

**Схема теплоснабжения
муниципального образования
городской округ город-герой Мурманск
на период с 2023 по 2042 годы**

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

«__» _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета по жилищной
политике администрации города Мурманска

_____ А.Ю. Червинко

«__» _____ 2023 г.

**Схема теплоснабжения
муниципального образования
городской округ город-герой Мурманск
на период с 2023 по 2042 годы**

Обосновывающие материалы

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

г. Санкт-Петербург

2023 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
Антипова А.Д.	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
ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	13
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	40
4.2.3 Восточная котельная.....	45
4.2.4 Котельная «Северная»	52
4.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	57

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» (Портовый, 50)	35
Рисунок 4.6	Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭЦ до ОАО «РЖД» (Портовый, 50)	36
Рисунок 4.7	Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до потребителя ул.Егорова, 6	37
Рисунок 4.8	Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭЦ до потребителя ул.Егорова, 6	38
Рисунок 4.9	Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя (Здание Российской учебно-спортивной базы, Долина Уюта,1)	40
Рисунок 4.10	Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя (Здание Российской учебно-спортивной базы, Долина Уюта,1)	41
Рисунок 4.11	Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя (Школа 22, Копытова,36)	42
Рисунок 4.12	Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя (Школа 22, Копытова, 36)	43
Рисунок 4.13	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя (ул.Папанина, 2)	45
Рисунок 4.14	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя (ул.Папанина, 2)	46

Рисунок 4.15	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя (Домостроительная,18/1)	47
Рисунок 4.16	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя (Домостроительная,18/1)	48
Рисунок 4.17	Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до застройки в р-не Больничного городка	49
Рисунок 4.18	Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до застройки в р-не Больничного городка	50
Рисунок 4.19	Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя (МКД, район дома № 11 по ул.Успенского).....	52
Рисунок 4.20	Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Северная» до перспективного потребителя (МКД, район дома № 11 по ул.Успенского).....	53
Рисунок 4.21	Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя (АБК, ул.Александра Невского, д.59, к.1)	54
Рисунок 4.22	Пьезометрический график участка тепловой сети до перспективного потребителя (АБК, ул.Александра Невского, д.59, к.1)	55

Определения

В настоящей главе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Термины	Определения
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

Термины	Определения
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
45	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль

№ п/п	Сокращение	Пояснение
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:

$$Q_{p.m.u.}^i - Q_{соб.н.}^i - Q_{рез.}^i = Q_{нагр.}^{2022} + Q_{прирост}^i + Q_{ном.мс}^i + Q_{хоз.мс}^i \quad (1)$$

где

$Q_{p.m.u.}^i$ – 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;

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

$Q_{нагр.}^{2022}$ – тепловая нагрузка внешних потребителей в зоне действия источника тепловой энергии в отопительный период 2022 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:

$$Q_{кол.вн.}^i = Q_{нагр.}^{2022} + Q_{прирост}^i + Q_{пот.мс}^i + Q_{хоз.мс}^i \quad (2)$$

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 2042 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:

$$Q_p^{6H} = \sum_{i=1}^n (Q_{от} + Q_{вен} + Q_{звс} + Q_{тех}) \quad (3)$$

где

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

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

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

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

$Q_{тех}$ - 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 2042 года представлены в таблице 4.1.

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

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
АО «Мурманская ТЭЦ»														
Мурманская ТЭЦ														
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	33,43	34,20	34,17	34,15	34,13	34,13	34,14	34,14	34,14	34,14	34,14	34,14	34,14
то же в %	%	11,69	11,96	11,95	11,94	11,93	11,93	11,94	11,94	11,94	11,94	11,94	11,94	11,94
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	252,57	251,80	251,83	251,85	251,87	251,87	251,86	251,86	251,86	251,86	251,86	251,86	251,86
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	20,79	18,45	18,39	18,87	18,90	18,90	18,92	17,96	17,96	17,96	17,96	17,96	17,96
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	173,76	173,76	175,90	179,52	179,59	179,59	179,59	153,44	153,44	153,44	153,44	153,44	153,44
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	194,6	192,2	194,3	198,4	198,5	198,5	198,5	171,4	171,4	171,4	171,4	171,4	171,4
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	166,6	165,8	165,8	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9	165,9
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	-27,98	-26,41	-28,46	-32,54	-32,62	-32,62	-32,65	-5,55	-5,55	-5,55	-5,55	-5,55	-5,55
	%	-16,80	-15,93	-17,16	-19,62	-19,67	-19,67	-19,68	-3,34	-3,34	-3,34	-3,34	-3,34	-3,34

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Южная котельная														
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	33,24	33,82	33,72	33,72	33,67	33,67	33,61	33,61	33,61	33,61	33,61	33,61	33,61
то же в %	%	7,21	7,34	7,31	7,31	7,30	7,30	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	427,76	427,18	427,28	427,28	427,33	427,33	427,39	427,39	427,39	427,39	427,39	427,39	427,39
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	21,90	22,08	24,33	24,98	25,43	25,43	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	214,24	214,24	217,24	223,07	227,60	227,60	227,60	227,60	227,60	227,60	227,60	227,60	227,60
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	236,14	236,32	241,57	248,05	253,03	253,03	253,10	253,10	253,10	253,10	253,10	253,10	253,10
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	327,76	327,18	327,28	327,28	327,33	327,33	327,39	327,39	327,39	327,39	327,39	327,39	327,39
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	91,62	90,86	85,71	79,24	74,30	74,30	74,29	74,29	74,29	74,29	74,29	74,29	74,29
	%	27,95	27,77	26,19	24,21	22,70	22,70	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Восточная котельная														
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	38,01	38,46	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97	39,97
то же в %	%	9,75	9,86	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	352,0	351,5	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0
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	16,11	14,87	13,44	14,17	14,40	14,46	14,48	15,44	15,44	15,44	15,44	15,44	15,44
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	124,31	124,31	124,97	130,15	130,79	130,79	130,79	156,93	156,93	156,93	156,93	156,93	156,93
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	140,4	139,2	138,4	144,3	145,2	145,2	145,3	172,4	172,4	172,4	172,4	172,4	172,4
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	252,0	251,5	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Резерв ("+")/ Дефицит ("-")	Гкал/час	126,98	127,77	127,03	121,12	120,25	120,19	120,17	93,07	93,07	93,07	93,07	93,07	93,07
	%	50,39	50,80	50,81	48,44	48,09	48,07	48,06	37,22	37,22	37,22	37,22	37,22	37,22

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
АО «Мурманэнергосбыт»														
Котельная «Северная»														
Установленная мощность	Гкал/час	367,70	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	367,70	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7	367,7
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	13,94	12,66	12,57	12,49	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69
то же в %	%	7,88	7,21	7,10	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	353,76	355,04	355,13	355,21	353,01	353,01	353,01	353,01	353,01	353,01	353,01	353,01	353,01
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	16,28	16,28	16,42	16,66	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60
то же в %	%	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99	9,99
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	146,63	146,63	147,97	150,14	176,63	176,63	176,63	176,63	176,63	176,63	176,63	176,63	176,63
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	162,9	162,9	164,4	166,8	196,2	196,2	196,2	196,2	196,2	196,2	196,2	196,2	196,2
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	323,8	325,0	325,1	325,2	323,0	323,0	323,0	323,0	323,0	323,0	323,0	323,0	323,0
Резерв ("+")/ Дефицит ("-")	Гкал/час	160,85	162,13	160,74	158,40	126,77	126,77	126,77	126,77	126,77	126,77	126,77	126,77	126,77
	%	49,68	49,88	49,44	48,71	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25	39,25

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Котельная «Абрам-Мыс»														
Установленная мощность	Гкал/час	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Располагаемая мощность	Гкал/час	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,40	0,40	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
то же в %	%	9,66	9,66	5,75	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	23,78	23,78	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95	23,95
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
то же в %	%	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79	12,79
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22	3,22
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	8,78	21,63	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80	21,80
Резерв ("+")/ Дефицит ("-")	Гкал/час	5,09	17,94	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11	18,11
	%	57,91	82,91	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04	83,04

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Котельная «Роста»														
Установленная мощность	Гкал/час	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Располагаемая мощность	Гкал/час	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	2,49	2,49	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
то же в %	%	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	4,04	4,04	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07
то же в %	%	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54	14,54
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	23,74	23,74	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	27,8	27,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3
Резерв ("+)/ Дефицит("-")	Гкал/час	7,54	7,54	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28	7,28
	%	21,35	21,35	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64	20,64

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Котельная ТЦ «Росляково-1»														
Установленная мощность	Гкал/час	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2
Располагаемая мощность	Гкал/час	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2	53,2
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
то же в %	%	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8	51,8
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
то же в %	%	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35	20,35
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32	20,32
	%	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85	46,85

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Котельная ТЦ «Росляково Южное»														
Установленная мощность	Гкал/час	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
Располагаемая мощность	Гкал/час	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,09	0,09	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 %	%	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29
Потери в тепловых сетях	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 %	%	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69	6,69
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
	%	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75	65,75

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Котельная «Фестивальная»														
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	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
то же в %	%	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31
Тепловая мощность нетто	Гкал/час	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Потери в тепловых сетях	Гкал/час	0,31	0,31	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 %	%	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69	10,69
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды) при аварийном выводе самого мощного котла	Гкал/час	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73
	%	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39	46,39

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
АО «ММТП»														
Котельная ММТП														
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 %	%	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91
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	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
то же в %	%	15,60	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32	15,32
Присоединенная нагрузка	Гкал/час	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74	4,74
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	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69
	%	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18	36,18

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
МУП «МУК»														
Угольная котельная														
Установленная мощность	Гкал/час	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13
Располагаемая мощность	Гкал/час	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,022	0,02	0,02	0,02	0,022	0,02	0,02	0,02	0,022	0,02	0,02	0,02	0,022
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	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11
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	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
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	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
Резерв ("+")/ Дефицит("-")	Гкал/час	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
	%	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52	38,52

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
Дизельная котельная														
Установленная мощность	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
Располагаемая мощность	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
Собственные и хозяйственные нужды	Гкал/час	0,008	0,01	0,01	0,008	0,01	0,01	0,008	0,01	0,01	0,008	0,01	0,01	0,008
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	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
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	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
Суммарная тепловая нагрузка на коллекторах источника	Гкал/час	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
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	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Резерв ("+"/ Дефицит("-"))	Гкал/час	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	%	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70	19,70

Наименование	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
ЖКС №1 (г. Мурманск) филиала ФГБУ «ЦЖКУ» МО РФ ПО ОСК СФ														
Котельная №22														
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.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033-2037	2038-2042
АО «Завод ТО ТБО»														
Завод ТО ТБО														
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 2021.

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

Источник	Г,т/ч
<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.

