,0	116,3	62,5	115,5	63,0
-25	116,2	61,2	115,5	61,6	114,7	62,0	114,0	62,5
-24	114,6	60,7	113,9	61,1	113,2	61,6	112,5	62,0
-23	113,1	60,3	112,4	60,7	111,7	61,1	111,0	61,6
-22	111,5	59,8	110,8	60,2	110,2	60,7	109,5	61,1
-21	110,0	59,4	109,3	59,8	108,6	60,2	108,0	60,6
-20	108,4	58,9	107,7	59,3	107,1	59,7	106,4	60,1
-19	107,4	58,6	106,7	59,0	106,1	59,4	105,5	59,8
-18	106,3	58,2	105,7	58,6	105,1	59,0	104,4	59,4
-17	105,2	57,8	104,6	58,2	104,0	58,6	103,3	59,0
-16	104,0	57,4	103,4	57,8	102,8	58,2	102,2	58,5
-15	102,7	57,0	102,1	57,3	101,5	57,7	100,9	58,1
-14	101,4	56,5	100,8	56,9	100,2	57,2	99,6	57,6
-13	100,0	56,0	99,4	56,4	98,8	56,7	98,3	57,1
-12	98,5	55,5	97,9	55,8	97,4	56,2	96,8	56,5
-11	96,9	54,9	96,4	55,2	95,9	55,6	95,3	55,9
-10	95,3	54,3	94,8	54,7	94,3	55,0	93,7	55,3
-9	93,6	53,7	93,1	54,0	92,6	54,3	92,1	54,7
-8	91,9	53,1	91,4	53,4	90,9	53,7	90,4	54,0
-7	90,2	52,4	89,7	52,7	89,2	53,0	88,7	53,3
-6	88,3	51,7	87,8	52,0	87,3	52,3	86,9	52,6
-5	86,1	50,8	85,6	51,1	85,1	51,4	84,7	51,7
-4	83,7	49,9	83,3	50,2	82,8	50,4	82,4	50,7
-3	81,3	48,9	80,9	49,2	80,4	49,4	80,0	49,7
-2	78,8	47,9	78,4	48,1	78,0	48,4	77,6	48,6
-1	76,1	46,8	75,7	47,0	75,4	47,3	75,0	47,5
0	74,1	46,3	73,7	46,5	73,3	46,8	73,0	47,0
1	72,8	46,1	72,5	46,3	72,1	46,6	71,8	46,8
2	72,8	46,5	72,4	46,7	72,1	46,9	71,7	47,2
3	72,8	47,2	72,4	47,4	72,1	47,6	71,7	47,8
4	72,8	47,7	72,4	48,0	72,0	48,2	71,7	48,4
5	72,8	48,3	72,4	48,5	72,0	48,8	71,6	49,1
6	72,8	48,9	72,4	49,2	71,9	49,4	71,5	49,7
7	72,8	49,4	72,3	49,7	71,8	50,1	71,3	50,4
8	72,8	50,0	72,3	50,4	71,7	50,7	71,2	51,1

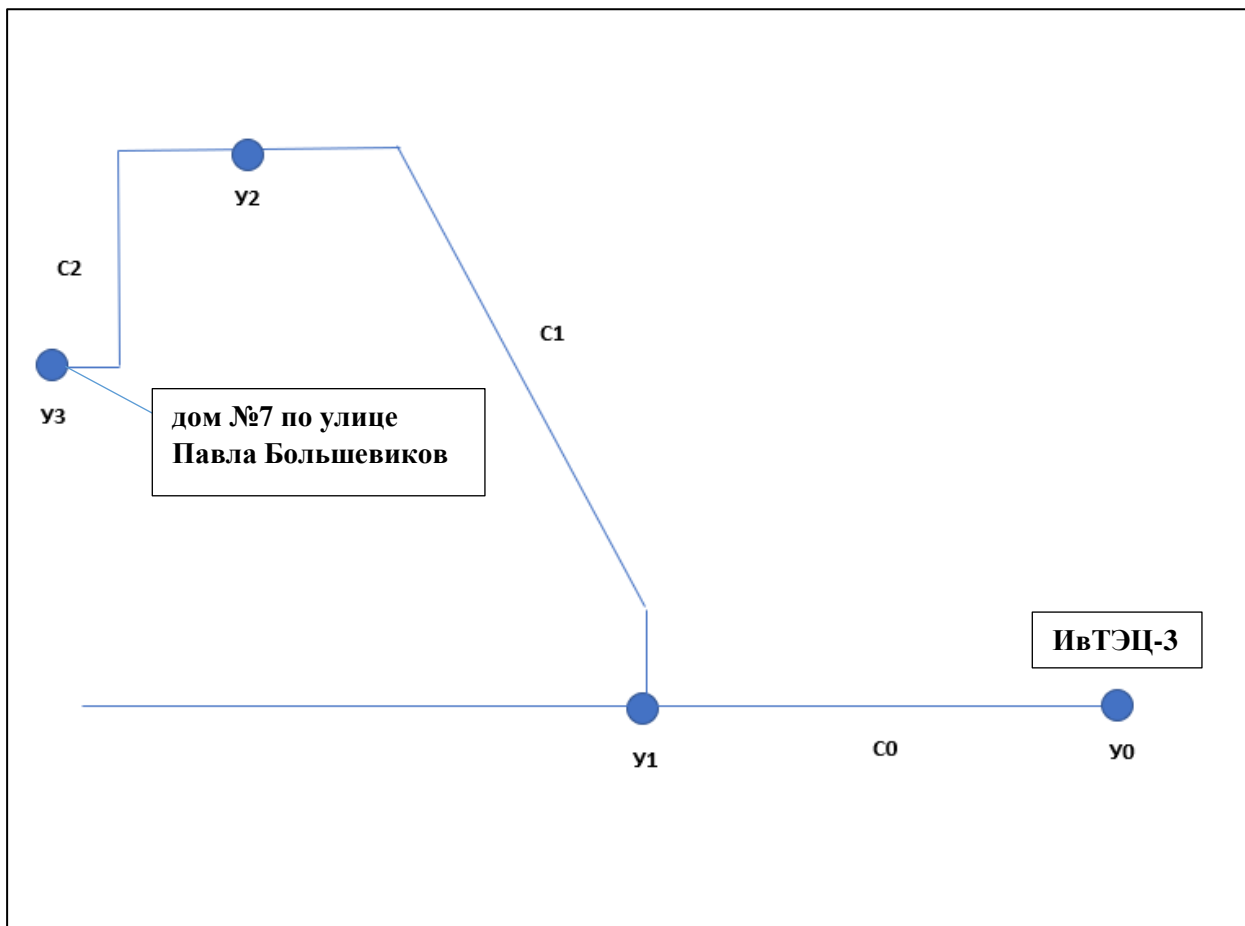


Рис. 4.38. Принципиальная схема узлов до потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова

Расчеты выполнены по формуле, представляющей собой решение характеризующего остывание в трубопроводе дифференциального уравнения первой степени

$$0,001 \times G_{circ} \times dT = -K_{tr} (T - T_{sreda}) \times dx$$

где T – температура теплоносителя, изменяющаяся по длине трубопровода, G_{circ} – расход теплоносителя в трубопроводе, K_{tr} – обобщенный коэффициент теплоотдачи трубопровода в окружающую среду, T_{sreda} , dT элементарное приращение температуры теплоносителя (отрицательное) при прохождении элементарного участка dx .

Решением дифференциального уравнения является формула

$$T(x) = T_{sreda} + (T_1 - T_{sreda}) \times e^{\left(\frac{-K_{tr}}{0,001 \times G_{circ}} x\right)}$$

Значения коэффициента K_{tr} приведены против каждого участка. Эти значения рассчитываются с помощью специальных программных средств ООО «НИПИ ПРЭС» таким образом, чтобы величина потерь с остыванием за год была равна нормативному значению, применяемому при проектировании тепловых сетей. При расчете используются

параметры нормативного режима тепловых сетей при проектном температурном графике, среднемесячная температура окружающей среды (в данном случае, при надземной прокладке, температура наружного воздуха), и статистическое распределение количества часов стояния температуры наружного воздуха.

Таким образом теплоноситель от узла 0 (ИвТЭЦ-3) до узла 3 остывает со $122,3^{\circ}\text{C}$ до $120,0^{\circ}\text{C}$ (на $2,3^{\circ}\text{C}$), что является допустимым при обеспечении потребителя необходимым количеством тепловой энергии.

Сценарий 1 (сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго») не предполагает капитальных вложений. Затраты по Сценариям 2-5 приведены в таблицах ниже.

Табл. 4.10. Капитальные затраты по Сценарию 2

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Зона ЕТО	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
1	Строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до разветвления на новый ЦТП	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,325	2590	Надземная	102677,96
2	Строительство участка тепловой сети от разветвления на новую ЦТП до новой ЦТП	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,325	109	Надземная	4321,20
3	Строительство участка тепловой сети от разветвления на новую ЦТП до врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,089	520	Канальная	20961,51
4	Строительство участка тепловой сети от новой ЦТП до существующей тепловой камеры	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,273	10	Надземная	351,80
5	Строительство новой ЦТП (20 МВт)	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0	0	0	78879,37
Итого						3229		207191,8

Табл. 4.11. Капитальные затраты по Сценарию 3

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Зона ЕТО	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
1	Строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,325	2590	Надземная	102677,96
2	Строительство участка тепловой сети от разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до новой ЦТП	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,325	835	Надземная	33102,74

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Зона ЕТО	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
3	Строительство участка тепловой сети от разветвления на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,089	520	Канальная	20961,51
4	Строительство участка тепловой сети от новой ЦТП до существующей тепловой камеры	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0,325	15	Канальная	1202,82
5	Строительство новой ЦТП на месте котельной №35 АО "ИВГТЭ"	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	001	0	0	0	78879,37
6	Реконструкция участка тепловой сети от Т035029 до ТА035011 с 2Ду 125 мм на 2Ду 200 мм	ИвТЭЦ-3	АО «ИВГТЭ»	001	0,219	250	Канальная	16,74
7	Реконструкция участка тепловой сети от ТА035011 до ТА035008 с 2Ду 100 мм на 2Ду 150 мм	ИвТЭЦ-3	АО «ИВГТЭ»	001	0,159	80	Канальная	4,45
Итого						4290		236845,6

Табл. 4.12. Капитальные затраты по Сценарию 4

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
1	Строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до ЦТП на золоотвале №6	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,325	1450	Надземная	83603,08
2	Строительство участка тепловой сети от ЦТП на золоотвале №6 до врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,377	820	Надземная	80408,30
3	Строительство участка тепловой сети от врезки в существующую сеть АО "ИВГТЭ" на потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова до врезки в существующую сеть	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,377	600	Канальная	
4	Строительство ЦТП на золоотвале №6	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0	0	79050,68
Итого					2870		243 062,06

Табл. 4.13. Капитальные затраты по Сценарию 5

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
1	Строительство участка тепловой сети от новой тепловой камеры рядом с камерой D-11 до новой ЦТП на золоотвале №6	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,325	1450	Надземная	88 574
2	Строительство участка тепловой сети от новой ЦТП до врезки в коллектор котельной ООО "ТДЛ-Энерго"	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,377	245	Канальная	
3	Строительство ЦТП на золоотвале №6	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0	0	79 051
Итого					1695,0		167 624

Табл. 4.14. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ Энерго»

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5
Краткое описание мероприятия	Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго»	Переключение потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП*	Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго», нагрузки ГВС от котельной №35 АО «ИвГТЭ» на ИвТЭЦ-3 со стр-ом участка сети и ЦТП в здании котельной №35 АО «ИвГТЭ». Работа на ГВС в летний период от котельной №35 (оборудование сохраняется)*	Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой со стороны Загородного шоссе.	Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе золоотвала №6 и врезкой в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго»
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч			17,11		
Котельная ООО «ТДЛ Энерго»			17,11		
котельная №35 АО «ИвГТЭ»			0,41		
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал					
Котельная ООО «ТДЛ Энерго»			2 441,11		
ПАО "Т Плюс"			1 249,14		
АО «ИвГТЭ»			1 998,29		
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал			40 410,06		
Котельная ООО «ТДЛ Энерго»			36 748,76		
котельная №35 АО «ИвГТЭ»			3 661,30		
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	97 024,11	53 220,69	50 477,83	53 220,69	53 220,69

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5
Котельная ООО «ТДИ Энерго»	89 707,77	0,00	0,00	0,00	0,00
ПАО "Т плюс"	0,00	45 904,35	45 904,35	45 904,35	45 904,35
котельной №35 АО «ИвГТЭ»	7 316,34	7 316,34	4 573,48	7 316,34	7 316,34
Стоимость строительства источников тепловой энергии, тыс. руб.		0,00	0,00	0,00	0,00
Строительство БМК 0,8 Мвт (замещение котельной №35 АО «ИвГТЭ»)		0,00	0,00	0,00	0,00
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.		207 191,80	236 845,60	243 062,06	167 624
подключение от ТЭЦ-3, стоимость мероприятий по переключению		207 191,80	236 845,60	243 062,06	167 624
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.		207 191,80	236 845,60	243 062,06	167 624
Срок окупаемости инвестиций, лет		4,7	5,1	5,6	3,8

*-приведены справочно, трассировка по строительству новых сетей рассматриваемого мероприятия имеет риск несогласования и значительного удорожания работ.

При сравнении сценариев реализации мероприятий в расчетах учитывалась полная нагрузка существующей котельной ООО «ТДЛ-Энерго» - 17,106 Гкал/ч (10,074 Гкал/ч население и 7,032 Гкал/ч промышленные потребители), а также полная величина полезного отпуска 36 748,763 Гкал/год = (26 277,805 Гкал население и 10 470,958 промышленных потребителей).

Расчеты показали, что сценарий №2 и №5 оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ Энерго» имеют наиболее короткий срок простой окупаемости инвестиций, и является более дешевым (1249,14 руб/Гкал против 2441,11 руб/Гкал) с точки зрения производства и передачи тепловой энергии. При этом сценарии №2 и №3 требуют дополнительной проработки, возможен риск несогласования данной трассировки, а также значительного удорожания работ.

Ввиду наличия рисков по согласованию трассировки участков тепловых сетей для переключения нагрузки котельной ООО «ТДЛ-Энерго», что может повлечь за собой значительное удорожание проекта и отсутствие экономической и тарифной целесообразности, схемой к реализации принимается сценарий 1 – сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго».

