



Актуализация схемы теплоснабжения
г. Набережные Челны на 2021 год на период до 2035 года

Обосновывающие материалы

Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения

1802Р-ОМ.05.001-А2021

Том 10.

Разработчик: ООО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНЕРГОТЕХАУДИТ»

Генеральный директор: Поленов А.Л.

г. Набережные Челны
2020

Состав проекта*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1802-УЧ.001-А2021	Утверждаемая часть. Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2021	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2021	Глава 1 Приложение 1. Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2021	Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2021	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2021	Глава 3 Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2021	Глава 3 Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2021	Глава 3 Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2021	Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2021	Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2021	Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	
12	1802Р-ОМ.07.001-А2021	Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2021	Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2021	Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2021	Глава 10. Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2021	Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2021	Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2021	Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2021	Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
20	1802Р-ОМ.15.001-А2021	Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	
21	1802Р-ОМ.16.001-А2021	Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	
22	1802Р-ОМ.17.001-А2021	Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2021	Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	

Оглавление

Состав проекта*	2
Оглавление	4
Перечень рисунков	5
1 Общие положения	6
2 Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	7
2.1 Утвержденный вариант. Повышение температуры подающей сетевой воды в перспективе при достижении предела пропускной способности магистральных трубопроводов от НЧ ТЭЦ	12

Перечень рисунков

Рис. 3.1 Схема подключения потребителей ООО «Камгэс – ЗЯБ» к тепловым сетям «НЧТС».....	8
Рис. 3.2 Пьезометрический график от Набережночелнинской ТЭЦ до «Казначейство».....	10
Рис. 3.3 Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя «Казначейство».....	11
Рис. 3.4 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток» (2023г.)..	14
Рис. 3.5 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя РММ (2023г.).....	15
Рис. 3.6 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя Нового города ж.д.50/20 (2023г.)	16
Рис. 3.7 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток» (2024г.)...	18
Рис. 3.8 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя РММ (2024г.).....	19
Рис. 3.9 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя Нового города ж.д.50/20 (2024г.)	20
Рис. 3.10 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ТД»Восток» (2035г.).....	21
Рис. 3.11 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж.д.50-20» (2035г.)	21
Рис. 3.12 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж.д.50-20» (2035г.)	21

1 Общие положения

Мастер-план в схеме теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения (ПП РФ № 154 от 22.02.2012) для формирования нескольких вариантов развития системы теплоснабжения г. Набережные Челны, из которых будет отобран рекомендуемый вариант развития системы теплоснабжения.

Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания, обоснования отбора и представления заказчику нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант. Выбор рекомендуемого варианта выполняется на основе технико-экономического сравнения вариантов перспективного развития системы теплоснабжения.

Каждый вариант развития системы теплоснабжения должен обеспечивать покрытие перспективного спроса на тепловую мощность.

2 Описание вариантов перспективного развития систем

теплоснабжения

Согласно перспективным балансам тепловой мощности, приведённым в Главе 4 обосновывающих материалов к Схеме теплоснабжения, существующие резервы тепловой мощности источников тепловой энергии достаточно для покрытия перспективных тепловых нагрузок на весь рассматриваемый период действия схемы теплоснабжения, тепловая мощность отборов Набережночелнинской ТЭЦ – 2052 Гкал/час, планируемая тепловая фактическая нагрузка потребителей 1524.8 Гкал/час (2035г.). Вся перспективная нагрузка подключается к источнику комбинированной выработки тепловой и электрической энергии Набережночелнинской ТЭЦ, Котельный цех БСИ остается для обеспечения тепловой энергией в паре потребителей и в качестве резервного источника для Юго- Западной части города.

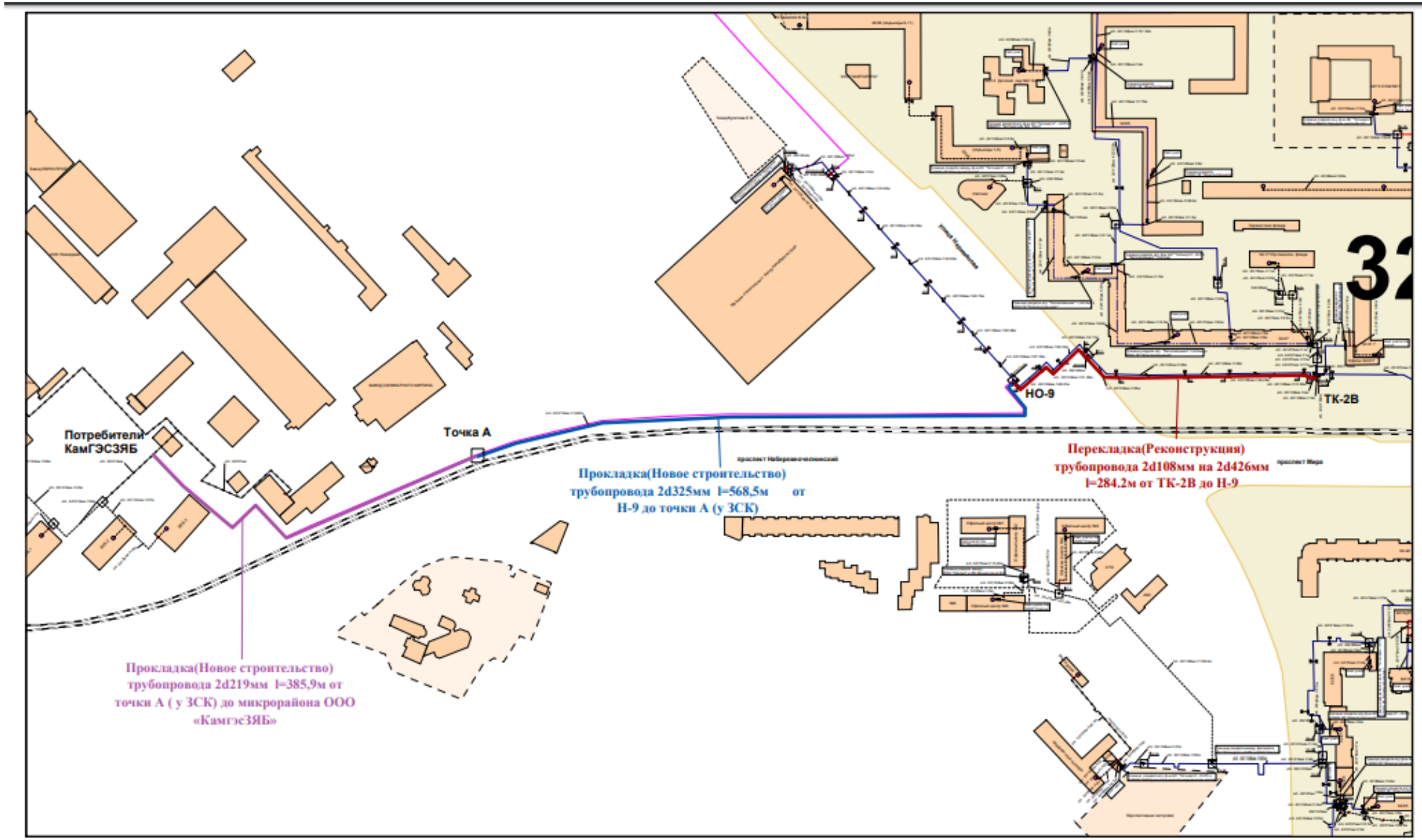
Утвержденная Схема теплоснабжения (предыдущая актуализация 2019г.) предусматривала сохранение существующего температурного графика отпуска тепловой энергии до 2025 года при сохранении Котельного цеха БСИ в качестве пикового источника, включающегося в работу по сетевой воде при достижении температуры наружного воздуха ниже - 25°C, и повышение режима отпуска тепловой энергии до 126-64°C с 2026г. В связи с вводом в эксплуатацию ПНС – БСИ, теплоснабжение потребителей пром. площадки БСИ осуществляется от Набережночелнинской ТЭЦ, мощности Котельного цеха БСИ в сетевой воде в отопительный период 2019 – 2020 года уже не использовались. Котельный цех БСИ в настоящий момент обеспечивает теплоснабжение потребителей БСИ только в паре.

