



Актуализация схемы теплоснабжения
г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2034 года

Обосновывающие материалы

Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения

1802Р-ОМ.05.001-А2020

Том 10.

Разработчик:

ООО «Инженерный центр Энерготехаудит»

Генеральный директор:

Поленов А.Л.

г. Набережные Челны
2019

Состав проекта*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1802-УЧ.001-А2020	Утверждаемая часть. Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2019 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2020	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2020	Глава 1 Приложение 1.Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2020	Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2020	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2020	Глава 3 Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2020	Глава 3 Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2020	Глава 3 Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2020	Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2020	Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2020	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-А2020	Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2020	Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2020	Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2020	Глава 10. Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2020	Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2020	Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2020	Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2020	Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
20	1802Р-ОМ.15.001-А2020	Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	
21	1802Р-ОМ.16.001-А2020	Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	
22	1802Р-ОМ.17.001-А2020	Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2020	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	7
2	Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения	8
2.1	Вариант 1. Повышение температуры подающей сетевой воды в перспективе при достижении предела пропускной способности магистральных трубопроводов от НЧ ТЭЦ	17
2.1.1	Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на первую пятилетку действия схемы теплоснабжения	18
2.1.2	Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на вторую пятилетку действия схемы теплоснабжения	29
2.1.3	Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на третью пятилетку действия схемы теплоснабжения	36
2.2	Вариант 2. Реализация ряда мероприятий по увеличению пропускной способности трубопроводов тепловых сетей от НЧТЭЦ с сохранением существующего режима отпуска тепловой энергии с источников	43
2.2.1	Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на первую пятилетку действия схемы теплоснабжения	43
2.2.2	Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на вторую пятилетку действия схемы теплоснабжения	44
2.2.3	Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на третью пятилетку действия схемы теплоснабжения	52
3	Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития системы теплоснабжения города Набережные Челны	60

Перечень рисунков

Рис. 2.1. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Лента» (ЗЯБ).....	11
Рис. 2.2. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Лента» (ЗЯБ).....	12
Рис. 2.3. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «д. с. 50-18А » (Новый город).....	13
Рис. 2.4. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «д. с. 50-18А » (Новый город)	14
Рис. 2.5. Пьезометрический график от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)	15
Рис. 2.6. Путь построения Пьезометрического графика от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)	16
Рис. 2.7. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС).....	21
Рис. 2.8. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС)	22
Рис. 2.9. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)	23
Рис. 2.10. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ).....	24
Рис. 2.11. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	25
Рис. 2.12. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город)	26
Рис. 2.13. Пьезометрический график от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)	27
Рис. 2.14. Путь построения Пьезометрического графика от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)	28
Рис. 2.15. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС).....	30
Рис. 2.16. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС)	31
Рис. 2.17. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)	32
Рис. 2.18. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ).....	33
Рис. 2.19. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	34
Рис. 2.20. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город)	35
Рис. 2.21. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС).....	37
Рис. 2.22. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (ГЭС)	38
Рис. 2.23. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)	39
Рис. 2.24. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (Микрорайон	

Междуречье, ЗЯБ).....	40
Рис. 2.25. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	41
Рис. 2.26. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	42
Рис. 2.27. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	46
Рис. 2.28. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	47
Рис. 2.29. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)	48
Рис. 2.30. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)	49
Рис. 2.31. Пьезометрический график от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС).....	50
Рис. 2.32. Путь построения Пьезометрического графика от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС).....	51
Рис. 2.33. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	54
Рис. 2.34. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива » (63 к-с, Новый город).....	55
Рис. 2.35. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)	56
Рис. 2.36. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)	57
Рис. 2.37. Пьезометрический график от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС).....	58
Рис. 2.38. Путь построения Пьезометрического графика от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС).....	59
Рис. 3.1. Тарифные последствия при температурном графике работы тепловой сети 130/64°С	61
Рис. 3.2. Тарифные последствия при температурном графике работы тепловой сети 114/64°С	62

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. Вся перспективная нагрузка подключается к источнику комбинированной выработки тепловой и электрической энергии Набережночелнинской ТЭЦ.

При этом, в целях подключения перспективной тепловой нагрузки на тепловых сетях города возникают проблемы в связи с недостаточной пропускной способностью тепловых сетей. Также следует отметить, что согласно актуализированных данных и проведённых работ по расчету различных гидравлических режимов работы и моделированию данных расчетов в электронной модели системы теплоснабжения, актуализированной схемой предлагается перевод тепловой нагрузки в горячей воде потребителей промышленной зоны БСИ на Набережночелнинскую ТЭЦ. При этом котельный цех БСИ сохраняется в резерве по отношению к городу, а также обеспечивает объекты промышленной зоны БСИ паром. При этом КЦ БСИ предлагается сохранить в качестве пикового источника тепловой энергии при низких температурах наружного воздуха (ниже -25°C).

Для обеспечения возможности подключения перспективных тепловых нагрузок к системе централизованного теплоснабжения предлагается 2 варианта развития системы теплоснабжения г. Набережные Челны:

1. Повышение температуры подающей сетевой воды (ПСВ) на тепловых сетях от НЧТЭЦ с утвержденных 114°C до 130°C при достижении предела пропускной способности магистральных тепловых сетей от НЧ ТЭЦ;
2. Реализация ряда мероприятий по увеличению пропускной способности трубопроводов тепловых сетей от НЧТЭЦ с сохранением существующего режима отпуска тепловой энергии с источников.

Существующие гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже. На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковая котельная), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114°C .

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	28.922, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	11.986, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	11.579, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.085, Гкал/ч

Расход тепла на циркуляцию	0.012, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	2.90939, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	1.92794, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.483, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	446.254, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	446.254, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	228.867, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	208.485, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3.393, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	22.781, м
Давление в обратном трубопроводе	2.781, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	49.190, °С

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1064.283, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	726.313, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	62.778, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	161.851, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.013, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	56.72034, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	29.85898, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	35.159, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	6.398, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	18265.349, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	17906.435, т/ч
Суммарный расход на подпитку	358.914, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13716.336, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1131.635, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3269.938, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	152.172, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	152.337, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	54.406, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	112.296, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	92.296, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	56.749, °С

Суммарно по источникам:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1093.205, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	738.299, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	74.357, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	161.936, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.025, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	59.62973, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	31.78692, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	35.104, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	6.393, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	358.914, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13945.203, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1340.120, т/ч

Расход воды на параллельные ступени ТО	3273.331, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	152.172, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	152.337, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	54.406, т/ч

Рис. 2.1. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Лента» (ЗЯБ)

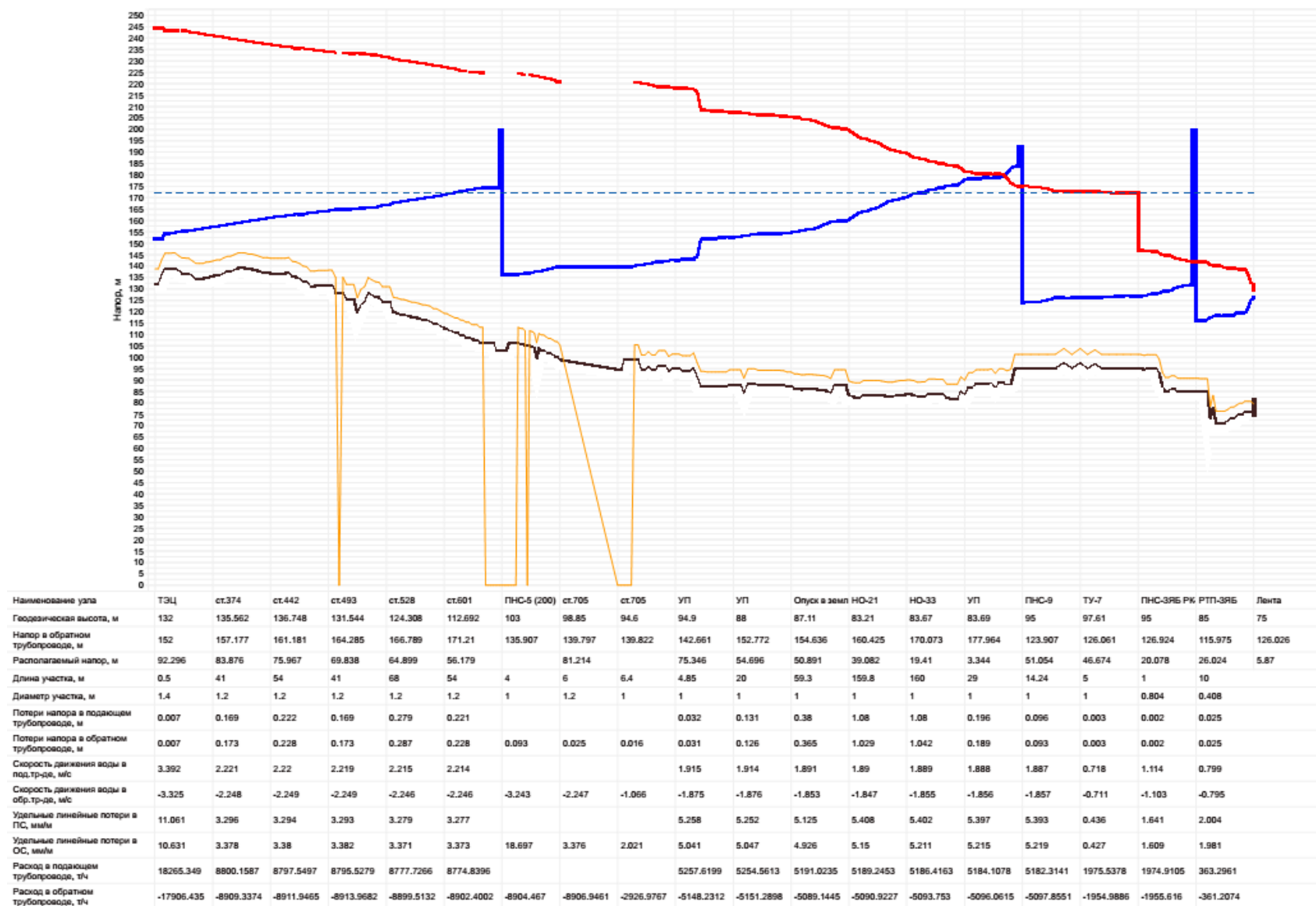


Рис. 2.2. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Лента» (ЗЯБ)