4.5. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России

Источник теплоснабжения расположен по адресу: м. Балино, Автодорожская 3. Данная централизованная система теплоснабжения представляет собой совокупность источника тепловой энергии и теплопотребляющих установок потребителей, технологически соединенных тепловыми сетями. В качестве теплоносителя применяется горячая вода.

Данная котельная работает по температурному графику 105/70°C с температурой спрямления 65°C.

В ходе прохождения ОЗП 2021-2022г.г. от потребителей мкрн. Балино, проживающих в многоквартирных домах, неоднократно поступали жалобы на неудовлетворительное качество горячего водоснабжения (температура в точках водоразбора менее 60°C) и ненадлежащее качество отопления в их домах (температура внутри помещений менее 18 °C).

Так, в период с 01.01.2022 г. по 17.01.2022 г. не выдерживалась температура в подающем трубопроводе при Тнв ниже -7°C, недогрев составлял более 10°C, что было связано с неисправностью основного теплообменного оборудования, технические характеристики которого значительно снижены из-за наличия значительных дефектов трубного пучка.

От ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России поступила заявка на переключение жилого фонда на другой источник генерации.

С точки зрения наиболее экономичной поставки тепловой энергии потребителю с сохранением качества и надежности теплоснабжения было рассмотрено решение по

переключению тепловой нагрузки котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК. Всего рассмотрены три сценария развития:

– *сценарий 1: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч.*

– *сценарий 2: переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 6 МВт с учетом подключения перспективы в объеме 1,6 Гкал/ч.*

– *сценарий 3: сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России»).*

Сценарий №3 далее не рассматривается, поскольку ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России» выразило желание о переключении жилого фонда на другой источник тепловой энергии.

Далее представлены результаты гидравлических расчетов в соответствии с предлагаемыми сценариями.

Сценарий 1

Ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч по Сценарию 1.

Также на рисунках ниже приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 1 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч).

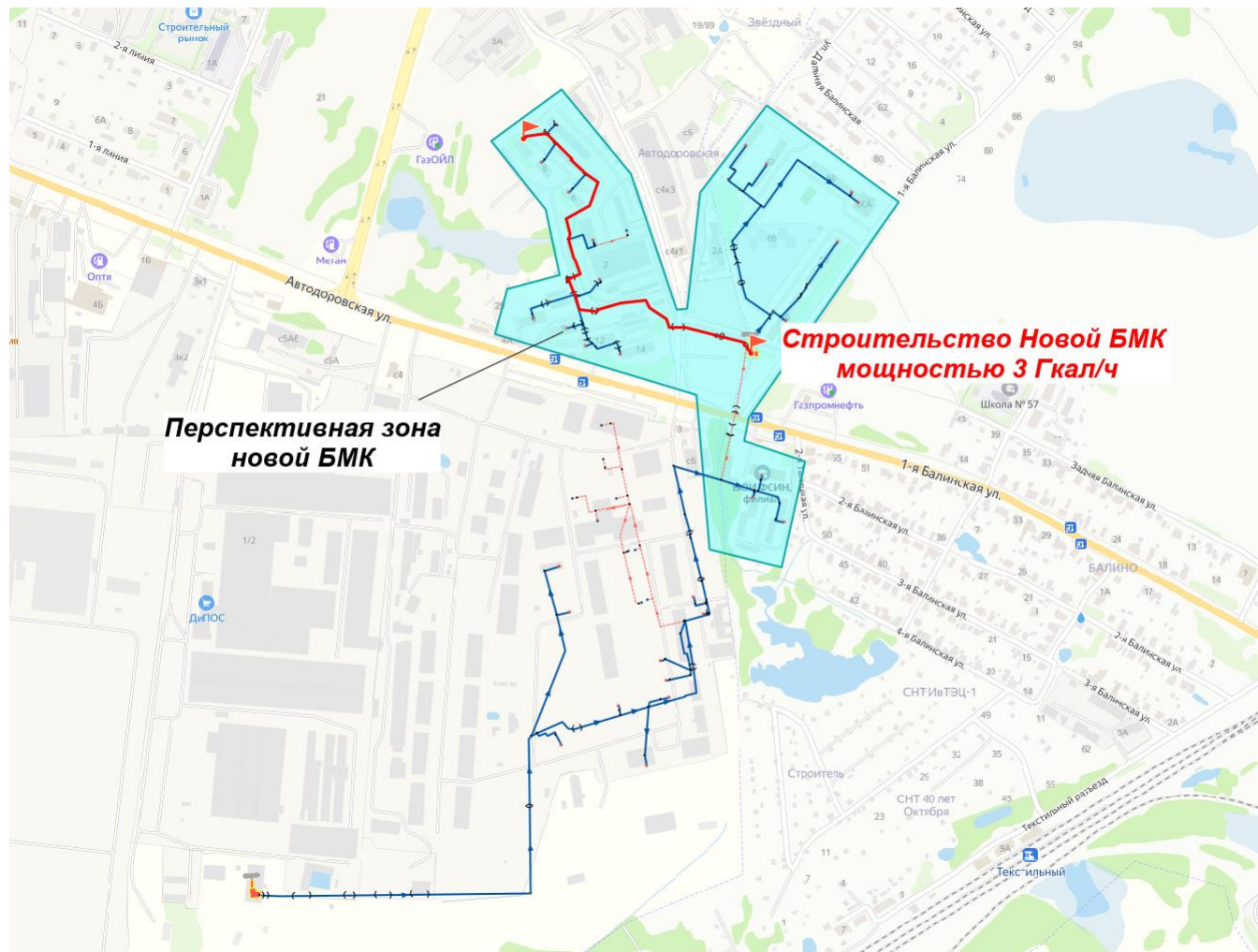


Рис. 4.39. Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч Гкал/ч по Сценарию 1

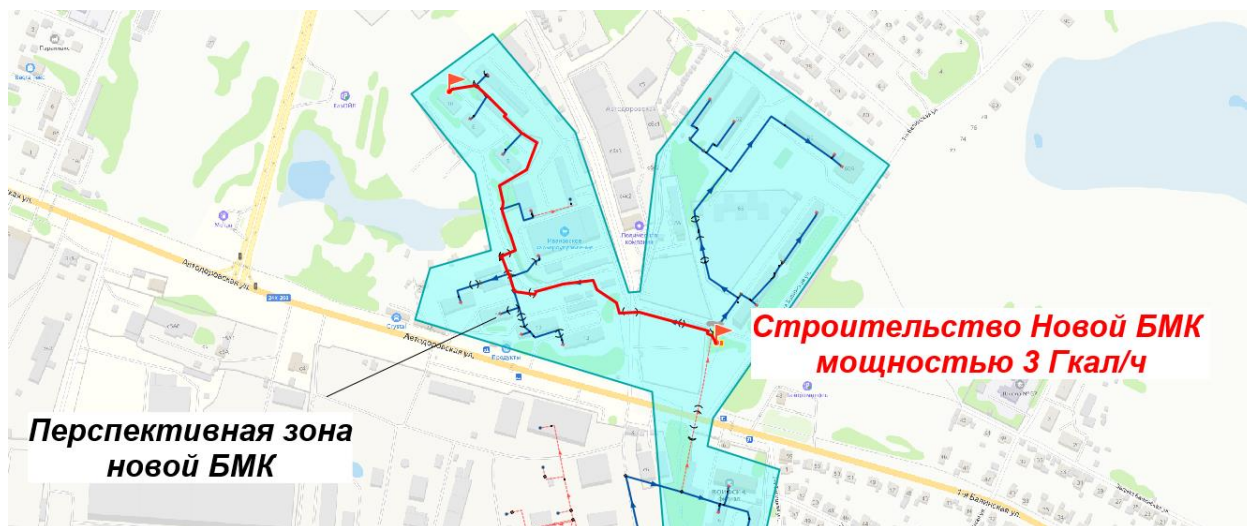


Рис. 4.40. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. Автодорожная, 10 (Сценарий 1)

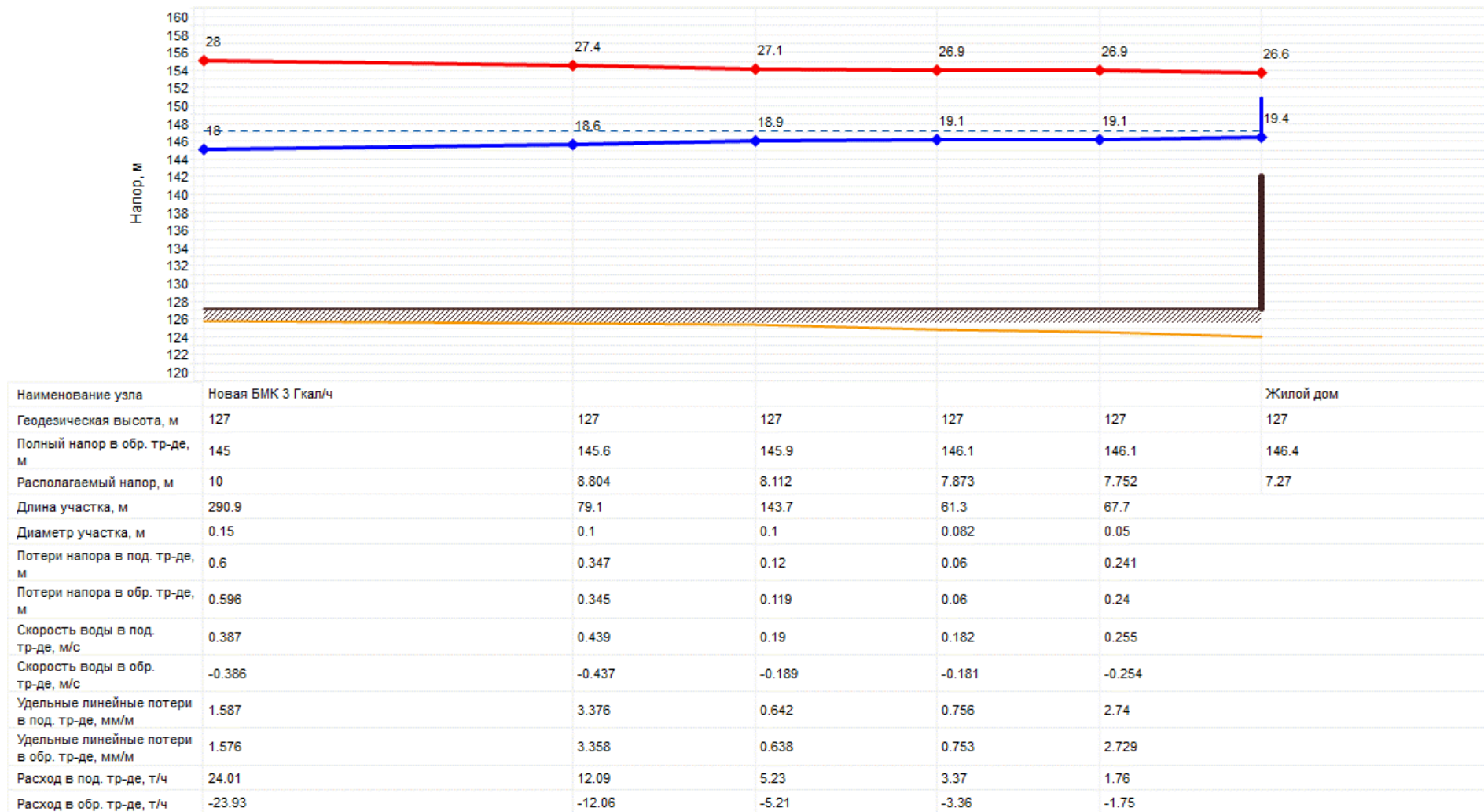


Рис. 4.41. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автоторовская, 10 (Сценарий 1)

Сценарий 2

На рисунке ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 6 МВт по Сценарию 2.

На рисунках ниже приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 3 (Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 6 МВт с учетом подключения перспективы в объеме 1,6 Гкал/ч).

Для подключения перспективных объектов планируется строительство новых тепловых сетей:

- строительство участка тепловой сети диаметром 2Ду 200 мм протяженностью 145 м от существующей тепловой камеры до перспективной застройки;
- строительство тепловых сетей до вводов перспективной застройки.

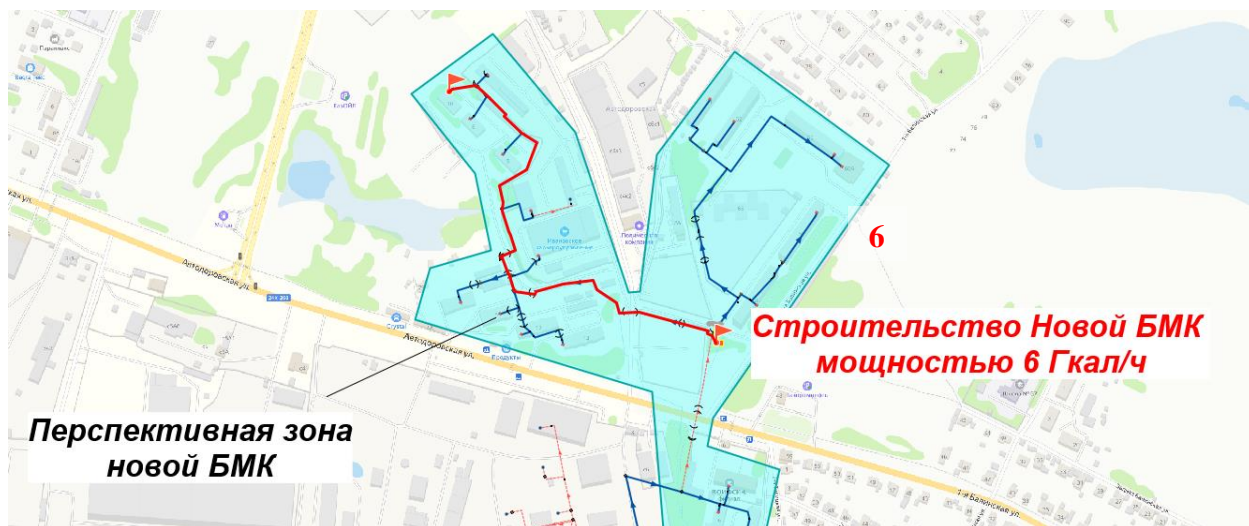


Рис. 4.43. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК мощностью 6 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автоторовская, 10 (Сценарий 2)