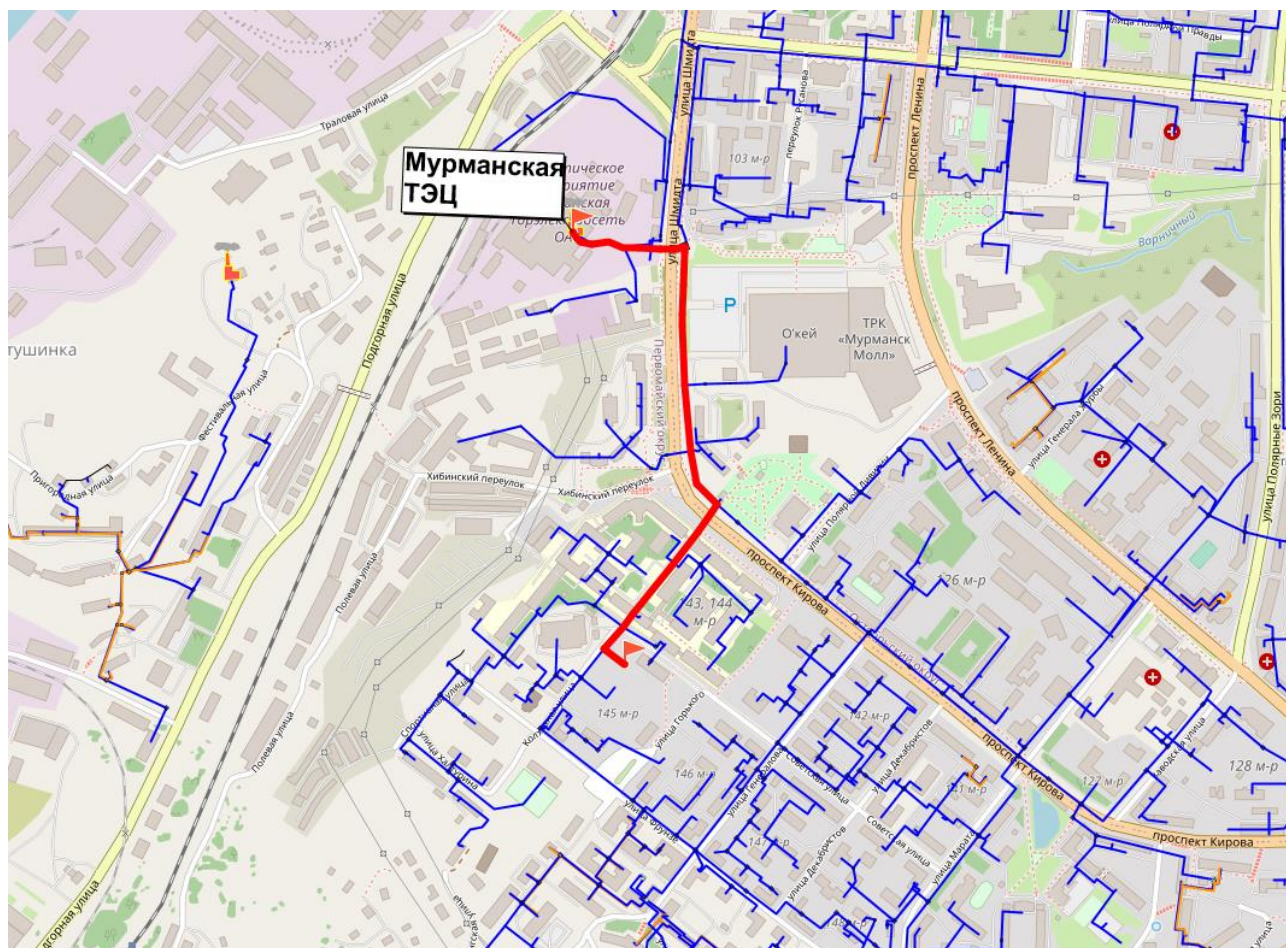


Рисунок 4.1 Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭЦ до перспективной многоэтажной застройки

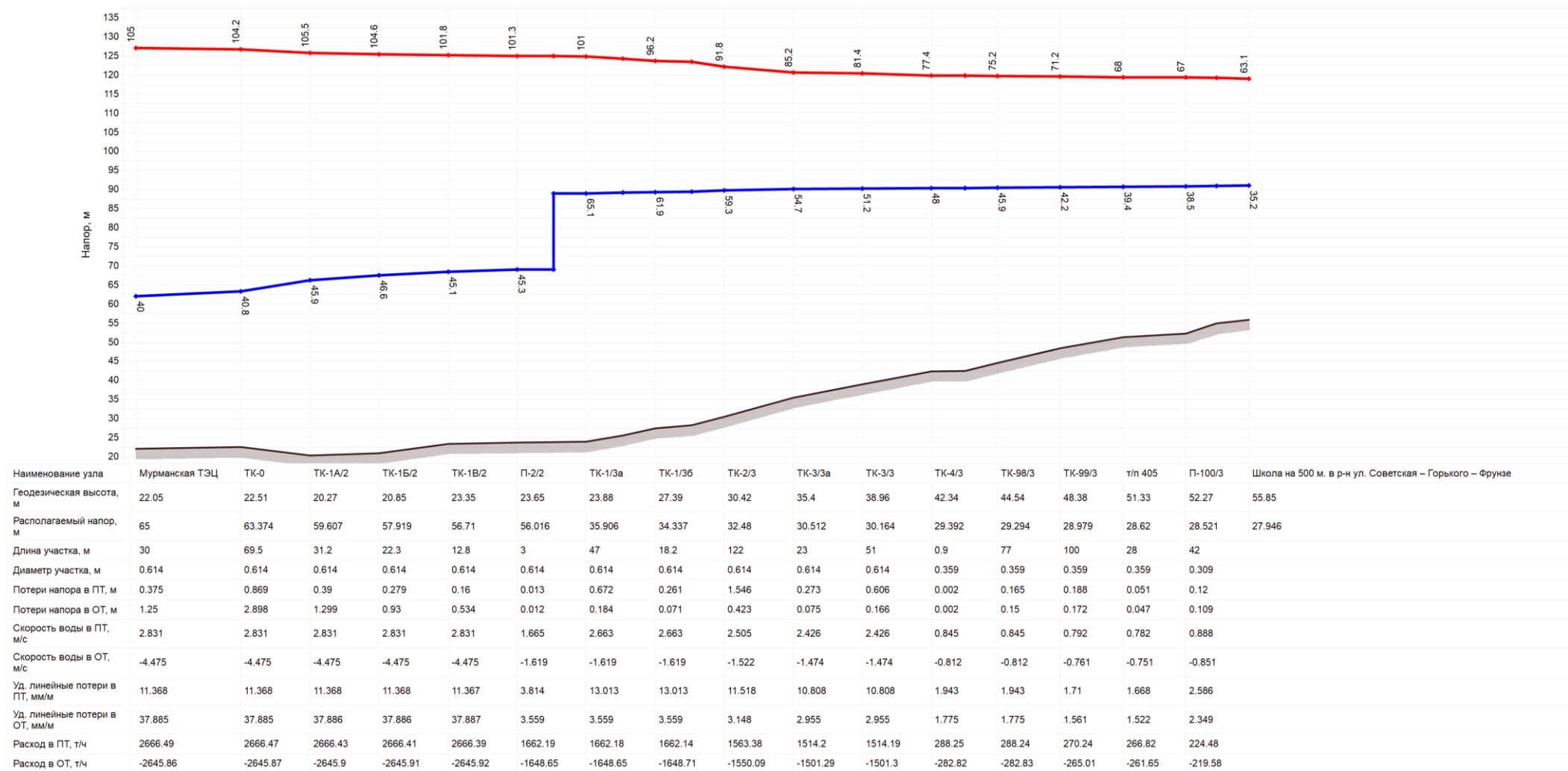


Рисунок 4.2 Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до перспективной многоэтажной застройки

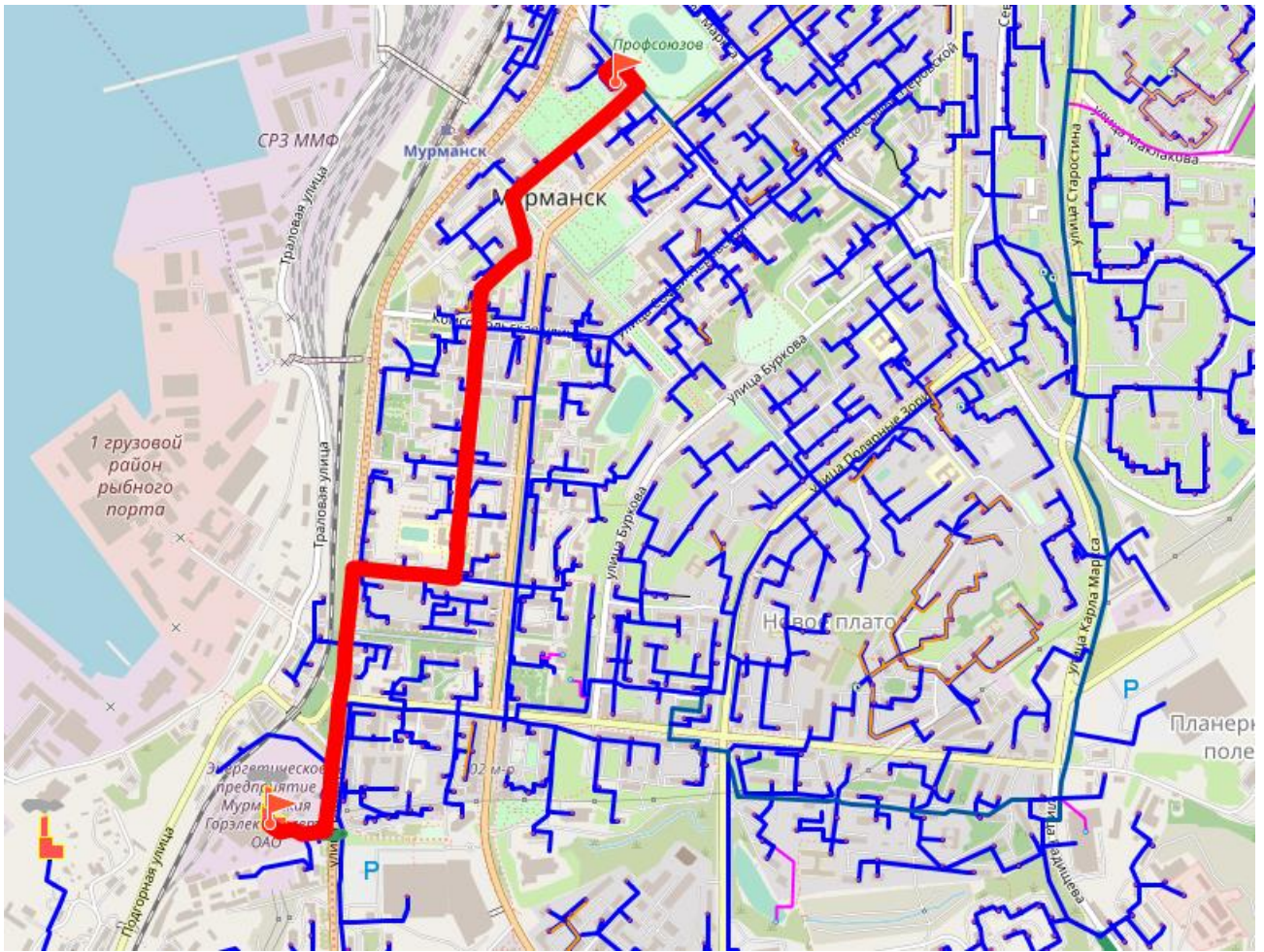
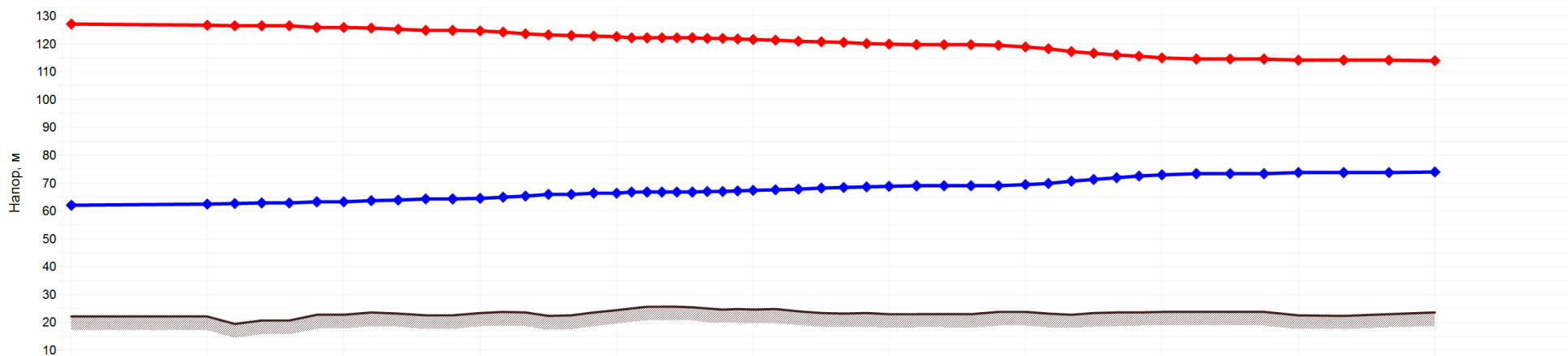


