

Приложение 6
к постановлению
Администрации города Иванова
от 27.09.2023 № 1940



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОД ИВАНОВО НА ПЕРИОД
ДО 2035 ГОДА**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛАВА 5

**МАСТЕР-ПЛАН
РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Иваново, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень таблиц	4
Перечень рисунков	5
1. Общие положения	10
2. Описание изменений в плане развития систем теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	11
3. Базовые принципы разработки Мастер-плана.....	15
3.1 Базовые решения, предусмотренные проектом актуализации Схемы теплоснабжения	15
3.2 Варианты развития, представленные в актуализированном проекте Схемы теплоснабжения.....	16
4. Решение по распределению нагрузок в зоне котельных г. Иваново.....	21
4.1 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ- Энерго».....	22
Результаты гидравлического расчета	24
Результаты расчета остывания теплоносителя.....	42
Капитальные вложения по сценариям развития.....	44
4.2 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России».....	51
4.3 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России	61
Результаты гидравлического расчета	62
Капитальные вложения по сценариям развития.....	72
4.4 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31 АО «ИвГТЭ», №45 АО «ИвГТЭ», ИГЭУ (ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»)	77
4.5 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»	81
Результаты гидравлического расчета	82
Капитальные вложения по сценариям развития.....	102
4.6 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области	111
Результаты гидравлического расчета	111
Капитальные вложения по сценариям развития.....	117
4.7 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО "РесурсЭнерго" и ООО "СТС"	120

Результаты гидравлического расчета	120
Капитальные вложения по сценариям развития.....	129
5. Решение по устранению жалоб на теплоснабжение и ГВС	131
5.1. Решение по оптимизации горячего водоснабжения объекта Детский сад №19	131
5.2. Решение по Котельной ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал Ивэнерго, ул. Нарвская 2	132

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 - Анализ изменений по вариантным решениям развития систем теплоснабжения	12
Таблица 3.1 – Решения по распределению нагрузок в зоне котельных г. Иваново.....	18
Таблица 4.1 – сравнение величины расчетной нагрузки и фактической потребности в тепловой мощности.....	23
Таблица 4.2 – Результаты расчета остывания теплоносителя.....	42
Таблица 4.3 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год	45
Таблица 4.4 – Нормативы цен на строительство центральных тепловых пунктов на 2022 год.....	45
Таблица 4.5 – Капитальные затраты по Сценарию 2	46
Таблица 4.6 – Капитальные затраты по Сценарию 3	47
Таблица 4.7 – Капитальные затраты по Сценарию 4	47
Таблица 4.8 – Капитальные затраты по Сценарию 5	48
Таблица 4.9 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ Энерго».....	49
Таблица 4.10 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»	59
Таблица 4.11 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки.....	73
Таблица 4.12 – Капитальные затраты по Сценарию 2	74
Таблица 4.13 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России)	75
Таблица 4.14 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, №45, ИГЭУ	80
Таблица 4.15 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год	103
Таблица 4.16 – Капитальные затраты по Сценарию 1	104
Таблица 4.17 – Капитальные затраты по Сценарию 2	104
Таблица 4.18 – Капитальные затраты по Сценарию 3	105
Таблица 4.19 – Капитальные затраты по Сценарию 4	106
Таблица 4.20 – Капитальные затраты по Сценарию 5	107

Таблица 4.21 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА».....	108
Таблица 4.22 – Тепловые нагрузки планируемых к строительству объектов.....	111
Таблица 4.23 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год	118
Таблица 4.24 – Капитальные затраты по Сценарию 2	118
Таблица 4.25 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ Исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области.....	119
Таблица 4.26 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО "РесурсЭнерго" и ООО "СТС" ...	129

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 4.1 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Существующее положение).....	24
Рисунок 4.2 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Существующее положение).25	25
Рисунок 4.3 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 2	27
Рисунок 4.4 – 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).....	28
Рисунок 4.5 – 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)	29
Рисунок 4.6 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 3	31
Рисунок 4.7 – 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 3).....	32
Рисунок 4.8 – 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)	33

Рисунок 4.9 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 4	35
Рисунок 4.10 – 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 4).....	36
Рисунок 4.11 – 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)	37
Рисунок 4.12 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 5	39
Рисунок 4.13 – 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 5).....	40
Рисунок 4.14 – 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)	41
Рисунок 4.15 – Принципиальная схема узлов до потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова	43
Рисунок 4.16 – Мероприятия переключения потребителей котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2.....	52
Рисунок 4.17 – Путь для построения пьезометрического графика..участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России».....	52
Рисунок 4.18 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России».....	53
Рисунок 4.19 – Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» и котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России».....	54
Рисунок 4.20 – Путь для построения пьезометрического графика..участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» ..	55
Рисунок 4.21 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России».....	56
Рисунок 4.22 – Вариант 1. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»	58
Рисунок 4.23 – Вариант 2. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»	58

Рисунок 4.26 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,5 МВт Гкал/ч по Сценарию 1	63
Рисунок 4.27 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,5 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автодоровская, 10 (Сценарий 1)	64
Рисунок 4.28 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,5 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автодоровская, 10 (Сценарий 1).....	65
Рисунок 4.29 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 6 МВт Гкал/ч по Сценарию 2	67
Рисунок 4.30 – 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. Автодоровская, 10 (Сценарий 2)	68
Рисунок 4.31 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 6 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автодоровская, 10 (Сценарий 2).....	69
Рисунок 4.32 – 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)	70
Рисунок 4.33 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. 1-я Балинская, 58 (Существующее положение).....	71
Рисунок 4.34 – Мероприятия переключения потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИвТЭЦ-2 со строительством участков сети и трех ЦТП.....	78
Рисунок 4.35 – Путь для построения пьезометрического графика..участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной №31	78
Рисунок 4.36 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной №31	79
Рисунок 4.37 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на новую БМК по	83
Рисунок 4.38 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1).....	84

Рисунок 4.39 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1).....	85
Рисунок 4.40 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «Владгазкомпания» на новую БМК по Сценарию 2	87
Рисунок 4.41 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2)	88
Рисунок 4.42 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2).....	89
Рисунок 4.43 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» на новую БМК по Сценарию 3	91
Рисунок 4.44 – 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)	92
Рисунок 4.45 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 3)	93
Рисунок 4.46 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» и АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по Сценарию 4.....	95
Рисунок 4.47 – 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)	96
Рисунок 4.48 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 4)	97
Рисунок 4.49 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на котельную ООО «Система Альфа» по Сценарию 5	99
Рисунок 4.50 – 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).....	100
Рисунок 4.51 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «Система Альфа» в зону котельной АО «ИСМА» до потребителя по адресу Силикатная, 52 (Сценарий 5)	101
Рисунок 4.52 – Мероприятия по Сценарию 1 (2 варианта подключения).....	112

Рисунок 4.53 – Мероприятия по Сценарию 2	114
Рисунок 4.54 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону ФКУ ИК №7 (Сценарий 2).....	115
Рисунок 4.55 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону ФКУ ИК №7 (после реализации мероприятий по Сценарию 2)	116
Рисунок 4.56 – Перспективная зона после переключения потребителей котельной ООО «Ресурс-Энерго» на котельную ООО «СТС».....	122
Рисунок 4.57 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17	123
Рисунок 4.58 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17.....	124
Рисунок 4.59 – Перспективная зона новой БМК после переключения потребителей ООО «Ресурс-Энерго».....	126
Рисунок 4.60 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по ул. Минская, 53.....	127
Рисунок 4.61 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по ул. Минская, 53	128
Рисунок 5.1 – Решение по оптимизации теплоснабжения объекта Детский сад №19	131

1. Общие положения

Мастер-план развития систем теплоснабжения выполняется для формирования варианта развития систем теплоснабжения МО город Иваново, на основе утвержденной схемы теплоснабжения и с учетом изменений в планах развития МО город 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 города Иваново.

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

В таблице ниже представлены сведения по изменению состава вариантных решений по новому проекту.

Также представлены основания для рассмотрения дополнительных мероприятий по повышению эффективности работы системы теплоснабжения на базе источников тепловой энергии.

Таблица 2.1 - Анализ изменений по вариантным решениям развития систем теплоснабжения

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	Сохранен	Мероприятие по выводу из эксплуатации ИвТЭЦ-2 согласно сценарию 1 подтверждено собственником - Филиалом «Владимирский» ПАО «Т Плюс» и запланировано к реализации	2024
	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 котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»	Сценарий 1. Переключение потребителей от котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» на теплоснабжение от ИвТЭЦ-2.	Сохранен	К реализации принят сценарий 3	2024-2025
	Сценарий 2. Строительство новой котельной в зоне действия существующих источников, предлагаемых для переключения			
	Сценарий 3. Перевод нагрузки Теплоснаб-2010 на котельную ИБХР с реконструкцией котельной ИБХР в части увеличения мощности			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Система Альфа» и котельной ООО «ИСМА»	Сценарий 1. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия)	Актуализирован	К реализации принят сценарий 6	-
	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 ООО «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 стр-ом 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 3,5 МВт</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>	Сохранен	К реализации принят сценарий 1	2023-2024
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>	Сохранен	К реализации принят сценарий 1. При условии поступления заявок и заключения договора на технологическое присоединение	В соответствии со сроком, указанным в заявке на технологическое присоединение
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе	Сценарий 1. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на котельную ООО "СТС" (население и объекты соцсферы)	Добавлен	К реализации принят сценарий 3	-

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.	Актуализирован	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).	Актуализирован	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			

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

3. Базовые принципы разработки Мастер-плана

3.1 Базовые решения, предусмотренные проектом актуализации Схемы теплоснабжения

Мастер-план разработан для обоснования принципиальных решений по перспективной загрузке источников теплоснабжения города Иваново, оптимального перераспределения существующих и перспективных зон теплоснабжения, закладываемых в основу предложений по строительству и реконструкции источников (приведены в Главе 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии») и тепловых сетей (приведены в Главе 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»).

Перспективы строительства и реконструкции источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии приняты на базе:

- 1) решений по строительству генерирующих объектов с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии, указанных в утвержденных в региональных схемах и программах перспективного развития электроэнергетики, разработанных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. N 823 "О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, N 43, ст. 5073; 2013, N 33, ст. 4392; 2014, N 9, ст. 907; 2015, N 5, ст. 827; N 8, ст. 1175; 2018, N 34, ст. 5483);
- 2) решений о теплофикационных турбоагрегатах, не прошедших конкурентный отбор мощности на оптовом рынке электрической энергии и мощности в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике;
- 3) решений по строительству, реконструкции и (или) модернизации генерирующих объектов с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии, указанных в договорах поставки мощности;
- 4) принятых региональных программ газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций;
- 5) предложений по передаче тепловой нагрузки от котельных на источники комбинированной выработки, при наличии резерва тепловых мощностей установленных турбоагрегатов;
- 6) предложений по строительству, реконструкции и (или) модернизации магистральных теплопроводов для обеспечения возможности регулирования загрузки существующих и перспективных источников комбинированной выработки.

3.2 Варианты развития, представленные в актуализированном проекте Схемы теплоснабжения

Схема теплоснабжения г. Иваново представляет собой стратегический документ, с каждым годом приобретающий все большее значение для теплоснабжающих организаций и жителей города.

Особенностями схемы теплоснабжения являются:

- 1) низкие тарифы на тепловую энергию в сравнении с другими городами и регионами, что обусловлено, прежде всего, минимальной ценой газа;
- 2) существенные темпы застройки, что обусловлено привлекательностью города для жилья, а также развитой общественно-деловой застройкой, которая развивается ежегодно.

С учетом указанных особенностей сформированы следующие вопросы развития систем теплоснабжения, рассматриваемые при актуализации Схемы теплоснабжения на 2023 год. Преимущественно в вариантах рассматриваются вопросы распределения нагрузок между системами теплоснабжения.

1. Решение по замещению 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.

При разработке Варианта 1 также должна быть 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.

В Варианте 1 новая котельная на площадке ИвТЭЦ-2 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 перемычек (существуют) из зоны ИвТЭЦ-3.

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.

Поскольку предварительные оценки показали необходимость значительных

инвестиций в сетевой строительство при переключении на ИвТЭЦ-3 значительной доли существующей нагрузки ИвТЭЦ-2, компенсировать значительные инвестиции в реализацию этого «затратного» варианта предполагается 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 варианте, как и в Варианте 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 открытых переемычек (существуют) из зоны ИвТЭЦ-3.

Сценарий 3. Отказ от строительства на территории ИвТЭЦ-2 отопительной котельной за счет прокладки от ИвТЭЦ-3 до ИвТЭЦ-2 транзитной магистрали повышенной надежности, покрывающей всю выбывающую тепловую мощность ИвТЭЦ-2 (располагаемой тепловой мощности ИвТЭЦ-3 для этого достаточно). Строительство насосно-повысительной станции, обеспечивающей гидравлический режим в зоне ИвТЭЦ-2 и возврат теплоносителя на ИвТЭЦ-3.

В этом варианте к ИвТЭЦ-3 подключена вся система централизованного теплоснабжения г. Иваново, что позволит в дальнейшем сосредоточить инвестиции на ИвТЭЦ-3 как единой «точке роста». Эффективность Варианта 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 варианте 3 предусматривается строительство цеха деаэрации (котлы для производства тепловой энергии для вакуумной деаэрации, деаэратор, подпиточные насосы, баки аккумуляторы)

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.

По окончании отопительного периода 2024 года запланировано прекращение подачи производственного пара с ИвТЭЦ-2 потребителю ООО ТД «Меланж-Текстиль» (были направлены документы, которым паровые потребители уведомлены о прекращении

пароснабжения от ТЭЦ-2 Исх. №50100-158-01948 от 28.07.2020, Исх. №50100-32-03140 от 18.07.2022).

Решение по переводу нагрузки зоны ТЭЦ-2 в зону ТЭЦ-3

По данным Филиала «Владимирский» ПАО «Т Плюс» подпитка контура ИвТЭЦ-2 в ОЗП в количестве до 200т/ч может осуществляться по перемычке от ИвТЭЦ-3, данная схема опробована и работоспособна. На сегодняшний день не используется ввиду экономической нецелесообразности. После перевода подпитки тепловых сетей ИвТЭЦ-2 от Горводоканала вода от ИвТЭЦ-3 будет дешевле и этот режим будет задействован. Соответственно схемой теплоснабжения предусмотрен перевод тепловой нагрузки с ИвТЭЦ-2 на ИвТЭЦ-3 до 13 Гкал/час.

2. Решения по распределению нагрузок в зоне котельных г. Иваново.

Настоящей схемой теплоснабжения предлагается к реализации (принятый сценарий выделен цветом):

Таблица 3.1 – Решения по распределению нагрузок в зоне котельных г. Иваново

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
Часть 2. Распределение нагрузок в зоне котельных г. Иваново				
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»	Сценарий 1. Переключение потребителей от котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» на теплоснабжение от ИвТЭЦ-2.	Сохранен	К реализации принят сценарий 3	2024-2025
	Сценарий 2. Строительство новой котельной в зоне действия существующих источников, предлагаемых для переключения			
	Сценарий 3. Перевод нагрузки Теплоснаб-2010 на котельную ИБХР с реконструкцией котельной ИБХР в части увеличения мощности			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «Система Альфа» и котельной ООО «ИСМА»	Сценарий 1. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия)	Актуализирован	К реализации принят сценарий 6.	
	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»			

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
	<p>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)</p>			
	<p>Сценарий 5. Переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия) на котельную ООО «Система Альфа». Реконструкция котельной ООО «ТЭС с увеличением тепловой мощности</p>			
	<p>Сценарий 6. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «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>	Сохранен	К реализации принят сценарий 1.	-
	<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 стр-ом 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 золотоотвала №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 золотоотвала №6 и врезкой в коллектор котельной ООО «ТДЛ-Энерго».</p>			
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 3,5 МВт</p>	Сохранен	К реализации принят сценарий 1.	2023-2024
	<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>			

Суть раздела	Вариантные решения	Изменение, решение	Основание	Годы реализации
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31, 45, ИГЭУ	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 «ИвТЭ» №31, №45 и ИГЭУ из схемы теплоснабжения г. Иваново;	Сохранен	К реализации принят сценарий 2.	-
	Сценарий 2. Сохранение существующих зон действия источников тепловой энергии, поддержание оборудования в работоспособном состоянии.			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе ФКУ исправительная колония №7 УФСИН России по Ивановской области	Сценарий 1. Строительство блочно-модульной котельной, строительство сетей от БМК до перспективных потребителей.	Сохранен	К реализации принят сценарий 1. При условии поступления заявок и заключения договора на технологическое присоединение	В соответствии со сроком, указанным в заявке на технологическое присоединение
	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.			
Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО "РесурсЭнерго" и ООО "СТС"	Сценарий 1. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на котельную ООО "СТС" (население и объекты соцсферы)	Добавлен	К реализации принят сценарий 3.	-
	Сценарий 2. Переключение котельной ООО "РесурсЭнерго" на новую БМК (население и объекты соцсферы)			
	Сценарий 3. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.			

4. Решение по распределению нагрузок в зоне котельных г. Иваново

Схемой теплоснабжения предусмотрено 7 мероприятий по перераспределению тепловых нагрузок между котельными г. Иваново.

Описание вариантов и мероприятий по перераспределению тепловых нагрузок между котельными города Иваново представлены ниже.

4.1. Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной ООО «ТДЛ-Энерго»

С точки зрения 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.

Всего рассмотрены пять сценариев развития:

1. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго»;
2. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 со строительством участка сети и ЦТП в районе завода ООО «ТДЛ-Энерго»;
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);
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;
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 невостребованными). 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.

Таблица 4.1 – 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.

Результаты гидравлического расчета

Сценарий 1 - Существующее положение

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»).

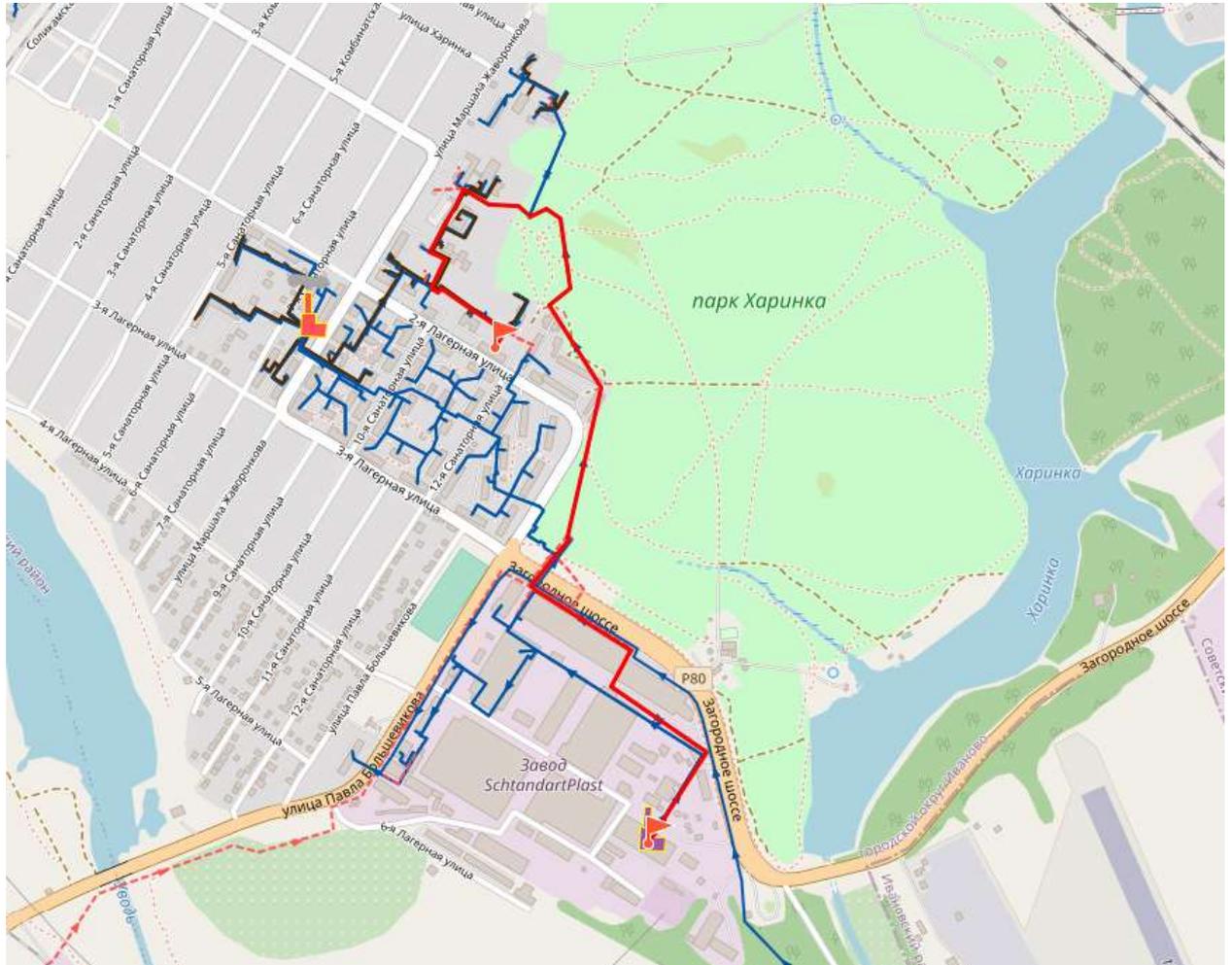


Рисунок 4.1 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Существующее положение)

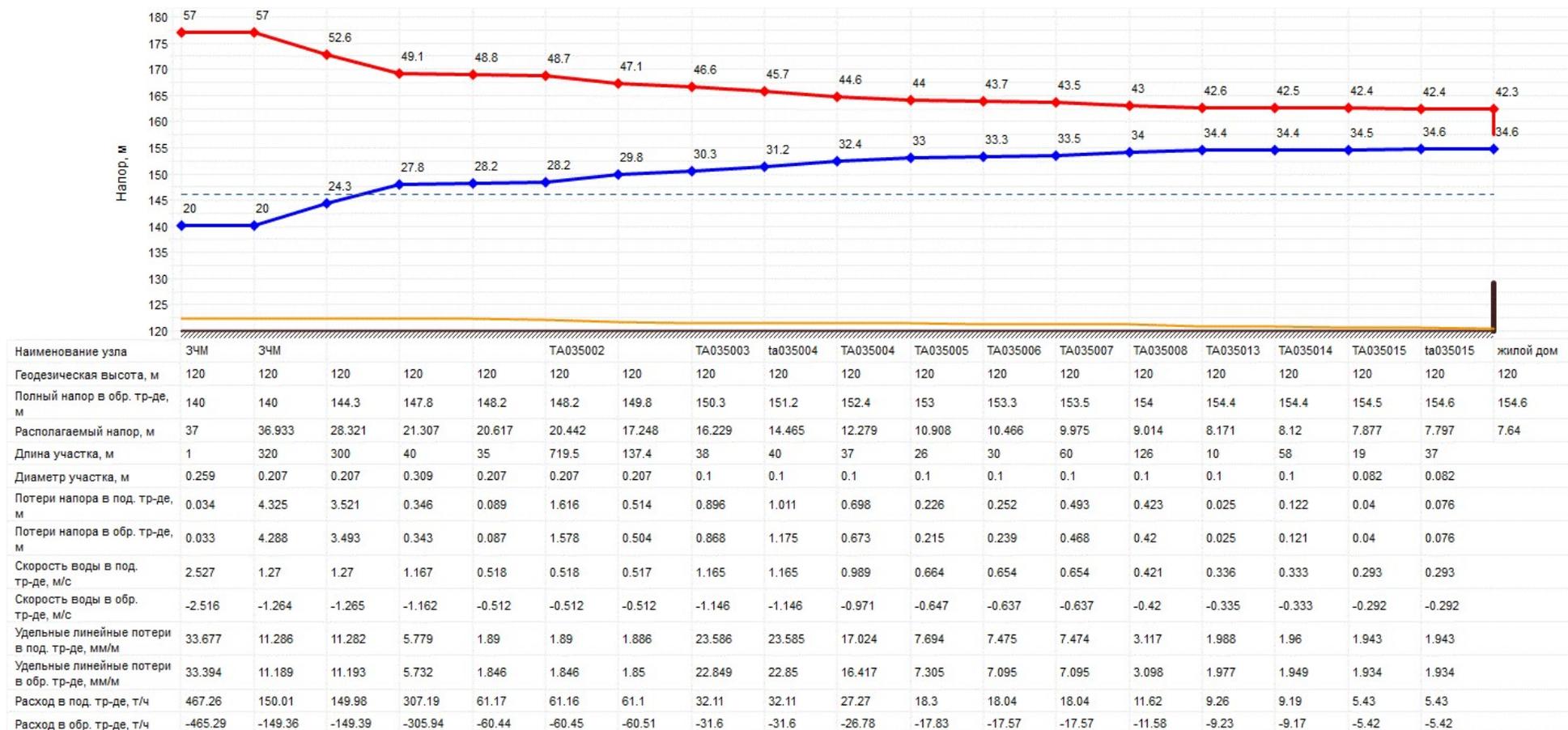


Рисунок 4.2 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Существующее положение)

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).