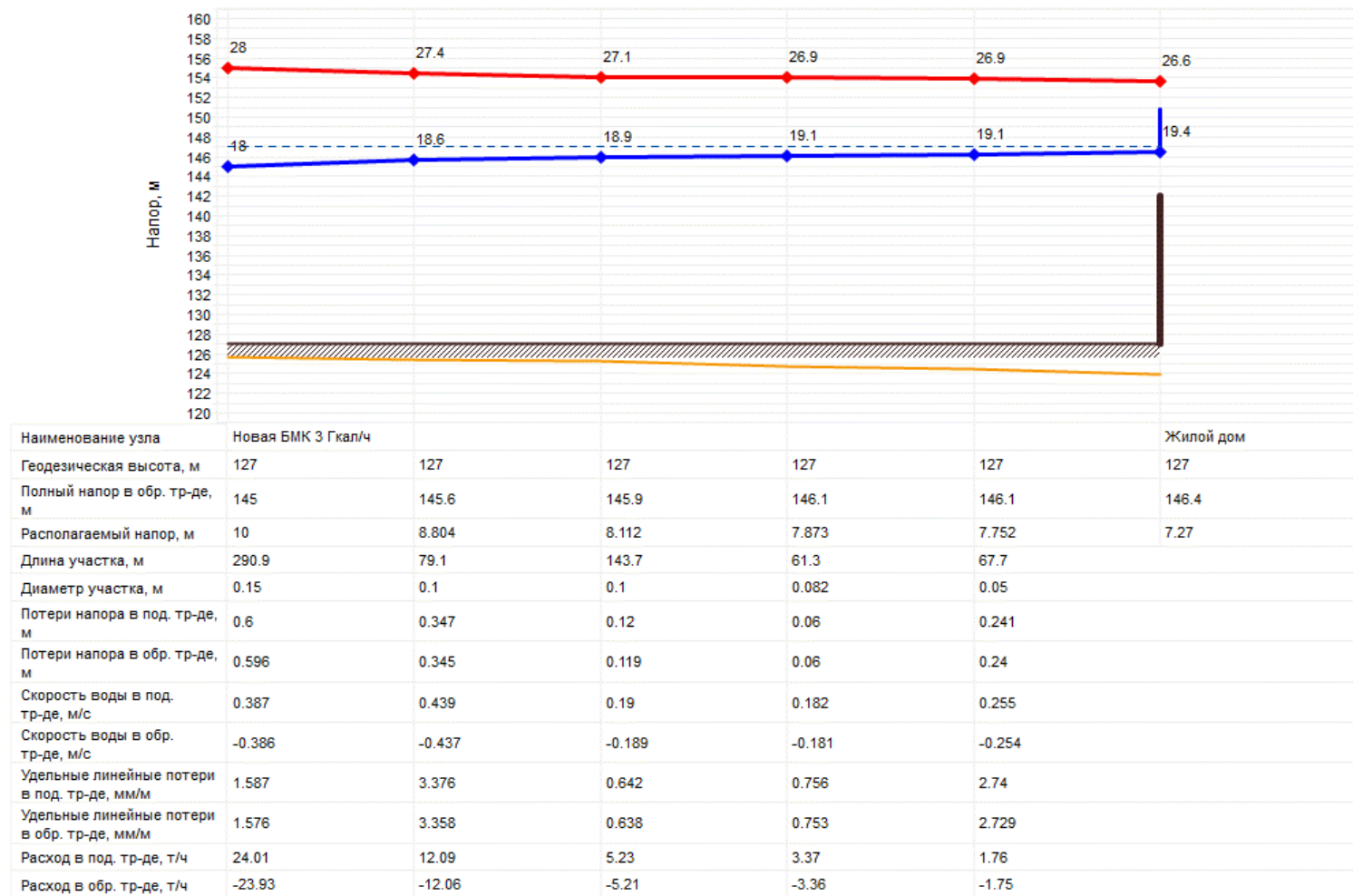


Рис. 4.44. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 6 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. Автодорожская, 10 (Сценарий 2)

Сценарий 3

Ниже приведен путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график существующего положения или сценария 3 (сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России»)).

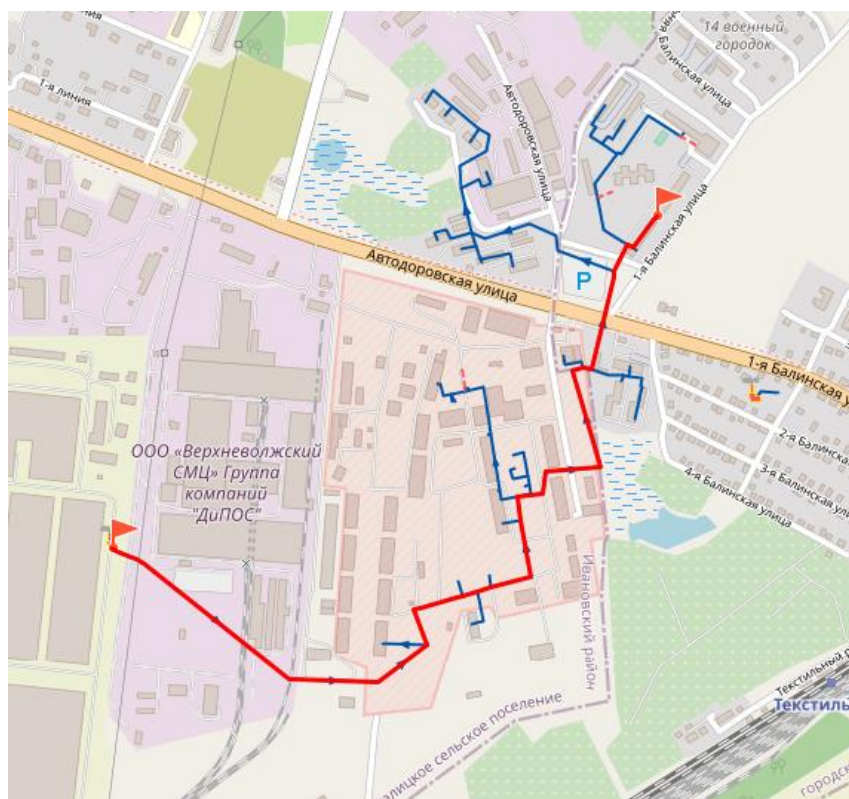
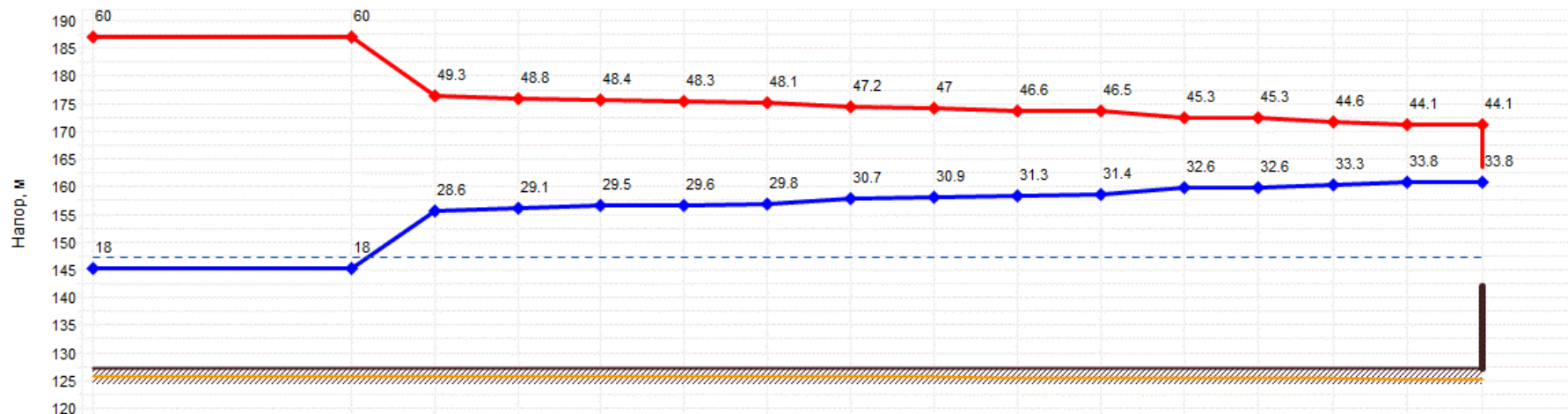


Рис. 4.45. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. 1-я Балинская, 58 (Существующее положение)



Наименование узла	Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России)	TK-1	TK-2	TK-3	TK-4	TK-5	TK-6	TK-7	TK-10(2)	TK-11	TK-12	TK-13	TK-136	TK-13a	Жилой дом	
Геодезическая высота, м	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	
Полный напор в обр. тр-де, м	145	155.6	156.1	156.5	156.6	156.8	157.7	157.9	158.3	158.4	159.6	159.6	160.3	160.8	160.8	
Располагаемый напор, м	42	41.996	20.696	19.743	18.98	18.751	18.362	16.566	16.158	15.254	15.138	12.723	12.677	11.37	10.339	10.33
Длина участка, м	0.1	476	70	56	18	35	172	40	190	26	286	36	16	120	1	
Диаметр участка, м	0.207	0.207	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.207	0.259	0.082	0.1	0.1	
Потери напора в под. тр-де, м	0.002	10.692	0.478	0.383	0.115	0.195	0.901	0.204	0.454	0.058	1.211	0.023	0.655	0.516	0.004	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.002	10.608	0.475	0.38	0.114	0.194	0.895	0.203	0.451	0.058	1.203	0.023	0.652	0.514	0.004	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.572	1.572	0.996	0.996	0.964	0.9	0.872	0.861	0.588	0.57	0.681	0.303	1.189	0.434	0.434	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.566	-1.566	-0.993	-0.993	-0.961	-0.896	-0.869	-0.858	-0.586	-0.568	-0.679	-0.302	-1.187	-0.433	-0.434	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	17.279	17.279	5.255	5.254	4.921	4.288	4.03	3.932	1.837	1.727	3.258	0.494	31.484	3.308	3.307	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	17.143	17.143	5.217	5.218	4.887	4.258	4.002	3.906	1.824	1.716	3.236	0.491	31.366	3.295	3.296	
Расход в под. тр-де, т/ч	185.7	185.7	184.21	184.2	178.25	166.35	161.24	159.26	108.68	105.35	80.43	56.07	22.04	11.97	11.97	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-184.97	-184.97	-183.55	-183.56	-177.63	-165.76	-160.68	-158.74	-108.29	-105.02	-80.15	-55.92	-22	-11.95	-11.95	

Рис. 4.46. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. 1-я Балинская, 58 (Существующее положение)

В результате проведенных гидравлических расчетов построены пьезометрические графики, на которых видно плавное снижение напора в подаче, удельные линейные потери напора соответствуют нормативным, на всех трубопроводах существует резерв пропускной способности.

Затраты по тепловым сетям по Сценарию 2 (Этап 2) приведены ниже в таблицах.

Табл. 4.15. Капитальные затраты по сценарию 2

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	ТК-н1 - ТК-н2	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,219	145,64	Канальная	8,9663
2	ТК-н2 - ТК-н3	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,159	33,64	Канальная	1,7213
3	ТК-н2 - Жилой дом 1	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	24,93	Канальная	1,1378
4	ТК-н2 - Жилой дом 2	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	27,38	Канальная	1,2496
5	ТК-н4 - Жилой дом 3	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	22,77	Канальная	1,0392
6	ТК-н4 - Жилой дом 4	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	24,55	Канальная	1,12
7	ТК-н4 - ТК-н5	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	53,06	Канальная	2,42
8	ТК-н5 - Жилой дом 5	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	22,78	Канальная	1,04
9	ТК-н5 - Жилой дом 7	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	69,04	Канальная	3,15
10	ТК-н3 - Жилой 6	Новая БМК 6МВт	АО «ИвГТЭ»	0,108	104,33	Канальная	4,76
Итого					586,43		29,347

Табл. 4.16. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России)

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2
Краткое описание мероприятия	Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч	Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 6 МВт с учетом подключения перспективы в объеме 1,6 Гкал/ч.
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч		4,82
Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России))		4,82
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал (с 01.07.2022)		
Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России))		1 656,81
Новая БМК (определена экспертно)		1 818,10
Полезный отпуск ТЭ, Гкал		13 474,60
Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России))		8 509,80
Перспективная зона теплоснабжения		4 964,80
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	15 471,67	24 498,17
Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России))	0	0
Новая БМК	15 471,67	15 471,67
Перспективная зона теплоснабжения	0	9 026,50
Стоимость строительства источников тепловой энергии, тыс. руб.	50 000	74 639
Строительство блочно-модульной котельной, мощность 3,0 Гкал/ч	50 000	74 639
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	0	29 374
Строительство тепловых сетей	0	29 374
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	50 000	104 013
Срок окупаемости инвестиций, лет	-	-

*В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблице.

При сравнении сценариев реализации мероприятий в расчетах учитывалась нагрузка потребителей жилой зоны существующей котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России).

Решение по строительству новой БМК определяется основными достоинствами блочно-модульных котельных:

- высокая скорость монтажа;
- возможность модернизации и реконструкции котельной добавлением или заменой модулей;
- котельная, хоть и относится к объектам капитального строительства, может быть демонтирована и перевезена в другое место (ТКУ);
- котельная может работать без обслуживающего персонала и быть полностью автоматизирована, с качественной системой диспетчеризации и телеметрии.

Поскольку данная методика расчёта не показывает окупаемость проекта, при этом необходимость переключения жилого фонда на другой источник тепловой энергии остаётся, выбор сценария выполнен с точки зрения минимизации затрат на реализацию проекта.

Сценарий 2 реализуется в 2 этапа. 1-й этап – строительство БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в 2023-2024 году. Вторым этапом предполагается строительство 2-й очереди БМК с увеличением общей мощности до 6 МВт.

Схемой к реализации принимается сценарий 1 - Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в 2025-2026 году.

Финансирование проекта запланировано за счет средств ПАО «Т Плюс» в размере 50 000 тыс. руб. без НДС.

