

**Актуализированная на 2024 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 ⁰ 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.	7
2.1.1.4	Котельная Северная.	9
2.1.1.5	Котельная Южная.....	11
2.1.1.6	Источники тепловой энергии ПАО «Северсталь».	13
2.1.1.7	Тепловые сети диаметром до 200 мм.	15
2.1.1.8	Тепловые сети диаметром 200 и более мм.	15
2.2	Установка дополнительных насосов на котельных.	16
2.3	Замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей – счетчики тепла, регулирующая арматура и т.д.	16
2.4	Режимно - наладочные мероприятия на тепловых сетях.	16
2.5	Технико–экономическое обоснование выбора варианта регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии.	16
2.5.1	Сравнение расходов электрической энергии при применении первого и второго вариантов.....	16
2.5.2	Установка дополнительных насосов на котельных, замена части оборудования в тепловых пунктах потребителей, реконструкция тепловых сетей. 17	
3	Развитие теплоснабжения Индустриального района.	19
3.1	Расширение зоны действия источников тепловой энергии ПАО «Северсталь». 19	
3.2	Реконструкция котельной №3 по увеличению мощности на 20 Гкал/ч.....	27
4	Развитие теплоснабжения Заягорбского района.	27
4.1	Мероприятия по доведению фактической тепловой мощности котлов КВГМ – 100 на котельной №2 до паспортной.	27
4.2	Замена котла ДКВР-10 (водогр. режим) на котельной №1 на КВГМ-10.....	27
4.3	Перевод потребителей 17 микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1.	28
4.3.1	Расчет гидравлического режима по переводу потребителей 17	

микрорайона и части 18 микрорайона (котельная №2) на теплоснабжение от котельной №1.	28
5 Развитие теплоснабжения Северного района.	35
5.1 Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя.	35
5.1.1 Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» без котельной №10.	35
5.1.2 Пьезометрический график при обеспечении тепловой энергией Северного района от источников тепла ПАО «Северсталь» и котельной №10.	45
6 Развитие теплоснабжения Зашекснинского района.	56
6.1 Среднесрочный прогноз развития теплоснабжения Зашекснинского района.	56
6.1.1 Магистральные сети для застройки восточной части Зашекснинского района (Теплосеть).	56
6.1.2 Реконструкция котельной Южная.	59
6.1.3 Расчет гидравлического режима.	59
6.2 Долгосрочный прогноз развития теплоснабжения Зашекснинского района.	60
6.2.1 Строительство резервной магистральной тепловой сети от котельной Южная.	60
6.2.1.1 Расчет гидравлического режима передачи тепловой энергии до самого дальнего потребителя при отключении на ремонт существующей магистральной тепловой сети (87,2% отопительной нагрузки).	60
6.2.2 Строительство тепловых сетей при долгосрочном прогнозе развития теплоснабжения в зоне действия котельной Южная.	66
6.2.3 Строительство котельной Новая.	69
6.2.3.1 Расчет гидравлического режима тепловых сетей от котельной Новая до самого удаленного потребителя.	71
6.2.3.2 Строительство магистральных тепловых сетей от котельной Новая.	78

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 110⁰С. При применении такого графика при температуре наружного воздуха ниже -21⁰С 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 – 150/70⁰С; на котельной Южная и источниках тепловой энергии ПАО «Северсталь» с проектным графиком 130/70⁰С. Второй вариант - качественное регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети с коллекторов источников тепловой энергии с применением температурных графиков 110/70⁰С.

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 110/70⁰С. 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 110/70⁰С

2.1.1 Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметров труб.

2.1.1.1 Котельная №1.

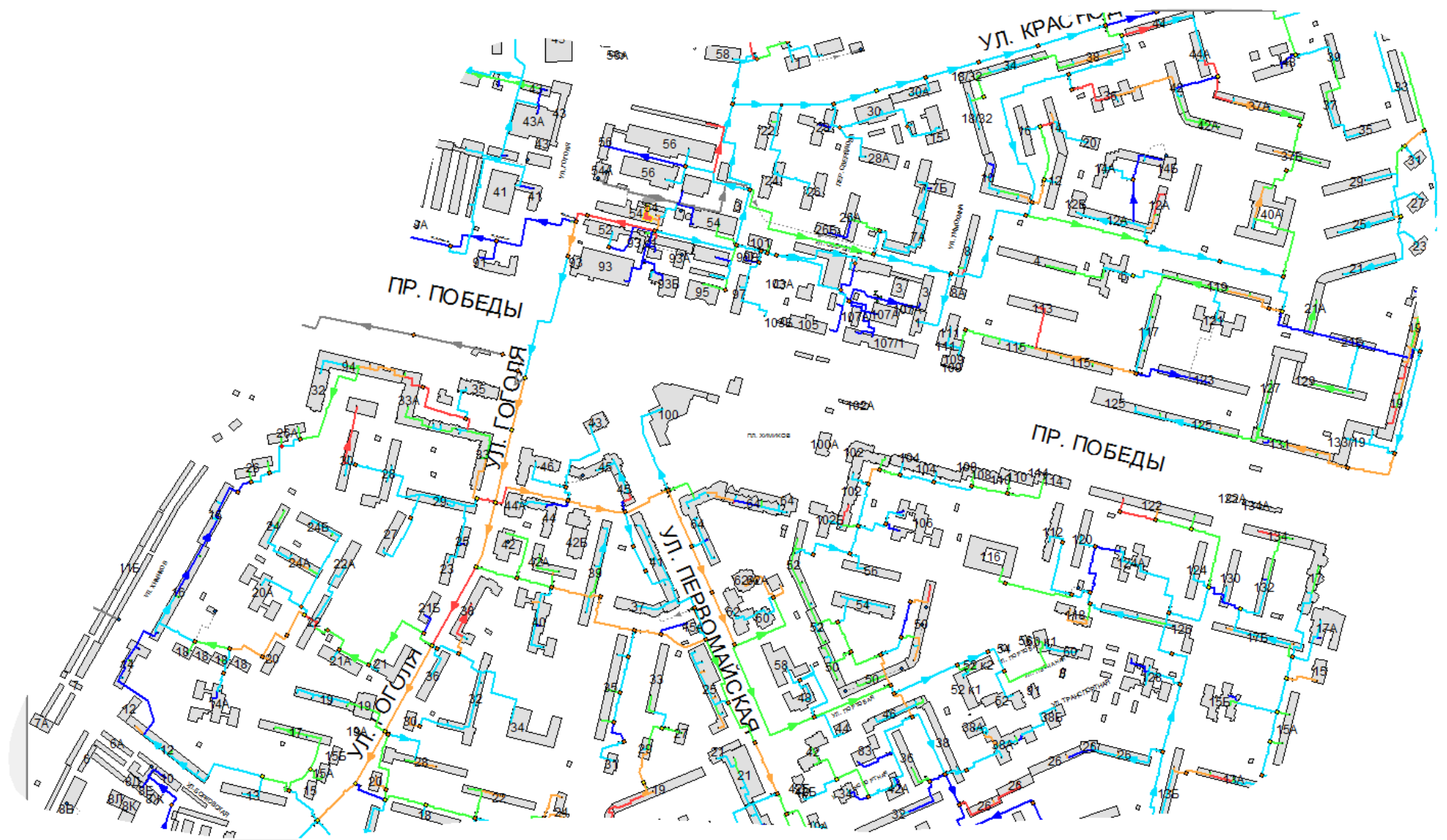


Рисунок 2.1.1.1.1

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.

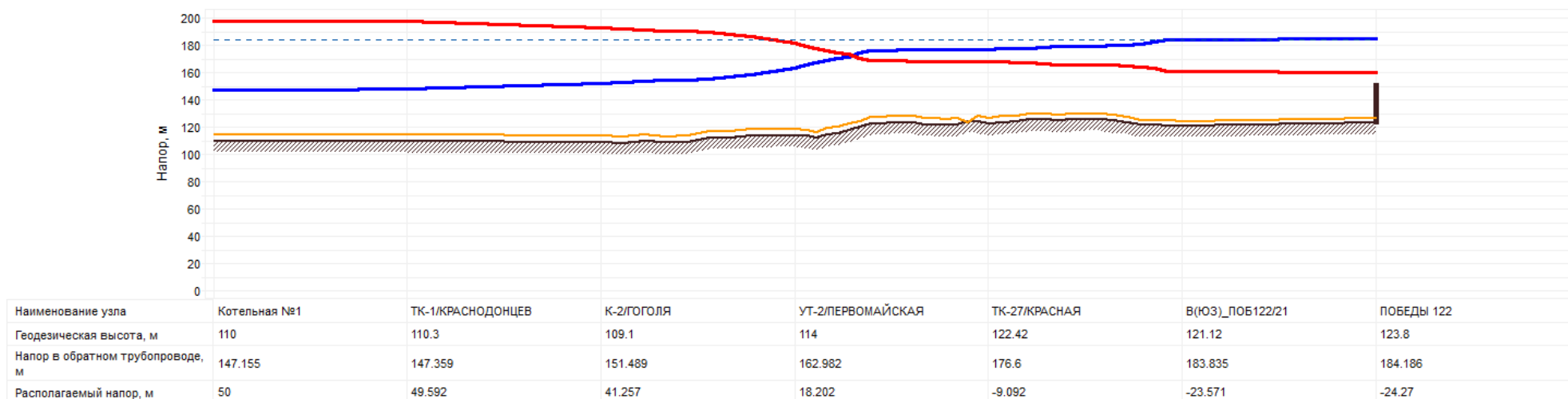


Рисунок 2.1.1.1.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

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.

