

**Обосновывающие материалы**  
**Актуализированная на 2025 год Схема теплоснабжения**  
**городского округа город Череповец Вологодской области**  
**на 2022-2040 гг.**

**Книга 5.**  
**Мастер-план**  
**развития систем теплоснабжения**  
**города Череповца.**

## Содержание

1	Общие положения.....	4
2	Обоснование способов регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети. 4	
2.1	Мероприятия для возможности обеспечения тепловой энергией потребителей при регулировании отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70 <sup>0</sup> С ....	5
2.1.1	Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметров труб.....	5
2.1.1.1	Котельная №1.....	5
2.1.1.2	Котельная №2.....	7
2.1.1.3	Котельная №3.....	10
2.1.1.4	Котельная Северная.....	11
2.1.1.5	Котельная Южная.....	13
2.1.1.6	Источники тепловой энергии ПАО «Северсталь».....	15
2.1.1.7	Тепловые сети диаметром до 200 мм.....	17
2.1.1.8	Тепловые сети диаметром 200 и более мм.....	17
2.2	Установка дополнительных насосов на котельных.....	18
2.3	Замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей – счетчики тепла, регулирующая арматура и т.д.....	18
2.4	Режимно - наладочные мероприятия на тепловых сетях.....	18
2.5	Технико–экономическое обоснование выбора варианта регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии.....	18
2.5.1	Сравнение расходов электрической энергии при применении первого и второго вариантов.....	18
2.5.2	Установка дополнительных насосов на котельных, замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей, реконструкция тепловых сетей. 19	
3	Развитие теплоснабжения Индустриального района.....	21
3.1	Расширение зоны действия источников тепловой энергии ПАО «Северсталь». 21	
3.2	Реконструкция котельной №3 по увеличению мощности на 10 Гкал/ч.....	29
4	Развитие теплоснабжения Заягорбского района.....	29
4.1	Замена котла ДКВР-10 (водогр. режим) на котельной №1 на КВГМ-20.....	29
4.2	Перевод потребителей 17 микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1.....	30

4.2.1	Расчет гидравлического режима по переводу потребителей 17 микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1 .....	30
5	Развитие теплоснабжения Северного района. ....	37
5.1	Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя. ....	37
5.1.1	Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» без котельной №10.....	37
5.1.2	Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» и котельной №10.....	47
6	Развитие теплоснабжения Зашексинского района. ....	58
6.1	Среднесрочный прогноз развития теплоснабжения Зашексинского района. 58	
6.1.1	Строительство магистральных тепловых сетей и ответвлений в среднесрочной перспективе развития теплоснабжения .....	58
6.1.2	Строительство резервной магистральной тепловой сети от котельной Южная. ....	61
6.1.3	Реконструкция котельной Южная. ....	62
6.1.4	Расчёт гидравлического режима.....	62
6.1.4.1	Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя при отключении на ремонт существующей магистральной тепловой сети (87,2% отопительной нагрузки). ....	62
6.2	Долгосрочный прогноз развития теплоснабжения Зашексинского района. ....	67
6.2.1	Строительство тепловых сетей при долгосрочном прогнозе развития теплоснабжения в зоне действия котельной Южная. ....	68
6.2.2	Строительство котельной Новая. ....	72
6.2.2.1	Расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной Новая до самого удаленного потребителя.....	73
6.2.2.2	Строительство магистральных тепловых сетей от котельной Новая. ....	79
7	Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения городского округа г.Череповец за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения. ....	81

## **1 Общие положения.**

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания и обоснования отбора нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант. При формировании мастер-плана разработки схемы теплоснабжения учтены следующие документы:

- Схема теплоснабжения города Череповца до 2040 года.
- Генеральный план города Череповца.
- Генеральная Схема газоснабжения города Череповца.

Каждый вариант должен обеспечивать покрытие всего перспективного спроса на тепловую мощность, возникающего в городе, и критерием этого обеспечения является выполнение балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и спроса на тепловую мощность при расчетных условиях, заданных нормативами проектирования систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объектов теплопотребления.

Выбор рекомендуемого варианта развития систем теплоснабжения осуществляется с учетом принципов и критериев, установленных ФЗ-190 «О теплоснабжении».

В соответствии с ч.8 ст. 23 ФЗ-190 «О теплоснабжении» обязательными критериями принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения являются:

- обеспечение надежности теплоснабжения потребителей;
- минимизация затрат на теплоснабжение в расчете на каждого потребителя в долгосрочной перспективе;
- приоритет комбинированной выработки электрической и тепловой энергии с учетом экономической обоснованности;
- учет инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, и программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности указанных организаций, региональных программ, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- согласование схем теплоснабжения с иными программами развития сетей инженерно-технического обеспечения, а также с программами газификации.

## **2 Обоснование способов регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети.**

На котельных №№1, 2, 3, Северная с проектными графиками 150/70°С отпуск тепловой энергии теплоснабжающей организацией производится со срезкой температуры теплоносителя в подающей магистрали до 110°С. При применении такого графика при температуре наружного воздуха ниже -14°С происходит снижение температуры в помещениях потребителей ниже нормативной.

На котельной Южная и источниках тепловой энергии ПАО «Северсталь» с проектным графиком 130/70°С отпуск тепловой энергии теплоснабжающей

организацией производится со срезкой температуры теплоносителя в подающей магистрали до 110<sup>0</sup>С. При применении такого графика при температуре наружного воздуха ниже -21<sup>0</sup>С происходит снижение температуры в помещениях потребителей ниже нормативной.

Для выбора способа регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии рассмотрим 2 варианта.

Первый вариант – качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков: на котельных №№1, 2, 3, Северная – 150/70<sup>0</sup>С; на котельной Южная и источниках тепловой энергии ПАО «Северсталь» с проектным графиком 130/70<sup>0</sup>С. Второй вариант - качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурных графиков 110/70<sup>0</sup>С.

В электронной модели города Череповца выполнены расчеты гидравлических режимов передачи теплоносителя по тепловым сетям с перспективной тепловой нагрузкой в каждой существующей и проектируемой зоне действия источников тепловой энергии.

В результате расчетов гидравлического режима передачи тепловой энергии по всем смоделированным путям подключения перспективной тепловой нагрузки (по всем потребителям) определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей достаточна для обеспечения гидравлических режимов при применении первого варианта регулирования отпуска тепловой энергии.

При переходе источников тепловой энергии на регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70<sup>0</sup>С. необходимо увеличивать подачу теплоносителя в тепловую сеть в 2 и 1,5 раза по отношению к работе по первому варианту.

## **2.1 Мероприятия для возможности обеспечения тепловой энергией потребителей при регулировании отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70<sup>0</sup>С**

### **2.1.1 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметров труб.**

#### **2.1.1.1 Котельная №1.**



Рисунок 2.1.1.1.1

На Рис. 2.1.1.1.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.

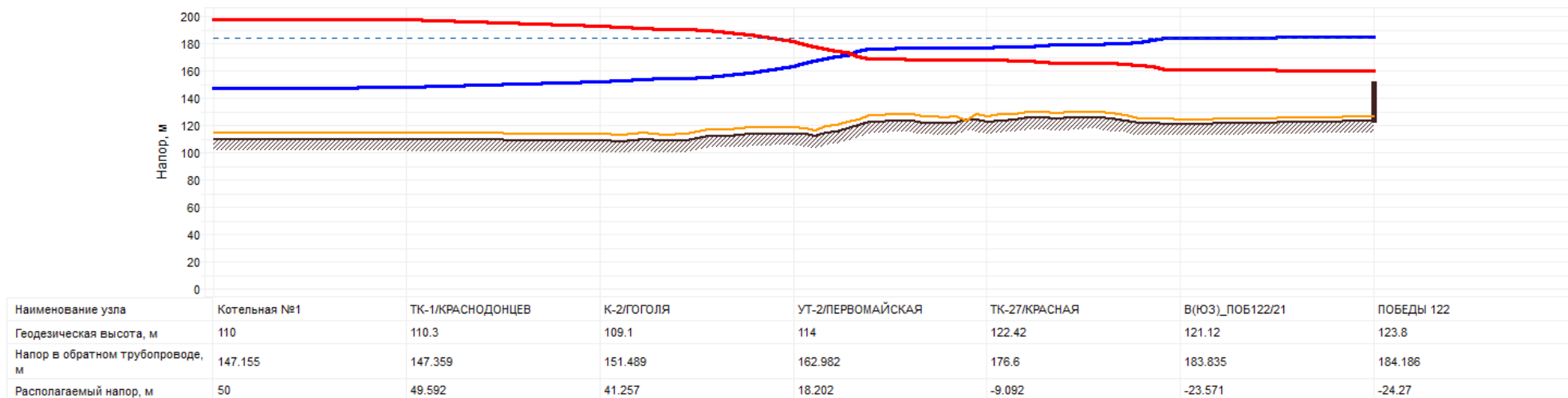


Рисунок 2.1.1.1.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

На Рис. 2.1.1.1.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут отрицательные располагаемые напоры теплоносителя.

### 2.1.1.2 Котельная №2.

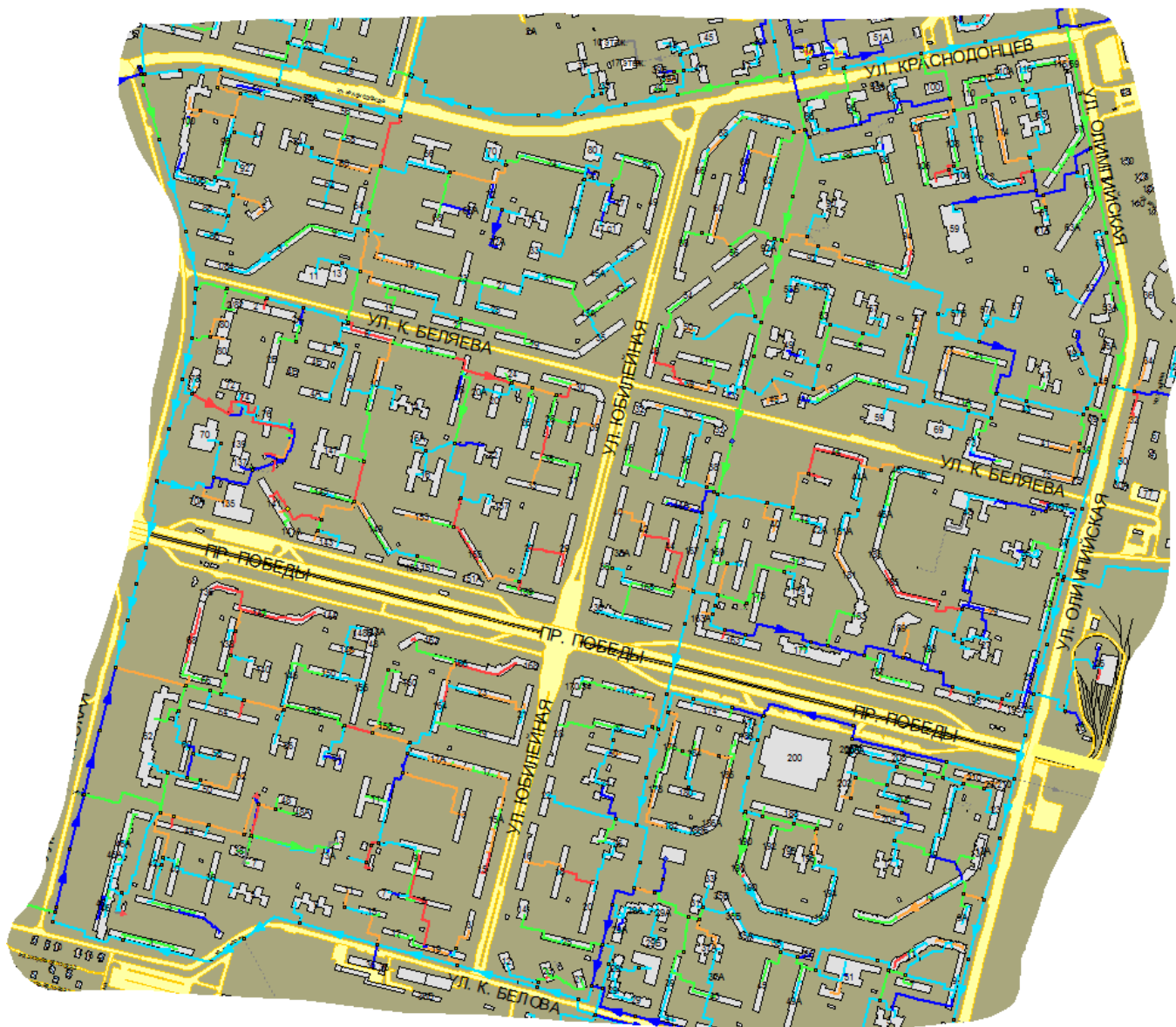


Рисунок 2.1.1.2.1

На Рис. 2.1.1.2.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.



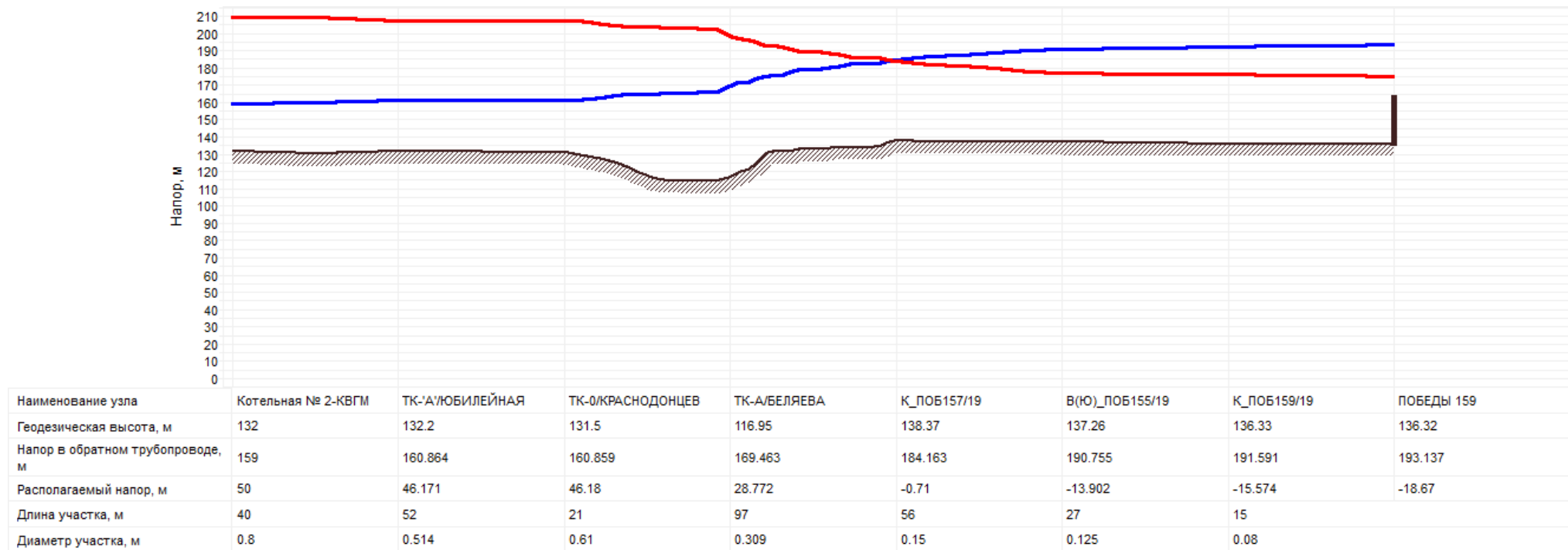


Рисунок 2.1.1.2.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

На Рис. 2.1.1.2.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут отрицательные располагаемые напоры теплоносителя.

### 2.1.1.3 Котельная №3.



Рисунок 2.1.1.3.1

На Рис. 2.1.1.3.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.

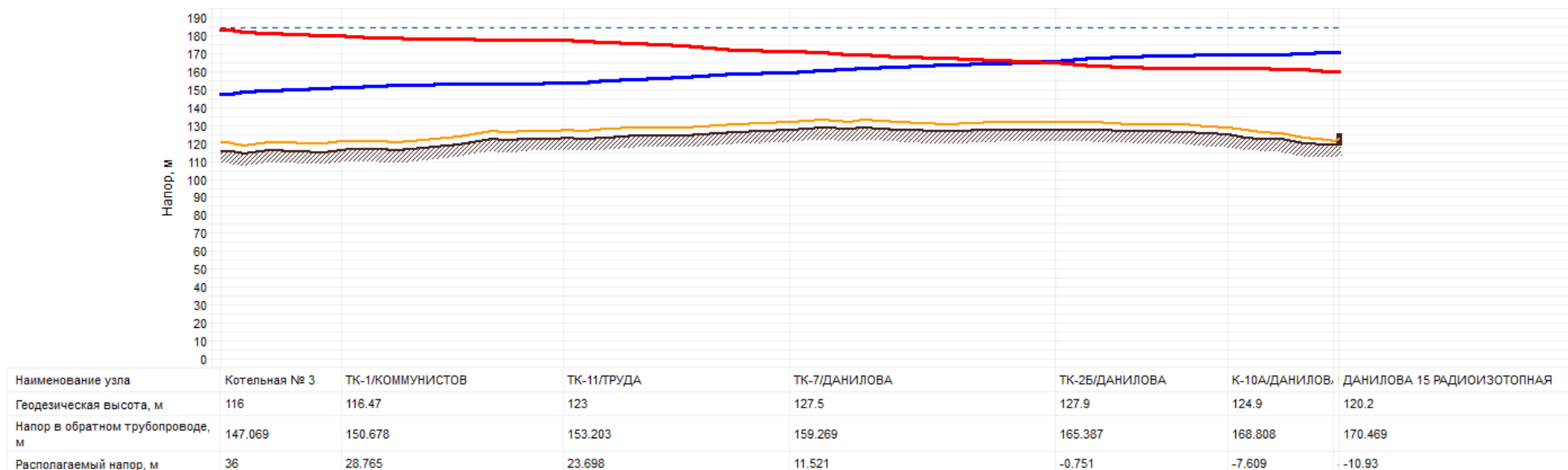


Рисунок 2.1.1.3.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

На Рис. 2.1.1.3.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут отрицательные располагаемые напоры теплоносителя.

#### 2.1.1.4 Котельная Северная.



Рисунок 2.1.1.4.1

На Рис. 2.1.1.4.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.