4.6. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ

Утвержденной схемой теплоснабжения в зоне действия источника тепловой энергии №31, №45, ИГЭУ предлагается к реализации:

- *сценарий 1: перевод потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИвТЭЦ-2 со строительством участков сети и трех ЦТП. Вывод котельных АО «ИвГТЭ» №31, №45 и ИГЭУ из схемы теплоснабжения г. Иваново;*
- *сценарий 2: сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.*

Для переключения потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на работу от ИвТЭЦ-2 (новая котельная 400 Гкал/ч) требуется выполнение следующих мероприятий:

- строительство участка тепловой сети от D-98 до тепловой камеры - ответвление на котельную ИГЭУ протяженностью 550 м диаметром 2Ду 250 мм;
- строительство участка тепловой сети до ЦТП ИГЭУ протяженностью 150 м диаметром 2Ду 250 мм;

- строительство участка тепловой сети до тепловой камеры - ответвление на котельную №45 протяженностью 370 м диаметром 2Ду 200 мм;
- строительство участка тепловой сети от тепловой камеры - ответвление на котельную №45 до ЦТП котельная №31 протяженностью 480 м диаметром 2Ду 200 мм;
- строительство ЦТП для котельной ИГЭУ;
- строительство ЦТП для котельной №31;
- строительство ЦТП для котельной №45.

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

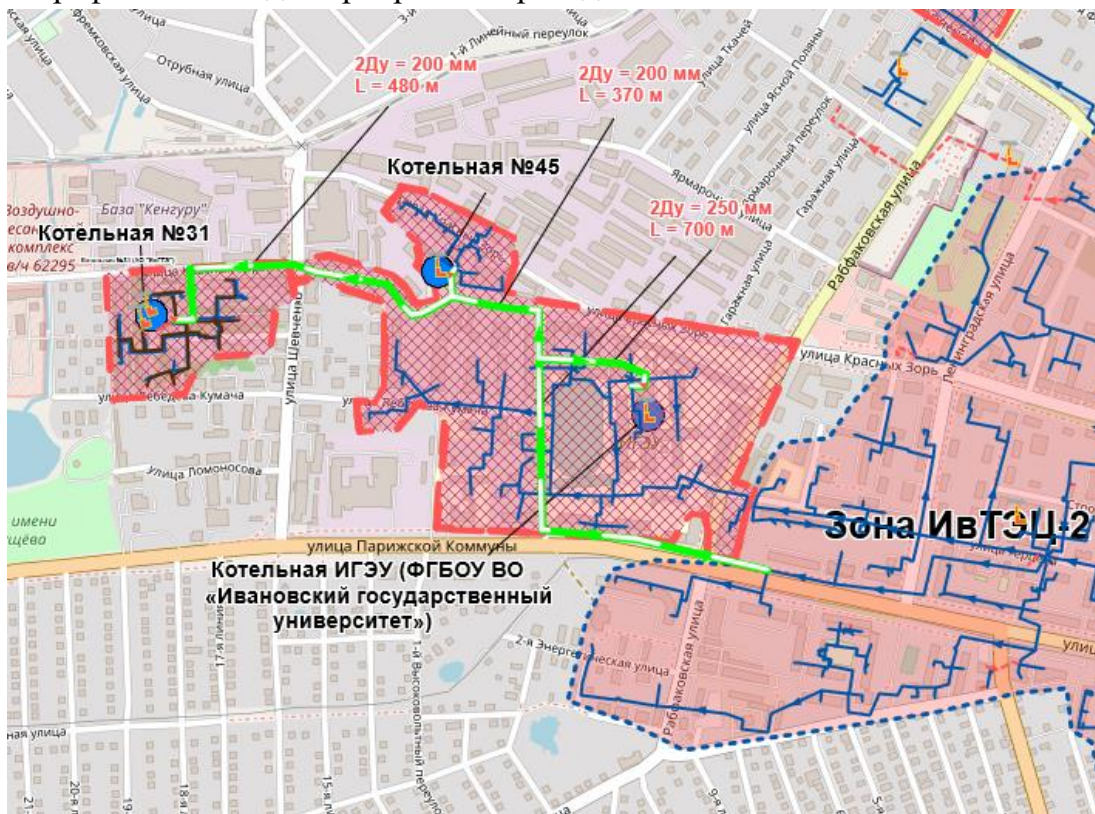


Рис. 4.47. Мероприятия переключения потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИВТЭЦ-2 со строительством участков сети и трех ЦТП

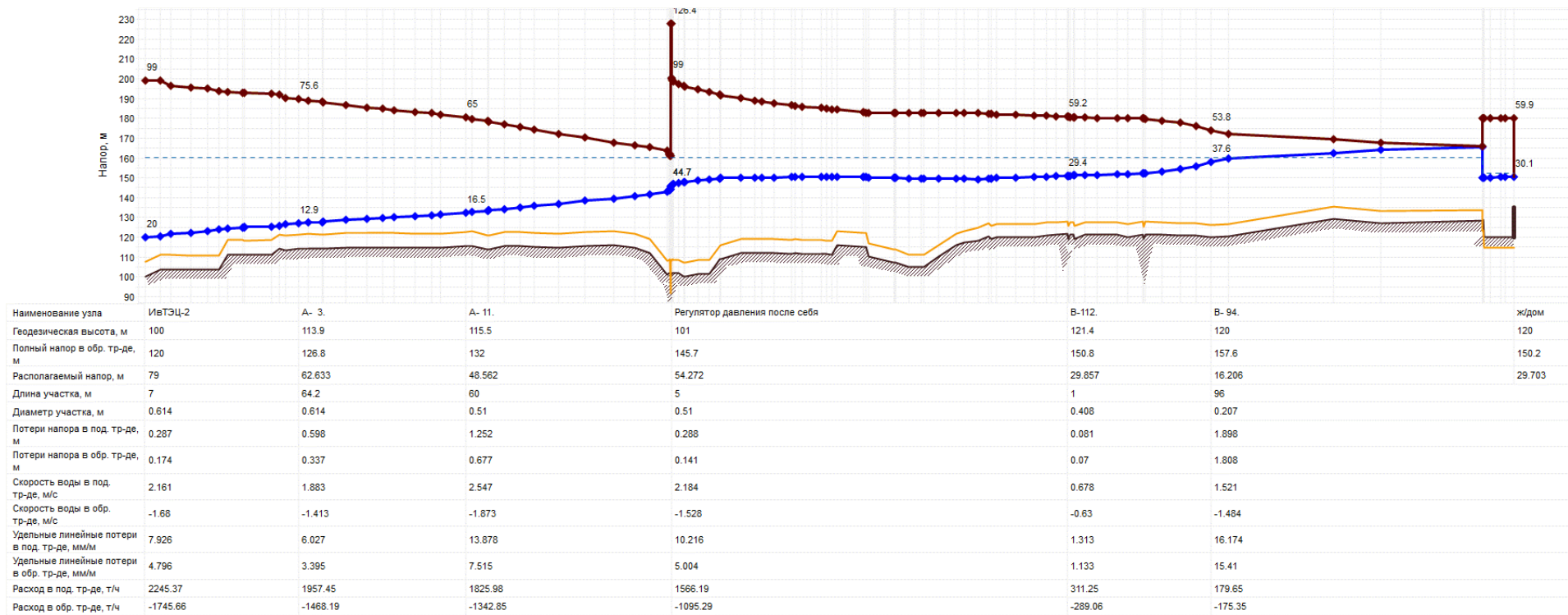


Рис. 4.49. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной №31

В таблице ниже, представлено сравнение сценариев развития систем теплоснабжения.

Табл. 4.17. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, №45, ИГЭУ

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2
Краткое описание мероприятия	Перевод потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИвТЭЦ-2 (новой котельной 400 Гкал/ч) со строительством участков сети и трех ЦТП. Вывод котельных АО «ИвГТЭ» №31, №45 и ИГЭУ из схемы теплоснабжения г. Иваново;	Сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч	9,66	
котельная №31 АО «ИвГТЭ»	3,07	
котельная №45 АО «ИвГТЭ»	0,39	
Котельная ИГЭУ	6,2	
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал		
АО «ИвГТЭ»	1 998,29	
ИГЭУ	1824,00	
Новая котельная 400 Гкал/ч (определена экспертно)	1 818,10	
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал	33 441,00	
котельная №31 АО «ИвГТЭ»	8 782,40	
котельная №45 АО «ИвГТЭ»	559,6	
Котельная ИГЭУ	24 099,00	
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	60 799,08	62 624,61
АО «ИвГТЭ»	0	18 668,03
ИГЭУ	0	43 956,58
ПАО «Т Плюс»	60 799,08	
Стоимость строительства/реконструкции источника тепловой энергии, тыс. руб.	0	0
АО «ИвГТЭ»	0	0
ИГЭУ	0	0
ПАО «Т Плюс»	0	
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	158 593,00	0
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	158 593,00	0
Срок окупаемости инвестиций, лет	86,9	0

Расчеты показали, что сценарий 1 оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, №45 ИГЭУ имеет долгий срок простой окупаемости инвестиций, значительно превышающий полезный срок использования оборудования.

Схемой к реализации принимается сценарий 2 – сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.

4.7. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области

Ниже рассмотрены варианты подключения перспективных потребителей ФКУ ИК №7 УФСИН России Ивановской области и ФКУ СИЗО-1. Всего рассмотрены три сценария развития:

- сценарий 1: строительство блочно-модульной котельной и тепловых сетей;
- сценарий 2: подключение перспективных потребителей ФКУ ИК №7 УФСИН России Ивановской области и ФКУ СИЗО-1 к ИвТЭЦ-2 со строительством участков тепловых сетей;
- сценарий 3: сохранение существующей схемы теплоснабжения.

Тепловые нагрузки планируемых к строительству объектов приведены ниже в таблице.

Табл. 4.18. Тепловые нагрузки планируемых к строительству объектов

Потребитель	Подключенная нагрузка, Гкал/ч			Тип системы (открытая/закрытая)
	Всего:	СО (сезонное отопление)	ГВС	
ФКУ СИЗО-1	2,0624	1,782	0,28	закрытая
ФКУ ИК-7	2,60725	1,91755	0,6897	закрытая

Далее представлены результаты гидравлических расчетов в соответствии с предлагаемыми сценариями.

Сценарий 1

Сценарий 1 предполагает 2 возможных варианта реализации.

Сценарий 1.1 (вариант 1):

- строительство БМК;
- строительство тепловых сетей 2Ду 273 мм длиной 40 м;
- строительство тепловых сетей 2Ду 219 мм длиной 170 м.

Сценарий 1.2 (вариант 2):

- строительство БМК;
- строительство тепловых сетей 2Ду 273 мм длиной 120 м;
- строительство тепловых сетей 2Ду 219 мм длиной 100 м.

На рисунке ниже приведены мероприятия по сценарию 1.



Рис. 4.50. Мероприятия по Сценарию 1 (2 варианта подключения)

Сценарий 2

На рисунке ниже приведены перспективные мероприятия по сценарию 2. Также ниже на рисунках приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 2 (подключение перспективных потребителей ФКУ ИК№7 УФСИН России Ивановской области и ФКУ СИЗО-1 к ИвТЭЦ-2 со строительством участков тепловых сетей).

Для подключения потребителей необходимо выполнить следующие мероприятия на тепловых сетях:

- строительство участка тепловой сети от А- 51. 08 до потребителя ФКУ ИК-7 диаметром 2Ду 150 мм протяженностью 340 м;
- строительство участка тепловой сети от А- 51. 08 до потребителя ФКУ СИЗО-1 диаметром 2 ду 150 мм протяженностью 200 м;
- реконструкция тепловой сети от А- 51. до А-51.01 с увеличением диаметра (с 2Ду 250 мм на 2 Ду 300 мм протяженностью 218,6 м и с Ду273/325 на 2Ду 325 протяженностью 113 м);
- реконструкция тепловой сети от А-51.01 до Н/С с увеличением диаметра с 2Ду 200 мм на 2 Ду 250 мм протяженностью 385 м.

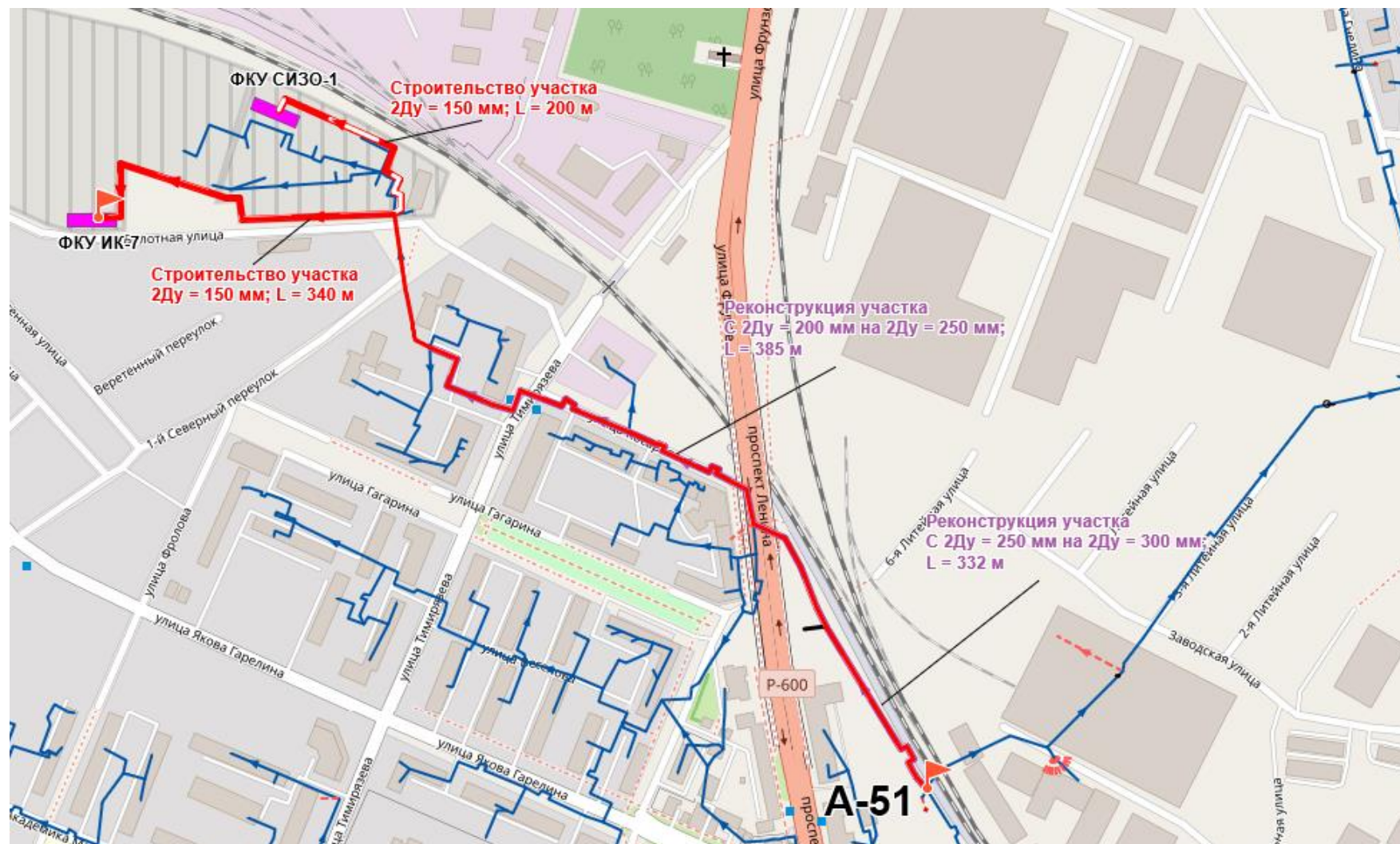
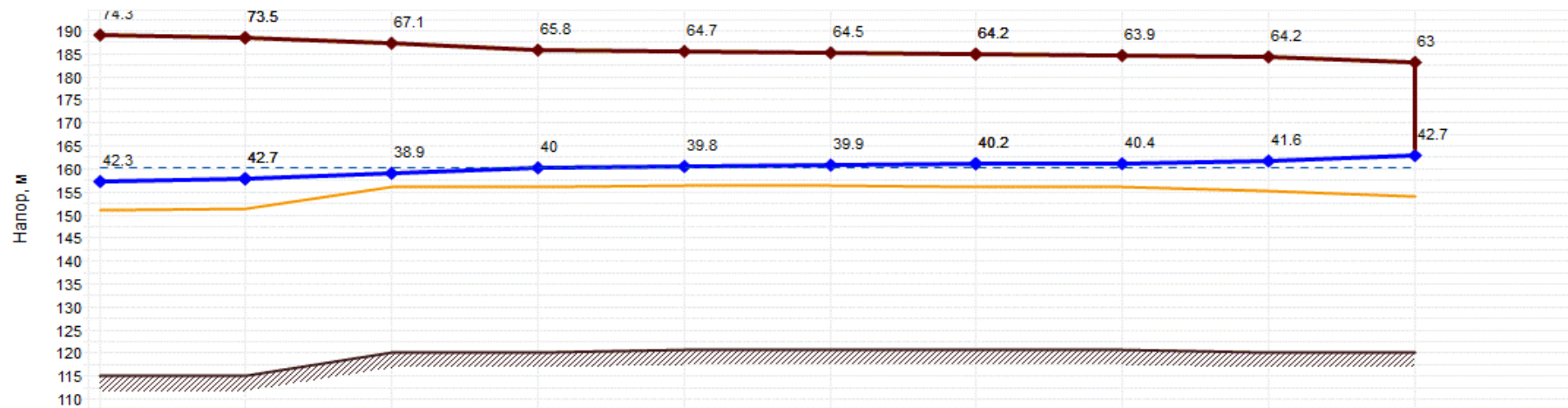