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 в радиусе действия котельной №2 достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов.

2.1.1.3 Котельная №3.

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.

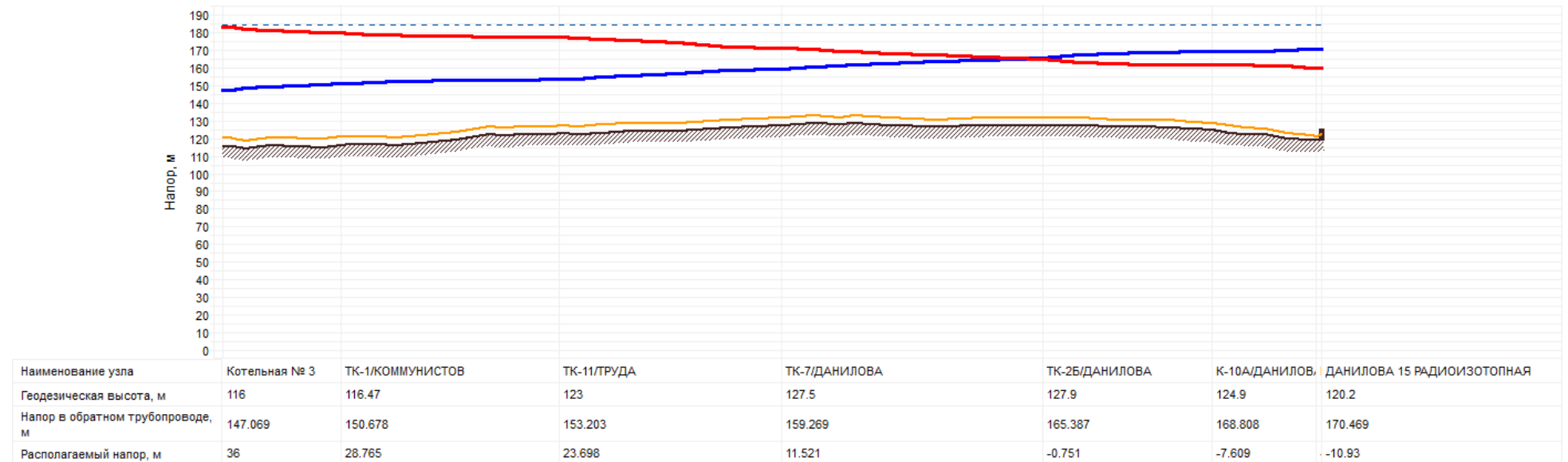


Рисунок 2.1.1.3.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

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.

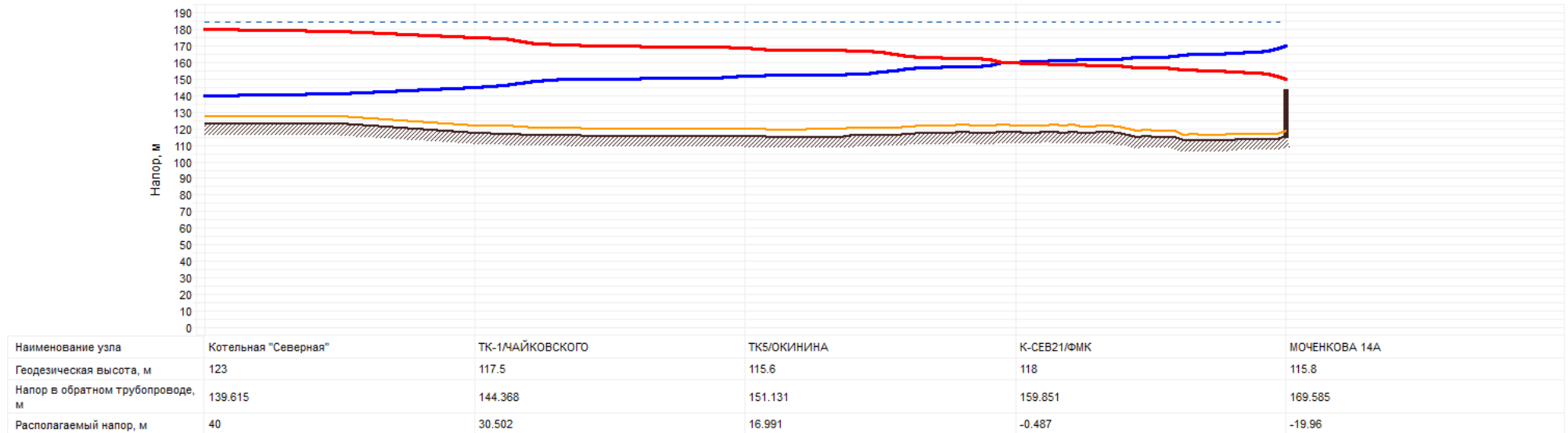


Рисунок 2.1.1.4.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором

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.

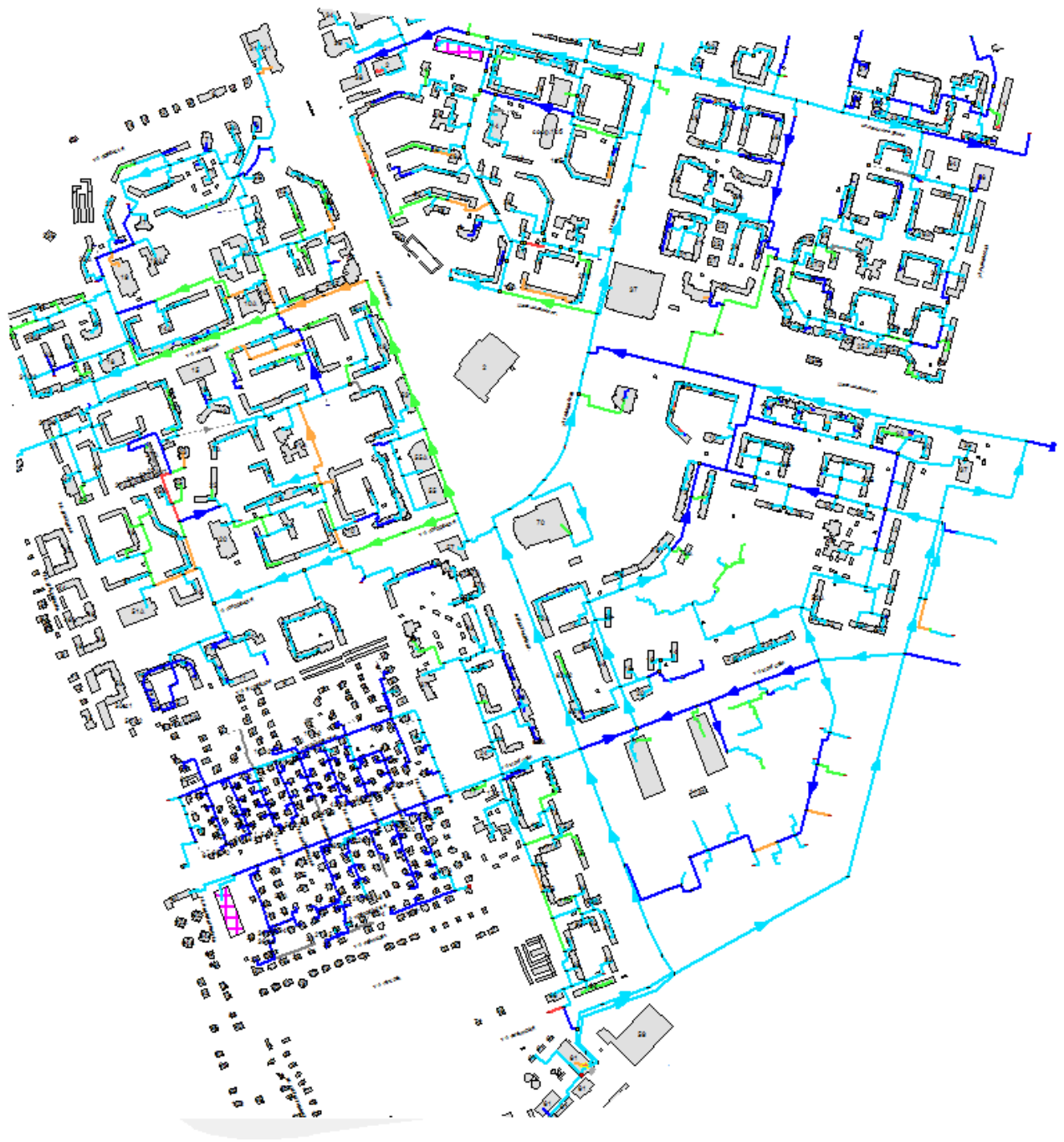


Рисунок 2.1.1.5.1

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.