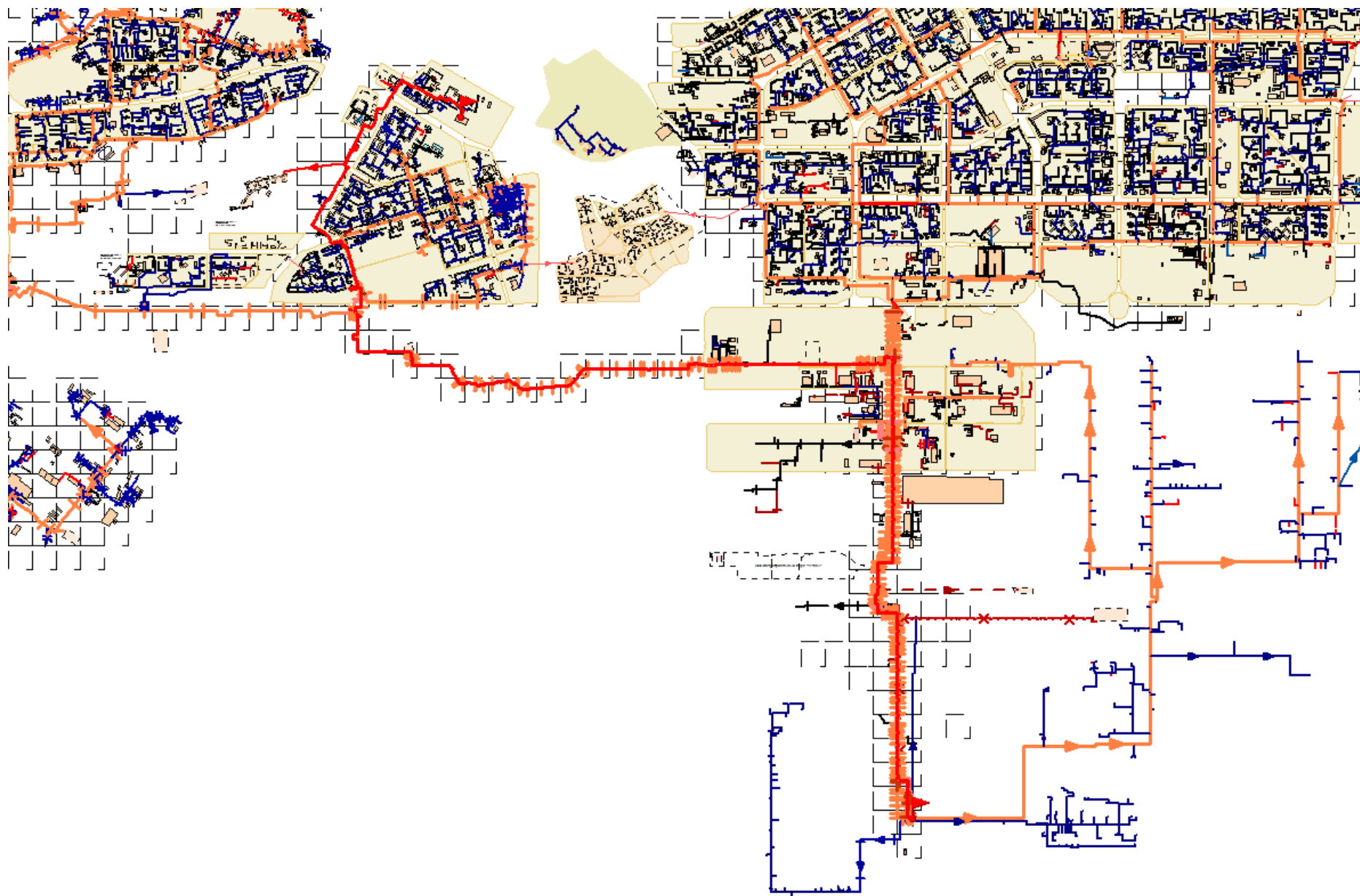


Рис. 2.3. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «д. с. 50-18А» (Новый город)

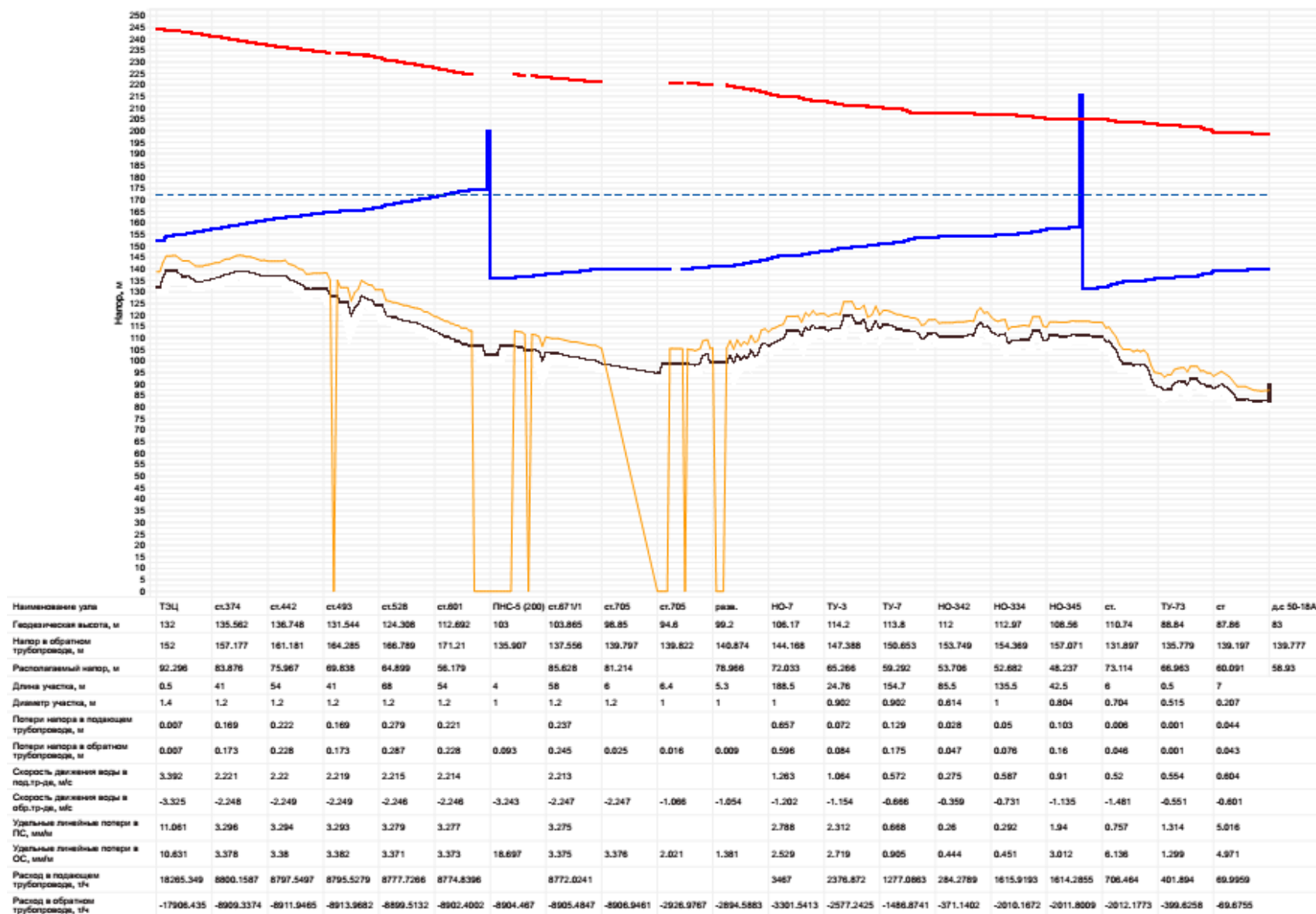


Рис. 2.4. Путь построения Пьезометрического графика от «ГЭЦ» до «д. с. 50-18А » (Новый город)

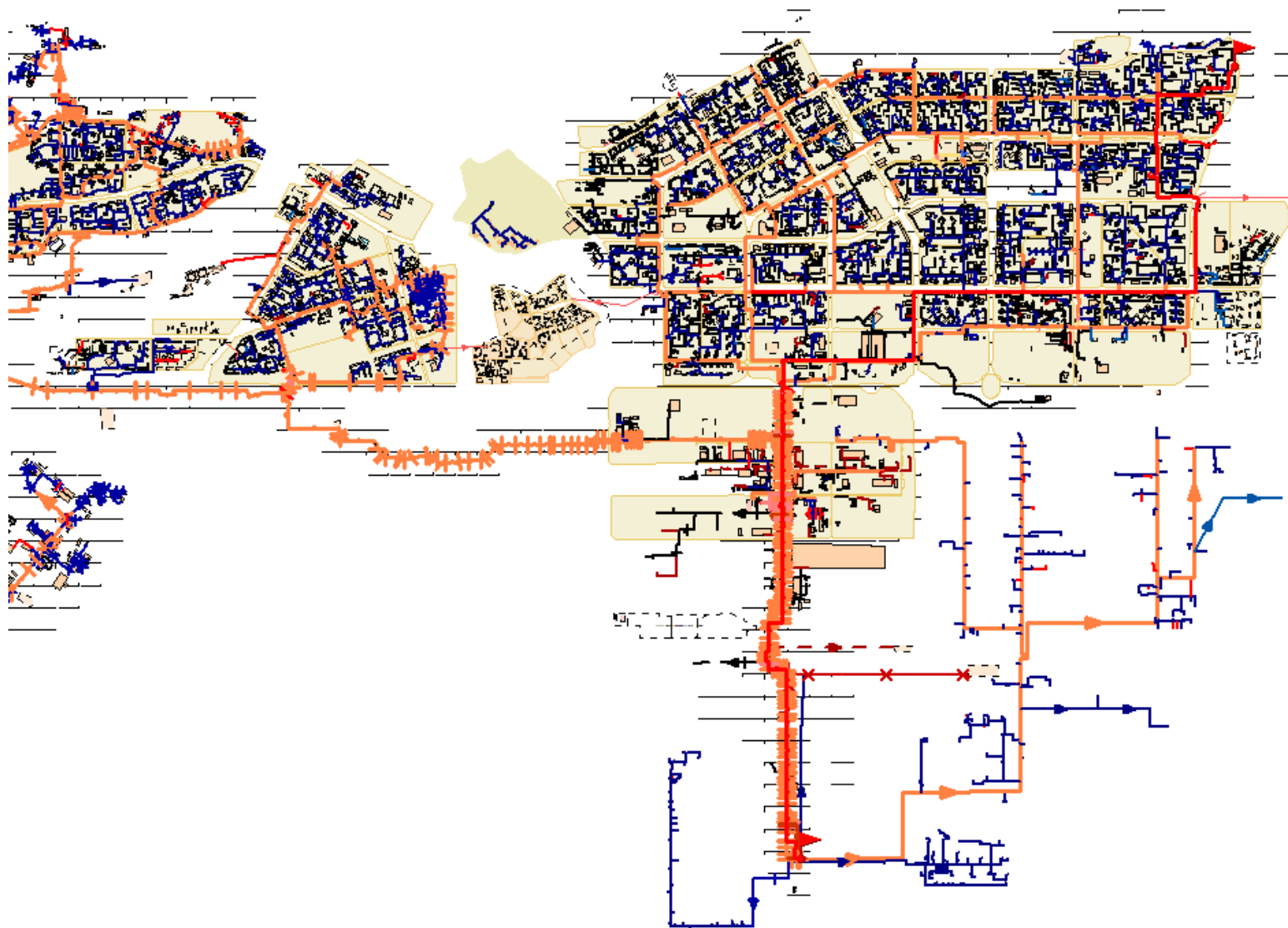


Рис. 2.5. Пьезометрический график от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)