Рис. 4.52. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону ФКУ ИК №7 (Сценарий 2)



Наименование узла	A- 51.	Задвижка A- 51-2.	804	A- 51. 01	A- 51. 12	A- 51. 02	A- 51* 02	A- 51. 02(1)	A- 51. 08	Перспектива
Геодезическая высота, м	114.8	115	120	120	120.7	120.7	120.7	120.7	120	120
Полный напор в обр. тр-де, м	157.1	157.7	158.9	160	160.5	160.6	160.9	161.1	161.6	162.7
Располагаемый напор, м	32.018	30.796	28.239	25.794	24.899	24.561	24.054	23.495	22.58	20.32
Длина участка, м	1	200	103	183	74	120	30	140	339.9	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.207	0.207	0.15	
Потери напора в под. тр-де, м	0.643	1.34	1.287	0.466	0.176	0.264	0.291	0.462	1.136	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.579	1.208	1.158	0.429	0.162	0.243	0.268	0.454	1.121	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	0.908	0.908	1.25	0.581	0.575	0.575	0.9	0.645	0.552	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-0.862	-0.862	-1.186	-0.557	-0.552	-0.552	-0.864	-0.64	-0.548	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	3.503	3.503	8.269	1.796	1.759	1.758	5.678	2.927	3.209	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	3.16	3.16	7.44	1.653	1.619	1.62	5.233	2.88	3.168	
Расход в под. тр-де, т/ч	238.99	238.99	231.24	107.44	106.32	106.31	106.3	76.22	34.23	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-226.94	-226.94	-219.31	-103.07	-102	-102.01	-102.03	-75.59	-34.01	

Рис. 4.53. Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону ФКУ ИК №7 (после реализации мероприятий по Сценарию 2)

В результате проведенных гидравлических расчетов построены пьезометрические графики, на которых видно плавное снижение напора в подаче, удельные линейные потери напора соответствуют нормативным, на всех трубопроводах существует резерв пропускной способности.

Капитальные вложения по сценариям развития приведены в таблицах ниже.

Табл. 4.19. Капитальные затраты по Сценарию 2

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Существующий диаметр, м	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, млн. руб.
1	Строительство участка тепловой сети от А- 51. 08 до потребителя ФКУ ИК-7	ИвтЭЦ-2	АО «ИвГТЭ»	0	0,159	340	Канальная	17,3974
2	Строительство участка тепловой сети от А- 51. 08 до потребителя ФКУ СИЗО-1	ИвтЭЦ-2	АО «ИвГТЭ»	0	0,159	200	Канальная	10,2337
3	Реконструкция тепловой сети от А- 51. до ТК-804 с увеличением диаметра с 2Ду 250 мм на 2 Ду 300 мм протяженностью 200 м	ИвтЭЦ-2	АО «ИвГТЭ»	0,273	0,325	200	Канальная	28,9518
4	Реконструкция тепловой сети от ТК-804 до Н/С с увеличением диаметра с 2Ду 200 мм на 2 Ду 250 мм протяженностью 480 м	ИвтЭЦ-2	АО «ИвГТЭ»	0,219	0,273	480	Канальная	30,8715
Итого						1257		87,4544

Табл. 4.20. Сравнение сценариев реализации мероприятия - оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ Исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области

Наименование	Сценарий 1		Сценарий 2	Сценарий 3
	Строительство блочно-модульной котельной и тепловых сетей (вариант 1)	Строительство блочно-модульной котельной и тепловых сетей (вариант 2)	Подключение к источнику тепловой энергии ТЭЦ-2	Сохранение существующей схемы теплоснабжения
Краткое описание мероприятия				
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч	4,66			
Котельная УФСИН	4,66			
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал				
Котельная УФСИН	1 793,88			
ПАО "Т плюс"	1 249,14			
Новая котельная	1 818,10			
АО "ИвГТЭ" (услуги по передаче тепловой энергии)	441,85			
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал	12 670,55			
Котельная УФСИН	12 670,55			
АО "ИвГТЭ" (услуги по передаче тепловой энергии)	12 670,55			
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	23 036,33	23 036,33	21 425,78	28 327,94
Котельная УФСИН	0	0	0	22 729,45
ПАО "Т плюс"	23 036,33	23 036,33	15 827,30	0

Наименование	Сценарий 1		Сценарий 2	Сценарий 3
АО "ИвГТЭ" (услуги по передаче тепловой энергии)	0	0	5 598,48	5 598,48
Стоимость строительства источников тепловой энергии, тыс. руб.	108 995,00	108 995,00	0	0
Строительство БМК	108 995,00	108 995,00	0	0
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	7039,28	12151,00	131 181,60	0
Строительство тепловых сетей	7039,28	12151,00	131 181,60	0
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	116 034,28	121 146,00	131 181,60	0
Срок окупаемости инвестиций, лет	19,40	21,07	22,43	0

*В соответствии с п. 86(1) Требований к схемам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства от 22.02.2012 № 154, в ценовой зоне теплоснабжения объем планируемых инвестиций на реализацию мероприятий в целом и по каждому году реализации указан справочно, в информационных целях. Фактический объем инвестиций может отклоняться от указанного в таблице.

Расчеты показали, что сценарий 1 оптимизации распределения перспективных нагрузок в районе ФКУ Исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области быстрее окупается, чем сценарий 2.

Схемой к реализации принимается сценарий 1 – строительство новой блочно-модульной котельной. Реализация мероприятий выполняется за счет средств, полученных за счёт платы за подключение (технологическое присоединение) в соответствии со сроками подключений, которые будут указаны в заявках на подключение. Более предпочтительным является реализация трассировки по варианту 1, однако окончательный выбор варианта должен осуществляться по результатам проектных изысканий. В случае отсутствия заявки и заключения договора на технологическое присоединение реализуется сценарий 3 – сохранение существующей схемы.

4.8. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»

Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС» предполагает три сценария реализации:

– *сценарий 1: переключение котельной ООО «РесурсЭнерго» на котельную ООО "СТС" (население и объекты соцсферы) и на новую БМК (для нужд СОШ №14 МБОУ);*

– *сценарий 2: переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на новую БМК (население и объекты соцсферы);*

– *сценарий 3: сохранение существующей схемы теплоснабжения.*

Сценарий 1 предусматривает:

– строительство новой тепловой сети от котельной СТС до тепловой камеры ТКИВСИЛИКАТ010 длиной 350м, диаметром 219 мм стоимостью 11 239 тыс. руб.;

– перекладка обратного трубопровода с увеличением диаметра от ТКИВСИЛИКАТ008 - ТКИВСИЛИКАТ007 (экспл. АО «ИвГТЭ» (концессия)) с диаметра 57 мм на 89мм длиной 63м стоимостью 2 452, тыс. руб.;

– строительство сети от котельной СТС до тепловой камеры ТКИВСИЛИКАТ010 (ГВС) протяженностью 390 м.к, диаметр ф108 стоимостью 6 222,8 тыс. руб.;

– увеличение мощности кот. СТС стоимостью 16 644, тыс. руб.;

– строительство БМК для нужд СОШ №14 МБОУ ул.Апрельская 3 стоимостью 6 162 124 тыс. руб.

Сценарий 2 предусматривает:

– строительство БМК для нужд СОШ №14 МБОУ ул. Апрельская, 3 стоимостью 6 162 тыс. руб.;

– строительство БМК для потребителей ООО "Ресурс-Энерго" (с учётом резервирования) стоимостью 47 053 тыс. руб.

Далее представлены результаты гидравлических расчетов в соответствии с предлагаемыми сценариями.

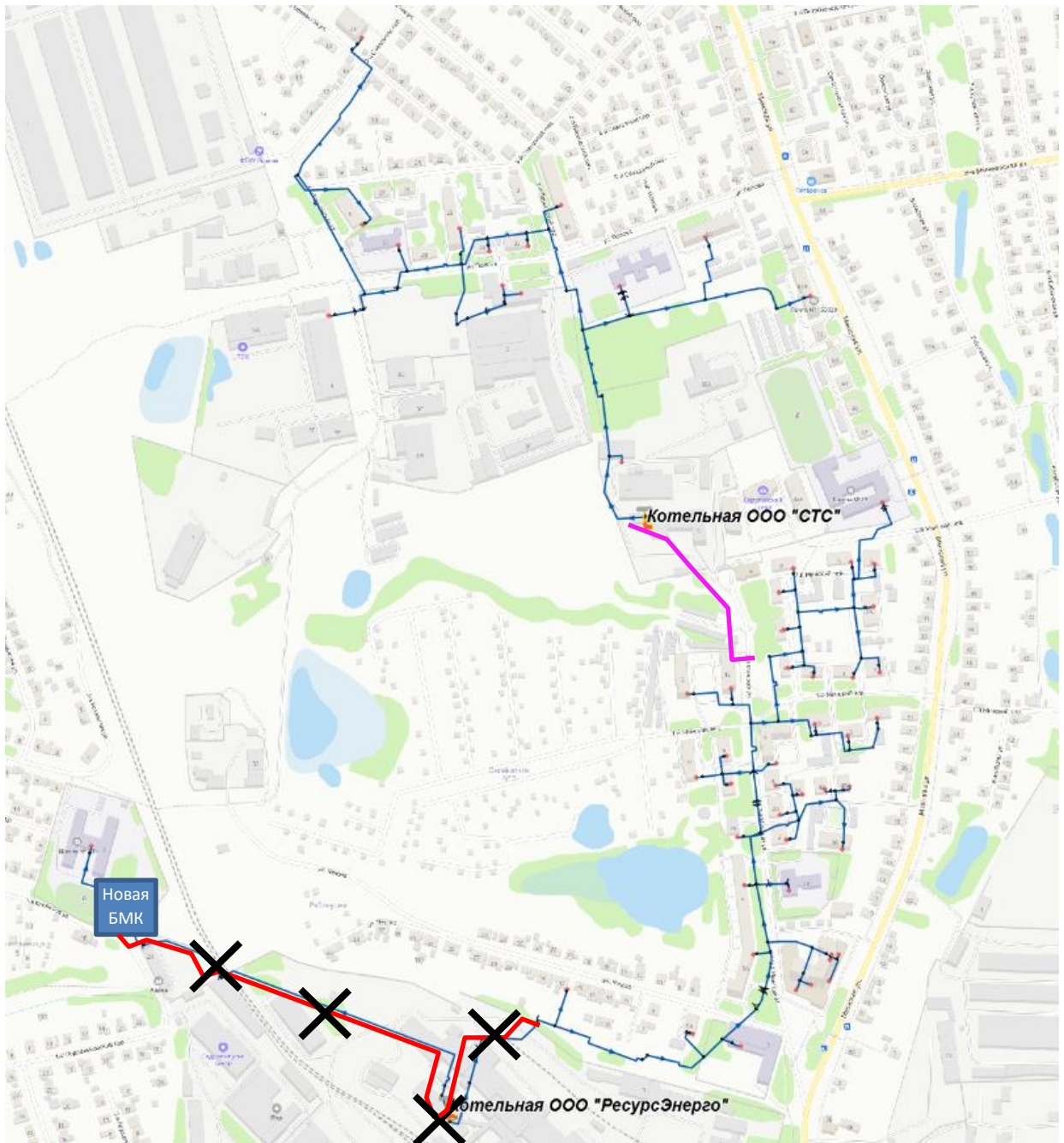


Рис. 4.54. Перспективная зона после переключения потребителей котельной ООО «Ресурс-Энерго» на котельную ООО «СТС»

