



**Схема теплоснабжения  
муниципального образования город Мурманск  
с 2019 по 2039 годы  
(актуализация на 2023 год)**

**Обосновывающие материалы**

**Глава 4. Существующие и перспективные балансы  
тепловой мощности источников тепловой энергии и  
тепловой нагрузки потребителей**



СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «Невская Энергетика»

\_\_\_\_\_ Е.А. Кикоть

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета по жилищной  
политике администрации города Мурманска

\_\_\_\_\_ А.Ю. Червинко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Схема теплоснабжения  
муниципального образования город Мурманск  
с 2019 по 2039 годы  
(актуализация на 2023 год)**

**Обосновывающие материалы**

**Глава 4. Существующие и перспективные балансы  
тепловой мощности источников тепловой энергии и  
тепловой нагрузки потребителей**

г. Санкт-Петербург

2022 год



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Газизов Ф. Н.	Технический директор ООО "Невская Энергетика". Технический контроль, контроль исполнения договорных обязательств.
Прохоров И.А.	Ведущий специалист ООО "Невская Энергетика". Сбор и обработка данных, разработка схемы теплоснабжения
Козлова О.В.	Специалист ООО "Невская Энергетика". Разработка схемы теплоснабжения, разработка электронной модели схемы теплоснабжения.
Искимжи Е.А.	Специалист ООО "Невская Энергетика". Сбор и обработка данных, разработка схемы теплоснабжения

## СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Состав документа .....	4
Оглавление .....	5
Перечень таблиц .....	6
Перечень рисунков .....	6
Определения.....	8
Перечень принятых обозначений.....	10
Введение .....	12
<b>ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>13</b>
4.1    Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки .....	13
4.2    Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии .....	30
4.2.1    Мурманская ТЭЦ.....	31
4.2.2    Южная котельная .....	38
4.2.3    Восточная котельная.....	43
4.2.4    Котельная «Северная» .....	50
4.3    Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	55

## Перечень таблиц

Таблица 4.1	Балансы тепловой мощности источников и перспективной тепловой нагрузки на территории г. Мурманска .....	16
-------------	---	----

## Перечень рисунков

Рисунок 4.1	Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до перспективной многоэтажной застройки .....	31
Рисунок 4.2	Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭЦ до перспективной многоэтажной застройки .....	32
Рисунок 4.3	Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до кинотеатра «Родина» .....	33
Рисунок 4.4	Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭЦ до кинотеатра «Родина» .....	34
Рисунок 4.5	Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до ОАО «РЖД» .....	35
Рисунок 4.6	Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭЦ до ОАО «РЖД» .....	36
Рисунок 4.7	Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до ООО «Аванта» .....	38
Рисунок 4.8	Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до ООО «Аванта» .....	39
Рисунок 4.9	Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя по ул. Шевченко .....	40
Рисунок 4.10	Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя ул. Шевченко .....	41
Рисунок 4.11	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки .....	43
Рисунок 4.12	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки .....	44
Рисунок 4.13	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки .....	45
Рисунок 4.14	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки .....	46
Рисунок 4.15	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до застройки в Больничном городке .....	47

Рисунок 4.16	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до застройки в Больничном городке .....	48
Рисунок 4.17	Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя .....	50
Рисунок 4.18	Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Северная» до перспективного потребителя .....	51
Рисунок 4.19	Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя «Гармония-Р».....	52
Рисунок 4.20	Пьезометрический график участка тепловой сети до перспективного потребителя «Гармония-Р».....	53

## Определения

В настоящей главе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды



<b>Термины</b>	<b>Определения</b>
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

## Перечень принятых обозначений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	АСКУТЭ	Автоматическая система контроля и учета тепловой энергии
2	АСКУЭ	Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии
3	АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
4	БМК	Блочно-модульная котельная
5	ВК	Ведомственная котельная
6	ВПУ	Водоподготовительная установка
7	ГВС	Горячее водоснабжение
8	ГТУ	Газотурбинная установка
9	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
10	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
11	ИП	Инвестиционная программа
12	ИС	Инвестиционная составляющая
13	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
14	КРП	Квартальный распределительный пункт
15	МК, КМ	Муниципальная котельная
16	ММРП	Мурманский морской рыбный порт
17	ММТП	Мурманский морской торговый порт
18	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
19	НВВ	Необходимая валовая выручка
20	НДС	Налог на добавленную стоимость
21	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
22	НС	Насосная станция
23	НТД	Нормативная техническая документация
24	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
25	ОВ	Отопление и вентиляция
26	ОВК	Отопительно-водогрейная котельная
27	ОДЗ	Общественно-деловая застройка
28	ОДС	Оперативная диспетчерская служба
29	ОИК	Оперативный информационный комплекс
30	ОКК	Организация коммунального комплекса
31	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
32	ОЭТС	Отдел эксплуатации тепловых сетей
33	ПВК	Пиковая водогрейная котельная
34	ПГУ	Парогазовая установка
35	ПИР	Проектные и изыскательские работы
36	ПНС	Повысительно-насосная станция
37	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
38	ППМ	Пенополиминерал
39	ППУ	Пенополиуретан
40	ПСД	Проектно-сметная документация
41	РЭК	Региональная энергетическая комиссия
42	СМР	Строительно-монтажные работы
43	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
44	ТБО	Твердые бытовые отходы

<b>№ п/п</b>	<b>Сокращение</b>	<b>Пояснение</b>
45	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
46	ТФУ	Теплофикационная установка
47	ТЭ	Тепловая энергия
48	ТЭО	Технико-экономическое обоснование
49	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
50	УПБС ВР	Укрупненный показатель базовой стоимости на виды работ
51	УПР	Укрупненный показатель базисных стоимостей по видам строительства
52	УРУТ	Удельный расход условного топлива
53	УСС	Укрупненный показатель сметной стоимости
54	ФОТ	Фонд оплаты труда
55	ФСТ	Федеральная служба по тарифам
56	ХВО	Химводоочистка
57	ХВП	Химводоподготовка
58	ЦТП	Центральный тепловой пункт
59	ЭБ	Энергоблок
60	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения г. Мурманск

## Введение

В соответствии с пунктом 57 «Требования к схемам теплоснабжения» утвержденных постановлением Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154, в Главе 4 Обосновывающих Материалов «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» выполнено следующее:

а) сформированы балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки;

б) сформированы балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии по каждому из магистральных выводов (если таких выводов несколько) тепловой мощности источника тепловой энергии;

в) выполнен гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода;

г) сделаны выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.

В результате формирования перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки:

1) Выявлены резервы (дефициты) тепловой мощности источников тепловой энергии в зонах их действия;

2) Определена пропускная способность существующих тепловых сетей при существующих (в базом периоде разработки схемы теплоснабжения) установленных и располагаемых значениях тепловых мощностей источников тепловой энергии.

Материалы данной главы предназначены для обоснования и формирования раздела 2 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» схемы теплоснабжения.

## ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**4.1** Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки

На территории города Мурманска функционирует 14 источников тепловой энергии.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по каждой зоне действия источника тепловой энергии г. Мурманска по годам определяются с учетом следующего балансового соотношения:

$$Q_{р.м.и.}^i - Q_{соб.н.}^i - Q_{рез.}^i = Q_{нагр.}^{2021} + Q_{прирост}^i + Q_{пот.тс}^i + Q_{хоз.тс}^i \quad (1)$$

где

$Q_{р.м.и.}^i$  – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{соб.н.}^i$  – затраты тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{рез.}^i$  – резерв тепловой мощности источника тепловой энергии в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{пот.тс}^i$  – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{нагр.}^{2021}$  – тепловая нагрузка внешних потребителей в зоне действия источника тепловой энергии в отопительный период 2021 г., Гкал/ч;

$Q_{прирост}^i$  – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии за счет нового строительства объектов жилого и нежилого фонда в рассматриваемом году, Гкал/ч;

$Q_{хоз.мс}^i$  – тепловая нагрузка объектов хозяйственных нужд в тепловых сетях в рассматриваемом году, Гкал/ч.

Тепловая нагрузка внешних потребителей на коллекторах ТЭЦ и котельных в  $i$ -ом году  $Q_{кол.вн.}^i$  определяется следующим образом:

$$Q_{кол.вн.}^i = Q_{нагр.}^{2021} + Q_{прирост}^i + Q_{пот.мс}^i + Q_{хоз.мс}^i \quad (2)$$

Актуализация перспективных балансов тепловой мощности и тепловой нагрузки выполнена в следующем порядке:

1. Установлены перспективные тепловые нагрузки в существующих зонах действия источников тепловой энергии в соответствии с данными, приведенными в главе 2 "Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»;

2. Составлены балансы существующей установленной, располагаемой, тепловой мощности «нетто» и перспективной тепловой нагрузки в существующих зонах действия источников тепловой энергии за каждый год прогнозируемого периода;

3. Определены дефициты (резервы) существующей располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии до конца прогнозируемого периода (до 2039 г.);

4. Установлены зоны развития г. Мурманска с перспективной тепловой нагрузкой, не обеспеченной тепловой мощностью;

5. Составлены балансы тепловой мощности источника тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии;

6. В существующих зонах действия источников тепловой энергии с перспективной тепловой нагрузкой выполнено моделирование присоединения тепловой нагрузки в каждом кадастровом квартале к магистральным тепловым сетям;

7. Выполнен расчет гидравлического режима тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками и определены зоны с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей.

Тепловая нагрузка теплоиспользующих установок внешних потребителей, определяется по формуле:

$$Q_p^{en} = \sum_{i=1}^n (Q_{om} + Q_{ven} + Q_{gvc} + Q_{tex}) \quad (3)$$

где

$n$  - количество теплоиспользующих установок отдельно стоящих потребителей, присоединенных к тепловым сетям, Гкал/ч;

$Q_{om}$  - тепловая нагрузка отопления (тепловая мощность теплоиспользующих установок отопления)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{ven}$  - тепловая нагрузка вентиляции (тепловая мощность теплоиспользующих установок вентиляции)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{gvc}$  - тепловая нагрузка горячего водоснабжения (тепловая мощность теплоиспользующих установок горячего водоснабжения)  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч;

$Q_{tex}$  - тепловая нагрузка на технологические нужды  $i$ -го внешнего потребителя, Гкал/ч.

***Балансы существующей располагаемой тепловой мощности источников и перспективной тепловой нагрузки в существующих зонах действия ТЭЦ и котельных за каждый год прогнозируемого периода.***

Балансы существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источников тепловой энергии (прогнозируемые в соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения) определяются по балансам существующей тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и тепловой нагрузки на коллекторах источников, определяемых по формуле (2).

Балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки на территории г. Мурманска на расчетный срок до 2039 года представлены в таблице 4.1.