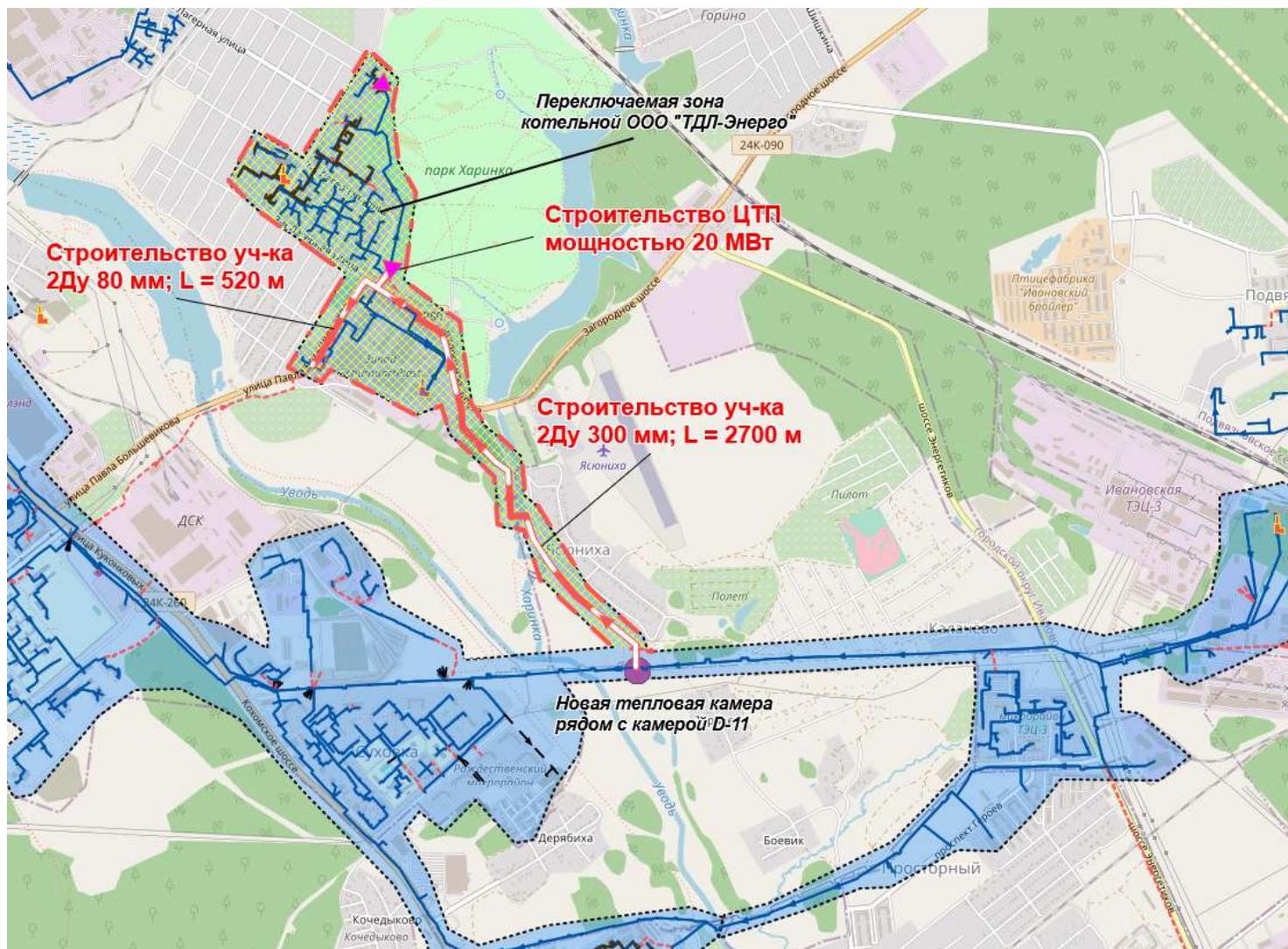


Рисунок 4.3 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 2

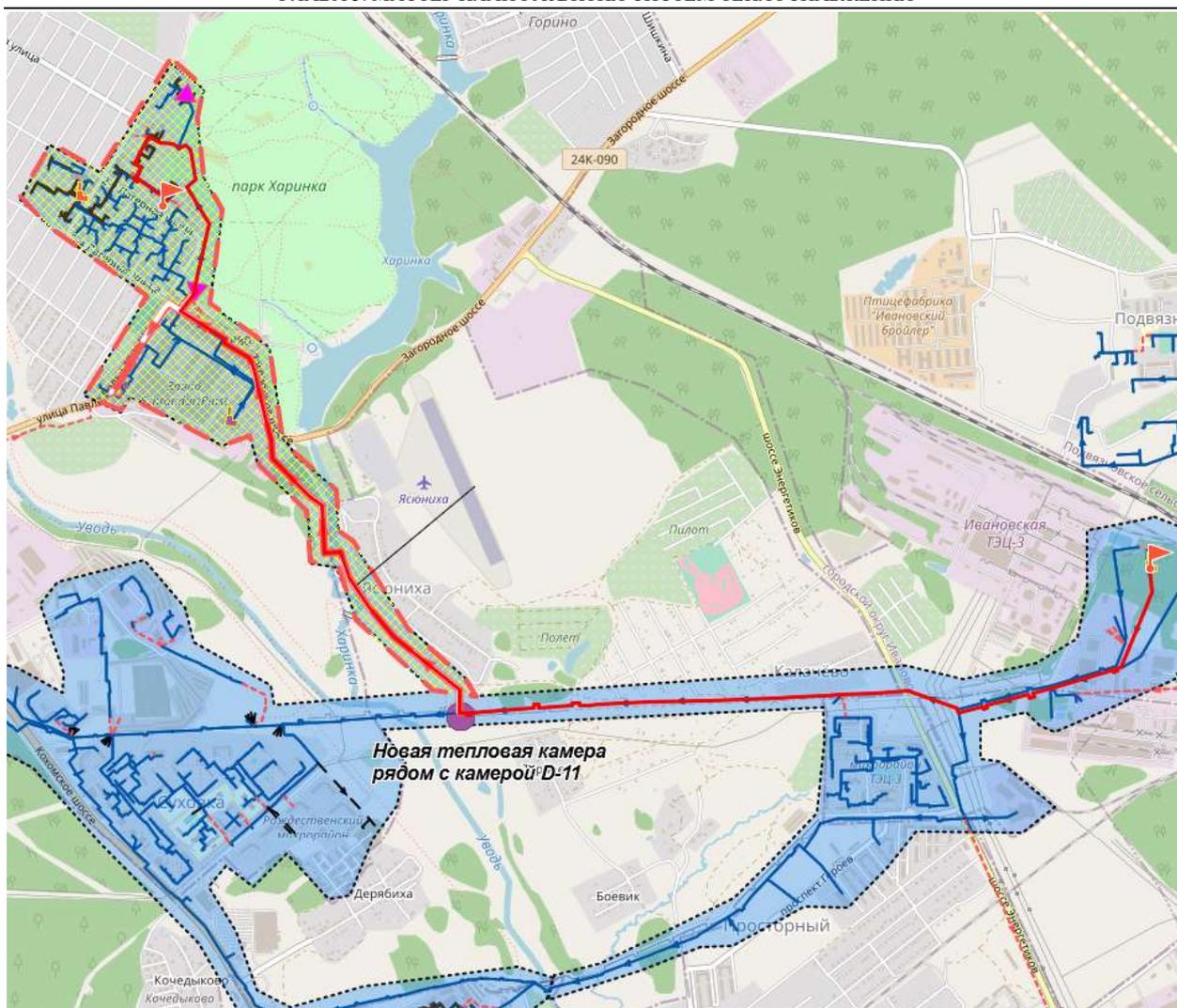


Рисунок 4.4 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 2)

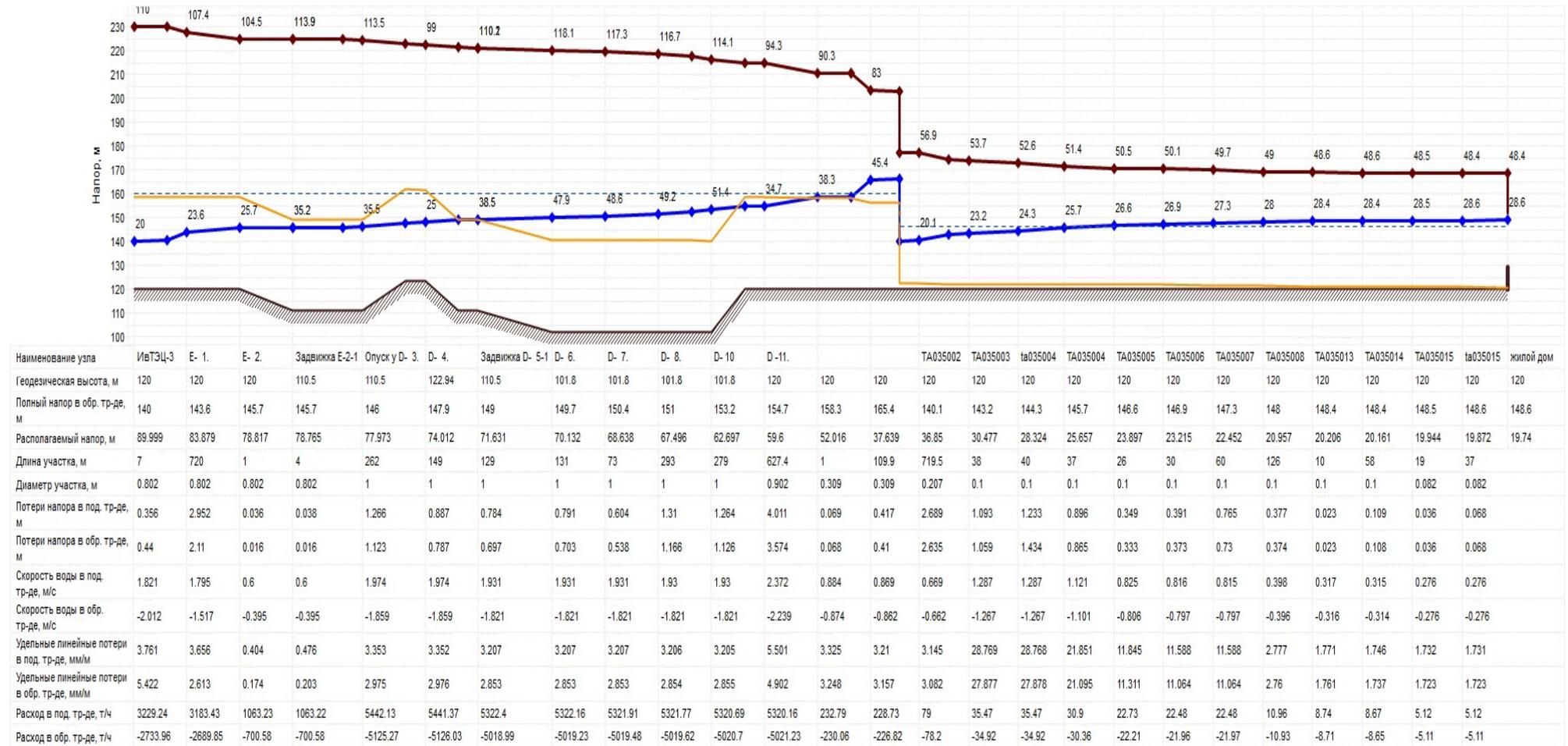


Рисунок 4.5 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 2)

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 2Ду 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 2Ду 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 2Ду 80 мм протяженностью 520 м

Строительство участка тепловой сети от нового ЦТП в здании котельной АО «ИвГТЭ» №35) до существующей тепловой камеры диаметром 2Ду 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 2Ду 125 мм на 2Ду 200 мм

Реконструкция участка тепловой сети от ТА035011 до ТА035008 с 2Ду 100 мм на 2Ду 150 мм

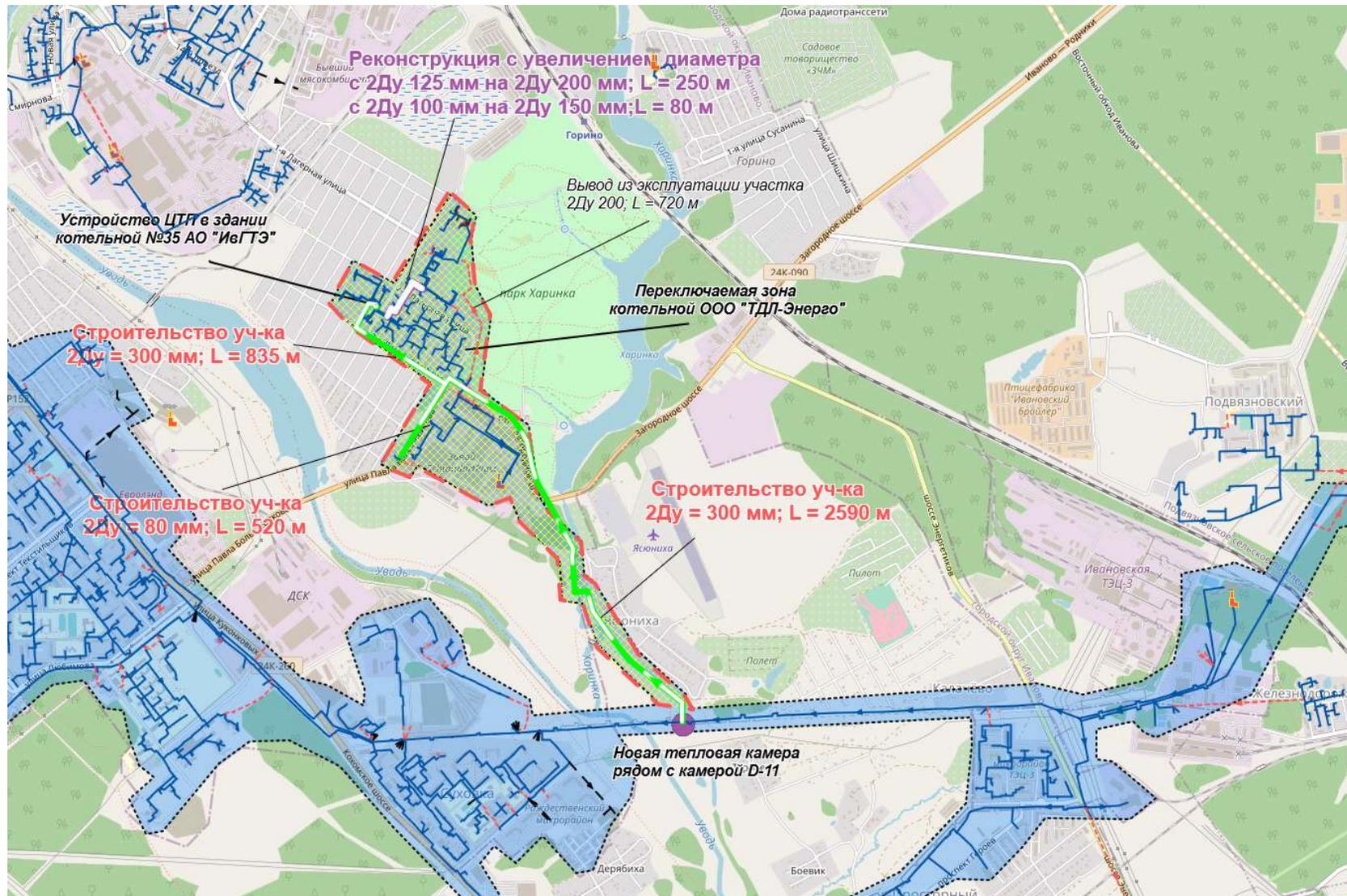


Рисунок 4.6 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвТЭЦ-3 по Сценарию 3

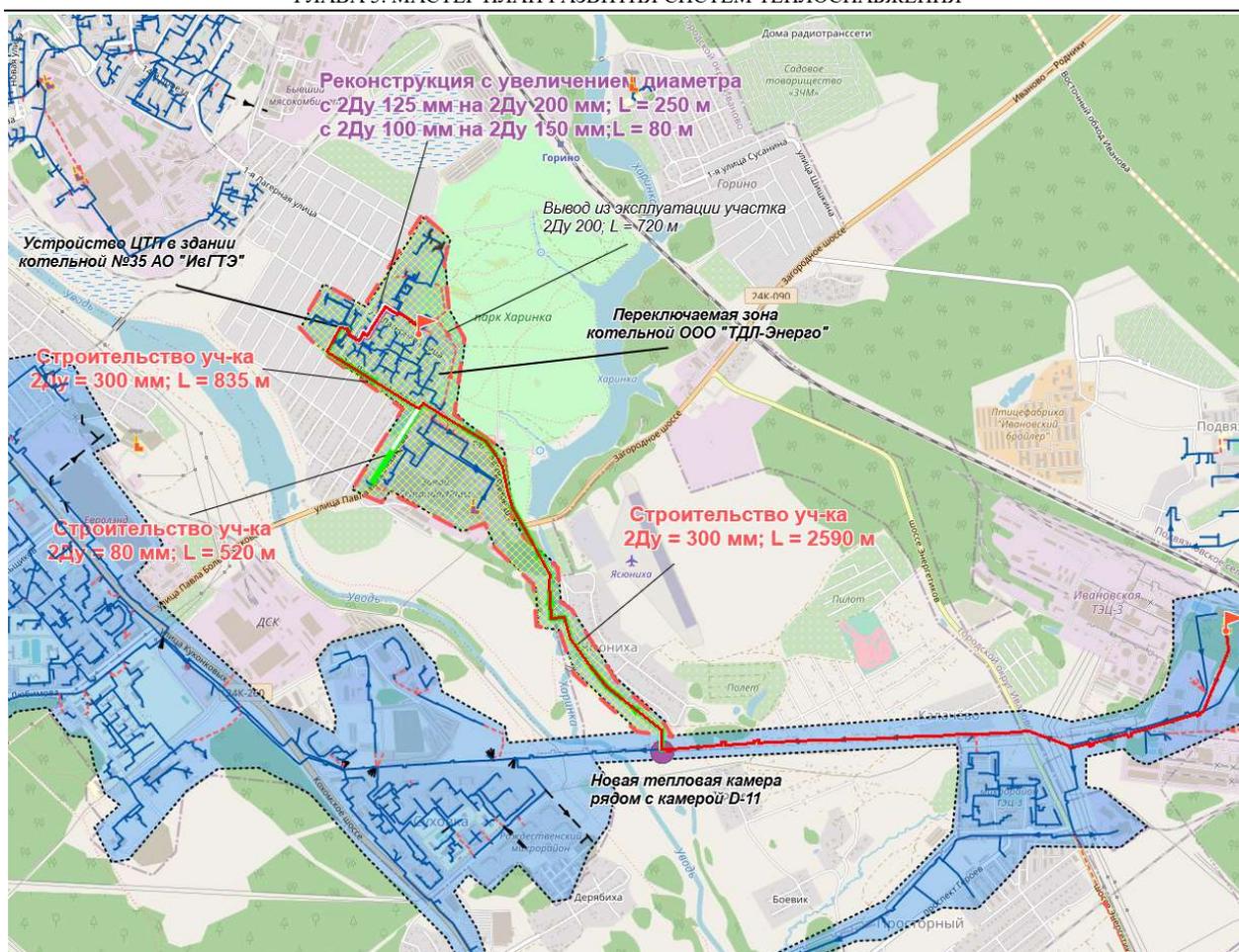


Рисунок 4.7 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭС-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 3)

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО ГОРОД ИВАНОВО НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА
ГЛАВА 5. МАСТЕР ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

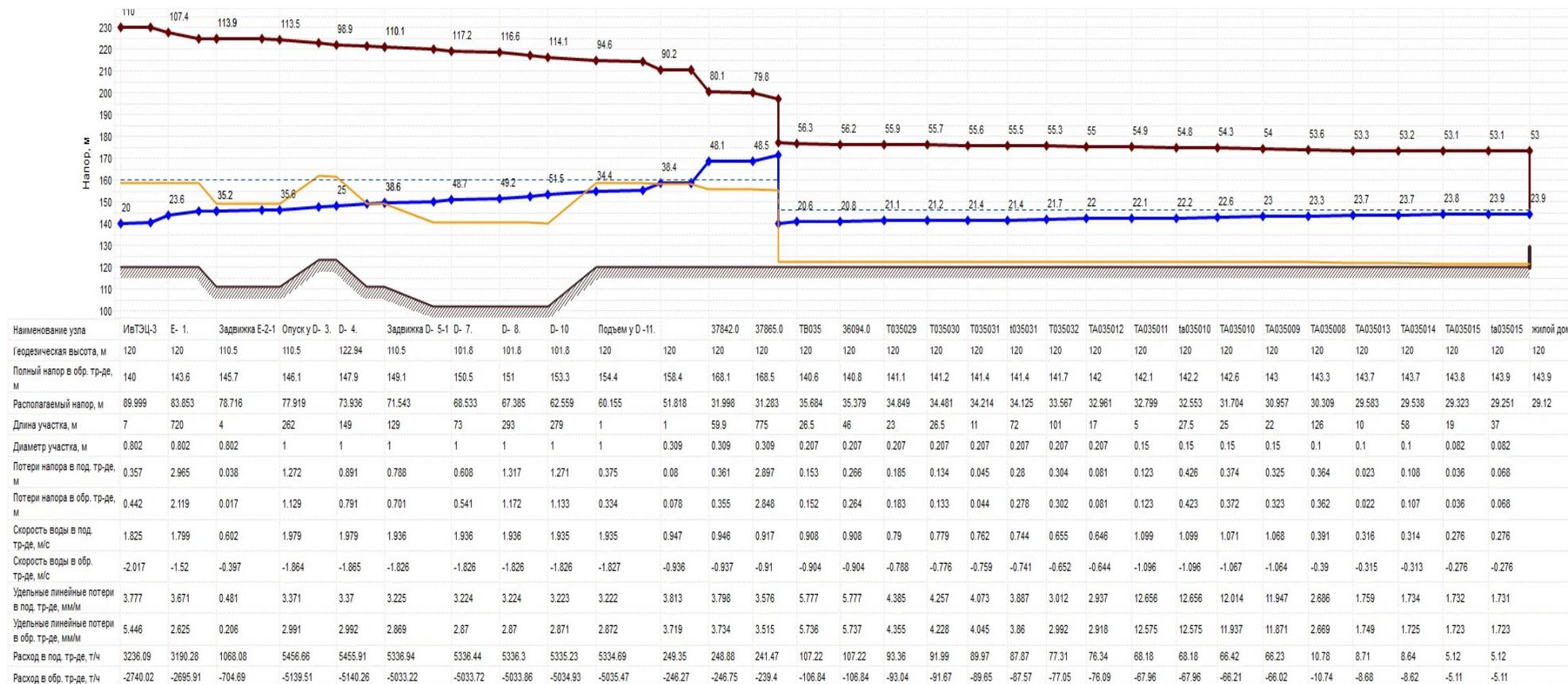


Рисунок 4.8 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 3)

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);

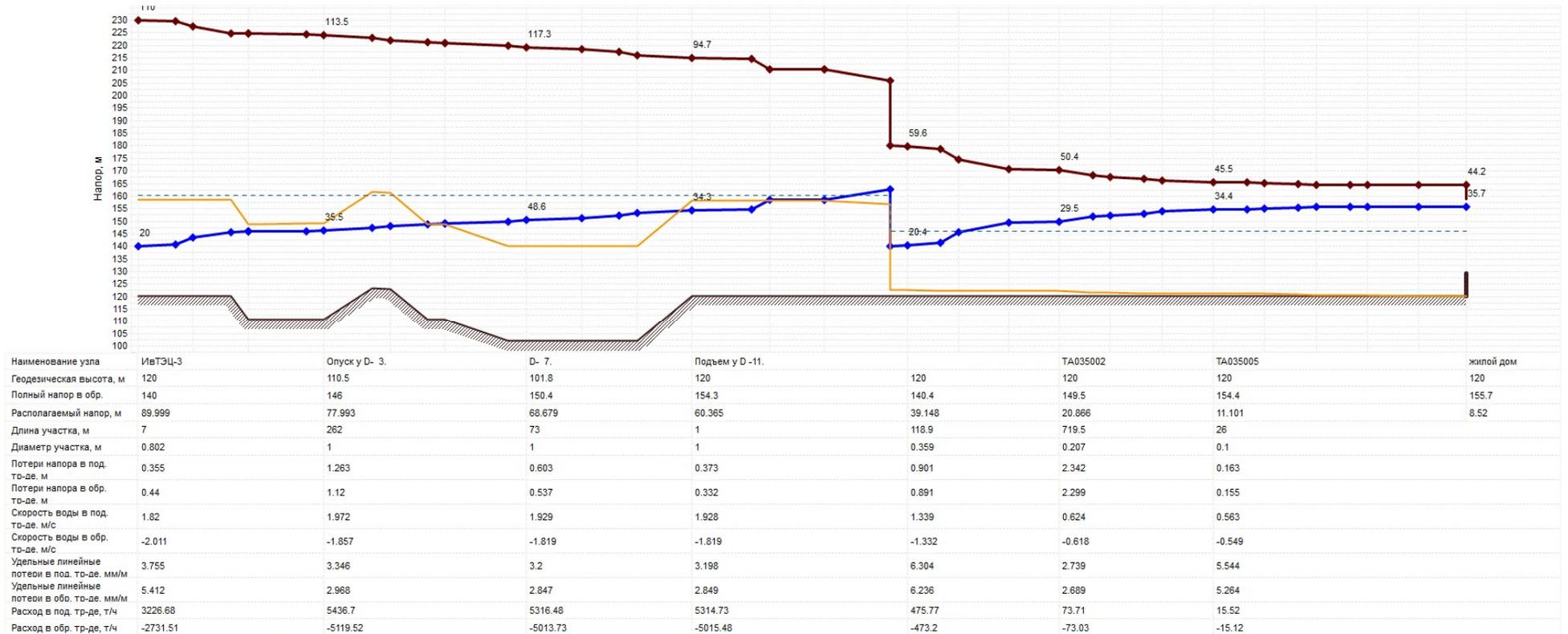


Рисунок 4.11 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 4)

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);



Рисунок 4.12 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «ТДЛ-Энерго» на ИвтЭЦ-3 по Сценарию 5