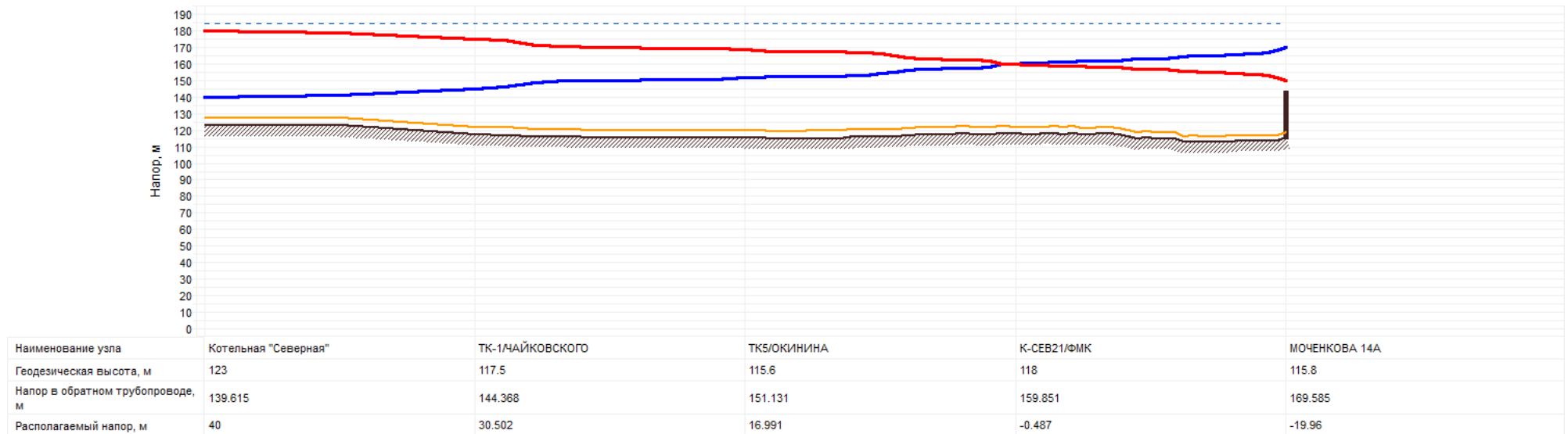


Рисунок 2.1.1.4.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором

На Рис. 2.1.1.4.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут отрицательные располагаемые напоры теплоносителя.

### 2.1.1.5 Котельная Южная.

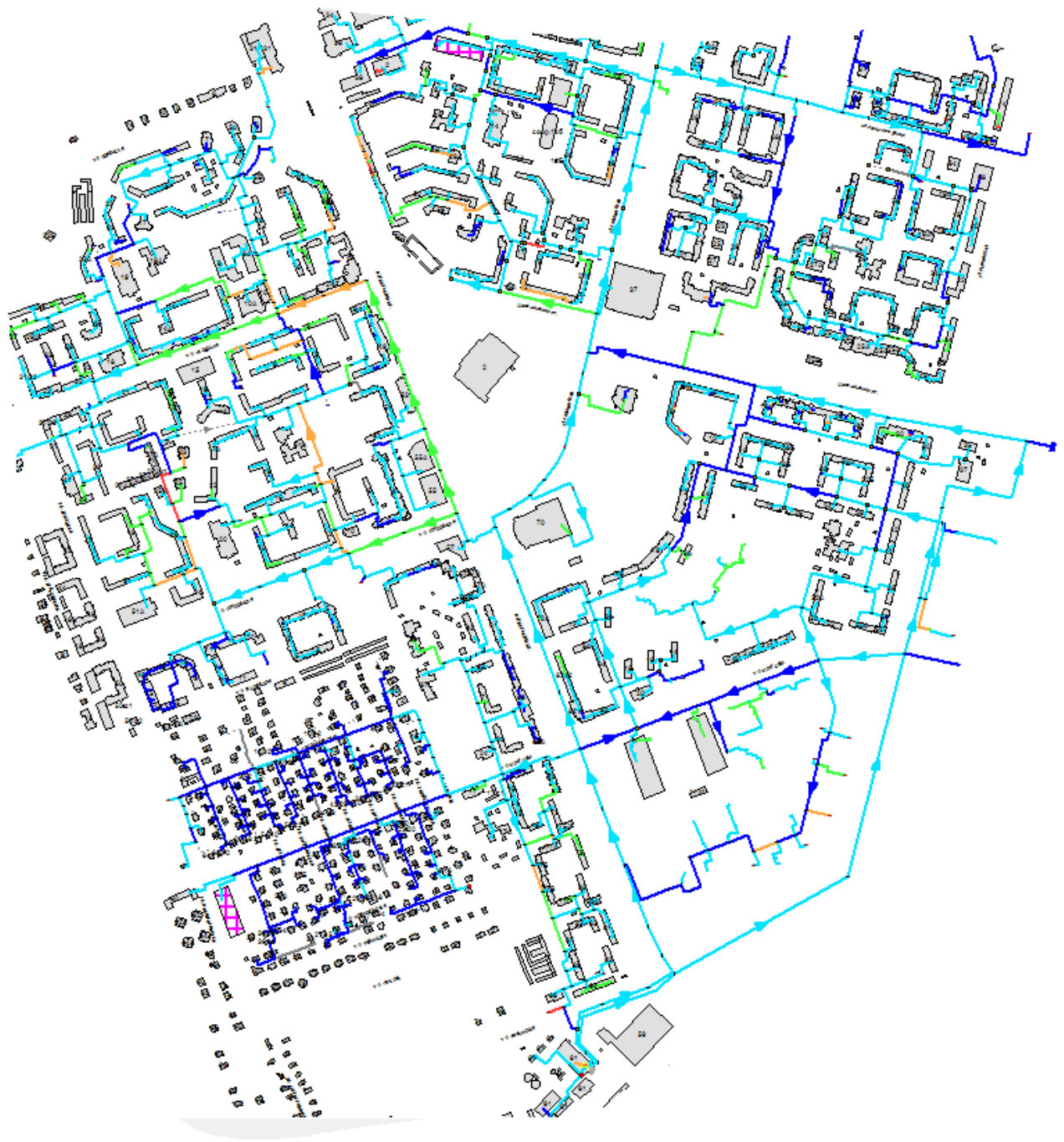


Рисунок 2.1.1.5.1

На Рис. 2.1.1.5.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.

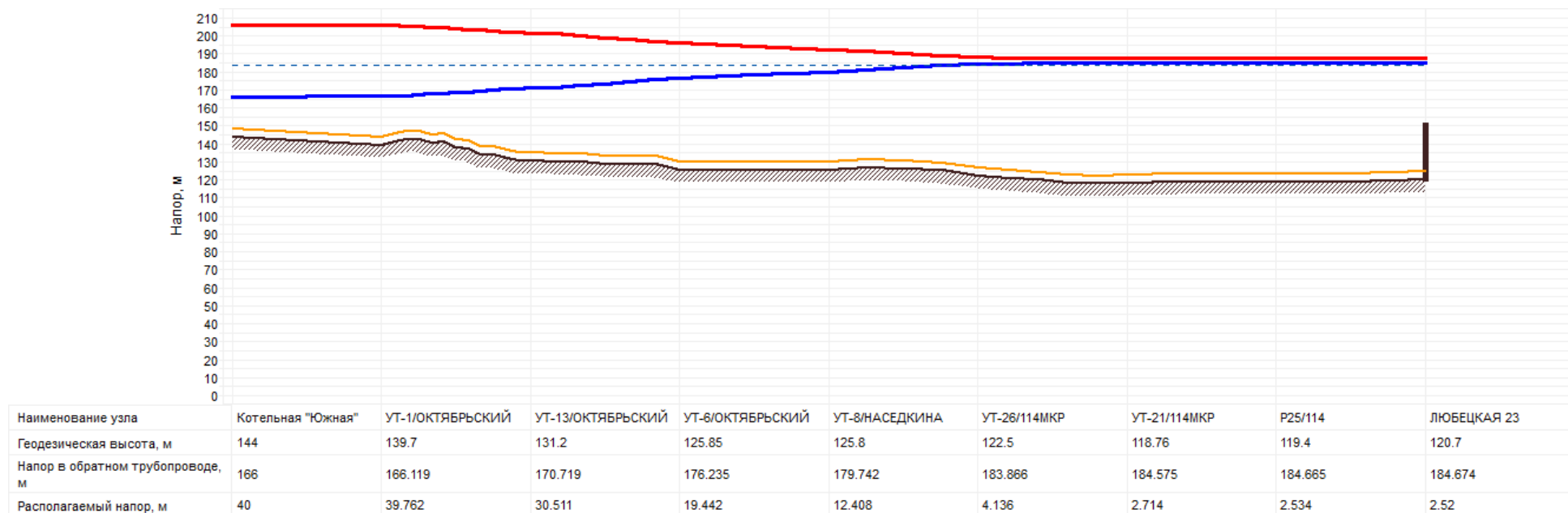


Рисунок 2.1.1.5.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

На Рис. 2.1.1.5.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут недостаточные для нормальной работы располагаемые напоры теплоносителя.

### 2.1.1.6 Источники тепловой энергии ПАО «Северсталь».



На Рис. 2.1.1.6.1 показаны красным, желтым и зеленым цветом участки тепловых сетей, на которых удельные потери на трение превышают нормативные значения.



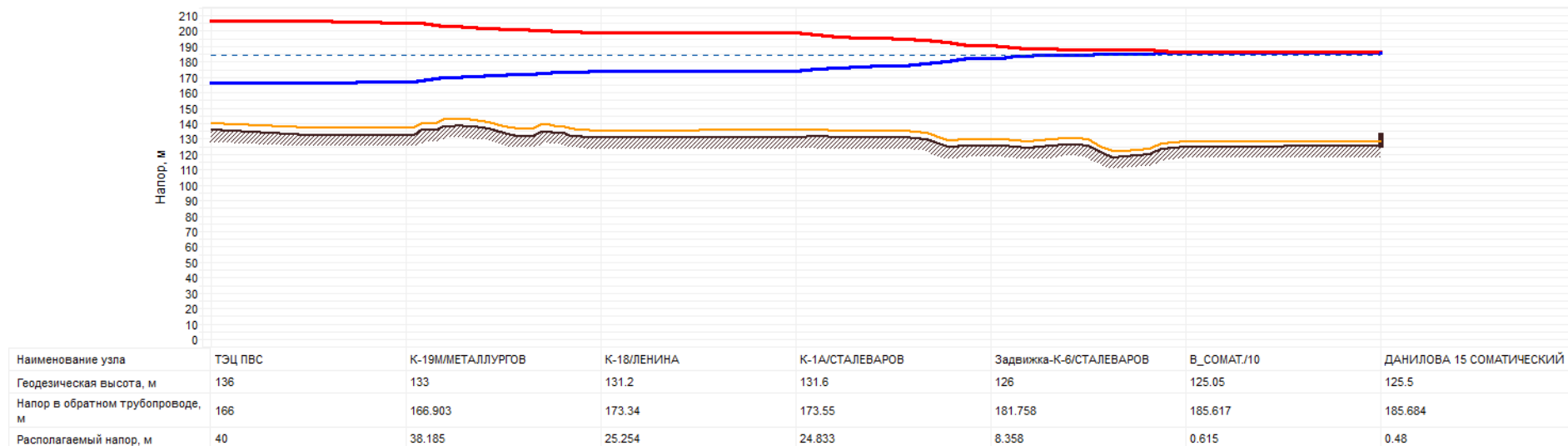


Рисунок 2.1.1.6.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

На Рис. 2.1.1.6.2 показано, что при работе котельной по температурному графику 110-70°C, у части потребителей будут недостаточные для нормальной работы располагаемые напоры теплоносителя.

### 2.1.1.7 Тепловые сети диаметром до 200 мм.

При удельных потерях на трение более 15 мм/м требуется реконструкция с увеличением диаметров труб - 22,5 км. Средний диаметр труб – 100 мм.

### 2.1.1.8 Тепловые сети диаметром 200 и более мм.

При удельных потерях на трение более 8 мм/м требуется реконструкция с увеличением диаметров труб - 14,2 км. Средний диаметр

труб – 300 мм.

## 2.2 Установка дополнительных насосов на котельных.

## 2.3 Замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей – счетчики тепла, регулирующая арматура и т.д.

## 2.4 Режимно - наладочные мероприятия на тепловых сетях.

## 2.5 Технико–экономическое обоснование выбора варианта регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии.

### 2.5.1 Сравнение расходов электрической энергии при применении первого и второго вариантов.

Таблица 2.5.1.

Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков						Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70 °С.							
Наименование источника тепла	расход теплоносителя, т/ч	Напор, м.вод.ст.	время работы, час	коэффициент из формулы	расход электроэнергии в отопит. период, кВт/год	расход теплоносителя, т/ч	Напор, м.вод.ст.	время работы, час	коэффициент из формулы	расход электроэнергии в отопит. период, кВт/год	величина увеличения расхода электроэнергии, кВт	Удельная стоимость электроэнергии, руб./кВт	Величина увеличения финансовых расходов на электроэнергию, млн.руб./год
Котельная №1	1862,00	90,00	5400	267,76	3379638,48	3724,00	90,00	5400	267,76	6759276,96	3379638,48	6,00	20,28
Котельная №2	2856,00	125,00	5400	267,76	7199731,10	5712,00	125,00	5400	267,76	14399462,20	7199731,10	6,00	43,20
Котельная №3	1048,00	90,00	5400	267,76	1902181,06	2096,00	90,00	5400	267,76	3804362,12	1902181,06	6,00	11,41
Котельная Северная	1004,00	90,00	5400	267,76	1822318,49	2008,00	90,00	5400	267,76	3644636,99	1822318,49	6,00	10,93
Котельная Южная	4525,00	125,00	5400	267,76	11407136,99	6787,50	125,00	5400	267,76	17110705,48	5703568,49	6,00	34,22
ПАО Северсталь	4250,00	125,00	5400	267,76	10713885,57	6375,00	125,00	5400	267,76	16070828,35	5356942,78	6,00	32,14

Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков						Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70 °С.							
Наименование источника тепла	расход теплоносителя, т/ч	Напор, м.вод.ст.	время работы, час	коэффициент из формулы	расход электроэнергии в отопит. период, кВт/год	расход теплоносителя, т/ч	Напор, м.вод.ст.	время работы, час	коэффициент из формулы	расход электроэнергии в отопит. период, кВт/год	величина увеличения расхода электроэнергии, кВт	Удельная стоимость электроэнергии, руб./кВт	Величина увеличения финансовых расходов на электроэнергию, млн.руб./год
												всего:	152,19

## 2.5.2 Установка дополнительных насосов на котельных, замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей, реконструкция тепловых сетей.

Таблица 2.5.2.

Дополнительное оборудование.	Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков	Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70 °С.
	Стоимость, млн. руб. без НДС.	Стоимость, млн. руб. без НДС.
Установка дополнительных сетевых насосов российского производства.	0	8,4
Замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей.	0	1159,4

Дополнительное оборудование.	Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков	Качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурного графика 110/70 °С.
Реконструкция тепловых сетей.	0	3251,7
Всего:		4419,5

Анализ таблиц 2.5.1 и 2.5.2 показывает, что для реализации перехода источников тепловой энергии на качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурных графиков 110/70 °С требуются значительные капитальные вложения в размере 4419,5 млн. рублей, а также ежегодное увеличение расходов на закупку электрической энергии – 152,19 млн. руб.

На основании сравнительного анализа предлагается до 2040 года на источниках тепловой энергии города Череповца применять качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением проектных температурных графиков: на котельных №№1, 2, 3, 10, Северная – 150/70 °С; на котельной Южная, Новая и источниках тепловой энергии ПАО «Северсталь» с проектным графиком 130/70 °С, на котельной Тепличная – 95/70 °С.

### **3 Развитие теплоснабжения Индустриального района.**

В Индустриальном районе три источника теплоснабжения – ТЭЦ-ПВС и водогрейная котельная, принадлежащие ПАО «Северсталь», котельная №3, находящаяся в аренде ООО «Газпром теплоэнерго Вологда».

Источники теплоты ПАО «Северсталь» имеют резерв тепловой мощности – 47,9 Гкал/ч, а котельная №3 – дефицит в размере 9,58 Гкал/ч. Источники тепла Индустриального района объединены в единую тепловую сеть.

Для устранения существующего дефицита мощности на котельной №3 и возможности обеспечения тепловой энергией объектов перспективного строительства Индустриального района предлагается два варианта:

#### **3.1 Расширение зоны действия источников тепловой энергии ПАО «Северсталь».**

Этот вариант позволит покрыть весь дефицит тепловой мощности котельной №3 до 2040 года.

Для выполнения данного варианта потребуется режимная наладка системы теплоснабжения Индустриального района и проведение переключений на тепловых сетях для подключения всего 6 микрорайона к источникам тепловой энергии ПАО «Северсталь».

В результате расчетов гидравлического режима передачи тепловой энергии по всем смоделированным путям подключения перспективной тепловой нагрузки (по всем потребителям) определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по прогнозируемому состоянию до 2040 года.

Пьезометрический график до конечного потребителя – ул. Комсомольская, 15.