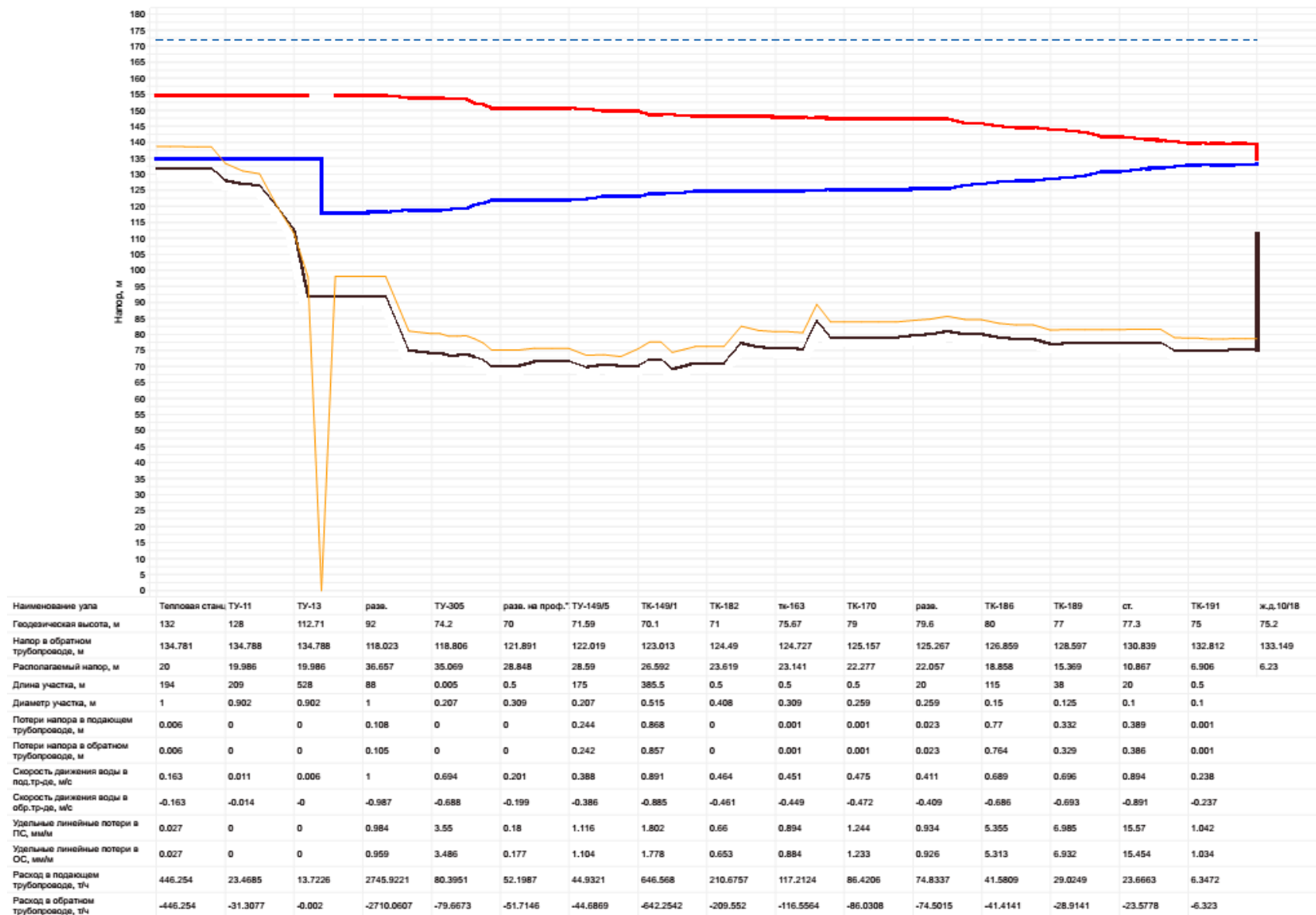
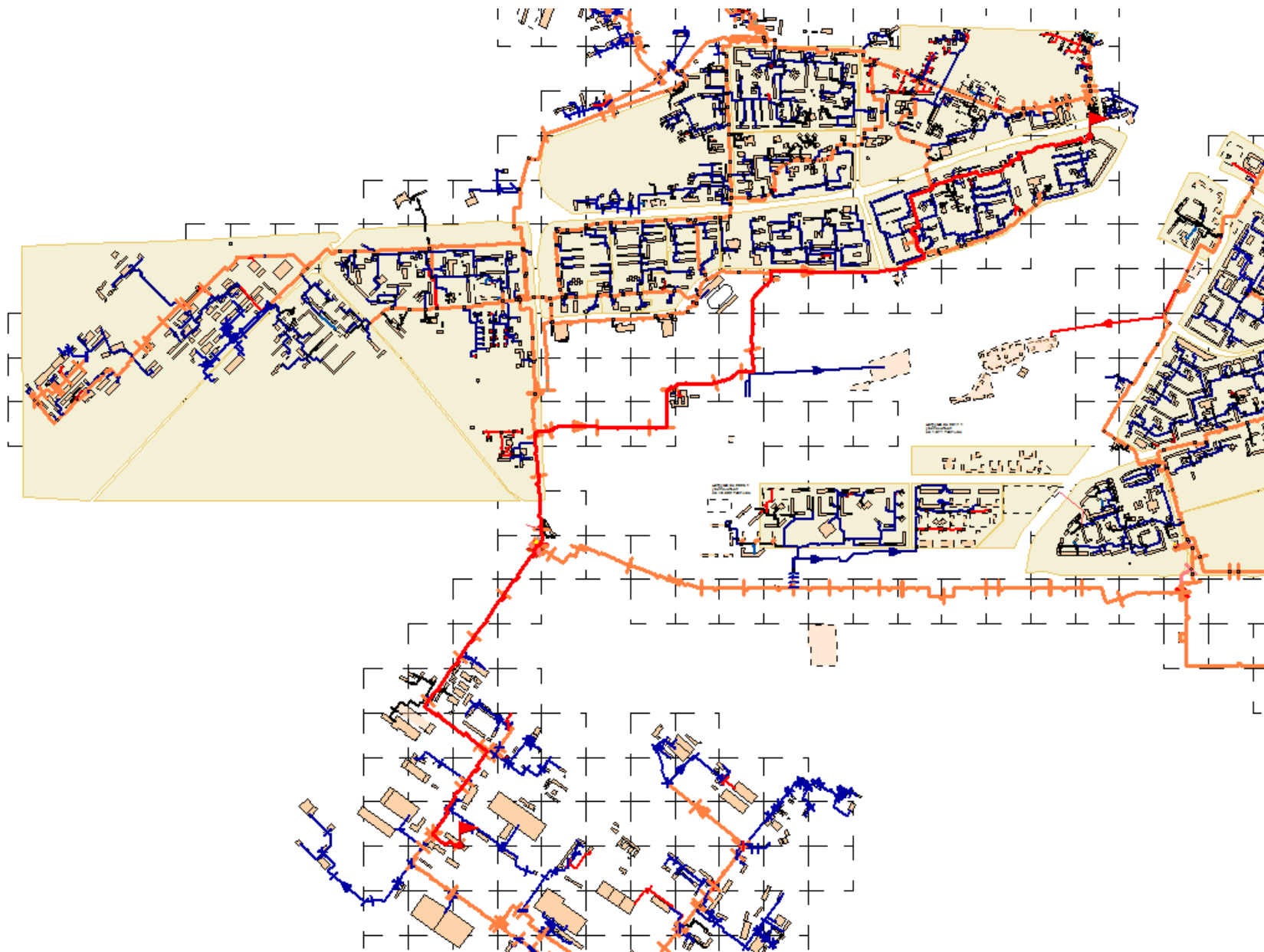


Рис. 2.6. Путь построения Пьезометрического графика от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)



2.1 Вариант 1. Повышение температуры подающей сетевой воды в перспективе при достижении предела пропускной способности магистральных трубопроводов от НЧ ТЭЦ

Первый вариант развития системы теплоснабжения предполагает повышение температуры подающей сетевой воды (ПСВ) на тепловых сетях от НЧ ТЭЦ с утвержденных 114°C до 130°C при достижении предела пропускной способности магистральных трубопроводов от НЧ ТЭЦ. Данным вариантом предполагается сохранение существующего режима работы системы теплоснабжения до исчерпания пропускной способности магистральных трубопроводов от источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии НЧ ТЭЦ.

Предыдущей актуализацией данный вариант развития системы теплоснабжения было решено отложить, в связи с вероятностью попадания в системы теплоснабжения перегретого теплоносителя при возникновении аварийных ситуаций в системе электроснабжения объектов теплоснабжения. Описанную выше ситуацию можно исключить с помощью применения электроприводов регулирующих клапанов систем теплоснабжения, которые обеспечивают закрытие регулирующих клапанов при обесточивании оборудования индивидуального теплового пункта. Анализ проектной документации на установку в жилых домах систем автоматического регулирования потребления тепловой энергии в г. Набережные Челны показал, что доля электроприводов обеспечивающих перекрытие подачи теплоносителя в системы теплоснабжения при отключении электропитания составляет порядка 70-80%.

Кроме того на сегодняшний день в системах отопления и горячего водоснабжения массово применяются трубопроводы из полипропилена, для которых допустимая температура транспортируемой жидкости согласно техническим характеристикам составляет 95°C. Таким образом, существующий температурный график, ограничивающий максимальную температуру теплоносителя 114°C, также несёт опасность возникновения аварийных ситуаций на трубопроводах внутренних систем теплоснабжения, при отключении электроснабжения оборудования тепловых пунктов и соответственно попадания перегретого теплоносителя в системы теплоснабжения.

Поэтому обозначенная выше причина не может являться основанием для отказа от рассмотрения варианта развития системы теплоснабжения по пути повышения температурного графика.

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 потери через изоляцию трубопроводов.