**Таблица 4.1      Балансы тепловой мощности источников и перспективной тепловой нагрузки на территории г. Мурманска**

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>АО «Мурманская ТЭЦ»</b>														
<b>Мурманская ТЭЦ</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0	286,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	32,60	32,15	34,39	34,20	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	32,15	34,39
то же в %	%	11,40	11,24	12,02	11,96	11,68	11,68	11,68	11,68	11,68	11,68	11,68	11,24	12,02
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	253,4	253,9	251,6	251,8	252,6	252,6	252,6	252,6	252,6	252,6	252,6	253,9	251,6
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	22,32	19,58	18,54	18,55	19,10	19,81	19,90	19,90	19,90	18,94	18,94	19,58	18,54
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	184,63	172,55	172,85	174,68	178,25	182,17	182,63	182,63	182,63	156,5	156,5	156,5	156,5
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	206,95	192,1	191,4	193,2	197,4	202,0	202,5	202,5	202,5	175,4	175,4	175,4	175,4
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	167,4	167,9	165,6	165,8	166,6	166,6	166,6	166,6	166,6	166,6	166,6	166,6	166,6
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	-39,55	-24,28	-25,78	-27,42	-30,74	-35,38	-35,92	-35,92	-35,92	-8,82	-8,82	-8,82	-8,82
	%	-23,63	-14,46	-15,57	-16,54	-18,45	-21,23	-21,56	-21,56	-21,56	-5,29	-5,29	-5,29	-5,29



Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Южная котельная</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0	461,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	33,79	32,20	33,78	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85	33,85
то же в %	%	7,33	6,99	7,33	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4	426,4
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	22,52	20,27	22,67	22,96	22,92	23,09	23,09	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25	23,25
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	230,7	217,4	220,3	222,8	225,1	226,1	226,1	227,1	227,1	227,1	227,1	227,1	227,1
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	253,2	237,6	243,0	245,7	248,0	249,2	249,2	250,3	250,3	250,3	250,3	250,3	250,3
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4	326,4
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	73,21	88,79	83,44	80,70	78,45	77,27	77,27	76,09	76,09	76,09	76,09	76,09	76,09
	%	22,43	27,20	25,56	24,72	24,03	23,67	23,67	23,31	23,31	23,31	23,31	23,31	23,31

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Восточная котельная</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	38,50	34,86	44,43	38,46	43,87	43,87	43,87	43,87	43,87	43,87	43,87	43,87	43,87
то же в %	%	9,87	8,94	11,39	9,86	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25	11,25
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	351,5	355,1	345,6	351,5	346,1	346,1	346,1	346,1	346,1	346,1	346,1	346,1	346,1
Тепловая мощность, получаемая от АО "Завод ГО ТБО»	Гкал/час	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	16,37	15,08	15,20	15,27	16,64	16,89	16,89	26,98	26,98	27,93	27,93	27,93	27,93
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	134,2	126,8	126,8	127,6	134,52	135,7	135,7	179,9	179,9	206,1	206,1	206,1	206,1
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	150,5	141,9	142,0	142,9	151,2	152,6	152,6	206,9	206,9	234,0	234,0	234,0	234,0
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	251,5	255,1	245,6	251,5	246,1	246,1	246,1	246,1	246,1	246,1	246,1	246,1	246,1
Резерв ("+" )/ Дефицит("-")	Гкал/час	116,4	128,6	118,9	124,1	110,4	108,9	108,9	54,6	54,6	27,5	27,5	27,5	27,5
	%	46,27	50,41	48,43	49,32	44,85	44,25	44,25	22,20	22,20	11,19	11,19	11,19	11,19

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>АО «Мурманэнергосбыт»</b>														
<b>Котельная «Северная»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7
Располагаемая мощность	Гкал/час	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2	341,2
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	12,85	10,08	12,66	13,21	13,55	13,55	15,67	15,67	15,67	15,67	15,67	15,67	15,67
то же в %	%	7,19	5,73	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59	6,59
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	328,3	331,1	328,5	328,0	327,6	327,6	325,5	325,5	325,5	325,5	325,5	325,5	325,5
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	16,78	16,78	30,44	31,76	32,59	32,59	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68	37,68
то же в %	%	10,12	10,12	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96	16,96
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	149,1	165,8	179,5	187,3	192,2	192,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	165,8	301,1	298,5	298,0	297,6	297,6	295,5	295,5	295,5	295,5	295,5	295,5	295,5
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	298,3	135,3	119,0	110,7	105,5	105,5	73,3	73,3	73,3	73,34	73,34	73,34	73,34
Резерв ("+" )/ Дефицит ("-" )	Гкал/час	132,5	44,9	39,9	37,2	35,4	35,4	24,8	24,8	24,8	24,82	24,82	24,82	24,82
	%	44,4	165,8	179,5	187,3	192,2	192,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2	222,2

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Котельная «Абрам-Мыс»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18	24,18
Располагаемая мощность	Гкал/час	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89	21,89
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,40	0,40	0,45	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
то же в %	%	9,50	11,63	10,35	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	21,49	21,49	21,44	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65	21,65
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,56	0,52	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
то же в %	%	14,32	13,54	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93	13,93
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	3,91	3,87	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	6,49	6,49	6,44	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	2,58	2,62	2,55	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76
	%	39,79	40,34	39,58	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50	41,50

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Котельная «Роста»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16	55,16
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	2,40	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94	2,94
то же в %	%	8,11	9,16	8,29	9,14	9,14	9,14	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13	9,13
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	52,77	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22	52,22
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	4,34	4,26	4,32	4,32	4,32	4,32	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34	4,34
то же в %	%	14,84	14,61	14,78	14,78	14,78	14,78	14,84	14,84	14,84	14,84	14,84	14,84	14,84
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91	24,91
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	29,25	29,17	29,23	29,23	29,23	29,23	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	30,57	30,02	30,02	30,02	30,02	30,02	24,72	24,72	24,72	24,72	24,72	24,72	24,72
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	1,31	0,85	0,79	0,79	0,79	0,79	22,97	22,97	22,97	22,97	22,97	22,97	22,97
	%	4,30	2,83	1,51	1,51	1,51	1,51	43,99	43,99	43,99	43,99	43,99	43,99	43,99

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Котельная ТЦ «Росляково-1»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20	53,20
Располагаемая мощность	Гкал/час	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88	47,88
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	1,44	1,46	1,46	1,46	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
то же в %	%	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	46,44	46,42	46,42	46,42	46,42	46,41	46,41	46,41	46,41	46,41	46,41	46,41	46,41
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	2,64	3,11	3,02	3,02	3,02	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
то же в %	%	10,82	12,49	12,17	12,17	12,17	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	24,44	24,91	24,81	24,81	24,81	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04	25,04
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	38,04	38,02	38,02	38,02	38,02	38,01	38,01	38,01	38,01	38,01	38,01	38,01	38,01
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	13,60	13,11	13,21	13,21	13,21	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97	12,97
	%	35,76	34,48	34,74	34,74	34,74	34,11	34,11	34,11	34,11	34,11	34,11	34,11	34,11

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Котельная ТЦ «Росляково Южное»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Располагаемая мощность	Гкал/час	6,64	6,64	6,64	6,64	6,64	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
то же в %	%	3,67	3,94	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	6,55	6,54	6,55	6,55	6,55	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,33	0,33	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
то же в %	%	13,76	13,76	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23	13,23
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	2,38	2,38	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	5,95	5,94	5,95	5,95	5,95	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	3,56	3,56	3,58	3,58	3,58	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	%	59,91	59,87	60,17	60,17	60,17	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41	28,41

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Котельная «Фестивальная»</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
то же в %	%	2,16	2,579	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	8,92	8,90	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,38	0,36	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
то же в %	%	11,78	11,08	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69	11,69
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	3,64	3,62	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64	3,64
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	5,92	5,90	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
Резерв ("+" )/ Дефицит("-" )	Гкал/час	2,28	2,29	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
	%	38,54	38,77	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58	38,58



Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>АО «ММТП»</b>														
<b>Котельная ММТП</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03
Располагаемая мощность	Гкал/час	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03	14,03
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
то же в %	%	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
то же в %	%	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34	15,34
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	4,23	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	4,87	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
Резерв ("+" )/ Дефицит("-")	Гкал/час	2,55	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
	%	34,39	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38	33,38

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>МУП «МУК»</b>														
<b>Угольная котельная</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
Располагаемая мощность	Гкал/час	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
то же в %	%	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
то же в %	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
	%	37,50	37,64	37,64	37,64	37,64	37,64	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>Дизельная котельная</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
Располагаемая мощность	Гкал/час	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
то же в %	%	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
то же в %	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	0,89	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	0,89	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	0,14	0,22	0,22	0,22	0,22	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
	%	14,05	21,16	21,16	21,16	21,16	50,14	50,14	50,14	50,14	50,14	50,14	50,14	50,14

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>ЖКС №1 (г. Мурманск) филиала ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ ПО ОСК СФ</b>														
<b>Котельная №22</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30
Располагаемая мощность	Гкал/час	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
то же в %	%	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
то же в %	%	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57	3,57
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
	%	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40

Наименование	Ед.изм.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031-2034	2035-2039
<b>АО «Завод ТО ТБО»</b>														
<b>Завод ТО ТБО</b>														
Установленная мощность	Гкал/час	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
то же в %	%	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
то же в %	%	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41	15,41
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
	%	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11

**4.2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии**

С целью определения резерва пропускной способности существующих тепловых сетей в существующих зонах действия источников тепловой энергии выполнено моделирование присоединения тепловой нагрузки в каждом микрорайоне к магистральным тепловым сетям. Для определения зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей выполнен расчет гидравлического режима существующих тепловых сетей с учетом перспективной тепловой нагрузки. При этом для последующего анализа принимается, что минимальным допустимым (для обеспечения нормативной циркуляции теплоносителя у конечных потребителей) значением располагаемого напора у обобщенных потребителей на магистралях является 15 м.

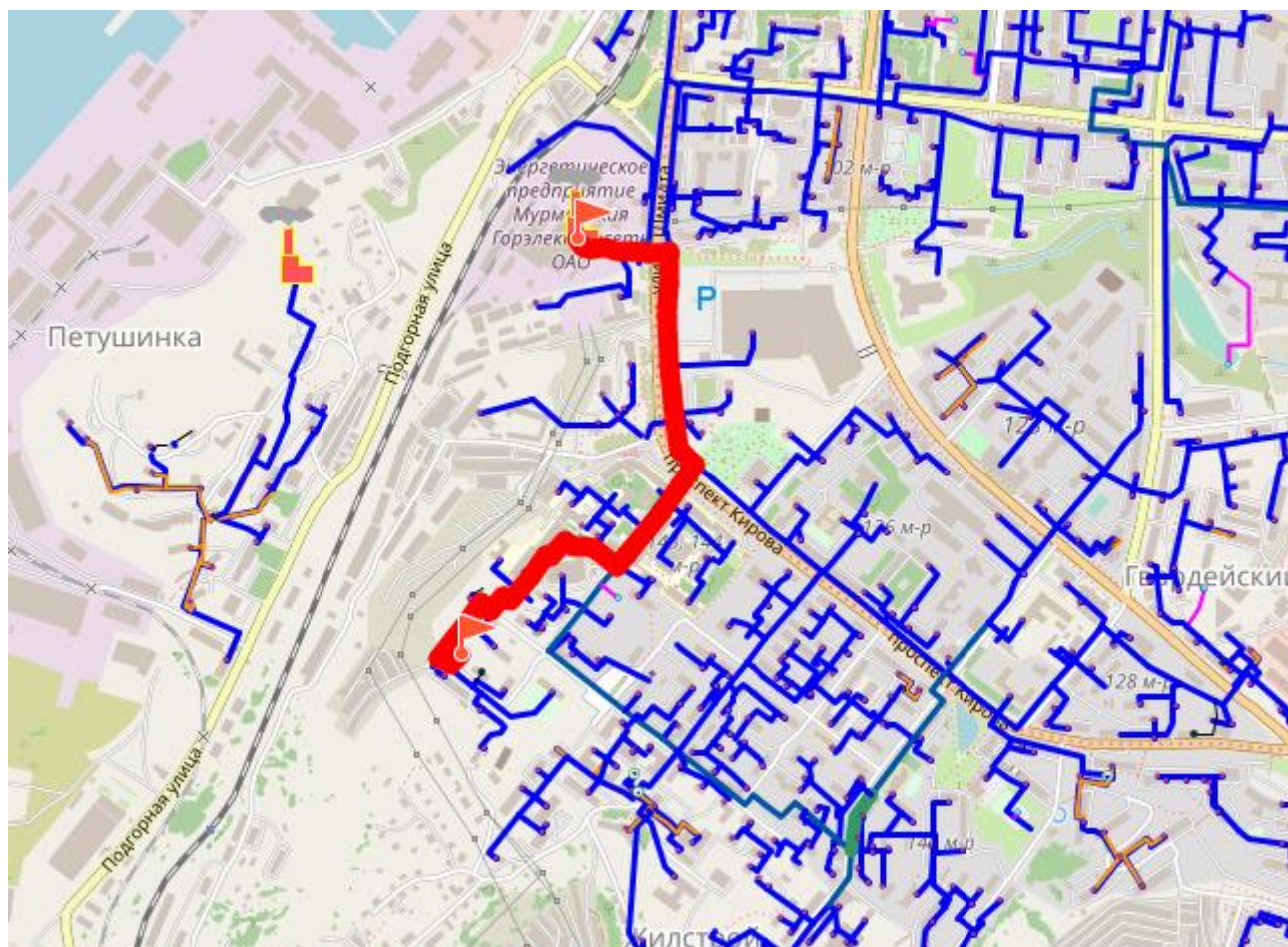
Гидравлический расчет выполнен с использованием электронной модели системы теплоснабжения г. Мурманска в ПРК Zulu 8.0.