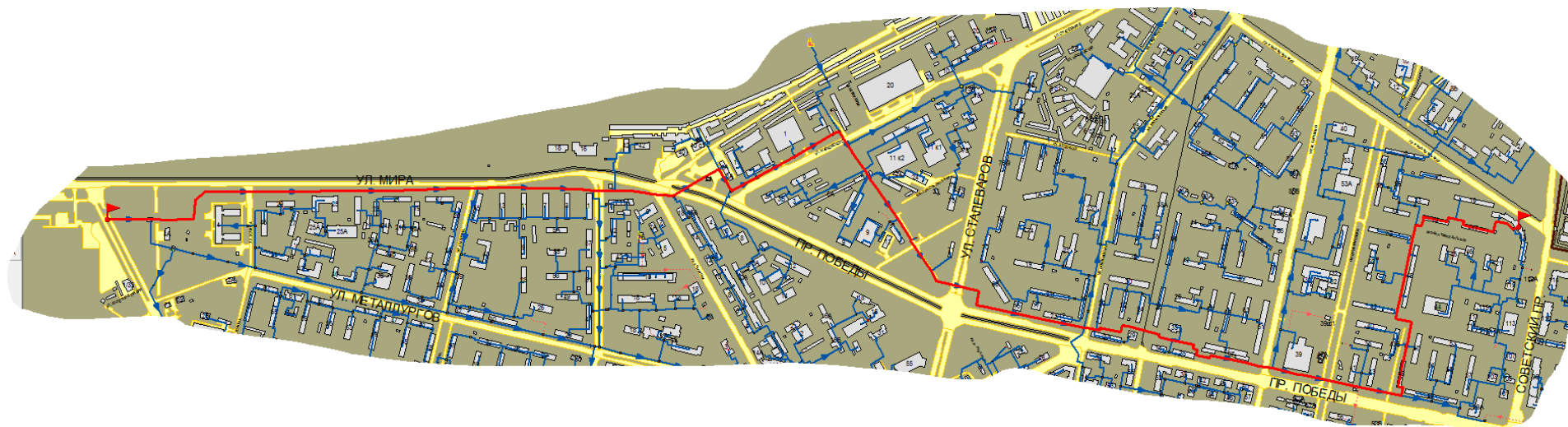


Таблица 3.1.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТЭЦ ПВС	136	166	34	1	1.4	0	0	0.608	-0.602	0.203	0.199	3287.6	-3254.3
ПАВИЛЬОН_М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	166	33.999	40	0.61	0.072	0.07	1.056	-1.041	1.713	1.664	1083.64	-1067.9
К-1/МИРА	133	166.07	33.858	42.7	0.61	0.077	0.075	1.056	-1.041	1.713	1.664	1083.61	-1067.9
К-1А/МИРА	133	166.145	33.706	116.3	0.61	0.209	0.203	1.056	-1.041	1.713	1.664	1083.58	-1067.9
К-2А/МИРА	133	166.348	33.294	60.6	0.61	0.109	0.106	1.056	-1.041	1.713	1.664	1083.5	-1068
К-2/МИРА	133	166.454	33.079	61	0.61	0.11	0.107	1.056	-1.041	1.713	1.665	1083.46	-1068.1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-3/МИРА	133	166.56	32.863	44	0.61	0.079	0.077	1.056	-1.041	1.712	1.665	1083.41	-1068.1
К-4/МИРА	133	166.637	32.707	82	0.61	0.147	0.143	1.056	-1.041	1.712	1.665	1083.38	-1068.1
К-5/МИРА	133	166.781	32.416	48	0.61	0.086	0.084	1.056	-1.041	1.712	1.665	1083.33	-1068.2
К-5А/МИРА	134	166.865	32.246	52	0.6	0.102	0.099	1.092	-1.076	1.866	1.815	1083.29	-1068.2
К-6/МИРА	133	166.964	32.045	99.5	0.6	0.195	0.19	1.092	-1.076	1.866	1.815	1083.26	-1068.3
К-7/МИРА	133	167.153	31.66	159.7	0.6	0.313	0.304	1.091	-1.076	1.866	1.816	1083.19	-1068.3
К-8/МИРА	133	167.458	31.043	53.4	0.61	0.096	0.093	1.056	-1.042	1.711	1.666	1083.08	-1068.4
К-9/МИРА	133	167.551	30.853	52	0.7	0.041	0.04	0.762	-0.751	0.753	0.733	1028.76	-1014.7
К-10/МИРА	133	167.591	30.772	122.6	0.7	0.097	0.094	0.762	-0.751	0.753	0.733	1028.71	-1014.7
К-11/МИРА	133	167.686	30.581	102	0.7	0.081	0.079	0.761	-0.751	0.753	0.733	1028.6	-1014.8
К-12/МИРА	133	167.764	30.422	10	0.6	0.018	0.017	1.036	-1.023	1.684	1.64	1028.5	-1014.9
К-12'/МИРА	133	167.781	30.387	46	0.6	0.027	0.026	0.594	-0.588	0.558	0.547	589.334	-583.66
ТК-13/МАЯКОВСКОГО	132	167.808	30.333	1	0.6	0.001	0.001	0.589	-0.583	0.549	0.538	584.413	-578.84
ТК-13/МАЯКОВСКОГО-комп2	132	167.808	30.332	47	0.7	0.012	0.012	0.433	-0.429	0.246	0.241	584.412	-578.84
ТК-14/МАЯКОВСКОГО	133	167.82	30.308	44	0.7	0.011	0.011	0.433	-0.429	0.246	0.241	584.368	-578.88
ТК-15/МАЯКОВСКОГО	133	167.831	30.286	1	0.6	0.001	0.001	0.589	-0.583	0.548	0.538	584.327	-578.93
ТК-15/МАЯКОВСКОГО-комп2	133	167.832	30.285	60	0.7	0.015	0.015	0.433	-0.429	0.246	0.241	584.326	-578.93

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-16/МАЯКОВСКОГО	132	167.847	30.254	70.9	0.7	0.016	0.016	0.405	-0.401	0.216	0.212	546.614	-541.42
ТК-16А/МАЯКОВСКОГО	131	167.863	30.222	54	0.6	0.027	0.027	0.551	-0.546	0.48	0.472	546.547	-541.49
ТК-17/МАЯКОВСКОГО	130.5	167.89	30.168	59	0.61	0.027	0.026	0.528	-0.523	0.433	0.425	541.352	-536.39
ТК-18/МАЯКОВСКОГО	130.4	167.916	30.115	69	0.61	0.026	0.026	0.484	-0.479	0.364	0.358	496.26	-491.63
ТК-19/МАЯКОВСКОГО	129.9	167.942	30.063	104.5	0.61	0.037	0.036	0.464	-0.46	0.336	0.329	475.997	-471.52
ТК-20/МАЯКОВСКОГО	129.4	167.978	29.99	120	0.61	0.041	0.04	0.455	-0.45	0.322	0.316	466.382	-462.1
ТК-20А/МАЯКОВСКОГО	128.4	168.018	29.909	11	0.61	0.004	0.004	0.455	-0.451	0.322	0.317	466.297	-462.19
ТК-12/ПОБЕДЫ	128.4	168.022	29.902	115	0.7	0.093	0.092	0.77	-0.768	0.77	0.765	1040.3	-1037
К-12Б/ПОБЕДЫ	128.9	168.114	29.716	30	0.61	0.046	0.046	0.976	-0.973	1.463	1.455	1001.08	-998.22
К-12В/ПОБЕДЫ	128.9	168.16	29.625	10	0.61	0.015	0.015	0.968	-0.966	1.441	1.433	993.195	-990.41
К-12Г/110	129	168.175	29.594	111	0.61	0.167	0.166	0.965	-0.962	1.43	1.422	989.485	-986.74



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-13/ПОБЕДЫ	129.2	168.341	29.262	86	0.61	0.129	0.128	0.965	-0.962	1.43	1.422	989.406	-986.81
К-13А/ПОБЕДЫ	129.5	168.469	29.004	62	0.61	0.092	0.092	0.96	-0.958	1.416	1.409	984.721	-982.29
К-14/ПОБЕДЫ	129.5	168.561	28.82	77	0.61	0.113	0.113	0.956	-0.953	1.404	1.397	980.276	-977.93
К-15/ПОБЕДЫ	129	168.674	28.594	173	0.61	0.254	0.253	0.954	-0.951	1.398	1.392	978.222	-975.99
К-16/ПОБЕДЫ	127.7	168.926	28.087	161	0.7	0.115	0.115	0.724	-0.723	0.681	0.679	978.099	-976.12
К-17/ПОБЕДЫ	126	169.041	27.857	85	0.614	0.121	0.12	0.941	-0.939	1.35	1.346	977.948	-976.27
К-18/ПОБЕДЫ	125.2	169.161	27.617	4	0.614	0.006	0.006	0.941	-0.939	1.35	1.346	977.887	-976.33
К-41/ПОБЕДЫ	125	169.167	27.606	34	0.514	0.029	0.028	0.648	-0.645	0.805	0.796	472.265	-469.54
ТК-53/ПОБЕДЫ	124.5	169.195	27.548	99.2	0.41	0.197	0.195	0.865	-0.86	1.892	1.871	400.813	-398.52
ТК-54/ПОБЕДЫ	124	169.39	27.156	76	0.41	0.151	0.149	0.865	-0.86	1.892	1.871	400.781	-398.55

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-55/ПОБЕДЫ	125	169.539	26.856	40	0.41	0.079	0.079	0.865	-0.86	1.891	1.871	400.757	-398.57
ТК-56/ПОБЕДЫ	124.7	169.618	26.698	212	0.41	0.409	0.405	0.852	-0.848	1.838	1.818	394.978	-392.85
ТК-57/ПОБЕДЫ	122.4	170.023	25.884	68.4	0.41	0.132	0.131	0.852	-0.848	1.837	1.819	394.909	-392.92
ТК-58/ПОБЕДЫ	121.4	170.153	25.622	83	0.41	0.06	0.059	0.517	-0.515	0.684	0.676	239.779	-238.49
Задвижка-ТК-59/ПОБЕДЫ	120.2	170.212	25.503	1	0.41	0.001	0.001	0.517	-0.515	0.683	0.677	239.752	-238.52
ТК-59/ПОБЕДЫ	120.2	170.213	25.502	88	0.41	0.063	0.063	0.517	-0.515	0.683	0.677	239.752	-238.52
ТК-60/ПОБЕДЫ	121.5	170.276	25.376	56.5	0.41	0.041	0.04	0.517	-0.515	0.683	0.677	239.724	-238.55
ТК-61/ПОБЕДЫ	121.8	170.316	25.296	106	0.41	0.067	0.067	0.486	-0.484	0.604	0.599	225.304	-224.23
ТК-62/ПОБЕДЫ	123.8	170.382	25.162	26	0.257	0.087	0.086	0.837	-0.834	3.18	3.155	152.454	-151.83
В(Ю)_ПОБ45/6	123.9	170.468	24.989	49	0.257	0.164	0.162	0.837	-0.834	3.18	3.155	152.451	-151.84
Р6/6	123.9	170.631	24.663	30	0.257	0.095	0.095	0.817	-0.814	3.031	3.008	148.811	-148.23

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(С)_ПОБ45/6	123.62	170.726	24.472	51	0.257	0.162	0.161	0.817	-0.814	3.031	3.008	148.807	-148.23
К-10/ЛУНАЧАРСКОГО	121	170.887	24.149	9	0.257	0.027	0.027	0.798	-0.795	2.894	2.872	145.366	-144.82
Р26/6	121	170.914	24.095	109	0.257	0.254	0.253	0.699	-0.696	2.223	2.207	127.272	-126.8
К-11/ЛУНАЧАРСКОГО	120.3	171.166	23.588	48	0.257	0.096	0.095	0.645	-0.643	1.896	1.882	117.435	-117.02
Р7/6	120	171.261	23.397	48	0.257	0.087	0.087	0.617	-0.615	1.735	1.723	112.307	-111.9
К-12/ЛУНАЧАРСКОГО	119	171.348	23.223	47	0.257	0.064	0.063	0.531	-0.529	1.29	1.281	96.6888	-96.334
Р2/6	118.2	171.411	23.096	30	0.257	0.037	0.037	0.506	-0.504	1.174	1.166	92.1871	-91.844
К-13/6	118	171.448	23.022	62.9	0.257	0.062	0.062	0.452	-0.45	0.939	0.932	82.3353	-82.006
К-15/ЛУНАЧАРСКОГО	116.4	171.509	22.899	24	0.15	0.029	0.029	0.356	-0.356	1.152	1.148	22.1073	-22.071
В(Ю)_КОМС21/6	116.5	171.538	22.841	39	0.15	0.047	0.047	0.356	-0.356	1.152	1.148	22.1063	-22.072
Р16/6	117.8	171.585	22.747	41	0.15	0.033	0.033	0.29	-0.29	0.77	0.767	18.0049	-17.974
В(В)_КОМС21/6	117.8	171.618	22.68	24	0.15	0.019	0.019	0.29	-0.29	0.769	0.767	18.0032	-17.976
К-КОМС19/6	117.05	171.638	22.642	27	0.125	0.028	0.028	0.295	-0.295	0.998	0.998	12.7097	-12.71
В(С)_КОМС17/6	118.15	171.666	22.585	37	0.125	0.039	0.039	0.295	-0.295	0.998	0.998	12.7089	-12.71
Р8/6	118.15	171.705	22.508	35	0.15	0.007	0.007	0.138	-0.138	0.18	0.18	8.5355	-8.5393
В(В)_КОМС17/6	118	171.711	22.494	46	0.15	0.009	0.009	0.138	-0.138	0.18	0.18	8.534	-8.5408

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К(З)-КОМС15/6	117.6	171.72	22.477	41	0.1	0.003	0.003	0.066	-0.066	0.073	0.074	1.8178	-1.8287
К(В)-КОМС15/6	117.5	171.723	22.471	7	0.07	0.046	0.046	0.519	-0.519	6.257	6.257	7.0053	-7.0052
В(СЗ)_КОМС15/6	117	171.769	22.379	1	0.07	0.007	0.007	0.519	-0.519	6.257	6.257	7.0053	-7.0053
КОМСОМЛЬСКАЯ 15	118	171.78	22.366										

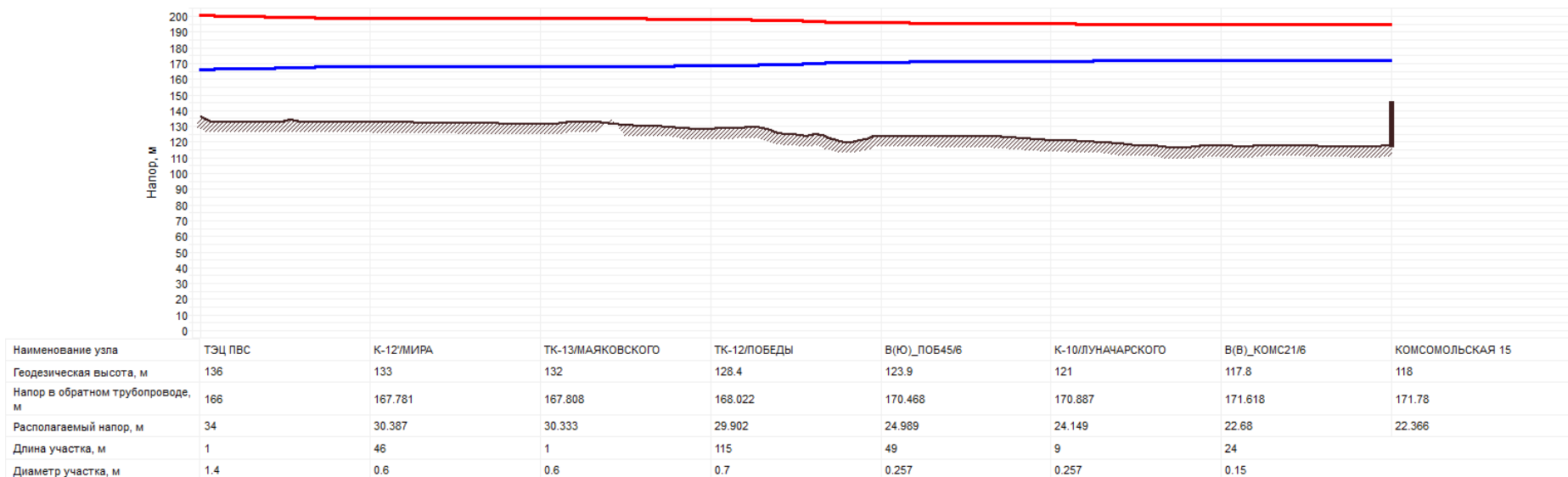


Рис. 3.1. Пьезометрический график до потребителя ул. Комсомольской, 15.

### 3.2 Реконструкция котельной №3 по увеличению мощности на 10 Гкал/ч.

В существующем здании котельной возможно установить водогрейный котел мощностью 10 Гкал/ч на месте существующих котлов ДКВР-4/13. Ориентировочная стоимость реконструкции котельной №3 составит 60 млн. рублей без НДС.

Выбор варианта перспективного развития системы теплоснабжения Индустриального района.

Вариант 1 не требует дополнительных финансовых затрат, а по варианту 2 необходимы затраты в размере 60 млн. рублей, которые неизбежно приведут к росту тарифа за тепловую энергию.

Перспективное развитие системы теплоснабжения Индустриального района предлагается осуществить по первому варианту - Расширение зоны действия источников тепловой энергии ПАО «Северсталь».

## 4 Развитие теплоснабжения Заягорбского района.

В системе теплоснабжения Заягорбского района задействованы 2 котельные - №1 и №2. Обе котельные объединены по сетевой воде перемычками в магистральных тепловых сетях. В отопительный период каждая из котельных имеет свою зону действия. В межотопительный период работает одна из котельных на общую тепловую сеть.

Котельная №1 имеет резерв тепловой мощности в 2023 году – 2,37 Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – дефицит -8,81 Гкал/ч.

Котельная №2 имеет резерв тепловой мощности в 2023 году 8,38Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – дефицит -6,88 Гкал/ч.

Для устранения дефицита тепловой мощности на котельных №1 и №2 предлагается:

### 4.1 Замена котла ДКВР-10 (водогр. режим) на котельной №1 на КВГМ-20.

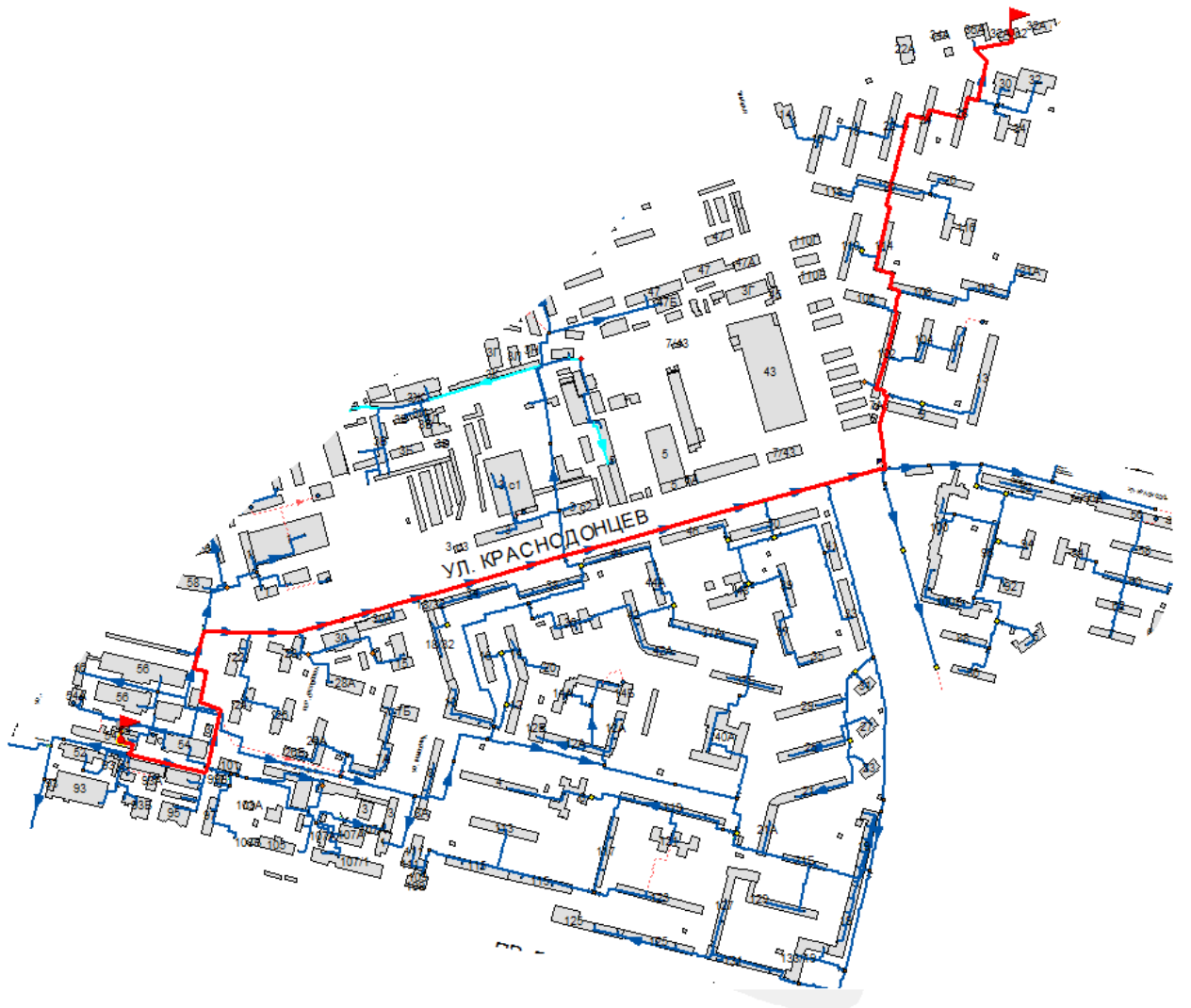
Система теплоснабжения	Техническая сущность предложений	Цели предложений	Год реализации
Заягорбский район. Котельная №1.	Реконструкция котельной с увеличением мощности на 20 Гкал/ч (установка водогрейного котла мощностью 20 Гкал/ч со всем вспомогательным оборудованием).	Увеличение располагаемой мощности котельной	2027

## **4.2 Перевод потребителей 17 микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1.**

### **4.2.1 Расчет гидравлического режима по переводу потребителей 17 микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1.**

В результате расчетов гидравлического режима передачи тепловой энергии по всем смоделированным путям подключения перспективной тепловой нагрузки (по всем потребителям) определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по прогнозируемому состоянию до 2040 года.