Существующие гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены в Главе 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей энергоснабжения» Обосновывающих материалов.

Кроме этого, в связи с тяжелым финансовым положением ООО «Камгэс –ЗЯБ» - вероятным банкротством предприятия, в реализуемый утвержденный план развития теплоснабжения г. Набережные Челны внесены мероприятия по подключению потребителей котельной ООО «Камгэс- ЗЯБ» к тепловым сетям филиала АО «Татэнерго» «НЧТС». Существующая нагрузка потребителей ООО «Камгэс – ЗЯБ» составляет 5.777Гкал/час.

На рисунке представлена схема подключения потребителей ООО «Камгэс – ЗЯБ» к тепловым сетям «НЧТС», при этом предусматривается перекладка 284.2 м существующих сетей с увеличением диаметра с du 100мм на du 400мм, строительство новых тепловых сетей du 300 - протяженностью 568.5 м и du 200 – протяженностью 385.9 м. Срок выполнения данных работ предусмотрен к отопительному сезону 2021 – 2022 годов.

Рис. 2.1 Схема подключения потребителей ООО «Камгэс – ЗЯБ» к тепловым сетям «НЧТС».



Расчет гидравлического режима после выполнения подключения к тепловым сетям «НЧТС» с перспективной нагрузкой 2021 года приведен ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1216.837, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	703.842, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	103.461, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	257.436, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.093, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителях	34.413, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	58.32482, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	31.41730, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.464, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.092, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.483, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20452.895, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	20089.009, т/ч
Суммарный расход на подпитку	363.886, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13665.942, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1748.378, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	792.526, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4085.846, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.141, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.712, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.936, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	163.095, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	143.095, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	55.402, °С.

Рис. 2.2 Пьезометрический график от Набережночелнинской ТЭЦ до «Казначейство»

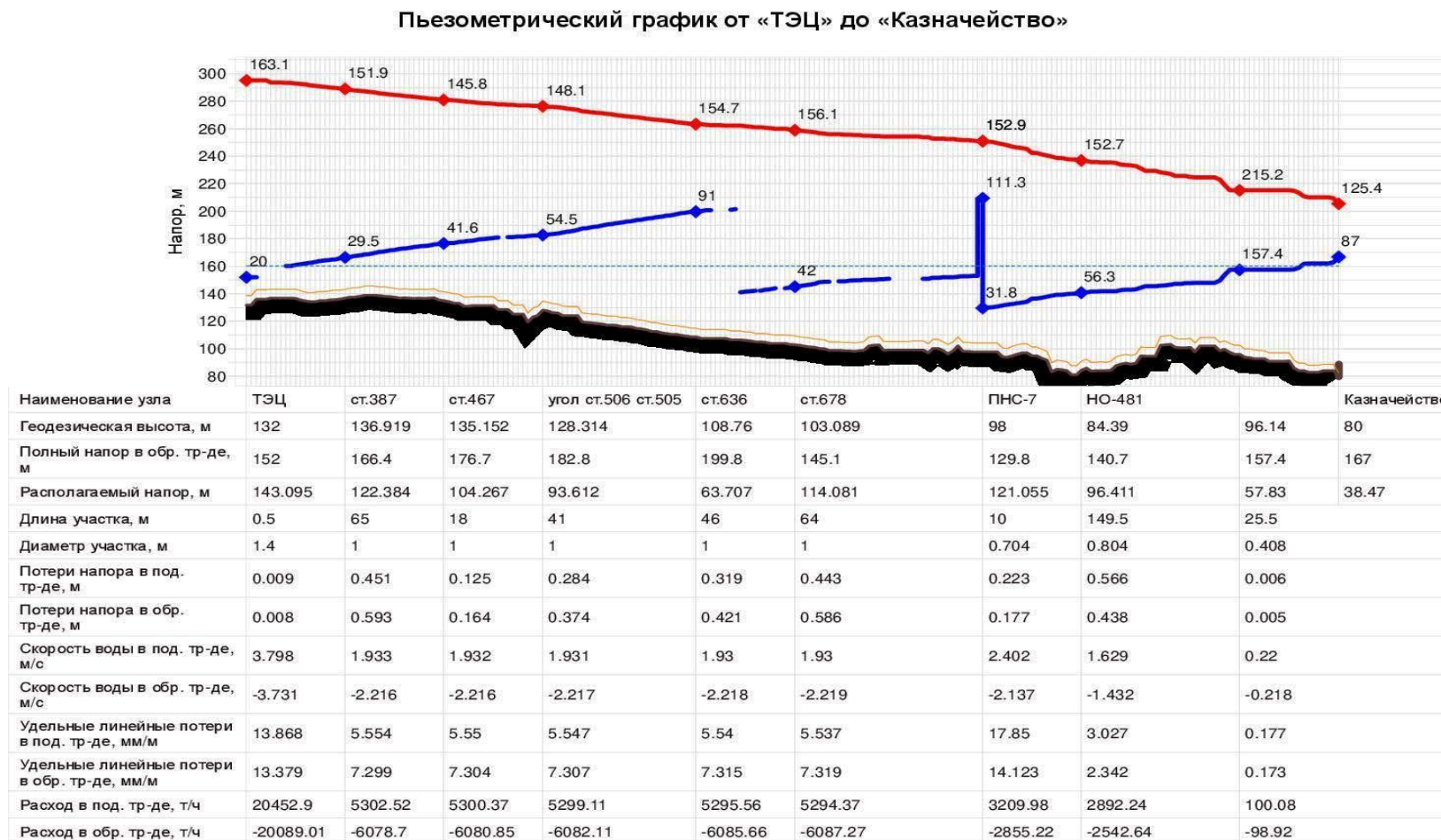
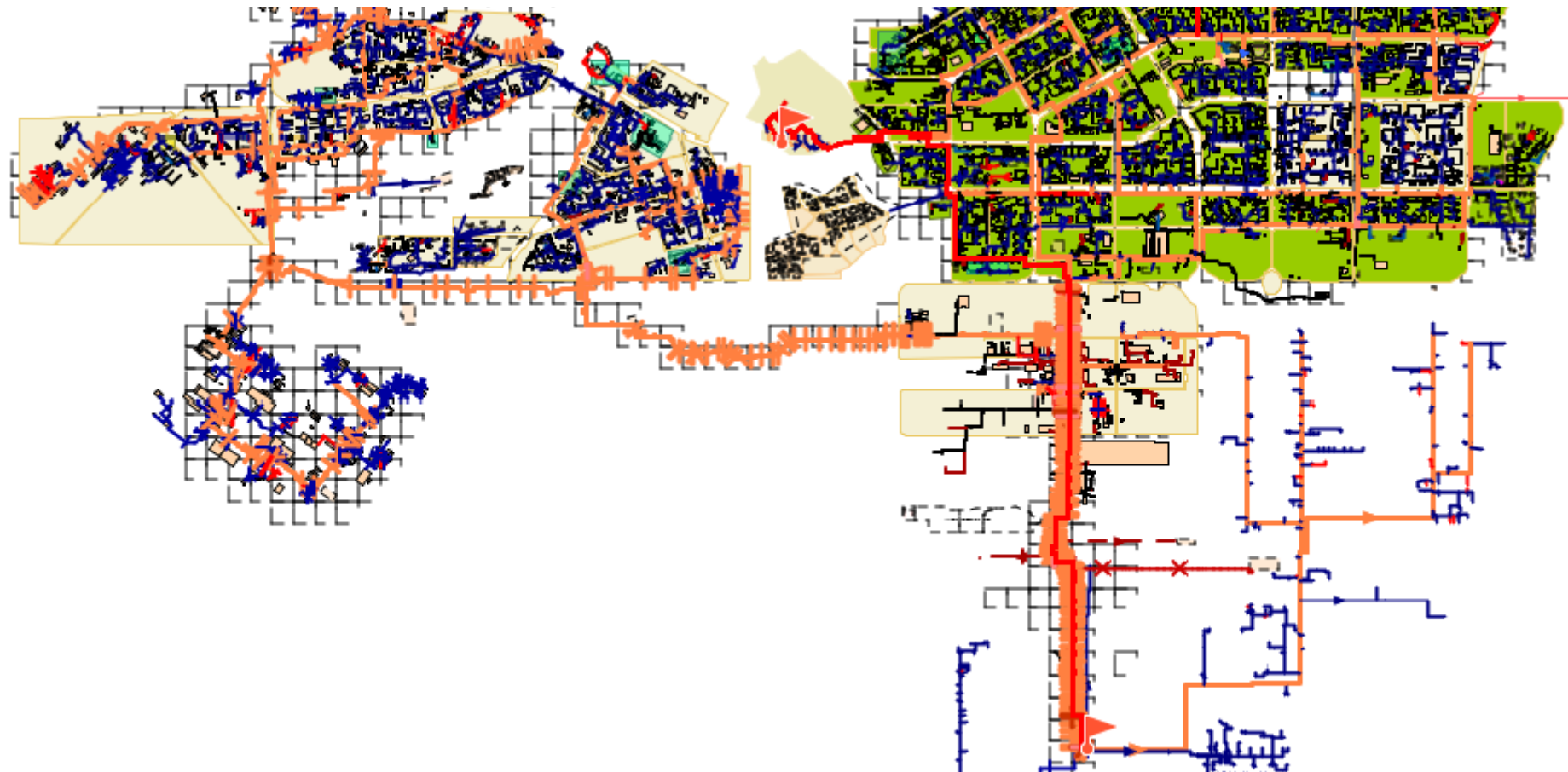