2.1.1 Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на первую пятилетку действия схемы теплоснабжения

На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковый источник), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114 °С. Для реализации подключения потребителей на территории БСИ к источнику НЧТЭЦ необходимо строительство ПНС-БСИ в районе ПНС-Сидоровка.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии в первую пятилетку (2020-2024) развития системы теплоснабжения города и реализации первого варианта потребуется:

- замена участка тепलोвода №310 от Павильона до ТУ-87 (2 Ду 700 мм на 2 Ду 800 мм протяженностью 1141 м)
- замена участка тепलोвода №519 от ТК-НО-477 до ТУ-45 (2 Ду 700 мм на 2 Ду 800 мм протяженностью 886 м)
- замена участка в 64 мкр. от ТК-2 до ТК-3 (2 Ду 100 мм на 2 Ду 200 мм протяженностью 150 м)
- замена участка в 17а мкр. от ТК-2/17А до ТК-4/17А (2 Ду 150 мм на 2 Ду 200 мм протяженностью 112 м и 2 Ду 125 мм на 2 Ду 200 мм протяженностью 112 м)
- замена участка в тепलोвода №211 от ТУ-38а до РТП-10 с ликвидацией РТП-10 (2 Ду 300 мм на 2 Ду 400 мм протяженностью 584 м)
- замена участка тепलोвода №320 от НО-467 до НО-463 (до подключения ЖК Мелекес Челны) (2 Ду 900 мм на 2 Ду 1000 мм протяженностью 510 м)

Прогнозируемые, с учетом выполненных мероприятий в первую пятилетку, гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	92.536, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	57.596, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	9.065, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	9.720, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.015, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	7.64909, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	4.97085, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	1.965, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	1.188, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.367, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	1554.052, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	1554.052, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1284.496, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	163.744, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	228.311, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	31.241, м
Давление в обратном трубопроводе	11.241, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	54.455,°С

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1145.223, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	767.879, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	60.315, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	174.076, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.007, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	52.31988, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	27.11795, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	37.401, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	18.481, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	7.626, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	19974.638, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19606.035, т/ч
Суммарный расход на подпитку	368.603, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	15052.252, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1086.113, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3494.052, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	155.660, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.640, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	61.303, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	111.995, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	91.995, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000,°С
Температура в обратном трубопроводе	57.638,°С

Суммарно по источникам:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1237.759, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	825.475, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	69.380, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	183.795, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.022, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	59.96896, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	32.08880, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	39.365, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	19.669, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	7.993, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	368.603, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	16336.749, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1249.857, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3722.363, т/ч

Расход воды на утечки из подающего трубопровода	155.660, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.640, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	61.303, т/ч

Рис. 2.7. Пьезометрический график от «ГЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)

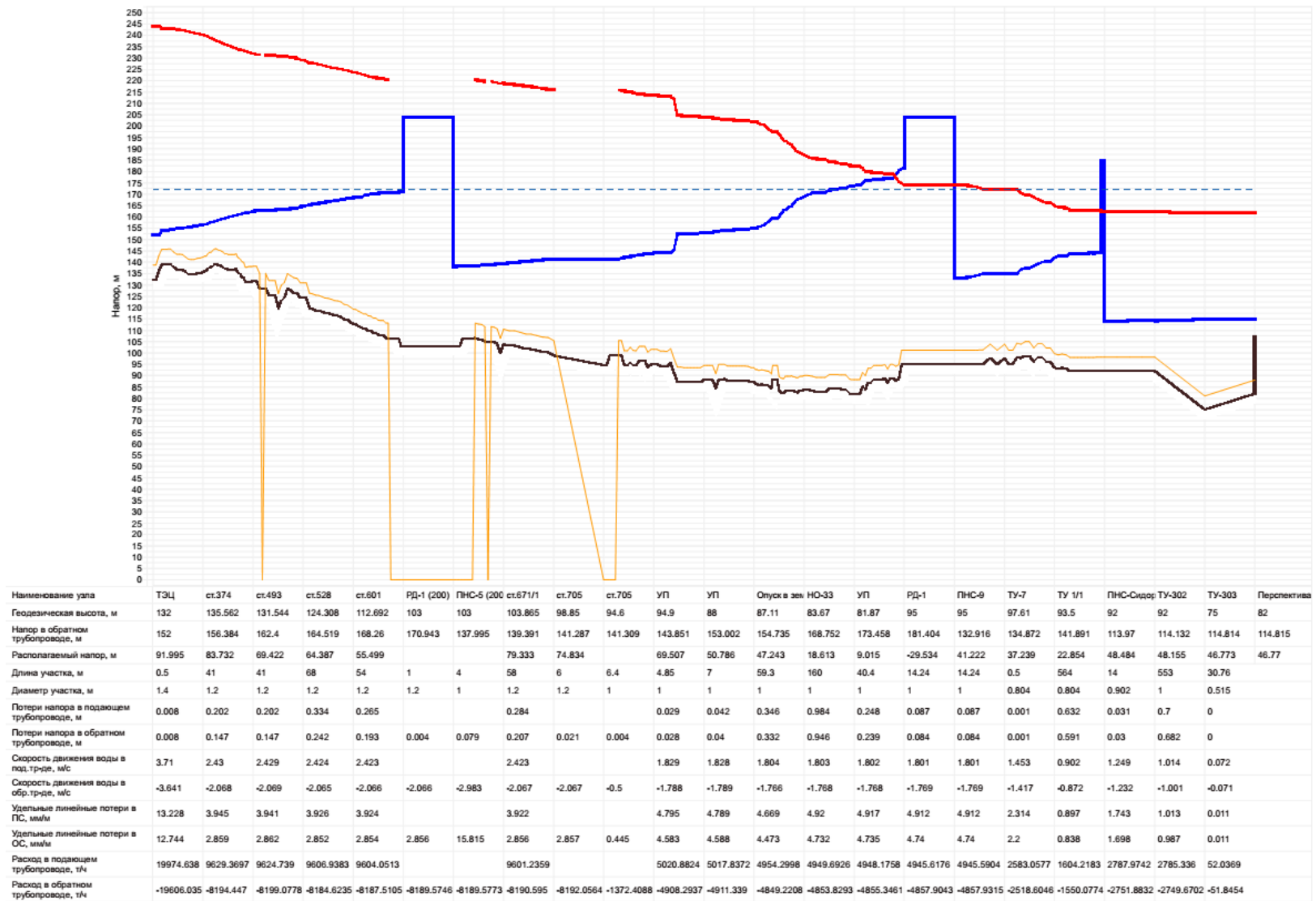


Рис. 2.8. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)

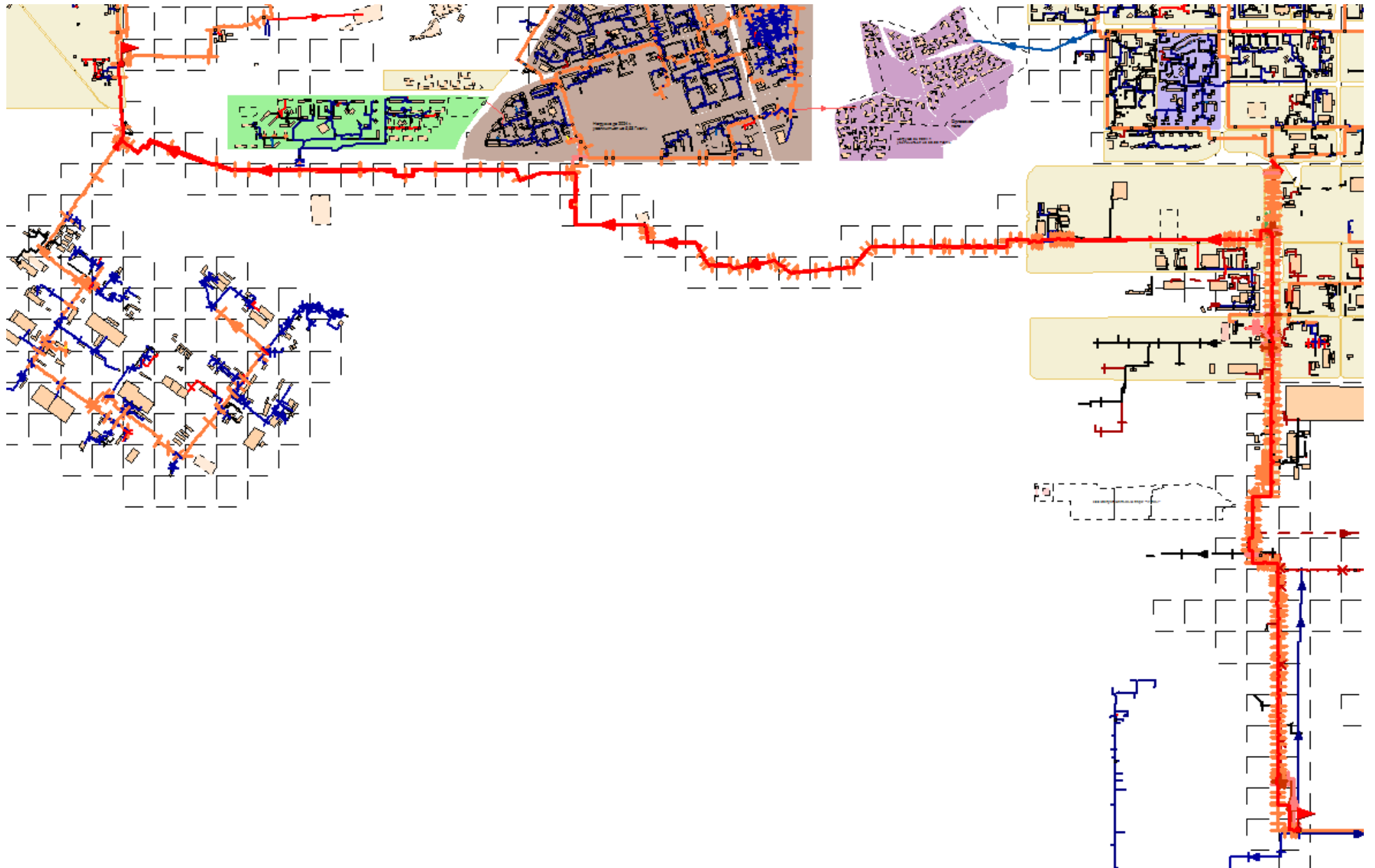


Рис. 2.9. Пьезометрический график от «ГЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