Пьезометрический график до конечного потребителя – улица Боршодская,32А.



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная 1	110	150.023	50	1	0.7	0.005	0.005	1.452	-1.452	3.816	3.816	1961.546	-1961.546
P42/277	110	150.027	49.991	11	0.7	0.05	0.05	1.449	-1.449	3.798	3.798	1956.9602	-1956.9784
ТК-1/КРАСНОДОНЦЕ В	110.3	150.078	49.891	119.5	0.514	0.32	0.315	0.915	-0.907	2.232	2.195	666.3755	-660.8967
ТК-1А/КРАСНОДОНЦЕ В	110.88	150.392	49.256	78	0.514	0.192	0.189	0.878	-0.871	2.056	2.023	639.5853	-634.4049
ТК-0/КРАСНОДОНЦЕ В	109.7	150.582	48.874	151	0.514	0.246	0.242	0.713	-0.707	1.355	1.333	519.0073	-514.7204
ТК-1Б/КРАСНОДОНЦЕ В	107.3	150.823	48.387	72	0.514	0.089	0.087	0.62	-0.615	1.027	01.янв	451.7505	-447.9916
ТК-2/КРАСНОДОНЦЕ В	107.17	150.91	48.211	73	0.514	0.086	0.084	0.605	-0.6	0.976	0.96	440.3193	-436.6815
ТК-3'/КРАСНОДОНЦЕ В	107.2	150.995	48.041	62.9	0.514	0.068	0.067	0.582	-0.577	0.905	0.891	424.0109	-420.5525



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-4/КРАСНОДОНЦЕ В	106.3	151.062	47.906	70.5	0.514	0.077	0.075	0.582	-0.577	0.905	0.891	423.9791	-420.5843
ТК-4'/КРАСНОДОНЦЕ В	108	151.137	47.754	77.6	0.514	0.083	0.081	0.577	-0.572	0.889	0.875	420.1533	-416.8508
ТК-5/КРАСНОДОНЦЕ В	108	151.219	47.589	84	0.514	0.09	0.088	0.577	-0.572	0.889	0.875	420.114	-416.8901
ТК-6/КРАСНОДОНЦЕ В	108	151.307	47.412	100	0.514	0.107	0.105	0.577	-0.572	0.889	0.875	420.0715	-416.9326
ТК-7/КРАСНОДОНЦЕ В	108	151.412	47.2	72	0.514	0.03	0.03	0.363	-0.36	0.353	0.347	264.1331	-261.9535
ТК-8/КРАСНОДОНЦЕ В	109	151.442	47.139	146.7	0.514	0.062	0.061	0.363	-0.36	0.352	0.347	264.0967	-261.9899
ТК-9/КРАСНОДОНЦЕ В	110	151.503	47.016	70	0.514	0.03	0.029	0.363	-0.36	0.352	0.347	264.0225	-262.0641

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-10/КРАСНОДОНЦЕ В	110	151.532	46.958	94	0.517	0.032	0.031	0.325	-0.322	0.281	0.277	239.2644	-237.5332
ТК-11/КРАСНОДОНЦЕ В	109.9	151.563	46.895	78.2	0.517	0.011	0.011	0.207	-0.205	0.115	0.113	152.6236	-151.3536
ТК-12А/КРАСНОДОНЦЕ В	110.2	151.574	46.873	3	01.фев	0	0	0.038	-0.038	0.001	0.001	152.5836	-151.3936
ТК-12/КРАСНОДОНЦЕ В	110.2	151.574	46.873	107	0.257	0.174	0.171	0.461	-0.458	1.353	1.335	83.9747	-83.4164
К_АРХ102/17	110	151.745	46.528	17	0.257	0.022	0.021	0.407	-0.405	1.057	1.044	74.1802	-73.7126
В(ЮВ)_АРХ102/17	110	151.767	46.485	8	0.257	0.01	0.01	0.407	-0.405	1.057	1.044	74.1781	-73.7148
Р1/17	110	151.777	46.465	22	0.257	0.028	0.028	0.407	-0.405	1.057	1.044	74.1771	-73.7158
Р1-1/17	110	151.804	46.41	26	0.257	0.031	0.031	0.396	-0.393	0.997	0.985	72.0483	-71.6039
Р15/17	110	151.835	46.348	24	0.257	0.025	0.025	0.368	-0.365	0.861	0.851	66.9224	-66.5192
Р15-1/17	110	151.86	46.298	51	0.257	0.049	0.049	0.356	-0.354	0.807	0.798	64.7905	-64.4047
Р2/17	110	151.908	46.2	3	0.257	0.003	0.003	0.341	-0.339	0.742	0.733	62.0983	-61.7402
В(С)_АРХ102/17	110	151.911	46.195	27	0.257	0.024	0.024	0.341	-0.339	0.742	0.733	62.0979	-61.7406
В(Ю)_АРХ108/17	109	151.935	46.147	1	0.257	0.001	0.001	0.341	-0.339	0.742	0.733	62.0945	-61.744
Р5/17	109	151.936	46.145	26	0.207	0.053	0.052	0.452	-0.449	1.701	1.682	53.3432	-53.0494

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(С)_АРХ108/17	109	151.988	46.04	11	0.207	0.022	0.022	0.452	-0.449	1.701	1.682	53.341	-53.0516
К_АРХ114/17	108.65	152.01	45.995	17	0.207	0.035	0.034	0.452	-0.449	1.701	1.682	53.3401	-53.0525
В(В)_АРХ114/17	108.65	152.045	45.926	10	0.207	0.02	0.02	0.452	-0.449	01.июл	1.682	53.3387	-53.0539
Р6/17	109	152.065	45.886	51	0.207	0.091	0.09	0.422	-0.419	1.483	1.468	49.8073	-49.5436
Р6-1/17	109	152.155	45.705	42	0.207	0.066	0.065	0.397	-0.395	1.313	1.299	46.842	-46.6024
В(С)_АРХ114/17	109	152.22	45.573	48	0.207	0.076	0.075	0.397	-0.395	1.313	01.мар	46.8385	-46.6058
В(Ю)_БОРШ20/17	108.6	152.295	45.423	1	0.207	0.002	0.002	0.396	-0.395	1.312	01.мар	46.8346	-46.6098
Р7/17	108.6	152.297	45.42	3	0.207	0.003	0.003	0.301	-0.3	0.761	0.754	35.6105	-35.4509
В(С)_БОРШ20/17	108.6	152.299	45.414	82	0.207	0.075	0.074	0.301	-0.3	0.761	0.754	35.6102	-35.4512
К_БОР22-24/17	108.3	152.373	45.265	41	0.15	0.066	0.065	0.326	-0.325	1.333	1.322	20.2464	-20.1666
В(З)_БОРШ24/17	108.9	152.439	45.135	3	0.15	0.005	0.005	0.326	-0.325	1.332	1.322	20.2447	-20.1683
Р27/17	108.9	152.443	45.125	8	0.15	0.009	0.009	0.27	-0.269	0.91	0.904	16.7174	-16.6599
В(В)_БОРШ24/17	108.5	152.452	45.108	38	0.15	0.042	0.041	0.27	-0.269	0.91	0.904	16.7171	-16.6602
В(З)_БОРШ28/17	108.4	152.493	45.025	12	0.15	0.013	0.013	0.269	-0.269	0.91	0.904	16.7154	-16.6618
Р28/17	108.4	152.506	44.999	10	0.15	0.007	0.007	0.212	-0.212	0.567	0.564	13.1688	-13.1347
В(В)_БОРШ28/17	108.4	152.513	44.985	6	0.15	0.004	0.004	0.212	-0.212	0.567	0.564	13.1683	-13.1351
К_БОР28/17	108	152.517	44.977	87	0.1	0.069	0.068	0.177	-0.177	0.659	0.655	апр.08	-4.8768

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
объект в зоне О-1	108	152.585	44.84	15	0.05	0.028	0.028	0.176	-0.175	1.548	1.531	январь.52	-1.2083
1ТП	109.5	152.61	44.784										

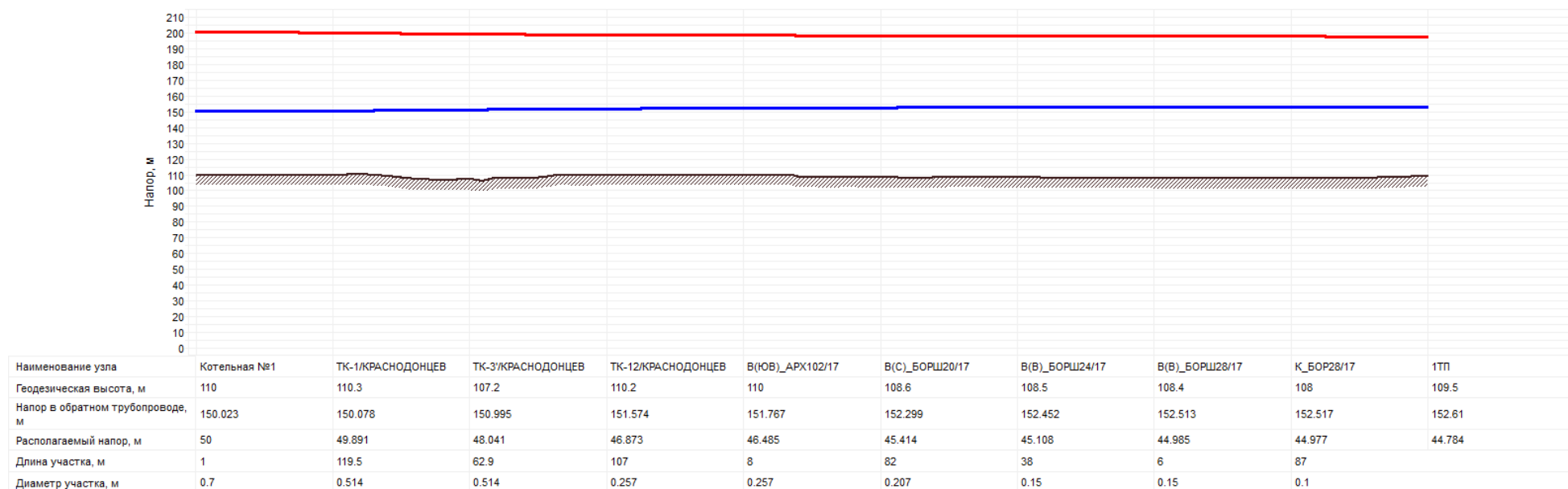


Рис. 4.4. Пьезометрический график до здания по улице Боршодская,32А.

## **5 Развитие теплоснабжения Северного района.**

В системе теплоснабжения Северного района задействованы две котельные – Северная и №10. В работе находится котельная Северная, котельная №10 – в резерве.

Котельная Северная имеет резерв тепловой мощности в 2023 году – 7,18 Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – 5,295 Гкал/ч.

Для перспективного развития теплоснабжения Северного района достаточно существующей тепловой мощности котельной Северной.

Для обеспечения подачи теплоты на отопление и вентиляцию потребителей Северного или части Индустриального районов во время технологических нарушений в системах теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода согласно п.п. 5.5, 6.31 СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003. Тепловые сети» и п.74 Постановления Правительства РФ от 04.07.2020г. № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» магистральная тепловая сеть «Север-центр» и котельная №10 должны находиться в резерве.

### **5.1 Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя.**

При аварийном отключении котельной Северная включается в работу магистральная тепловая сеть «Север-центр» и на время устранения аварии Северный микрорайон обеспечивается тепловой энергией от источников тепла ПАО «Северсталь» в размере 87,2% от расчетной потребности на отопление и вентиляцию.

#### **5.1.1 Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» без котельной №10.**

Таблица 5.1.1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТЭЦ ПВС	136	165	40	1	1,4	0	0	0,557	-0,549	0,17	0,166	3009,9355	-2967,4668
ПАВИЛЬОН_М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	165	40	40	0,61	0,05	0,048	0,882	-0,859	1,198	1,136	905,0038	-881,1804
К-1/МИРА	133	165,048	39,902	42,7	0,61	0,054	0,051	0,882	-0,859	1,198	1,136	904,9754	-881,2089
К-1А/МИРА	133	165,099	39,797	116,3	0,61	0,146	0,139	0,882	-0,859	1,198	1,136	904,9449	-881,2393
К-2А/МИРА	133	165,238	39,512	60,6	0,61	0,076	0,072	0,882	-0,859	1,197	1,136	904,8621	-881,3222
К-2/МИРА	133	165,31	39,363	61	0,61	0,077	0,073	0,882	-0,859	1,197	1,136	904,8189	-881,3653
К-3/МИРА	133	165,383	39,214	44	0,61	0,055	0,053	0,882	-0,859	1,197	1,136	904,7755	-881,4088
К-4/МИРА	133	165,435	39,106	82	0,61	0,103	0,098	0,882	-0,859	1,197	1,137	904,7441	-881,4401
К-5/МИРА	133	165,533	38,905	48	0,61	0,06	0,057	0,882	-0,859	1,197	1,137	904,6857	-881,4985
К-5А/МИРА	134	165,59	38,788	52	0,6	0,071	0,068	0,912	-0,888	1,305	1,239	904,6515	-881,5327
К-6/МИРА	133	165,658	38,649	99,5	0,6	0,136	0,129	0,912	-0,888	1,305	1,239	904,6157	-881,5686
К-7/МИРА	133	165,787	38,383	159,7	0,6	0,219	0,208	0,911	-0,888	1,304	1,2	904,5471	-881,6371
К-8/МИРА	133	165,995	37,956	53,4	0,61	0,067	0,064	0,882	-0,86	1,196	1,137	904,437	-881,7472
К-9/МИРА	133	166,059	37,826	52	0,7	0,027	0,026	0,617	-0,6	0,495	0,47	832,8282	-810,7166
К-10/МИРА	133	166,085	37,773	122,6	0,7	0,064	0,06	0,617	-0,6	0,495	0,47	832,7794	-810,7653
К-11/МИРА	133	166,145	37,649	102	0,7	0,053	0,05	0,616	-0,6	0,495	0,47	832,6644	-810,8804
К-12/МИРА	133	166,196	37,545	10	0,6	0,012	0,011	0,839	-0,817	1,106	1,05	832,5687	-810,976
К-12'/МИРА	133	166,207	37,523	46	0,6	0,005	0,004	0,24	-0,228	0,093	0,085	237,7938	-226,1994

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-13/МАЯКОВСКОГО	132	166,211	37,514	1	0,6	0	0	0,235	-0,224	0,09	0,082	233,5156	-222,0219
ТК-13/МАЯКОВСКОГО-комп2	132	166,211	37,514	47	0,7	0,002	0,002	0,173	-0,164	0,041	0,037	233,5149	-222,0226
ТК-14/МАЯКОВСКОГО	133	166,213	37,51	44	0,7	0,002	0,002	0,173	-0,164	0,041	0,037	233,4708	-222,0667
ТК-15/МАЯКОВСКОГО	133	166,214	37,506	1	0,6	0	0	0,235	-0,224	0,09	0,082	233,4296	-222,108
ТК-15/МАЯКОВСКОГО-комп2	133	166,214	37,506	60	0,7	0,003	0,002	0,173	-0,164	0,041	0,037	233,4289	-222,1087
ТК-16/МАЯКОВСКОГО	132	166,217	37,501	70,9	0,7	0,002	0,002	0,142	-0,133	0,028	0,025	191,319	-180,2494
ТК-16А/МАЯКОВСКОГО	131	166,219	37,497	54	0,6	0,003	0,003	0,193	-0,182	0,061	0,054	191,2525	-180,3159
ТК-17/МАЯКОВСКОГО	130,5	166,222	37,491	59	0,61	0,003	0,003	0,183	-0,173	0,054	0,048	187,8188	-176,9778
ТК-18/МАЯКОВСКОГО	130,4	166,225	37,484	69	0,61	0,002	0,002	0,144	-0,134	0,034	0,029	147,6715	-137,1502
ТК-19/МАЯКОВСКОГО	129,9	166,227	37,48	104,5	0,61	0,003	0,002	0,126	-0,116	0,026	0,022	129,5055	-119,1313

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-20/МАЯКОВСКОГО	129,4	166,229	37,475	120	0,61	0,003	0,002	0,118	-0,108	0,023	0,019	120,7244	-110,5415
ТК-20А/МАЯКОВСКОГО	128,4	166,232	37,469	11	0,61	0	0	0,118	-0,108	0,023	0,02	120,6389	-110,627
ТК-12/ПОБЕДЫ	128,4	166,232	37,469	115	0,7	0,22	0,218	1,189	-1,183	1,826	1,805	1606,6036	-1597,4228
К-12Б/ПОБЕДЫ	128,9	166,45	37,03	30	0,61	0,113	0,112	1,534	-1,525	3,598	3,558	1573,3743	-1564,5777
К-12В/ПОБЕДЫ	128,9	166,562	36,805	10	0,61	0,037	0,037	1,525	-1,517	3,558	3,519	1564,6789	-1555,971
К-12Г/110	129	166,599	36,73	111	0,61	0,413	0,409	1,522	-1,514	3,545	3,505	1561,6386	-1552,961
К-13/ПОБЕДЫ	129,2	167,007	35,909	86	0,61	0,32	0,317	1,522	-1,514	3,544	3,506	1561,5595	-1553,0401
К-13А/ПОБЕДЫ	129,5	167,324	35,272	62	0,61	0,23	0,228	1,52	-1,512	3,533	3,495	1559,1003	-1550,7204
К-14/ПОБЕДЫ	129,5	167,552	34,815	77	0,61	0,282	0,279	1,511	-1,503	3,493	3,456	1550,276	-1541,9848
Магазин пром, товаров	129,5	167,831	34,253	173	0,61	0,634	0,628	1,511	-1,503	3,491	3,455	1549,7893	-1541,6078
К-16/ПОБЕДЫ	127,7	168,459	32,991	161	0,7	0,287	0,284	1,147	-1,141	1,699	1,682	1549,666	-1541,731