Рис. 2.3 Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя «Казначейство».



Перевод нагрузок потребителей БСИ и котельной ООО «Камгэс – ЗЯБ» на Набережно-челнинскую ТЭЦ приводят к необходимости корректировки утвержденного плана развития системы теплоснабжения г. Набережные Челны.

А именно, необходимость перехода на температурный режим 150 – 70°C с верхней срезкой 126°C сдвигается на с 2025г. на 2024, т.е на год раньше.

Основное мероприятие планируемое на 1 пятилетку – увеличение пропускной способности тепловода № 520 (от ТУ – 7 до ТУ – 1/1, т.е. до жилого района «Замелекесье») с du 800 мм до du 1000 мм реализуется к началу отопительного сезона 2020 – 2021 годов.

Таким образом, утвержденный предыдущей актуализацией (2019г) вариант развития системы теплоснабжения г. Набережные Челны с увеличением температуры верхней срезки до 130°C остается приоритетным и на период данной актуализации.

2.1 Утвержденный вариант. Повышение температуры подающей сетевой воды в перспективе при достижении предела пропускной способности магистральных трубопроводов от НЧ ТЭЦ.

Утвержденным планом развития систем теплоснабжения предусматривается сохранение существующего режима отпуска тепловой энергии 150-70°C с верхней срезкой на 114°C до 2025г. с сохранением работы Котельного цеха БСИ на тепловую сеть горячей воды, с 2026 переход на график 150- 70°C с верхней срезкой 126°C и повышение верхней срезки до 130°C к 2034 году.

Сохранение существующего режима до 2023 г. связано, в первую очередь, с отсутствием необходимости, т.к. пропускная способность тепловых сетей обеспечивает необходимое количество теплоносителя для надежного теплоснабжения потребителей, во вторых, при испытании тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя выявлены компенсаторы с недостаточной компенсирующей способностью, для приведения которых в нормативное состояние требуется время.

Как отмечалось ранее, до начала 2000 годов тепловые сети города эксплуатировались с температурным графиком отпуска тепловой энергии 150 - 70°C с максимальными температурами теплоносителя в подающем трубопроводе 130°C и выше, и переход сетей с температур 114°C на более высокие не приводит к необходимости финансовых вложений.

Преимущества:

- возможность обеспечения тепловой энергией потребителей при расчётной температуре наружного воздуха -32°C от более эффективного источника с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии (НЧ ТЭЦ);

- сниженные расходы сетевой воды для обеспечения потребителей тепловой энергией и как следствие снижение затрат электрической энергии на транспортировку теплоносителя.

Недостатки:

- верхний предел температур в подающем трубопроводе близок к максимальному значению по допустимым условиям эксплуатации трубопроводов с ППУ изоляцией;
- увеличение тепловых потерь через изоляцию трубопроводов.

Ниже приведены результаты гидравлических расчетов тепловых сетей на 2023, 2024, и 2035г.

Источник ID=29966 ТЭЦ 2023 г.:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1230.811, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	703.842, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	102.281, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	257.436, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.093, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителей	48.551, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	58.57682, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	32.00196, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.477, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.243, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.498, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20919.523, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	20555.612, т/ч
Суммарный расход на подпитку	363.911, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13835.582, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1693.235, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	1116.050, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4085.846, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.148, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.731, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.936, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	184.295, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	164.295, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	56.053, °С.

Ограничением при данном режиме для дальнейшего увеличения подключенной нагрузки является располагаемый напор на выходе из ТЭЦ – номинальный режим сетевых насосов-2500м³/час при 180м.

Рис. 2.4 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток» (2023г.)