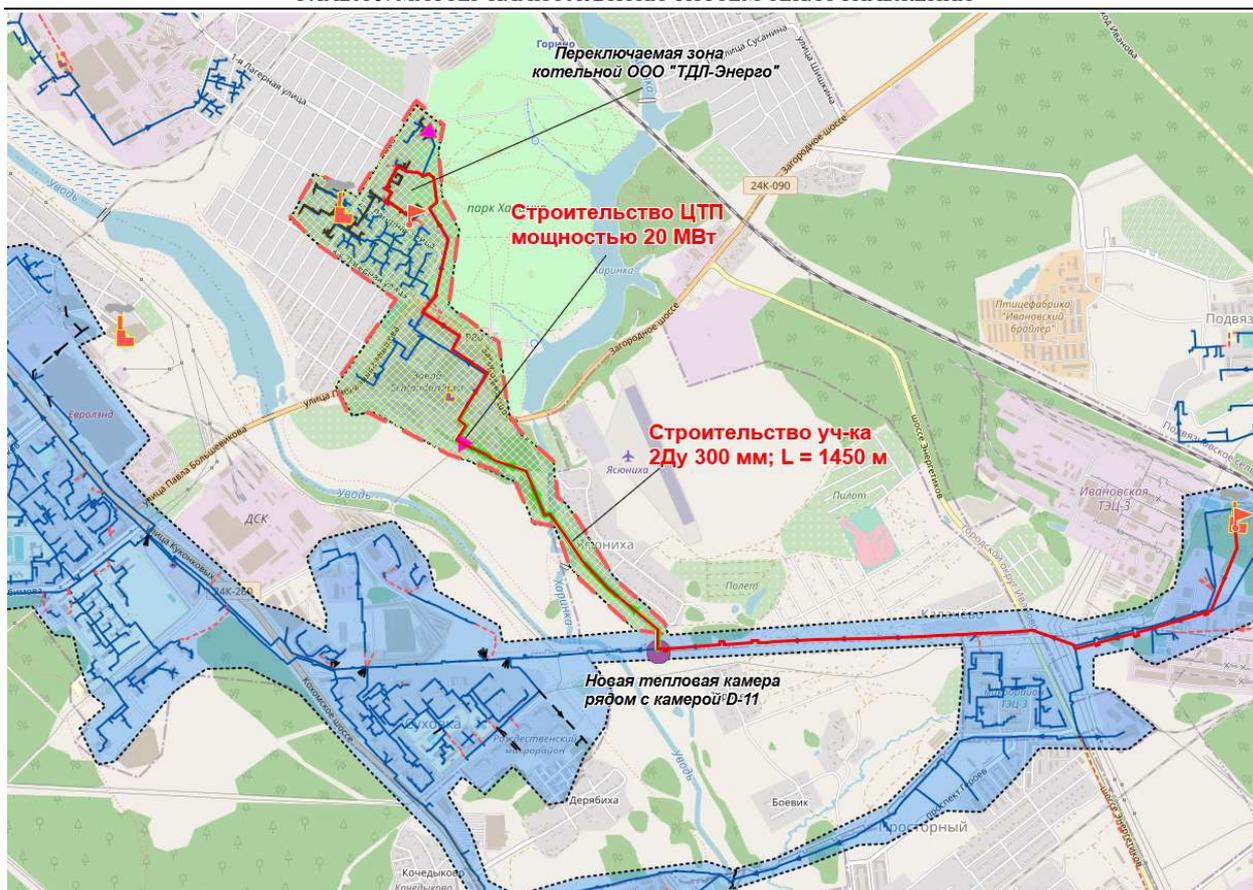


Рисунок 4.13 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭС-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 5)

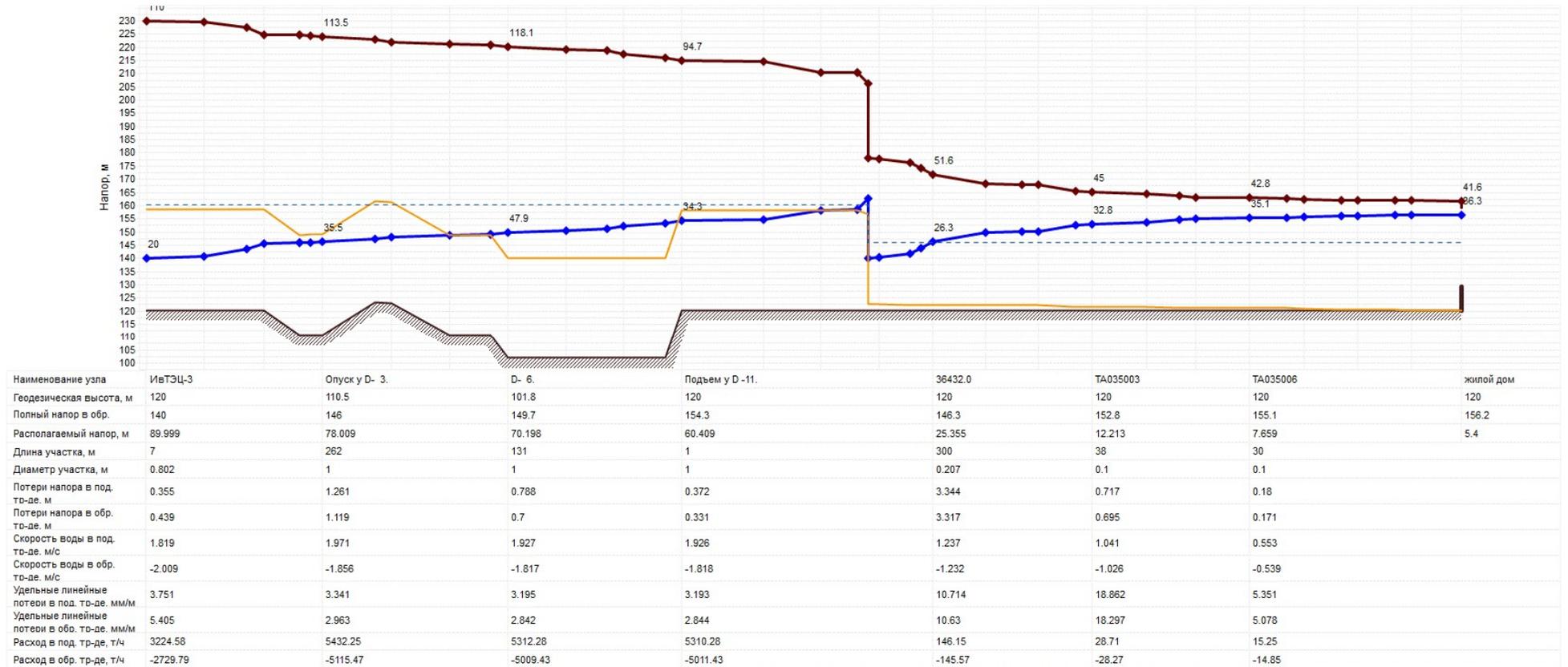


Рисунок 4.14 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-3 в зону котельной ООО «ТДЛ-Энерго» до потребителя по адресу ул. 2-я Лагерная 53 (Сценарий 5)

Вывод

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.

Результаты расчета остывания теплоносителя

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

Таблица 4.2 – 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

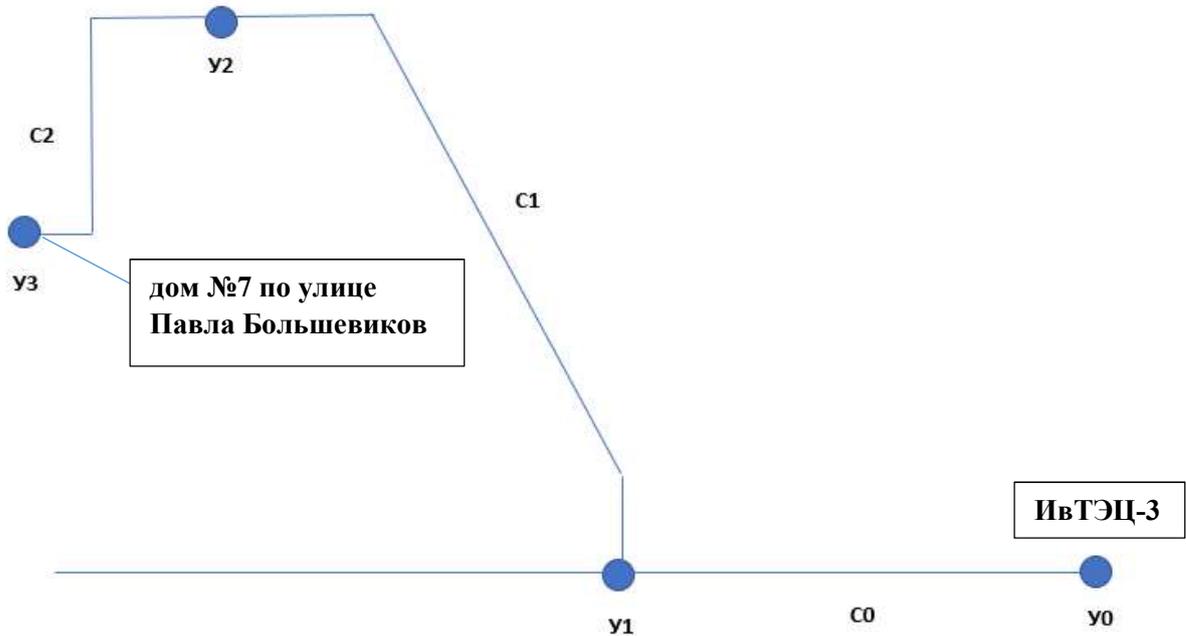


Рисунок 4.15 – Принципиальная схема узлов до потребителя дом №7 по улице Павла Большевикова

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 ПРЕС» 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.

Вывод

Таким образом теплоноситель от узла 0 (ИвТЭЦ-3) до узла 3 остывает со 122,3°С до 120,0°С (на 2,3°С), что является допустимым при обеспечении потребителя необходимым количеством тепловой энергии.

Капитальные вложения по сценариям развития

Ориентировочная стоимость строительства 1 п.км тепловой сети (в 2-трубном исполнении) представлена в таблице 4. При расчете удельных стоимостей строительства тепловых сетей учтены «*Укрупненные нормативные цены строительства. НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети*», а также средние фактические стоимости строительства тепловых сетей ТСО в регионе и на территории РФ, включая стоимость восстановленного благоустройства.

Сценарий 1 (Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ТДЛ-Энерго») не предполагает капитальных вложений.

Затраты по Сценариям 2-5 приведены ниже в таблицах.

Таблица 4.3 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год

Прокладка трубопроводов теплоснабжения в непроходных каналах с изоляцией из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в мокрых грунтах в траншеях с откосами с погрузкой и вывозом грунта автотранспортом			Бесканальная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в сухих грунтах в траншеях с откосами с разработкой грунта в отвал			Надземная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С на низких опорах		
Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительство на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительство на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительство на 2022г., тыс. руб.
13-07-005-01	80	42 291,93	13-02-003-01	80	14003,14	13-14-002-01	80	17816,47
13-07-005-02	100	47 923,26	13-02-003-02	100	15632,28	13-14-002-02	100	18 506,88
13-07-005-03	125	49343,93	13-02-003-03	125	17683,38	13-14-002-03	125	19 746,71
13-07-005-04	150	53769,43	13-02-003-04	150	20973,21	13-14-002-04	150	22 306,82
13-07-005-05	200	64758,58	13-02-003-05	200	30544,78	13-14-002-05	200	29 303,42
13-07-005-06	250	77623,23	13-02-003-06	250	38385,68	13-14-002-06	250	36 868,04
13-07-005-07	300	84445,07	13-02-003-07	300	47733,89	13-14-002-07	300	41 586,19
			13-02-003-08	400	69748,29			
			13-02-003-09	500	93515,81			

Таблица 4.4 – Нормативы цен на строительство центральных тепловых пунктов на 2022 год

19-02-003-01	11,96 МВт	4311,13
19-02-003-02	16 МВт	4586,01

Таблица 4.5 – 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

Таблица 4.6 – 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
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

Таблица 4.7 – 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	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0,377	600	Канальная	

№ п/п	Участок	Принадлежность к источнику	Наименование компании	Перспективный диаметр, м	Протяжённость, м	Тип прокладки	Стоимость, тыс. руб.
	сеть						
4	Строительство ЦТП на золоотвале №6	ИвТЭЦ-3	Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»	0	0	0	79050,68
Итого					2870		243 062,06

Таблица 4.8 – 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

Таблица 4.9 – 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
Котельная ООО «ТДЛ 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).

Для выявления наиболее эффективного решения, расчёты и сравнение затрат на реализацию рассматриваемых сценариев выполнены в сопоставимых условиях, без учёта сроков реализации проектов, по Укрупненным нормативным ценам строительства (НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети).

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».

4.2 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

С участием руководства Ивановской базы хранения ресурсов (филиал) федерального казенного учреждения «ЦОУМТС» МВД России было принято решение о целесообразности передачи котельной Ивановской базы хранения ресурсов (филиал) федерального казенного учреждения «ЦОУМТС МВД России» в муниципальную собственность.

Проектом актуализации схемы теплоснабжения предлагается:

- **Сценарий 1** - переключение котельных **ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»** и **ООО «Теплоснаб-2010»** на **ИвТЭЦ-2** путем строительства двух участков тепловой сети, а также строительство ЦТП для снижения параметров теплоносителя.
- **Сценарий 2** - **строительство новой котельной** в зоне действия существующих источников, предлагаемых для переключения;
- **Сценарий 3** - перевод потребителей ООО "Теплоснаб-2010" на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» с увеличением мощности котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» (принятие котельной в концессию)

Сценарий с переводом потребителей ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» 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 г. №165) в связи с убыточностью производства тепловой энергии.

Сценарий 1

Для переключения котельных ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» и ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2 требуется выполнение следующих мероприятий:

- строительство участка тепловой сети 2Ду 150 мм протяженностью 150 м для переключения потребителей котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» 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 ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

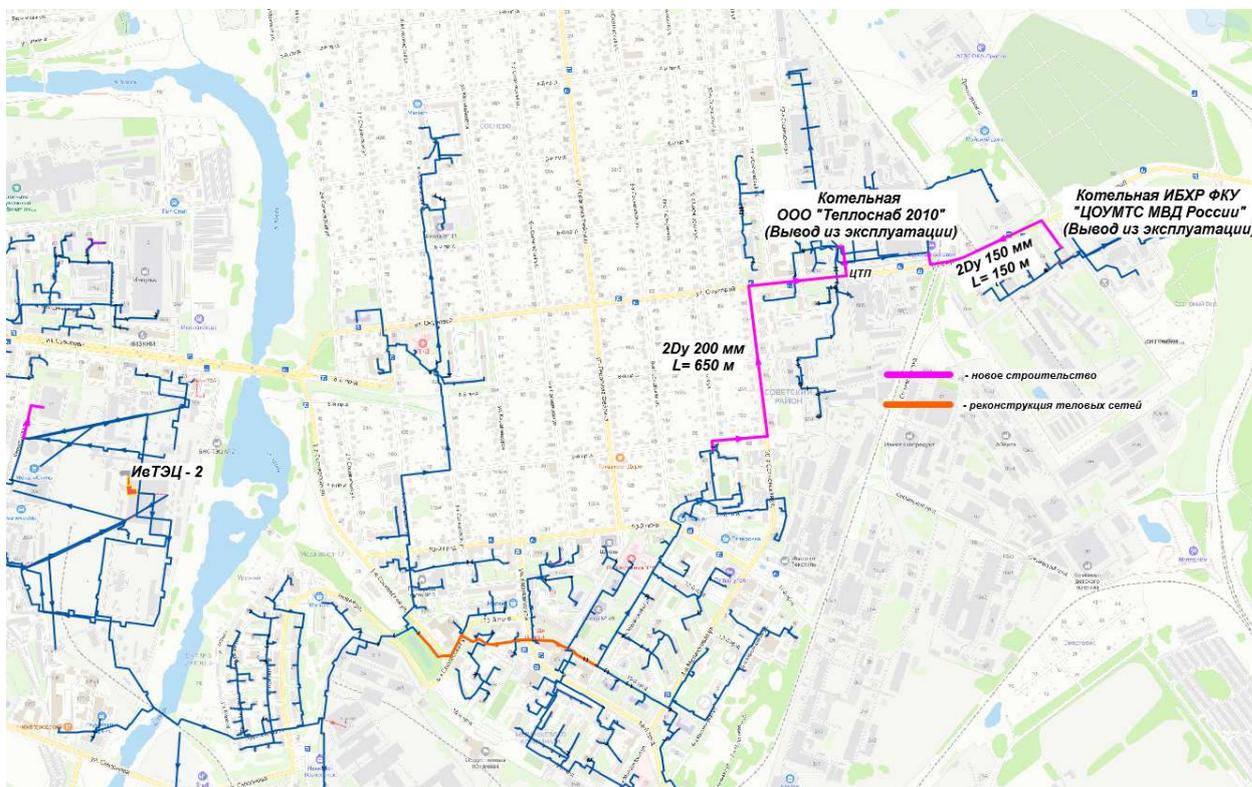


Рисунок 4.16 – Мероприятия переключения потребителей котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» и котельной ООО «Теплоснаб-2010» на ИвТЭЦ-2

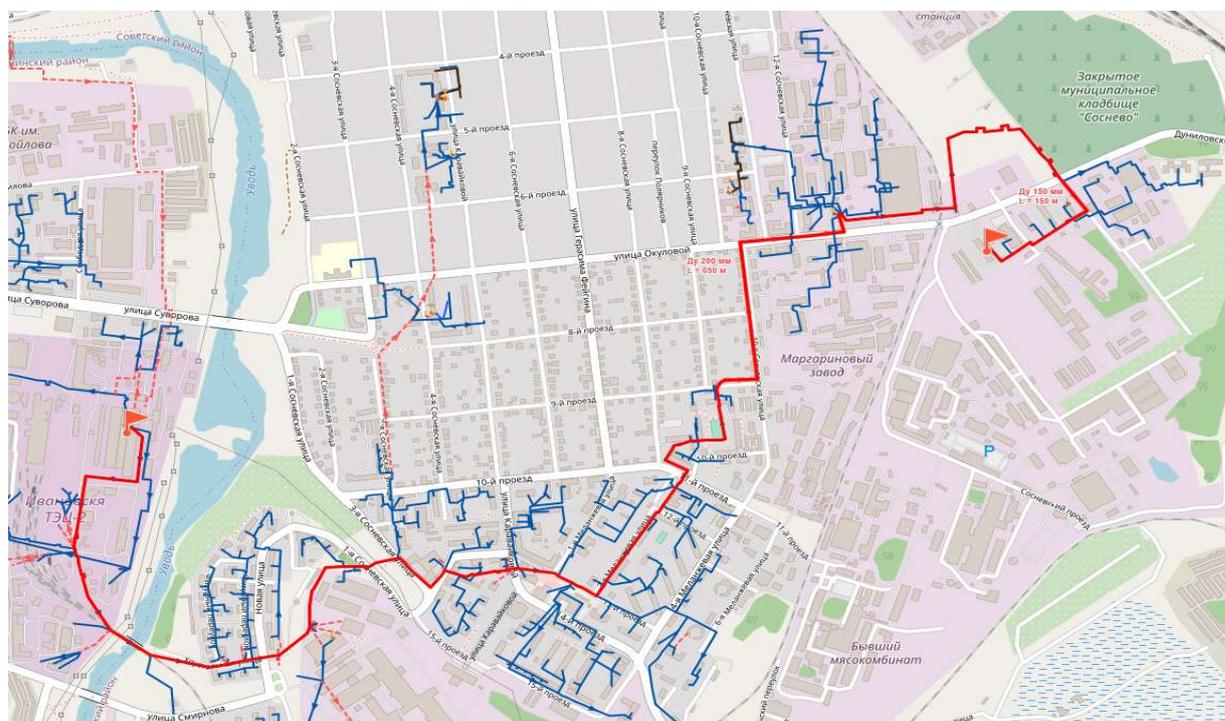


Рисунок 4.17 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

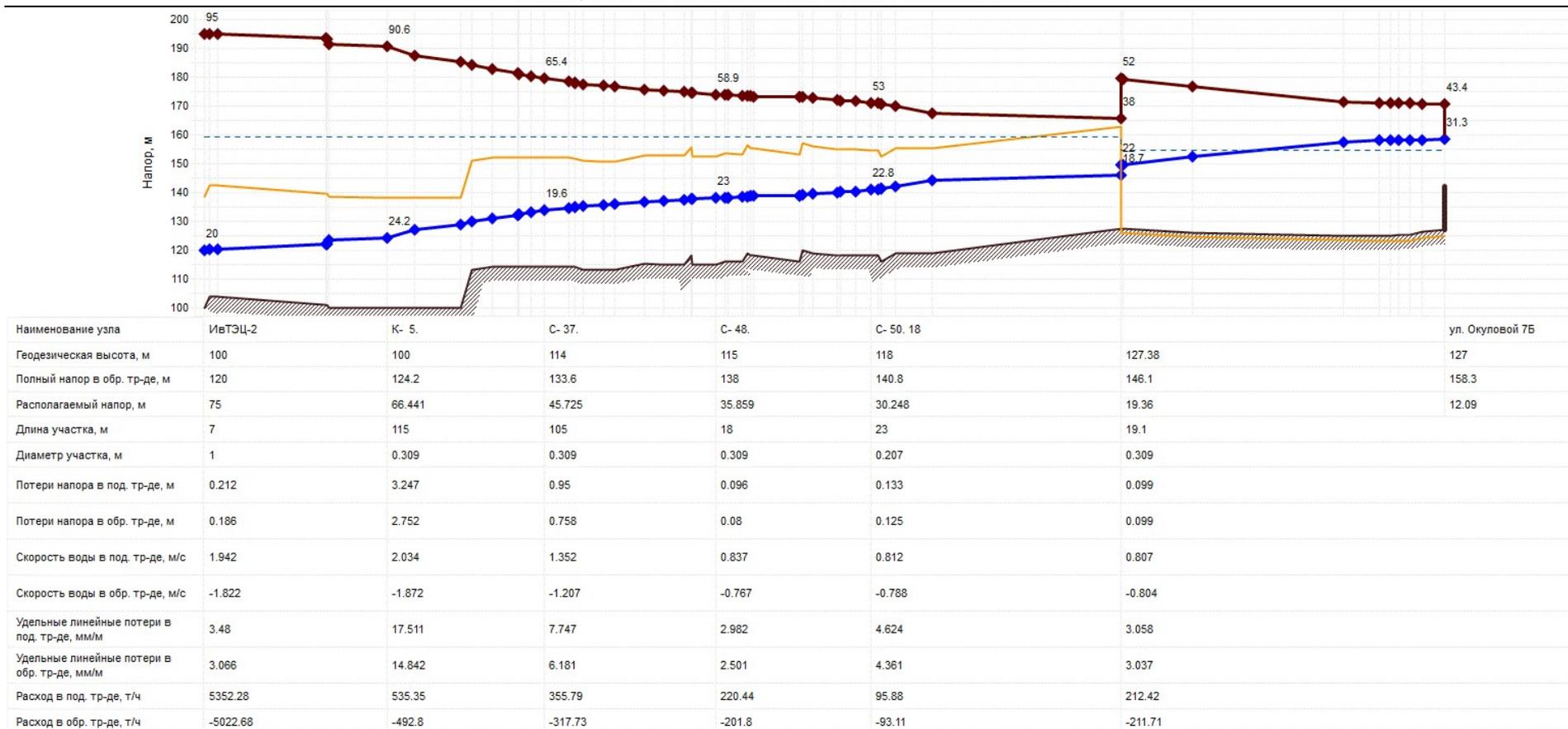


Рисунок 4.18 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

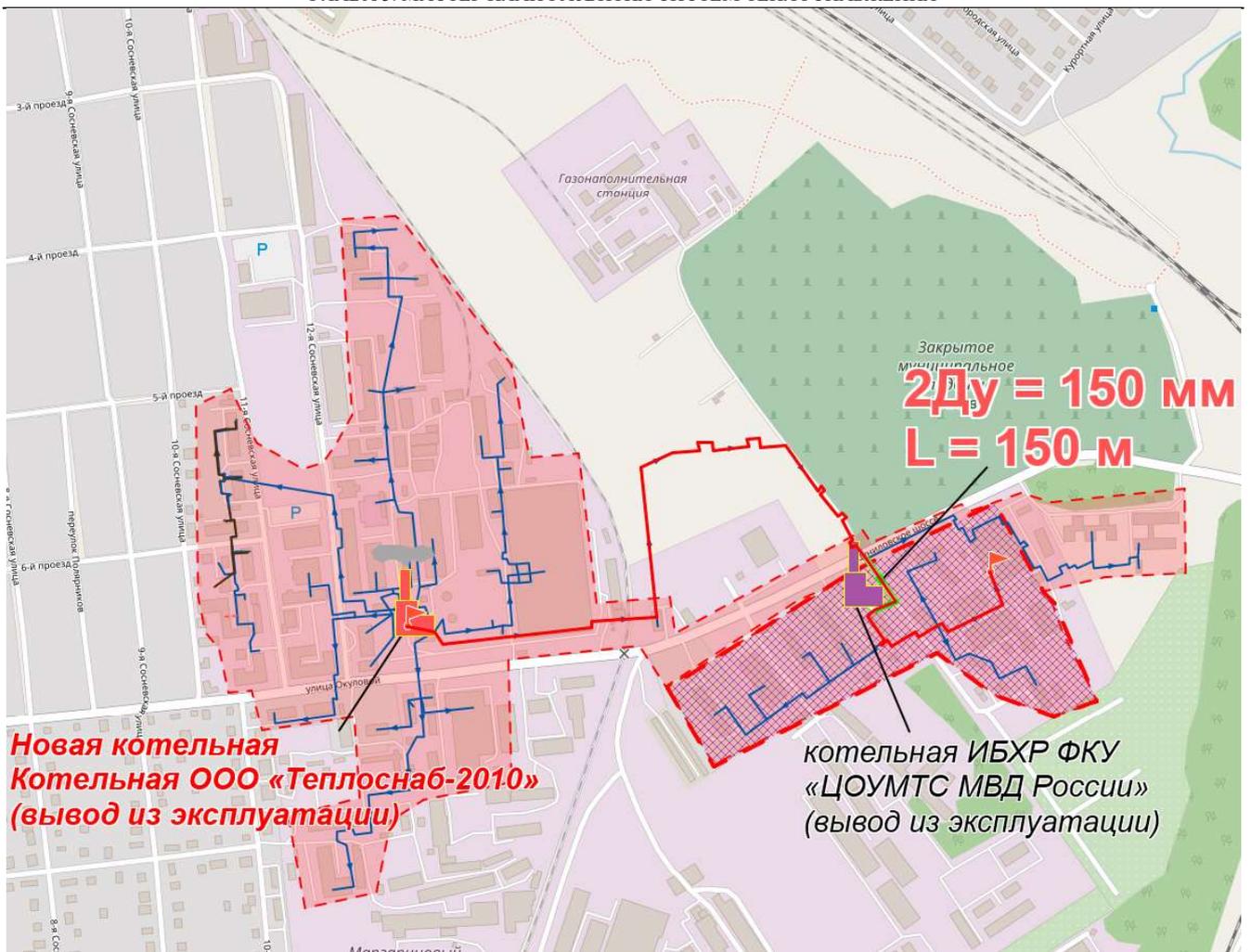


Рисунок 4.20 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

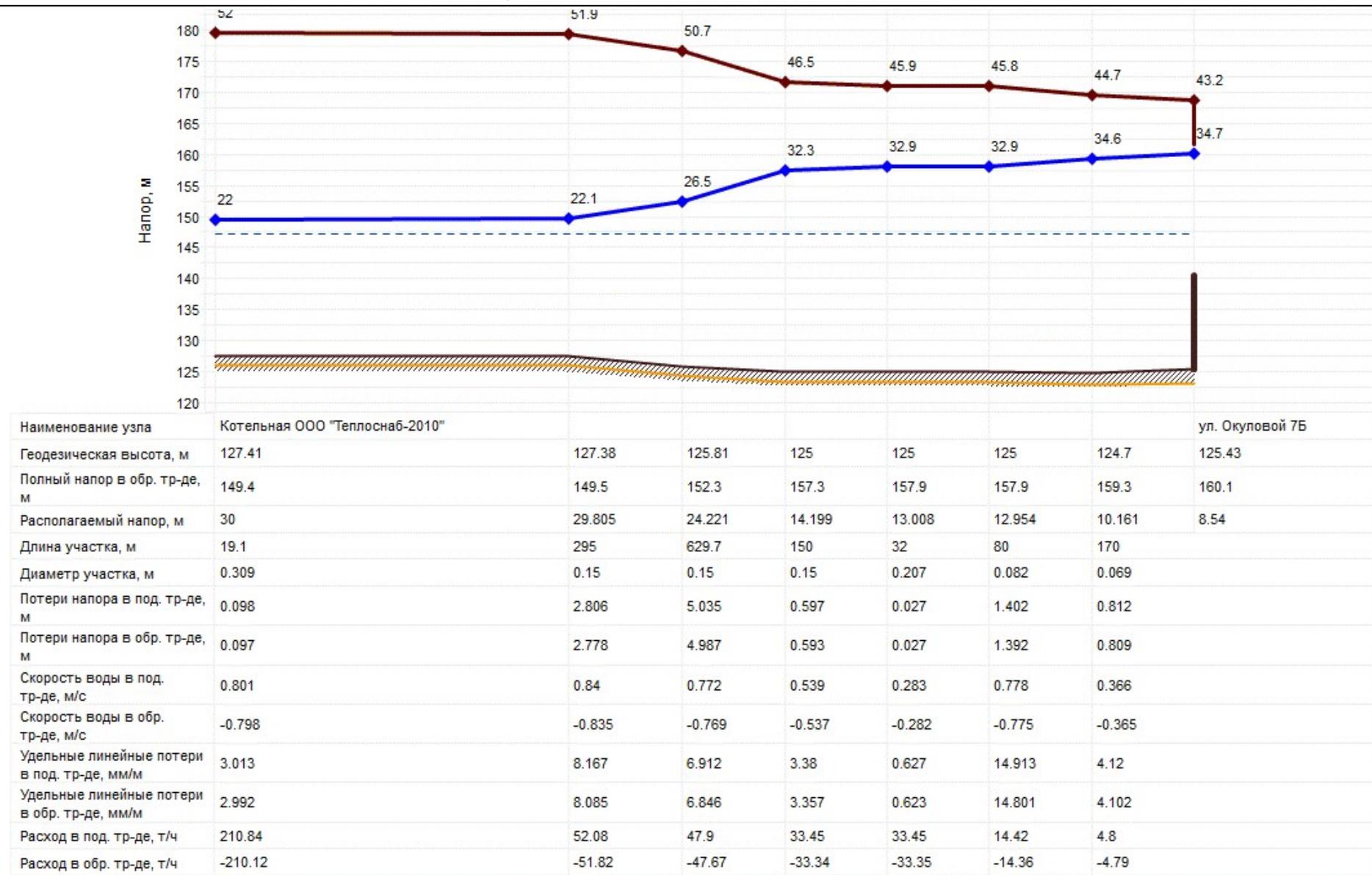


Рисунок 4.21 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой котельной в зону действия котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

Сценарий 3

Для перевода потребителей ООО "Теплоснаб-2010" на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» с увеличением мощности котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» (принятие котельной в концессию) требуется выполнение следующих мероприятий:

Вариант 1.