Рисунок 4.3 Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭС до кинотеатра «Родина»



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»

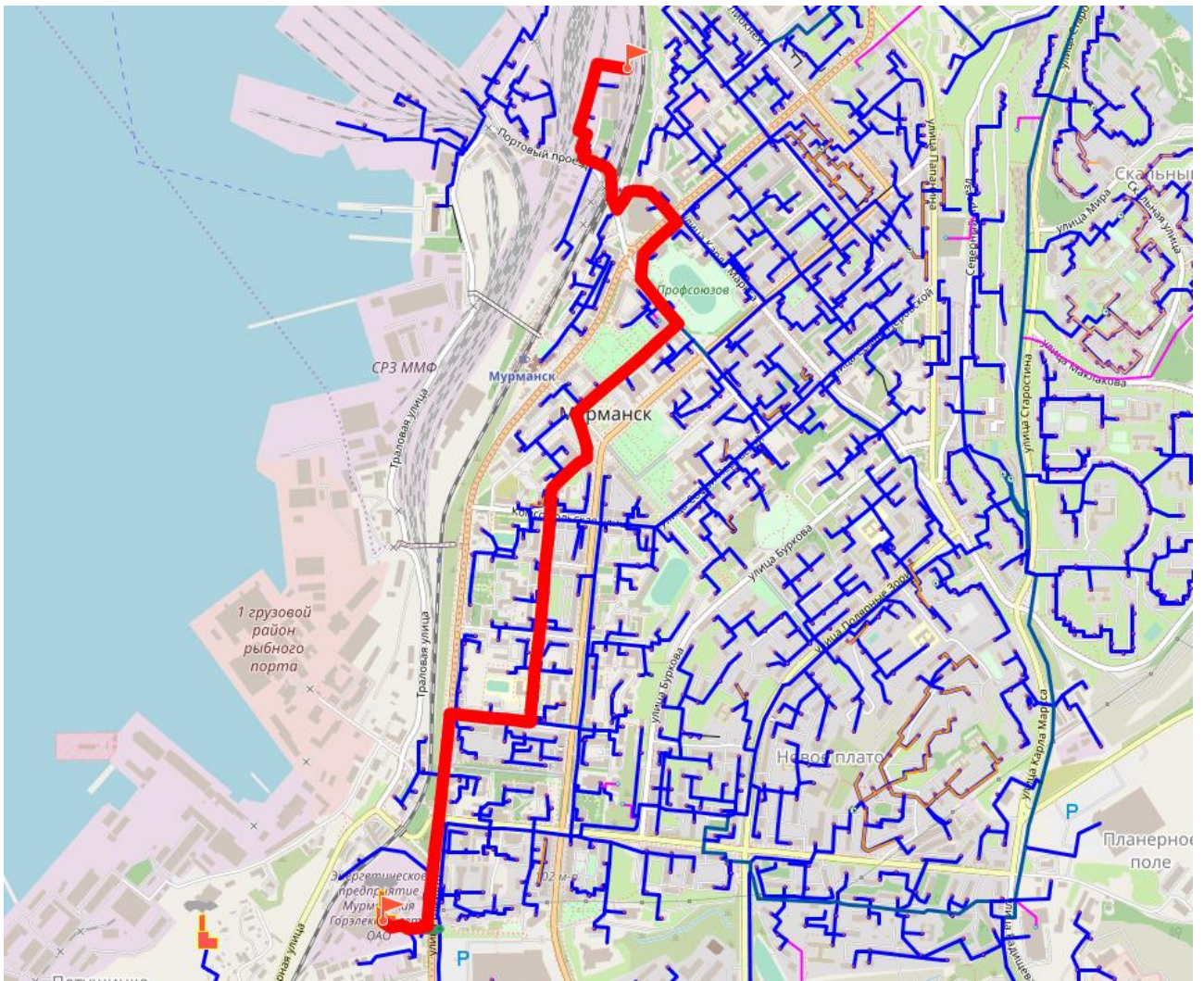


Рисунок 4.5 Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭС до ОАО «РЖД» (Портовый, 50)

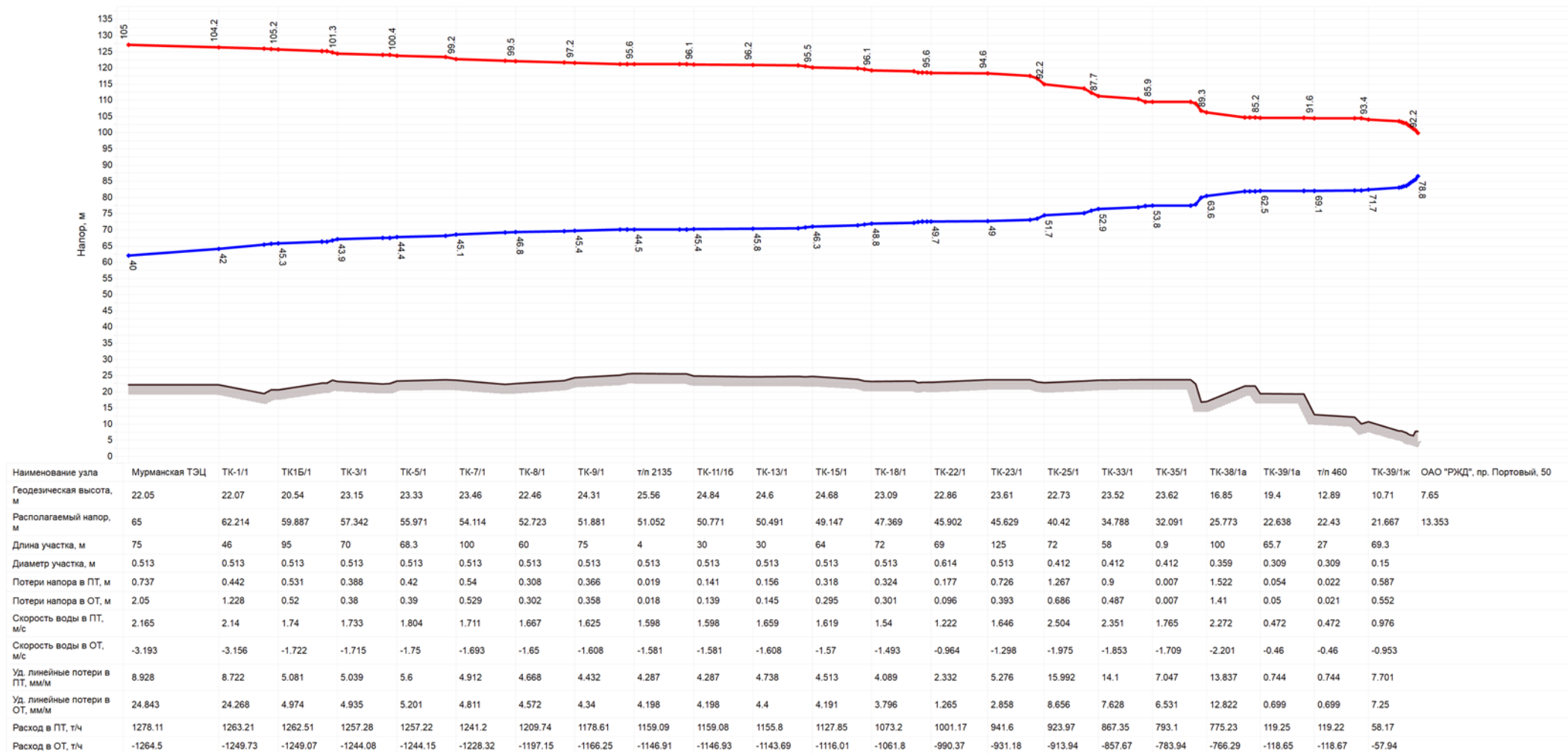


Рисунок 4.6 Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до ОАО «РЖД» (Портовый, 50)