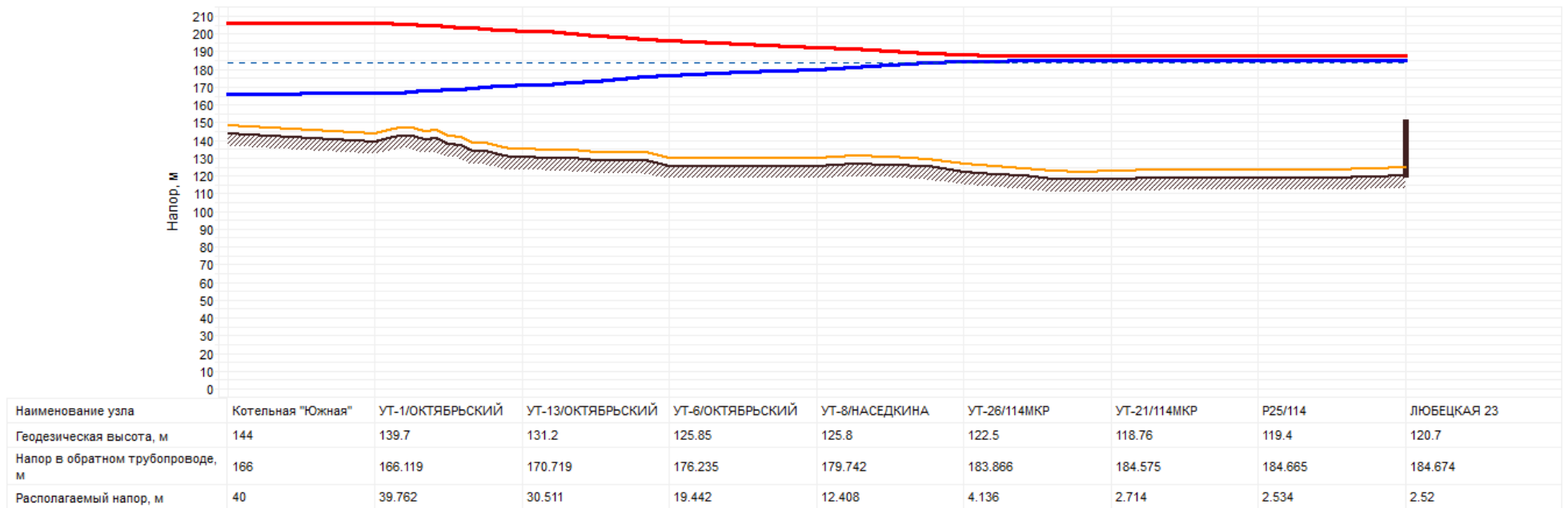


Рисунок 2.1.1.5.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

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.

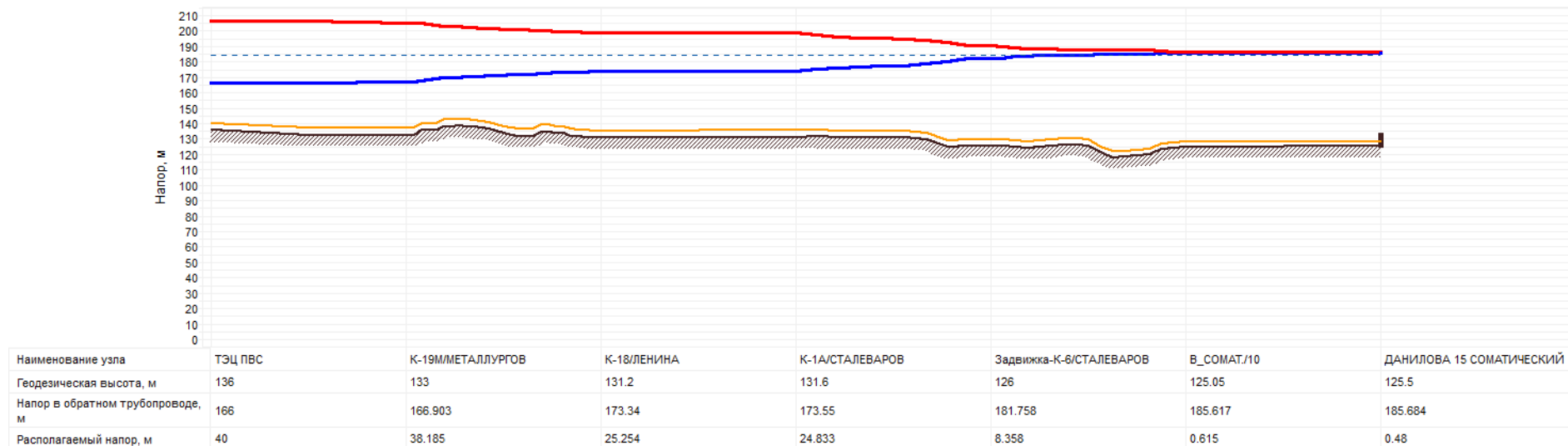


Рисунок 2.1.1.6.2 Пьезометрический график до потребителя с наименьшим располагаемым напором.

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 11,1 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: выполнить отключения в тепловых камерах ТК-8¹/Труда и ТК-7А/Труда, включить теплоноситель в камере К-6/Сталеваров.

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 – гостиница по улице Горького.



Таблица 3.1.

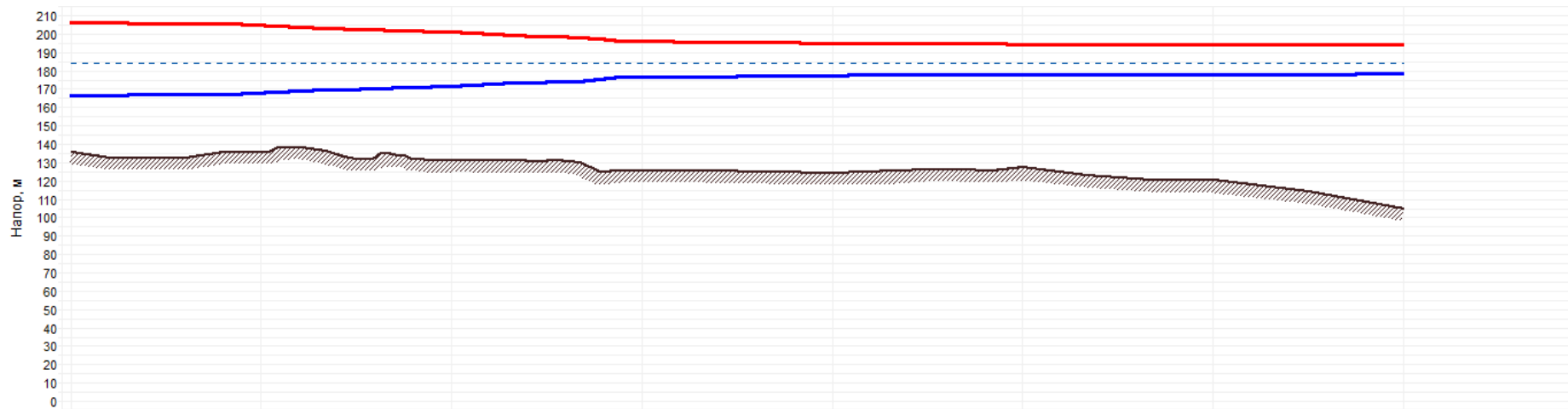
Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные 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	40	1	1	0	0	0,641	-0,635	0,265	0,26	3464,026	-3429,521
ПАВИЛЬОН_М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	166	39,999	115	0,7	0,621	0,611	1,718	-1,705	4,497	4,429	2320,266	-2302,639
К-19М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	166,611	38,768	1	0,6	0,008	0,008	1,877	-1,867	6,509	6,436	1862,831	-1852,44
	133	166,619	38,752	104	0,7	0,362	0,358	1,379	-1,371	2,901	2,869	1862,83	-1852,44
К-2/ЛЕНИНА	136	166,978	38,031	98	0,7	0,341	0,337	1,379	-1,371	2,901	2,869	1862,732	-1852,538
К-3/ЛЕНИНА	136	167,315	37,353	144	0,7	0,501	0,496	1,379	-1,371	2,901	2,1987	1862,64	-1852,63
К-4/ЛЕНИНА	136	167,811	36,356	80	0,7	0,278	0,276	1,379	-1,372	2,22	2,1987	1862,505	-1852,765
К-5/ЛЕНИНА	138,2	168,086	35,802	49	0,7	0,12	0,118	1,155	-1,148	2,036	2,014	1559,653	-1551,304
К-6/ЛЕНИНА	138,2	168,205	35,564	89	0,7	0,182	0,18	1,057	-1,051	1,706	1,688	1427,454	-1419,902
К-7/ЛЕНИНА	138,7	168,385	35,201	88	0,7	0,18	0,178	1,057	-1,051	1,706	1,688	1427,371	-1419,985
К-7А/ЛЕНИНА	138,5	168,563	34,843	88	0,7	0,18	0,178	1,057	-1,051	1,706	1,688	1427,288	-1420,068
К-8/ЛЕНИНА	138,1	168,742	34,484	155	0,7	0,273	0,271	0,98	-0,976	1,469	1,455	1324,286	-1317,732