Для наглядного представления перспективных гидравлических режимов тепловых сетей от существующих источников теплоснабжения построены пьезометрические графики.

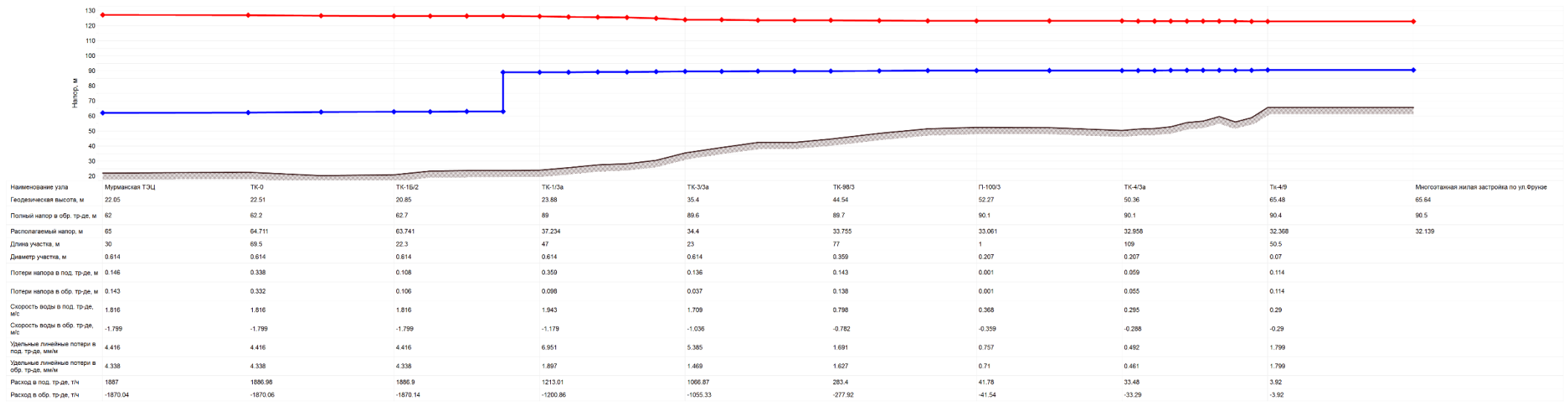
<b>Источник</b>	<b>G, т/ч</b>
<i>Мурманская ТЭЦ</i>	
Ветка 1	1320
Ветка 2	2300
<i>Южная котельная</i>	4733
<i>Восточная котельная</i>	
Ветка 1	3187
Ветка 2	65
<i>Котельная «Северная»</i>	3415

## 4.2.1 Мурманская ТЭЦ

На рисунках 4.1 – 4.6 представлены пути для построения пьезометрических графиков от Мурманской ТЭЦ до перспективных потребителей и пьезометрические графики, отображающие результаты расчетов гидравлических режимов существующих тепловых сетей Мурманской ТЭЦ с перспективной тепловой нагрузкой.

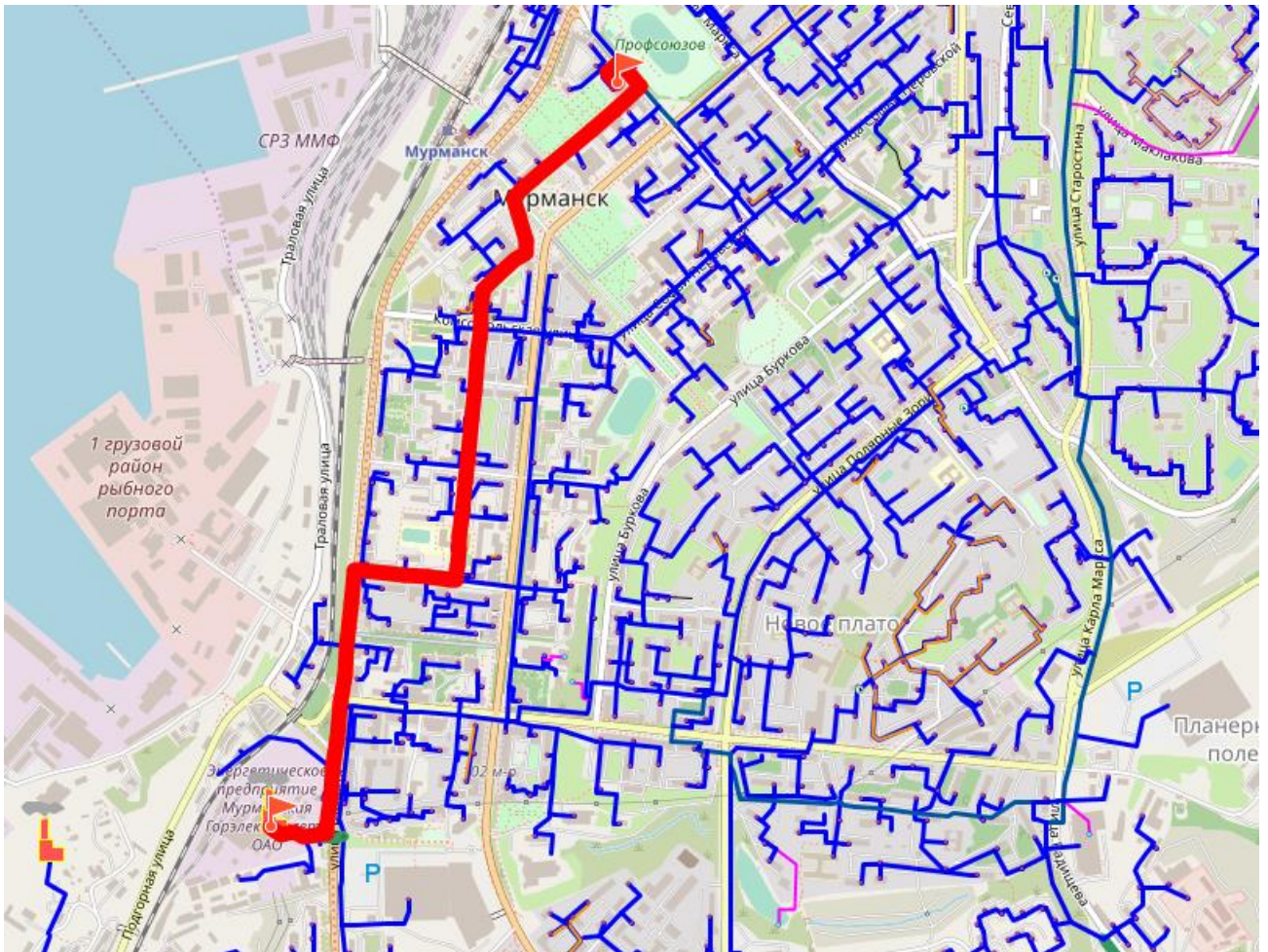


**Рисунок 4.1** Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до перспективной многоэтажной застройки

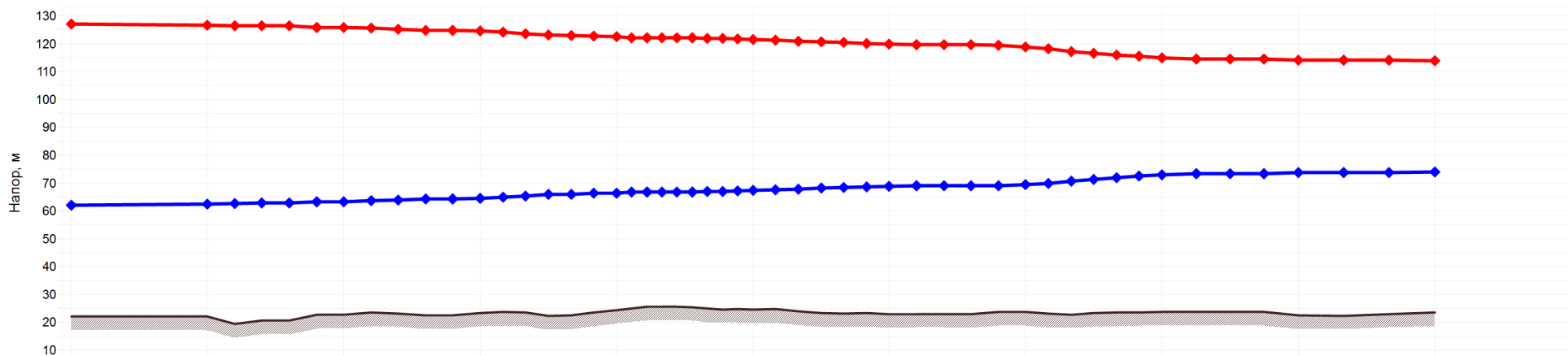


**Рисунок 4.2 Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до перспективной многоэтажной застройки**





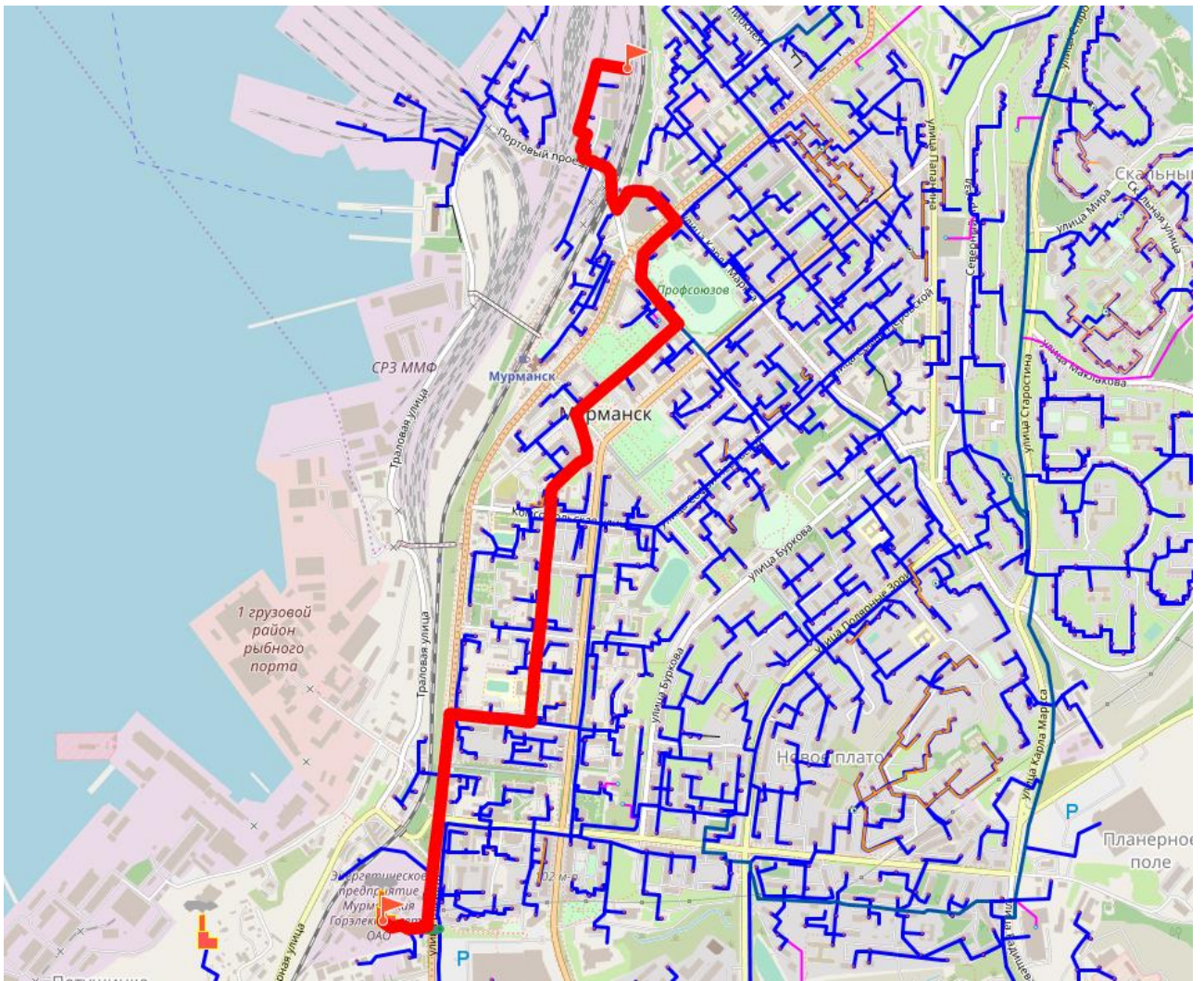
**Рисунок 4.3** Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до кинотеатра «Родина»