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-17/ПОБЕДЫ	126	168,743	32,419	85	0,614	0,301	0,298	1,491	-1,484	3,373	01,03,1934	1549,515	-1541,882
К-18/ПОБЕДЫ	125,2	169,041	31,82	4	0,614	0,014	0,014	1,491	-1,484	3,372	01,03,1934	1549,4536	-1541,9434
К-41/ПОБЕДЫ	125	169,055	31,792	37	0,5	0,291	0,286	1,957	-1,939	7,499	7,363	1348,9934	-1336,6434
К-42/ВОЛОГОДСКАЯ	124,5	169,341	31,215	87	0,5	0,685	0,673	1,957	-1,939	7,499	7,363	1348,9757	-1336,6611
К-43/ВОЛОГОДСКАЯ	123,2	170,014	29,857	78	0,5	0,579	0,568	1,92	-1,883	07,07,2021	6,941	1309,6773	-1297,668
К-44/ВОЛОГОДСКАЯ	123,2	170,582	28,71	103	0,5	0,704	0,691	1,823	-1,806	6,506	6,387	1256,2589	-1244,6249
К-45/ВОЛОГОДСКАЯ	123,6	171,273	27,315	97	0,5	0,663	0,651	1,823	-1,806	6,506	6,387	1256,2096	-1244,6742
К-46/ВОЛОГОДСКАЯ	123,5	171,923	26,002	71	0,5	0,482	0,473	1,817	-1,8	6,463	6,346	1252,0123	-1240,5995
К-47/ВОЛОГОДСКАЯ	122,88	172,396	25,047	68	0,5	0,456	0,448	1,807	-1,79	6,393	6,278	1245,2414	-1233,929
К-48/ВОЛОГОДСКАЯ	121,9	172,845	24,142	76	0,5	0,492	0,483	1,775	-1,758	6,169	6,056	1223,1202	-1211,873
К-49/ВОЛОГОДСКАЯ	121	173,328	23,167	571	0,5	2,447	2,04	1,442	-1,428	4,082	4,003	994,057	-984,3766

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-3/ПРИВОК ЗАЛЬНЫЙ	115,65	175,728	18,32	49	0,5	0,22	0,216	1,476	-1,462	4,274	4,194	1017,326	-1007,7816
УТ-7/СЕВЕР-ЦЕНТР	115,7	175,944	17,884	140	0,5	0,628	0,617	1,476	-1,462	4,274	4,195	1017,3025	-1007,8051
УТ-4/СЕВЕР-ЦЕНТР	110,7	176,56	16,639	24	0,5	0,027	0,106	0,738	-1,462	1,078	4,195	508,6178	-1007,8
P-4/1	110,7	176,666	16,506	344	0,5	1,543	1,515	1,476	-1,462	4,273	4,195	1017,2126	-1007,8836
УТ-3/СЕВЕР-ЦЕНТР	109,4	178,181	13,448	89	0,5	0,399	0,392	1,476	-1,463	4,272	4,197	1017,0479	-1008,0482
УТ-2/СЕВЕР-ЦЕНТР	108,9	178,574	12,656	50	0,517	0,186	0,183	1,373	-1,361	3,551	3,489	1011,9856	-1003,1007
P19/219	108,6	178,757	12,287	161,43	0,517	0,602	0,591	1,373	-1,361	3,55	3,489	1011,9267	-1003,1595
УТ-2А/СЕВЕР-ЦЕНТР	108,14	179,348	11,094	29	0,517	0,099	0,098	1,316	-1,305	3,263	3,206	969,8951	-961,3696
Задвижка-УТ-2/ЧАЙКОВСКОГО	108,7	179,446	10,897	1	0,517	0,003	0,003	1,316	-1,305	3,263	3,206	969,8803	-961,3844
УТ-2/ЧАЙКОВСКОГО	108,54	179,449	01,10,1989	92,7	0,207	0,217	0,214	0,611	-0,607	2,229	2,202	72,1234	-71,6924
К_ОСТ5-7/219	109,15	179,664	10,458	42,2	0,15	0,25	0,246	0,797	-0,79	5,647	5,558	49,4087	-49,0128
В(Ю)_ОСТ 7/219	109,2	179,91	9,962	11	0,15	0,065	0,064	0,797	-0,79	5,647	5,558	49,4069	-49,0147
P24/219	110,3	179,974	9,832	68	0,15	0,223	0,22	0,591	-0,587	3,13	3,12	36,6852	-36,3864

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
P23/219	110,3	180,194	9,389	2	0,082	0,008	0,007	0,435	-0,431	3,637	3,568	8,0726	-7,9945
В(С)_ОСТ7/219	110,45	180,201	9,374	32	0,082	0,122	0,12	0,435	-0,431	3,637	3,568	8,0725	-7,9945
В(Ю)_ОСТ9/219	111,75	180,321	9,132	3	0,082	0,011	0,011	0,435	-0,431	3,636	3,568	8,0721	-7,9949
P11/219	111,8	180,333	9,109	77	0,1	0,057	0,055	0,213	-0,211	0,701	0,685	5,88	-5,8192
P10/219	111,8	180,388	8,997	3	0,125	0	0	0,089	-0,088	0,097	0,095	3,82	-3,7692
В(В)_ОСТ9/219	111,3	180,388	8,997	35	0,125	0,004	0,003	0,089	-0,088	0,097	0,095	3,82	-3,7693
УТ-4/ОСТИНСКАЯ	111,2	180,392	8,989	2	0,309	0,001	0,001	0,401	-0,399	0,59	0,584	105,6636	-105,1201
P25/219	111,19	180,391	8,992	393,4	0,309	0,268	0,264	0,422	-0,418	0,65	0,64	110,9905	-110,1436
К_ПИОН13/220	111,4	180,655	8,459	7,1	0,125	0,028	0,027	0,573	-0,569	3,697	3,643	24,6967	-24,5143
В(Ю)_ПИОН13/ФМК	112,18	180,682	8,404	20	0,125	0,078	0,077	0,573	-0,569	3,697	3,643	24,6965	-24,5145
P6/220	114	180,759	8,2	2	0,1	0,019	0,019	0,79	-0,784	9,216	9,077	21,7716	-21,6056
В(С)_ПИОН13/ФМК	114	180,778	8,212	41	0,1	0,397	0,391	0,79	-0,784	9,215	9,077	21,7708	-21,6063
В(В)_ПИОН19/ФМК	114	181,169	7,424	32	0,1	0,31	0,305	0,79	-0,784	9,215	9,078	21,7702	-21,607
P5/220	114	181,474	6,98	35	0,125	0,069	0,068	0,406	-0,403	1,869	1,839	17,4832	-17,3435
В(Ю)_ПИОН19/220	114	181,541	6,673	15	0,125	0,029	0,029	0,406	-0,403	1,869	1,839	17,4828	-17,344
P28/220	114	181,57	6,615	26,84	0,207	0,057	0,057	0,583	-0,58	2,034	2,02	68,8627	-68,4569
В(З)_ПИОН17/220	114,76	181,627	6,501	64	0,207	0,137	0,135	0,583	-0,58	2,034	2,02	68,8605	-68,4591
P16/220	114,13	181,762	6,229	10	0,207	0,02	0,019	0,558	-0,554	1,862	1,841	65,8564	-65,4804
В(В)_ПИОН17/220	114,13	181,781	6,2	11,7	0,207	0,023	0,023	0,558	-0,554	1,862	1,841	65,8556	-65,4813

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК_ПИОН 17/220	113,3	181,804	6,145	58,6	0,207	0,103	0,102	0,528	-0,525	1,671	1,652	62,3552	-62,0017
ТК-17/220	114,8	181,905	5,94	77,4	0,207	0,113	0,111	0,48	-0,478	1,387	1,371	56,7356	-56,4155
ТК_КОТЕЛ БНАЯЗА/В ЕТЕРАНО В	115,5	182,017	5,716	93	0,207	0,062	0,061	0,323	-0,321	0,633	0,626	38,104	-37,8955
ТК-8/ВЕТЕРА НОВ	115,09	182,078	5,593	21,4	0,207	0,014	0,014	0,323	-0,321	0,633	0,626	38,1023	-37,8973
ТК-7/ВЕТЕРА НОВ	115,3	182,092	5,565	0,5	0,207	0	0	0,307	-0,306	0,576	0,57	36,3142	-36,12
P95/ФМК	115,3	182,092	5,564	37	0,207	0,018	0,017	0,272	-0,271	0,453	0,448	32,124	-31,9598
ТК-6/ВЕТЕРА НОВ	115,5	182,11	5,529	62,5	0,207	0,023	0,022	0,236	-0,235	0,343	0,34	27,8869	-27,7579
P93/ФМК	115,4	182,132	5,485	7	0,207	0,002	0,002	0,211	-0,21	0,276	0,274	24,9243	-24,8208
ТК-5/ВЕТЕРА НОВ	115,39	182,134	5,481	56	0,207	0,012	0,012	0,181	-0,18	0,204	0,202	21,3262	-21,252
ТК-4/ВЕТЕРА НОВ	114,75	182,146	5,457	23	0,207	0,003	0,003	0,15	-0,15	0,142	0,142	17,7314	-17,6799
ТК_ВЕТ3/В ЕТЕРАНО В	114,4	182,149	5,45	43,5	0,207	0,006	0,006	0,15	-0,15	0,142	0,142	17,7278	-17,6835
В(3)_ВЕТ3/ ФМК	114	182,156	5,437	2	0,207	0	0	0,15	-0,15	0,142	0,142	17,7277	-17,6836
P12/ФМК	114,9	182,156	5,436	57	0,207	0,006	0,006	0,123	-0,123	0,097	0,096	14,4983	-14,4816
P65/ФМК	114,4	182,162	5,425	3	0,207	0	0	0,073	-0,073	0,036	0,036	8,62	-8,6212

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(В)_ВЕТ3/ФМК	114,8	182,162	5,424	33	0,207	0,001	0,001	0,073	-0,073	0,036	0,036	8,62	-8,6239
ТК_ВЕТ2-3/ВЕТЕРАНОВ	114,5	182,163	5,422	6,5	0,207	0,01	0,01	0,501	-0,5	1,51	1,499	59,2283	-59,0175
В_ВЕТ2/ФМК	114,7	182,174	5,401	57	0,207	0,09	0,09	0,501	-0,5	1,51	1,499	59,2278	-59,018
Р84/ФМК	114	182,263	5,221	60	0,207	0,081	0,081	0,462	-0,461	1,286	1,278	54,6197	-54,4425
Р86/ФМК	113	182,344	5,21	11	0,207	0,015	0,015	0,462	-0,461	1,286	1,278	54,6148	-54,4474
Р85/ФМК	112,7	182,359	5,21	30	0,207	0,008	0,008	0,207	-0,206	0,265	0,262	24,439	-24,2986
Р86/ФМК	113,82	182,367	5,014	93	0,207	0,017	0,017	0,166	-0,165	0,172	0,17	19,5581	-19,4575
В_МОЧ26/ФМК	113,77	182,383	4,98	121	0,207	0,022	0,022	0,165	-0,165	0,172	0,171	19,5482	-19,4674
К-МОЧ22/ФМК	115,32	182,405	4,937	15	0,207	0,001	0,001	0,097	-0,096	0,061	0,061	11,446	-11,3983
В(В)_МОЧ22/ФМК	115	182,406	4,935	3	0,207	0	0	0,097	-0,096	0,061	0,061	11,444	-11,3985
Р13/ФМК	115,5	182,406	4,934	10	0,207	0	0	0,03	-0,03	0,007	0,007	3,589	-3,5189
В(СВ)_МОЧ22/ФМК	115,41	182,406	4,934	29,4	0,207	0	0	0,03	-0,03	0,007	0,007	3,65	-3,5213
К-МОЧ20-24/ФМК	116,38	182,407	4,934	9,5	0,207	0,004	0,004	0,269	-0,268	0,443	0,44	31,76	-31,654
В(З)_МОЧ20/ФМК	116,59	182,411	4,925	48	0,207	0,022	0,022	0,269	-0,268	0,443	0,44	31,7592	-31,6548
Р79/ФМК	116,65	182,433	4,88	54	0,207	0,019	0,019	0,235	-0,235	0,341	0,339	27,7817	-27,7051
В(В)_МОЧ20/ФМК	116,65	182,452	4,842	31,6	0,207	0,011	0,011	0,235	-0,235	0,341	0,339	27,7772	-27,7096
В(З)_МОЧ12/ФМК	115,35	182,464	4,819	40	0,207	0,014	0,014	0,235	-0,235	0,341	0,339	27,7746	-27,7121
Р80/ФМК	115,35	182,478	4,791	33	0,207	0,009	0,009	0,21	-0,209	0,272	0,271	24,7534	-24,7126

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(В)_МОЧ12/ФМК	115,3	182,487	4,772	5	0,207	0,001	0,001	0,21	-0,209	0,272	0,271	24,7507	-24,7153
В(З)_МОЧ8/ФМК	115,3	182,489	4,769	41	0,207	0,012	0,012	0,21	-0,209	0,272	0,271	24,7503	-24,7157
Р81/ФМК	115,3	182,5	4,746	33	0,125	0,095	0,095	0,494	-0,494	2,755	2,752	21,2838	-21,2733
В(В)_МОЧ8/ФМК	115,2	182,596	4,555	5	0,125	0,014	0,014	0,494	-0,494	2,755	2,752	21,2828	-21,2742
В(З)_МОЧ4/ФМК	115,1	182,61	4,526	1	0,125	0,003	0,003	0,494	-0,494	2,755	2,752	21,2826	-21,2744
Р2/ФМК	115,1	182,613	4,52	29	0,207	0,046	0,046	0,5	-0,5	1,504	1,501	59,1151	-59,0601
Р82/ФМК	115,1	182,659	4,429	4	0,15	0,014	0,014	0,607	-0,607	3,298	3,293	37,6662	-37,6412
В(Ю)_МОЧ4/ФМК	115,1	182,673	4,401	46,8	0,15	0,162	0,162	0,607	-0,607	3,298	3,293	37,666	-37,6414
К-МОЧ2-14/ФМК	113	182,834	4,077	19,3	0,15	0,026	0,026	0,379	-0,378	1,297	1,295	23,4774	-23,4609
В(В)_МОЧ14/ФМК	113,06	182,861	4,025	20	0,15	0,027	0,027	0,378	-0,378	1,296	1,295	23,4766	-23,4618
Р32/ФМК	113	182,888	3,97	36	0,15	0,036	0,036	0,322	-0,322	0,943	0,941	19,9636	-19,9511
Р34/ФМК	113	182,923	3,899	34	0,15	0,023	0,023	0,264	-0,264	0,639	0,638	16,3736	-16,3647
Р36/ФМК	113	182,946	3,853	8	0,1	0,028	0,028	0,476	-0,476	3,379	3,376	13,1152	-13,1092
В(З)_МОЧ14/ФМК	113,25	182,975	3,797	18	0,1	0,064	0,064	0,476	-0,476	3,379	3,376	13,115	-13,1094
В_МОЧ14А/ФМК	113,8	183,038	3,669	10	0,1	0,035	0,035	0,476	-0,476	3,378	3,376	13,1147	-13,1097
Р50/ФМК	113,8	183,074	3,598	32	0,1	0,07	0,07	0,372	-0,372	2,081	2,079	10,2568	-10,2526
Р51/ФМК	113,8	183,144	3,458	22	0,082	0,07	0,07	0,398	-0,398	3,041	3,039	7,3724	-7,37
Р52/ФМК	113,8	183,214	3,318	32	0,069	0,194	0,193	0,493	-0,493	5,761	5,758	6,4689	-6,4671
Р53/ФМК	113,8	183,407	2,931	32	0,05	0,312	0,312	0,512	-0,512	9,285	9,281	3,5277	-3,5269
МОЧЕНКО ВА 14А	115,8	183,72	2,307										

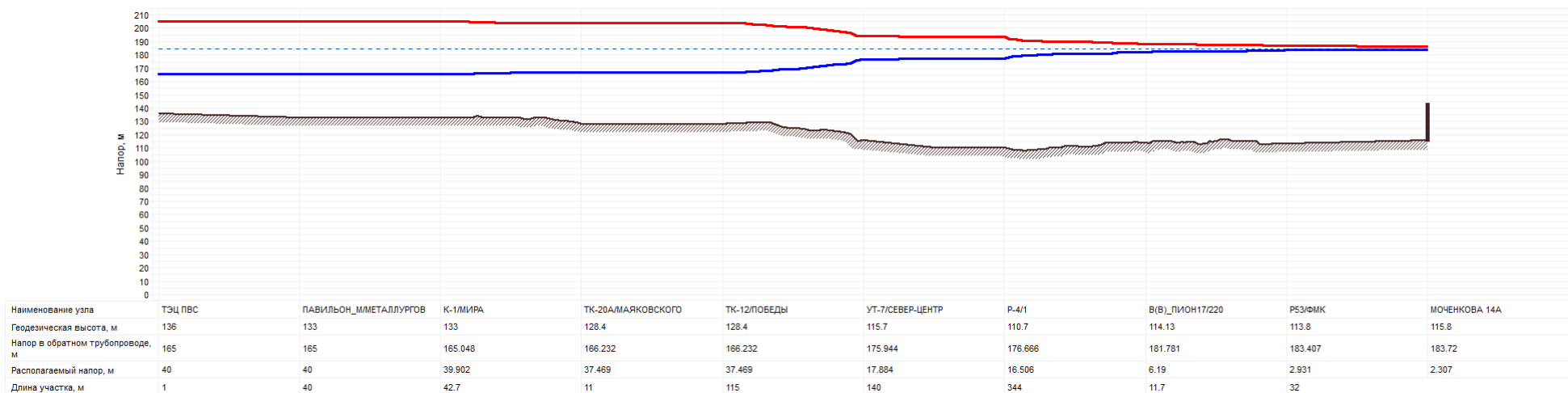


Рис.5.1.1. Пьезометрический график до конечного потребителя ул. Моченкова,14А.

Располагаемого напора 2,307 м.в.ст. недостаточно для работы теплового пункта. То есть необходимо включение котельной №10.