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-9/ЛЕНИНА	137,4	169,012	33,94	69	0,7	0,122	0,12	0,98	-0,976	1,469	1,455	1324,14	-1317,878
К-10/ЛЕНИНА	136,7	169,133	33,698	142	0,7	0,216	0,214	0,911	-0,906	1,268	1,256	1229,923	-1224,302
К-11/ЛЕНИНА	135,3	169,347	33,268	77	0,7	0,117	0,116	0,91	-0,906	1,267	1,256	1229,79	-1224,436
К-11А/ЛЕНИНА	134,1	169,463	33,035	70	0,7	0,096	0,095	0,865	-0,862	1,145	1,136	1168,722	-1163,83
К-12/ЛЕНИНА	133	169,558	32,844	51	0,7	0,07	0,07	0,865	-0,862	1,145	1,136	1168,656	-1163,895
К-12А/ЛЕНИНА	132,3	169,628	32,704	24	0,7	0,033	0,033	0,865	-0,862	1,145	1,136	1168,609	-1163,943
К-13/ЛЕНИНА	132,2	169,66	32,638	97	0,61	0,223	0,216	1,027	-1,012	1,916	1,86	1053,9	-1038,334
К-14/ЛЕНИНА	132,2	169,877	32,199	110	0,61	0,253	0,246	1,027	-1,012	1,915	1,86	1053,831	-1038,403
К-14А/ЛЕНИНА	135	170,122	31,2	60	0,61	0,132	0,128	1,005	-0,99	1,834	1,78	1031,052	-1015,888
К-15/ЛЕНИНА	135	170,251	31,44	150	0,61	0,33	0,32	1,005	-0,99	1,834	1,78	1031,009	-1015,931

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-16/ЛЕНИНА	134	170,571	30,79	1	0,5	0,006	0,006	1,431	-1,41	4,756	4,616	986,2008	-971,5603
К-16/ЛЕНИНА-задвижка	134	170,577	30,779	26	0,61	0,052	0,051	0,961	-0,947	1,678	1,629	986,2003	-971,5608
К-16А/ЛЕНИНА	132,2	170,627	30,675	55	0,61	0,067	0,066	0,75	-0,74	1,022	0,995	768,9699	-758,5786
К-17/ЛЕНИНА	132,1	170,693	30,542	160	0,61	0,196	0,191	0,75	-0,74	1,022	0,995	768,9307	-758,6178
К-17А/ЛЕНИНА	131,6	170,884	30,155	75,5	0,61	0,093	0,09	0,749	-0,74	1,022	0,995	768,8167	-758,7317
К-18А/ЛЕНИНА задвижка	131,2	170,974	29,972	1	0,6	0,001	0,001	0,761	-0,751	1,076	1,048	755,5941	-745,6222
К-18/ЛЕНИНА	131,2	170,976	29,97	24	0,41	0,136	0,135	1,26	-1,254	4,729	4,68	583,9189	-580,9073
К-1А/СТАЛЕВАРОВ	131,6	171,11	29,699	134	0,41	0,736	0,728	1,239	-1,233	4,576	4,529	574,3768	-571,4186
К-2А/СТАЛЕВАРОВ	131,72	171,839	28,235	156	0,41	0,789	0,781	1,20	-1,183	4,216	4,173	551,2484	-548,4089
К-3А/СТАЛЕВАРОВ	131,2	172,62	26,664	91	0,4	0,391	0,387	1,079	-1,073	1,958	1,954	475,9459	-473,2738

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-2/СТАЛЕВАРОВ	131,5	173,006	25,887	109	0,41	0,349	0,345	0,946	-0,941	2,669	2,64	438,3314	-435,9049
К-3/СТАЛЕВАРОВ	131	173,352	25,192	77	0,41	0,216	0,214	0,885	-0,88	2,338	2,312	410,107	-407,826
К-3А/СТАЛЕВАРОВ	131,5	173,565	24,763	226	0,41	0,462	0,457	0,755	-0,751	1,704	1,686	349,9509	-348,0149
К-4А/СТАЛЕВАРОВ	130	174,022	23,843	125	0,309	1,057	1,046	1,289	-1,282	7,047	6,975	339,2883	-337,5493
К-5/СТАЛЕВАРОВ	125	175,069	21,74	75	0,257	1,196	1,183	1,578	-1,57	13,284	13,146	287,3252	-285,827
К-6/СТАЛЕВАРОВ	126	176,252	19,361	1	0,309	0,006	0,006	1,082	-1,074	4,951	4,92	284,2438	-282,7788
Задвижка-К-6/СТАЛЕВАРОВ	126	176,258	19,349	50	0,309	0,22	0,218	1,082	-1,074	4,188	4,145	284,2436	-282,779
К-7/СТАЛЕВАРОВ	125,8	176,475	18,912	95	0,309	0,418	0,413	1,082	-1,074	4,188	4,145	284,2344	-282,7881
К-8/ДАНИЛОВА	125,4	176,889	18,081	57	0,309	0,197	0,195	0,957	-0,952	3,297	3,263	252,016	-250,6937
К-9/ДАНИЛОВА	124,6	177,084	17,688	72	0,309	0,185	0,183	0,823	-0,819	2,442	2,416	216,6382	-215,5012

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-10А/ДАНИЛОВА	124,9	177,267	17,321	43	0,309	0,07	0,069	0,653	-0,65	1,544	1,527	171,9598	-170,97
К-10'/ДАНИЛОВА	125,6	177,336	17,182	51	0,309	0,083	0,082	0,653	-0,65	1,544	1,527	171,952	-170,9779
К-10/ДАНИЛОВА	126,5	177,417	17,018	61	0,309	0,087	0,086	0,612	-0,608	1,356	1,341	161,0584	-160,1392
К-11/ДАНИЛОВА	126,7	177,503	16,845	140	0,309	0,087	0,086	0,402	-0,4	0,591	0,587	105,7522	-105,396
К-12/10	125,9	177,59	16,672	86	0,207	0,14	0,139	0,509	-0,507	1,554	1,543	60,0966	-59,8945
жилая застройка ЖЗ,Б 12	127,5	177,729	16,392	113	0,207	0,03	0,03	0,202	-0,201	0,254	0,25	23,8895	-23,7015
К-ПРОХОДНАЯ/10	123,6	177,759	16,332	100	0,207	0,023	0,023	0,189	-0,188	0,223	0,219	22,3255	-22,1627
Оранжерея	120,8	177,782	16,286	50	0,207	0,009	0,009	0,165	-0,164	0,171	0,169	19,5084	-19,3658
К-ГОРЬК1/10	120,6	177,791	16,268	185	0,207	0,03	0,03	0,158	-0,156	0,156	0,154	18,6163	-18,4857
К-6/10	114,6	177,82	16,208	70	0,08	0,028	0,028	0,136	-0,136	0,386	0,386	01,02,4009	-2,3991
Гостиница	105	177,849	16,151										



Наименование узла	ТЭЦ ПВС	К-3/ЛЕНИНА	К-1А/СТАЛЕВАРОВ	Задвижка-К-6/СТАЛЕВАРОВ	К-9/ДАНИЛОВА	жилая застройка ЖЗ.Б 12	К-ГОРЬК1/10	Гостиница
Геодезическая высота, м	136	136	131.6	126	124.6	127.5	120.6	105
Напор в обратном трубопроводе, м	166	167.315	171.11	176.258	177.084	177.729	177.791	177.849
Располагаемый напор, м	40	37.353	29.699	19.349	17.688	16.392	16.268	16.151
Длина участка, м	1	144	134	50	72	113	185	
Диаметр участка, м	1.4	0.7	0.41	0.309	0.309	0.207	0.207	

Рис. 3.1. Пьезометрический график до гостиницы по улице Горького.

3.2 Реконструкция котельной №3 по увеличению мощности на 20 Гкал/ч.

В существующем здании котельной возможно установить водогрейный котел мощностью 20 Гкал/ч на месте существующих котлов ДКВР-4/13. Ориентировочная стоимость реконструкции котельной №3 составит 101 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 101 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 2022 году – 3,5 Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – дефицит -0,57 Гкал/ч.

Котельная №2 имеет дефицит тепловой мощности в 2022 году – 14,4 Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – 28,6 Гкал/ч.

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

4.1 Мероприятия по доведению фактической тепловой мощности котлов КВГМ – 100 на котельной №2 до паспортной.

Проведение режимно – наладочных испытаний на котлах.