Наименование узла	Мурманская ТЭС	ТК-1/1	ТК-2/1	ТК-5/1	ТК-9/1	ТК-14/1	ТК-20/1	ТК-23/1г	ТК-34/1	ТК-37/1	Кинотеатр "Родина"
Геодезическая высота, м	22.05	22.07	22.61	23.33	24.31	24.51	22.79	23.69	23.68	22.35	23.38
Полный напор в обр. тр-де, м	62	62.4	63.3	64.5	66.3	67.2	68.9	69.4	72.8	73.6	73.8
Располагаемый напор, м	65	64.215	62.561	59.949	56.177	54.3	50.915	49.437	42.134	40.47	40.063
Длина участка, м	75	46	56.7	68.3	75	71	30	130	54	1	
Диаметр участка, м	0.513	0.513	0.513	0.513	0.513	0.513	0.614	0.513	0.412	0.15	
Потери напора в под. тр-де, м	0.397	0.238	0.323	0.388	0.337	0.329	0.073	0.687	0.414	0.001	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.388	0.232	0.299	0.359	0.329	0.304	0.039	0.371	0.403	0.001	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.694	1.673	1.734	1.734	1.559	1.563	1.187	1.57	1.777	0.38	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.673	-1.653	-1.678	-1.678	-1.54	-1.513	-0.935	-1.235	-1.754	-0.371	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	4.814	4.699	5.172	5.171	4.083	4.212	2.204	4.803	6.971	1.203	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	4.698	4.585	4.787	4.788	3.985	3.898	1.192	2.591	6.786	1.135	
Расход в под. тр-де, т/ч	1228.68	1213.84	1207.98	1207.86	1130.93	1089.38	973.1	898.12	831.76	22.64	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-1213.65	-1198.96	-1193.28	-1193.41	-1117.18	-1076.05	-960.75	-886.37	-820.61	-22.57	

**Рисунок 4.4** Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до кинотеатра «Родина»





**Рисунок 4.5** Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭС до ОАО «РЖД»

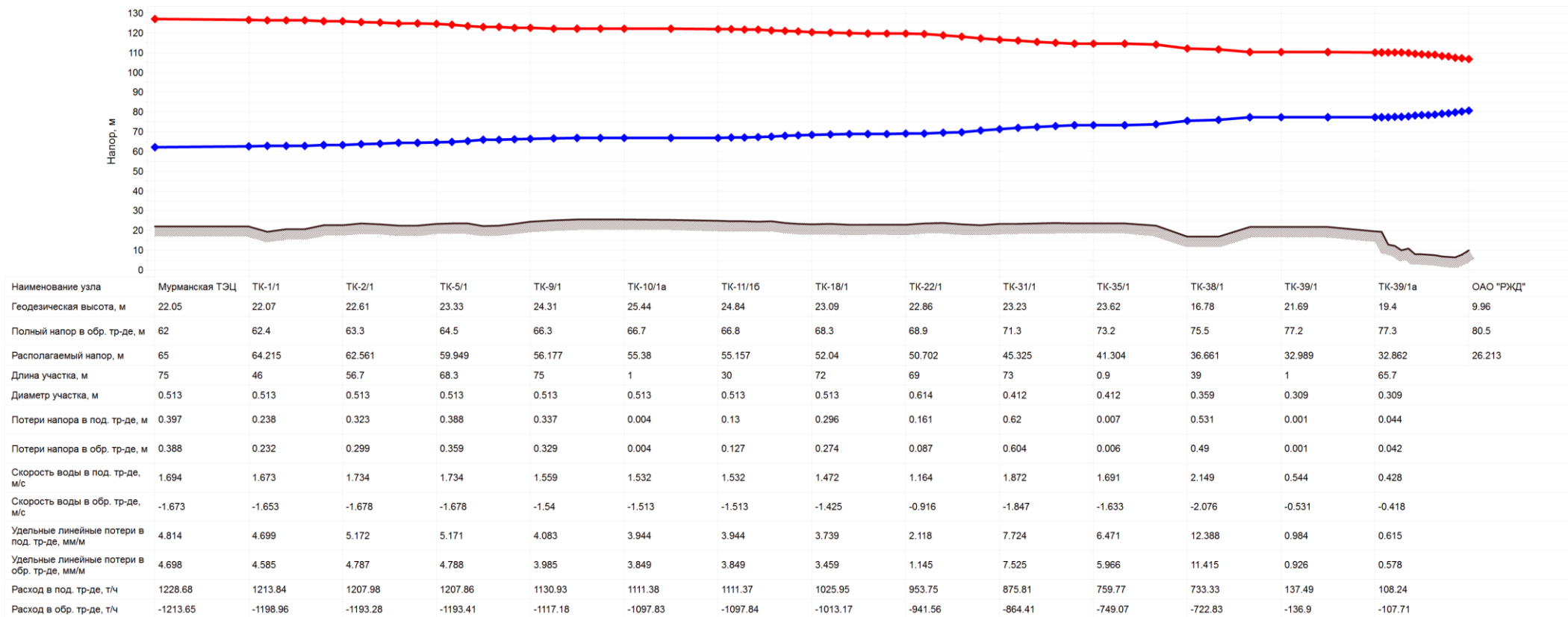


Рисунок 4.6 Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до ОАО «РЖД»

По результатам расчета гидравлический режимов существующих тепловых сетей с учетом присоединения перспективной тепловой нагрузки сделаны следующие выводы:

- существующие тепловые сети от Мурманской ТЭЦ обеспечивают передачу тепловой энергии по двум магистралям: первый луч (ул. Шмидта) и второй луч (пр. Ленина – пр. Кирова). Как видно из представленных выше пьезометрических графиков, тепловые сети от Мурманская ТЭЦ способны обеспечить подачу расчетного расхода теплоносителя с учетом подключения новых потребителей.



#### 4.2.2 Южная котельная

На рисунках 4.7 – 4.10 представлены пути для построения пьезометрических графиков от Южной котельной до перспективных потребителей и пьезометрические графики, отображающие результаты расчетов гидравлических режимов существующих тепловых сетей Южной котельной с перспективной тепловой нагрузкой.