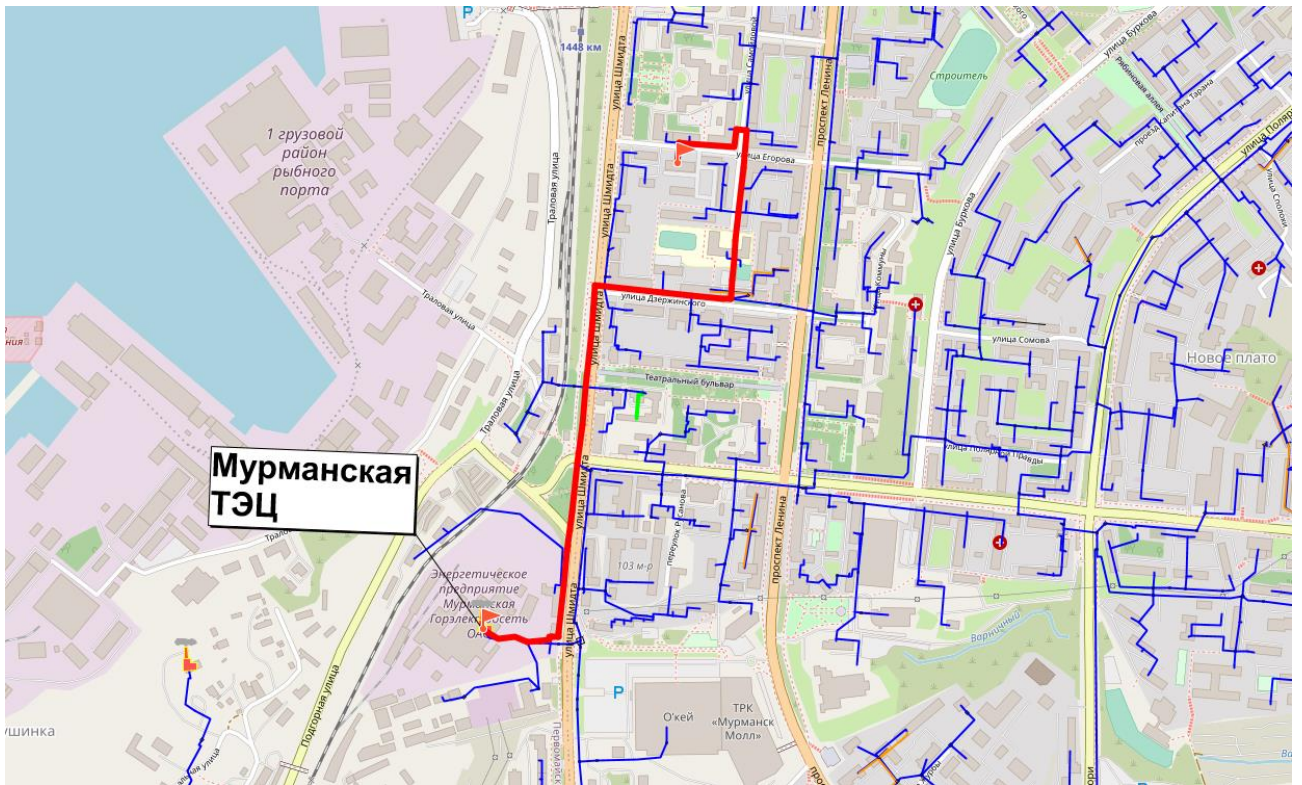


Рисунок 4.7 Путь для построения пьезометрического графика от Мурманской ТЭС до потребителя ул.Егорова, 6

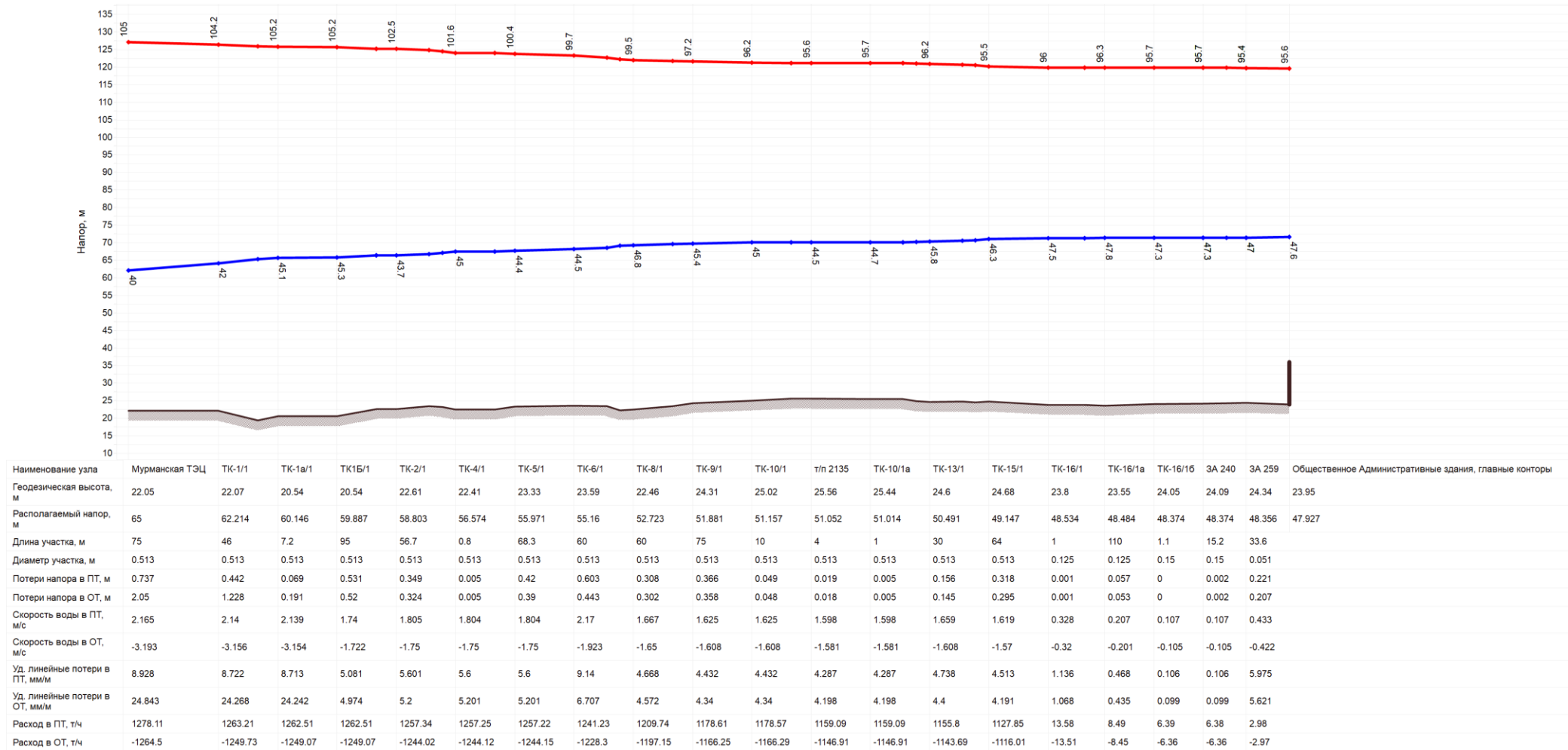


Рисунок 4.8 Пьезометрический график участка тепловой сети от Мурманской ТЭС до потребителя ул.Егорова, 6

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 4.9 – 4.12 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.

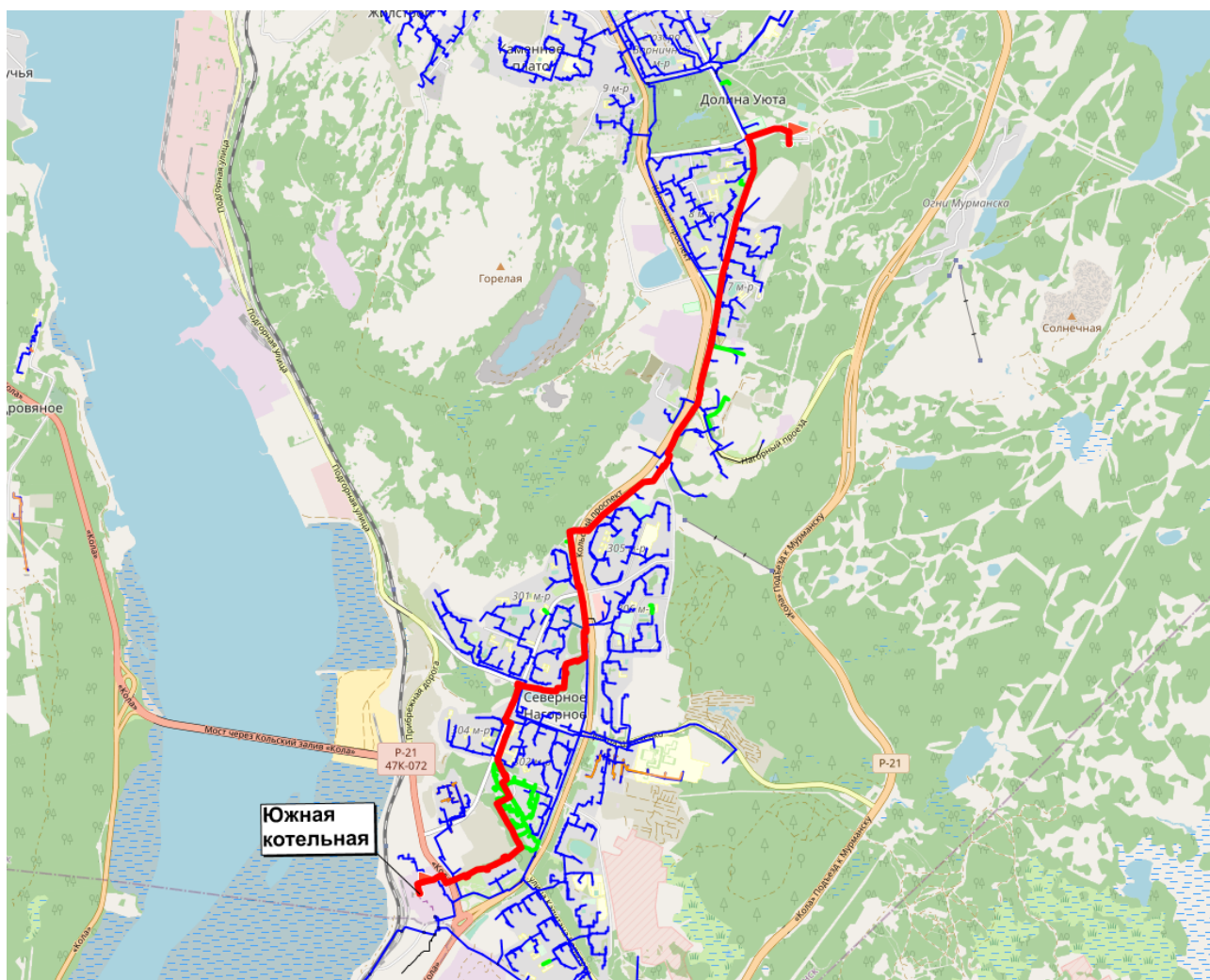


Рисунок 4.9 Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя (Здание Российской учебно-спортивной базы, Долина Уюта,1)