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

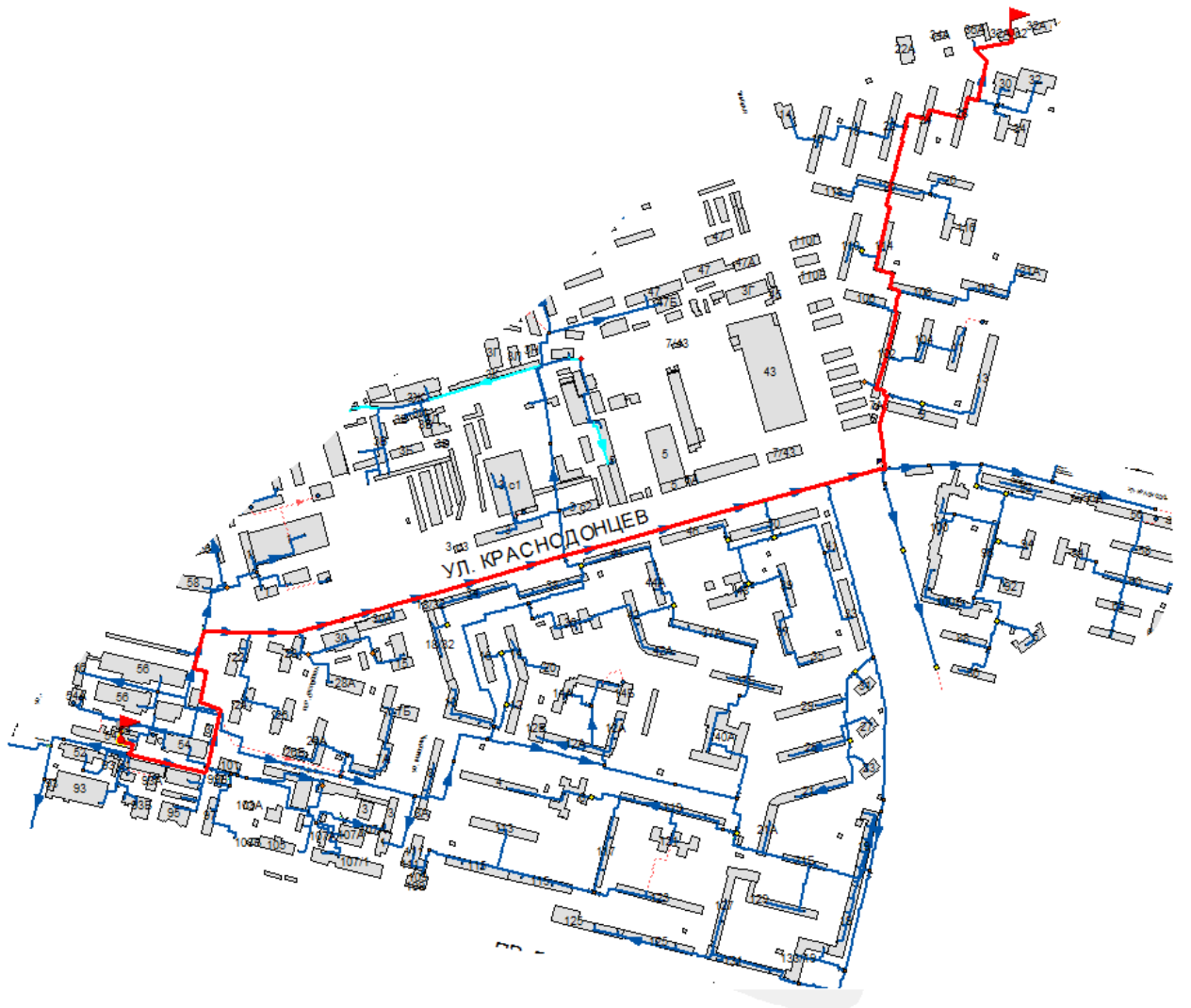
Система теплоснабжения	Техническая сущность предложений	Цели предложений	Год реализации
Заягорбский район. Котельная №1.	Реконструкция котельной с увеличением мощности на 20 Гкал/ч (установка водогрейного котла мощностью 20 Гкал/ч со всем вспомогательным оборудованием).	Увеличение располагаемой мощности котельной	2032

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

4.3.1 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										

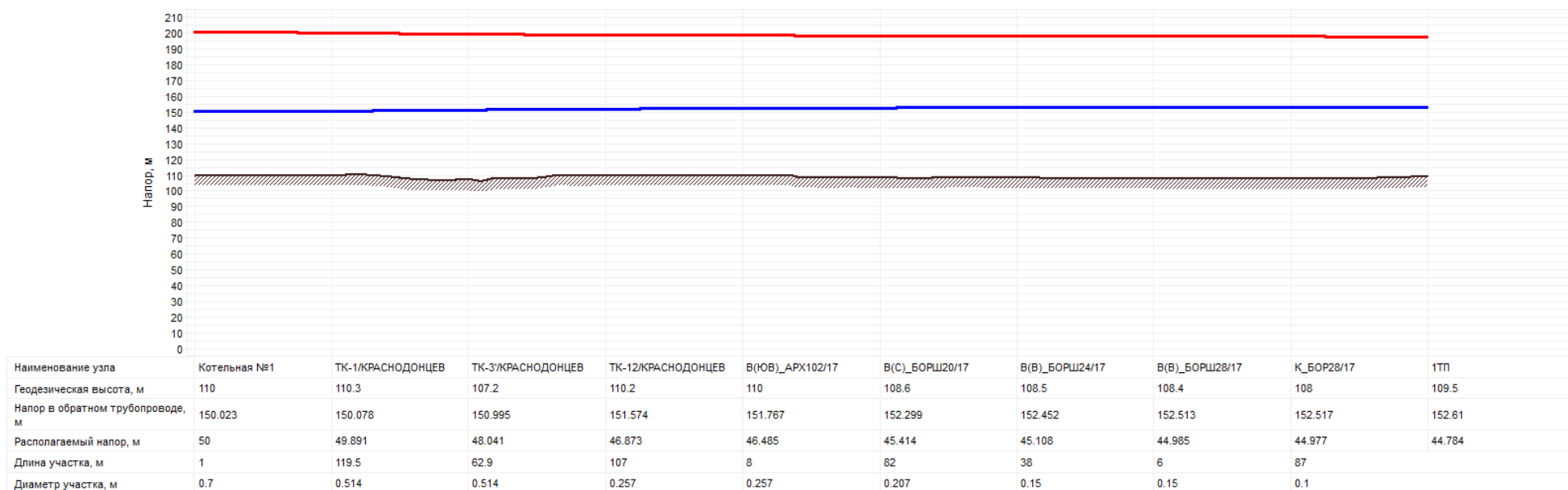


Рис. 4.4. Пьезометрический график до гостиницы по улице Боршодская,32А.

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 2022 году – 6,4 Гкал/ч, в перспективе к 2040 году – 4,2 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-12В/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/ПРИВОКЗАЛЬНЫЙ	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)_ОСТ7/219	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										

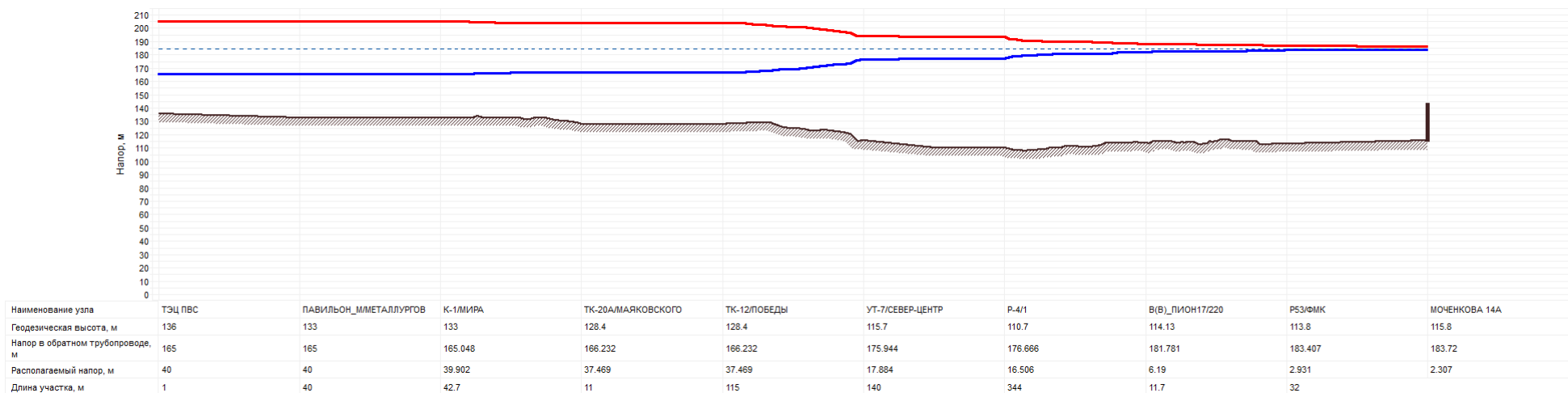


Рис.5.1.1. Пьезометрический график до конечного потребителя ул. Моченкова,14А.