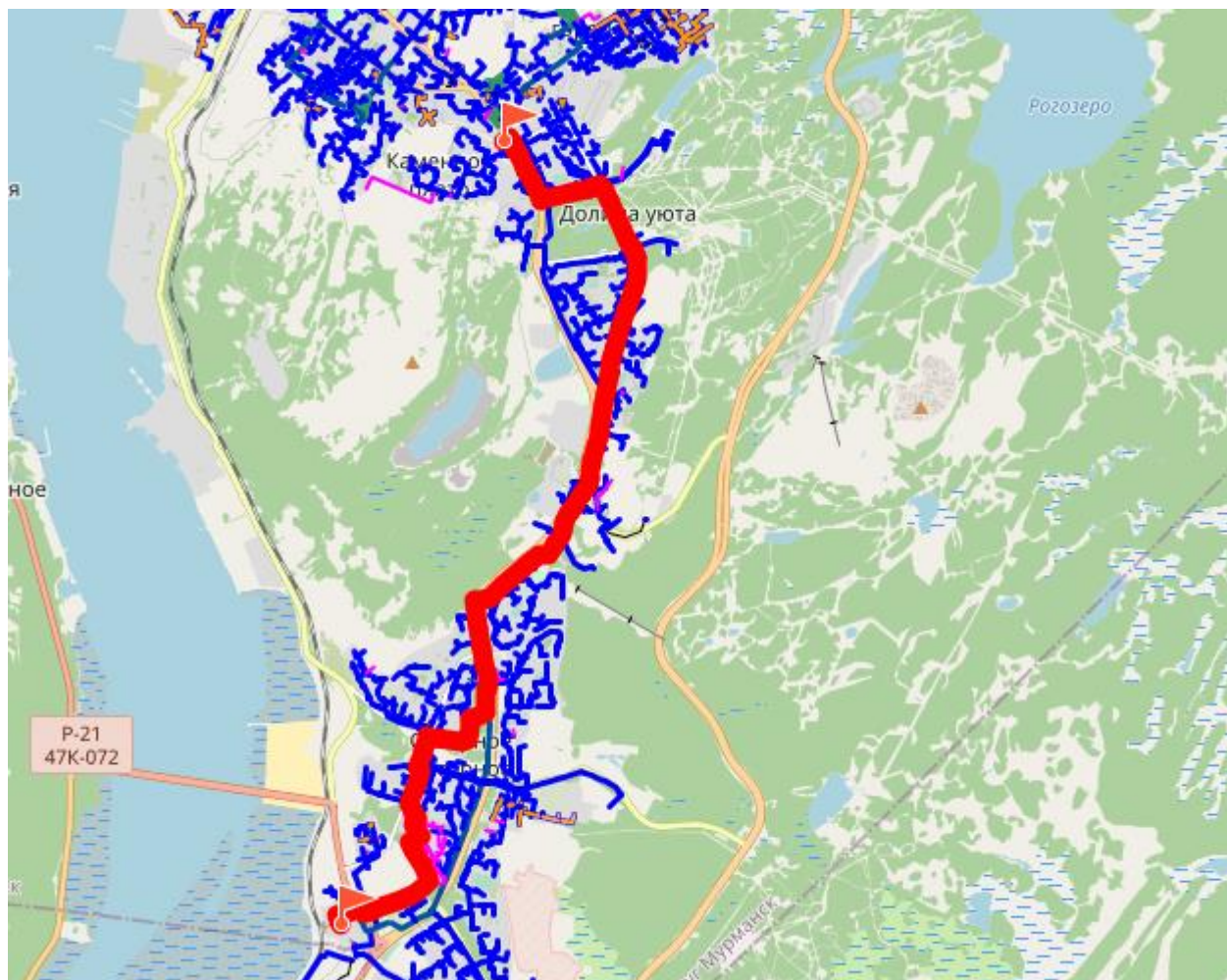
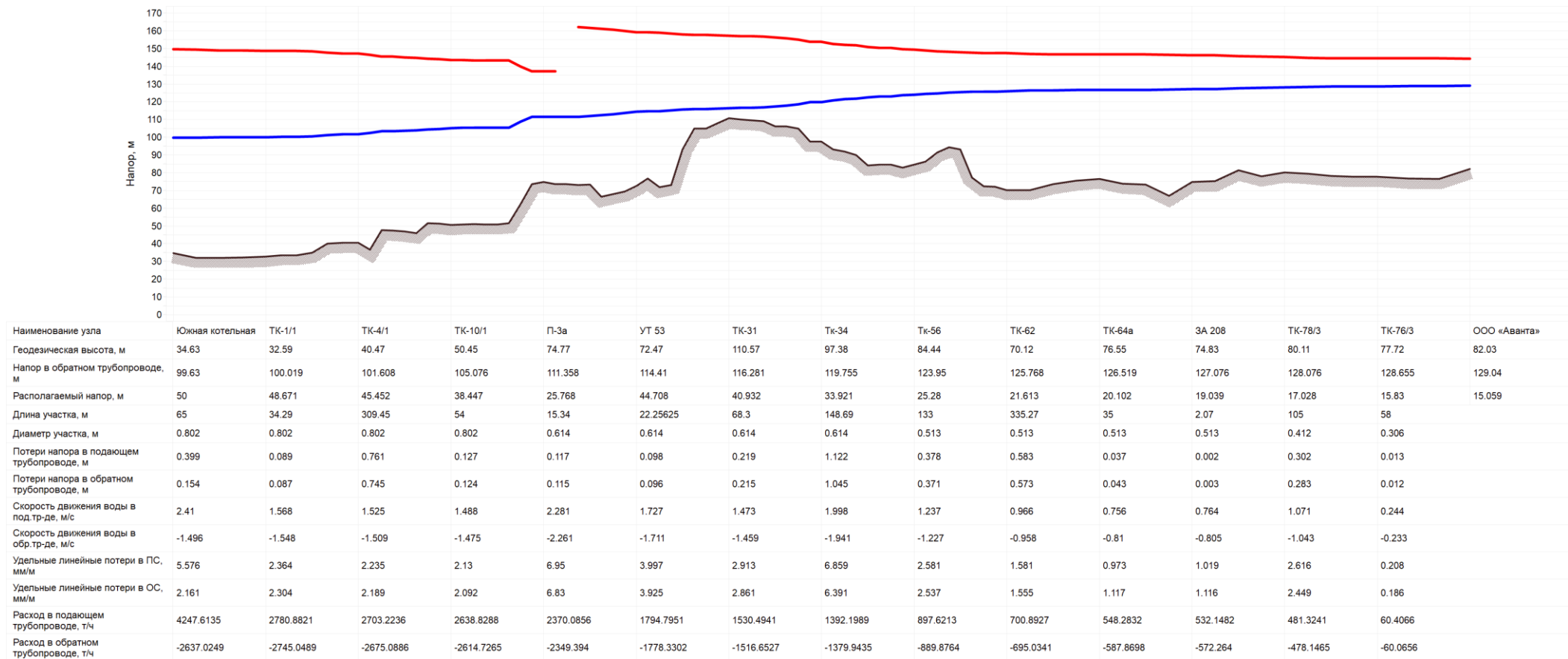
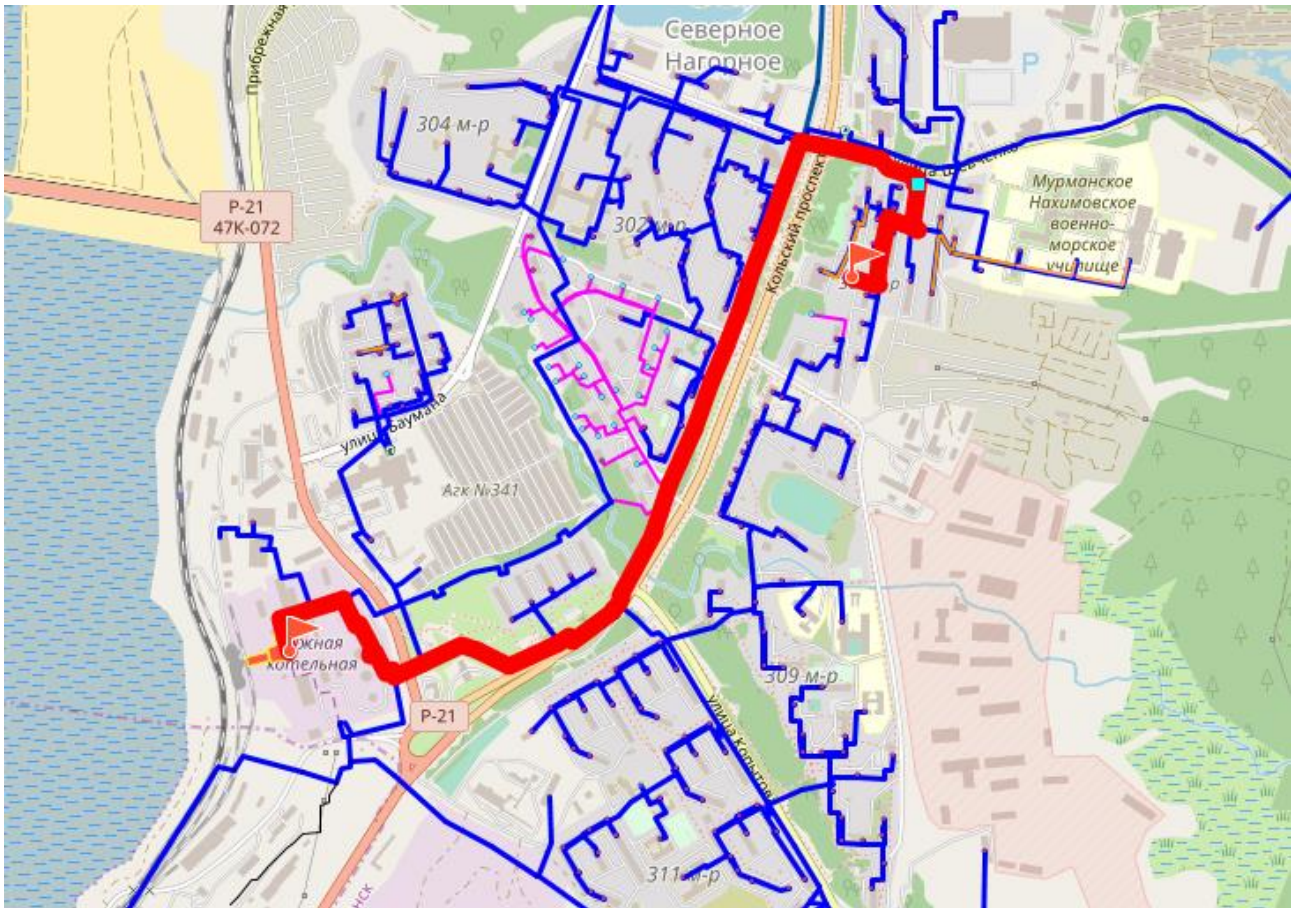


Рисунок 4.7 Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до ООО «Аванта»

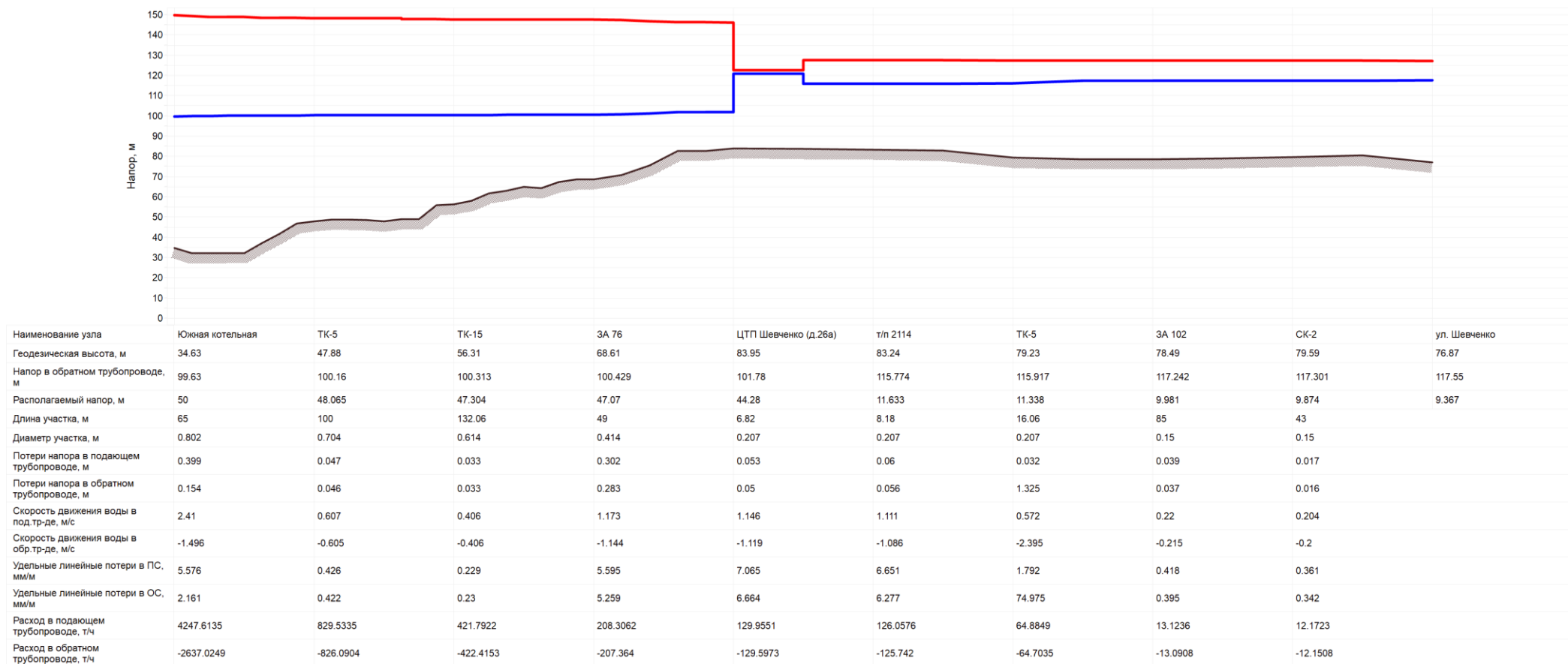


**Рисунок 4.8** Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до ООО «Аванта»



**Рисунок 4.9** Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя по ул. Шевченко





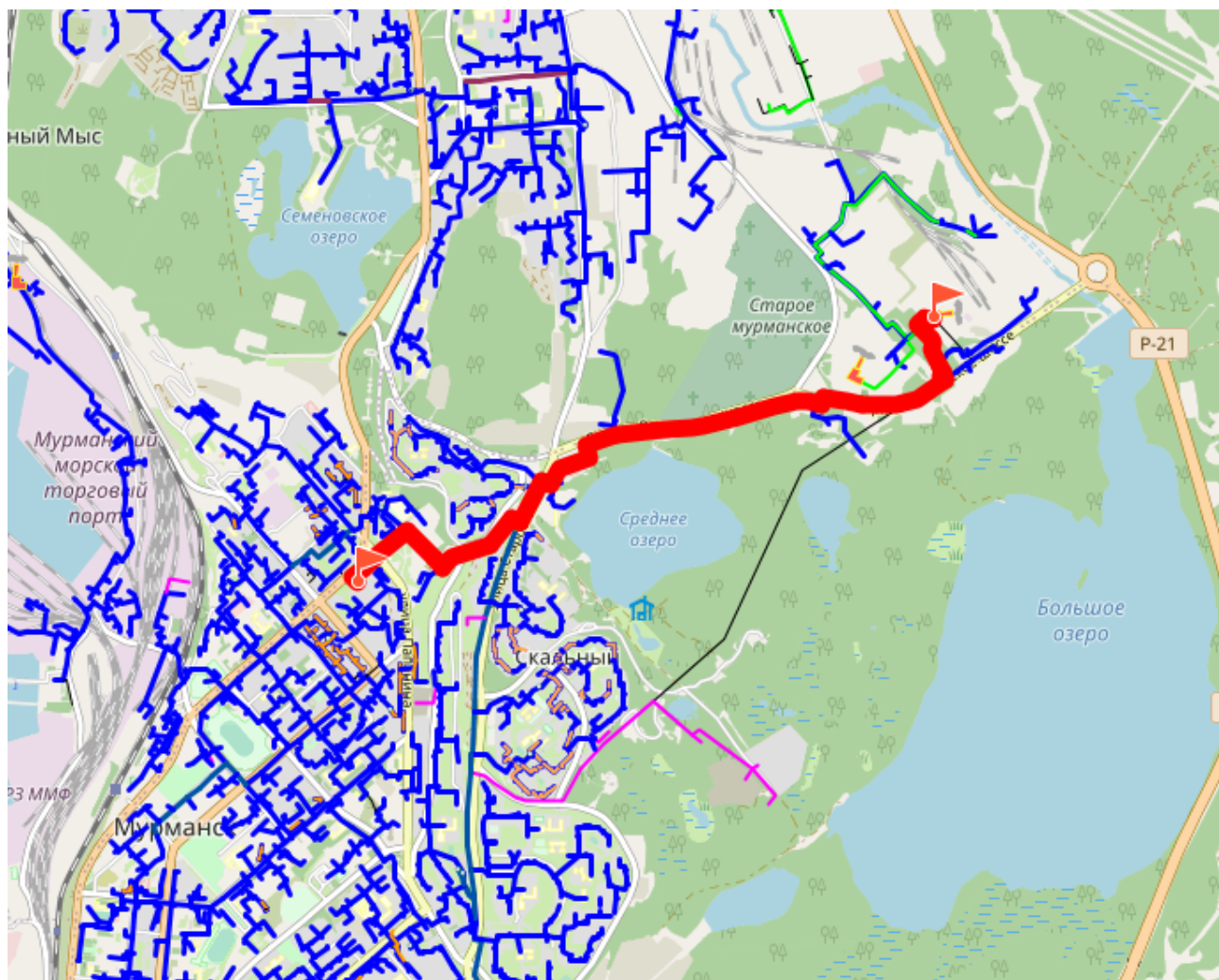
**Рисунок 4.10** Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя ул. Шевченко