### 5.1.2 Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» и котельной №10.

Таблица 5.1.2

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТЭЦ ПВС	136	165	40	1	44652	0	0	0,725	-0,717	0,287	0,281	3917,2734	-3874,902
ПАВИЛЬОН_М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	165	39,999	40	0,61	0,121	0,118	1,371	-1,354	2,879	2,809	1406,8078	-1389,3432
К-1/МИРА	133	165,118	39,76	42,7	0,61	0,129	0,126	1,371	-1,354	2,879	2,809	1406,7793	-1389,3717

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-1А/МИРА	133	165,244	39,505	116,3	0,61	0,352	0,343	1,371	-1,354	2,879	2,809	1406,7489	-1389,4021
К-2А/МИРА	133	165,587	38,811	60,6	0,61	0,183	0,179	1,371	-1,355	2,879	2,809	1406,6661	-1389,485
К-2/МИРА	133	165,766	38,449	61	0,61	0,184	0,18	1,371	-1,355	2,879	2,809	1406,6229	-1389,5281
К-3/МИРА	133	165,946	38,085	44	0,61	0,133	0,13	1,371	-1,355	2,878	2,809	1406,5794	-1389,5716
К-4/МИРА	133	166,076	37,822	82	0,61	0,248	0,242	1,371	-1,355	2,878	2,9618	1406,5481	-1389,6029
К-5/МИРА	133	166,318	37,332	48	0,61	0,145	0,142	1,371	-1,355	2,878	2,9618	1406,4897	-1389,6614
К-5А/МИРА	134	166,459	37,045	52	0,6	0,171	0,167	1,417	-1,4	3,138	3,064	1406,4555	-1389,6955
К-6/МИРА	133	166,626	36,707	99,5	0,6	0,328	0,32	1,417	-1,4	3,138	3,064	1406,4197	-1389,7314
К-7/МИРА	133	166,947	36,059	159,7	0,6	0,526	0,514	1,417	-1,4	3,137	3,064	1406,3511	-1389,8
К-8/МИРА	133	167,46	35,019	53,4	0,61	0,161	0,158	1,371	-1,355	2,877	2,811	1406,241	-1389,91
К-9/МИРА	133	167,618	34,7	52	0,7	0,075	0,074	1,034	-1,022	1,382	1,2785	1396,6032	-1380,0825
К-10/МИРА	133	167,692	34,551	122,6	0,7	0,178	0,174	1,034	-1,022	1,382	1,2785	1396,5544	-1380,1312
К-11/МИРА	133	167,865	34,199	102	0,7	0,148	0,145	1,034	-1,022	1,382	1,2785	1396,4394	-1380,2462
К-12/МИРА	133	168,01	33,907	10	0,6	0,032	0,032	1,407	-1,391	3,093	3,023	1396,3437	-1380,3419
К-12'/МИРА	133	168,042	33,843	46	0,6	0,101	0,099	1,157	-1,144	2,095	2,048	1148,0918	-1135,1108
ТК-13/МАЯКОВСКОГО	132	168,141	33,642	1	0,6	0,002	0,002	1,153	-1,14	44775	2,033	1143,8353	-1130,955
ТК-13/МАЯКОВСКОГО-комп2	132	168,143	33,638	47	0,7	0,046	0,045	0,847	-0,837	0,929	0,909	1143,8346	-1130,9557



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-14/МАЯКОВСКОГО	133	168,188	33,547	44	0,7	0,043	0,042	0,847	-0,837	0,929	0,909	1143,7905	-1130,9998
ТК-15/МАЯКОВСКОГО	133	168,23	33,462	1	0,6	0,002	0,002	1,152	-1,14	2,079	2,034	1143,7493	-1131,0411
ТК-15/МАЯКОВСКОГО-комп2	133	168,232	33,458	60	0,7	0,059	0,057	0,847	-0,837	0,929	0,909	1143,7486	-1131,0418
ТК-16/МАЯКОВСКОГО	132	168,289	33,342	70,9	0,7	0,066	0,064	0,824	-0,815	0,88	0,861	1112,8515	-1100,4128
ТК-16А/МАЯКОВСКОГО	131	168,353	33,213	54	0,6	0,112	0,109	1,121	-1,109	1,969	1,926	1112,785	-1100,4793
ТК-17/МАЯКОВСКОГО	130,5	168,462	32,992	59	0,61	0,111	0,109	1,082	-1,07	1,795	1,756	1109,3964	-1097,1862
ТК-18/МАЯКОВСКОГО	130,4	168,571	32,772	69	0,61	0,121	0,118	1,043	-1,031	24473	1,633	1069,8243	-1057,9338
ТК-19/МАЯКОВСКОГО	129,9	168,689	32,533	104,5	0,61	0,177	0,173	1,026	-1,014	1,615	1,579	1051,968	-1040,2246
ТК-20/МАЯКОВСКОГО	129,4	168,863	32,182	120	0,61	0,2	0,196	1,017	-1,006	1,589	1,554	1043,3397	-1031,7876
ТК-20А/МАЯКОВСКОГО	128,4	169,059	31,786	11	0,61	0,018	0,018	1,017	-1,006	1,589	1,554	1043,2542	-1031,8731

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-12/ПОБЕДЫ	128,4	169,076	31,75	115	0,7	0,079	0,078	0,711	-0,703	0,657	0,643	960,4181	-949,7724
К-12Б/ПОБЕДЫ	128,9	169,154	31,593	30	0,61	0,04	0,039	0,904	-0,894	1,256	1,229	927,024	-916,7625
К-12В/ПОБЕДЫ	128,9	169,193	31,514	10	0,61	0,013	0,013	0,897	-0,887	1,237	1,2	919,9058	-909,7365
К-12Г/110	129	169,206	31,489	111	0,61	0,143	0,14	0,894	-0,884	1,229	1,202	916,8716	-906,7327
К-13/ПОБЕДЫ	129,2	169,346	31,205	86	0,61	0,111	0,109	0,894	-0,884	1,229	1,202	916,7925	-906,8117
К-13А/ПОБЕДЫ	129,5	169,454	30,986	62	0,61	0,079	0,078	0,89	-0,88	1,218	1,192	912,7768	-902,932
К-14/ПОБЕДЫ	129,5	169,532	30,829	77	0,61	0,097	0,095	0,881	-0,872	1,195	1,169	903,9525	-894,1964
Магазин пром,товаров	129,5	169,626	30,638	173	0,61	0,217	0,212	0,881	-0,871	1,194	1,168	903,4658	-893,8194
К-16/ПОБЕДЫ	127,7	169,839	30,209	161	0,7	0,098	0,096	0,669	-0,662	0,582	0,57	903,3425	-893,9426
К-17/ПОБЕДЫ	126	169,935	30,014	85	0,614	0,103	0,101	0,869	-0,86	1,153	1,275	903,1915	-894,0937
К-18/ПОБЕДЫ	125,2	170,036	29,81	4	0,614	0,005	0,005	0,869	-0,86	1,153	1,275	903,1301	-894,155

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-41/ПОБЕДЫ	125	170,041	29,801	37	0,5	0,078	0,075	1,009	-0,991	2,004	1,934	695,2974	-682,9489
К-42/ВОЛОГОДСКАЯ	124,5	170,116	29,648	87	0,5	0,183	0,177	1,009	-0,991	2,004	1,934	695,2796	-682,9666
К-43/ВОЛОГОДСКАЯ	123,2	170,292	29,288	78	0,5	0,146	0,141	0,951	-0,934	1,784	1,6299	655,7143	-643,7065
К-44/ВОЛОГОДСКАЯ	123,2	170,433	29,001	103	0,5	0,163	0,157	0,873	-0,856	1,505	1,448	601,9158	-590,2833
К-45/ВОЛОГОДСКАЯ	123,6	170,59	28,681	97	0,5	0,153	0,147	0,873	-0,857	1,505	1,448	601,8665	-590,3326
К-46/ВОЛОГОДСКАЯ	123,5	170,737	28,381	71	0,5	0,111	0,106	0,867	-0,851	1,484	1,428	597,6199	-586,2088
К-47/ВОЛОГОДСКАЯ	122,88	170,844	28,164	68	0,5	0,104	0,1	0,857	-0,841	1,6438	1,396	590,7903	-579,4795
К-48/ВОЛОГОДСКАЯ	121,9	170,944	27,96	76	0,5	0,107	0,103	0,825	-0,809	1,345	1,292	568,6691	-557,4235
К-49/ВОЛОГОДСКАЯ	121	171,047	27,75	571	0,5	0,356	0,339	0,546	-0,533	0,594	0,565	376,6109	-366,9991
УТ-3/ПРИВОКЗАЛЬНЫЙ	115,65	171,385	27,055	49	0,5	0,028	0,027	0,523	-0,509	0,545	0,517	360,372	-350,8292

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-7/СЕВЕР-ЦЕНТР	115,7	171,412	27,001	140	0,5	0,08	0,076	0,523	-0,509	0,545	0,517	360,3486	-350,8527
УТ-4/СЕВЕР-ЦЕНТР	110,7	171,488	26,845	24	0,5	0,014	0,013	0,523	-0,509	0,544	0,517	360,2816	-350,9197
Р-4/1	110,7	171,501	26,818	344	0,5	0,197	0,187	0,523	-0,509	0,544	0,517	360,2701	-350,9312
УТ-3/СЕВЕР-ЦЕНТР	109,4	171,687	26,435	89	0,5	0,051	0,048	0,523	-0,509	0,544	0,517	360,1054	-351,0958
УТ-2/СЕВЕР-ЦЕНТР	108,9	171,736	26,335	50	0,517	0,023	0,022	0,482	-0,47	0,444	0,423	355,0431	-346,1483
Р19/219	108,6	171,758	26,29	161,43	0,517	0,765	0,756	20090	-1,54	4,516	4,458	1141,8699	-1134,4638
УТ-2А/СЕВЕР-ЦЕНТР	108,14	172,513	24,769	29	0,517	0,113	0,111	1,403	-1,393	3,703	3,652	1033,5391	-1026,3746
Задвижка-УТ-2/ЧАЙКОВСКОГО	108,7	172,625	24,545	1	0,517	0,004	0,004	1,403	-1,393	3,703	3,652	1033,5242	-1026,3894
УТ-2/ЧАЙКОВСКОГО	108,54	172,629	24,537	92,7	0,207	0,477	0,474	0,908	-0,905	44808	4,866	107,2941	-106,926
К_ОСТ5-7/219	109,15	173,102	23,586	42,2	0,15	0,394	0,39	1,001	-0,995	8,886	8,792	62,0796	-61,7467
В(Ю)_ОСТ7/219	109,2	173,492	22,803	11	0,15	0,103	0,102	1,001	-0,996	8,886	8,792	62,0778	-61,7486
Р24/219	110,3	173,593	22,599	68	0,15	0,365	0,361	0,758	-0,754	5,111	5,058	46,9875	-46,74
Р23/219	110,3	173,955	21,873	2	0,082	0,002	0,002	0,208	-0,2	0,85	0,789	3,849	-3,7035
В(С)_ОСТ7/219	110,45	173,956	21,869	32	0,082	0,029	0,027	0,208	-0,2	0,85	0,789	3,849	-3,7035

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(Ю)_ОСТ9/219	111,75	173,983	21,814	3	0,082	0,003	0,002	0,208	-0,2	0,85	0,789	2405549	-3,7039
Р11/219	111,8	173,985	21,809	77	0,1	0,005	0,004	0,06	-0,055	0,062	0,053	1722120	-1,5279
Р10/219	111,8	173,989	44794	3	0,125	0	0	0,009	-0,012	0,001	0,002	0,4021	-0,5222
В(В)_ОСТ9/219	111,3	173,989	44794	35	0,125	0	0	0,009	-0,012	0,001	0,002	0,4031	-0,5212
УТ-4/ОСТИНСКАЯ	111,2	173,989	44794	2	0,309	0,003	0,003	0,633	-0,631	16438	1,441	166,5786	-166,0616
Р25/219	111,19	173,986	21,806	393,4	0,309	0,391	0,387	0,51	-0,507	0,947	0,936	134,2779	-133,5014
К_ПИОН13/220	111,4	174,373	21,029	44568	0,125	0,029	0,028	0,586	-0,582	3,858	2,9646	25,2341	-25,0748
В(Ю)_ПИОН13/ФМК	112,18	174,401	20,971	20	0,125	0,081	0,08	0,586	-0,582	3,857	2,9646	25,2339	-25,075
Р6/220	114	174,481	20,81	2	0,1	0,02	0,02	0,809	-0,804	9,672	9,333	22,3088	-22,1659
В(С)_ПИОН13/ФМК	114	174,501	20,77	41	0,1	0,416	0,411	0,809	-0,804	9,672	9,333	22,3088	-22,1659
В(В)_ПИОН19/ФМК	114	174,912	19,943	32	0,1	0,325	0,321	0,809	-0,804	9,672	9,551	22,308	-22,1667
Р5/220	114	175,233	19,297	35	0,125	0,073	0,072	0,418	-0,416	1,984	1,958	18,0215	-17,9028
В(Ю)_ПИОН19/220	114	175,305	19,152	15	0,125	0,031	0,031	0,418	-0,416	1,984	1,958	18,0204	-17,9039
Р28/220	114	175,336	44823	26,84	0,207	0,089	0,089	0,73	-0,726	3,172	3,142	86,1787	-85,7705
В(З)_ПИОН17/220	114,76	175,425	18,912	64	0,207	0,213	0,211	0,73	-0,726	3,171	3,142	86,1765	-85,7727
Р16/220	114,13	175,636	18,488	10	0,207	0,031	0,031	0,704	-0,701	2,956	2,929	83,172	-82,7938
В(В)_ПИОН17/220	114,13	175,667	18,426	44753	0,207	0,036	0,036	0,704	-0,701	2,956	2,929	83,1712	-82,7946
ТК_ПИОН17/220	113,3	175,703	18,353	58,6	0,207	0,167	0,166	0,674	-0,671	2,714	2,5325	79,6705	-79,3147
ТК-17/220	114,8	175,868	18,021	77,4	0,207	0,19	0,189	0,626	-0,623	2,341	2,321	73,9336	-73,6113

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК_КОТЕЛЬНОЯЗ/ВЕТЕРАНОВ	115,5	176,057	17,642	93	0,207	0,116	0,115	0,445	-0,443	1,192	1,182	52,5536	-52,3277
ТК-8/ВЕТЕРАНОВ	115,09	176,172	17,41	44672	0,207	0,027	0,027	0,445	-0,443	1,192	1,182	52,546	-52,3353
ТК-7/ВЕТЕРАНОВ	115,3	176,199	17,357	0,5	0,207	0,001	0,001	0,43	-0,428	1,113	1,105	50,756	-50,5595
Р95/ФМК	115,3	176,199	17,356	37	0,207	0,036	0,036	0,394	-0,393	0,939	0,932	46,568	-46,3957
ТК-6/ВЕТЕРАНОВ	115,5	176,236	17,283	62,5	0,207	0,051	0,051	0,358	-0,357	0,778	0,773	42,3323	-42,191
Р93/ФМК	115,4	176,286	17,181	7	0,207	0,005	0,005	0,321	-0,32	0,626	0,622	37,8797	-37,7729
ТК-5/ВЕТЕРАНОВ	115,39	176,291	17,172	56	0,207	0,03	0,03	0,29	-0,29	0,514	0,512	34,2853	-34,1997
ТК-4/ВЕТЕРАНОВ	114,75	176,321	17,112	23	0,207	0,01	0,01	0,26	-0,259	0,414	0,413	30,6875	-30,6301
ТК_ВЕТ3/ВЕТЕРАНОВ	114,4	176,331	17,092	43,5	0,207	0,019	0,019	0,26	-0,259	0,414	0,413	30,6856	-30,632
В(3)_ВЕТ3/ФМК	114	176,35	17,054	2	0,207	0,001	0,001	0,26	-0,259	0,414	0,413	30,682	-30,6355
Р12/ФМК	114,9	176,351	17,052	57	0,207	0,02	0,02	0,232	-0,232	0,333	0,332	27,4567	-27,4285
Р65/ФМК	114,4	176,371	17,012	3	0,207	0,001	0,001	0,183	-0,183	0,208	0,208	21,5631	-21,5718
В(В)_ВЕТ3/ФМК	114,8	176,371	17,011	33	0,207	0,007	0,007	0,183	-0,183	0,208	0,208	21,5629	-21,5721

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные потери в ПС, мм/м	Удельные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК_ВЕТ2-3/ВETERАНОВ	114,5	176,378	16,997	44687	0,207	0,026	0,026	0,795	-0,793	3,759	2,7089	93,8844	-93,6511
В_ВЕТ2/ФМК	114,7	176,404	16,945	57	0,207	0,225	0,224	0,795	-0,793	3,759	2,7089	93,8839	-93,6516
Р84/ФМК	114	176,628	16,497	60	0,207	0,214	0,213	0,756	-0,754	3,402	3,386	89,2755	-89,0758
Р86/ФМК	113	176,841	16,069	11	0,207	0,039	0,039	0,756	-0,754	3,401	3,387	89,2706	-89,0807
Р85/ФМК	112,7	176,88	15,991	30	0,207	0,014	0,014	0,268	-0,267	0,439	0,436	31,6289	-31,5089
Р86/ФМК	113,82	176,894	15,963	93	0,207	0,031	0,031	0,226	-0,226	0,317	0,315	26,7531	-26,6626
В_МОЧ26/ФМК	113,77	176,925	15,901	121	0,207	0,04	0,04	0,226	-0,226	0,316	0,315	26,7455	-26,6702
К-МОЧ22/ФМК	115,32	176,965	15,821	15	0,207	0,002	0,002	0,158	-0,158	0,157	0,156	18,6332	-18,6097
В(В)_МОЧ22/ФМК	115	176,967	15,816	3	0,207	0	0	0,158	-0,158	0,157	0,156	18,632	-18,611
Р13/ФМК	115,5	176,968	15,815	10	0,207	0,001	0,001	0,091	-0,091	0,054	0,054	1850594	-10,7302
В(СВ)_МОЧ22/ФМК	115,41	176,968	15,814	44680	0,207	0,002	0,002	0,091	-0,091	0,054	0,054	1847307	-10,731
К-МОЧ20-24/ФМК	116,38	176,97	15,811	44690	0,207	0,01	0,01	0,405	-0,404	0,989	0,984	47,7945	-47,6907
В(З)_МОЧ20/ФМК	116,59	176,98	15,791	48	0,207	0,05	0,05	0,405	-0,404	0,989	0,984	47,7937	-47,6915
Р79/ФМК	116,65	177,029	15,692	54	0,207	0,047	0,047	0,371	-0,37	0,833	0,83	43,8161	-43,7419
В(В)_МОЧ20/ФМК	116,65	177,076	15,597	31,6	0,207	0,028	0,028	0,371	-0,37	0,833	0,83	43,8117	-43,7463
В(З)_МОЧ12/ФМК	115,35	177,104	15,542	40	0,207	0,035	0,035	0,371	-0,37	0,833	0,831	43,8091	-43,7489
Р80/ФМК	115,35	177,139	15,472	33	0,207	0,025	0,025	0,345	-0,345	0,724	0,722	40,7876	-40,7491
В(В)_МОЧ12/ФМК	115,3	177,164	15,422	5	0,207	0,004	0,004	0,345	-0,345	0,723	0,722	40,7849	-40,7518