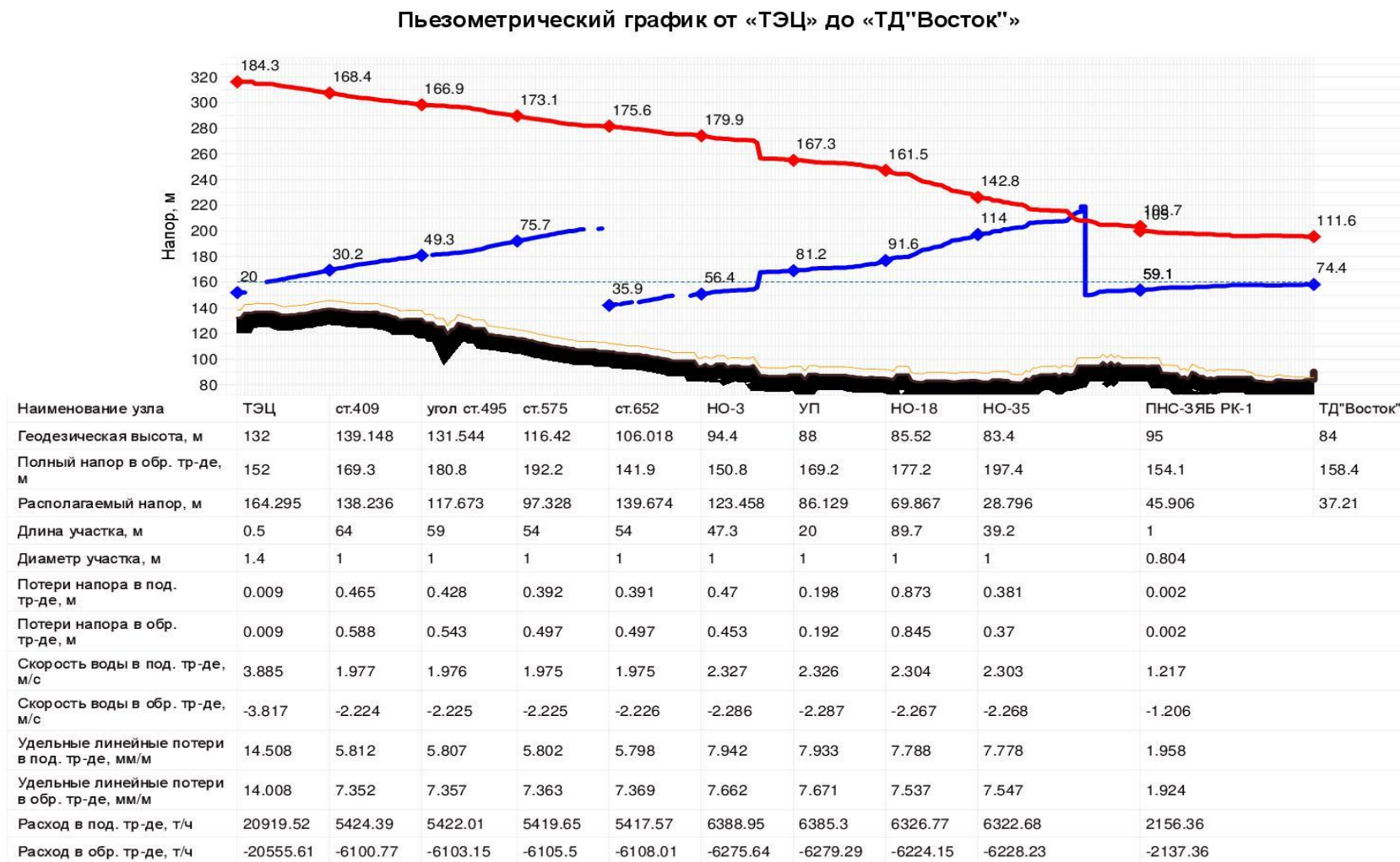


Рис. 2.5 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя РММ (2023г.)

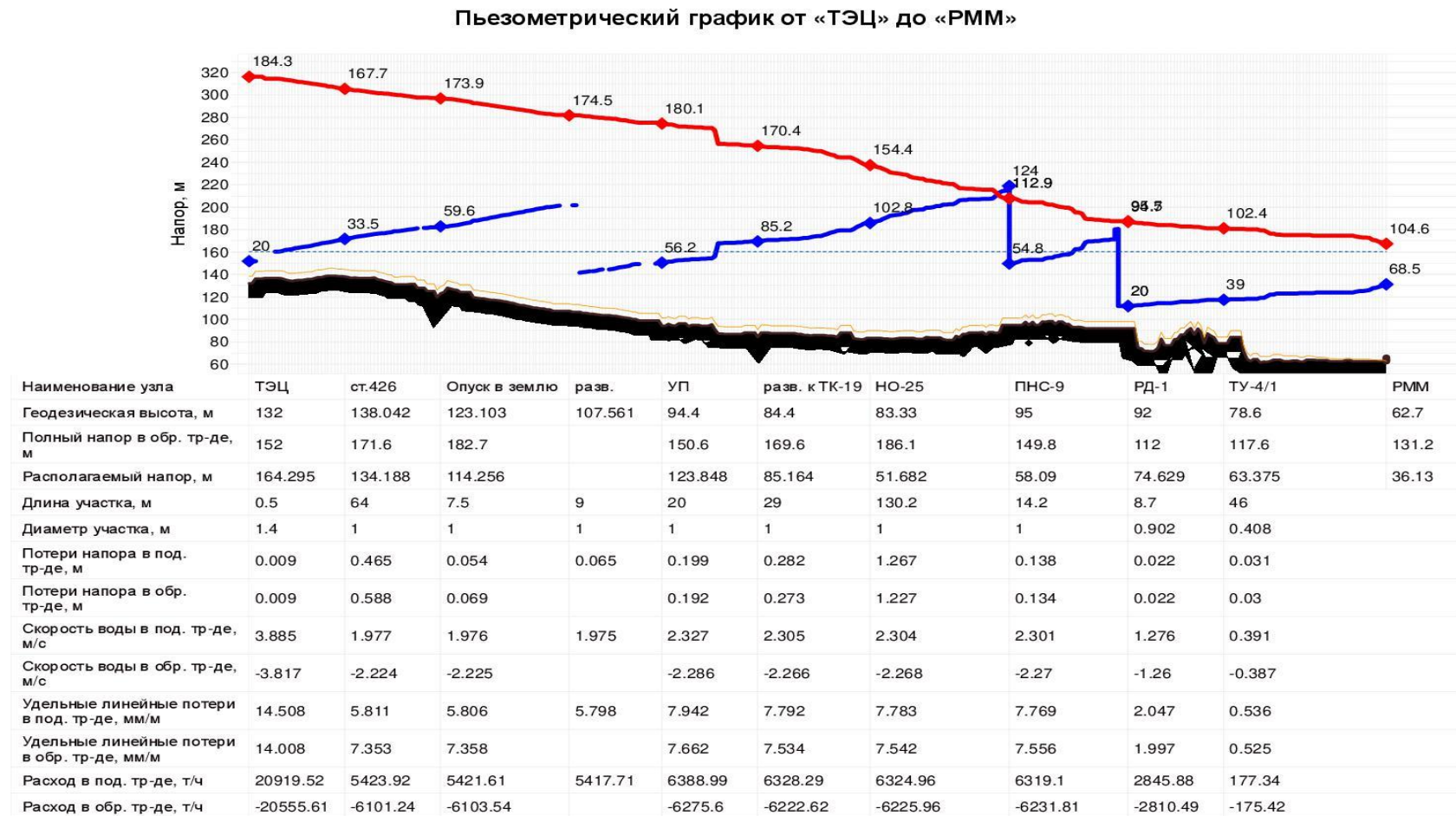
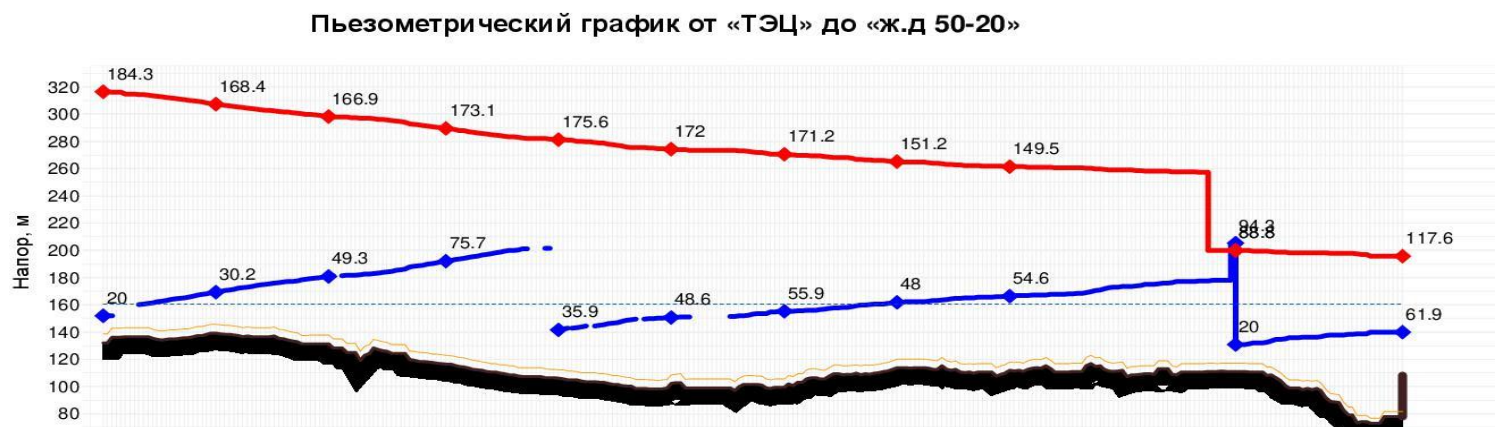