– реконструкция котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» с увеличением мощности;

– перекладка существующего вывода №1 от забора ООО «Теплоснаб-2010» до котельной ИБХР 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 рисунке 4.22-4.23).

– 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 рисунке 4.22);

Вариант 2.

– реконструкция котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» с увеличением мощности;

– перекладка существующего вывода №1 от забора ООО «Теплоснаб-2010» до котельной ИБХР 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 рисунке 4.22-4.23).

– 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 рисунке 4.23 (зеленый цвет).

Окончательное решение по способу прокладки теплотрассы любого из намеченных вариантов будет произведено на этапе выполнения проектно-изыскательских работ в 2024 году.

В графическом виде мероприятия приведены ниже.

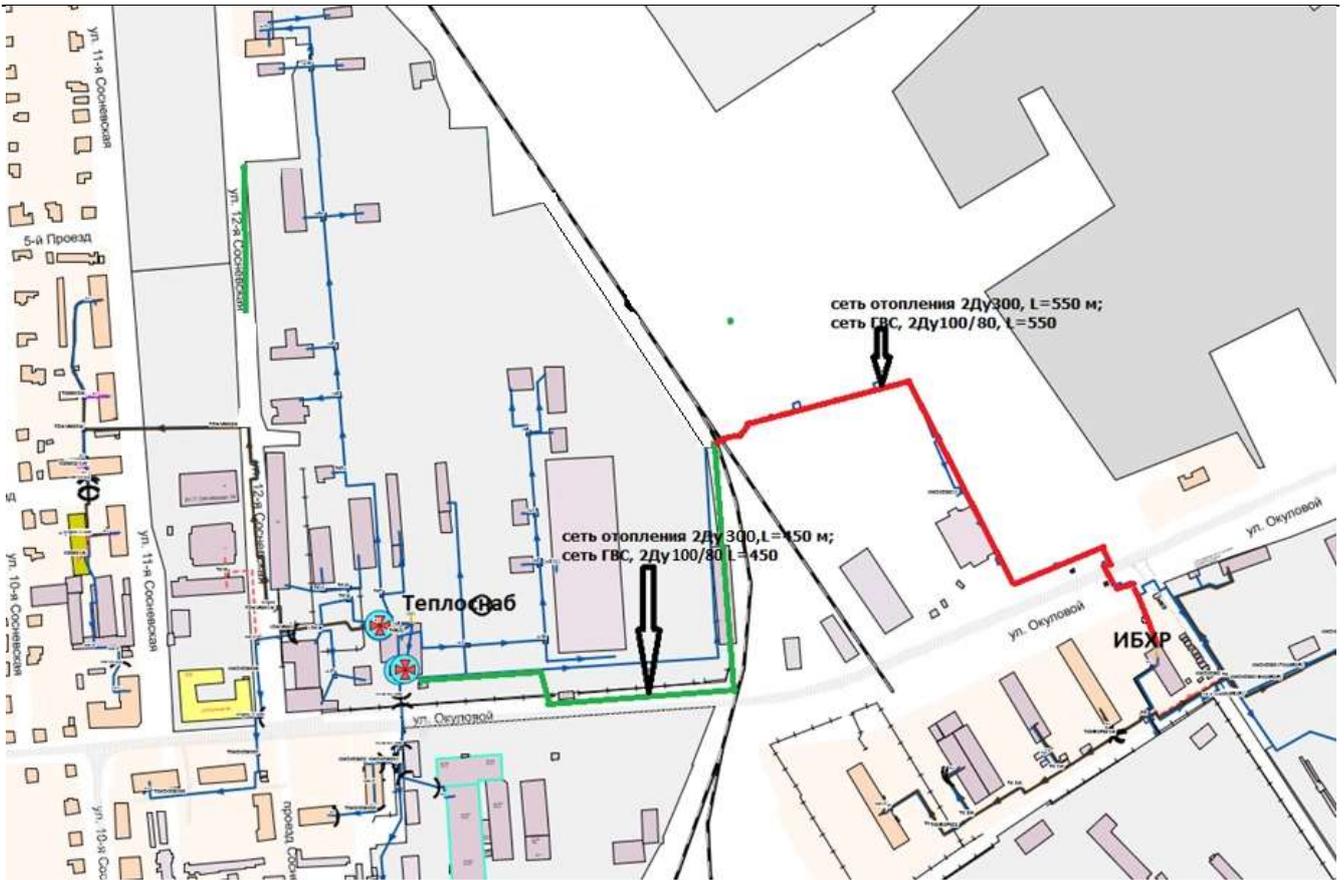


Рисунок 4.22 – Вариант 1. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

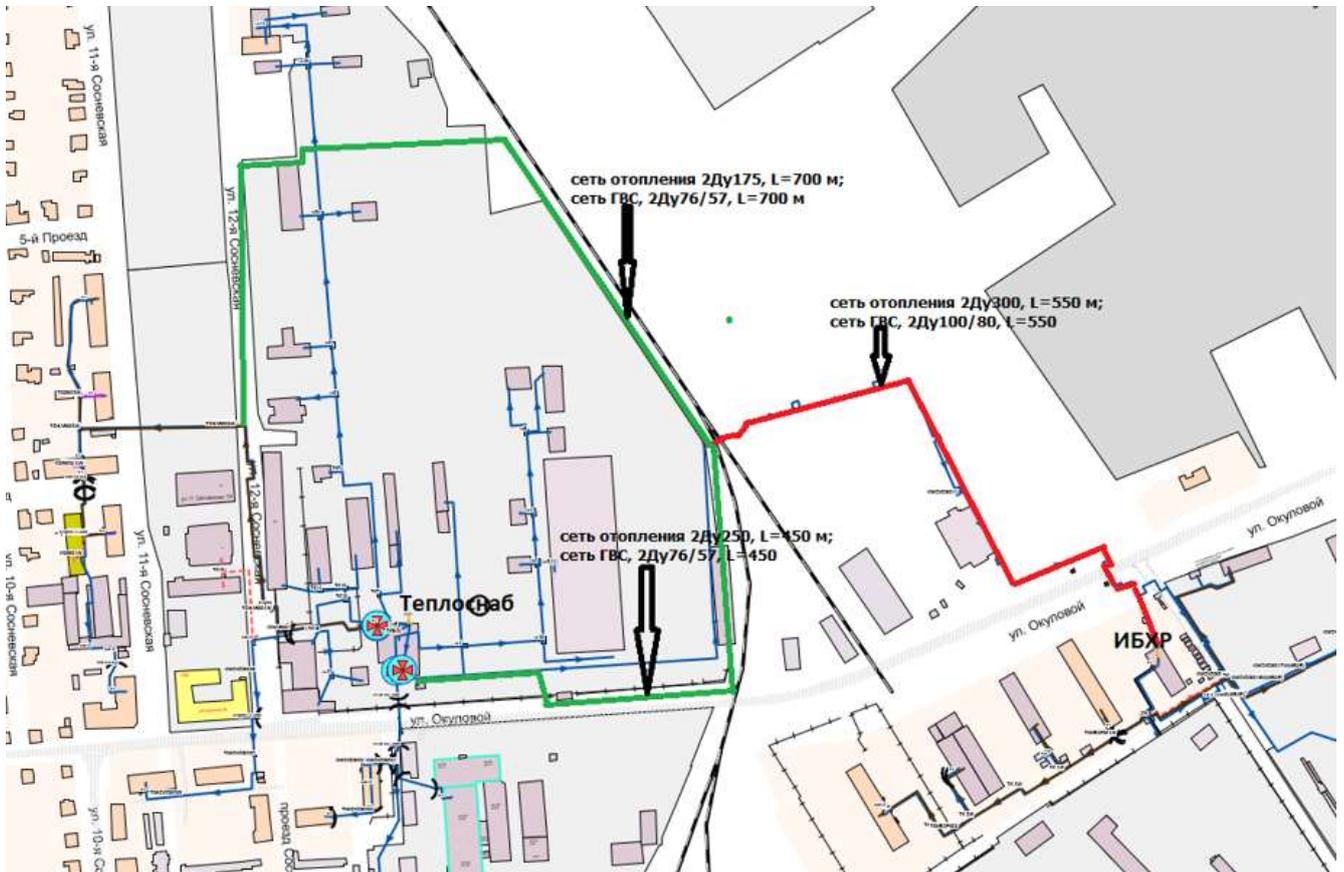


Рисунок 4.23 – Вариант 2. Мероприятия переключения потребителей котельной ООО «Теплоснаб-2010» на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

В таблице ниже представлено сравнение сценариев развития систем теплоснабжения

Таблица 4.10 – Сравнение сценариев реализации мероприятия - решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»

Наименование	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Краткое описание мероприятия	Переключение потребителей от котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» 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 ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»		3,3	
Стоимость тепловой энергии от существующего источника, руб./Гкал			
Котельная ООО «Теплоснаб-2010»		2189,19	
Котельная ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»		1937,21	
Новая котельная		1818,1	
Полезный отпуск от существующего источника ТЭ, Гкал		23502,92	
Котельная ООО «Теплоснаб-2010»		14634,22	
Котельная ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России»		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 ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» 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 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 ИБХР на приготовление ГВС
- Изменение гидравлического режима работы и температурного графика котельной ИБХР в части нижней срезки на 70оС.

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

Расчеты показали, что наименее затратным с точки зрения оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО «Теплоснаб-2010» и ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» является сценарий 3 - перевод потребителей ООО "Теплоснаб-2010" на котельную ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» с увеличением мощности котельной ИБХР ФКУ «ЦОУМТС МВД России» (принятие котельной в концессию) Данный сценарий предусматривается к реализации схемой теплоснабжения в 2024-2025 году, при условии передачи котельной ИБХР в муниципальную собственность с последующей передачей в концессию.

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

Постановлением администрации г. Иванова от 29.06.2021 №778 ПАО «Т Плюс» было назначено единой теплоснабжающей организацией (ЕТО №1) в г. Иваново с 01.07.2021 г. Система №39 (Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России)) входит в зону ЕТО «ПАО Т Плюс». Котельная № 42 ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России осуществляет отпуск теплоэнергии по сетям АО «ИвГТЭ» войсковой части, здания МВД, жилого фонда по ул. Автодорожская (Ивановский район, зона ЕТО АО «ИвГТЭ») и ул. Балинская (г. Иваново, зона ЕТО ПАО «Т Плюс»).

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 $T_{нв}$ 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:

1. Переключение тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,5 МВт.
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.
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.

Результаты гидравлического расчета

Сценарий 1

Ниже приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,5 МВт по Сценарию 2.

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 3,5 МВт).

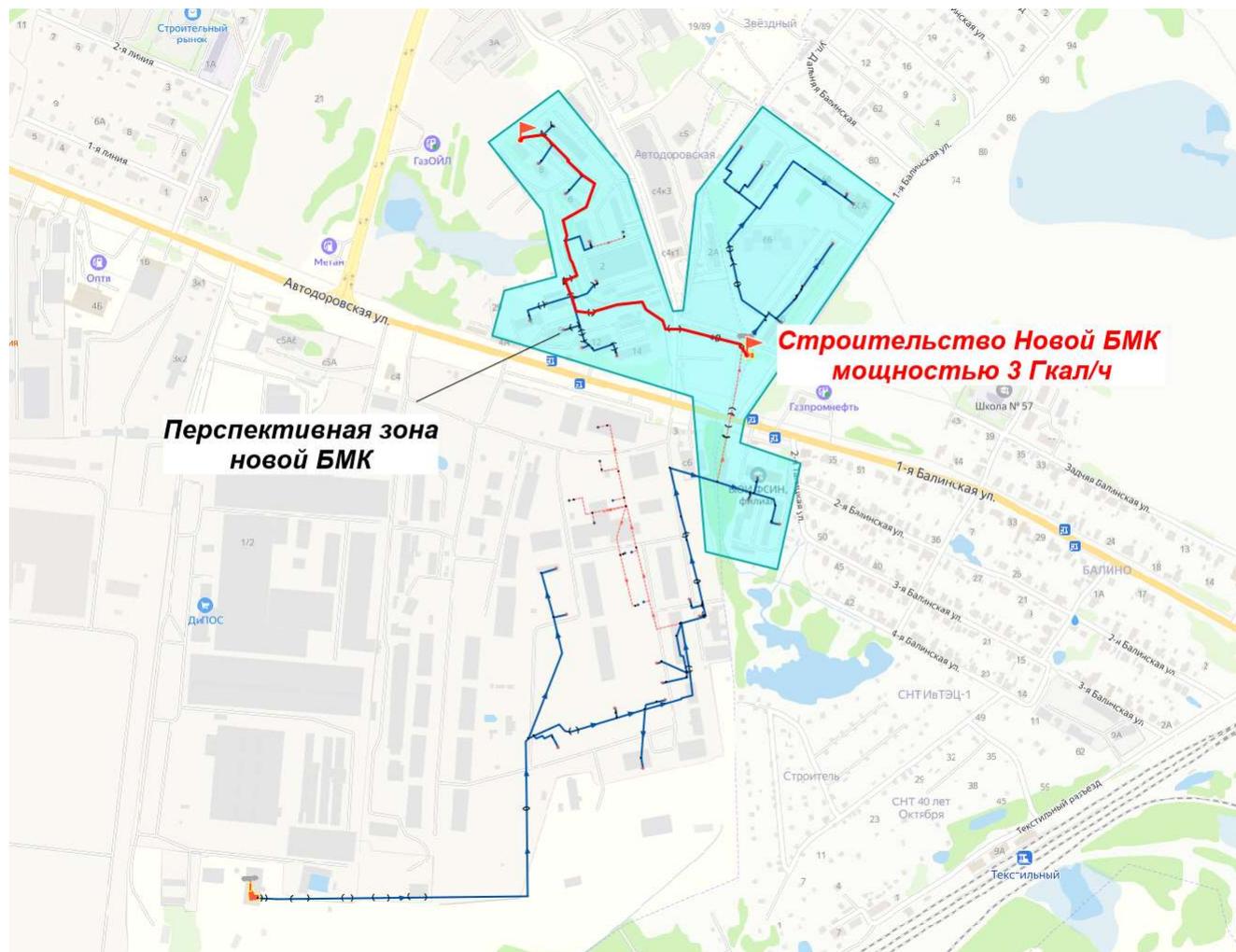


Рисунок 4.24 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 3,5 МВт Гкал/ч по Сценарию 1

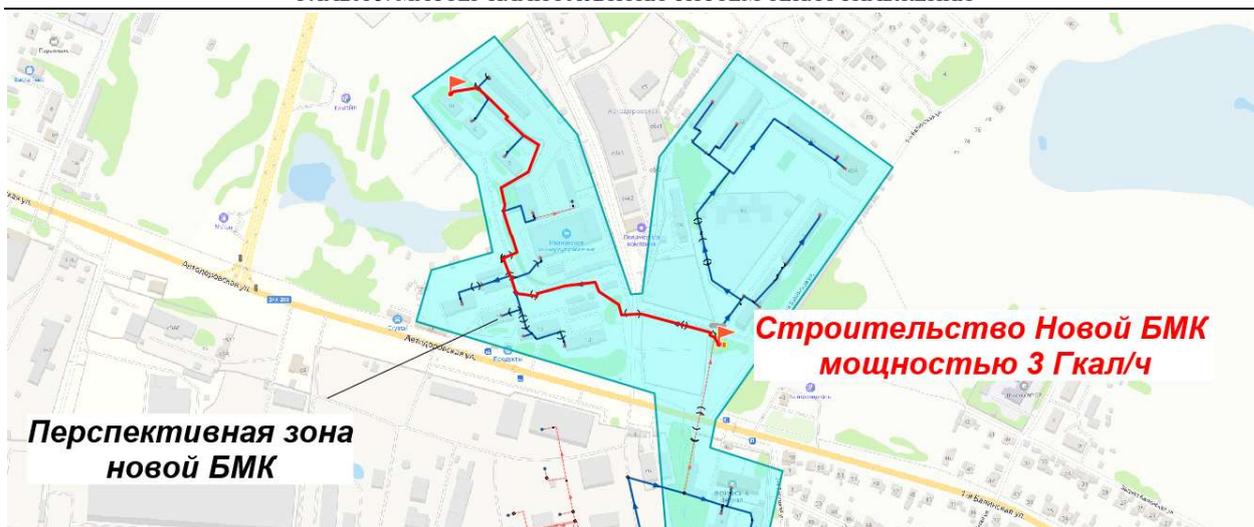


Рисунок 4.25 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,5 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. Автодорожская, 10 (Сценарий 1)

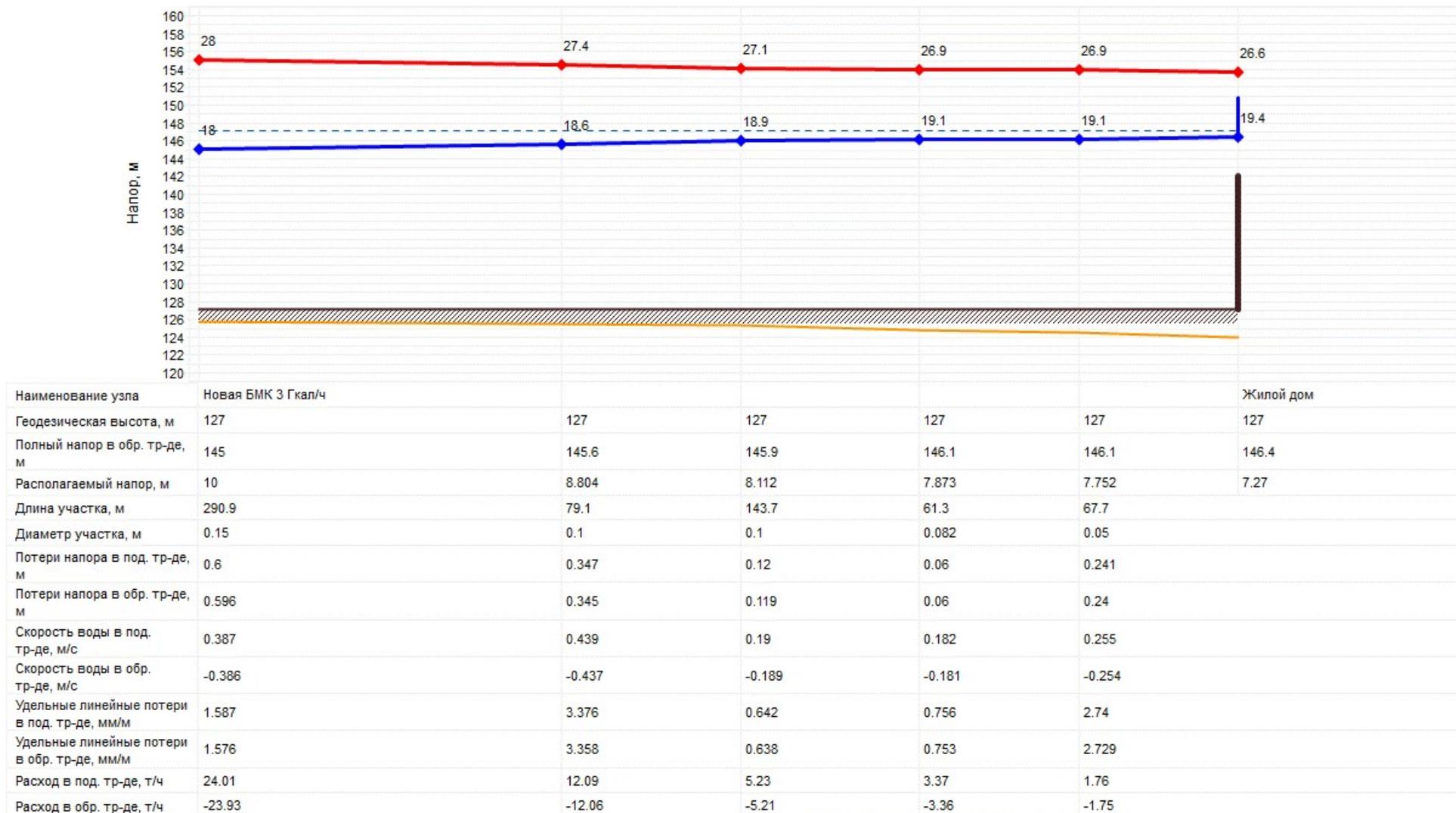


Рисунок 4.26 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 3,5 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. Автоторовская, 10 (Сценарий 1)

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:

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

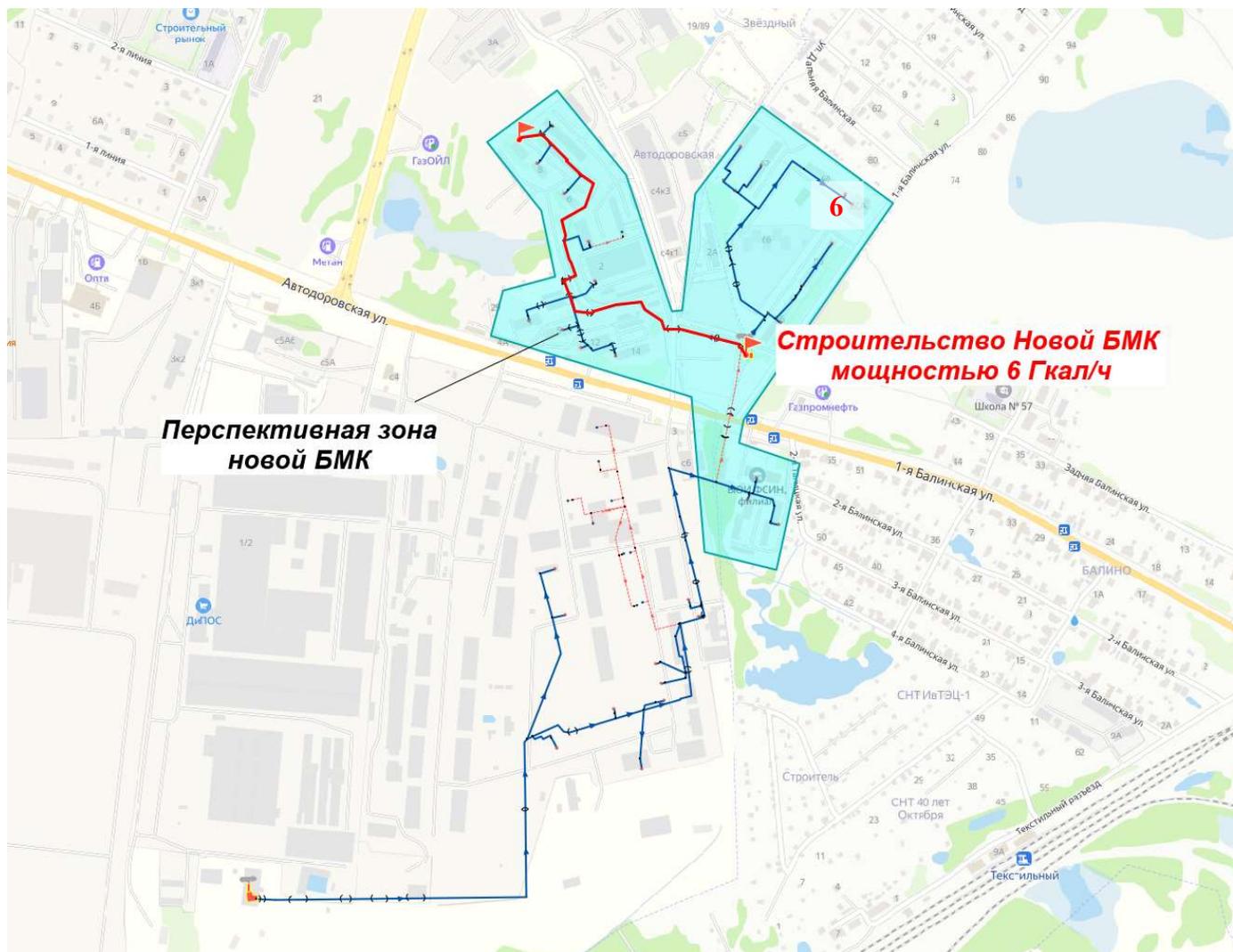


Рисунок 4.27 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) на новую БМК мощностью 6 МВт Гкал/ч по Сценарию 2