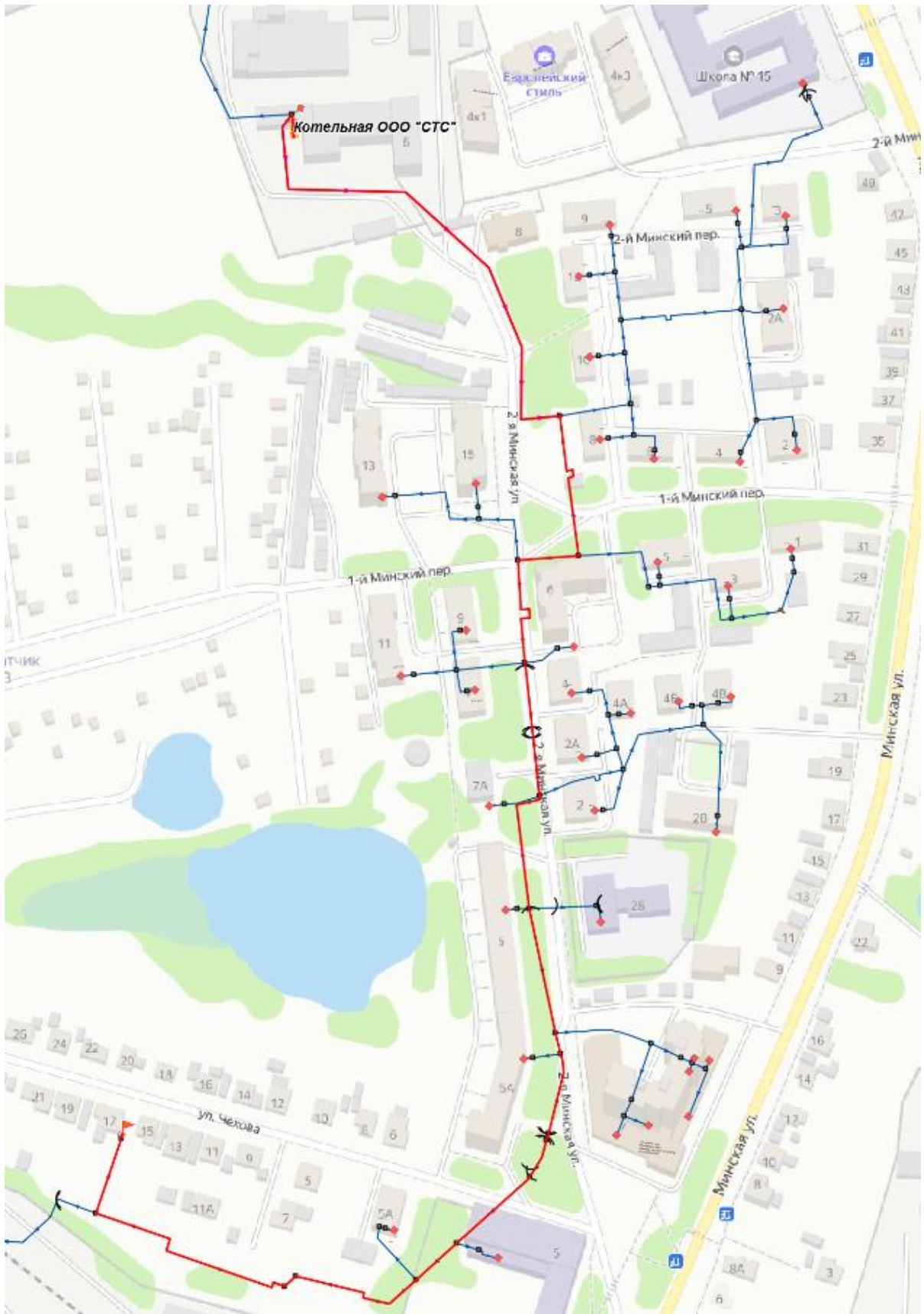


Рис. 4.55. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17

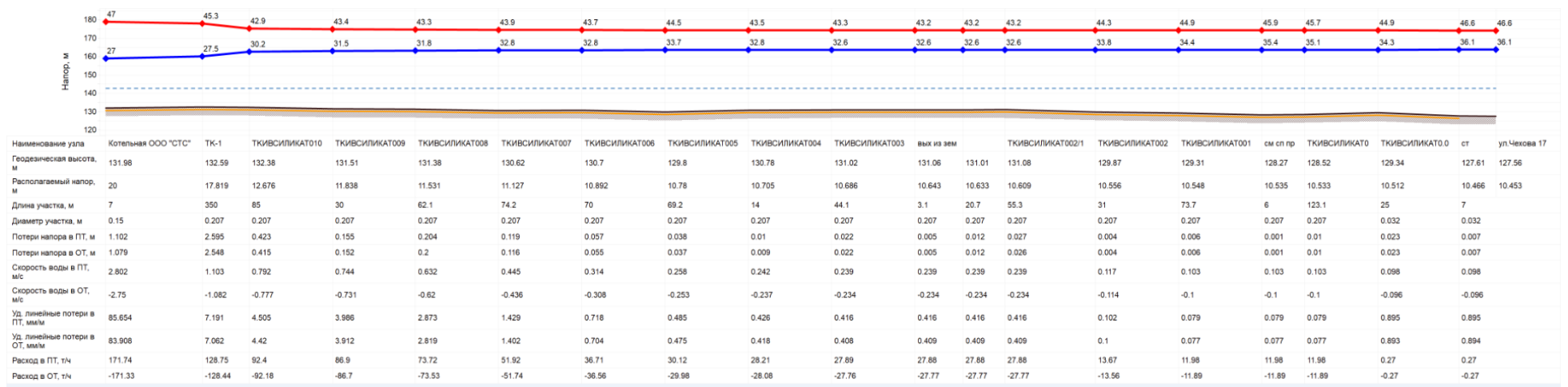


Рис. 4.56. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17

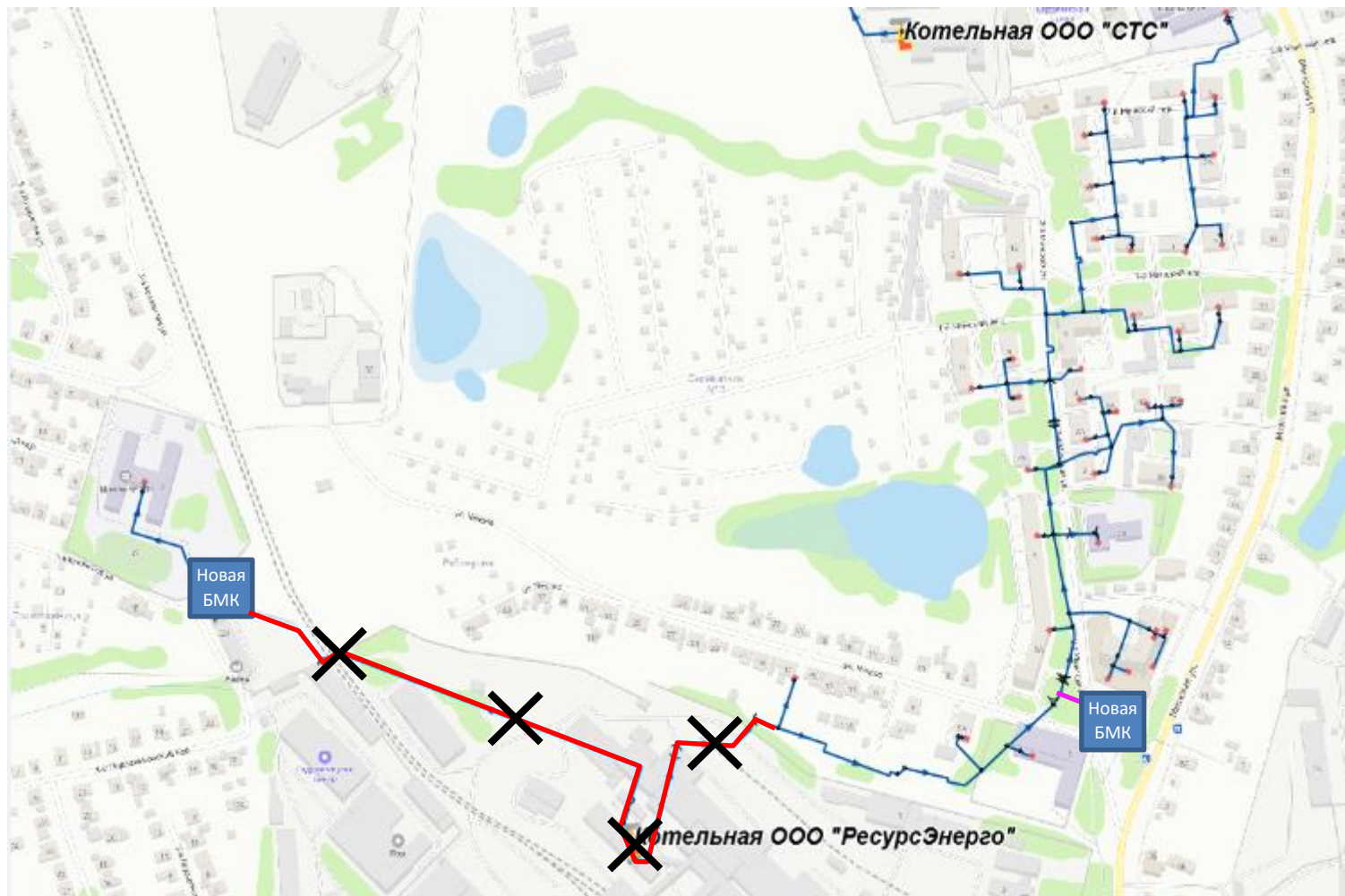


Рис. 4.57. Перспективная зона новой БМК после переключения потребителей ООО «Ресурс-Энерго»

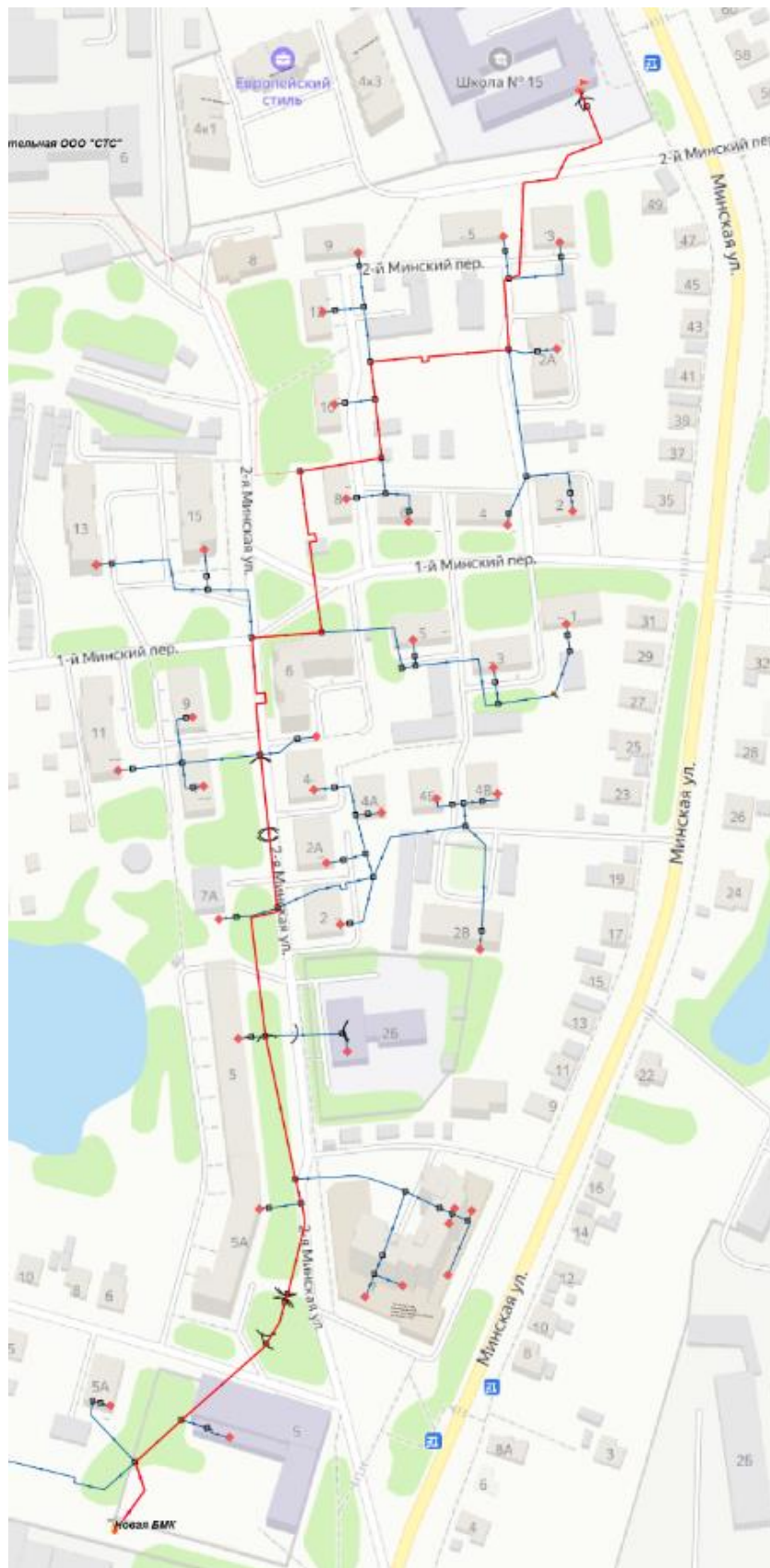


Рис. 4.58. Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по ул. Минская, 53



Рис. 4.59. Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по ул. Минская, 53

В результате проведенных гидравлических расчетов построены пьезометрические графики, на которых видно плавное снижение напора в подаче, удельные линейные потери напора соответствуют нормативным, на всех трубопроводах существует резерв пропускной способности.

Капитальные вложения по сценариям развития представлены ниже.