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные потери в ПС, мм/м	Удельные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(З)_МОЧ8/ФМК	115,3	177,168	15,415	41	0,207	0,031	0,031	0,345	-0,345	0,723	0,722	40,7845	-40,7523
Р81/ФМК	115,3	177,199	15,352	33	0,125	0,29	0,29	0,866	-0,866	8,379	8,375	37,3177	-37,3095
В(В)_МОЧ8/ФМК	115,2	177,489	14,772	5	0,125	0,044	0,044	0,866	-0,866	8,379	8,376	37,3167	-37,3105
В(З)_МОЧ4/ФМК	115,1	177,533	14,684	1	0,125	0,009	0,009	0,866	-0,866	8,378	8,376	37,3166	-37,3106
Р2/ФМК	115,1	177,542	14,666	29	0,207	0,141	0,141	0,882	-0,882	4,625	4,2737	104,2265	-104,1705
Р82/ФМК	115,1	177,682	14,385	4	0,15	0,043	0,043	1,076	-1,076	10,269	10,261	66,7664	-66,7407
В(Ю)_МОЧ4/ФМК	115,1	177,725	14,299	46,8	0,15	0,505	0,504	1,076	-1,076	10,269	10,261	66,7662	-66,7408
К-МОЧ2-14/ФМК	113	178,23	13,29	44639	0,15	0,087	0,087	0,694	-0,694	4,296	4,293	43,0466	-43,0296
В(В)_МОЧ14/ФМК	113,06	178,317	13,116	20	0,15	0,09	0,09	0,694	-0,694	4,296	4,293	43,0458	-43,0304
Р32/ФМК	113	178,407	12,935	36	0,15	0,112	0,112	0,575	-0,575	2,959	2,957	35,6584	-35,6453
Р34/ФМК	113	178,519	12,712	34	0,15	0,067	0,066	0,455	-0,455	1,864	1,862	28,2215	-28,2121
Р36/ФМК	113	178,585	12,579	8	0,1	0,089	0,089	0,85	-0,849	10,651	10,645	23,4188	-23,4124
В(З)_МОЧ14/ФМК	113,25	178,675	44663	18	0,1	0,201	0,201	0,85	-0,849	10,651	10,645	23,4186	-23,4125
В_МОЧ14А/ФМК	113,8	178,876	11,997	10	0,1	0,112	0,112	0,849	-0,849	10,651	10,646	23,4183	-23,4129
Р50/ФМК	113,8	178,988	11,774	32	0,1	0,206	0,206	0,643	-0,642	6,123	6,119	17,7137	-17,7092
Р51/ФМК	113,8	179,193	11,362	22	0,082	0,187	0,187	0,653	-0,653	8,107	8,104	12,1092	-12,1066
Р52/ФМК	113,8	179,38	10,988	32	0,069	0,544	0,544	0,83	-0,83	16,184	16,178	11,120	-10,8951
Р53/ФМК	113,8	179,924	44813	32	0,05	0,798	0,797	0,822	-0,822	23,737	23,729	5,8655	-5,665
МОЧЕНКОВА 14А	115,8	180,72	8,306										



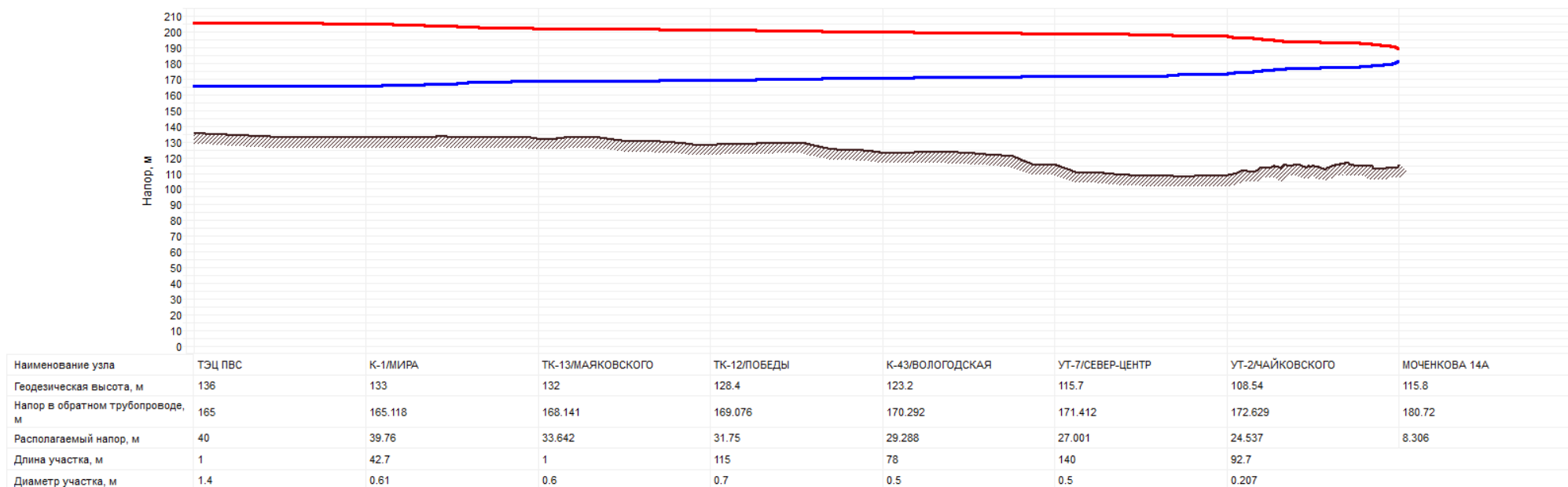


Рис.5.1.2. Пьезометрический график до конечного потребителя ул. Моченкова,14А.

Располагаемого напора 8,306 м.в.ст. достаточно для работы теплового пункта.

## 6 Развитие теплоснабжения Зашекснинского района.

Согласно Методическим указаниям по разработке Схем теплоснабжения прогноз прироста площади строительных фондов в городском округе должен подразделяться на среднесрочный прогноз и долгосрочный прогноз.

Для целей разработки схемы теплоснабжения среднесрочный прогноз прироста площади строительных фондов в поселении, городском округе, городе федерального значения составляется на 3 - 5 лет.

### 6.1 Среднесрочный прогноз развития теплоснабжения Зашекснинского района.

При среднесрочном прогнозе развития будет осуществляться застройка жилыми и общественно-деловыми зданиями существующих микрорайонов, а также 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 116, 117, 143, 144 микрорайонов.

#### 6.1.1 Строительство магистральных тепловых сетей и ответвлений в среднесрочной перспективе развития теплоснабжения

Таблица 4.6.1

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТ-11/106*	117 мкр.	117 мкр.	0,3	2025	0,25	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-10 (проект)	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	109,110,111,113, 116,117,119 мкр.	0,508	2025	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-1/110	110,113, 116,117,119 мкр	0,05	2025	0,5	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТ-1/110	УТ-2/110	110,113, 116,117,119 мкр	0,09	2025	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2/110	УТ-3/110	110,113, 116,117,119 мкр	0,476	2025	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-3/110	УТ-1/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	113, 116,117,119 мкр	0,387	2026	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	116,117,119 мкр	0,04	2026	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-1/Котюнина	116,117,119 мкр	0,04	2026	0,5	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1/Котюнина	Кампус	116	0,14	2026	0,3	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 116	0,535	2026	100	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1/Котюнина	УТ-1/117	117	0,33	2026	0,25	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1/117	117 мкр.	117	0,5	2026	0,25	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальн		МКР. 107	1,650	2027	100	Подземная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
	ые сети						канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 108	1,520	2027	100	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	мкр.109	МКР. 109	0,288	2027	300	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 109	1,500	2027	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 110	1,500	2028	100	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-7 (проект)	УТ1/А.ПОТАПОВА	МКР. 143,151,111,113,116,119	0,400	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ1/А.ПОТАПОВА	УТ2/А.ПОТАПОВА	МКР. 151,111,113,116,119	0,508	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ2/А.ПОТАПОВА	УТ3/А.ПОТАПОВА	МКР. 111,113,116,119	0,267	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ3/А.ПОТАПОВА	УТ4/А.ПОТАПОВА		0,466	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ		0,267	2029	500	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТ3/А.ПОТАПОВ А	УТ/МКР.111	МКР.111,113,116,119	0,270	2029	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ/МКР.111	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР. 113,116,119	0,270	2029	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ1/А.ПОТАПОВ А	мкр.143	МКР.143	0,26	2029	0,2	Подземная канальная
<b>Итого:</b>				<b>12,562</b>			

### 6.1.2 Строительство резервной магистральной тепловой сети от котельной Южная.

Таблица 6.1.2

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТ-1/1	УТ-4 мкр.150	Зашекснинский район	0,262	2025	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-4 мкр.150	УТ-3 мкр.150	Зашекснинский район	0,277	2025	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-3 мкр.150	УТ-2 мкр.143	Зашекснинский район	0,177	2025	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2 мкр.143	УТ-1 мкр.143	Зашекснинский район	0,296	2025	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1 мкр.143	УТ-7 (проект)	Зашекснинский	0,217	2025	800	Подземная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, км	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
			район				канальная
			<b>Итого:</b>	<b>1,229</b>			

### 6.1.3 Реконструкция котельной Южная.

Система теплоснабжения	Техническая сущность предложений	Цели предложений	Год реализации
Зашекснинский район. Котельная Южная	Реконструкция котельной с увеличением мощности на 100 Гкал/ч (установка водогрейного котла мощностью 100 Гкал/ч со всем вспомогательным оборудованием).	Увеличение располагаемой мощности котельной	2025

### 6.1.4 Расчёт гидравлического режима.

Расчёт гидравлического режима передачи тепловой энергии по всем смоделированным путям подключения перспективной тепловой нагрузки (по всем потребителям), выполненный в Книге 4. Приложение 1, показывает, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по прогнозируемому состоянию до 2029 года.

#### 6.1.4.1 Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя при отключении на ремонт существующей магистральной тепловой сети (87,2% отопительной нагрузки).

Таблица 6.1.4.1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная "Южная"	144	166	40	10	0,8	0,037	0,037	1,764	-1,748	3,387	3,328	3112,1263	-3084,8631
ТК-0/РЕЗЕРВ	144	166,037	39,926	440	0,8	1,639	1,611	1,764	-1,748	3,387	3,328	3112,1141	-3084,8753
ТК-1/РЕЗЕРВ	141	167,647	36,676	450	0,8	1,676	1,648	1,764	-1,749	3,385	3,329	3111,575	-3085,4144
ТК-2/РЕЗЕРВ	138	169,295	33,353	450	0,8	1,451	1,426	1,64	-1,627	2,931	2,882	2894,3053	-2869,7968
ТК-1/МОНТКЛЕР	138	170,722	30,475	200	0,4	3,657	3,601	2,537	-2,517	16,622	16,366	1118,9035	-1110,2532
УТ-8/РЫБИНСКАЯ	137,1	174,322	23,218	125,4	0,259	0,854	0,842	1,176	-1,168	6,219	6,106	217,5304	-216,0414
УТ-7/РЫБИНСКАЯ	134,2	175,164	21,522	207,4	0,259	0,726	0,714	0,842	-0,834	3,184	3,129	155,6709	-154,3188
УТ-6/РЫБИНСКАЯ	135,1	175,878	20,082	91,6	0,259	0,28	0,275	0,786	-0,779	2,778	2,731	145,3463	-144,1009
УТ-5/РЫБИНСКАЯ	134,2	176,153	19,527	93,7	0,259	0,247	0,243	0,73	-0,724	2,401	2,36	135,0357	-133,8561
УТ-4/112	132,7	176,397	19,036	62,7	0,259	0,016	0,016	0,224	-0,222	0,235	0,23	41,5079	-41,0854
УТ-3/112	133,3	176,413	19,004	66,1	0,259	0,013	0,013	0,196	-0,194	0,18	0,177	36,2219	-35,8402
УТ-2/112	132,72	176,425	18,978	62,8	0,259	0	0	0,024	-0,022	0,003	0,003	01,04,3928	-4,0643
УТ-1/112	136	176,426	18,977	88	0,2	0,618	0,608	1,015	-1,007	6,382	6,2028	111,9618	-111,0556
УТ-21/112	135,6	177,033	17,752	83	0,2	0,495	0,487	0,935	-0,927	5,419	5,332	103,1206	-102,2752
УТ-20/112	135,2	177,52	16,77	78	0,2	0,412	0,405	0,88	-0,872	4,799	4,72	96,9931	-96,1914
УТ-19/112	134,85	177,925	15,954	61	0,2	0,285	0,28	0,827	-0,82	4,241	4,171	91,1454	-90,3845

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Р-1/112	131,22	178,205	15,389	86	0,259	0,072	0,07	0,408	-0,403	0,759	0,742	75,4107	-74,5426
УТ-4/ШЕКСНИНСКИЙ	130,84	178,275	15,247	86	0,61	0,263	0,259	1,347	-1,336	2,778	2,733	1381,7003	-1370,45
УТ-3/ШЕКСНИНСКИЙ	131,2	178,534	14,726	79,7	0,61	0,244	0,24	1,347	-1,336	2,778	2,733	1381,6391	-1370,5112
УТ-2А/105	130,4	178,773	14,243	92	0,61	0,224	0,221	1,203	-1,193	2,217	2,181	1233,5865	-1223,581
УТ-1/ШЕКСНИНСКИЙ	130,3	178,994	13,798	120,2	0,61	0,293	0,288	1,203	-1,193	2,217	2,181	1233,5209	-1223,6466
УТ-19/ГОДОВИКОВА	129,3	179,283	13,216	85,8	0,7	0,061	0,06	0,702	-0,698	0,642	0,634	948,8665	-942,8677
УТ-21/ГОДОВИКОВА	129,2	179,342	13,096	224	0,207	0,605	0,599	0,641	-0,638	2,457	2,429	75,7566	-75,3307
УТ-А/ШЕКСНИНСКИЙ	127,8	179,941	11,892	67,7	0,207	0,129	0,127	0,537	-0,534	1,73	1,712	63,464	-63,1138
УТ-2/104МКР	125,7	180,068	11,636	48,2	0,207	0,086	0,085	0,519	-0,516	1,617	1,6021	61,3319	-61,0032
УТ-3/104МКР	125	180,153	11,465	50,3	0,207	0,077	0,076	0,481	-0,479	1,392	1,377	56,839	-56,5306
УТ-4/104МКР	124	180,229	11,312	17,4	0,207	0,023	0,023	0,446	-0,443	1,195	1,183	52,6291	-52,3456
УТ-5/104МКР	123,6	180,252	11,266	29,3	0,207	0,039	0,038	0,446	-0,443	1,195	1,183	52,6276	-52,347
УТ-6/104МКР	123,1	180,29	11,019	64,5	0,15	0,034	0,034	0,228	-0,227	0,481	0,476	14,1577	-14,083



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-7/104МКР	122,2	180,324	11,122	36	0,125	0,029	0,028	0,25	-0,249	0,721	0,714	10,7682	-10,7147
УТ-8/104МКР	122	180,352	11,065	36,7	0,1	0,015	0,015	0,153	-0,153	0,368	0,365	4,252	-4,207
УТ-9/104МКР	121,7	180,367	11,035	51,8	0,1	0,018	0,018	0,143	-0,142	0,321	0,318	3,9346	-3,9152
УТ-13А/104МКР	121,5	180,349	11,072	55,1	0,1	0,091	0,09	0,315	-0,313	1,499	1,485	8,6798	-8,6395
УТ-14/104МКР	121	180,259	11,253	32,6	0,15	0,083	0,082	0,507	-0,505	2,308	2,286	31,4471	-31,2981
УТ-24/104МКР	120	180,177	11,417	44,1	0,207	0,028	0,028	0,307	-0,306	0,575	0,569	36,2756	-36,096
УТ-23/104МКР	119,6	180,149	11,473	35	0,257	0,007	0,007	0,199	-0,198	0,188	0,186	36,28	-36,0916
УТ-22/104МКР	119	180,142	11,487	13,034	0,257	0,005	0,005	0,274	-0,272	0,35	0,346	49,8407	-49,5834
УТ-1/104	119,03	180,137	11,497	34,058	0,257	0,018	0,018	0,319	-0,318	0,474	0,469	58,1678	-57,8583
УТ-3/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118,9	180,12	11,532	46,1	0,3	0,118	0,117	0,788	-0,785	2,324	2,306	195,5282	-194,7545
УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118,9	180,236	11,298	69,8	0,257	0,119	0,117	0,582	-0,579	1,548	1,53	106,0002	-105,3798
УТ-4А/103МКР	118,22	180,354	11,061	131,3	0,257	0,122	0,12	0,428	-0,425	0,844	0,833	78,0001	-77,4727
УТ-4Б/103МКР	117	180,474	10,819	114,3	0,257	0,008	0,008	0,115	-0,114	0,065	0,064	20,9727	-20,7716
УТ-4В/103МКР	116,3	180,482	10,803	93	0,257	0,003	0,003	0,078	-0,077	0,031	0,03	14,246	-14,0806
УТ-4Г/103	117,1	180,485	10,797	231,3	0,257	0,008	0,008	0,078	-0,077	0,031	0,031	14,2342	-14,0924

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
P1/103	114	180,493	10,781	5,5	0,4	0	0	0,013	-0,013	0,001	0,001	5,8097	-5,758
K-1/103	114	180,493	10,781	30	0,257	0	0	0,019	-0,019	0,002	0,002	3,4827	-3,4454
P24/103	113,9	180,493	10,781	124	0,125	0,011	0,011	0,081	-0,08	0,081	0,08	3,4789	-3,4492
K-2/103	112,5	180,504	10,759	181,6	0,1	0,05	0,05	0,126	-0,125	0,252	0,249	3,4752	-3,4529
K-3/103	110,9	180,554	10,659	42	0,1	0,011	0,011	0,122	-0,121	0,236	0,234	3,3596	-3,3449
K-4'/103	110,6	180,565	10,637	40	0,1	0,01	0,01	0,122	-0,121	0,236	0,235	3,3588	-3,3457
K-4/103	110,6	180,575	10,616	81,4	0,1	0,01	0,01	0,082	-0,082	0,11	0,11	2,2571	-2,2519
K-5/103	110,8	180,585	10,596	60,4	0,07	0,045	0,045	0,167	-0,167	0,678	0,677	2,2556	-2,2535
Матуринская 27,29,30	110,5	180,63	10,506	28,9	0,07	0,004	0,004	0,066	-0,066	0,116	0,116	0,8976	-0,8967
МАТУРИНСКАЯ 28 БАРСКИЙ ДОМ	113	180,63	10,499										

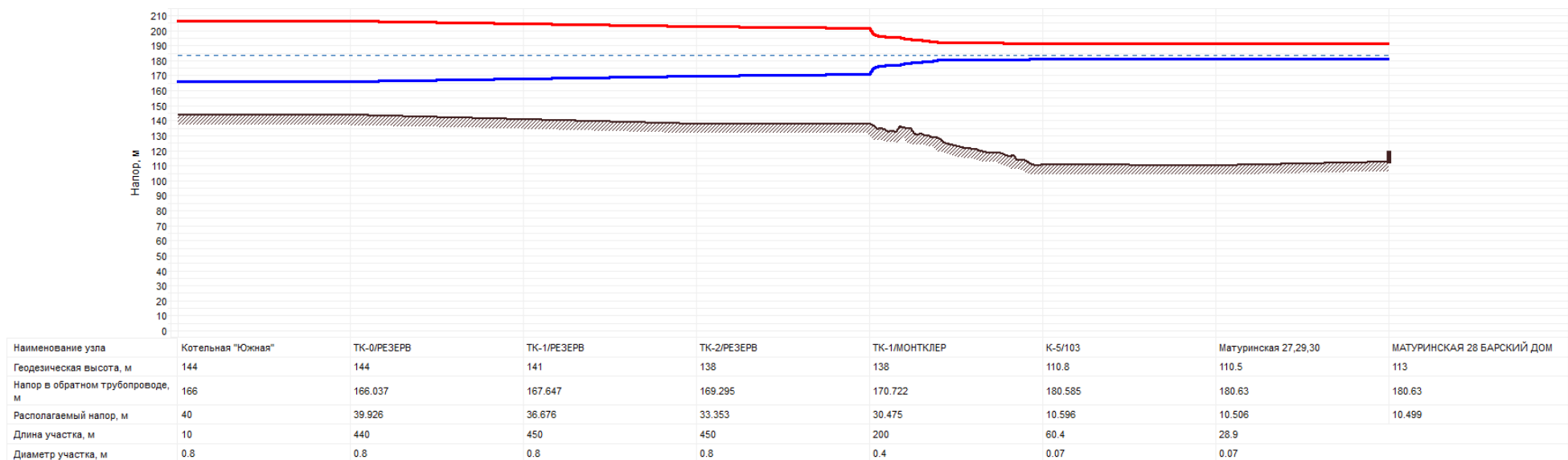


Рисунок 6.2.1.1. Пьезометрический график до конечного потребителя по ул. Матуринской,28.

Зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей не выявлено.

## 6.2 Долгосрочный прогноз развития теплоснабжения Зашекснинского района.

При долгосрочном прогнозе развития будет осуществляться застройка жилыми и общественно-деловыми зданиями восточной части Зашекснинского района.

Для обеспечения тепловой энергией перспективной застройки восточной части Зашекснинского района потребуется выполнение следующих мероприятий:

## 6.2.1 Строительство тепловых сетей при долгосрочном прогнозе развития теплоснабжения в зоне действия котельной Южная.

Таблица 6.2.1.

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 107	1650	2023-2033	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 108	1520	2023-2035	100	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-10/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР.109,110	508	2025	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ		267	2025	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ/МКР.113	МКР.113,116,119.	270	2025	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-13/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-13/ЛЕНИНГРАДСКАЯ*	МКР.117,116	850	2025	300	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТ-13/ЛЕНИНГРАДСКАЯ*	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	МКР.116	250	2025	0,3	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	МКР.116, 119	249	2025	200	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 116	135	2025-2026	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 109	1500	2025-2030	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 110	1500	2025-2030	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 143	512	2027-2036	100	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 150	3820	2027-2030	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 117	300	2027	250	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 122	944	2028	100	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-7 (проект)	УТ1/А.ПОТАПОВА	МКР. 143,151,111,113,116, 119	400	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ1/А.ПОТАПОВА	УТ2/А.ПОТАПОВА	МКР. 151,111,113,116,119	508	2028	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ2/А.ПОТАПОВА	УТ3/А.ПОТАПОВА	МКР. 111,113,116,119	267	2030	800	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ3/А.ПОТАПОВА	УТ4/А.ПОТАПОВА		466	2030	800	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	УТЗ/А.ПОТАПОВА	УТ/МКР.111	МКР.111,113,116,119	270	2030	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ/МКР.111	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР. 113,116,119	270	2030	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ/МКР.113	УТ-1/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	МКР.116,119.	281	2030	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-1/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	МКР.116,119.	40	2030	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	МКР.116, 119	249	2030	200	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	мкр.119	МКР.119	249	2030	70	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-2/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-3/ЛЕНИНГРАДСКАЯ		466	2030	500	Подземная канальная
Котельная Южная	УТ-3/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	УТ-9/НОВАЯ		40	2030	500	Подземная канальная

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 111	520	2027-2036	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 113	536	2030-2039	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 114	135	2035	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 116	135	2036-2040	100	Подземная канальная
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 151	800	2038	100	Подземная канальная
<b>Всего:</b>				<b>19907</b>			

### 6.2.2 Строительство котельной Новая.

Для обеспечения тепловой энергией потребителей перспективной застройки, не попадающих в зону действия котельной Южная необходимо строительство котельной Новая в 136 микрорайоне.

Для применения на обязательной основе пунктов 5.5, 5.6 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» и соблюдения требований



Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" должна быть организована совместная работа котельных Южная и Новая на единую тепловую сеть.

На основании этого была рассчитана тепловая мощность котельной Новая.

Таблица 6.2.2.1

Наименование источника	Текущая температура воды в подающем тр-де, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Текущий располагаемый напор на выходе из источника, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/час	Температура на выходе из источника, °С	Текущая температура воды в обратном тр-де, °С	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч	Статический напор, м
Котельная Новая	130	-31	40	62	22	228,08012	130	69,71	3746,016	183,2

Таблица 6.2.2.2

Система теплоснабжения	Техническая сущность предложений по строительству источников тепловой энергии	Цели предложений по строительству источников тепловой энергии	Год реализации
Зашекснинский район. Котельная Новая..	Строительство водогрейной котельной мощностью 230 Гкал/ч.	Обеспечение тепловой энергией потребителей Восточной части Зашекснинского района.	2030

#### 6.2.2.1 Расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной Новая до самого удаленного потребителя.

При технологическом нарушении в системе централизованного теплоснабжения Зашекснинского района (отключение котельной Южная) в течение всего ремонтно-восстановительного периода должна обеспечиваться подача теплоты на отопление и вентиляцию жилищно-коммунальным и промышленным потребителям второй и третьей категорий в размере 87,2% от расчетного расхода тепла на отопление и вентиляцию. Горячее водоснабжение у потребителей на время ремонта должно быть отключено.



Таблица 6.2.3.1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
КОТЕЛЬНАЯ НОВАЯ	144	166	40	100	0.8	0.695	0.681	2.308	-2.285	5.79	5.676	4072.729	-4032.16
УТ-1/НОВАЯ	144	166.681	38.624	260	0.8	1.17	1.147	1.856	-1.838	3.749	3.676	3274.945	-3242.66
УТ-2/НОВАЯ	144	167.828	36.307	520	0.8	2.254	2.21	1.822	-1.804	3.612	3.542	3214.458	-3182.83
УТ-3/НОВАЯ	144	170.038	31.843	472	0.8	1.648	1.613	1.634	-1.617	2.909	2.848	2883.369	-2853.11
УТ-4/НОВАЯ	144	171.651	28.583	40	0.8	0.14	0.137	1.634	-1.617	2.908	2.849	2882.791	-2853.69
УТ4/А.ПОТАПОВА	144	171.788	28.306	466	0.8	1.626	1.593	1.634	-1.617	2.908	2.85	2882.742	-2853.74
УТ3/А.ПОТАПОВА	144	173.381	25.087	267	0.8	0.689	0.676	1.404	-1.39	2.151	2.108	2477.615	-2453.15
УТ2/А.ПОТАПОВА	144	174.057	23.722	508	0.8	1.292	1.268	1.394	-1.381	2.12	2.08	2460.005	-2436.21
УТ1/А.ПОТАПОВА	144	175.325	21.162	400	0.8	0.646	0.634	1.109	-1.099	1.346	1.32	1957.474	-1938.97
УТ-7 (проект)	138	175.959	19.882	330	0.6	0	0	0.016	-0.018	0.001	0.001	16.2534	-17.5155
УТ-4-2 (сущ)	132.7	175.959	19.882	132.4	0.159	0.996	0.98	0.871	-0.864	6.27	6.167	60.7089	-60.2026
УТ-4/112	132.7	176.939	17.906	62.7	0.259	0.002	0.002	0.07	-0.069	0.025	0.024	12.8845	-12.7406
УТ-3/112	133.3	176.94	17.902	66.1	0.259	0.001	0.001	0.034	-0.034	0.006	0.006	6.2979	-6.1967
УТ-2/112	132.72	176.941	17.901	62.8	0.259	0.001	0.001	0.061	-0.061	0.019	0.019	11.237	-11.2684
УТ-1/112	136	176.939	17.904	88	0.2	0.234	0.23	0.596	-0.591	2.217	2.182	65.7067	-65.175
УТ-21/112	135.6	177.17	17.44	83	0.2	0.154	0.151	0.496	-0.492	1.545	1.519	54.7367	-54.2691
УТ-20/112	135.2	177.321	17.134	78	0.2	0.108	0.106	0.428	-0.424	1.151	1.131	47.1566	-46.7349
УТ-19/112	134.85	177.427	16.921	61	0.2	0.061	0.06	0.362	-0.359	0.829	0.814	39.9303	-39.5515
Р-1/112	131.22	177.487	16.801	86	0.259	0	0	0.014	-0.015	0.001	0.002	2.6642	-2.8616

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-4/ШЕКСНИНСКИЙ	130.84	177.486	16.801	86	0.61	0.073	0.072	0.678	-0.673	0.711	0.699	695.852	-690.068
УТ-3/ШЕКСНИНСКИЙ	131.2	177.559	16.655	79.7	0.61	0.068	0.067	0.678	-0.673	0.711	0.7	695.7907	-690.129
УТ-2А/105	130.4	177.625	16.52	92	0.61	0.046	0.045	0.517	-0.512	0.415	0.408	530.0103	-525.318
УТ-1/ШЕКСНИНСКИЙ	130.3	177.67	16.43	120.2	0.61	0.06	0.059	0.517	-0.512	0.415	0.408	529.9447	-525.384
УТ-19/ГОДОВИКОВА	129.3	177.729	16.311	85.8	0.7	0.088	0.087	0.814	-0.809	0.859	0.849	1098.993	-1092.52
УТ-21/ГОДОВИКОВА	129.2	177.817	16.135	224	0.207	0.936	0.926	0.765	-0.761	3.481	3.447	90.3205	-89.8699
УТ-А/ШЕКСНИНСКИЙ	127.8	178.743	14.273	67.7	0.207	0.178	0.176	0.606	-0.603	2.193	2.171	71.5441	-71.1713
УТ-2/104МКР	125.7	178.919	13.919	48.2	0.207	0.118	0.117	0.584	-0.581	2.038	2.017	68.9289	-68.5784
УТ-3/104МКР	125	179.036	13.684	50.3	0.207	0.111	0.11	0.554	-0.551	1.84	1.822	65.4709	-65.1418
УТ-4/104МКР	124	179.146	13.463	17.4	0.207	0.034	0.034	0.52	-0.517	1.621	1.605	61.4074	-61.1043
УТ-5/104МКР	123.6	179.18	13.396	29.3	0.207	0.057	0.056	0.52	-0.517	1.621	1.606	61.406	-61.1058
УТ-6/104МКР	123.1	179.236	13.282	64.5	0.15	0.04	0.04	0.237	-0.236	0.517	0.511	14.6929	-14.6123
УТ-7/104МКР	122.2	179.276	13.203	36	0.125	0.03	0.03	0.245	-0.244	0.693	0.686	10.5519	-10.4937
УТ-8/104МКР	122	179.305	13.143	36.7	0.1	0.004	0.004	0.078	-0.078	0.102	0.1	2.164	-2.1428
УТ-9/104МКР	121.7	179.31	13.134	51.8	0.1	0.05	0.05	0.23	-0.23	0.812	0.807	6.3475	-6.3288
УТ-13А/104МКР	121.5	179.26	13.235	55.1	0.1	0.154	0.153	0.395	-0.393	2.336	2.319	10.8778	-10.8368

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-14/104МКР	121	179.106	13.542	32.6	0.15	0.137	0.136	0.625	-0.623	3.496	3.468	38.7905	-38.634
УТ-24/104МКР	120	178.971	13.815	44.1	0.207	0.052	0.051	0.402	-0.4	0.975	0.968	47.4631	-47.2759
УТ-23/104МКР	119.6	178.919	13.918	35	0.257	0.013	0.013	0.261	-0.26	0.318	0.315	47.4675	-47.2714
УТ-22/104МКР	119	178.906	13.944	13.034	0.257	0.009	0.009	0.352	-0.351	0.574	0.569	64.125	-63.8551
УТ-1/104	119.03	178.897	13.962	34.058	0.257	0.031	0.031	0.408	-0.407	0.768	0.762	74.3688	-74.0438
УТ-3/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118.9	178.866	14.025	46.1	0.3	0.089	0.088	0.655	-0.652	1.613	1.597	162.6245	-161.813
УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118.9	178.954	13.847	69.8	0.257	0.23	0.228	0.777	-0.774	2.743	2.718	141.5119	-140.857
УТ-4А/103МКР	118.22	179.182	13.39	131.3	0.257	0.249	0.247	0.589	-0.586	1.582	1.566	107.1791	-106.621
УТ-4Б/103МКР	117	179.429	12.894	114.3	0.257	0.021	0.021	0.179	-0.178	0.153	0.151	32.5677	-32.3661
УТ-4В/103МКР	116.3	179.449	12.852	93	0.257	0.01	0.01	0.134	-0.133	0.087	0.086	24.4343	-24.2685
УТ-4Г/103	117.1	179.459	12.833	231.3	0.257	0.024	0.024	0.134	-0.133	0.087	0.086	24.4226	-24.2802
Р1/103	114	179.483	12.785	5.5	0.4	0	0	0.033	-0.033	0.004	0.004	14.6246	-14.5741
К-1/103	114	179.483	12.784	30	0.257	0.001	0.001	0.065	-0.065	0.022	0.022	11.8328	-11.7975
Р24/103	113.9	179.484	12.783	124	0.125	0.129	0.128	0.275	-0.274	0.867	0.863	11.829	-11.8013
инвест. программа 2 зем.участка, часовня	112.5	179.612	12.525	181.6	0.1	0.059	0.059	0.131	-0.131	0.273	0.27	3.6192	-3.5989
К-3/103	110.9	179.671	12.407	42	0.1	0.013	0.013	0.126	-0.126	0.252	0.25	3.473	-3.4604
К-4/103	110.6	179.684	12.382	40	0.1	0.012	0.012	0.126	-0.126	0.252	0.25	3.4722	-3.4612
К-4/103	110.6	179.696	12.358	81.4	0.1	0.011	0.011	0.083	-0.083	0.114	0.113	2.2906	-2.2858
К-5/103	110.8	179.707	12.336	60.4	0.07	0.051	0.051	0.169	-0.169	0.698	0.697	2.289	-2.2874

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Матуринская 27,29,30	110.5	179.757	12.234	28.9	0.07	0.004	0.004	0.069	-0.069	0.124	0.124	0.9311	-0.9305
МАТУРИНСКАЯ 28 БАРСКИЙ ДОМ	113	179.76	12.226										

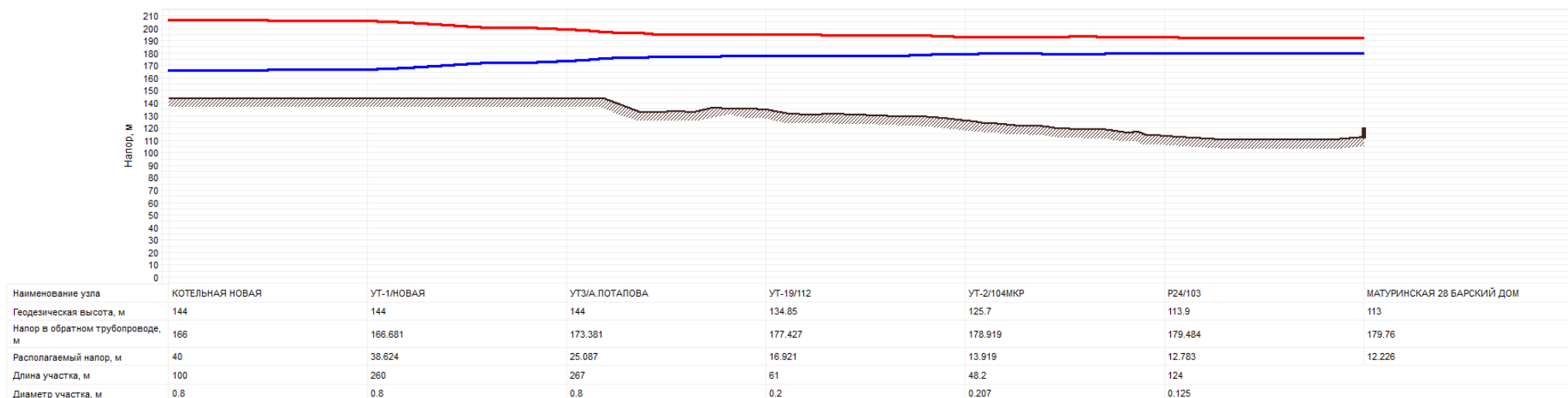


Рисунок 6.2.3.1. Пьезометрический график до потребителя по ул.Матуринской,28.

Зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей не выявлено.

### 6.2.2.2 Строительство магистральных тепловых сетей от котельной Новая.

Диаметры трубопроводов магистральных тепловых сетей рассчитаны с учетом работы котельной Новая на единую тепловую сеть с котельной Южная.

Таблица 6.2.3.2

Номер источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Новая	КОТЕЛЬНАЯ НОВАЯ	УТ-1/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	100	2028	800	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-1/НОВАЯ	УТ-2/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	260	2028	800	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-2/НОВАЯ	УТ-3/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	520	2028	800	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-3/НОВАЯ	УТ-4/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	472	2028	800	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-4/НОВАЯ	УТ4/А.ПОТАПОВ А	Микрорайоны Восточной части.	40	2029	800	Подземная канальная

Номер источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети
Котельная Новая	УТ-1/НОВАЯ	УТ-5/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	335	2029	500	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-5/НОВАЯ	УТ-6/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	643	2031	500	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-6/НОВАЯ	УТ-7/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	152	2031	500	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-7/НОВАЯ	УТ-8/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	537	2031	500	Подземная канальная
Котельная Новая	УТ-8/НОВАЯ	УТ-9/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	472	2031	500	Подземная канальная
			Итого:	3531			



**7 Описание изменений в мастер-плане развития систем теплоснабжения городского округа г.Череповец за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.**

В мастер – плане актуализированной схемы теплоснабжения на 2025 год изменены границы расширения зоны действия источников тепловой энергии ПАО «Северсталь».