Рис. 2.6 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя Нового города ж.д.50/20 (2023г.)



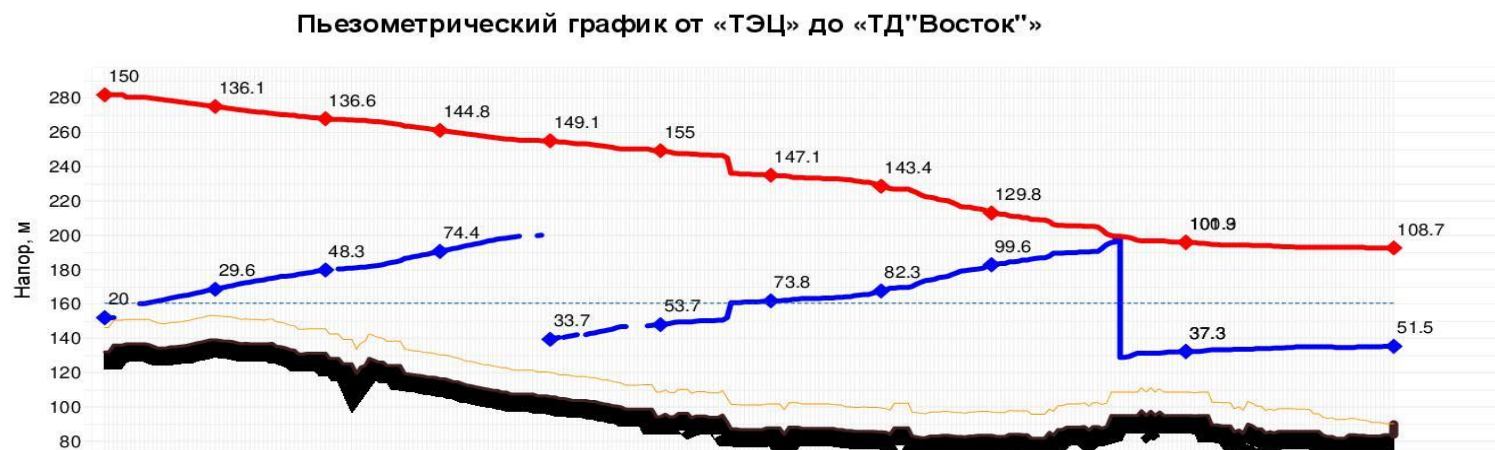
Наименование узла	ТЭЦ	ст.409	угол ст.495	ст.575	ст.652	ст.730	НО-463	ТК-НО-445	КТС-206/НО-428	ПНС-3	ж.д 50-20
Геодезическая высота, м	132	139.148	131.544	116.42	106.018	102.232	99.35	113.9	112	111.1	78.2
Полный напор в обр. тр-де, м	152	169.3	180.8	192.2	141.9	150.9	155.2	161.9	166.6	131.1	140.1
Располагаемый напор, м	164.295	138.236	117.673	97.328	139.674	123.341	115.276	103.189	94.975	68.792	55.75
Длина участка, м	0.5	64	59	54	54	28	43.9	59.5	123.8	1.5	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	0.704	
Потери напора в под. тр-де, м	0.009	0.465	0.428	0.392	0.391	0.102	0.113	0.142	0.116	0.005	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.009	0.588	0.543	0.497	0.497	0.098	0.138	0.175	0.204	0.016	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.885	1.977	1.976	1.975	1.975	1.398	1.223	1.209	0.811	0.975	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.817	-2.224	-2.225	-2.225	-2.226	-1.375	-1.352	-1.341	-1.075	-1.695	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	14.508	5.812	5.807	5.802	5.798	2.908	2.059	1.911	0.75	2.877	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	14.008	7.352	7.357	7.363	7.369	2.813	2.517	2.35	1.315	8.691	
Расход в под. тр-де, т/ч	20919.52	5424.39	5422.01	5419.65	5417.57	3836.23	3347.33	3312.55	2225.74	1304.66	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-20555.61	-6100.77	-6103.15	-6105.5	-6108.01	-3772.76	-3701.12	-3673.64	-2949.8	-2267.77	

Гидравлический режим 2024г – переход на график 150 – 70°С с верхней срезкой 126°С.

Источник ID=29966 ТЭЦ 2024г.:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1272.018, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	704.480, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	112.433, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	257.436, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.111, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителях	70.647, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	63.52544, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	33.37424, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	18.099, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.426, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	2.596, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	18435.109, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	18071.177, т/ч
Суммарный расход на подпитку	363.932, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	11126.683, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1757.524, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	1276.539, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4085.846, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.159, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.741, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	47.936, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	149.996, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	129.996, м
Температура в подающем трубопроводе	126.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	58.047,°С.

Рис. 2.7 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток» (2024г.)