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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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/ВETERАHOВ	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										

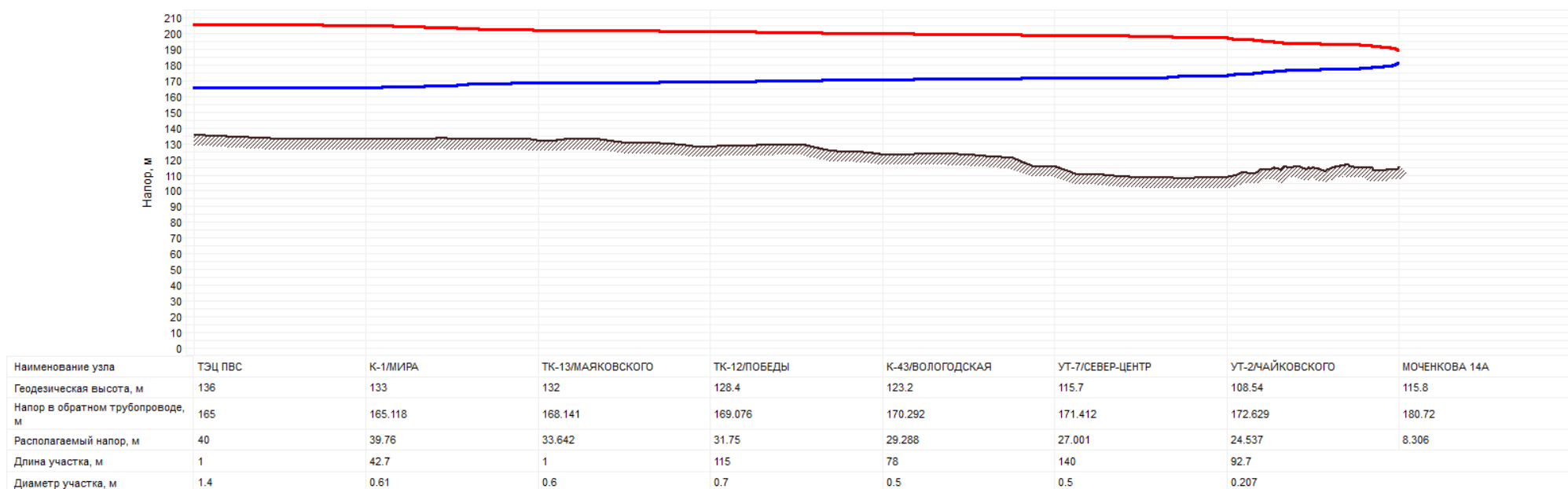


Рис.5.1.2. Пьезометрический график до конечного потребителя ул. Моченкова,14А.

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, 119, 143, 144 микрорайонов.

6.1.1 Магистральные сети для застройки восточной части Зашекснинского района (Теплосеть).

Проект выполнен МКУ «УКСиР» г.Череповец.

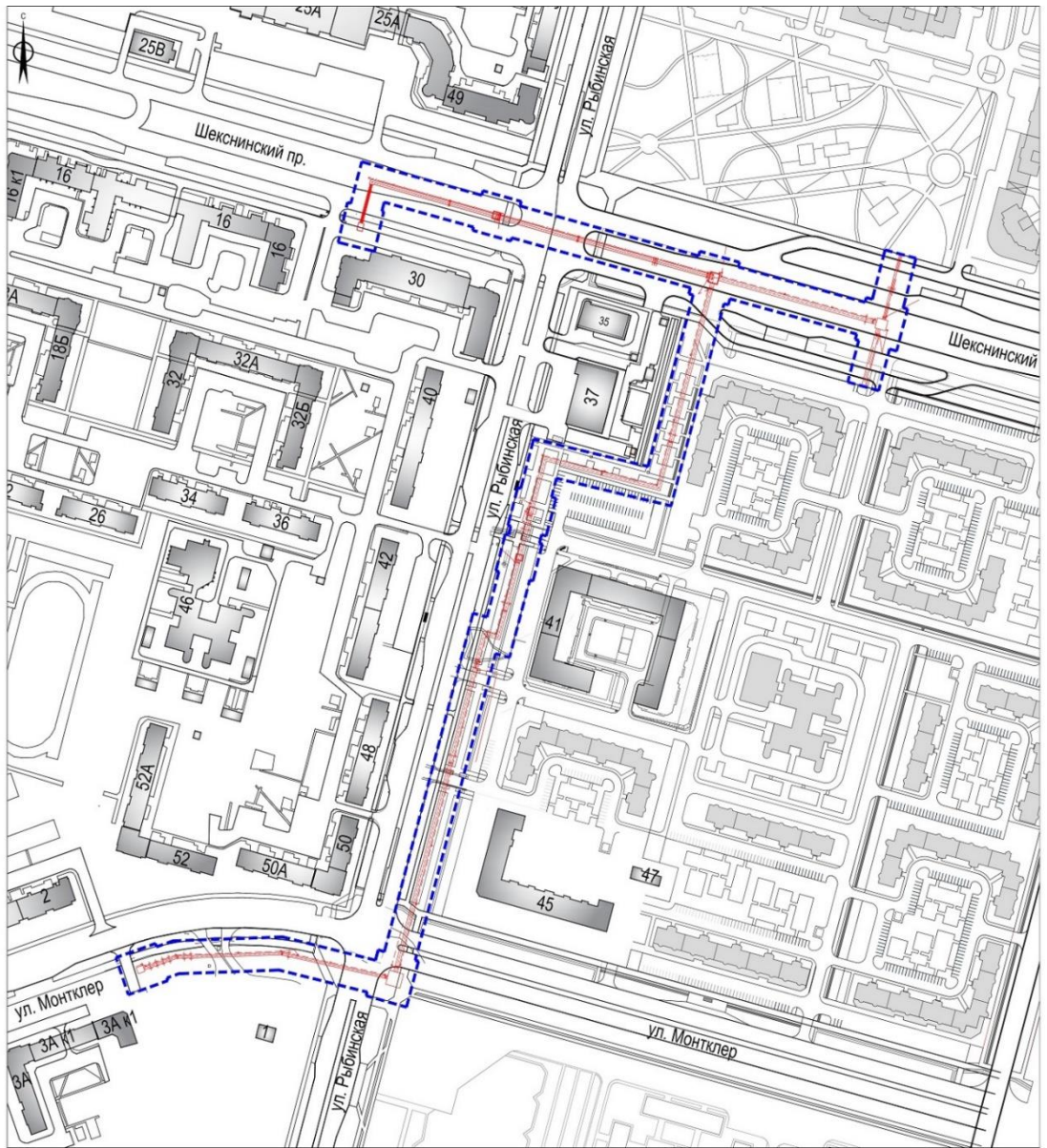
Присоединение возможно от существующего участка тепловой сети У-020 мкр.112. Точка присоединения тепловая камера УТ-8мкр.112(сущ.) по ул. Монтклер. Проектом предусмотрена камера УТ-7(проект.) на пересечении ул. Рыбинской и ул. Монтклер, с учетом дальнейшей перспективы застройки Зашекснинского района. На участке от проектируемой камеры УТ-7(проект.) до проектируемой камеры УТ-107/108(проект.) предусмотрена камера УТ-1(проект.), для подключения объектов 108 мкр. с учетом «закольцовки» 108 мкр. Камера УТ107/108(проект.) разработана в проекте 1191-ТС ООО «Промстройэкспертиза».

Схема и конфигурация проектируемой тепловой сети обеспечивают бесперебойное теплоснабжение потребителей, для чего предусмотрена «закольцовка» между УТ-8мкр.112(сущ.) по ул. Монтклер до проектируемой тепловой камеры УТ-7(проект.) на пересечении ул. Рыбинская и Монтклер и проектируемой тепловой камеры УТ-107/108(проект.), в соответствии с действующим проектом планировки территории 108 мкр. г. Череповца. Проектом учтена тепловая камера УТ-4-2(сущ.), для подключения жилого дома Рыбинская, 41, разработанная ООО «Промстройэкспертиза». Камера УТ-10 (проект.) предусмотрена для подключения 107 и 108 мкр, а также на перспективу для подключения перспективных потребителей восточной части Зашекснинского района.

Диаметры тепловой сети:

- на участке от существующей УТ-7(сущ.) по пр. Шекснинскому до камеры УТ-107/108(проект.) диаметр проектируемой теплосети Д530х6,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~295м. Данный участок сети разработан в проекте 1191-ТС ООО «Промстройэкспертиза»;

- на участке от существующей камеры УТ-8/мкр.112(сущ.) по ул. Монтклер до проектируемой камеры УТ-7(проект.) «закольцовка» диаметр проектируемой теплосети Д426х7,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~193м;
- на участке от проектируемой камеры УТ-7(проект.) до существующей камеры УТ-4-2(сущ.) диаметр проектируемой теплосети Д630х7,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~330м;
- на участке от проектируемой камеры УТ-4-2(сущ.) до проектируемой камеры УТ-1(проект.) диаметр проектируемой теплосети Д630х7,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~36м;
- ответвление в камере УТ-1(проект.) Д273х7,0 для закольцовки 108мкр.
- на участке от проектируемой камеры УТ-1(проект.) до проектируемой камеры УТ-107/108(проект.) диаметр проектируемой теплосети Д630х7,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~289м;
- на участке от проектируемой камеры УТ-107/108(проект.) до проектируемой камеры УТ-10(проект.) диаметр проектируемой теплосети Д530х6,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~135м;
- ответвление в проектируемой камере УТ-10(проект.) на теплоснабжение 107 мкр. диаметр проектируемой теплосети Д325х8,0; протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~53м;
ответвление в проектируемой камере УТ-10(проект.) на теплоснабжение 108 мкр. диаметр проектируемой теплосети Д530х6,0 протяженность теплосети в двухтрубном исполнении ~48м.



6.1.2 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	2024

6.1.3 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 2027 года.