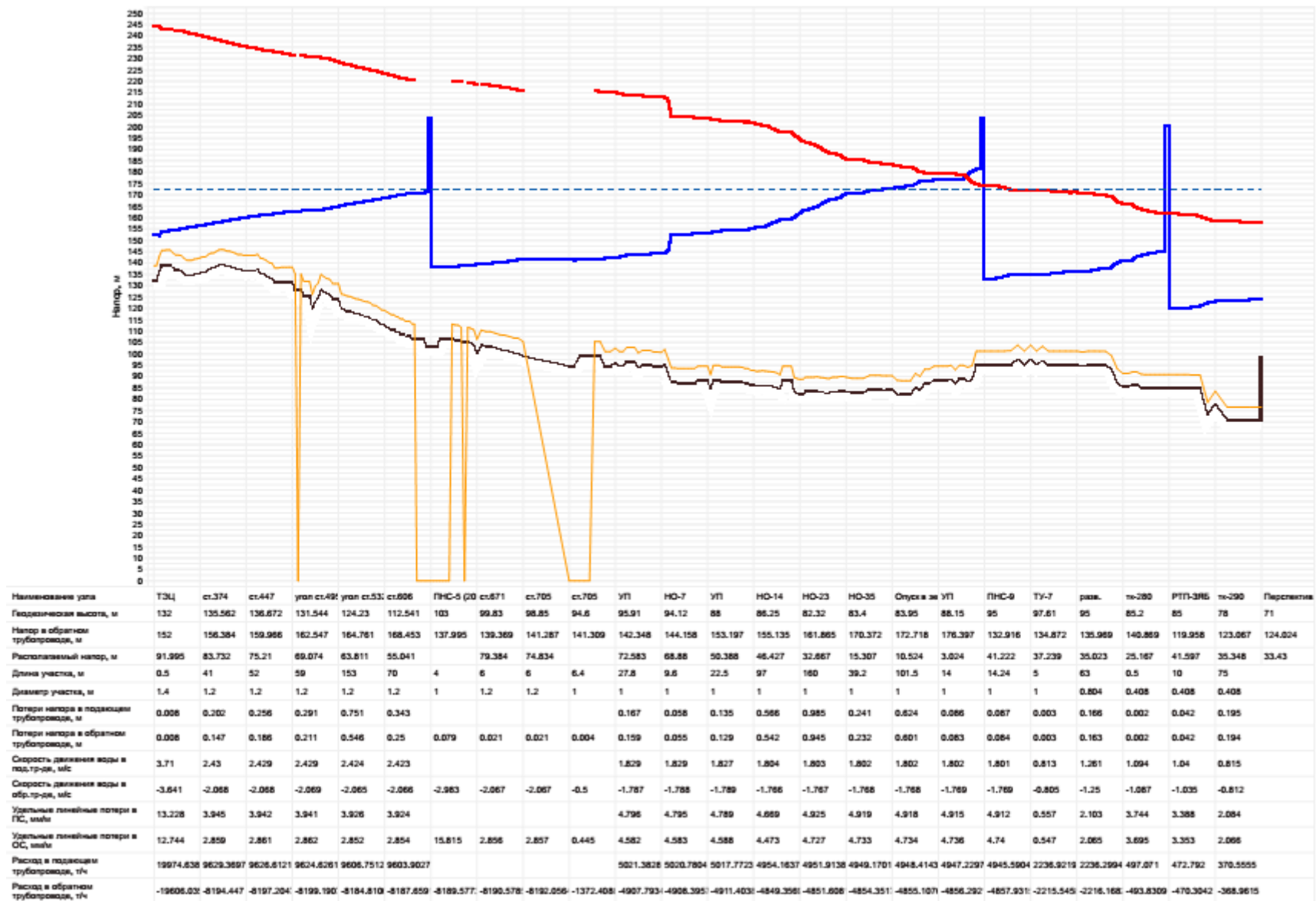


Рис. 2.10. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

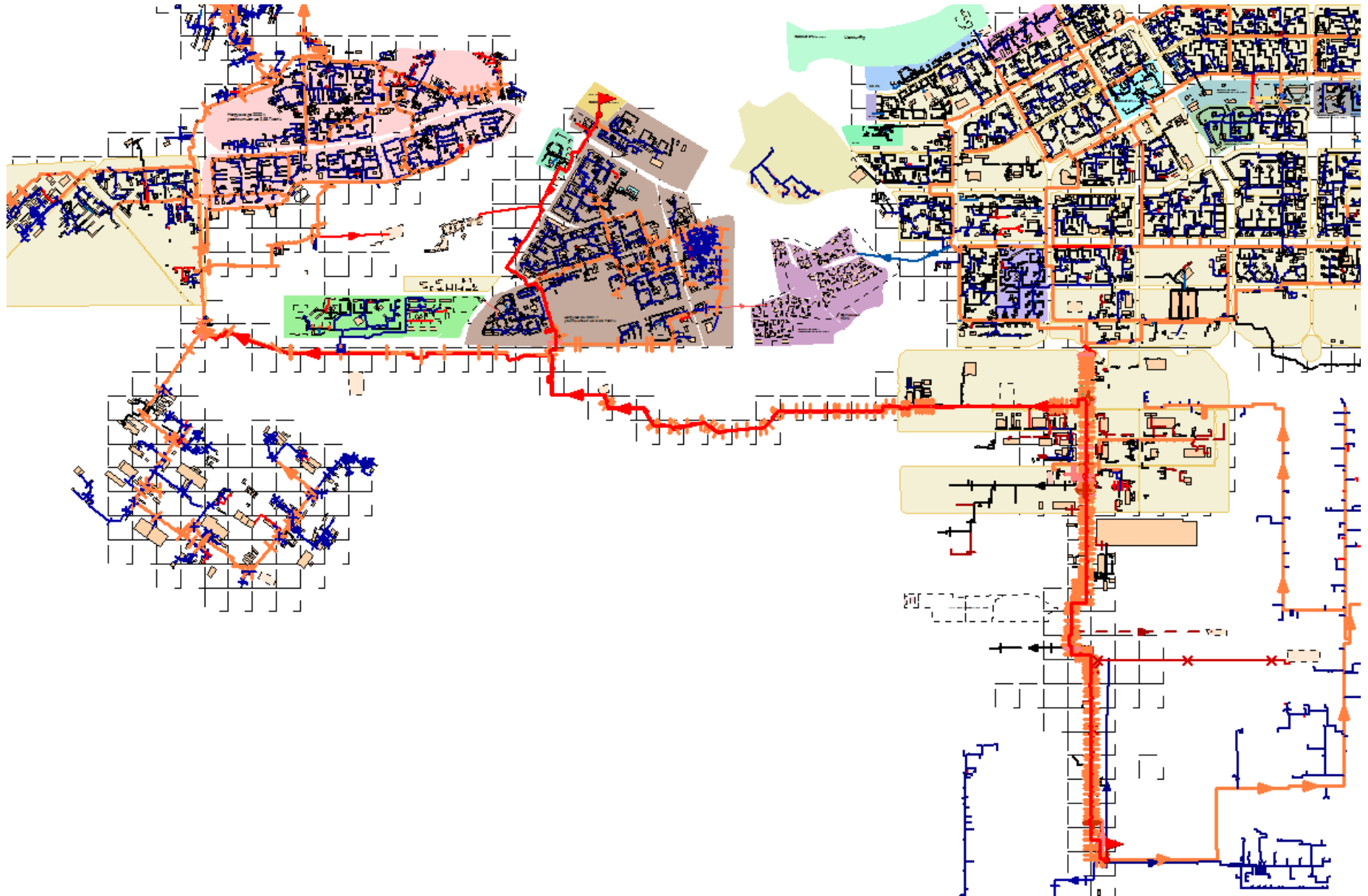


Рис. 2.11. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

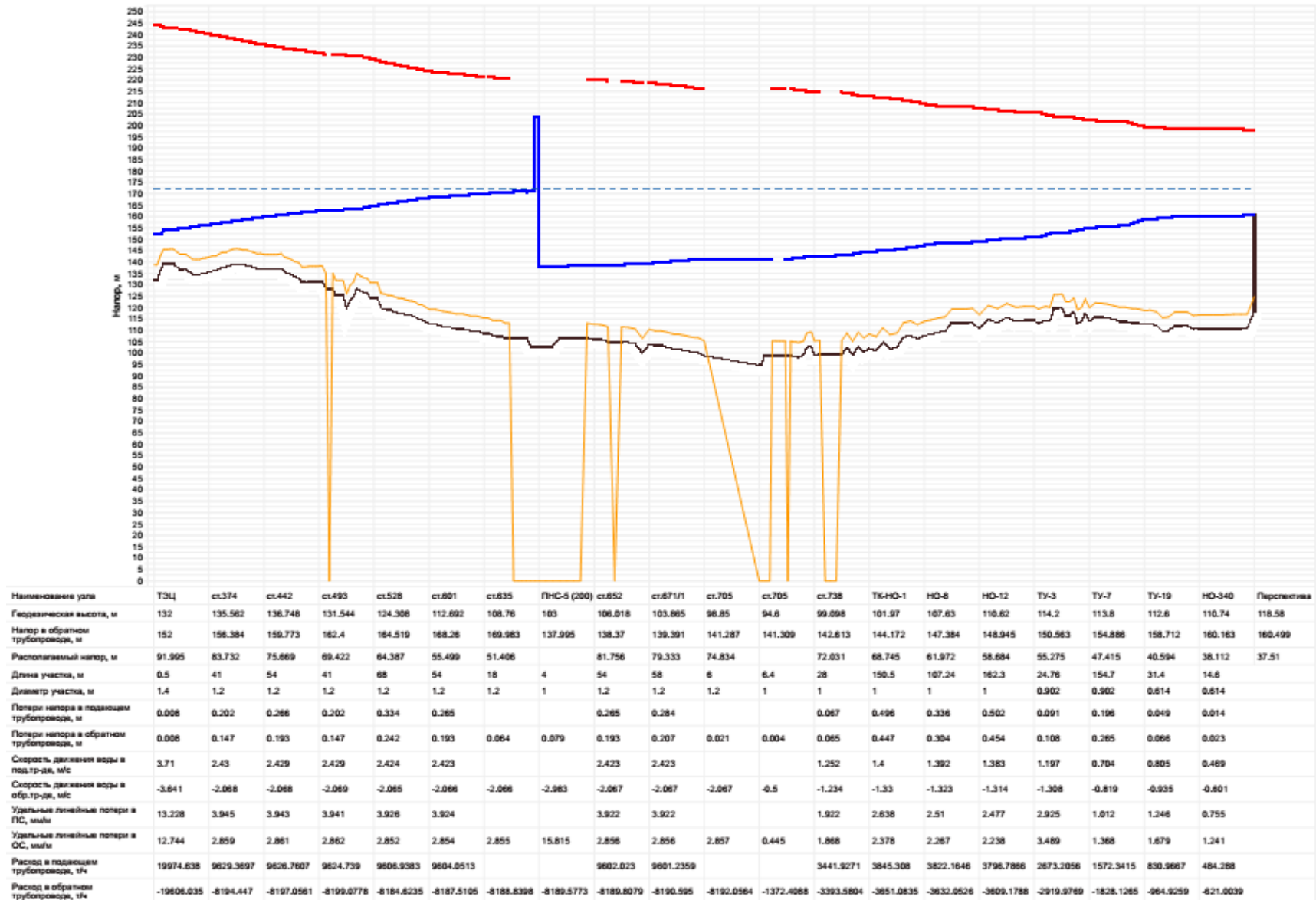


Рис. 2.12. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

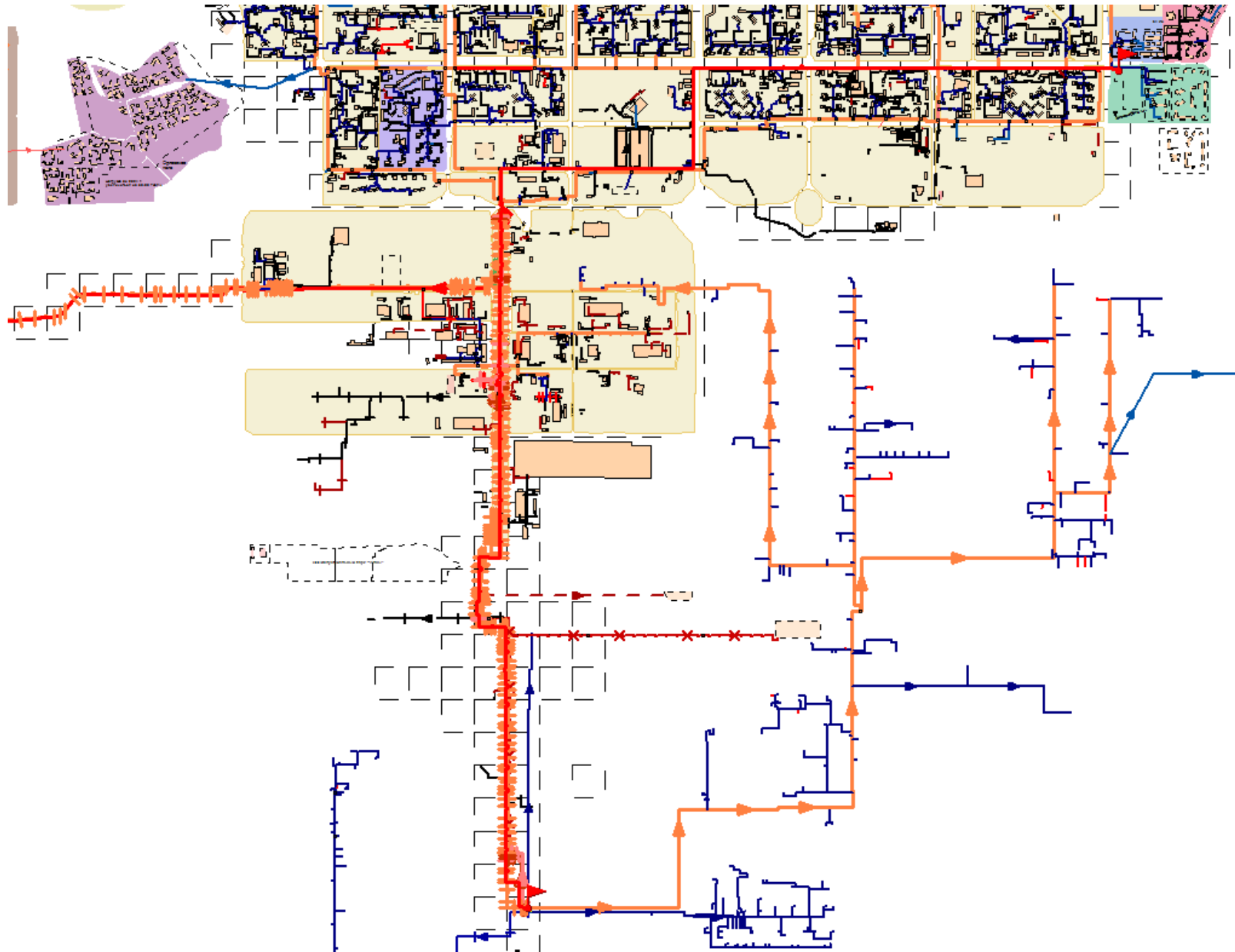
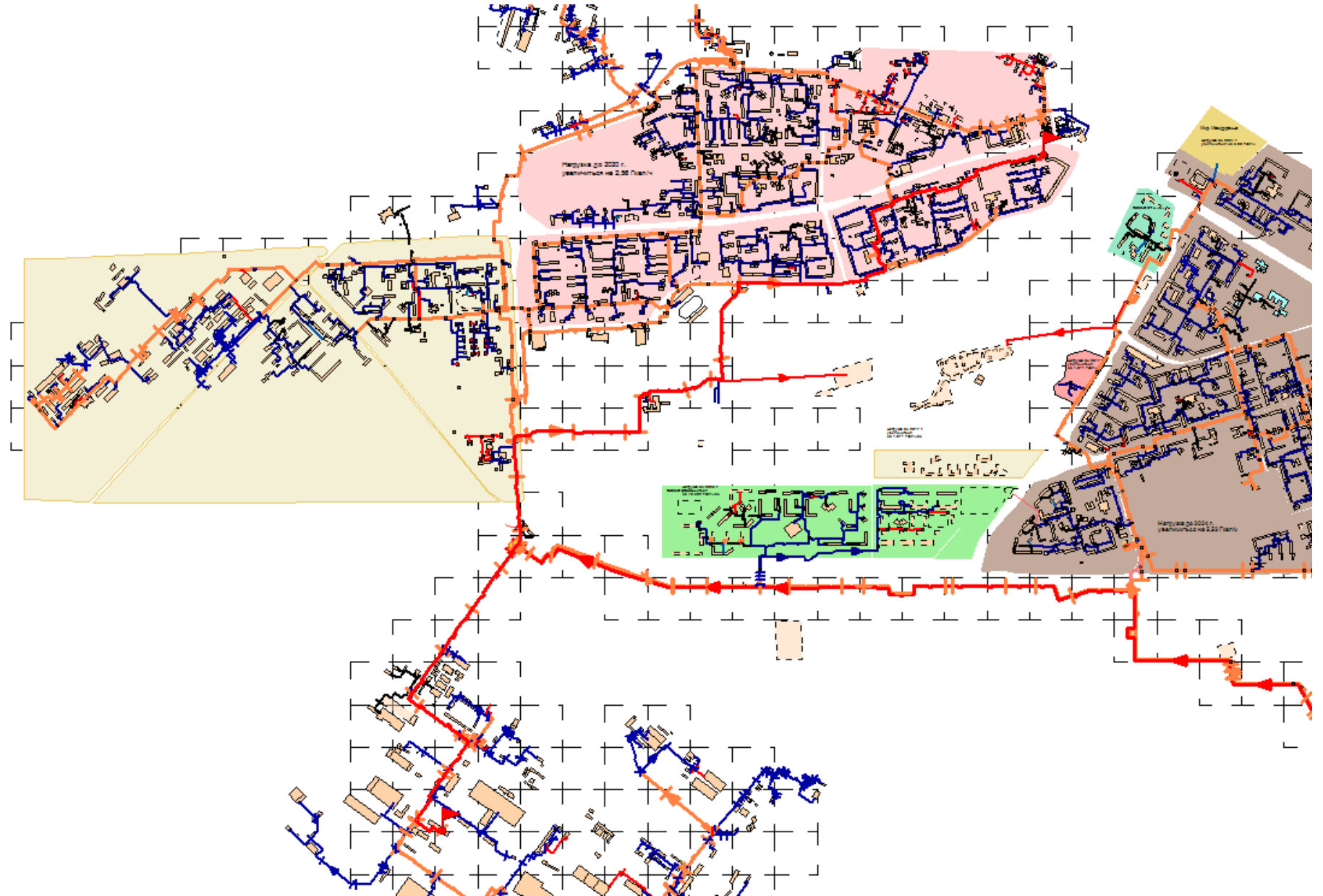


Рис. 2.13. Пьезометрический график от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)



Рис. 2.14. Путь построения Пьезометрического графика от «Тепловая станция БСИ» до «ж. д. 10/18 » (ГЭС)