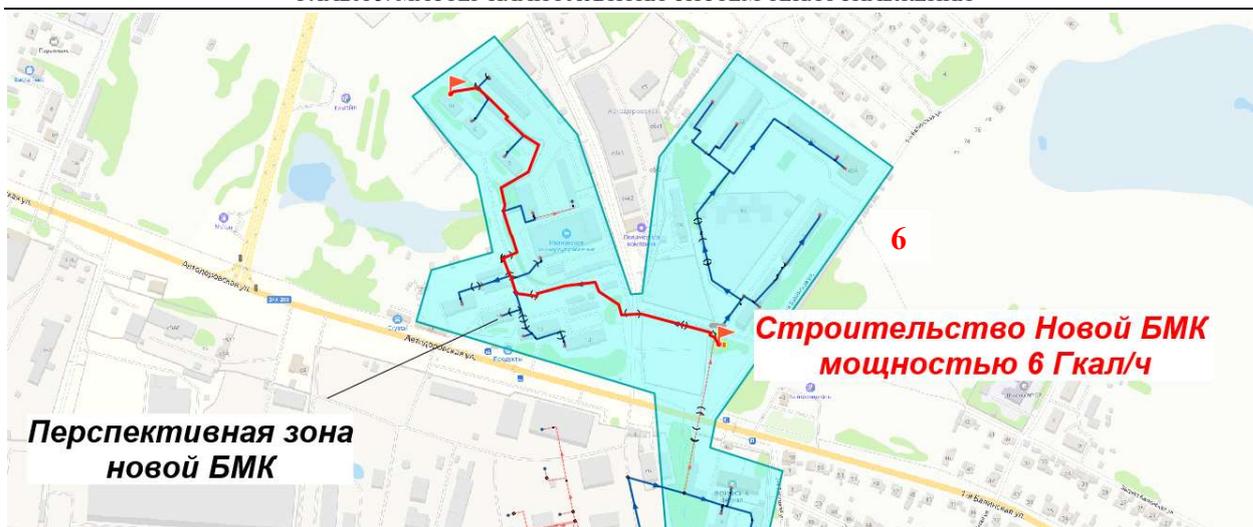


Рисунок 4.28 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК мощностью 6 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. Автодоровская, 10 (Сценарий 2)

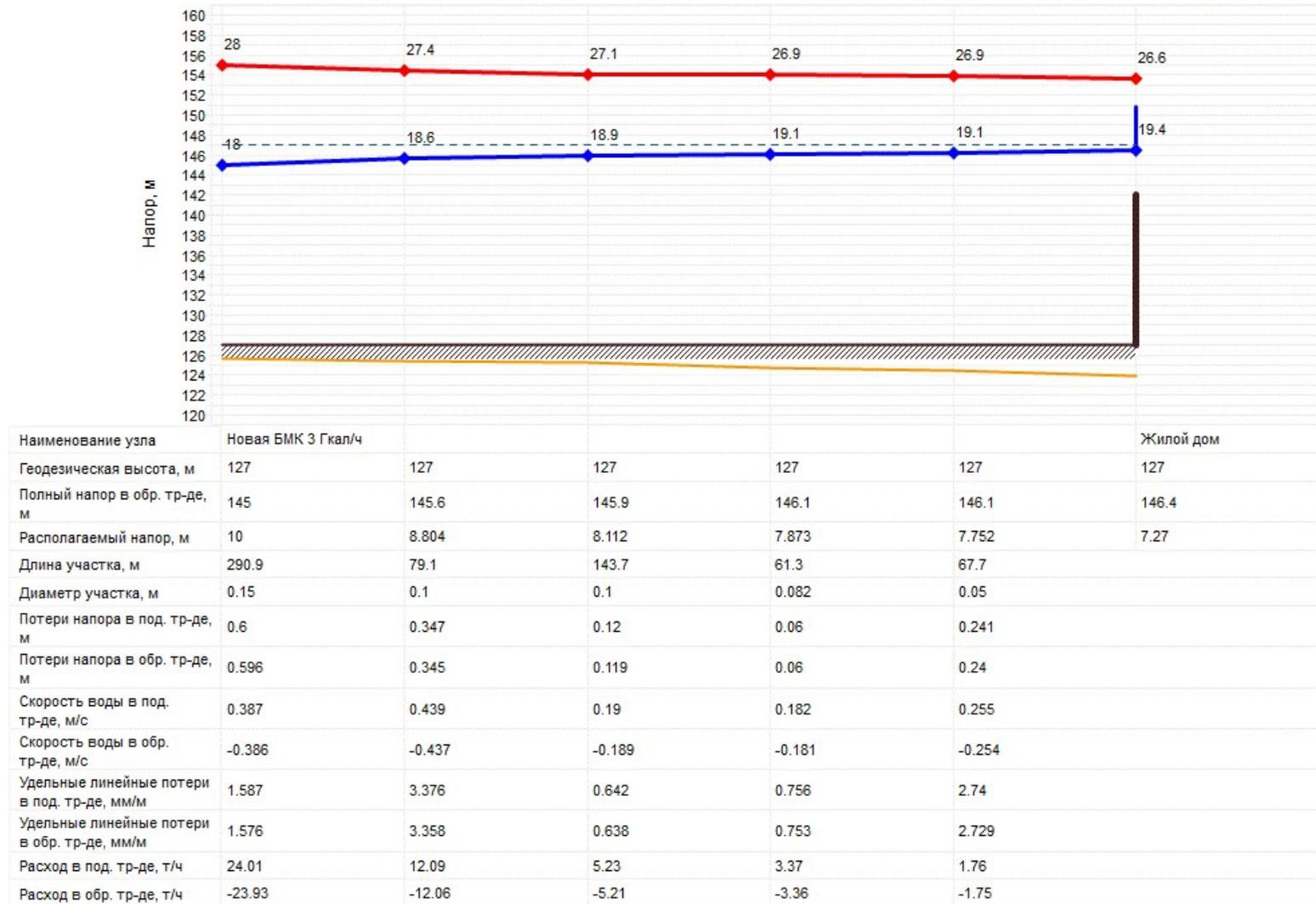


Рисунок 4.29 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК мощностью 6 МВт в зону котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. Автоторовская, 10 (Сценарий 2)

Существующее положение (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»)).

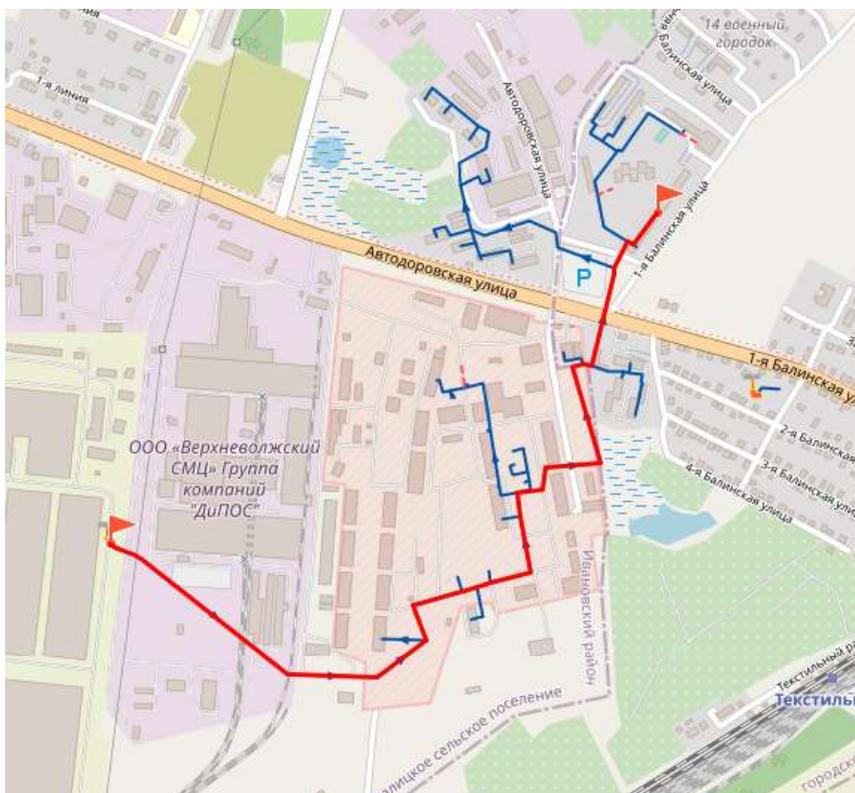
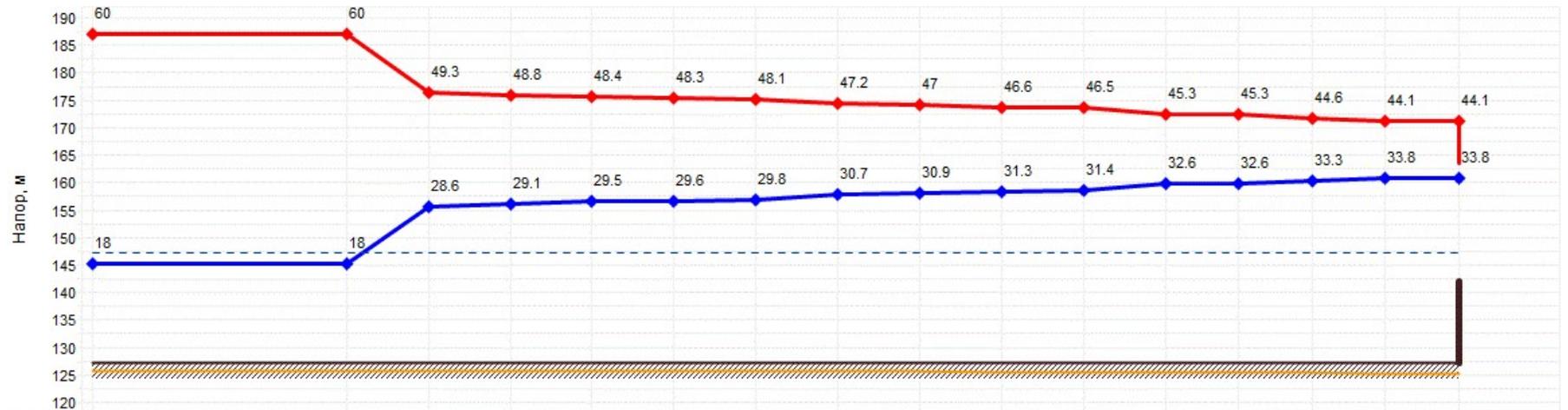


Рисунок 4.30 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») до потребителя по адресу ул. 1-я Балинская, 58 (Существующее положение)



Наименование узла	Котельная № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Ми	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-5	ТК-6	ТК-7	ТК-10(2)	ТК-11	ТК-12	ТК-13	ТК-13б	ТК-13а	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	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	

Рисунок 4.31 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России) до потребителя по адресу ул. 1-я Балинская, 58 (Существующее положение)

Вывод

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

Ориентировочная стоимость строительства 1 п. км тепловой сети (в 2-трубном исполнении) представлена в таблице ниже. При расчете удельных стоимостей строительства тепловых сетей учтены *«Укрупненные нормативные цены строительства. НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети»*, а также средние фактические стоимости строительства тепловых сетей ТСО в регионе и на территории РФ, включая стоимость восстановленного благоустройства.

Сценарий 1 Объем инвестиций на реализацию переключения тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 3,5 МВт составляет **53 202** тыс. руб. без НДС.

Сценарий 2 Объем инвестиций на реализацию переключения тепловой нагрузки отопления потребителей № 42 (ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России») на новую БМК мощностью 6 МВт с учетом подключения перспективной застройки в объеме 1,6 Гкал/ч составляет **104013** тыс.руб. без НДС (в текущих ценах):

- Этап 1 - строительство БМК мощностью 3,5 МВт – **53 202** тыс. руб. без НДС;
- Этап 2 - строительство 2-й очереди БМК с увеличением общей мощности до 6 МВт – **21 437,33** тыс. руб. без НДС.

- строительство тепловых сетей – **29 374,00** тыс. руб. без НДС

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

Таблица 4.11 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки

Прокладка трубопроводов теплоснабжения в непроходных каналах с изоляцией из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в мокрых грунтах в траншеях с откосами с погрузкой и вывозом грунта автотранспортом			Бесканальная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в сухих грунтах в траншеях с откосами с разработкой грунта в отвал			Надземная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С на низких опорах		
Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительство на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.
13-07-005-01	80	42 291,93	13-02-003-01	80	14003,14	13-14-002-01	80	17816,47
13-07-005-02	100	47 923,26	13-02-003-02	100	15632,28	13-14-002-02	100	18 506,88
13-07-005-03	125	49343,93	13-02-003-03	125	17683,38	13-14-002-03	125	19 746,71
13-07-005-04	150	53769,43	13-02-003-04	150	20973,21	13-14-002-04	150	22 306,82
13-07-005-05	200	64758,58	13-02-003-05	200	30544,78	13-14-002-05	200	29 303,42
13-07-005-06	250	77623,23	13-02-003-06	250	38385,68	13-14-002-06	250	36 868,04
13-07-005-07	300	84445,07	13-02-003-07	300	47733,89	13-14-002-07	300	41 586,19
			13-02-003-08	400	69748,29			
			13-02-003-09	500	93515,81			

Таблица 4.12 – 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

Таблица 4.13 – 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 3,5 МВт	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.	53 202	74 639
Строительство блочно-модульной котельной, мощность 3,0 Гкал/ч	53 202	74 639
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	0	29 374
Строительство тепловых сетей	0	29 374
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	53 202	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) – 2,5217 Гкал/ч.

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 3,5 МВт 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 3,5 МВт в 2023-2024 году.

Финансирование проекта запланировано за счёт средств ПАО «Т Плюс в размере **53 202** млн. руб. без НДС.

4.4 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных №31 АО «ИвГТЭ», №45 АО «ИвГТЭ», ИГЭУ (ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»)

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.

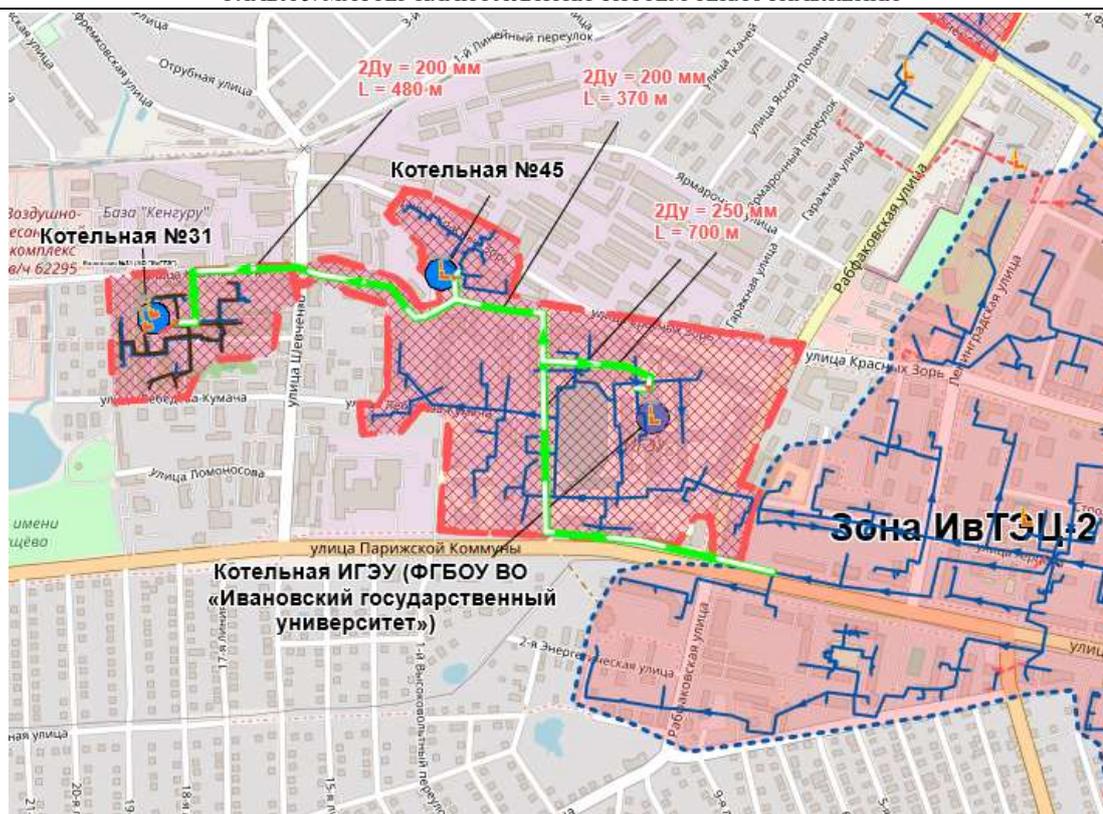


Рисунок 4.32 – Мероприятия переключения потребителей котельных №31, №45, ИГЭУ на ИвТЭЦ-2 со строительством участков сети и трех ЦТП

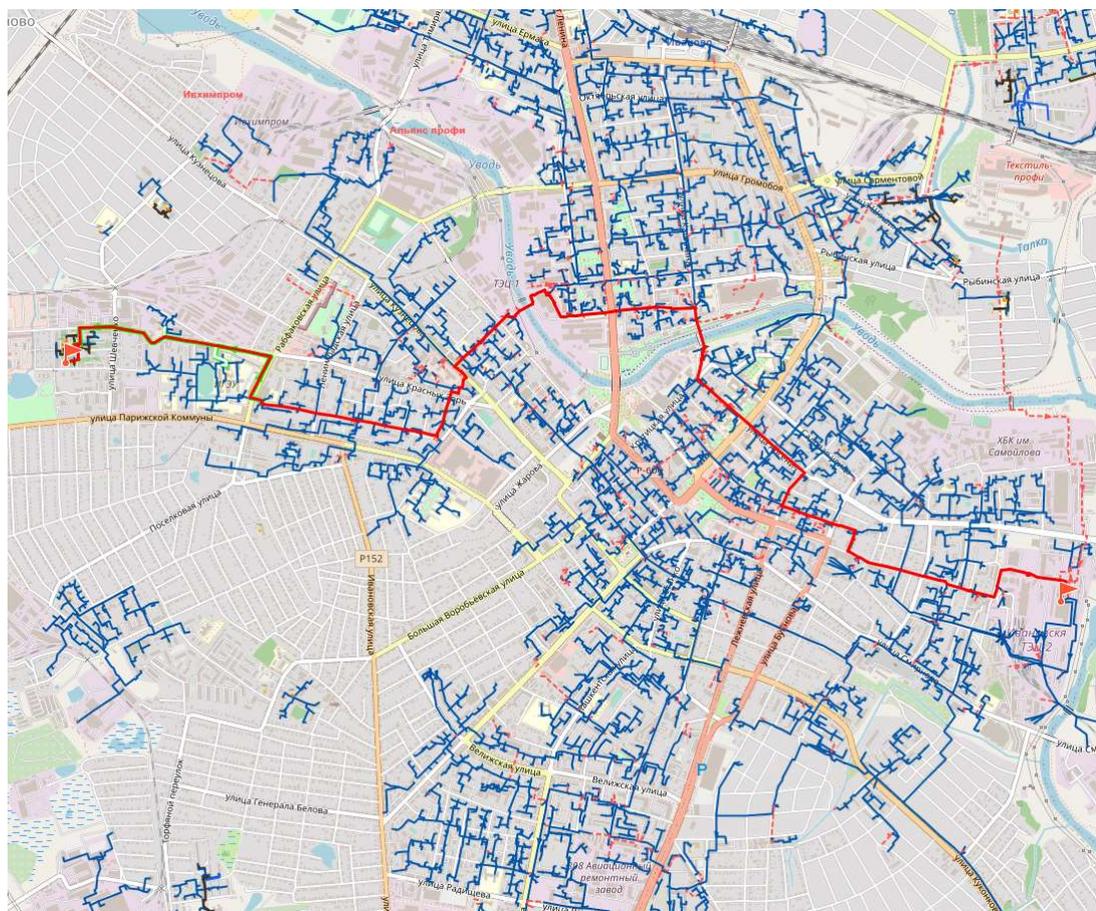


Рисунок 4.33 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону действия котельной №31

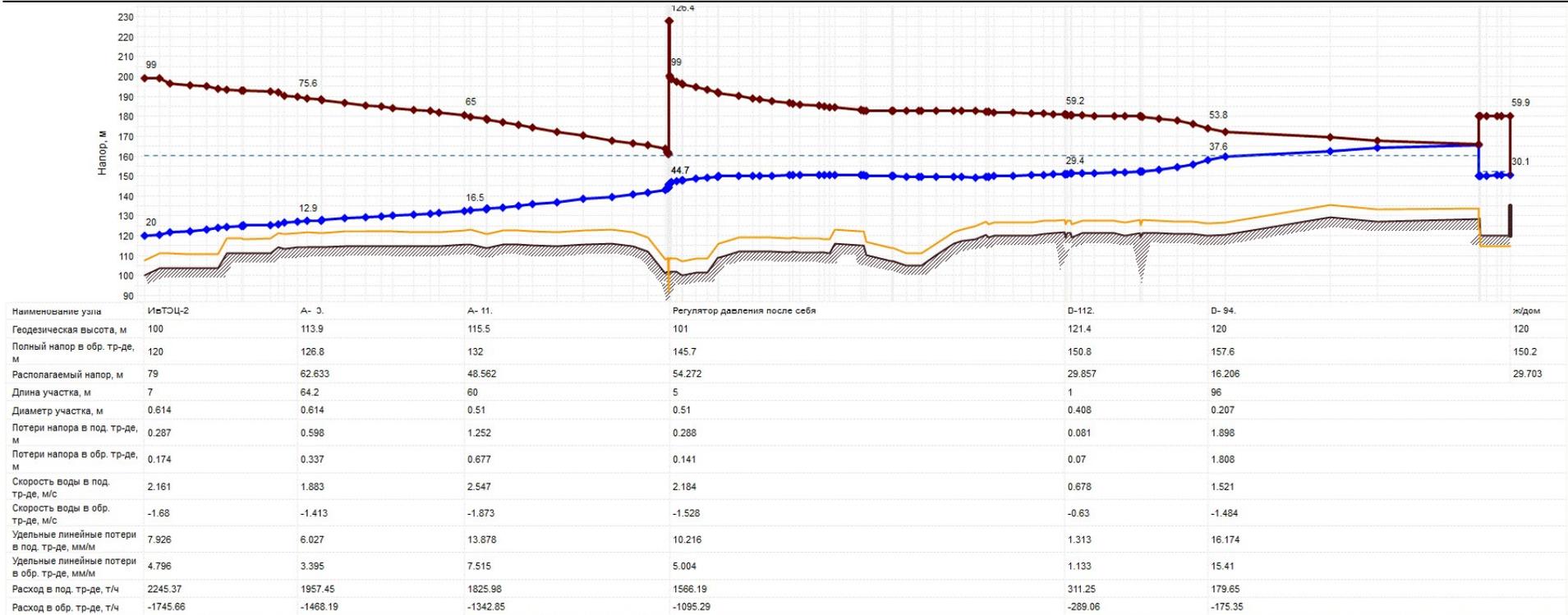


Рисунок 4.34 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭС-2 в зону действия котельной №31

В таблице ниже, представлено сравнение сценариев развития систем теплоснабжения.

Таблица 4.14 – 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.

4.5 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельной АО «ИСМА»

С точки зрения наиболее экономичной поставки тепловой энергии потребителю с сохранением качества и надежности теплоснабжения были рассмотрены различные решения по переключению тепловой нагрузки на новую БМК в районе завода АО «ИСМА».

Всего рассмотрены шесть сценариев развития:

1. Строительство новой БМК в районе завода АО «ИСМА» и переключение тепловой нагрузки котельной АО «ИСМА» (население и нагрузка предприятия);
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);
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»;
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).
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.
6. Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ИСМА».

Результаты гидравлического расчета

Сценарий 1

Ниже 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.