По результатам расчета гидравлический режимов существующих тепловых сетей с учетом присоединения перспективной тепловой нагрузки сделаны следующие выводы:

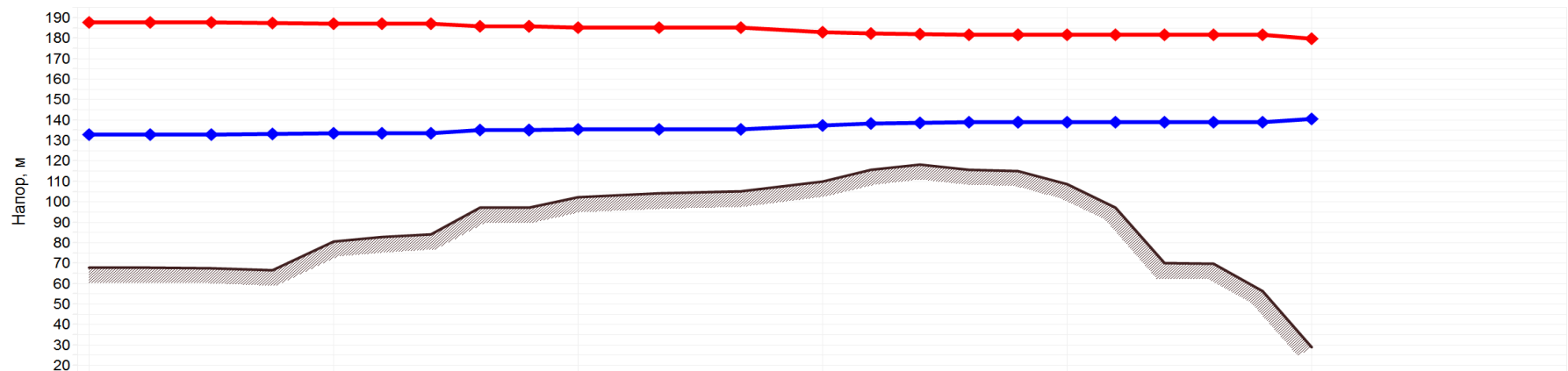
- существующие тепловые сети от Южной котельной обеспечивают передачу тепловой энергии по двум магистралям: первый луч (ул. Баумана, после ПЗ) и второй луч (ул. Крупской, до П-3). Располагаемый напор у перспективного потребителя по ул. Шевченко составит 9,3 м. Как видно из представленного на рисунке 4.10 графика, в остальных случаях при подключении перспективной нагрузки к существующим сетям будет обеспечиваться нормативный гидравлический режим потребителей при расчетных расходах теплоносителя. В целом, существующие тепловые сети от Южной котельной способны обеспечить подачу расчетного расхода теплоносителя с учетом перспективной нагрузки.

### 4.2.3 Восточная котельная

На рисунках 4.11 – 4.16 представлены пути для построения пьезометрических графиков от Восточной котельной до перспективных потребителей и пьезометрические графики, отображающие результаты расчетов гидравлических режимов существующих тепловых сетей Восточной котельной с перспективной тепловой нагрузкой.

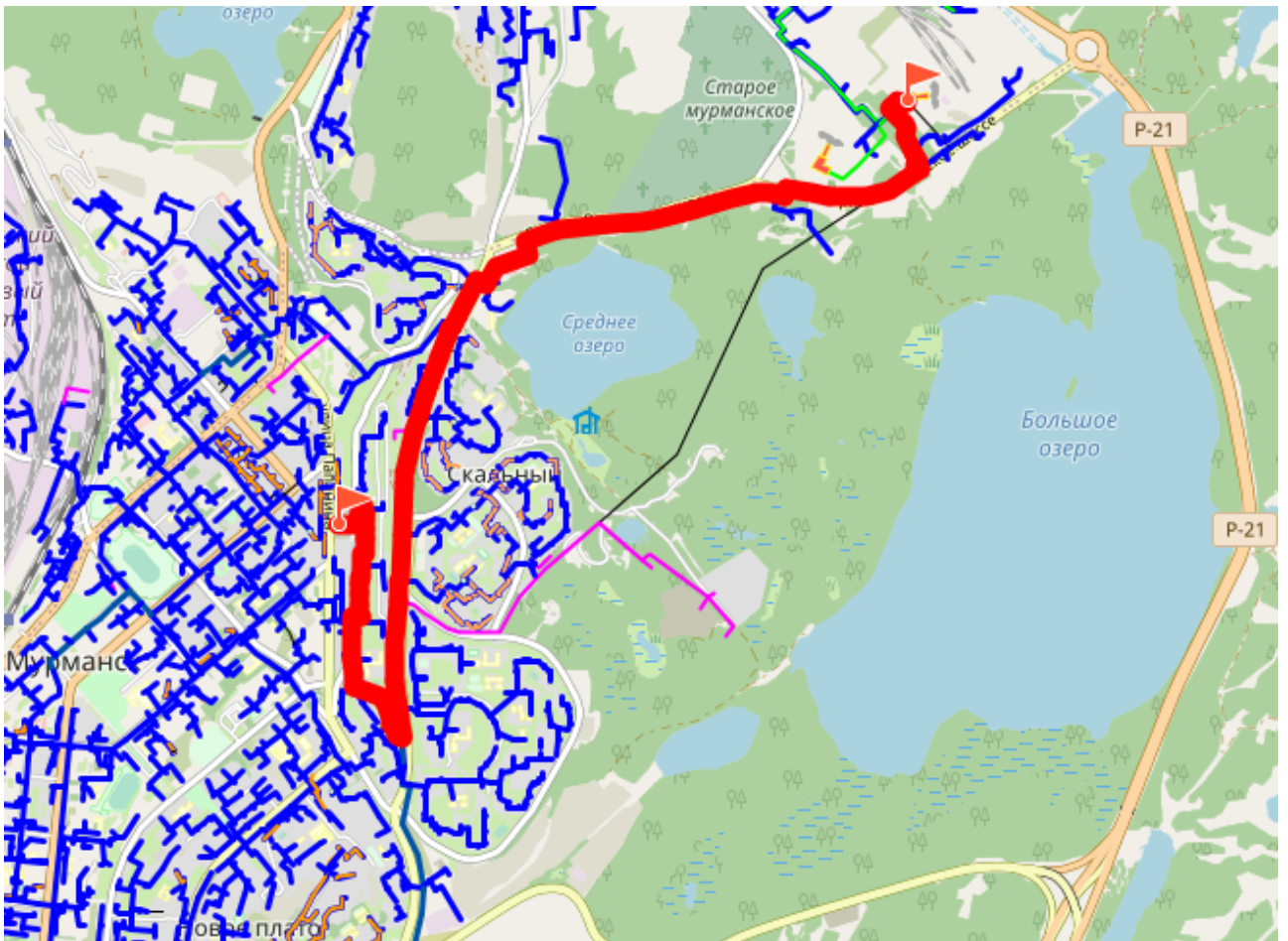


**Рисунок 4.11** Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки

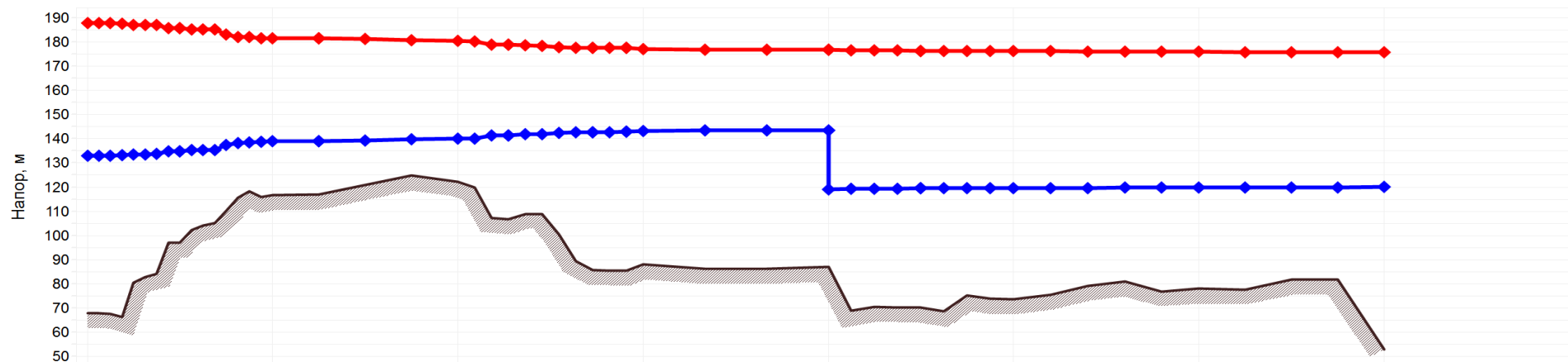


Наименование узла	Восточная котельная	ТК-3	5а	П-В-5а	УТ 169	Для многоэтажной застройки
Геодезическая высота, м	67.75	80.34	102.22	109.89	108.66	28.89
Полный напор в обр. тр-де, м	132.8	133.4	135.2	137.4	138.8	140.5
Располагаемый напор, м	55	53.682	49.963	45.61	42.73	39.191
Длина участка, м	8.7	28	22	381.2	129.6	
Диаметр участка, м	0.8	0.8	0.8	0.8	0.614	
Потери напора в под. тр-де, м	0.021	0.069	0.054	0.922	0	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.021	0.066	0.052	0.89	0	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.527	1.518	1.515	1.507	0.019	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.498	-1.49	-1.487	-1.48	-0.018	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	2.259	2.232	2.221	2.199	0.001	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	2.173	2.149	2.141	2.122	0.001	
Расход в под. тр-де, т/ч	2678.79	2663.06	2656.42	2642.68	19.09	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-2627.35	-2612.41	-2607.69	-2596.24	-18.32	