Наименование узла	ТЭЦ	ст.409	угол ст.495	ст.575	ст.652	НО-3	УП	НО-18	НО-35	ПНС-ЗЯБ РК-1	ТД"Восток"
Геодезическая высота, м	132	139.148	131.544	116.42	106.018	94.4	88	85.52	83.4	95	84
Полный напор в обр. тр-де, м	152	168.7	179.8	190.8	139.7	148.1	161.8	167.8	183	132.3	135.5
Располагаемый напор, м	129.996	106.481	88.341	70.391	115.364	101.376	73.324	61.102	30.234	63.629	57.15
Длина участка, м	0.5	64	59	54	54	47.3	20	89.7	39.2	1	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	0.804	
Потери напора в под. тр-де, м	0.007	0.361	0.332	0.304	0.303	0.354	0.149	0.658	0.287	0.002	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.007	0.568	0.524	0.48	0.481	0.34	0.144	0.634	0.277	0.002	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.424	1.741	1.74	1.739	1.739	2.02	2.018	2	1.998	1.052	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.356	-2.186	-2.187	-2.188	-2.189	-1.979	-1.98	-1.963	-1.964	-1.041	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	11.267	4.507	4.503	4.498	4.495	5.984	5.976	5.867	5.859	1.464	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	10.827	7.106	7.111	7.117	7.123	5.742	5.75	5.65	5.659	1.434	
Расход в под. тр-де, т/ч	18435.11	4776.58	4774.2	4771.84	4769.76	5545.75	5542.1	5491.37	5487.28	1863.8	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-18071.18	-5997.75	-6000.13	-6002.48	-6004.99	-5432.44	-5436.09	-5388.74	-5392.83	-1844.8	

Рис. 2.8 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя РММ (2024г.)

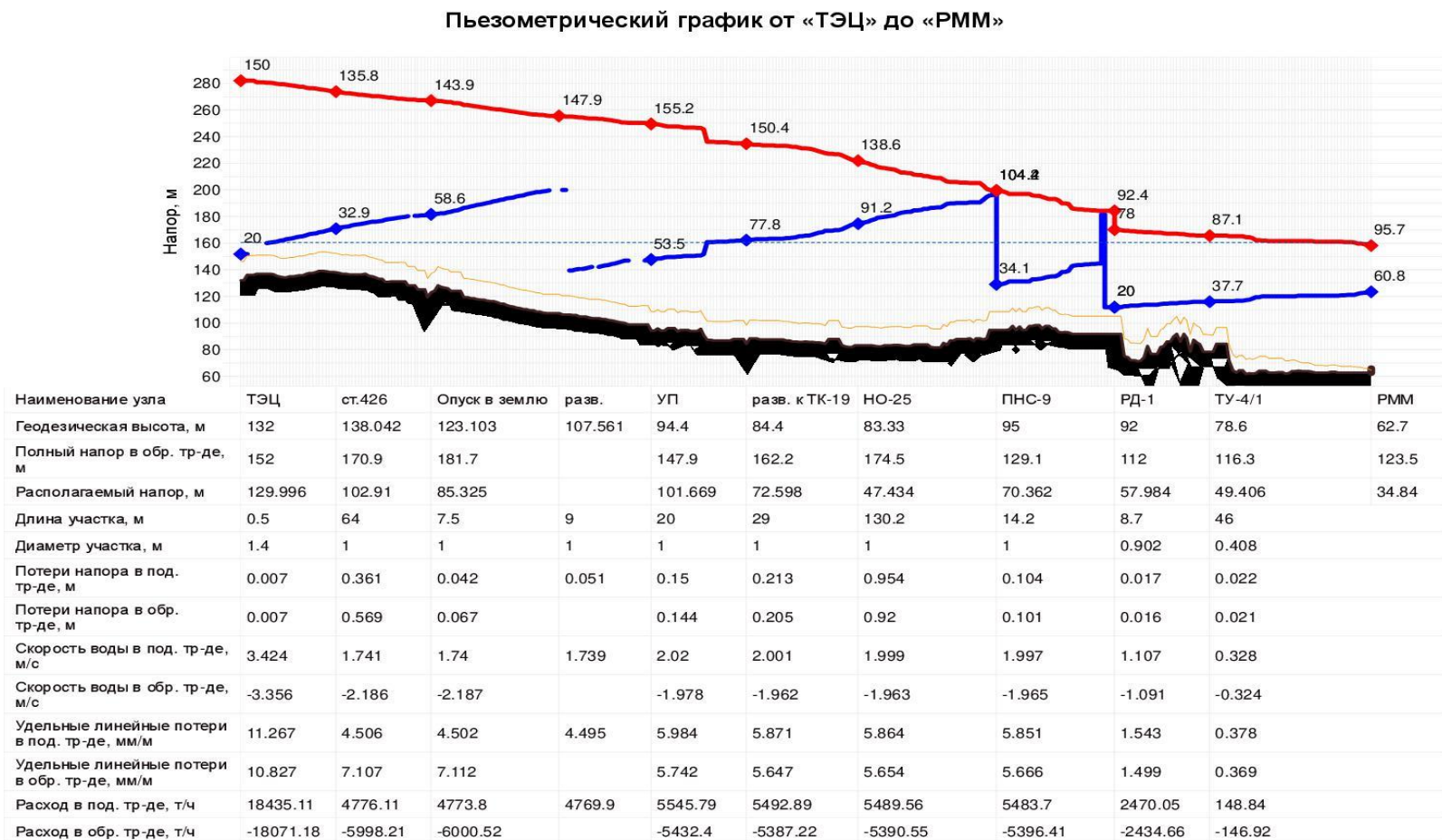
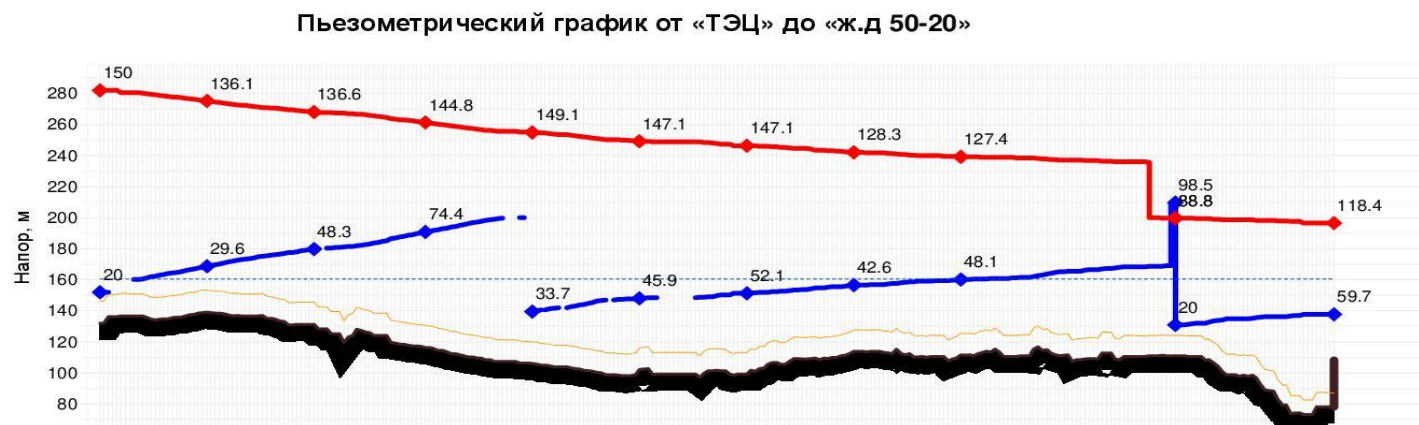


Рис. 2.9 Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя Нового города ж.д.50/20 (2024г.)