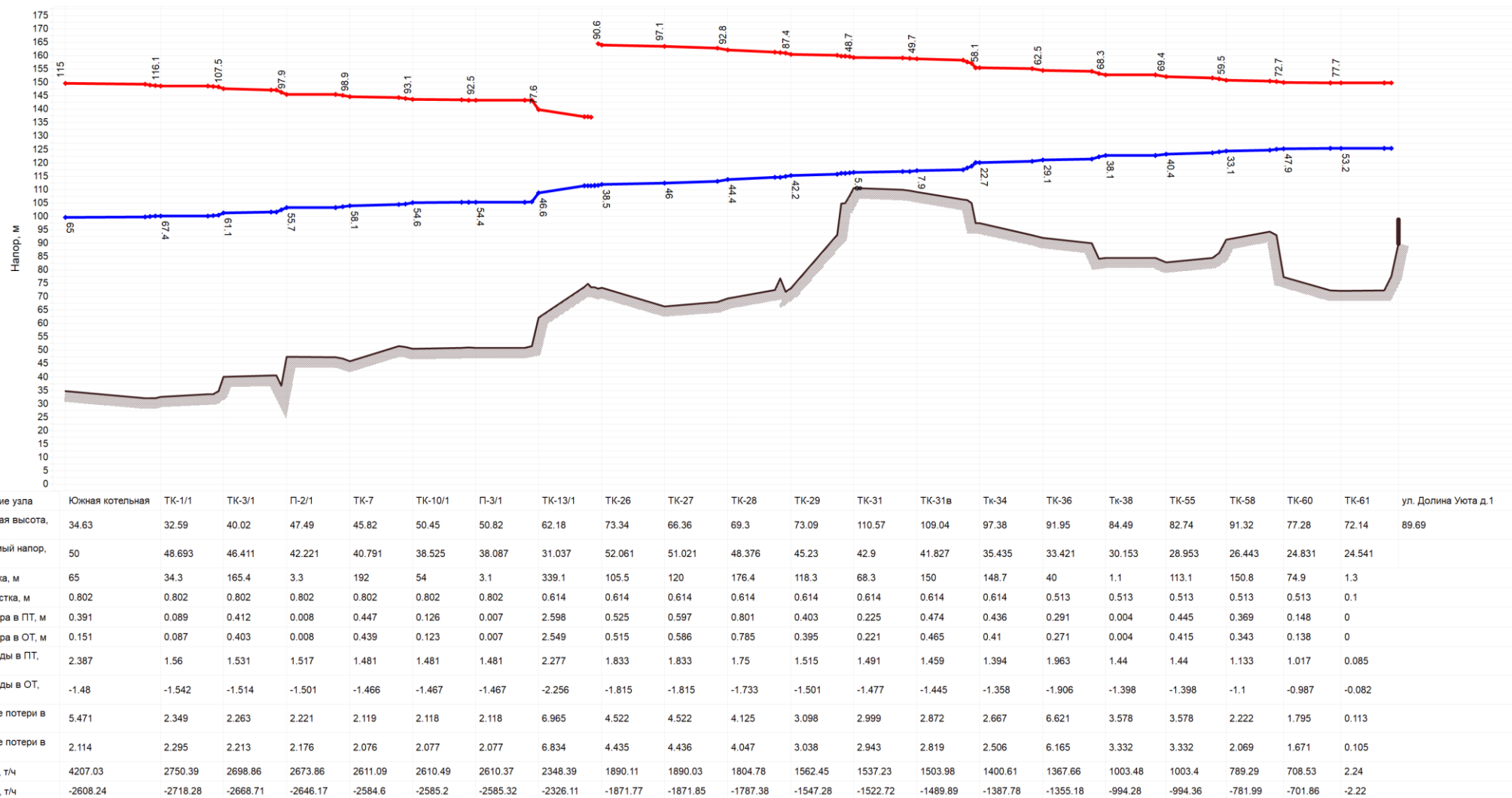


Рисунок 4.10 Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя (Здание Российской учебно-спортивной базы, Долина Уюта,1)

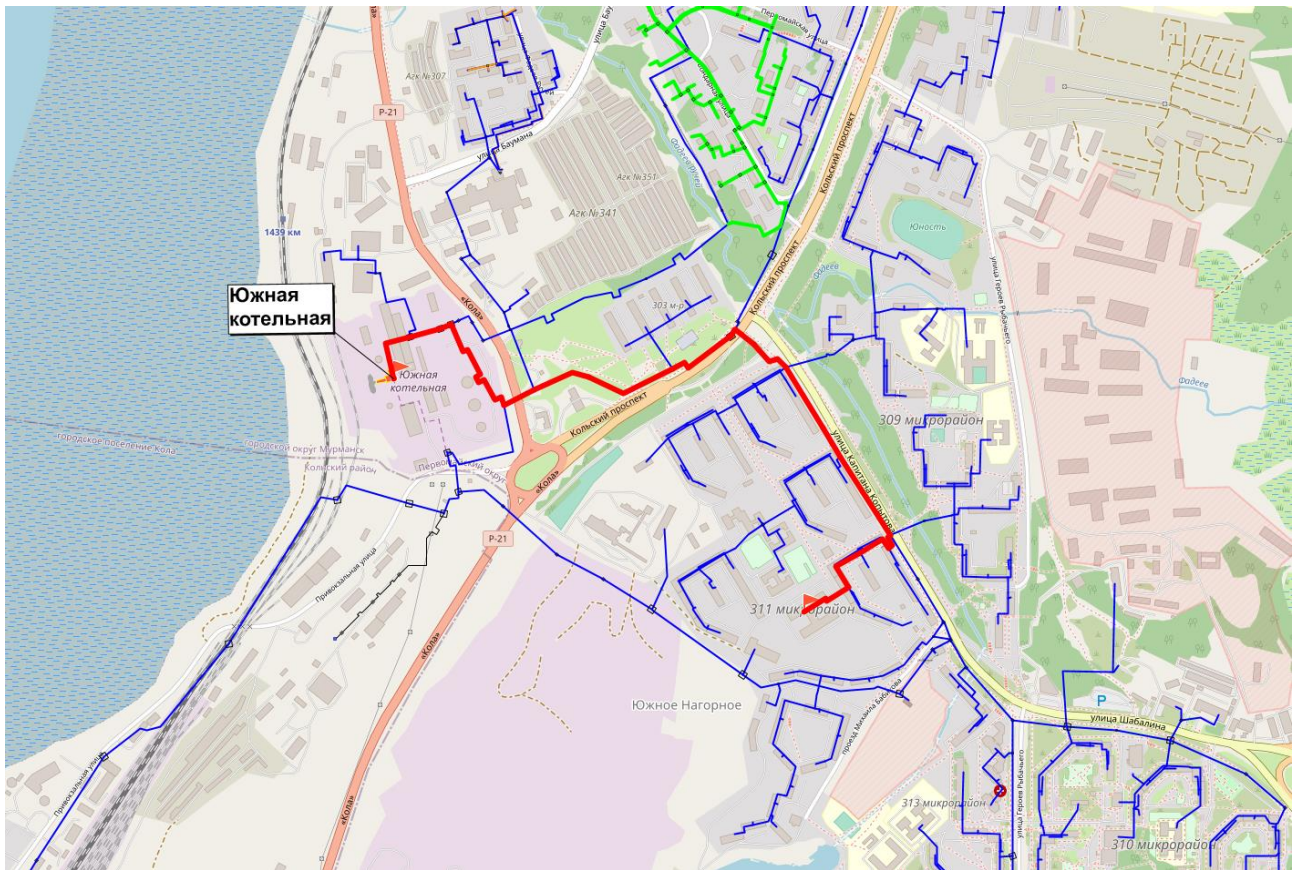


Рисунок 4.11 Путь для построения пьезометрического графика от Южной котельной до перспективного потребителя (Школа 22, Копытова,36)

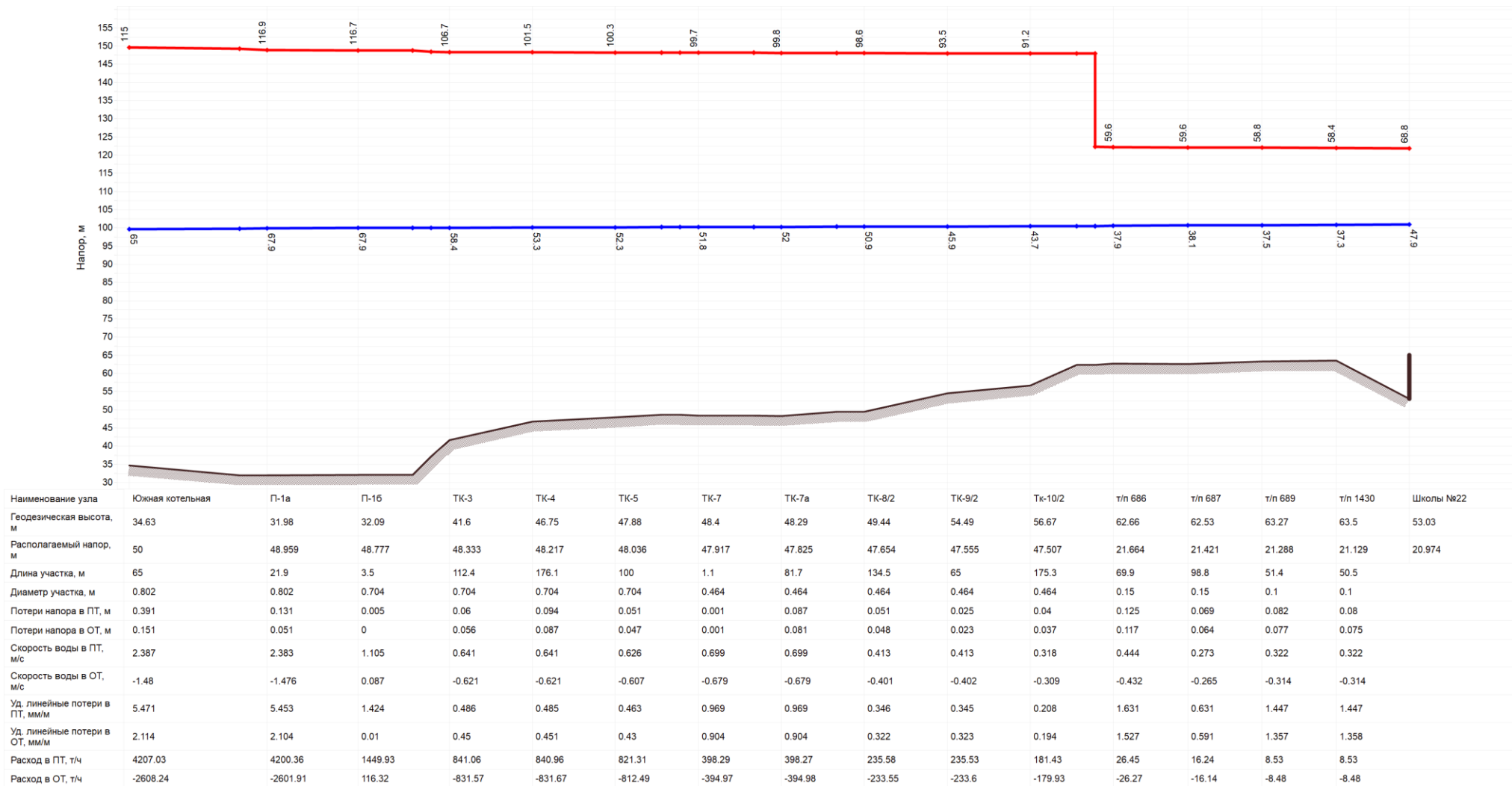
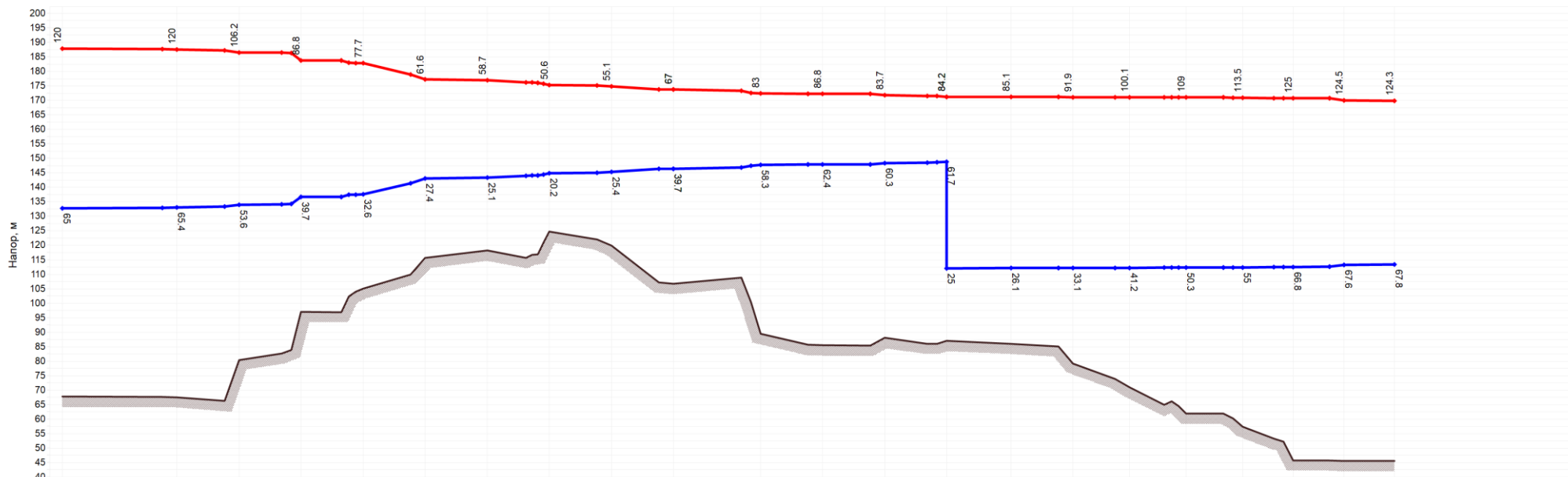


Рисунок 4.12 Пьезометрический график участка тепловой сети от Южной котельной до перспективного потребителя (Школа 22, Копытова, 36)

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 Долина Уюта,1 составит 24 м. Как видно из представленного на рисунке 4.12 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.