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 резервной магистральной тепловой сети от 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	Теплоизоляционный материал
Котельная Южная	Котельная "Южная"	ТК-0/РЕЗЕРВ	Зашекснинский район	10	2026	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-0/РЕЗЕРВ	ТК-1/РЕЗЕРВ	Зашекснинский район	440	2026	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-1/РЕЗЕРВ	ТК-2/РЕЗЕРВ	Зашекснинский район	450	2026	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-2/РЕЗЕРВ	УТ-7 (проект)	Зашекснинский район	450	2026	800	Подземная канальная	ППУ
			Итого:	1350				

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

Таблица 6.2.1.1

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
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

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-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
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

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-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
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

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-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
Р1/103	114	180,493	10,781	5,5	0,4	0	0	0,013	-0,013	0,001	0,001	5,8097	-5,758
К-1/103	114	180,493	10,781	30	0,257	0	0	0,019	-0,019	0,002	0,002	3,4827	-3,4454
Р24/103	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
К-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
К-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
К-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
К-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
К-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										

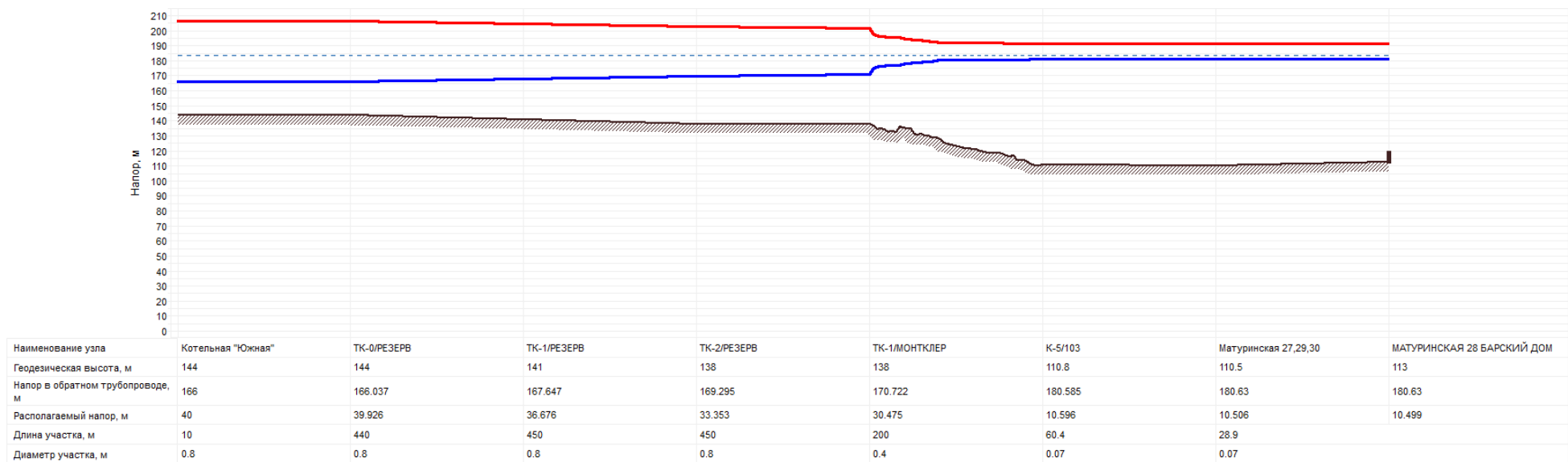


Рисунок 6.2.1.1. Пьезометрический график до конечного потребителя по ул. Матуринской,28.

Зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей не выявлено.

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

Таблица 6.2.2.

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 107	1650	2023	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 108	1520	2023	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 143	512	2024	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 150	3820	2024	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 117	300	2027	250	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 122	944	2028	100	Подземная канальная	ППУ

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал
Котельная Южная	УТ-7 (проект)	ТК-2/МОНТКЛЕР	МКР. 143, 109,151,141	450	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-2/МОНТКЛЕР	ТК-3/МОНТКЛЕР	МКР. 109,151,141	278	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 136	272	2029	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-3/МОНТКЛЕР	ТК-4/МОНТКЛЕР	МКР.141	277	2030	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-4/МОНТКЛЕР	ТК-5/МОНТКЛЕР	МКР.141	205	2030	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	ТК-4/МОНТКЛЕР	УТ/МКР.111	МКР.111	270	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ/МКР.111	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР.113,116,119, 122, 136.	260	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ-10/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР.113,116,119, 122, 136.	225	2030	500	Подземная канальная	ППУ

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал
Котельная Южная	УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	МКР.113,116,119,122,136.	525	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	УТ/МКР.113	МКР.113,116,119,122,136.	270	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ/МКР.113	УТ/МКР.116	МКР.116,119,122,136.	560	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ/МКР.116	ТК-12/НОВАЯ	МКР.122,136.	130	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ/Южное шоссе	УТ/Южное шоссе*	МКР.122,136.	40	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	УТ/Южное шоссе*	УТ/МКР.122	МКР.122,136.	30	2030	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР.109	1500	2030	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР.111	520	2031	100	Подземная канальная	ППУ

Источник тепловой энергии	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 113	536	2031	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 141	208	2033	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 119	135	2035	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 116	135	2036	100	Подземная канальная	ППУ
Котельная Южная	Внутриквартальные сети		МКР. 151	800	2038	100	Подземная канальная	ППУ
Всего:				16372				

6.2.3 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 6.2.3.1.

Наименование источника	Текущая температура воды в подающем тру-де, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Текущий располагаемый напор на выходе из источника, м	Давление в подающем тру-де, м	Давление в обратном тру-де, м	Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/час	Температура на выходе из источника, °С	Текущая температура воды в обратном тру-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 6.2.3.2

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

6.2.3.1 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, трде, м/с	Скорость движения воды в обр, трде, 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
КОТЕЛЬНОЯ НОВАЯ	144	166	40	50	0,8	0,294	0,289	2,123	-2,104	4,901	4,811	3746,016	-3711,66
Т0/НОВАЯ	144	166,289	39,417	50	0,8	0,294	0,289	2,123	-2,104	4,901	4,812	3745,955	-3711,72
Т1/НОВАЯ	144	166,577	38,834	487	0,8	1,517	1,57	1,65	-1,679	2,966	3,021	2911,856	-2962,46
ТК-2/НОВАЯ	144	168,147	35,748	488	0,8	1,349	1,421	1,554	-1,584	2,633	2,733	2742,548	-2794,36
ТК-3/НОВАЯ	144	169,547	32,999	40	0,8	0,111	0,115	1,554	-1,584	2,632	2,734	2741,95	-2794,96
ТК-4/НОВАЯ	144	169,662	32,773	205	0,8	0,566	0,588	1,554	-1,584	2,631	2,734	2741,901	-2795,01

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, трде, м/с	Скорость движения воды в обр, трде, 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-5/МОНТ КЛЕР	144	170,251	31,618	205	0,8	0,642	0,668	1,548	-1,579	2,611	2,715	2731,438	-2785,07
ТК-4/МОНТ КЛЕР	144	170,919	30,308	270	0,5	0,232	0,304	0,601	-0,688	0,717	0,938	414,2392	-474,378
УТ/МКР, 111	129	171,223	29,772	260	0,5	0,215	0,283	0,589	-0,677	0,689	0,907	405,9035	-466,314
УТ-12/ШЕКСНИНСКИЙ	129	171,506	29,274	525	0,5	1,791	1,701	1,203	-1,172	2,844	2,699	828,9815	-807,598
УТ-11/ШЕКСНИНСКИЙ	137	173,206	25,781	225	0,5	0,578	0,546	1,089	-1,059	2,334	2,207	750,5922	-729,763
УТ-10/ШЕКСНИНСКИЙ	137	173,752	24,658	150	0,5	0,229	0,213	0,839	-0,809	1,39	1,294	578,3156	-557,753
УТ-9/ШЕКСНИНСКИЙ	137	173,966	24,215	150	0,5	1,602	1,572	2,228	-2,207	9,706	9,526	1535,388	-1520,98
УТ-8/ШЕКСНИНСКИЙ	132,5	175,538	21,041	150	0,5	1,601	1,572	2,228	-2,207	9,706	9,527	1535,316	-1521,05
УТ-7/ШЕКС	132,5	177,11	17,868	103,7	0,514	0,781	0,767	1,903	-1,885	6,847	6,724	1385,845	-1373,25

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
НИНСКИЙ													
УТ-6/ШЕКСНИНСКИЙ	133	177,877	16,32	100,6	0,514	0,758	0,744	1,903	-1,886	6,847	6,724	1385,793	-1373,3
УТ-5/ШЕКСНИНСКИЙ	132,1	178,621	14,818	97	0,514	0,731	0,718	1,903	-1,886	6,846	6,725	1385,742	-1373,35
УТ-4/ШЕКСНИНСКИЙ	130,84	179,338	13,37	86	0,61	0,288	0,283	1,411	-1,398	3,046	2,992	1447,129	-1434,26
УТ-3/ШЕКСНИНСКИЙ	131,2	179,621	12,799	79,7	0,61	0,267	0,262	1,411	-1,398	3,046	2,992	1447,068	-1434,32
УТ-2А/105	130,4	179,884	12,27	92	0,61	0,248	0,243	1,264	-1,252	2,446	2,403	1296,18	-1284,61
УТ-1/ШЕКСНИНСКИЙ	130,3	180,127	11,779	120,2	0,61	0,323	0,318	1,264	-1,252	2,446	2,403	1296,114	-1284,68
УТ-19/ГОДОВИКОВА	129,3	180,445	11,138	85,8	0,7	0,061	0,061	0,707	-0,702	0,649	0,641	954,5285	-948,588