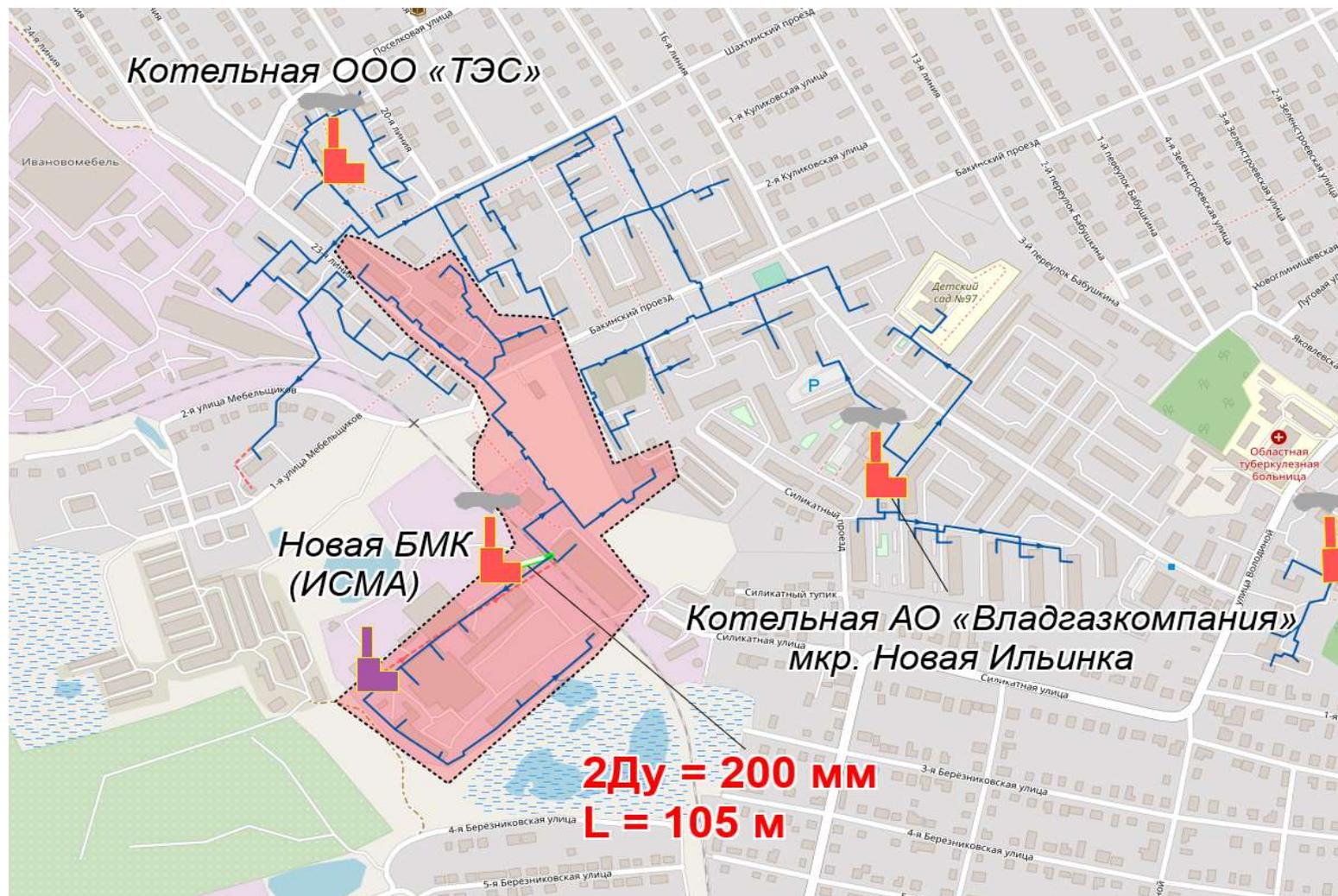


Рисунок 4.35 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на новую БМК по Сценарию 1

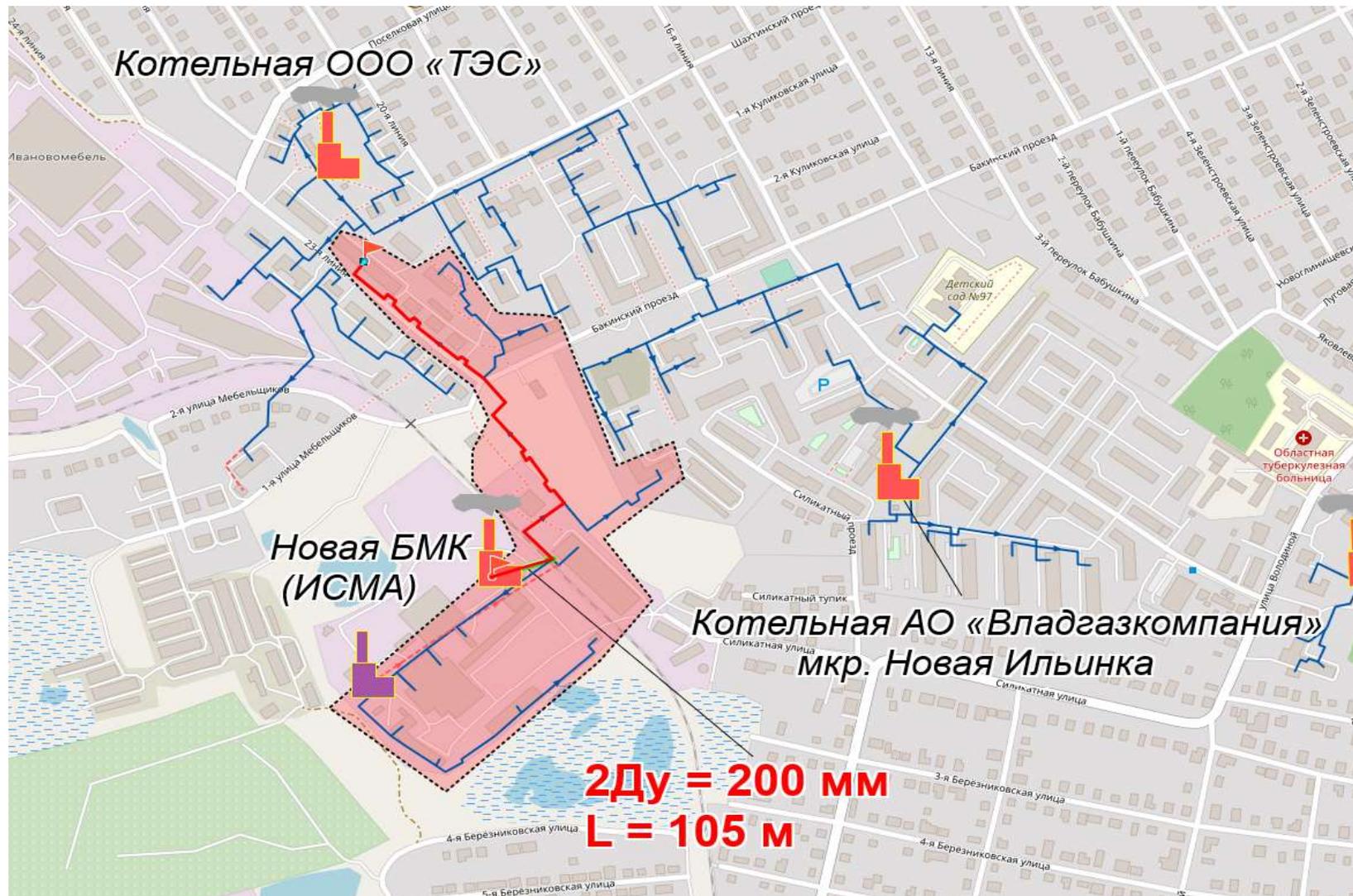


Рисунок 4.36 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1)

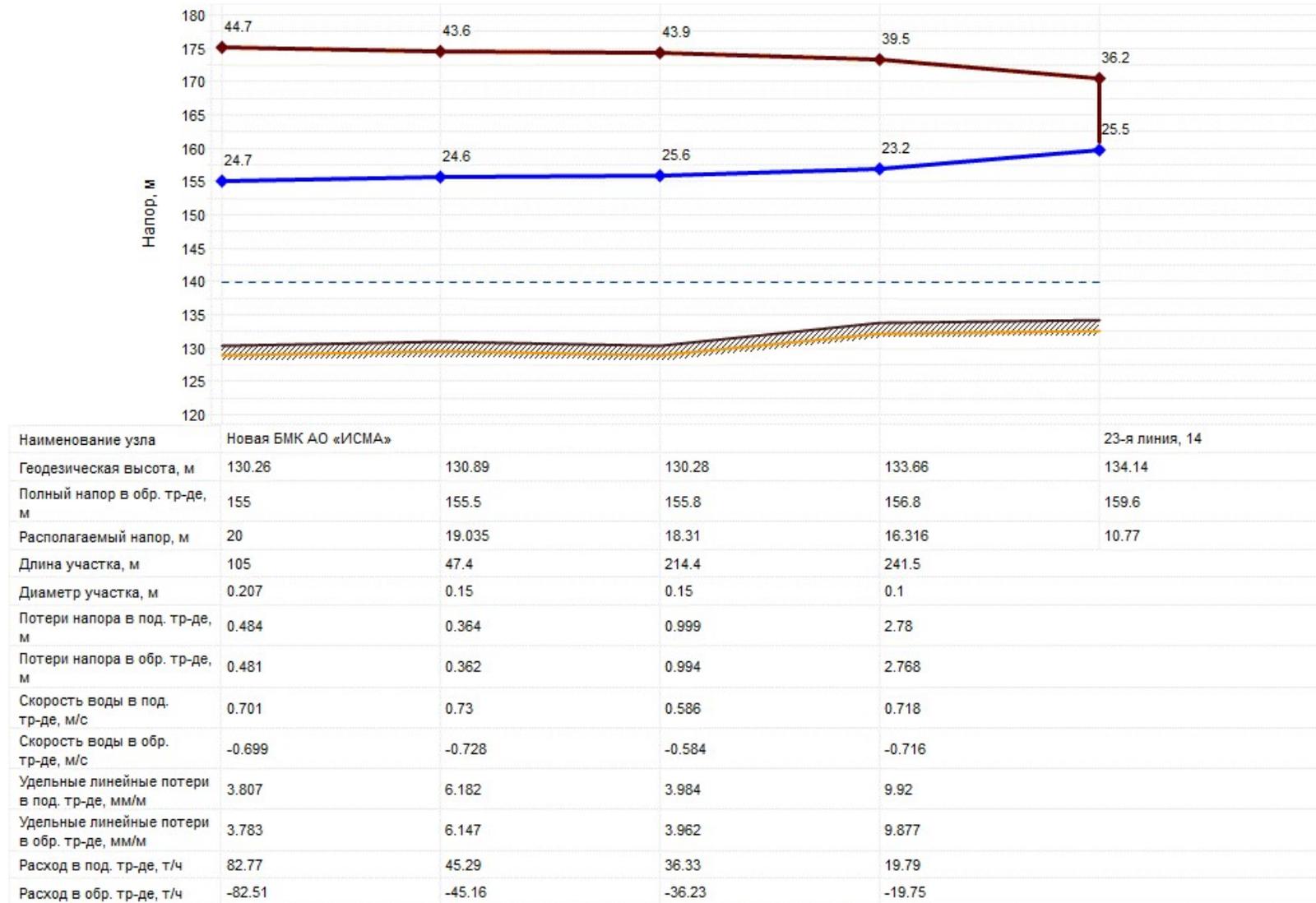


Рисунок 4.37 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по адресу ул. 23-я Линия, 14 (Сценарий 1)

Сценарий 2

На рисунке 40 приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по Сценарию 2.

Ниже на рисунках 41 и 42 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.

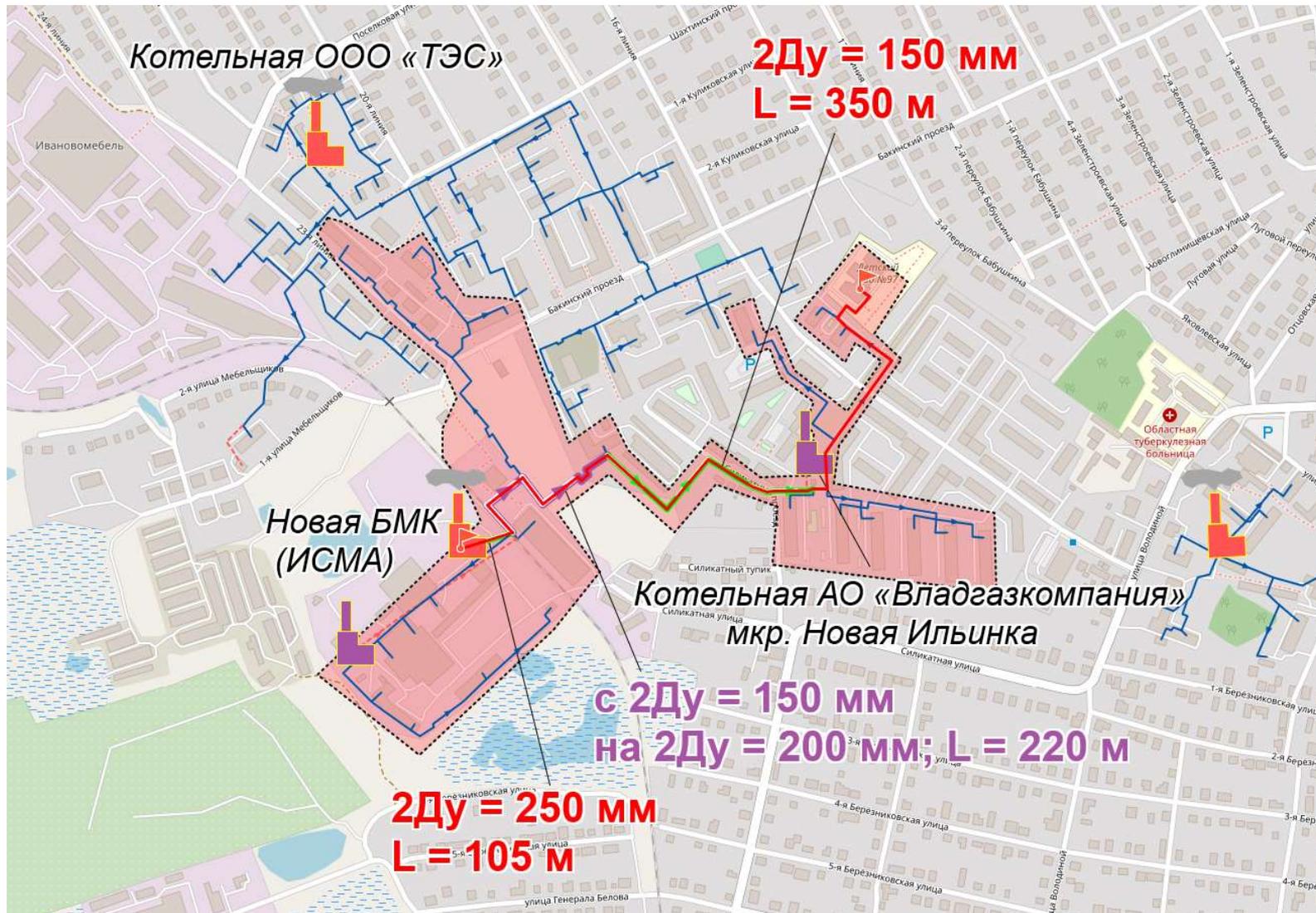
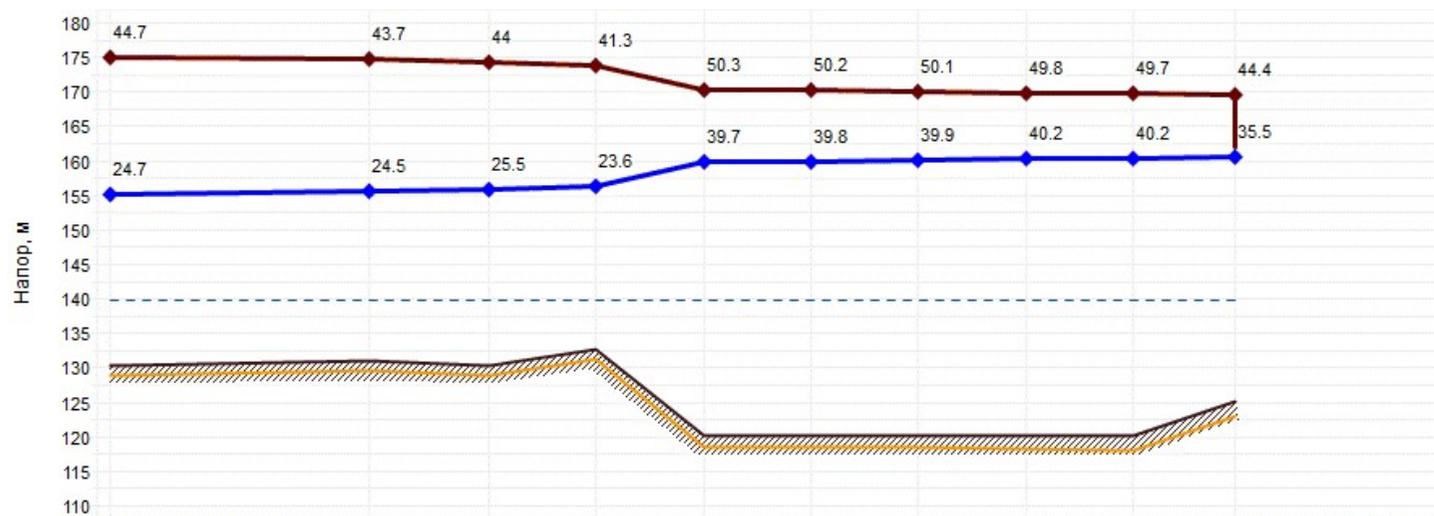


Рисунок 4.39 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2)



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	

Рисунок 4.40 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной АО «Владгазкомпания» до детского сада №97 (Сценарий 2)

Сценарий 3

На рисунке 43 приведены перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» на новую БМК по Сценарию 3.

Ниже на рисунках 44 и 45 приведены путь 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.

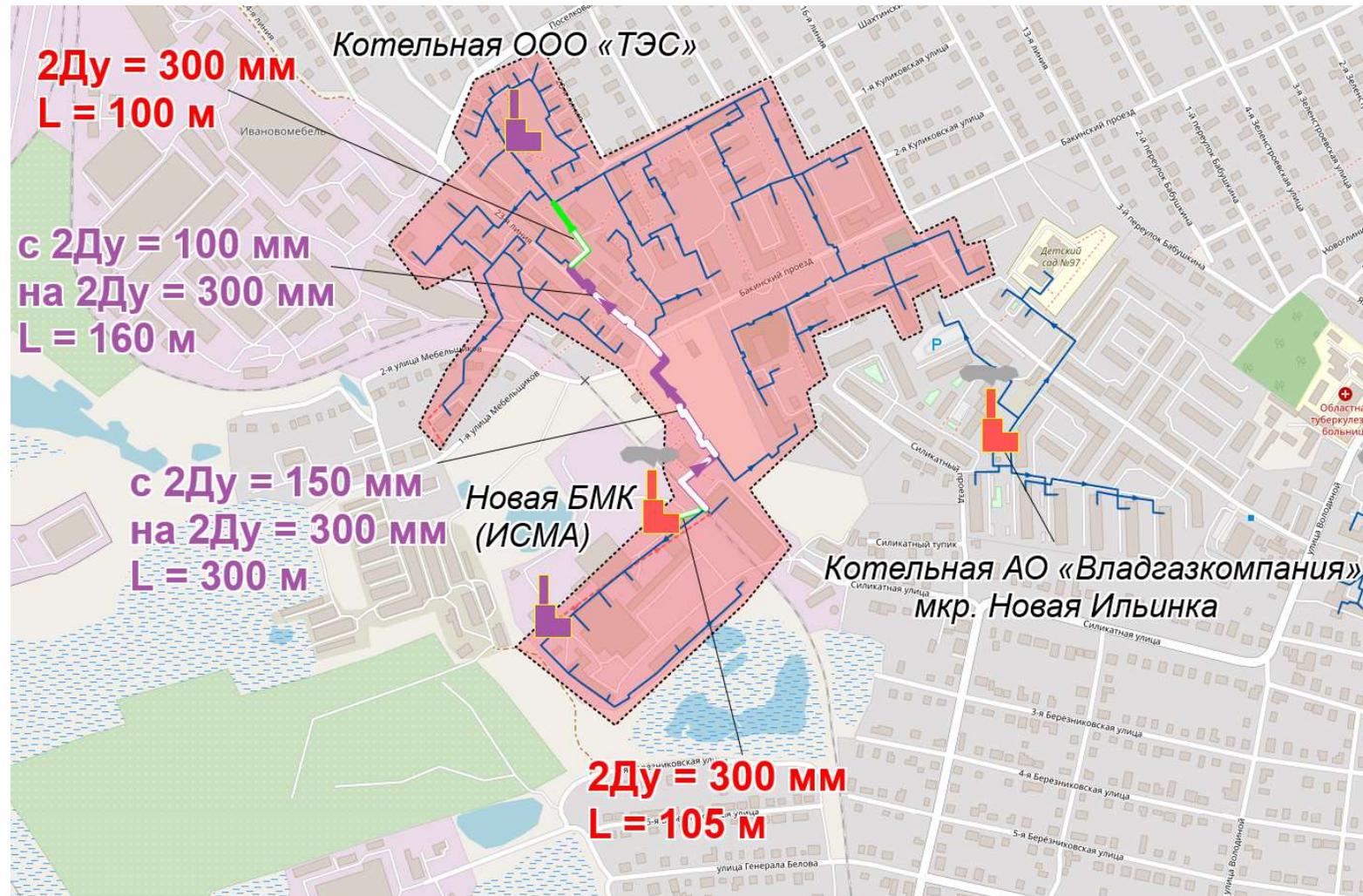


Рисунок 4.41 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» на новую БМК по Сценарию 3

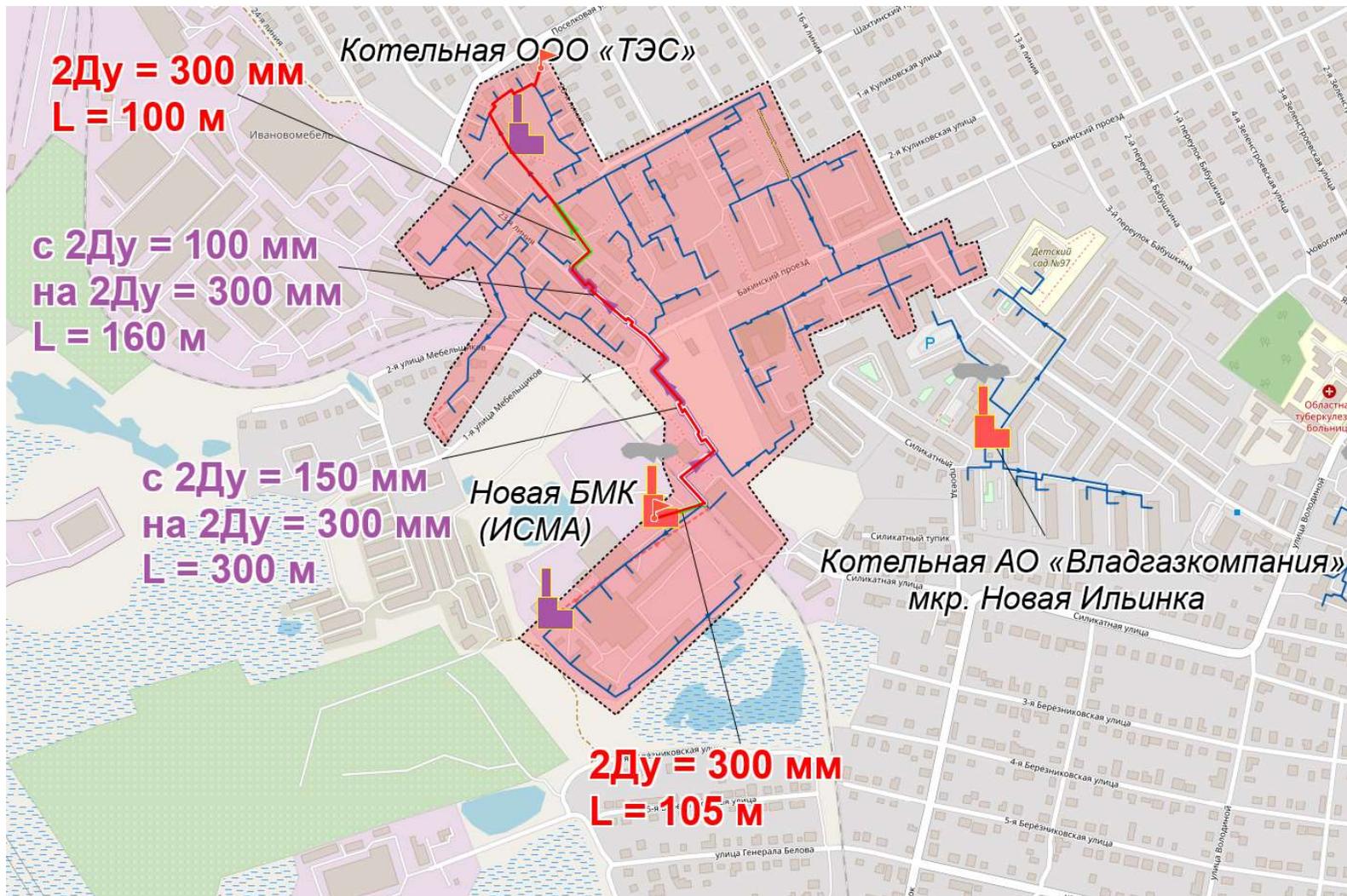


Рисунок 4.42 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 3)

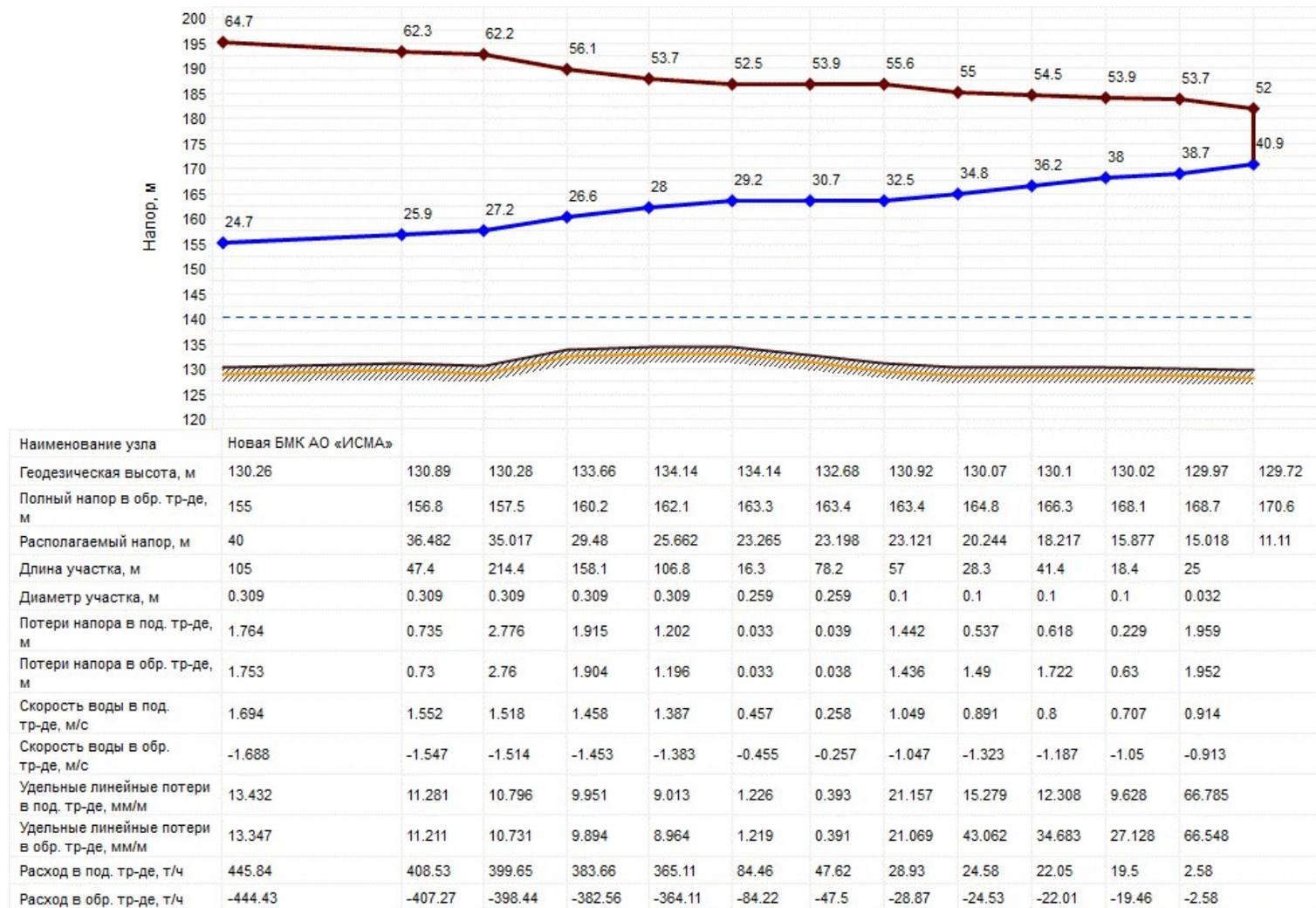


Рисунок 4.43 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 3)

Сценарий 4

На рисунке 46 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 47 и 48 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 мощностью;
- Этап 2 – доведение мощности новой БМК до 11,5 Гкал/ч путем установки дополнительного блока.