Наименование узла	Восточная котельная	TK-1	TK-3	TK-5	П-В-5	TK-6	П-В-7	TK-9б	TK-9в	Задвижка TK-6/1	TK-13	П-14	TK-15	HCN#7 66кв	TK-15	TK-15а	TK-15б	TK-27	TK-28	TK-30	TK-30а	Папанина, 2
Геодезическая высота, м	67.75	67.52	80.34	96.96	105.01	115.57	118.2	124.62	119.79	106.68	89.38	85.41	88	87	86	79.11	70.95	61.93	57.33	45.72	45.46	45.46
Располагаемый напор, м	55	54.596	52.537	47.069	45.179	34.123	33.641	30.442	29.62	27.304	24.704	24.356	23.473		58.947	58.873	58.833	58.655	58.523	58.188	56.874	56.52
Длина участка, м	8.7	86	28	1.4	863.8	55	198	58	390	146	100	2.7	26.4	25	1	20	66	1.3	115	1	74.2	
Диаметр участка, м	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.513	0.513	0.513	0.412	0.412	0.412	0.259	0.259	0.082	0.04	
Потери напора в ПТ, м	0.04	0.399	0.128	0.006	3.904	0.245	0.735	0.213	1.173	0.366	0.174	0.019	0.202	0.147	0.001	0.012	0.035	0.001	0.093	0.015	0.176	
Потери напора в ОТ, м	0.039	0.385	0.124	0.006	3.777	0.237	0.711	0.207	1.134	0.354	0.169	0.019	0.187	0.136	0.001	0.011	0.032	0.001	0.086	0.013	0.174	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.928	1.928	1.915	1.91	1.904	1.889	1.725	1.717	1.551	1.419	1.179	1.948	2.012	1.761	0.478	0.478	0.453	0.418	0.418	0.9	0.21	
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.895	-1.895	-1.882	-1.878	-1.873	-1.859	-1.696	-1.689	-1.525	-1.395	-1.162	-1.925	-1.949	-1.709	-0.462	-0.462	-0.438	-0.404	-0.404	-0.837	-0.209	
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	4.214	4.213	4.154	4.134	4.109	4.043	3.375	3.344	2.734	2.279	1.585	6.389	6.957	5.337	0.534	0.533	0.48	0.733	0.733	13.942	1.946	
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	4.07	4.07	4.013	3.998	3.975	3.918	3.264	3.237	2.643	2.205	1.54	6.238	6.442	4.964	0.493	0.493	0.443	0.677	0.677	11.932	1.923	
Расход в ПТ, т/ч	2616.78	2616.73	2598.06	2591.83	2584	2563.06	2340.42	2329.63	2104.89	1938.08	1599.49	1402.19	1402.16	1227.16	214.93	214.91	203.55	74.29	74.28	16.02	0.93	
Расход в ОТ, т/ч	-2571.64	-2571.68	-2553.56	-2548.52	-2541.13	-2522.67	-2301.34	-2291.91	-2069.63	-1906.24	-1576.38	-1385.47	-1385.5	-1215.22	-212.05	-212.07	-200.73	-73.26	-73.27	-15.21	-0.92	

Рисунок 4.14 Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя (ул.Папанина, 2)

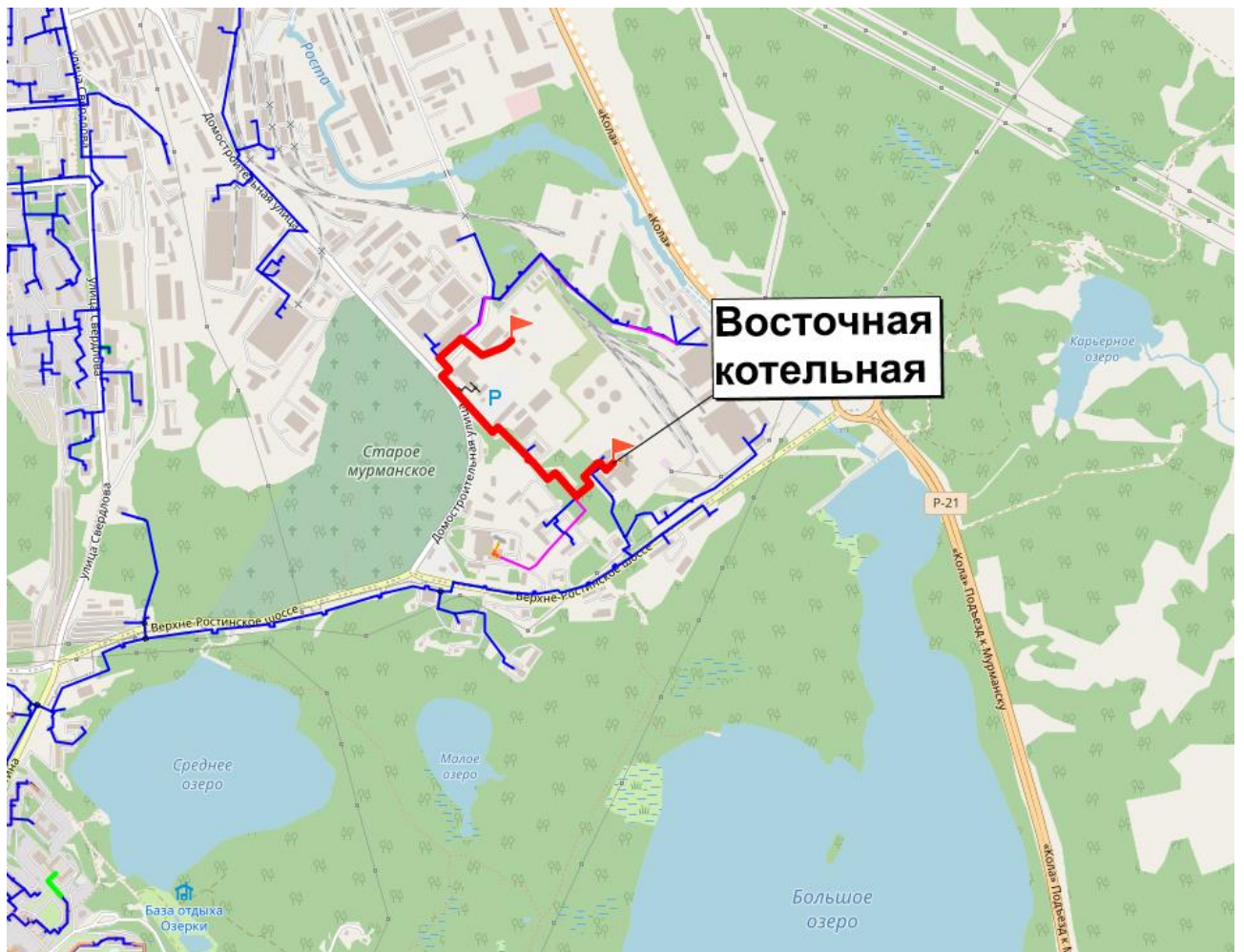


Рисунок 4.15 Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до перспективного потребителя (Домостроительная,18/1)

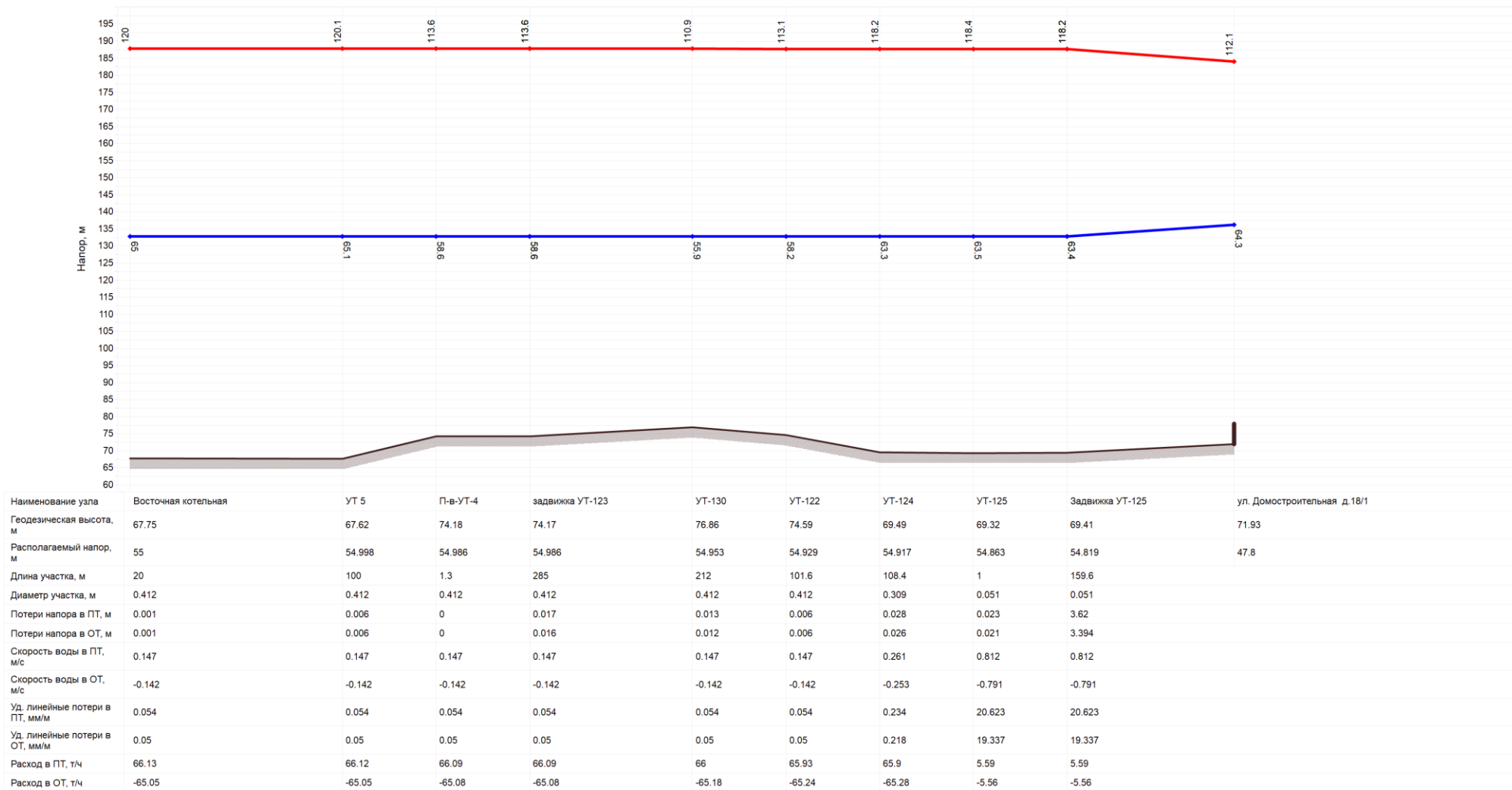


Рисунок 4.16 Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до перспективного потребителя (Домостроительная,18/1)