Наименование узла	ТЭЦ	ст.409	угол ст.495	ст.575	ст.652	ст.730	НО-463	ТК-НО-445	КТС-206/НО-428	ПНС-3	ж.д 50-20
Геодезическая высота, м	132	139.148	131.544	116.42	106.018	102.232	99.35	113.9	112	111.1	78.2
Полный напор в обр. тр-де, м	152	168.7	179.8	190.8	139.7	148.1	151.5	156.5	160.1	131.1	137.9
Располагаемый напор, м	129.996	106.481	88.341	70.391	115.364	101.219	94.979	85.64	79.25	68.803	58.62
Длина участка, м	0.5	64	59	54	54	28	43.9	59.5	123.8	1.5	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	0.704	
Потери напора в под. тр-де, м	0.007	0.361	0.332	0.304	0.303	0.079	0.089	0.112	0.097	0.005	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.007	0.568	0.524	0.48	0.481	0.077	0.105	0.133	0.158	0.012	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.424	1.741	1.74	1.739	1.739	1.234	1.083	1.071	0.74	0.91	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.356	-2.186	-2.187	-2.188	-2.189	-1.218	-1.18	-1.171	-0.948	-1.478	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	11.267	4.507	4.503	4.498	4.495	2.265	1.616	1.5	0.625	2.506	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	10.827	7.106	7.111	7.117	7.123	2.209	1.918	1.792	1.024	6.609	
Расход в под. тр-де, т/ч	18435.11	4776.58	4774.2	4771.84	4769.76	3385.27	2965.5	2934.91	2032.22	1217.46	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-18071.18	-5997.75	-6000.13	-6002.48	-6004.99	-3342.98	-3230.84	-3207.56	-2601.52	-1977.46	

Гидравлический режим конечного периода планирования (2035г.).

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1388.535, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	703.765, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	108.573, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	256.804, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.112, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителей	187.074, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	65.06502, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	33.71507, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.252, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.340, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.839, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	19442.410, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19078.322, т/ч
Суммарный расход на подпитку	364.088, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	10473.213, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1369.130, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	3147.049, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4144.371, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.238, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.818, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.936, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	173.395, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	153.395, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	59.605, °С.

Рис. 2.10 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ТД»Восток» (2035г.)

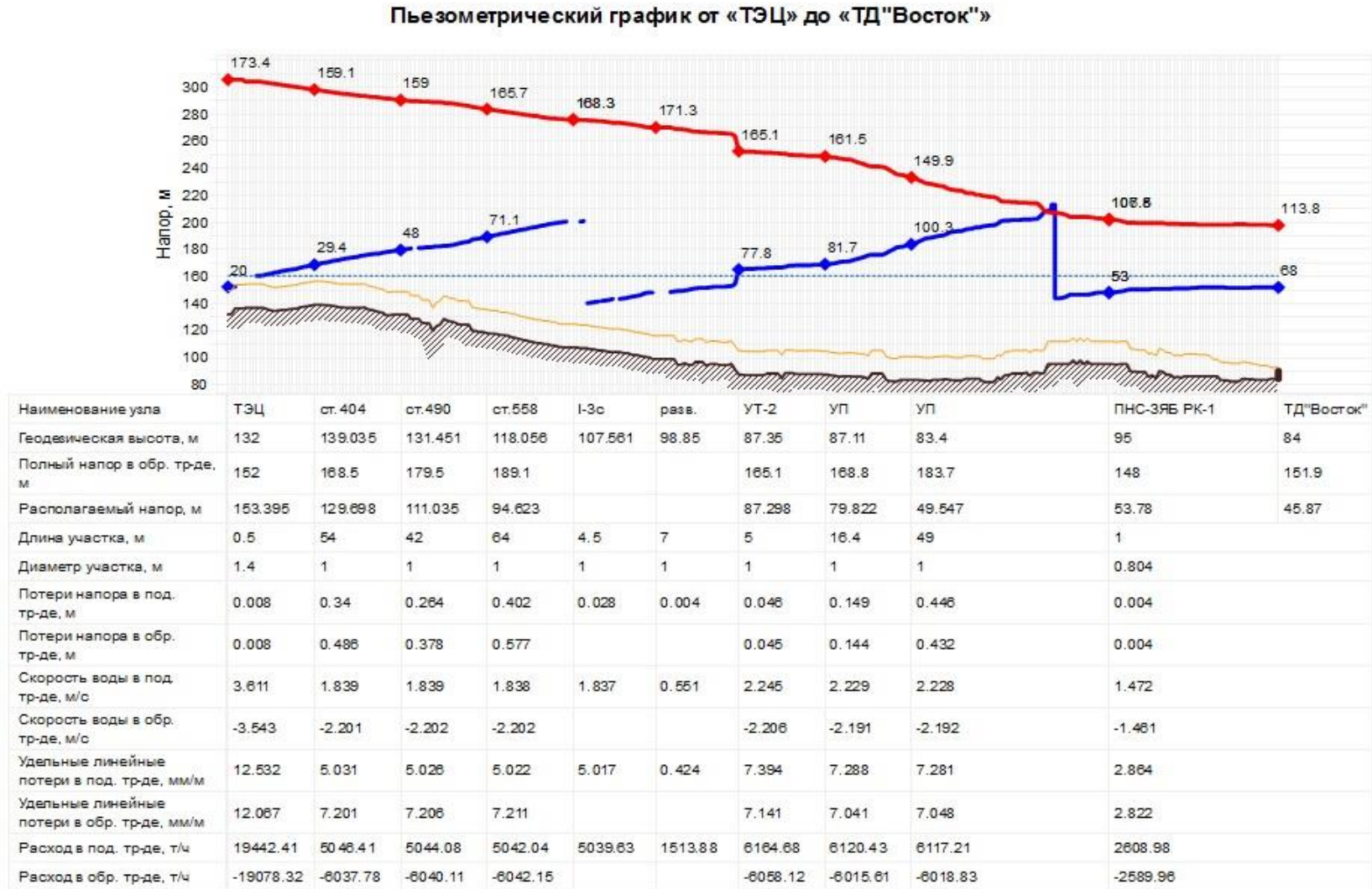
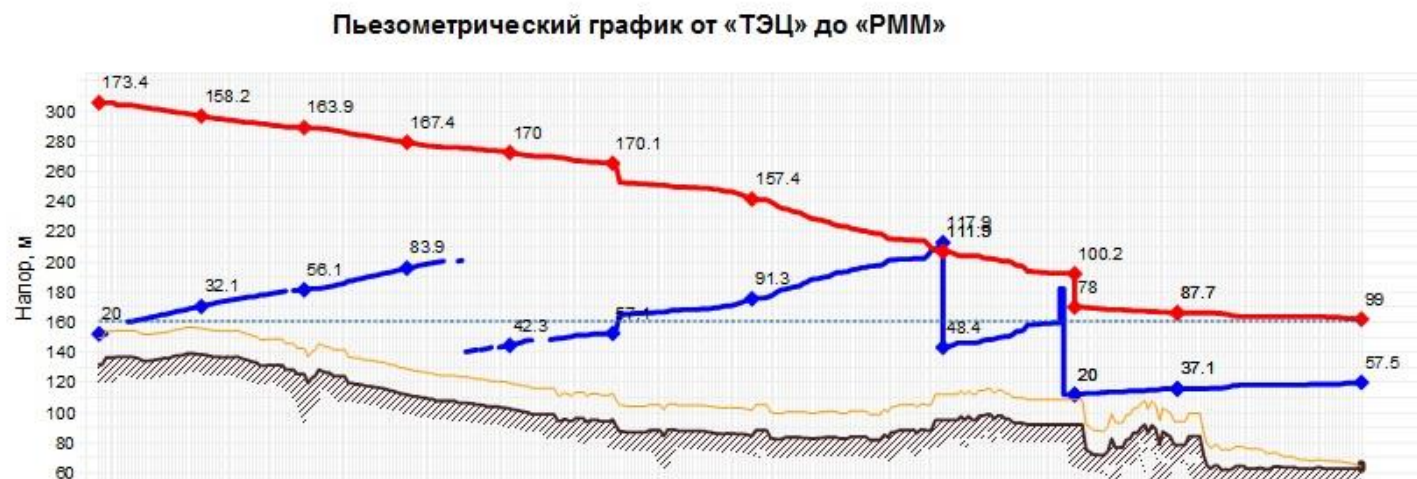
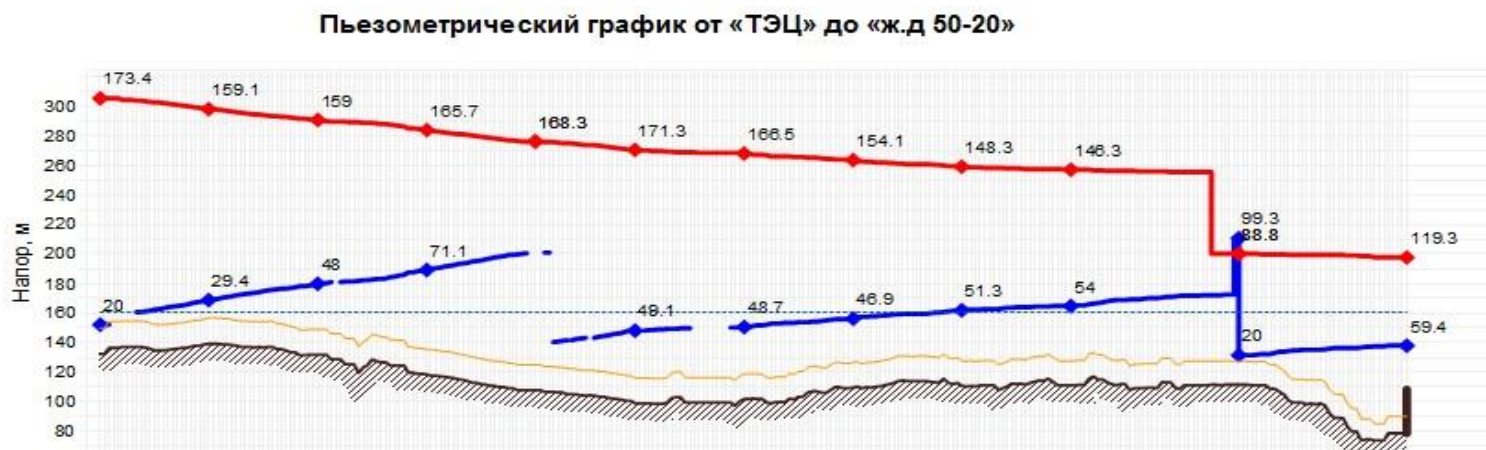