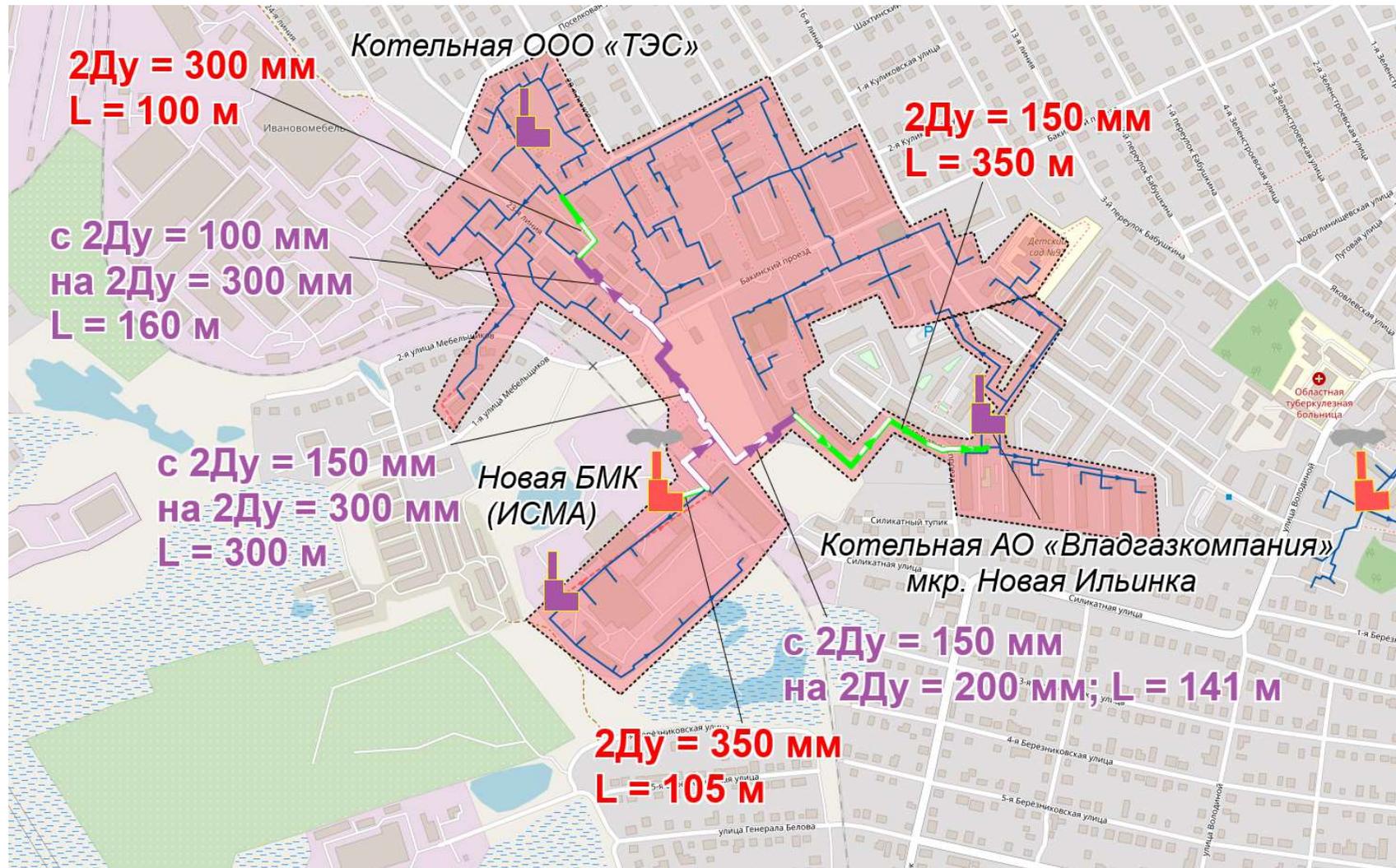


Рисунок 4.44 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной ООО «Система Альфа» и АО «Владгазкомпания» (мкр. Новая Ильинка) на новую БМК по Сценарию 4

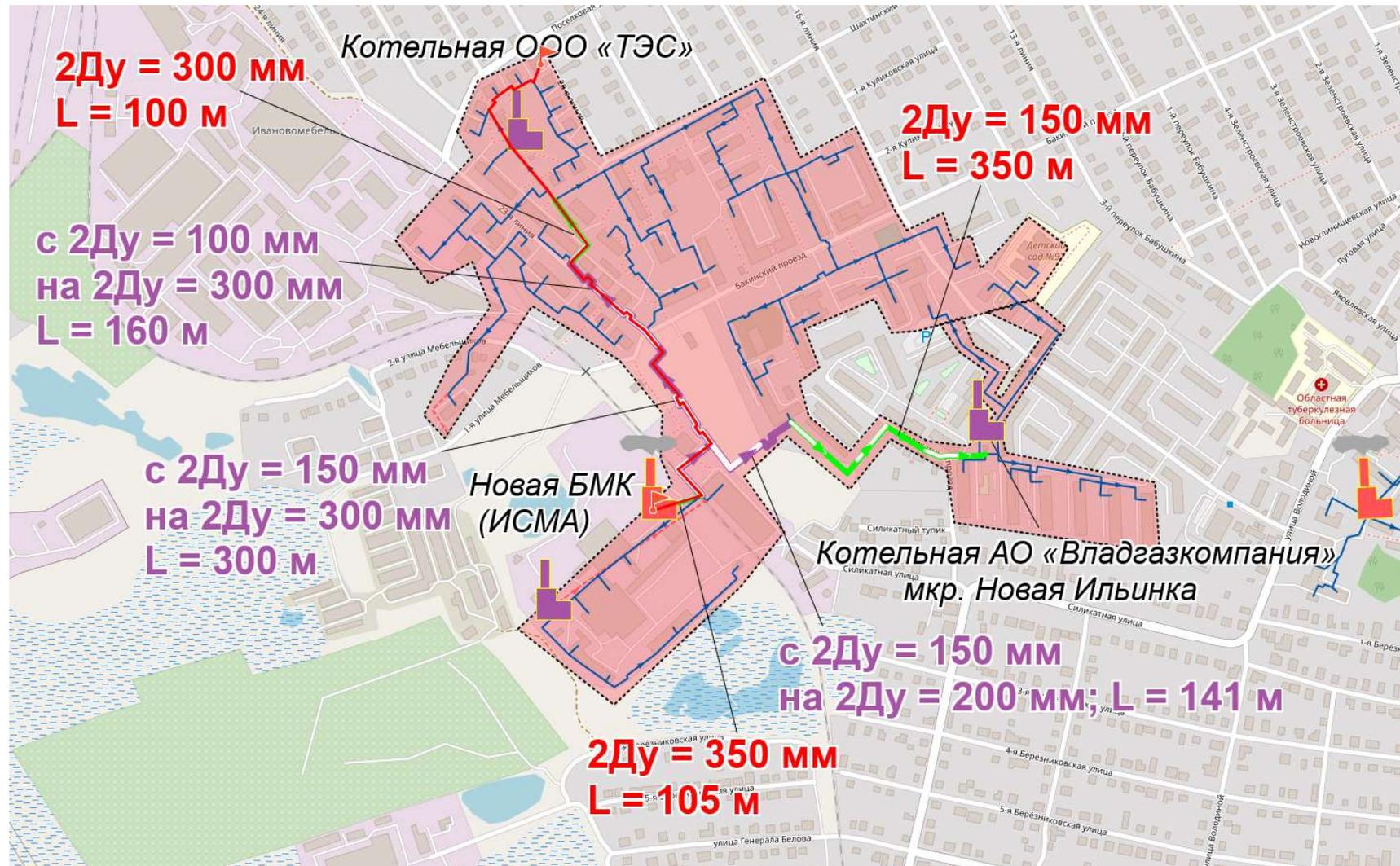


Рисунок 4.45 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 4)

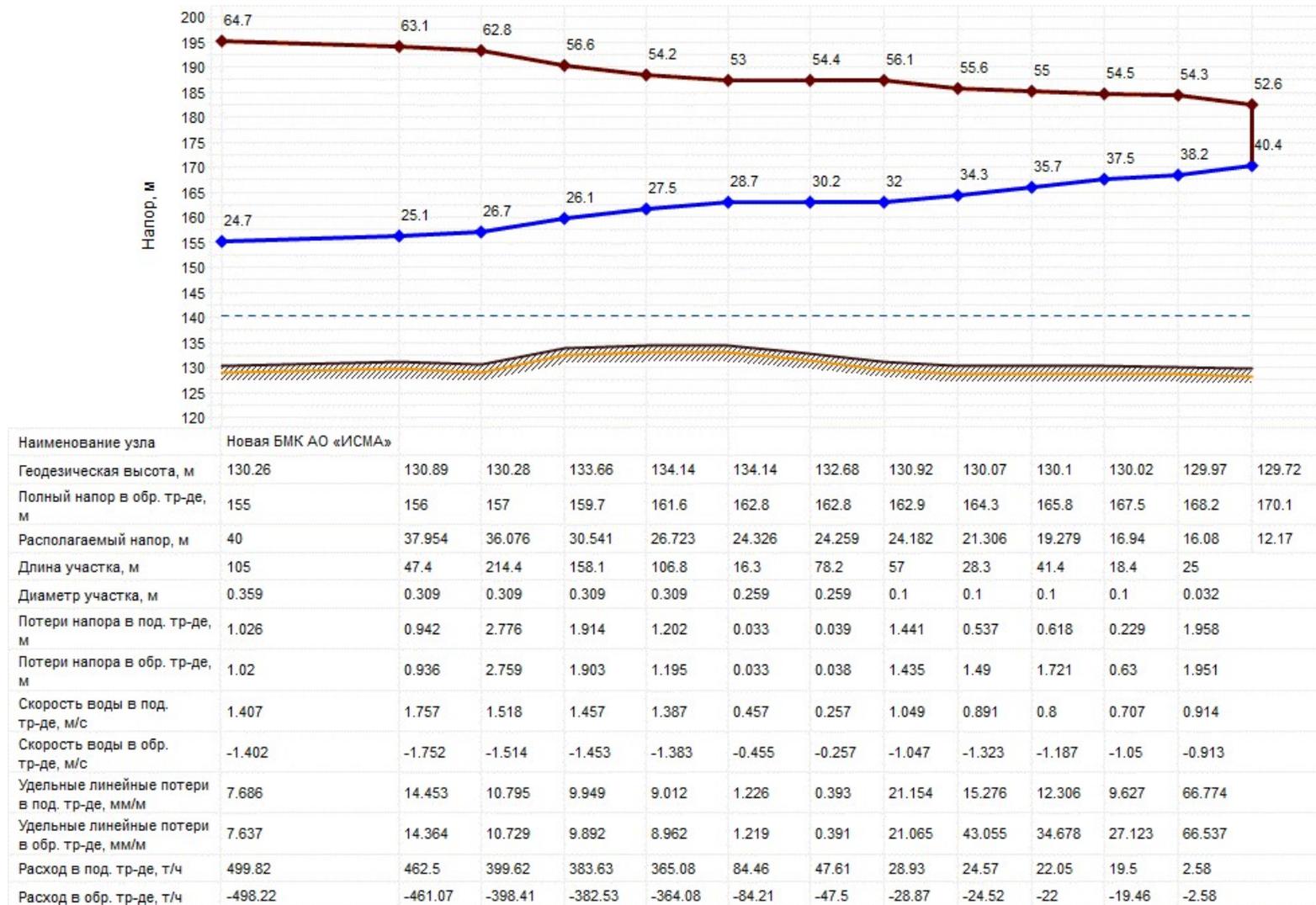


Рисунок 4.46 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК в зону котельной ООО «Система Альфа» до потребителя по адресу Поселковая улица, 113 (Сценарий 4)

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 ниже приведены путь для построения пьезометрического графика и сам пьезометрический график для сценария 3 (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:

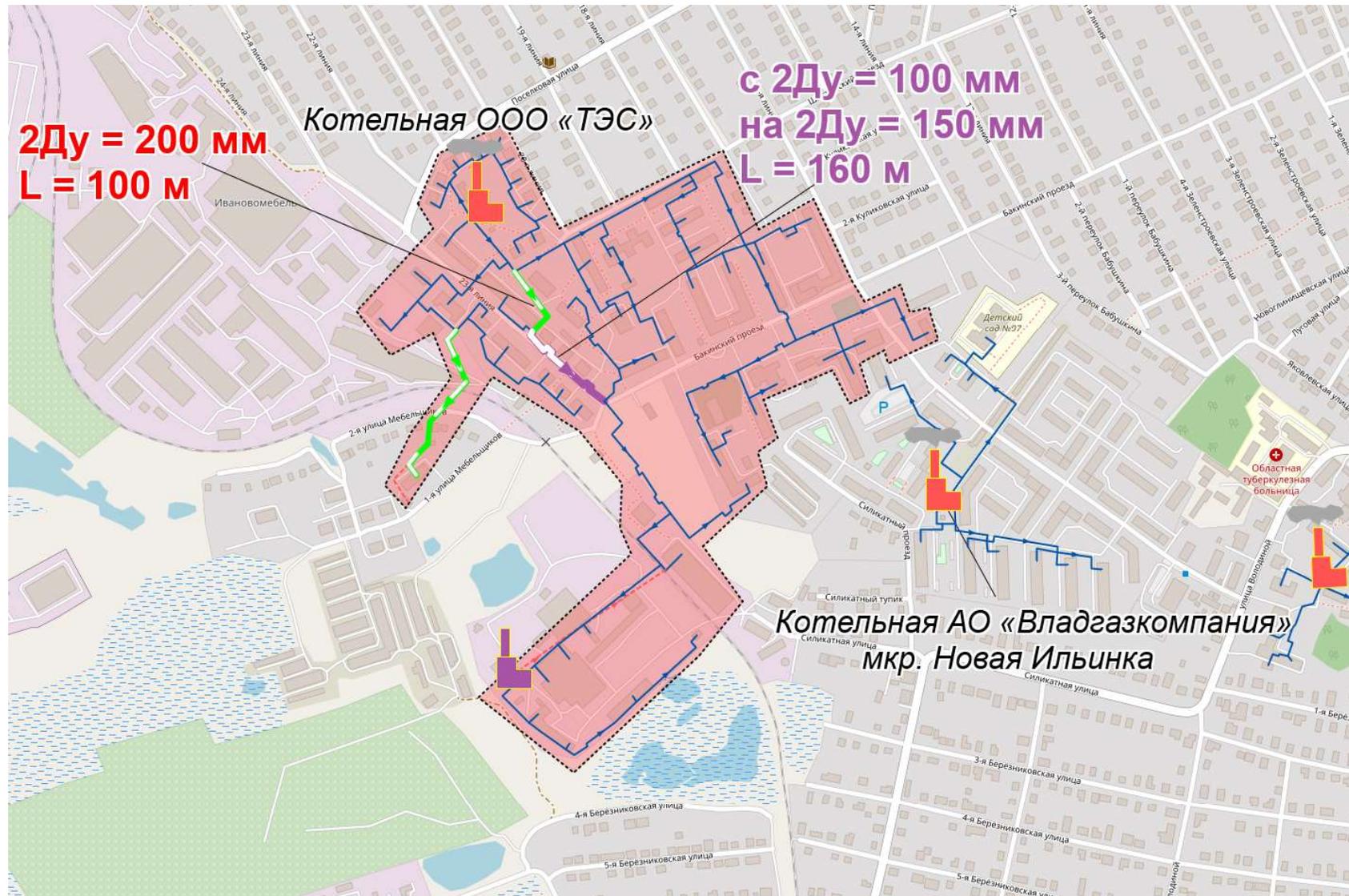
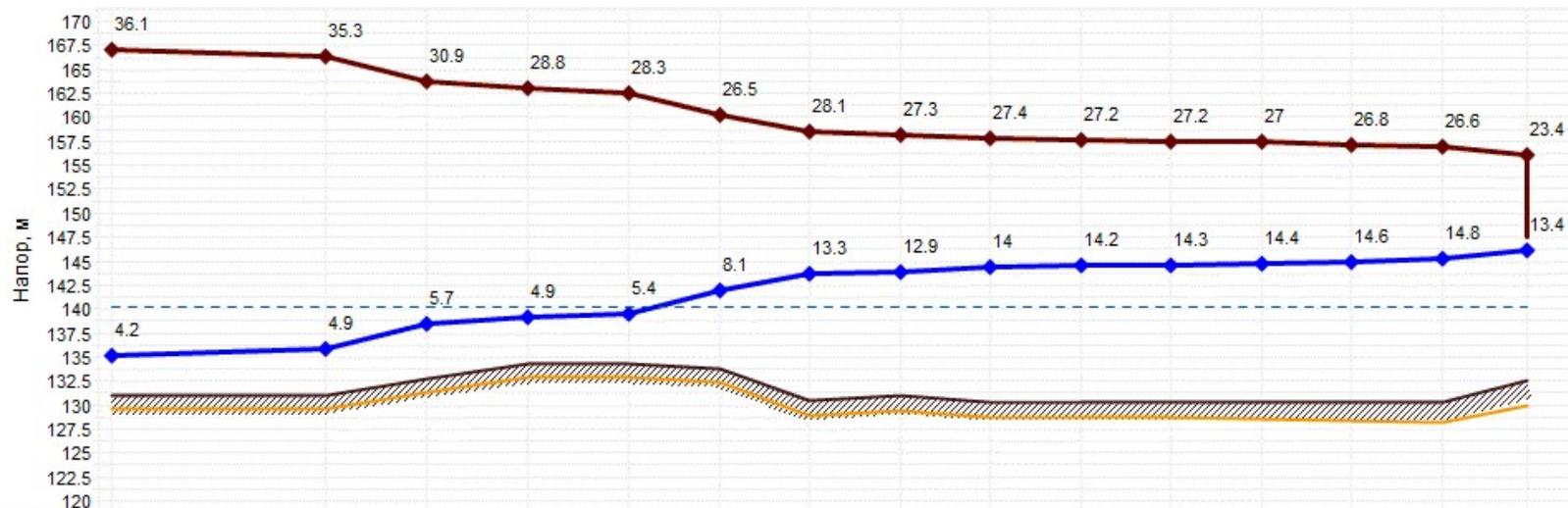


Рисунок 4.47 – Перспективные зоны источников тепловой энергии после переключения котельной АО «ИСМА» на котельную ООО «Система Альфа» по Сценарию 5



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	

Рисунок 4.49 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «Система Альфа» в зону котельной АО «ИСМА» до потребителя по адресу Силикатная, 52 (Сценарий 5)

Вывод

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

Ориентировочная стоимость строительства 1 п.км тепловой сети (в 2-трубном исполнении) представлена в таблице 2. При расчете удельных стоимостей строительства тепловых сетей учтены «*Укрупненные нормативные цены строительства. НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети*», а также средние фактические стоимости строительства тепловых сетей ТСО в регионе и на территории РФ, включая стоимость восстановленного благоустройства.

Источники тепловой энергии

Сценарий 1 предполагает строительство новой БМК стоимостью – 22 828,83 тыс. руб.

Сценарий 2 предполагает строительство новой БМК стоимостью – 34 058,06 тыс. руб. (этап 1 – 2023 г. – 22 828,83 тыс. руб., этап 2 – 2024 г. – 11 229,23 тыс. руб.)

Сценарий 3 предполагает строительство новой БМК стоимостью – 57 441,31 тыс. руб. (этап 1 – 2023 г. – 22 828,83 тыс. руб., этап 2 – 2024 г. – 34 612, 48 тыс. руб.)

Сценарий 4 предполагает строительство новой БМК стоимостью – 62 295,13 тыс. руб. (этап 1 – 2023 г. – 22 828,83 тыс. руб., этап 2 – 2024 г. – 39 466,30 тыс. руб.)

Тепловые сети

Затраты на тепловые сети по Сценариям 1-4 приведены ниже в таблицах 3-6.

Таблица 4.15 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год

Прокладка трубопроводов теплоснабжения в непроходных каналах с изоляцией из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в мокрых грунтах в траншеях с откосами с погрузкой и вывозом грунта автотранспортом			Бесканальная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в сухих грунтах в траншеях с откосами с разработкой грунта в отвал			Надземная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С на низких опорах		
Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.
13-07-005-01	80	42 291,93	13-02-003-01	80	14003,14	13-14-002-01	80	17816,47
13-07-005-02	100	47 923,26	13-02-003-02	100	15632,28	13-14-002-02	100	18 506,88
13-07-005-03	125	49343,93	13-02-003-03	125	17683,38	13-14-002-03	125	19 746,71
13-07-005-04	150	53769,43	13-02-003-04	150	20973,21	13-14-002-04	150	22 306,82
13-07-005-05	200	64758,58	13-02-003-05	200	30544,78	13-14-002-05	200	29 303,42
13-07-005-06	250	77623,23	13-02-003-06	250	38385,68	13-14-002-06	250	36 868,04
13-07-005-07	300	84445,07	13-02-003-07	300	47733,89	13-14-002-07	300	41 586,19
			13-02-003-08	400	69748,29			
			13-02-003-09	500	93515,81			

Таблица 4.16 – 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 ООО «ИСМА»		Филиал «Владимирский» ПАО «Т Плюс»					22,8288
Итого						105	0	27,3458

Таблица 4.17 – 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 ООО «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

Таблица 4.18 – 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 ООО «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

Таблица 4.19 – 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 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 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 ООО «ИСМА»							37,99
	Увеличение мощности новой БМК для переключения потребителей ООО «Система Альфа» и мкр.Н.Ильинка							22,4471
Итого						2313	0	203,5138

Таблица 4.20 – 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

Таблица 4.21 – 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.*	32665,56	92 120,46	147 425,5	175 540,5	53 677,37
Срок окупаемости инвестиций, лет	17,60	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.

Для выявления наиболее эффективного решения, расчёты и сравнение затрат на реализацию рассматриваемых сценариев выполнены в сопоставимых условиях, без учёта сроков реализации проектов, стоимости земельных участков, по Укрупненным нормативным ценам строительства (НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети).

В связи с пограничным сроком окупаемости и возможным риском удорожания проекта по результатам проработки проектно-изыскательных работ, схемой теплоснабжения к реализации принимается сценарий 6 - Сохранение существующей схемы теплоснабжения от котельной ООО «ИСМА».

4.6 Решение 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:

1. Строительство блочно-модульной котельной и тепловых сетей
2. Подключение перспективных потребителей ФКУ ИК№7 УФСИН России Ивановской области и ФКУ СИЗО-1 к ИвТЭЦ-2 со строительством участков тепловых сетей;
3. Сохранение существующей схемы теплоснабжения.

Тепловые нагрузки планируемых к строительству объектов приведены ниже в таблице.

Таблица 4.22 – 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

Результаты гидравлического расчета

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.

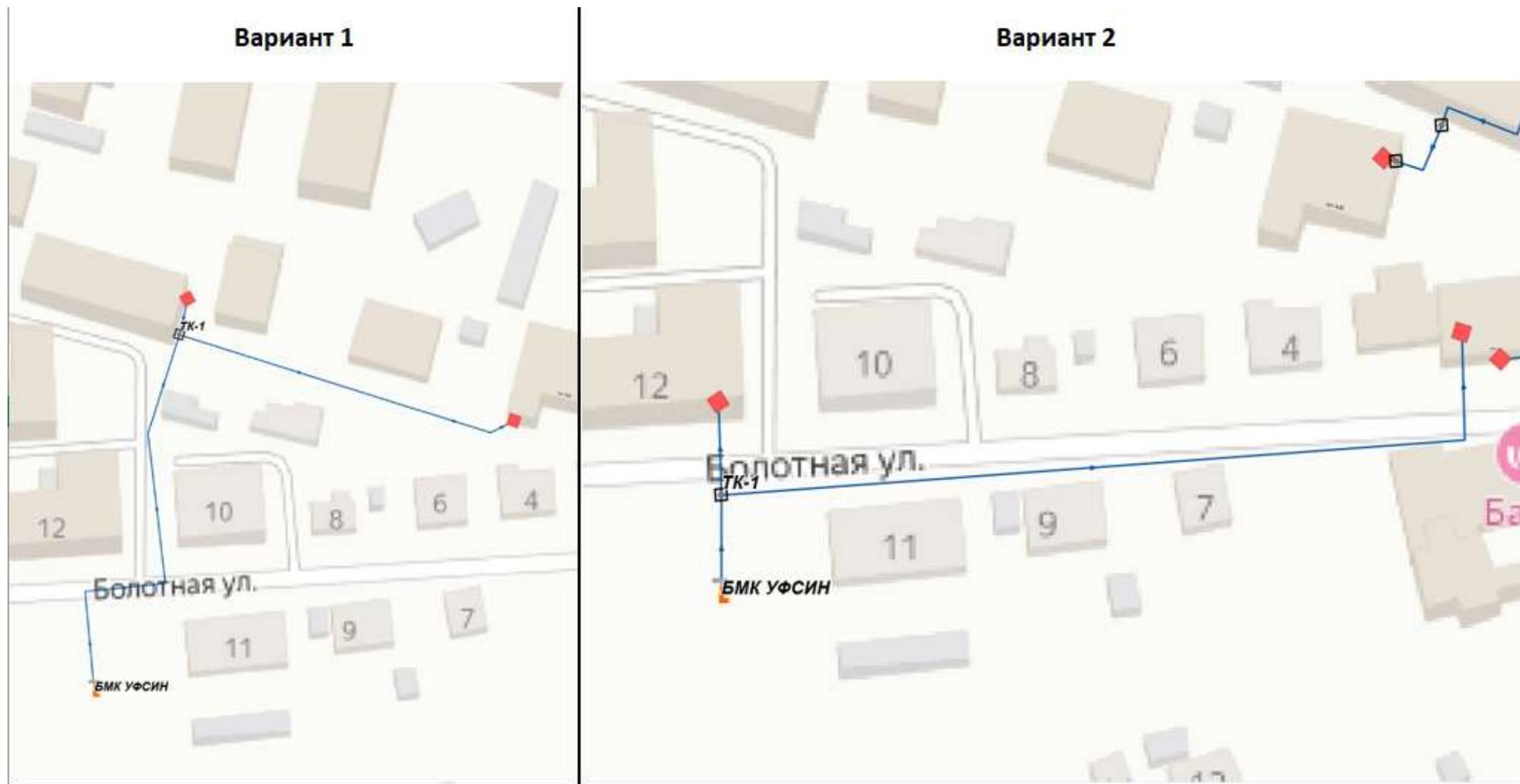


Рисунок 4.50 – Мероприятия по Сценарию 1 (2 варианта подключения)

Сценарий 2

На рисунке ниже приведены перспективные мероприятия по Сценарию 2.