2.1.2 Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на вторую пятилетку действия схемы теплоснабжения

В работе находиться 1 источник – НЧТЭЦ, с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 130 °С. Котельный цех БСИ сохраняется как резервный источник.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии на вторую пятилетку (2025-2029) развития системы теплоснабжения города и реализации первого варианта потребуется:

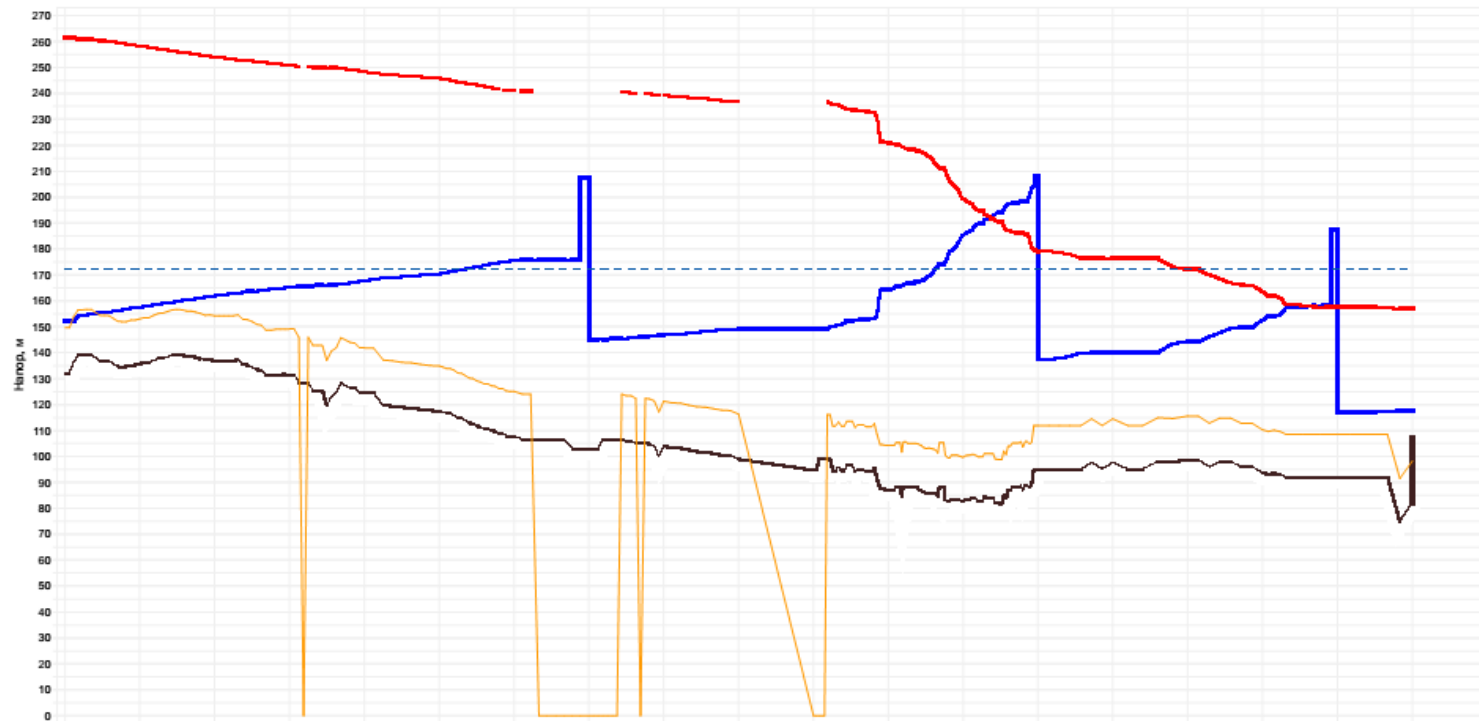
- замена участка тепलोвода №522 от ТК-250 до ТК-281 (До подключения ЖК Мелекес Челны) (2 Ду 400 мм на 2 Ду 600 мм протяженностью 500 м).