Табл. 4.21. Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»

Краткое описание мероприятия	Сценарий 1. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на котельную ООО "СТС" (население и объекты соцсферы)	Сценарий 2. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на новую БМК (население и объекты соцсферы)
Подключенная нагрузка к источнику ТЭ, Гкал/ч	20,11	
Котельная Ресурс-Энерго	16,99	
Котельная ООО "СТС"	3,12	
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал		
Котельная ООО "СТС" до мероприятия	2 695,60	
Котельная ООО "СТС" после мероприятия	2 144,73	
Новая котельная (определена экспертно)	1818,1	
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал	14 873,72	
Котельная Ресурс-Энерго	10 094,12	
Котельная ООО "СТС"	4 779,60	
Ежегодные затраты на работу ИТЭ, тыс. руб.	31 236,0	31 900,1
Котельная Ресурс-Энерго		18 352,1
Котельная ООО "СТС"	31 900,1	12 883,9
Новая котельная		63 261,0
Стоимость строительства/реконструкции источника тепловой энергии, тыс. руб.	16 000,0	53 214,9
Котельная Ресурс-Энерго	16 000,0	53 214,9
Котельная ООО "СТС"		
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	26 077,0	0,0
	26 077,0	0,0
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.*	42 077,0*	53 214,9
Срок окупаемости инвестиций, лет	4,8	6,5

В соответствии с выше представленными результатами расчетов наиболее эффективным является сценарий 1.

4.9. Проект по пересмотру графика температур теплоносителя и его расхода в открытых системах теплоснабжения (ГВС)

Передача тепловой энергии, теплоносителя – совокупность организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих поддержание тепловых сетей в состоянии, соответствующем установленным техническими регламентами требованиям, прием, преобразование и доставку тепловой энергии, теплоносителя.

Режим теплоснабжения – установленные договором величины отпуска тепловой энергии (мощности) и параметры (расход; температура; давления) теплоносителя, обеспечивающие нормальную работу систем теплопотребления. Режим теплоснабжения (температурный график; расход; давление) определяется на этапе проектирования источника тепловой энергии. Однако при изменении проектных условий в системе теплоснабжения – отношения суммарного среднечасового расхода теплоты на горячее водоснабжение к суммарному максимальному часовому расходу теплоты на отопление, расчетной температуры наружного воздуха, оборудования тепловых пунктов и т.п. – проектный режим должен быть откорректирован с учетом этих изменений и разработан новый график температур сетевой воды. теплоснабжающими организациями по согласованию с администрацией МО г. Иваново и утвержденной схемой теплоснабжения.

Температурный график подающего трубопровода тепловой сети отопления – это зависимость температуры теплоносителя, подаваемого в тепловую сеть производителем тепла, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его в трубопроводе подачи тепловой сети должен производитель тепла. Температурный график теплоносителя в обратном трубопроводе – это зависимость температуры, возвращаемой в тепловую сеть потребителем тепловой энергии, от температуры наружного воздуха, и поддерживать его должен потребитель. Т.е. температура теплоносителя – это функция, аргументом, т.е. независимой переменной которой, является температура наружного воздуха.

На источниках тепловой энергии МО г. Иваново осуществляется качественное регулирование отпуска тепловой энергии путем изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе сетевой воды при сохранении постоянным количества (расхода) теплоносителя, циркулирующего в системе теплоснабжения. Изменение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе осуществляется согласно определенным для каждого источника температурным графикам.

В соответствии с актуальной редакцией СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет минус 29°С.

На источниках ПАО «Т Плюс» отпуск тепловой энергии осуществляется согласно температурного графика, представленного на Рис. 4.60.

Для систем теплоснабжения на базе муниципальных и ведомственных котельных, работающих в соответствии с температурным графиком 95-70°С, принятый температурный график является оптимальным и технически обоснованным по следующим причинам:

- простота конструкций систем теплопотребления;
- приближенность потребителей к источникам тепловой энергии;
- малые подключенные нагрузки потребителей.

Котельные № 2, 3, 17, 10, 24, 25, 30, 31, 41, 43, 44, 45, 46 АО «ИвГТЭ», котельная АО «Железобетон», котельные АО «Владгазкомпания», котельная ООО «Теплоснаб-2010», котельная ГОУ ВПО «Ивановский энергетический университет», котельная ФГБУ ЦЖКУ Минобороны России, котельная ОАО «СТС», котельная по адресу ул. Окуловой

746 (бывш. ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»), котельная АО «ИСМА», Котельная ул. 23 Линия 18 ООО «Система Альфа», котельная ООО «РесурсЭнерго», котельная АО «Газпромнефть-Терминал», котельная ОАО «Ивановоглавснаб», котельная ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал Ивэнерго (ул.Суздальская) работают по температурному графику 95/70°C.

Котельные №№39,43,44,45 АО «ИвГТЭ», котельная АО «Водоканал» работают по температурному графику 95/70°C. Нагрузка на горячее водоснабжение отсутствует. Тепловые сети котельной №46 АО «ИвГТЭ» работают на горячее водоснабжение по температурному графику 60/55°C,

Котельные №№ 23, 33 АО «ИвГТЭ» работают по температурному графику 105/70°C. Тепловые сети котельной №33 АО «ИвГТЭ» работают на горячее водоснабжение по температурному графику 65/55°C. На котельной №23 АО «ИвГТЭ» ГВС отсутствует.

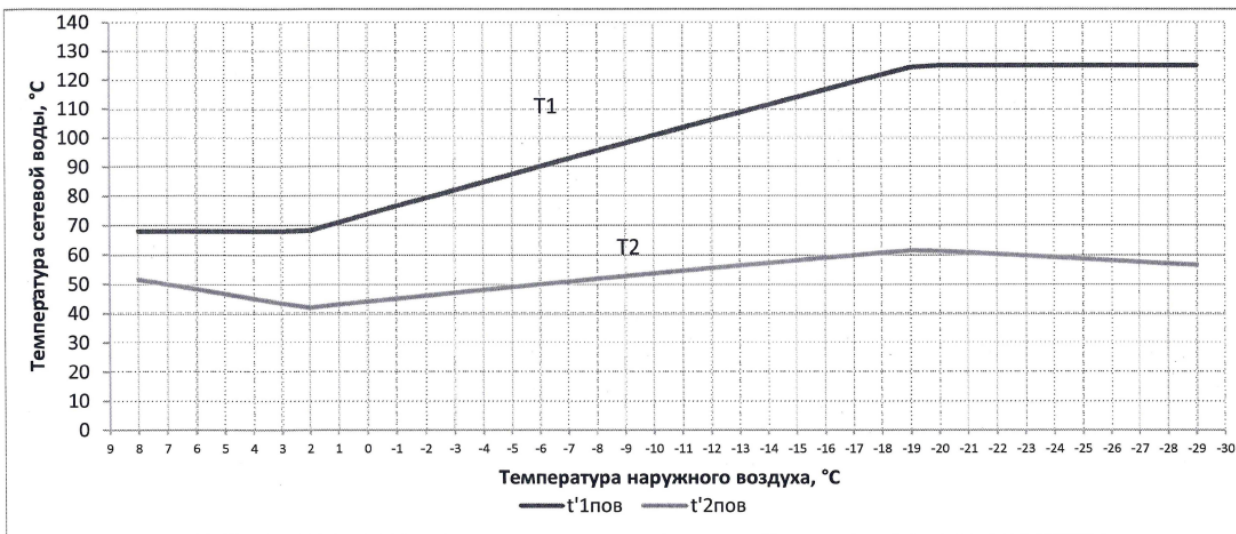
Котельная № 37 АО «ИвГТЭ» работает по температурному графику 105/70°C. Тепловые сети котельной №37 АО «ИвГТЭ» работают на горячее водоснабжение по открытой схеме, точка излома 63°C.

Котельная №18 АО «ИвГТЭ» работает по температурному графику 95/70°C. Тепловые сети котельной №18 АО «ИвГТЭ» и котельной АО «Ивхимпром» работают с точкой излома 65°C.

Котельная №19 АО «ИвГТЭ» работает по температурному графику 130/70°C со срезкой 125°C. Тепловые сети котельной №19 АО «ИвГТЭ» работают с точкой излома 60°C.

«УТВЕРЖДАЮ»
 Главный инженер филиала "Владимирский"
 ПАО «Т Плюс» *[Подпись]*
 18. 08. 2023 г. В.А. Халёв

Температурный график от источника
 Ивановских ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 филиала "Владимирский" ПАО Т "Плюс"
 на отопительный сезон 2023-2024



Тнв	Температура сетевой воды по графику	
	T1	T2
8	68	52
7	68	50
6	68	48
5	68	47
4	68	45
3	68	43
2	68	42
1	71	43
0	74	44
-1	77	45
-2	79	46
-3	82	47
-4	85	48
-5	87	49
-6	90	50
-7	93	51
-8	96	52
-9	98	53
-10	101	54
-11	103	55
-12	106	55
-13	109	56
-14	111	57
-15	114	58
-16	117	59
-17	119	60
-18	122	61
-19	124	61
-20	125	61
-21	125	61
-22	125	60
-23	125	60
-24	125	59
-25	125	59
-26	125	58
-27	125	58
-28	125	57
-29	125	56

Заместитель главного инженера по тепловым сетям - начальник управления филиала "Владимирский" ПАО "Т Плюс"

Технический директор - главный инженер, Ивановские тепловые сети филиала "Владимирский" ПАО "Т Плюс"

Заместитель главного инженера по эксплуатации, Ивановские тепловые сети филиала Владимирский ПАО "Т Плюс"

[Подписи]
 М.А. Ладаев
 А.К. Зорин
 О.И. Мартынец

Рис. 4.60. Утвержденный температурный график источников филиала «Владимирский» ПАО «Т Плюс»

Табл. 4.22. Температурный график работы тепловых сетей ИвТЭЦ-2 и ИвТЭЦ-3

Температура наружного воздуха, °С	Нормативная температура теплоносителя на выходе из ТФУ в подающем теплопроводе, °С	Нормативная температура теплоносителя на входе в ТФУ в обратном теплопроводе, °С
8	68,0	52,0
7	68,0	50,0
6	68,0	48,0
5	68,0	47,0
4	68,0	45,0
3	68,0	43,0
2	68,2	42,0
1	71,0	43,0
0	74,0	44,0
-1	77,0	45,0
-2	79,0	46,0
-3	82,0	47,0
-4	85,0	48,0
-5	87,0	49,0
-6	90,0	50,0
-7	93,0	51,0
-8	96,0	52,0
-9	98,0	53,0
-10	101,0	54,0
-11	103,0	55,0
-12	106,0	55,0
-13	109,0	56,0
-14	111,0	57,0
-15	114,0	58,0
-16	117,0	59,0
-17	119,0	60,0
-18	122,0	61,0
-19	124,0	61,0
-20	125,0	61,0
-21	125,0	61,0
-22	125,0	60,0
-23	125,0	60,0
-24	125,0	59,0
-25	125,0	59,0
-26	125,0	58,0
-27	125,0	58,0
-28	125,0	57,0
-29	125,0	56,0

Температурные графики представлены в Табл. 4.23.

Табл. 4.23. Эксплуатационные графики регулирования тепловой энергии на котельных АО «ИвГТЭ» и котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ Минобороны России»

Температура наружного воздуха, °С	Котельная №19		Котельная №37		Котельные №1,23,33		Котельные № 2,3,10,17,24,25,30,31,41,46		Котельная №18		Котельные №39,43,44,45		ФГБУ ЦЖКУ Минобороны России (кот.42)	
	130/70°С		105/70°С		105/70°С		95/70°С		95/70°С		95/70°С		105/70°С	
	открытый водоразбор, точка излома 60°С;		открытый водоразбор, точка излома 63°С;		сети ГВС; кот №1 - 64/56°С, кот №33 - 65/55°С, кот №23 - ГВС нет		сети ГВС: кот №2 - 61/58°С, кот №3 - 62/53°С, кот №10 - 61/59°С, кот №17 - 61/54°С, кот №24 - 61/59°С, кот №25 - 62/56°С, кот №30 - 61/59°С, кот №31 - 61/52°С, кот №41 - 61/59°С, кот №46 - 60/55°С		точка излома 65 °С закрытая схема теплоснабжения		ГВС нет		точка излома 65°С. закрытая схема теплоснабжения	
	температура, °С		температура, °С		температура, °С		температура, °С		температура, °С *		температура, °С		температура, °С	
Т нар	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат
8	60	42	63	50	42	34	39	34	65	55	39	34	65	52
7	60	42	63	50	44	36	41	35	65	54	41	35	65	51
6	60	42	63	50	46	37	43	36	65	54	43	36	65	51
5	60	41	63	49	48	38	45	38	65	54	45	38	65	51
4	60	41	63	49	50	39	46	39	65	54	46	39	65	51
3	60	40	63	49	51	40	48	40	65	54	48	40	65	50
2	61	41	63	49	53	41	49	41	65	53	49	41	65	50
1	64	42	63	48	55	42	51	42	65	53	51	42	65	50
0	66	43	63	48	57	44	53	43	65	53	53	43	65	49
-1	68	44	63	48	59	45	54	44	65	53	54	44	65	49
-2	71	45	63	47	61	46	56	45	65	52	56	45	65	49
-3	73	46	63	47	62	47	57	46	65	52	57	46	65	49
-4	75	47	64	48	64	48	59	47	65	52	59	47	65	48
-5	78	48	66	49	66	49	61	48	65	52	61	48	66	49
-6	80	49	68	50	68	50	62	49	65	52	62	49	68	50
-7	82	50	69	51	69	51	64	50	65	51	64	50	69	51
-8	84	51	71	52	71	52	65	51	65	51	65	51	71	52
-9	87	52	73	53	73	53	67	52	67	52	67	52	73	53
-10	89	53	74	54	74	54	68	53	68	53	68	53	74	54
-11	91	54	76	54	76	54	70	54	70	54	70	54	76	54
-12	93	55	78	55	78	55	71	55	71	55	71	55	78	55
-13	96	56	79	56	79	56	72	56	72	56	72	56	79	56
-14	98	57	81	57	81	57	74	57	74	57	74	57	81	57
-15	100	58	83	58	83	58	75	58	75	58	75	58	83	58
-16	102	59	84	59	84	59	77	59	77	59	77	59	84	59
-17	104	60	86	60	86	60	78	60	78	60	78	60	86	60
-18	106	61	88	61	88	61	80	61	80	61	80	61	88	61

Температура наружного воздуха, °С	Котельная №19		Котельная №37		Котельные №1,23,33		Котельные № 2,3,10,17,24,25,30,31,41,46		Котельная №18		Котельные №39,43,44,45		ФГБУ ЦЖКУ Минобороны России (кот.42)	
	130/70°С		105/70°С		105/70°С		95/70°С		95/70°С		95/70°С		105/70°С	
	открытый водоразбор, точка излома 60°С;		открытый водоразбор, точка излома 63°С;		сети ГВС; кот №1 - 64/56°С, кот №33 - 65/55°С, кот №23 - ГВС нет		сети ГВС: кот №2 - 61/58°С, кот №3 - 62/53°С, кот №10 - 61/59°С, кот №17- 61/54°С, кот №24 - 61/59°С, кот №25 - 62/56°С, кот №30 - 61/59°С, кот №31 - 61/52°С, кот №41 - 61/59°С, кот №46 - 60/55°С		точка излома 65 °С закрытая схема теплоснабжения		ГВС нет		точка излома 65°С. закрытая схема теплоснабжения	
	температура, °С		температура, °С		температура, °С		температура, °С		температура, °С *		температура, °С		температура, °С	
Т нар	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат	Тпрям	Тобрат
-19	109	61	89	62	89	62	81	61	81	61	81	61	89	62
-20	111	62	91	62	91	62	83	62	83	62	83	62	91	62
-21	113	63	92	63	92	63	84	63	84	63	84	63	92	63
-22	115	64	94	64	94	64	85	64	85	64	85	64	94	64
-23	117	65	96	65	96	65	87	65	87	65	87	65	96	65
-24	119	66	97	66	97	66	88	66	88	66	88	66	97	66
-25	122	67	99	67	99	67	90	67	90	67	90	67	99	67
-26	124	67	100	68	100	68	91	67	91	67	91	67	100	68
-27	126	68	102	68	102	68	92	68	92	68	92	68	102	68
-28	128	69	103	69	103	69	94	69	94	69	94	69	103	69
-29	130	70	105	70	105	70	95	70	95	70	95	70	105	70

Согласно правилам предоставления коммунальных услуг (СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»), допустимые пределы температуры горячей воды в квартире составляют от +60 °С до +75 °С.