Ниже на рисунках 54 и 55 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.

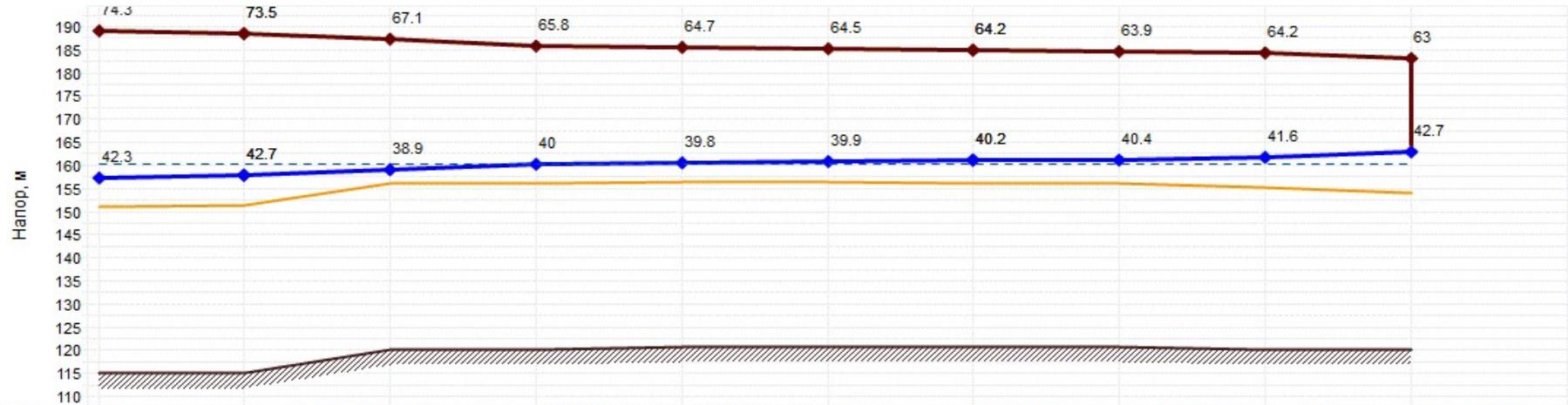


Рисунок 4.53 – Пьезометрический график участка тепловой сети от ИвТЭЦ-2 в зону ФКУ ИК №7 (после реализации мероприятий по Сценарию 2)

Вывод

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

Ориентировочная стоимость строительства 1 п. км тепловой сети (в 2-трубном исполнении) представлена в таблице ниже. При расчете удельных стоимостей строительства тепловых сетей учтены *«Укрупненные нормативные цены строительства. НЦС 81-02-13-2022. Сборник №13. Наружные тепловые сети»*, а также средние фактические стоимости строительства тепловых сетей ТСО в регионе и на территории РФ, включая стоимость восстановленного благоустройства.

Сценарий 1

- Строительство БМК - 45453 тыс. руб.
- Строительство тепловых сетей (вариант 1) – 7039 тыс. руб.
- Строительство тепловых сетей (вариант 2) – 12151 тыс. руб.

Строительство новых БМК выполняется за счет средств, полученных за счёт платы за подключение (технологическое присоединение)

Сценарий 2

Затраты по Сценарию 2 приведены в таблицах ниже.

Таблица 4.23 – Нормативы цен на строительство тепловых сетей различных типов прокладки на 2022 год

Прокладка трубопроводов теплоснабжения в непроходных каналах с изоляцией из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в мокрых грунтах в траншеях с откосами с погрузкой и вывозом грунта автотранспортом			Бесканальная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С, в сухих грунтах в траншеях с откосами с разработкой грунта в отвал			Надземная прокладка трубопроводов теплоснабжения в изоляции из пенополиуретана (ППУ) при условном давлении 1,6 МПа, температуре 150°С на низких опорах		
Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.	Номер норматива	Диаметр трубы, мм	Норматив цены на строительства на 2022г., тыс. руб.
13-07-005-01	80	42 291,93	13-02-003-01	80	14003,14	13-14-002-01	80	17816,47
13-07-005-02	100	47 923,26	13-02-003-02	100	15632,28	13-14-002-02	100	18 506,88
13-07-005-03	125	49343,93	13-02-003-03	125	17683,38	13-14-002-03	125	19 746,71
13-07-005-04	150	53769,43	13-02-003-04	150	20973,21	13-14-002-04	150	22 306,82
13-07-005-05	200	64758,58	13-02-003-05	200	30544,78	13-14-002-05	200	29 303,42
13-07-005-06	250	77623,23	13-02-003-06	250	38385,68	13-14-002-06	250	36 868,04
13-07-005-07	300	84445,07	13-02-003-07	300	47733,89	13-14-002-07	300	41 586,19
			13-02-003-08	400	69748,29			
			13-02-003-09	500	93515,81			

Таблица 4.24 – 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

Строительство и реконструкция тепловых сетей выполняется за счет средств, полученных за счёт платы за подключение (технологическое присоединение).

Таблица 4.25 – 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
АО "ИвГТЭ" (услуги по передаче тепловой энергии)	0	0	5 598,48	5 598,48
Стоимость строительства источников тепловой энергии, тыс. руб.	45 453,00	45 453,00	0	0
Строительство БМК 6,3 Гкал/ч	45 453,00	45 453,00	0	0
Стоимость строительства тепловых сетей, тыс. руб.	7039,28	12151,00	87 454,40	0
Строительство тепловых сетей	7039,28	12151,00	87 454,40	0
Итого затраты на реализацию проекта, тыс. руб.	52 492,28	57 604,00	87 454,40	0
Срок окупаемости инвестиций, лет	9,92	10,89	12,67	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.

При сравнении сценариев реализации мероприятий в расчетах учитывалась подключаемая нагрузка перспективных потребителей ФКУ ИК №7 – 2,60725 Гкал/ч, ФКУ СИЗО-2 – 2,0624 Гкал/ч.

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 (При условии подачи заявки и заключения договора на технологическое присоединение к сетям ПАО «Т Плюс»). 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.

4.7 Решение по оптимизации распределения нагрузок в районе котельных ООО "РесурсЭнерго" и ООО "СТС"

Результаты гидравлического расчета

Сценарий 1

Предполагает переключение потребителей котельной ООО «РесурсЭнерго» на котельную ООО «СТС» с реконструкцией последней.

Сценарий предусматривает:

- Строительство новой тепловой сети от котельной СТС до тепловой камеры ТКИВСИЛИКАТ010 длиной 350м, диаметром 219мм 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.

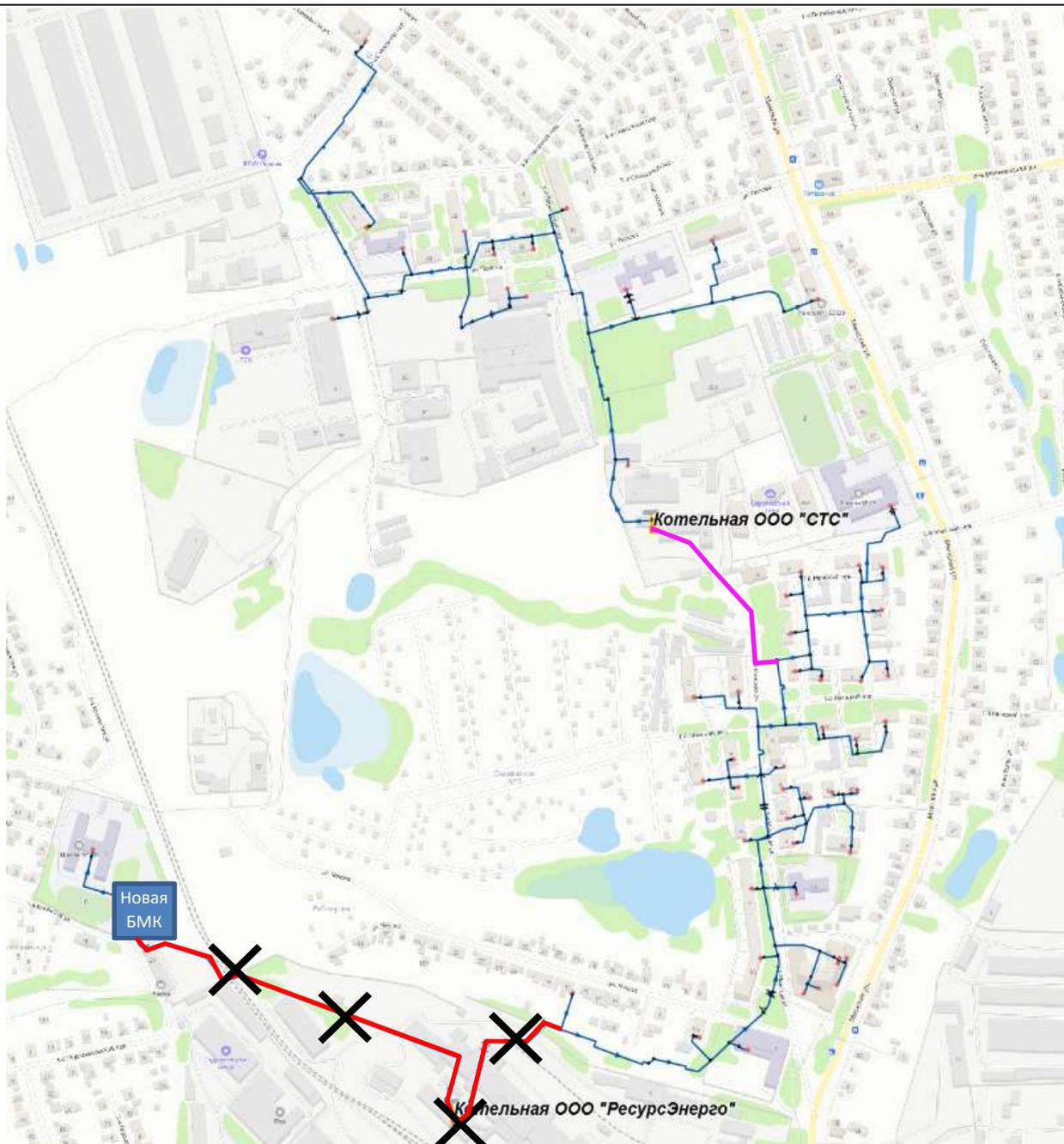


Рисунок 4.54 – Перспективная зона после переключения потребителей котельной ООО «Ресурс-Энерго» на котельную ООО «СТС»

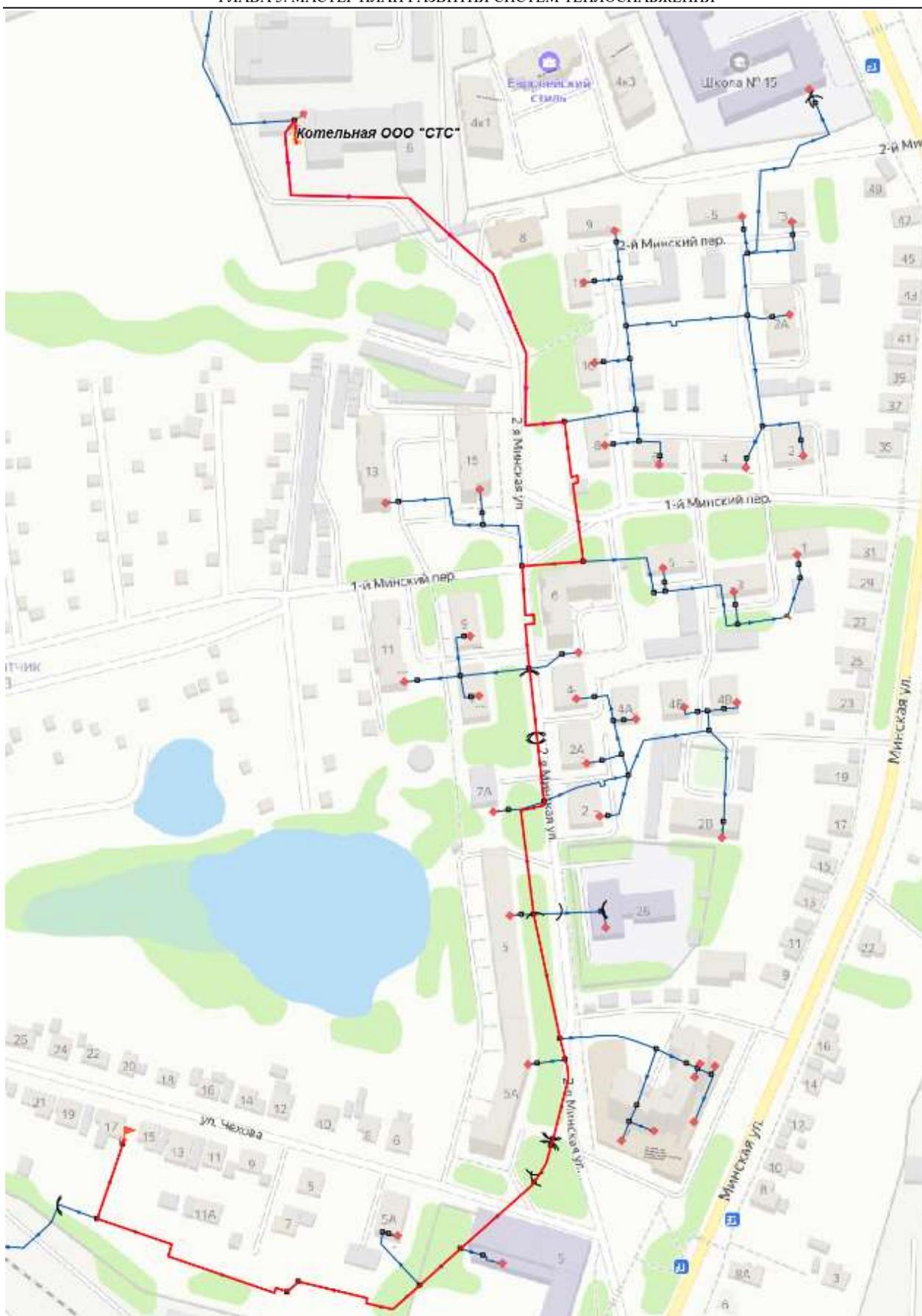


Рисунок 4.55 – Путь для построения пьезометрического графика участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО ГОРОД ИВАНОВО НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА
 ГЛАВА 5. МАСТЕР ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

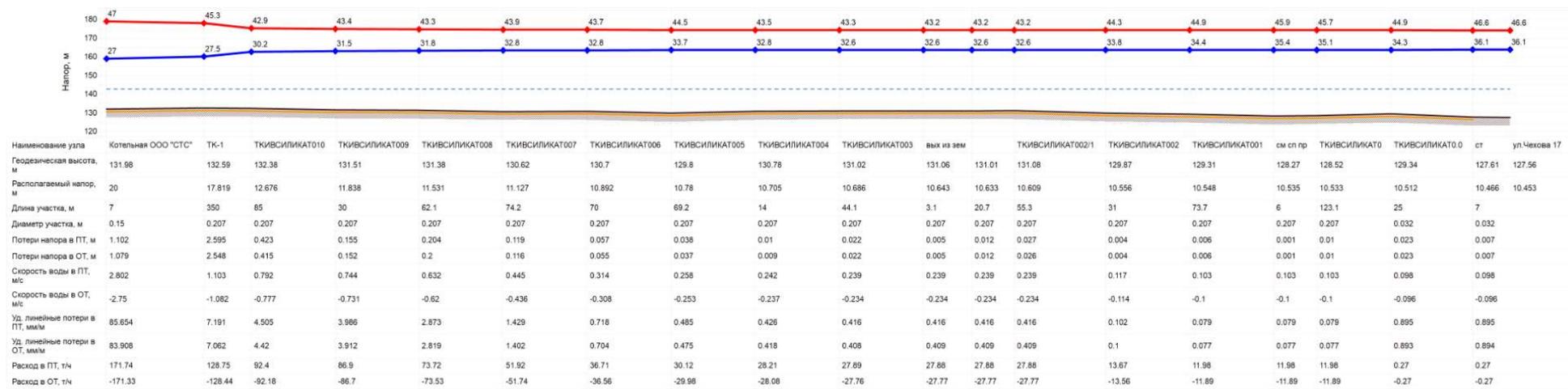


Рисунок 4.56 – Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной ООО «СТС» до потребителя по ул. Чехова, 17

Сценарий 2

Предполагает переключение потребителей котельной ООО «РесурсЭнерго» на новую БМК. Гидравлические режимы при этом будут соответствовать существующим.

Сценарий 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.

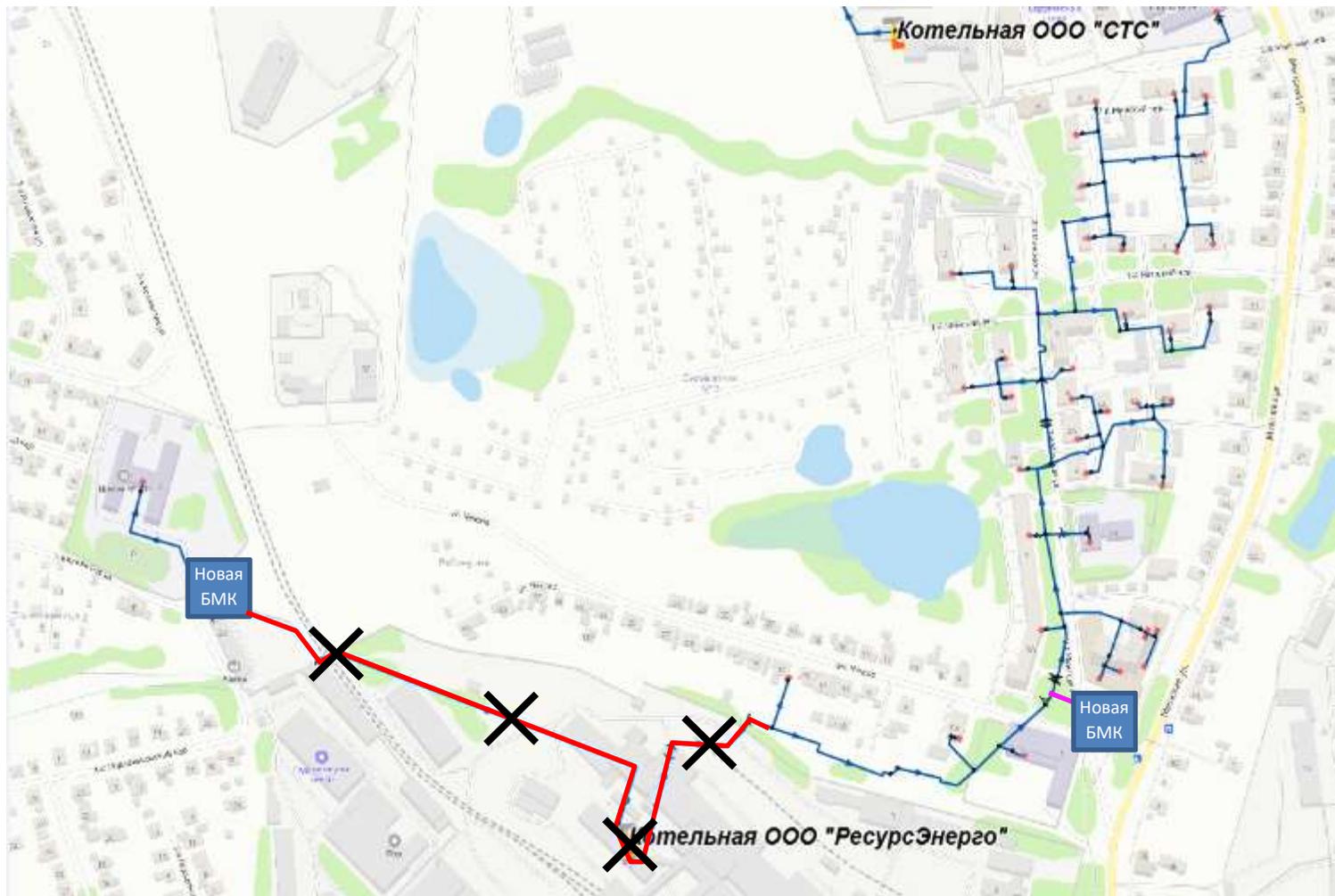


Рисунок 4.57 – Перспективная зона новой БМК после переключения потребителей ООО «Ресурс-Энерго»



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

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО ГОРОД ИВАНОВО НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА
ГЛАВА 5. МАСТЕР ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

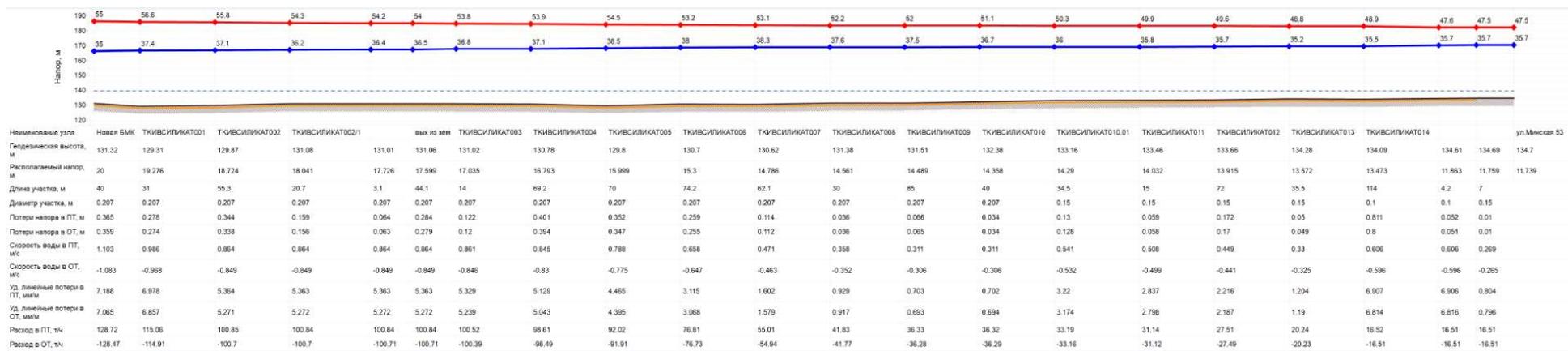


Рисунок 4.59 – Пьезометрический график участка тепловой сети от новой БМК до потребителя по ул. Минская, 53

Вывод

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

Сценарий 1 Объем инвестиций на реализацию переключения тепловой нагрузки потребителей составляет 42,7 млн руб.:

- На строительство и реконструкцию тепловых сетей – 19,9 млн руб.
- На строительство и реконструкцию котельных – 22, 8 млн руб.

Сценарий 2 Объем инвестиций на реализацию переключения тепловой нагрузки потребителей составляет 53,2 млн руб. в ценах 2022 года без НДС. Данные инвестиции предусмотрены на строительство и реконструкцию котельных.

Таблица 4.26 – 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 ценах 2022 года

В соответствии с выше представленными результатами расчетов наиболее эффективным является сценарий 1. Ввиду того, что на момент актуализации схемы теплоснабжения источник финансирования данного мероприятия не определен, Схемой теплоснабжения к реализации принимается сценарий 3 - Сохранение существующей схемы теплоснабжения.

5. Решение по устранению жалоб на теплоснабжение и ГВС

5.1. 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.

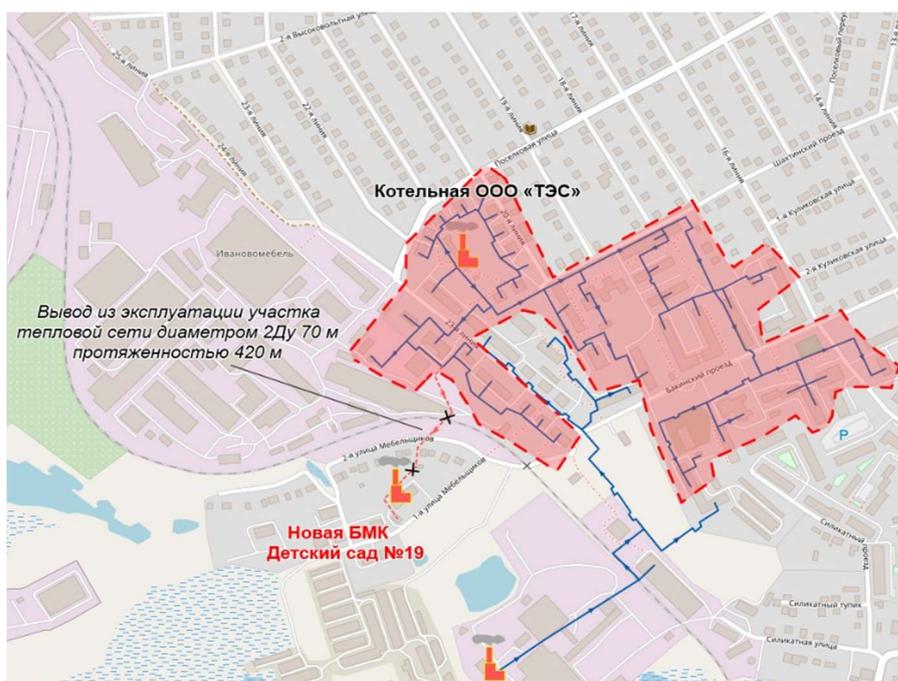


Рисунок 5.1 – Решение по оптимизации теплоснабжения объекта Детский сад №19

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.

5.2. 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.