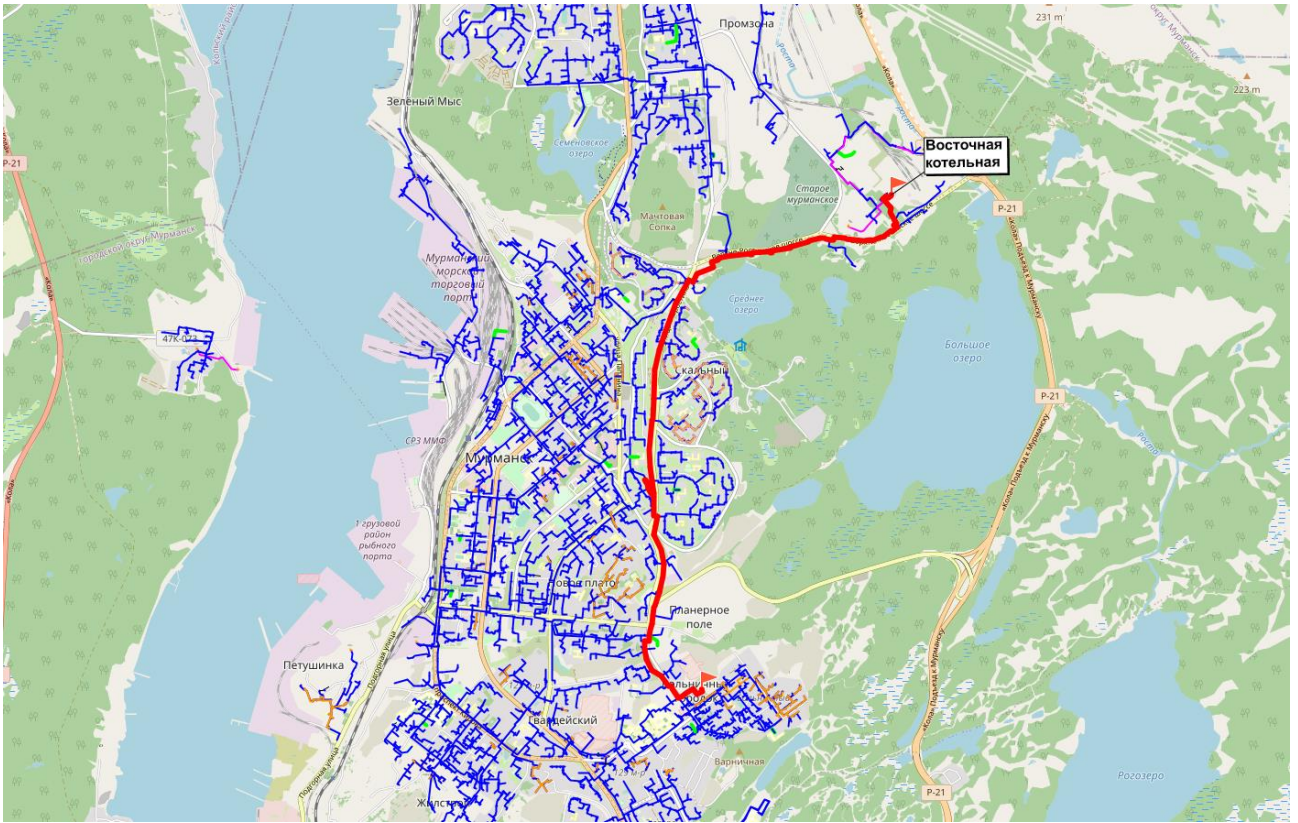


Рисунок 4.17 Путь для построения пьезометрического графика от Восточной котельной до застройки в р-не Больничного городка

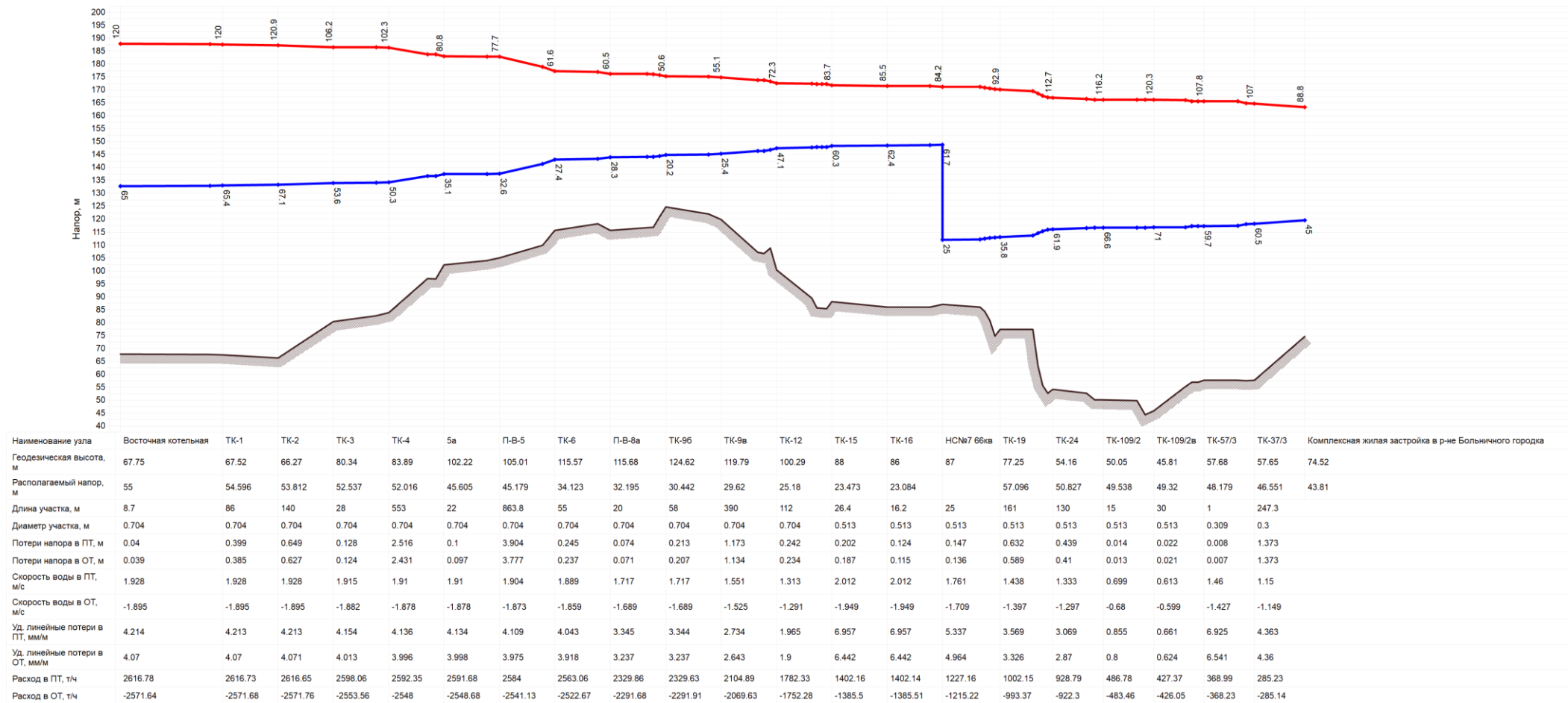


Рисунок 4.18 Пьезометрический график участка тепловой сети от Восточной котельной до застройки в р-не Больничного городка

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 нормативный гидравлический режим потребителей при расчетных расходах теплоносителя будет обеспечиваться.

При строительстве нового перспективного луча (третий луч) от Восточной котельной, гидравлический режим до перспективных потребителей будет полностью обеспечен и изменения диаметров трубопроводов существующих сетей не потребуются.

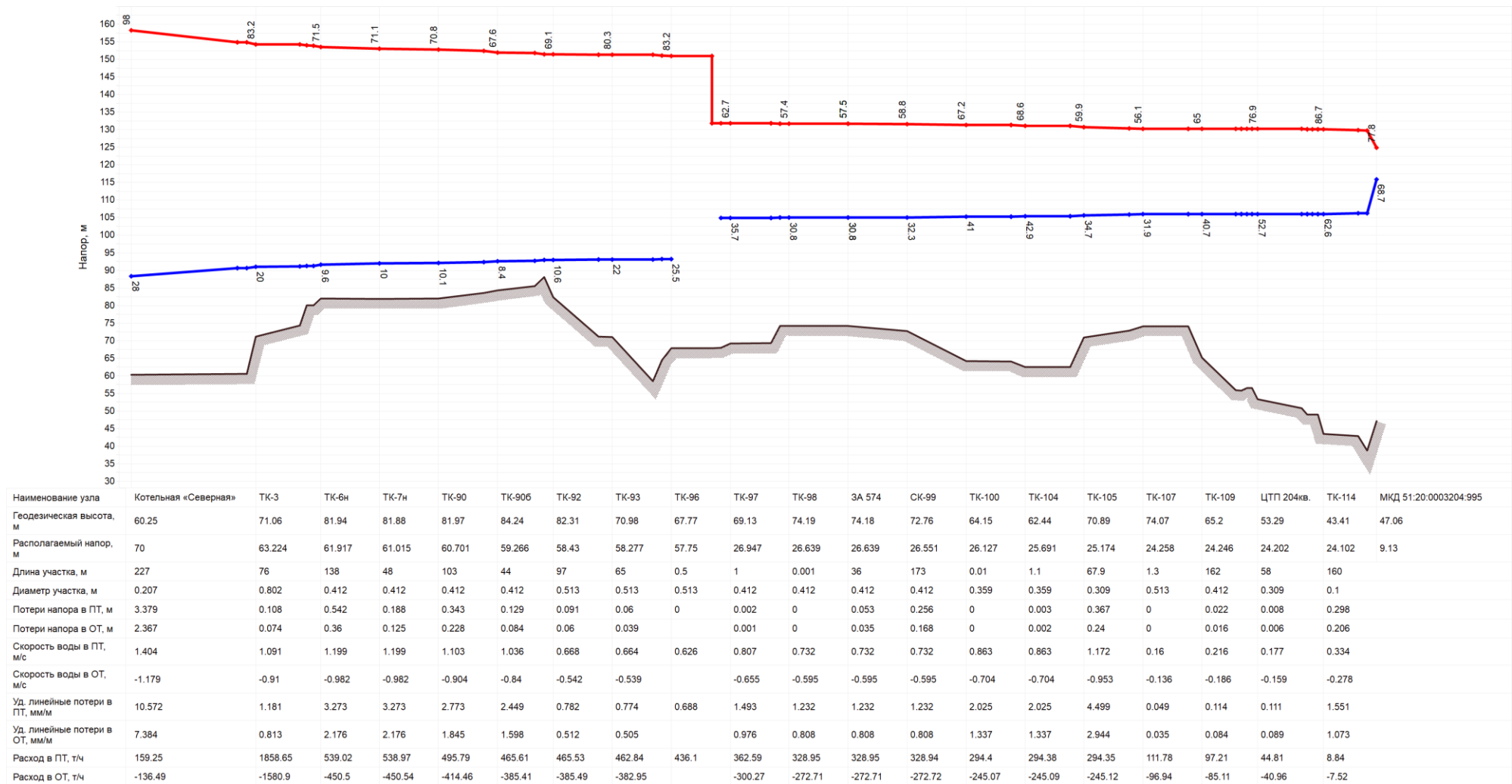


Рисунок 4.20 Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Северная» до перспективного потребителя (МКД, район дома № 11 по ул.Успенского)