Прогнозируемые, с учетом выполненных мероприятий на вторую пятилетку, гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1304.908, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	907.046, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	68.866, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	195.929, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.031, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	66.70560, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	34.13640, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	19.312, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.033, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.850, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	18810.433, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	18438.103, т/ч
Суммарный расход на подпитку	372.330, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13693.771, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	975.337, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3986.762, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	154.594, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	153.879, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	63.857, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	129.596, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	109.596, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	61.752, °С

Рис. 2.15. Пьезометрический график от «ГЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)



Наименование узла	ТЭЦ	ст.374	ст.442	ст.493	ст.528	ст.567	ст.646	ПНС-6 (200)	ст.671/1	ст.705	ст.705	УП	УП	ПНС-9	ТУ-7	ТУ-3	ТУ 1/1	ПНС-Сидоров Перспектива	
Геодезическая высота, м	132	135.562	136.748	131.544	124.308	117.452	107.561	103	103.865	98.85	94.6	87	82.61	95	97.61	98.73	93.5	92	82
Напор в обратном трубопроводе, м	152	157.526	161.8	165.113	167.787	170.294	175.343	144.9	146.662	149.056	149.083	164.512	185.377	137.27	139.981	144.215	152.48	116.974	117.553
Располагаемый напор, м	109.596	100.626	92.203	85.675	80.411	75.475	65.499		92.491	87.785		56.247	13.74	41.894	36.388	27.76	10.933	40.434	39.26
Длина участка, м	0.5	41	54	41	68	64	42	4	58	6	6.4	6.5	39.5	14.24	0.5	0.5	564	14	
Диаметр участка, м	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1	1.2	1.2	1	1	1	1	0.804	0.804	0.804	0.902	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.007	0.18	0.236	0.179	0.296	0.279			0.253			0.053	0.335	0.121	0.003	0.003	1.679	0.021	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.007	0.185	0.244	0.185	0.306	0.288	0.189	0.1	0.261	0.027	0.02	0.051	0.324	0.117	0.002	0.002	1.611	0.026	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.493	2.289	2.289	2.288	2.284	2.284			2.283			2.137	2.117	2.115	1.929	1.928	1.475	1.043	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.424	-2.323	-2.323	-2.324	-2.321	-2.322	-2.322	-3.352	-2.323	-2.323	-1.173	-2.097	-2.081	-2.083	-1.893	-1.894	-1.444	-1.151	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	11.732	3.503	3.501	3.499	3.488	3.487			3.484			6.546	6.784	6.774	4.068	4.066	2.382	1.217	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	11.272	3.606	3.608	3.609	3.601	3.602	3.604	19.976	3.605	3.607	2.447	6.307	6.557	6.567	3.919	3.921	2.286	1.481	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	18810.994	9072.3763	9069.7672	9067.7455	9053.4647	9051.9318			9047.7623			5866.8554	5812.353	5807.8647	3429.0758	3428.0092	2621.0538	2328.7921	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-18438.664	-9205.3931	-9208.0022	-9210.0239	-9199.0894	-9200.6223	-9203.7075	-9204.0433	-9205.0609	-9206.5223	-3220.9272	-5758.4239	-5714.1216	-5718.6099	-3365.1635	-3366.23	-2567.4946	-2569.6571	

Рис. 2.16. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)

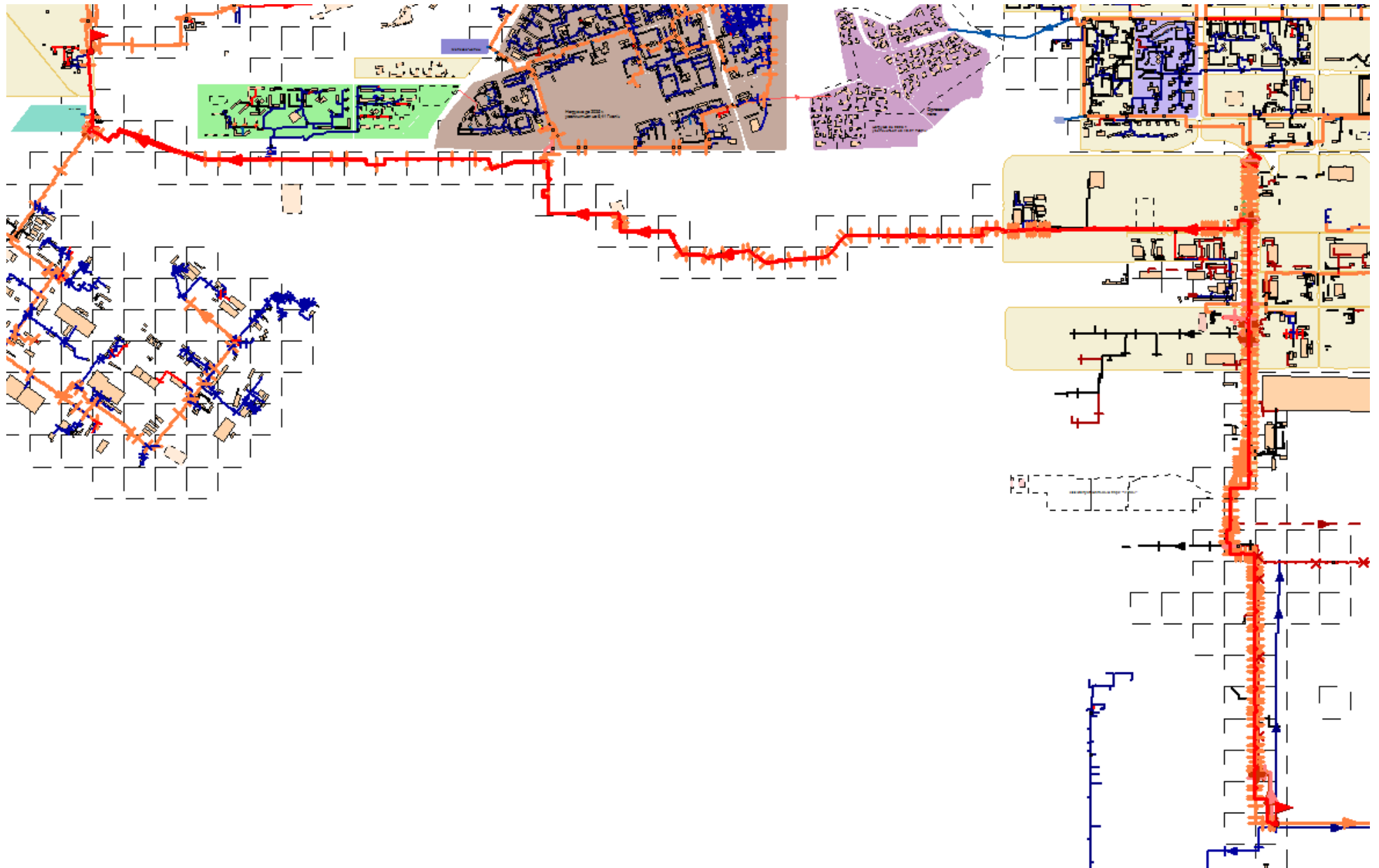


Рис. 2.17. Пьезометрический график от «ГЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