**Рисунок 4.12** Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки



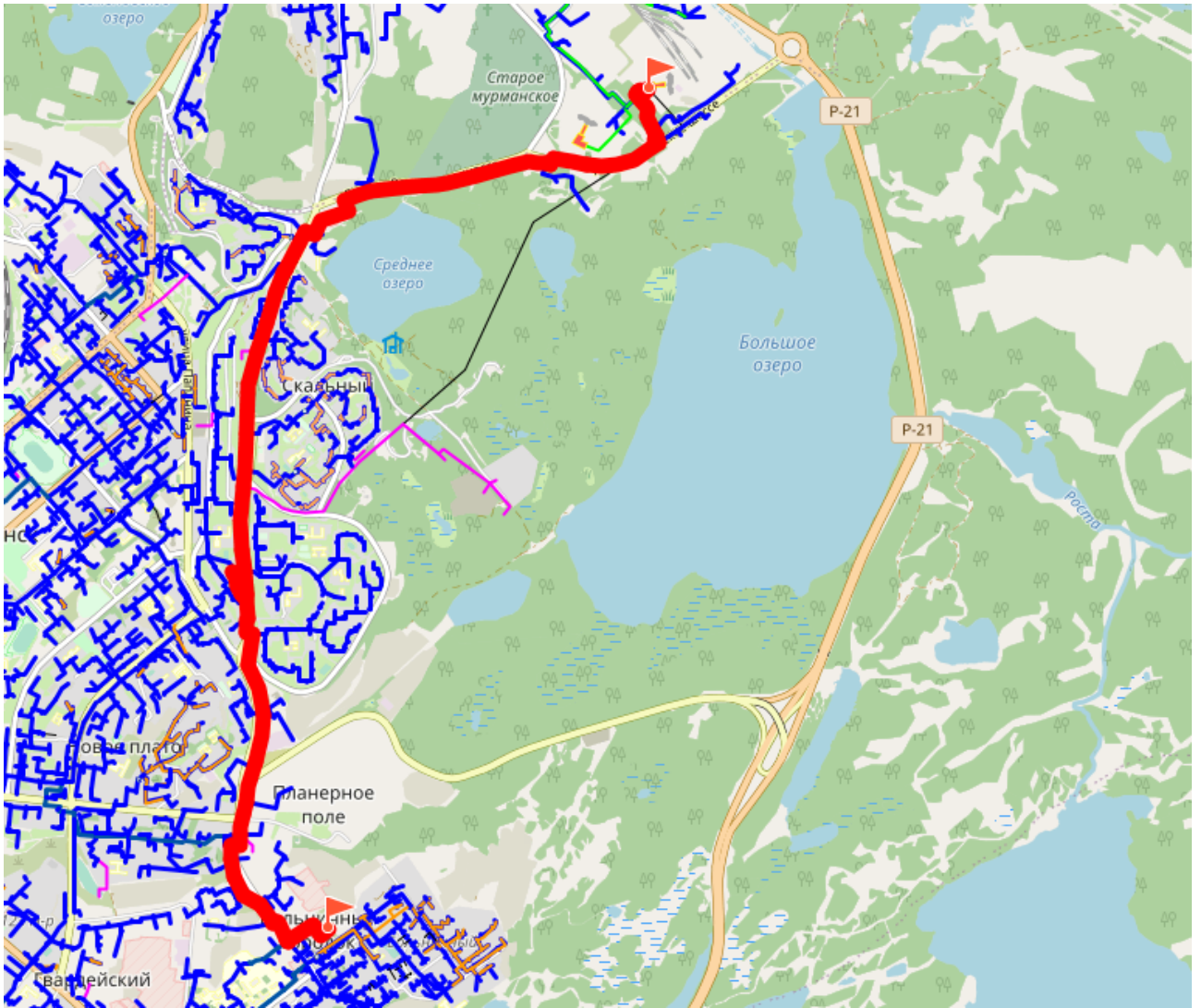
**Рисунок 4.13** Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки



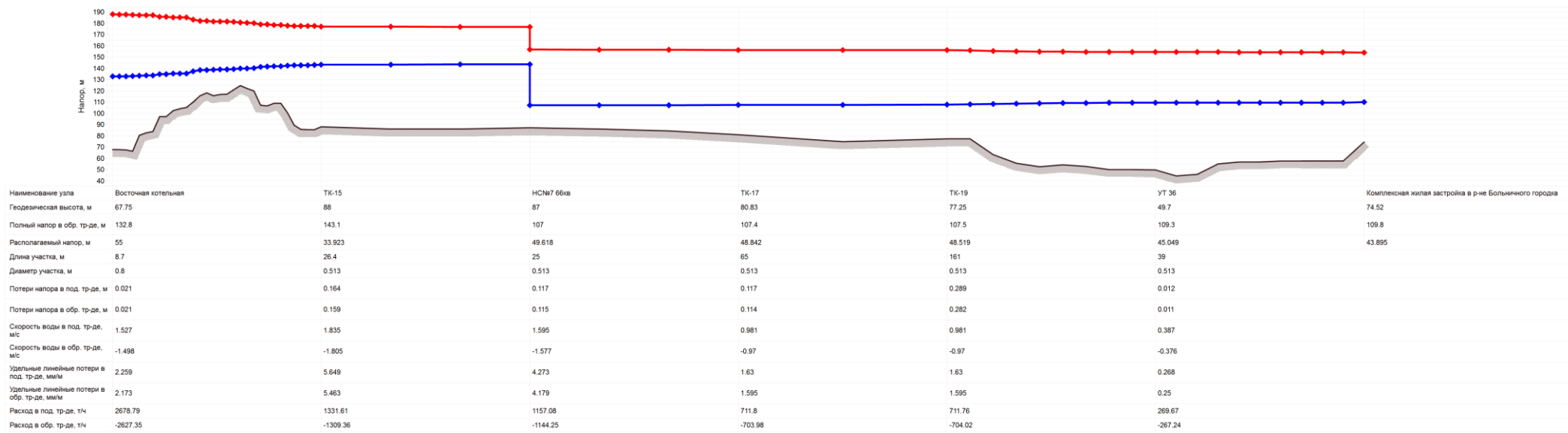
Наименование узла	Восточная котельная	П-В-8	П-9	ТК-15	НС№7 402кв	т/п 522	т/п 528	Многоэтажные ж/д
Геодезическая высота, м	67.75	116.59	121.99	88	87	73.53	77.98	52.87
Полный напор в обр. тр-де, м	132.8	138.8	139.9	143.1	119	119.5	119.8	119.9
Располагаемый напор, м	55	42.65	40.486	33.923	57.748	56.595	56.069	55.749
Длина участка, м	8.7	4	68	26.4	174	34.9	36.5	
Диаметр участка, м	0.8	0.704	0.704	0.513	0.309	0.259	0.207	
Потери напора в под. тр-де, м	0.021	0.016	0.225	0.164	0.301	0.034	0.055	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.021	0.015	0.217	0.159	0.256	0.027	0.041	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	1.527	1.779	1.631	1.835	0.69	0.463	0.499	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.498	-1.747	-1.601	-1.805	-0.64	-0.414	-0.431	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	2.259	3.572	3.006	5.649	1.573	0.894	1.369	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	2.173	3.449	2.9	5.463	1.339	0.709	1.014	
Расход в под. тр-де, т/ч	2678.79	2429.97	2227.96	1331.61	174.5	82.21	56.57	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-2627.35	-2387.3	-2187.85	-1309.36	-165.14	-75.01	-49.86	

**Рисунок 4.14** Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя многоэтажной жилой застройки





**Рисунок 4.15** Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до застройки в Больничном городке



**Рисунок 4.16** Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до застройки в Больничном городке



По результатам расчета гидравлический режимов существующих тепловых сетей с учетом присоединения перспективной тепловой нагрузки сделаны следующие выводы:

- существующие тепловые сети Восточной котельной обеспечивают передачу тепловой энергии по двум магистралям: первый луч (ул. Старостина) и второй луч (на промзону). Как видно из представленных графиков, при подключении перспективной нагрузки к перспективной сети (новый, третий луч) нормативный гидравлический режим потребителей при расчетных расходах теплоносителя будет обеспечиваться.

Таким образом, при строительстве нового перспективного луча от Восточной котельной, гидравлический режим до перспективных потребителей будет полностью обеспечен и изменения диаметров трубопроводов существующих сетей не потребуются.

#### 4.2.4 Котельная «Северная»

На рисунках 4.17 - 4.20 представлены пути для построения пьезометрических графиков от котельной «Северная» до перспективных потребителей и пьезометрические графики, отображающие результаты расчетов гидравлических режимов существующих тепловых сетей котельной «Северная» с перспективной тепловой нагрузкой.

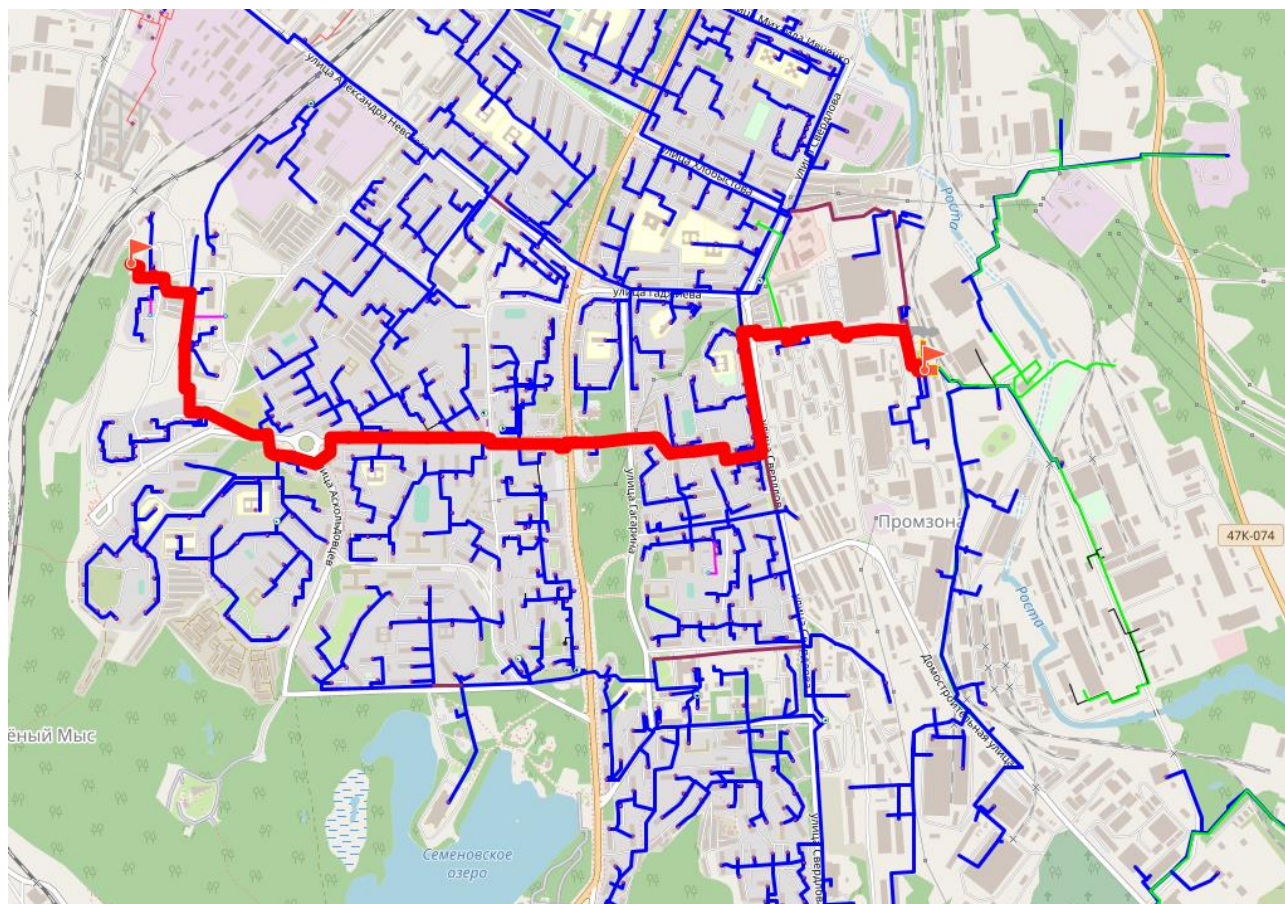
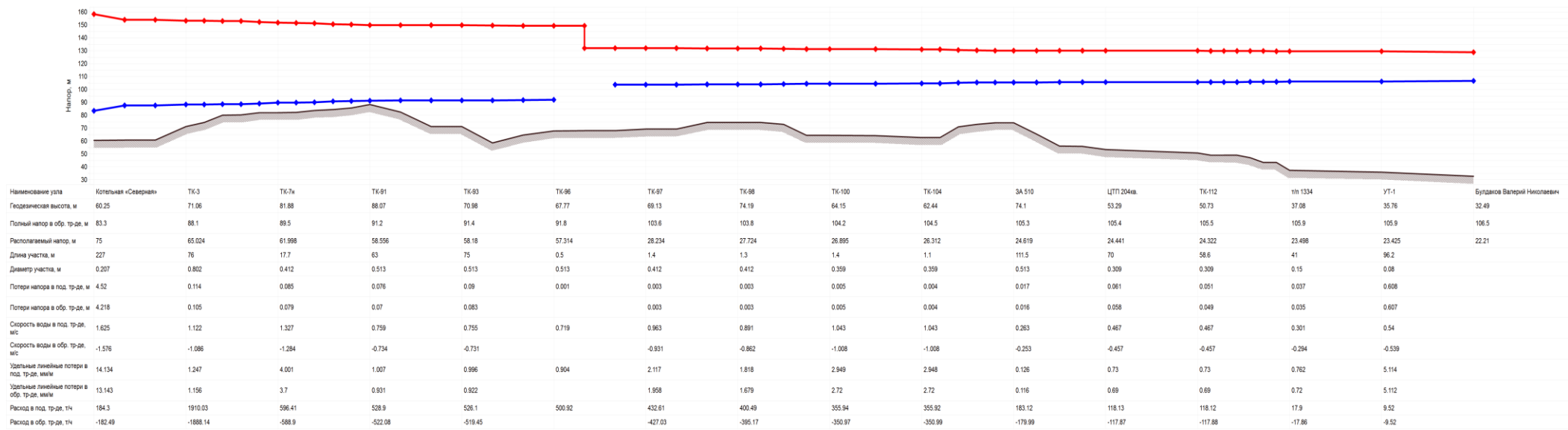