Рис. 2.11 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж.д.50-20» (2035г.)



Наименование узла	ТЭЦ	ст.422	ст.610	ст.682	Опуск в землю	НО-20	ПНС-9	РД-1		РММ	
Геодезическая высота, м	132	138.484	125.29	111.76	102.425	95.44	84.25	95	92	78.6	62.7
Полный напор в обр. тр-де, м	152	170.6	181.4	195.7	144.7	152.6	175.6	143.4	112	115.7	120.2
Располагаемый напор, м	153.395	126.09	107.798	83.49	127.72	112.941	66.09	63.492	57.986	50.612	41.58
Длина участка, м	0.5	64	39.5	51	64	182.4	42.6	14.2	8.7	42	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	0.902	0.408	
Потери напора в под. тр-де, м	0.008	0.402	0.248	0.32	0.401	1.687	0.388	0.129	0.015	0.013	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.008	0.576	0.356	0.46	0.578	1.627	0.375	0.128	0.015	0.013	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.611	1.839	1.838	1.837	1.837	2.246	2.229	2.226	1.06	0.269	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.543	-2.201	-2.202	-2.203	-2.204	-2.205	-2.191	-2.194	-1.045	-0.265	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.532	5.03	5.025	5.019	5.015	7.4	7.285	7.267	1.416	0.254	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.067	7.202	7.207	7.214	7.22	7.134	7.044	7.061	1.374	0.246	
Расход в под. тр-де, т/ч	19442.41	5045.96	5043.68	5040.65	5038.61	6167.37	6118.97	6111.69	2365.69	122	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-19078.32	-6038.23	-6040.51	-6043.54	-6046.01	-6055.43	-6017.07	-6024.35	-2330.29	-120.03	

Рис. 2.12 Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж.д.50-20» (2035г.)



Наименование узла	ТЭЦ	ст.404	ст.490	ст.558	l-3с	ст.705	НО-467	НО-454	НО-435	НО-367	ПНС-3	ж.д.50-20
Геодезическая высота, м	132	139.035	131.451	118.056	107.561	98.85	101.5	109.2	110.5	110.75	111.1	78.2
Полный напор в обр. тр-де, м	152	168.5	179.5	189.1		148	150.2	156.1	161.8	164.8	131.1	137.6
Располагаемый напор, м	153.395	129.698	111.035	94.623		122.199	117.85	107.235	97.044	92.276	68.846	59.91
Длина участка, м	0.5	54	42	64	4.5	10	103.1	135.4	136	59.5	1.5	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	0.902	1	0.804	0.704	
Потери напора в под. тр-де, м	0.008	0.34	0.264	0.402	0.028	0.063	0.222	0.727	0.242	0.097	0.003	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.008	0.486	0.378	0.577			0.276	0.907	0.31	0.256	0.012	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	3.611	1.839	1.839	1.838	1.837	1.836	1.148	1.411	1.029	0.867	0.711	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.543	-2.201	-2.202	-2.202			-1.279	-1.577	-1.166	-1.411	-1.435	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	12.532	5.031	5.026	5.022	5.017	5.014	1.723	4.297	1.423	1.303	1.531	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	12.067	7.201	7.206	7.211			2.139	5.362	1.826	3.448	6.232	
Расход в под. тр-де, т/ч	19442.41	5046.41	5044.08	5042.04	5039.63	5037.92	3145.84	3113.33	2819.13	1533.55	951.49	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-19078.32	-6037.78	-6040.11	-6042.15			-3504.98	-3478.18	-3193	-2495.64	-1920.22	