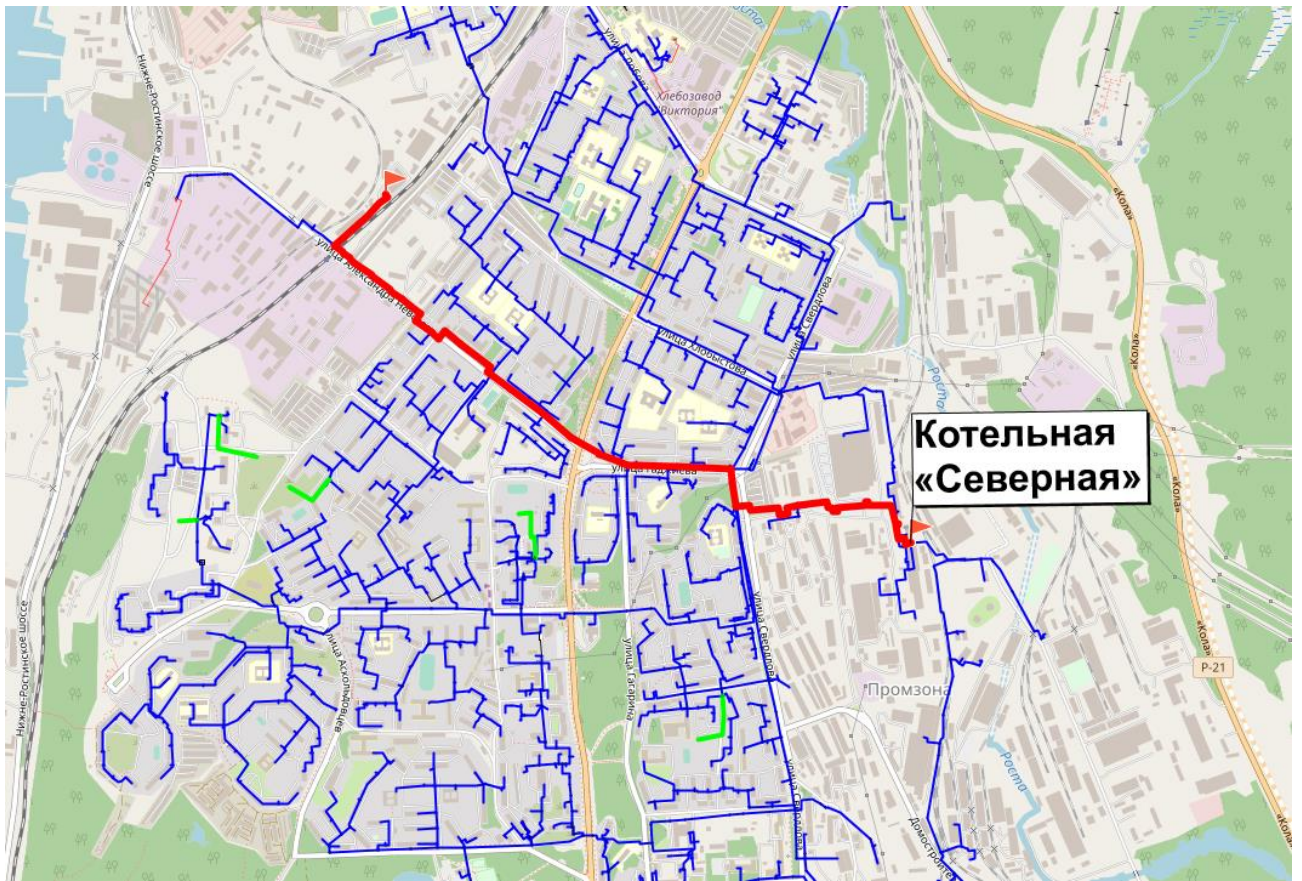
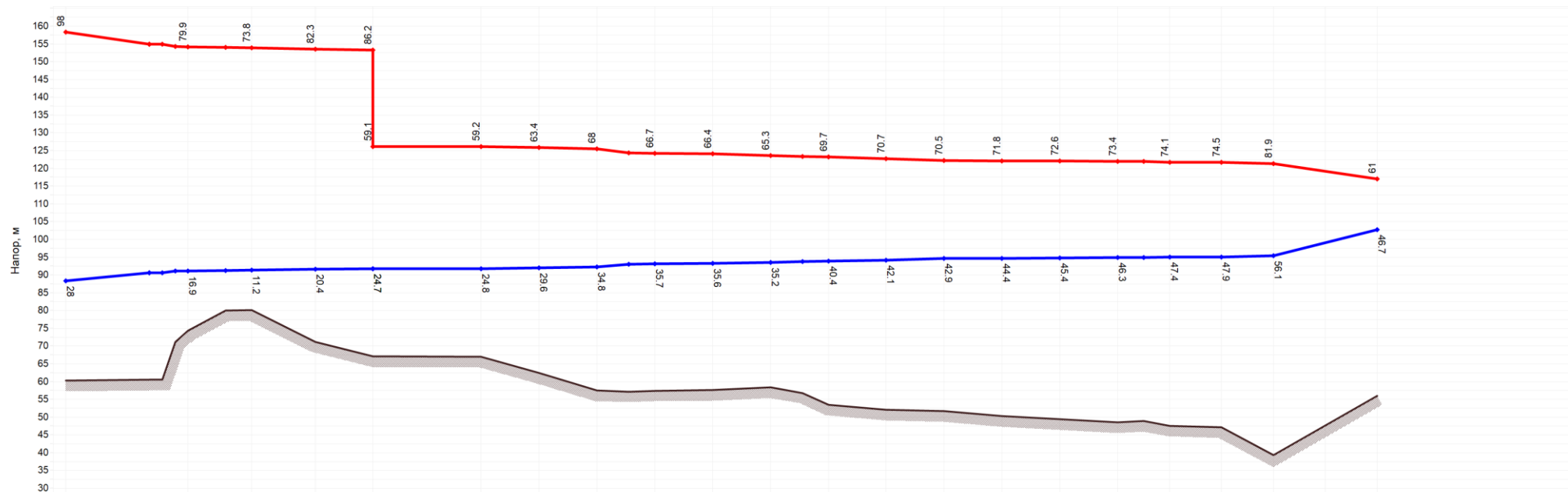


Рисунок 4.21 Путь для построения пьезометрического графика от котельной «Северная» до перспективного потребителя (АБК, ул.Александра Невского, д.59, к.1)



Наименование узла	Котельная «Северная»	СК-3	TK-5	TK-200	Регулятор давления	TK-201	TK-202	TK-203	TK-204	TK-204a	TK-205	TK-207	TK-208	TK-209	TK-209a	TK-209b	TK-290	TK-292	TK-293	TK-293a	ул. Александра Невского, д. 59, к. 1	
Геодезическая высота, м	60.25	74.25	80.07	71.15	67.08	66.95	62.42	57.43	57.41	57.61	58.34	53.47	52.01	51.64	50.23	49.36	48.52	47.55	47.11	39.33	56.02	
Располагаемый напор, м	70	63.042	62.623	61.932		34.399	33.808	33.171	31.022	30.791	30.06	29.333	28.569	27.608	27.43	27.27	27.08	26.7	26.613	25.877	14.28	
Длина участка, м	227	110	70	40	1	73	81.5	122	19	66	107	120	69	133	120	66	17.5	30.3	179.1	94.8	214	
Диаметр участка, м	0.207	0.802	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.359	0.359	0.359	0.412	0.359	0.309	0.309	0.309	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.259	0.1
Потери напора в ПТ, м	3.379	0.156	0.406	0.232	0.006	0.346	0.373	1.073	0.135	0.427	0.332	0.442	0.556	0.094	0.085	0.1	0.026	0.046	0.385	0.299	2.662	
Потери напора в ОТ, м	2.367	0.107	0.286	0.163	0.004	0.245	0.264	0.76	0.096	0.304	0.237	0.322	0.405	0.083	0.075	0.09	0.024	0.042	0.351	0.271	2.66	
Скорость воды в ПТ, м/с	1.404	1.091	1.46	1.46	1.459	1.319	1.295	1.651	1.484	1.415	1.065	1.065	1.437	0.419	0.419	0.551	0.551	0.551	0.551	0.551	0.551	0.882
Скорость воды в ОТ, м/с	-1.179	-0.91	-1.23	-1.23	-1.23	-1.115	-1.096	-1.397	-1.257	-1.199	-0.903	-0.913	-1.233	-0.396	-0.396	-0.528	-0.528	-0.528	-0.528	-0.528	-0.528	-0.881
Уд. линейные потери в ПТ, мм/м	10.572	1.181	4.832	4.832	4.832	3.954	3.812	7.329	5.932	5.394	2.586	3.069	6.711	0.59	0.589	1.258	1.258	1.257	1.257	1.257	1.257	10.186
Уд. линейные потери в ОТ, мм/м	7.384	0.813	3.399	3.399	3.399	2.796	2.703	5.192	4.214	3.838	1.842	2.238	4.892	0.522	0.522	1.141	1.141	1.142	1.142	1.142	1.142	10.18
Расход в ПТ, т/ч	159.25	1858.56	655.95	655.93	655.91	592.89	582.11	563.25	506.37	482.68	478.59	363.25	363.22	105.88	105.86	97.83	97.82	97.81	97.8	97.78	24.31	
Расход в ОТ, т/ч	-136.49	-1580.99	-564.25	-564.27	-564.28	-511.31	-502.67	-486.32	-437.76	-417.63	-414.16	-318.08	-318.11	-102.18	-102.21	-95.63	-95.63	-95.65	-95.65	-95.68	-95.68	-24.3

Рисунок 4.22 Пьезометрический график участка тепловой сети до перспективного потребителя (АБК, ул.Александра Невского, д.59, к.1)

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 МКД в районе дома № 11 по ул.Успенского составит 9 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 27,98 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.