Рисунок 4.17 Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя



**Рисунок 4.18** Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Северная» до перспективного потребителя

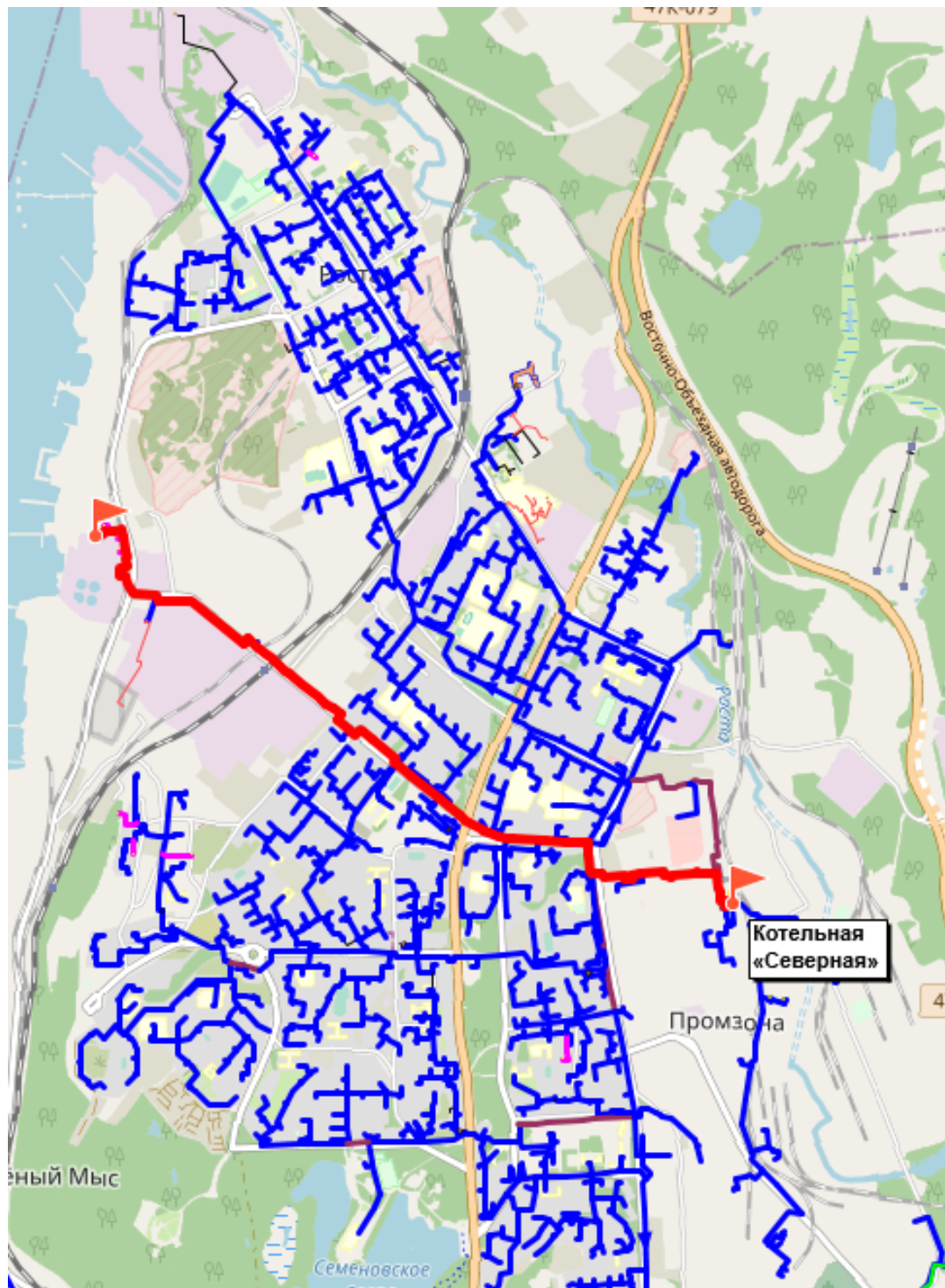
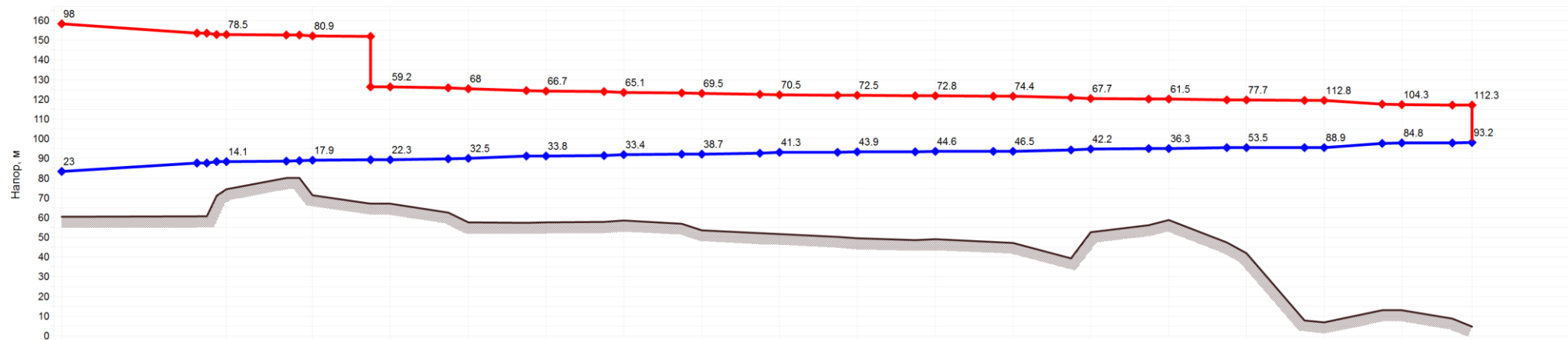


Рисунок 4.19 Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя «Гармония-Р»



Наименование узла	Котельная «Северная»	СК-3	ТК-200	ТК-201	ТК-203	ТК-204	ТК-205	ТК-207	ТК-209	ТК-209Б	ТК-291	ТК-293	ТК-294	ТК-296	ТК-298	ТК-300	Грав.2	Гармония Р
Геодезическая высота, м	60.25	74.25	71.15	66.95	57.43	57.41	58.34	53.47	51.64	49.36	48.83	47.11	52.51	58.61	41.89	6.64	12.93	4.68
Располагаемый напор, м	75	64.352	62.985	36.86	35.424	32.908	31.721	30.823	29.203	28.635	28.209	27.856	25.448	25.219	24.234	23.872	19.502	19.067
Длина участка, м	227	120	40	73	122	19	107	120	120	55.4	36.3	179.1	34.9	250	75.2	312.3	80.7	
Диаметр участка, м	0.207	0.802	0.412	0.412	0.359	0.359	0.412	0.359	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.125	0.125	
Потери напора в ПТ, м	4.717	0.188	0.24	0.366	1.147	0.147	0.365	0.509	0.148	0.153	0.1	0.708	0.068	0.484	0.146	2.017	0.134	
Потери напора в ОТ, м	4.404	0.174	0.222	0.34	1.065	0.136	0.338	0.472	0.136	0.14	0.092	0.652	0.064	0.457	0.138	2.001	0.133	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.66	1.148	1.483	1.357	1.707	1.547	1.117	1.143	0.556	0.749	0.749	0.749	0.625	0.625	0.625	0.806	0.404	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.611	-1.113	-1.438	-1.315	-1.655	-1.499	-1.082	-1.108	-0.536	-0.721	-0.721	-0.721	-0.611	-0.611	-0.611	-0.803	-0.402	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	14.75	1.306	4.99	4.182	7.838	6.447	2.841	3.536	1.029	2.303	2.303	2.303	1.614	1.614	1.613	6.458	1.659	
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	13.722	1.211	4.632	3.881	7.272	5.977	2.634	3.281	0.943	2.11	2.111	2.111	1.524	1.524	1.525	6.405	1.647	
Расход в ПТ, т/ч	188.31	1955.19	666.6	609.84	582.56	528	501.83	390.09	140.67	133.01	133	132.99	111.05	111.04	111.01	34.73	17.39	
Расход в ОТ, т/ч	-186.5	-1933.46	-659.47	-603.2	-576.17	-522.03	-496.06	-385.83	-138.21	-130.68	-130.69	-130.7	-110.78	-110.79	-110.82	-34.58	-17.33	

**Рисунок 4.20** Пьезометрический график участка тепловой сети до перспективного потребителя «Гармония-Р»



По результатам расчета гидравлический режимов существующих тепловых сетей с учетом присоединения перспективной тепловой нагрузки сделаны следующие выводы:

- существующие тепловые сети от котельной «Северная» обеспечивают передачу тепловой энергии по трем тепловыводам: тепловывод на жилые и общественные здания, тепловывод на производственную зону (луч 1), тепловывод на производственную зону (луч 2).

Как видно из представленных графиков, при подключении перспективной нагрузки к существующим сетям будет обеспечиваться нормативный гидравлический режим потребителей при расчетных расходах теплоносителя. Располагаемый напор у перспективного потребителя в районе ул. Мурманская составит 22 м, у потребителя «Гармония-Р» – 19 м. В целом существующие тепловые сети от котельной «Северная» способны обеспечить подачу расчетного расхода теплоносителя с учетом перспективной нагрузки.

### **4.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей**

Значения резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности «нетто» источников тепловой энергии и перспективной тепловой нагрузки потребителей в зоне действия источников тепловой энергии были представлены в таблице 4.1.

По результатам анализа существующего положения на Мурманской ТЭЦ уже наблюдается дефицит (фактический) тепловой мощности 24,3 Гкал/ч.

Анализ данных таблицы 4.1 показывает, что дефицит тепловой мощности ожидается в зоне действия Мурманской ТЭЦ. По всем остальным источникам тепловой энергии г. Мурманска наблюдаются резервы тепловой мощности «нетто», которые в течение расчетного периода незначительно сократятся в связи с приростом тепловой нагрузки, однако будут достаточными для обеспечения требуемой надежности теплоснабжения.

В связи с выявленным дефицитом тепловой мощности в зоне действия Мурманской ТЭЦ при разработке мероприятий по развитию систем теплоснабжения г. Мурманска следует рассмотреть следующие возможные варианты ликвидации дефицита тепловой мощности:

- переключение зон теплоснабжения между Мурманской ТЭЦ и Восточной котельной;
- увеличение тепловой мощности Мурманской ТЭЦ;
- проведение энергосберегающих мероприятий в ИТП потребителей;
- комбинированный способ, включающий в себя переключение зон теплоснабжения между источниками и увеличение тепловой мощности Мурманской ТЭЦ.
-