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, трде, м/с	Скорость движения воды в обр, трде, 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-21/ГОДОВИКОВА	129,2	180,505	11,016	224	0,207	0,612	0,605	0,645	-0,641	2,482	2,455	76,1556	-75,7304
УТ-А/ШЕКСНИНСКИЙ	127,8	181,11	9,8	67,7	0,207	0,13	0,129	0,54	-0,538	1,751	1,732	63,8411	-63,4916
УТ-2/104МКР	125,7	181,239	9,54	48,2	0,207	0,087	0,086	0,522	-0,52	1,637	1,619	61,701	-61,3731
УТ-3/104МКР	125	181,325	9,368	50,3	0,207	0,078	0,077	0,484	-0,481	1,407	1,392	57,1494	-56,8418
УТ-4/104МКР	124	181,402	9,213	17,4	0,207	0,023	0,023	0,448	-0,445	1,208	1,195	52,9007	-52,618
УТ-5/104МКР	123,6	181,425	9,167	29,3	0,207	0,039	0,039	0,448	-0,445	1,208	1,195	52,8993	-52,6195
УТ-6/104МКР	123,1	181,463	9,089	64,5	0,15	0,035	0,034	0,23	-0,229	0,489	0,484	14,2788	-14,2048
УТ-7/104МКР	122,2	181,497	9,02	36	0,125	0,029	0,029	0,253	-0,251	0,736	0,729	10,87	-10,8242
УТ-8/104МКР	122	181,526	8,962	36,7	0,1	0,015	0,015	0,156	-0,156	0,382	0,379	4,31	-4,2931
УТ-9/104МКР	121,7	181,542	8,931	51,8	0,1	0,018	0,018	0,142	-0,141	0,316	0,313	3,91	-3,8876

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, трде, м/с	Скорость движения воды в обр, трде, 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-13А/104 МКР	121,5	181,524	8,967	55,1	0,1	0,091	0,09	0,316	-0,314	1,505	1,491	8,698	-8,6566
УТ-14/104М КР	121	181,433	9,149	32,6	0,15	0,083	0,083	0,509	-0,506	2,323	2,301	31,5526	-31,4028
УТ-24/104М КР	120	181,351	9,315	44,1	0,207	0,028	0,028	0,308	-0,306	0,578	0,572	36,3787	-36,198
УТ-23/104М КР	119,6	181,323	9,371	35	0,257	0,007	0,007	0,2	-0,199	0,189	0,187	36,3831	-36,1936
УТ-22/104М КР	119	181,316	9,385	13,034	0,257	0,005	0,005	0,275	-0,273	0,352	0,349	49,9938	-49,7354
УТ-1/104	119,03	181,311	9,395	34,058	0,257	0,018	0,018	0,32	-0,319	0,477	0,472	58,3514	-58,0409
УТ-3/ЛЕНИН ГРАДСКАЯ	118,9	181,293	9,431	46,1	0,3	0,121	0,12	0,799	-0,795	2,386	2,367	198,1215	-197,348
УТ-4/ЛЕНИН ГРАДСКАЯ	118,9	181,413	01,09,201 9	69,8	0,257	0,12	0,118	0,584	-0,581	1,558	1,541	106,3783	-105,758
УТ-4А/103М КР	118,22	181,532	8,952	131,3	0,257	0,123	0,121	0,43	-0,427	0,85	0,838	78,2587	-77,7314
УТ-4Б/103М КР	117	181,653	8,708	114,3	0,257	0,008	0,008	0,116	-0,114	0,066	0,064	21,0489	-20,8478

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-4В/103М КР	116,3	181,661	8,691	93	0,257	0,003	0,003	0,078	-0,078	0,031	0,031	14,2902	-14,1248
УТ-4Г/103	117,1	181,664	8,685	231,3	0,257	0,008	0,008	0,078	-0,078	0,031	0,031	14,2784	-14,1365
Р1/103	114	181,672	8,669	5,5	0,4	0	0	0,013	-0,013	0,001	0,001	5,8235	-5,7718
К-1/103	114	181,672	8,669	30	0,257	0	0	0,019	-0,019	0,002	0,002	3,4881	-3,4508
Р24/103	113,9	181,672	8,669	124	0,125	0,011	0,011	0,081	-0,08	0,082	0,08	3,484	-3,4546
К-2/103	112,5	181,683	8,647	181,6	0,1	0,051	0,05	0,126	-0,125	0,253	0,25	3,48	-3,4583
К-3/103	110,9	181,733	8,547	42	0,1	0,011	0,011	0,122	-0,122	0,237	0,235	3,365	-3,3503
К-4/103	110,6	181,744	8,525	40	0,1	0,01	0,01	0,122	-0,122	0,237	0,235	3,364	-3,3511
К-4/103	110,6	181,754	8,504	81,4	0,1	0,01	0,01	0,082	-0,082	0,111	0,11	2,2625	-2,2573
К-5/103	110,8	181,764	8,484	60,4	0,07	0,045	0,045	0,167	-0,167	0,682	0,68	2,2609	-2,2588
Матуринская 27,29,30	110,5	181,809	8,394	28,9	0,07	0,004	0,004	0,067	-0,067	0,117	0,117	0,903	-0,902
МАТУРИНСКАЯ 28 БАРСКИЙ ДОМ	113	181,81	8,386										

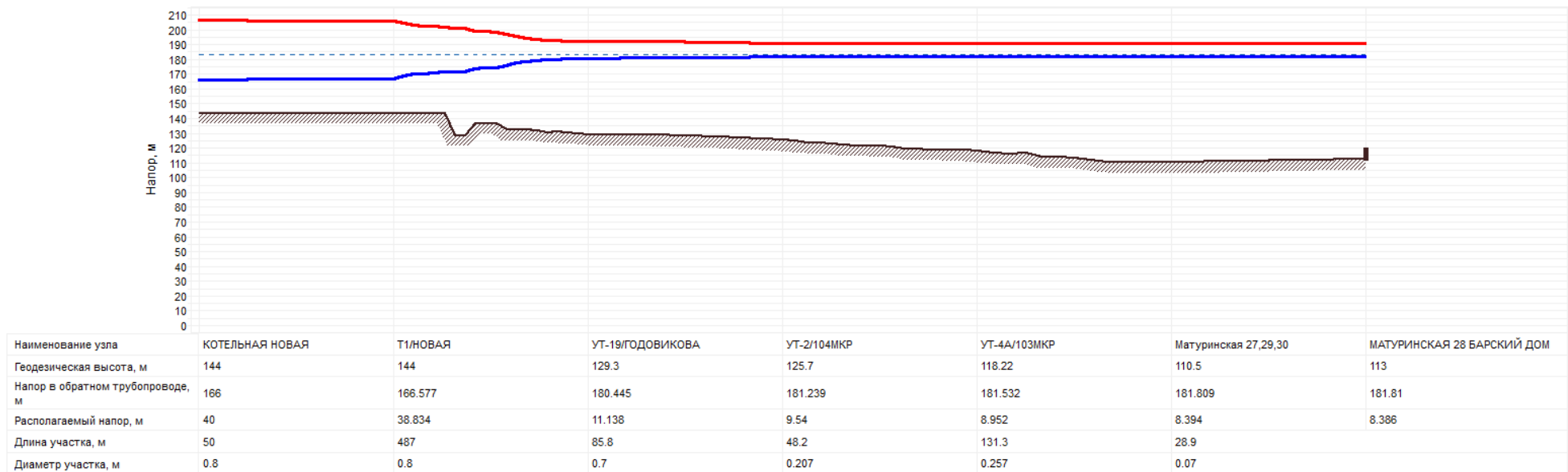


Рисунок 6.2.3.1. Пьезометрический график до потребителя по ул.Матуринской,28.

Зон с недостаточными располагаемыми напорами у потребителей не выявлено.

6.2.3.2 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	Теплоизоляционный материал
Котельная Новая	КОТЕЛЬНАЯ НОВАЯ	Т0/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	50	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	Т0/НОВАЯ	Т1/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	50	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-1/НОВАЯ	ТК-2/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	487	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-2/НОВАЯ	ТК-3/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	488	2028	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-3/НОВАЯ	ТК-4/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	40	2029	800	Подземная канальная	ППУ

Номер источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Перспективный потребитель	Протяженность участка, м	Год строительства	Условный диаметр, мм	Вид прокладки тепловой сети	Теплоизоляционный материал
Котельная Новая	ТК-4/НОВАЯ	ТК-5/МОНТКЛЕР	Микрорайоны Восточной части.	205	2029	800	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-1/НОВАЯ	ТК-5/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	340	2031	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-5/НОВАЯ	ТК-6/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	1235	2031	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-6/НОВАЯ	ТК-7/НОВАЯ	Микрорайоны Восточной части.	80	2031	500	Подземная канальная	ППУ
Котельная Новая	ТК-7/НОВАЯ	УТ/МКР.122	Микрорайоны Восточной части.	20	2031	500	Подземная канальная	ППУ
			Итого:	2995				