Особенностью системы теплоснабжения МО г. Иваново является широкое применение открытой схемы горячего водоснабжения. В открытых схемах в следствие отсутствия теплообменника температура подачи ГВС в дом зависит только от температуры на выходе от котельной и падения температур при передаче по тепловым сетям.

В системах теплоснабжения Иваново применяются следующие температуры спрямления ГВС:

- 68°С для системы теплоснабжения № 1 от Ивановских ТЭЦ;
- 60-65°С для систем теплоснабжения от котельных с открытыми схемами ГВС.

Такие температуры спрямления позволяют выдерживать требования СанПиН к температурам ГВС только в открытых системах при не слишком большой длине сетей. Однако, с 2013 года был введен запрет на использование открытой схем подключения ГВС для вновь строящегося жилья. В связи с этим, в системах теплоснабжения города, ранее работавших в основном по открытой схеме ГВС, начали появляться здания с закрытой схемой подключения ГВС и, соответственно, с теплообменниками ГВС.

Применение теплообменников ГВС в закрытых системах приводит в среднем к снижению температуры ГВС на входе во внутридомовую систему на 5 °С по сравнению с температурой теплоносителя на входе в здание.

Таким образом, применение спрямлений температурного графика без учета появления закрытых систем ГВС приводит к рискам возникновения нарушений в качестве горячего водоснабжения в части температуры.

Для исключения данных рисков предлагается увеличить температуру спрямления ГВС на ряде источников теплоснабжения:

- на источниках филиала «Владимирский» ПАО «Т Плюс» ИвТЭЦ-2 и ИвТЭЦ-3 предлагается увеличить температуру спрямления ГВС с 68 °С до 70 °С;
- на котельной № 19 АО «ИвГТЭ» предлагается увеличить температуру спрямления ГВС с 60 °С до 65 °С;
- на котельной ООО «Новая сетевая компания» (бывшая котельная ООО «Альфа») предлагается увеличить температуру спрямления ГВС с 60 °С до 65 °С;
- на котельной АО «Владгазкомпания» по ул. 3-я Петрозаводская предлагается увеличить температуру спрямления ГВС с 65 °С до 70 °С;
- на котельной АО «Железобетон» увеличить температуру спрямления ГВС с 65°С до 70°С.

5. Обоснование выбора приоритетных вариантов перспективного развития систем теплоснабжения МО г. Иваново

5.1. Проект по замещению ИвТЭЦ-2 водогрейной котельной

В утверждённой схеме теплоснабжения принят и реализуется в настоящее время сценарий 1, предусматривающий строительство котельной на территории ИвТЭЦ-2 на полную расчетную нагрузку существующей зоны ИвТЭЦ-2 с учетом нагрузки перспективной застройки.

5.2. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б

Расчеты показали, что наименее затратным с точки зрения оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б является сценарий 3, предусматривающий перевод потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б с увеличением ее располагаемой мощности за счет реконструкции.

Данный сценарий предусматривается к реализации схемой теплоснабжения в 2024-2026 гг. при условии передачи котельной по адресу г. Иваново, ул. Окуловой, 74Б в муниципальную собственность с последующей передачей в концессию.

5.3. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»

Утвержденной схемой теплоснабжения предусматривалась реализация сценария б с сохранением существующей схемы теплоснабжения, так как данное решение характеризовалось минимальными затратами. В актуализированной на 2025 г. схеме теплоснабжения также выбран сценарий б.

5.4. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»

При сравнении сценариев реализации мероприятий в расчетах учитывалась полная нагрузка существующей котельной ООО «ТДЛ-Энерго» - 17,106 Гкал/ч (10,074 Гкал/ч население и 7,032 Гкал/ч промышленные потребители), а также полная величина полезного отпуска 36 748,763 Гкал/год = (26 277,805 Гкал население и 10 470,958 промышленных потребителей).

Расчеты показали, что сценарий №2 и №5 оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ Энерго» имеют наиболее короткий срок простой окупаемости инвестиций, и является более дешевым (1249,14 руб/Гкал против 2441,11 руб/Гкал) с точки зрения производства и передачи тепловой энергии. При этом

сценарии №2 и №3 требуют дополнительной проработки, возможен риск несогласования данной трассировки, а также значительного удорожания работ.

Ввиду наличия рисков по согласованию трассировки участков тепловых сетей для переключения нагрузки котельной ООО «ТДЛ-Энерго», что может повлечь за собой значительное удорожание проекта и отсутствие экономической и тарифной целесообразности, схемой к реализации принимается сценарий 1 – сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго».

5.5. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России

При сравнении сценариев реализации мероприятий в расчетах учитывалась нагрузка потребителей жилой зоны существующей котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России).

Решение по строительству новой БМК определяется основными достоинствами блочно-модульных котельных:

- высокая скорость монтажа;
- возможность модернизации и реконструкции котельной добавлением или заменой модулей;
- котельная, хоть и относится к объектам капитального строительства, может быть демонтирована и перевезена в другое место (ТКУ);
- котельная может работать без обслуживающего персонала и быть полностью автоматизирована, с качественной системой диспетчеризации и телеметрии.

Поскольку данная методика расчёта не показывает окупаемость проекта, при этом необходимость переключения жилого фонда на другой источник тепловой энергии остаётся, выбор сценария выполнен с точки зрения минимизации затрат на реализацию проекта.

Сценарий 2 реализуется в 2 этапа. 1-й этап – строительство БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в 2023-2024 году. Вторым этапом предполагается строительство 2-й очереди БМК с увеличением общей мощности до 6 МВт.

Схемой к реализации принимается сценарий 1 - Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,0 Гкал/ч в 2024-2025 году.

Финансирование проекта запланировано за счёт средств ПАО «Т Плюс в размере 50 000 тыс. руб. без НДС.

5.6. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ

Расчеты показали, что сценарий 1 оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, №45 ИГЭУ имеет долгий срок простой окупаемости инвестиций, значительно превышающий полезный срок использования оборудования.

Схемой к реализации принимается сценарий 2 – сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.

5.7. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области

Расчеты показали, что сценарий 1 оптимизации распределения перспективных нагрузок в районе ФКУ Исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области быстрее окупается, чем сценарий 2.

Схемой к реализации принимается сценарий 1 – строительство новой блочно-модульной котельной. Реализация мероприятий выполняется за счет средств, полученных за счёт платы за подключение (технологическое присоединение) в соответствии со сроками подключений, которые будут указаны в заявках на подключение. Более предпочтительным является реализация трассировки по варианту 1, однако окончательный выбор варианта должен осуществляться по результатам проектных изысканий. В случае отсутствия заявки и заключения договора на технологическое присоединение реализуется сценарий 3 – сохранение существующей схемы.

5.8. Проект по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «РесурсЭнерго» и ООО «СТС»

В соответствии с выше представленными результатами расчетов наиболее эффективным является сценарий 1.

6. Решение по устранению жалоб на теплоснабжение и ГВС

6.1. Решение по оптимизации горячего водоснабжения объекта Детский сад №19

Детский сад №19 – подключен по ГВС только по прямому (без обратного) трубопроводу, длина составляет 420 м, на данном участке больше нет потребителей, в следствии этого, при низких температурах наружного воздуха, во время выходных дней, водоразбор отсутствует, появляется высокий риск замерзания трубопровода.

Схемой теплоснабжения предлагается к реализации 3 сценария решения проблемы с теплоснабжением объекта.

Сценарий 1. Прокладка обратного трубопровода и трубопровода ГВС (в существующем канале - 420 м), ориентировочные затраты составляют 6 454 тыс. руб. Рассматриваемый участок проходит под железной дорогой, что сильно усложняет его обслуживание.

Сценарий 2. Строительство модульной котельной в непосредственной близости к д/с №19, ориентировочные затраты составляют 16 млн. руб.

Сценарий 3. Установка накопительного бойлера косвенного нагрева с ТЭНом на нужды ГВС в тепловом узле потребителя. Ориентировочные затраты 500 тыс. руб.

На рисунке ниже представлено ориентировочное месторасположение предлагаемой к строительству БМК, а также можно увидеть коридор прохождения рассматриваемого участка.

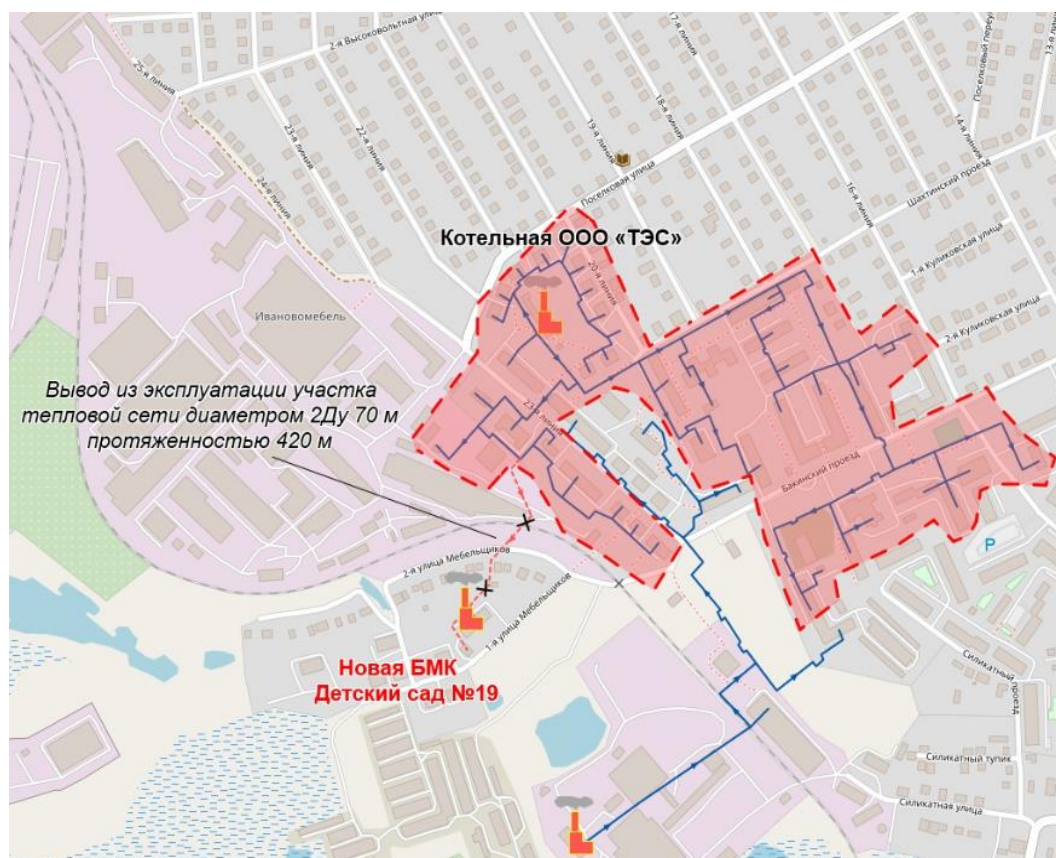


Рис. 6.1. Решение по оптимизации теплоснабжения объекта Детский сад №19

Сценарий 3 предполагает установку бойлера косвенного нагрева холодной воды от системы отопления. Данный бойлер должен иметь также ТЭН для обеспечения ГВС летом. Сценарий просчитан исходя из нормативов потребления горячей воды, установленных СНиП 2.04.01-85 и проектной мощности детского сада (128 воспитанников). Исходя из вышеуказанных параметров достаточно установки бойлера 1500 литров.

При этом, выводится сеть ГВС и исключаются потери и эксплуатационные затраты на ее обслуживание (порядка 350-400 тыс. руб. в год). Также необходимо отметить, что строительство обратной тепловой сети приведет к росту потерь тепловой энергии и эксплуатационных затрат (200-250 тыс. руб. в год)

В качестве наиболее эффективного и менее затратного схемой теплоснабжения предусматривается Сценарий 3 - Установка накопительного бойлера косвенного нагрева с ТЭНом на нужды ГВС в тепловом узле потребителя. Установка бойлера предполагает использование горячей воды питьевого качества от водопровода АО «Водоканал».

Поскольку данные работы предусматриваются на имуществе потребителя, источником финансирования не может являться инвестиционная программа ЕТО. Данное мероприятие должно быть профинансировано из бюджетных средств.

6.2. Решение по котельной ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал Ивэнерго, ул. Нарвская 2

Котельная снабжает единственный дом по ул. Нарвская, 3. Дом 1929 года постройки. Аварийным не признан. Схемой теплоснабжения предусматривается установка котла на стену дома или в тепловом узле потребителя. Ориентировочные затраты на мероприятие составят 150 тыс. руб.

Поскольку данные работы предусматриваются на имуществе потребителя, источником финансирования не может являться инвестиционная программа ЕТО. Данное мероприятие должно быть профинансировано из средств управляющей компании. Одним из вариантов финансирования мероприятия может являться программа капитального ремонта МКД.