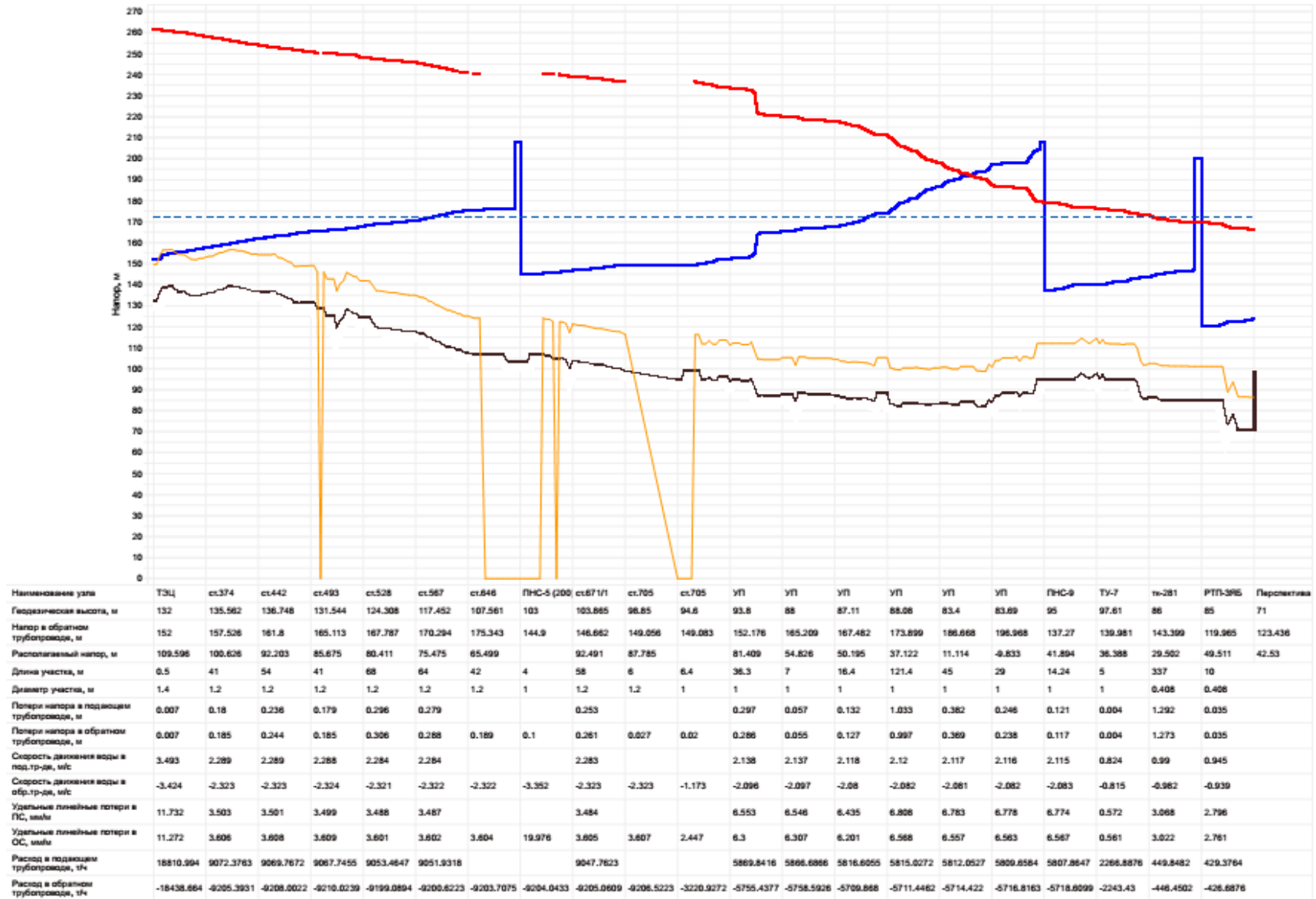


Рис. 2.18. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

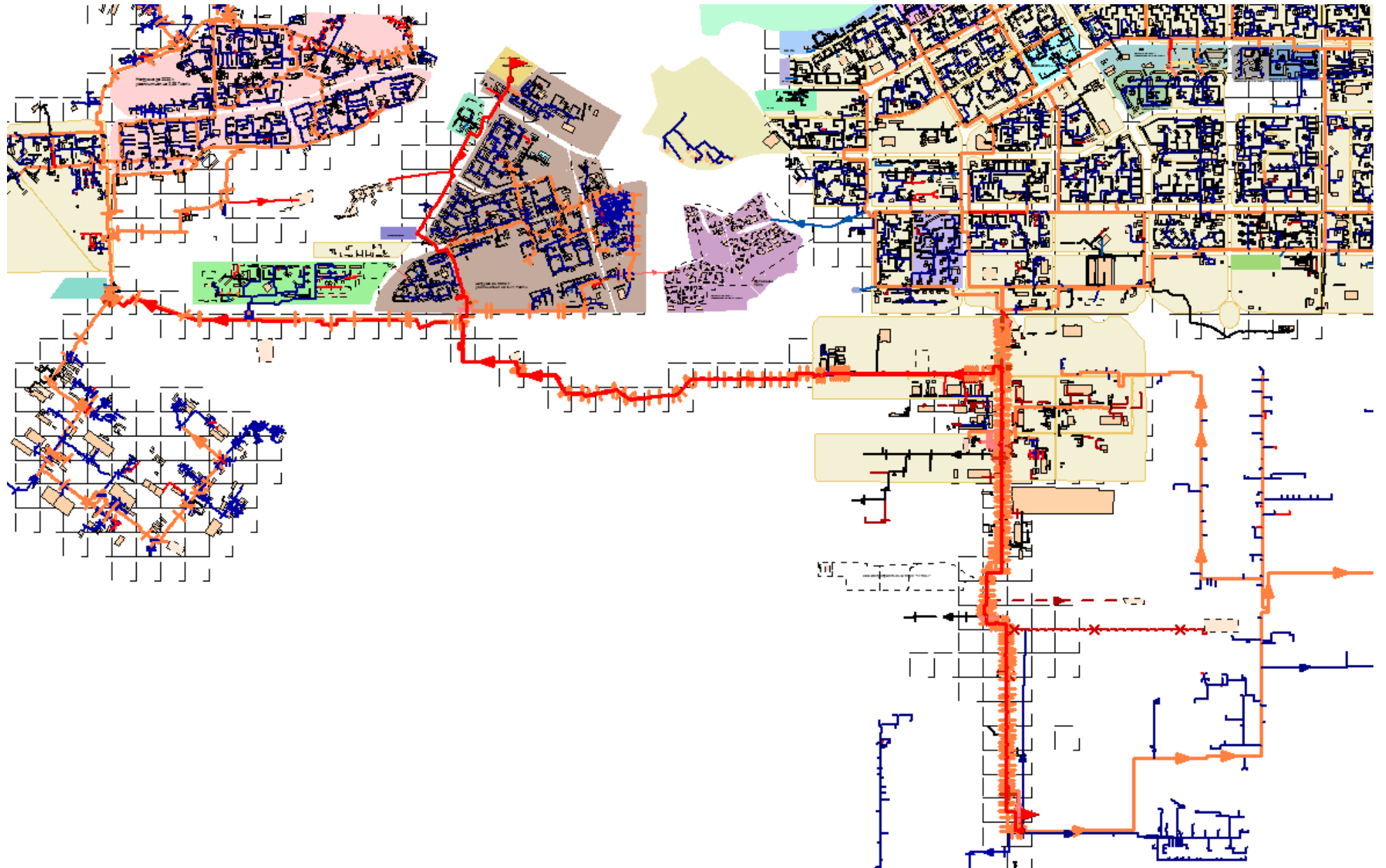


Рис. 2.19. Пьезометрический график от «ГЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

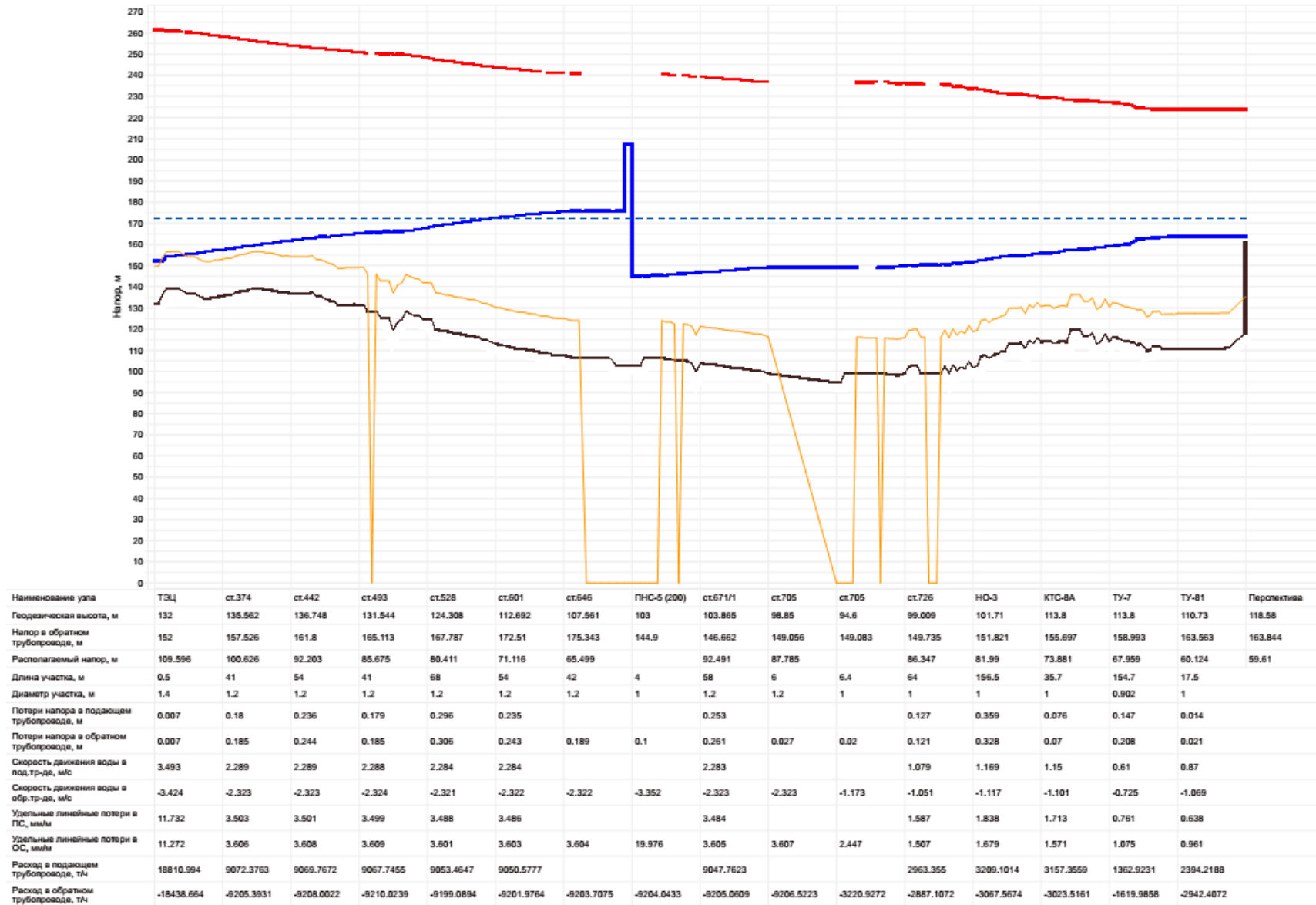
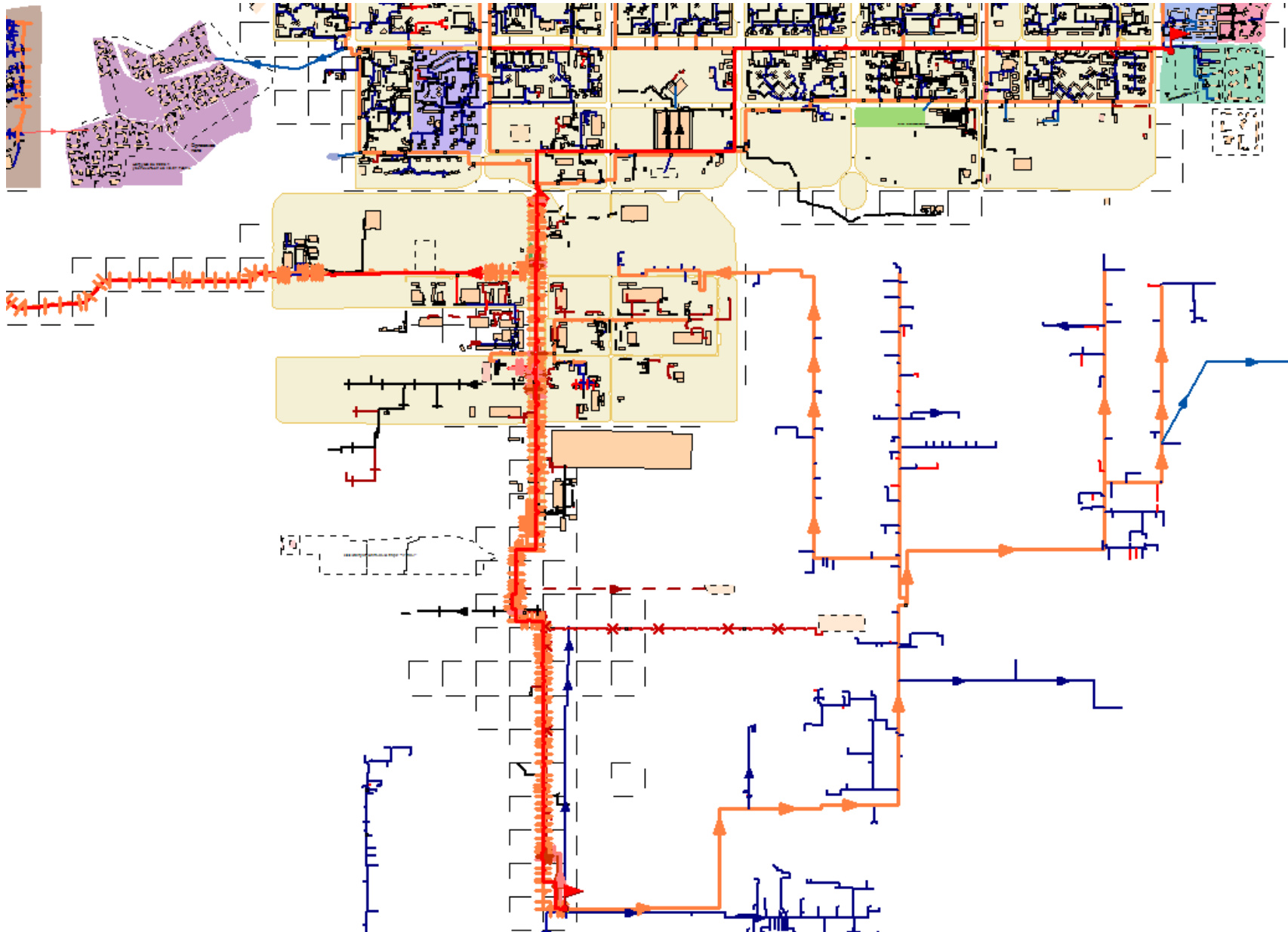


Рис. 2.20. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)



2.1.3 Необходимые для реализации Варианта 1 мероприятия на третью пятилетку действия схемы теплоснабжения

В работе находиться 1 источник – НЧТЭЦ, с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 130 °С. Котельный цех БСИ сохраняется как резервный источник.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии на третью пятилетку (2030-2034) развития системы теплоснабжения города и реализации первого варианта потребуется:

- замена участка тепलोвода №410 от ст.706 до ТУ-7 (2 Ду 1000 мм на 2 Ду 1200 мм протяженностью 7211 м).

Прогнозируемые, с учетом выполненных мероприятий на третью пятилетку, гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1374.275, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	963.378, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	68.890, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	207.139, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.031, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	66.96144, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	34.31035, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.063, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.457, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	4.045, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20031.603, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19644.126, т/ч
Суммарный расход на подпитку	387.477, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	14660.331, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	975.337, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4235.249, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	160.717, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	160.001, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	66.759, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	103.495, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	83.495, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	62.507, °С

Рис. 2.21. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)

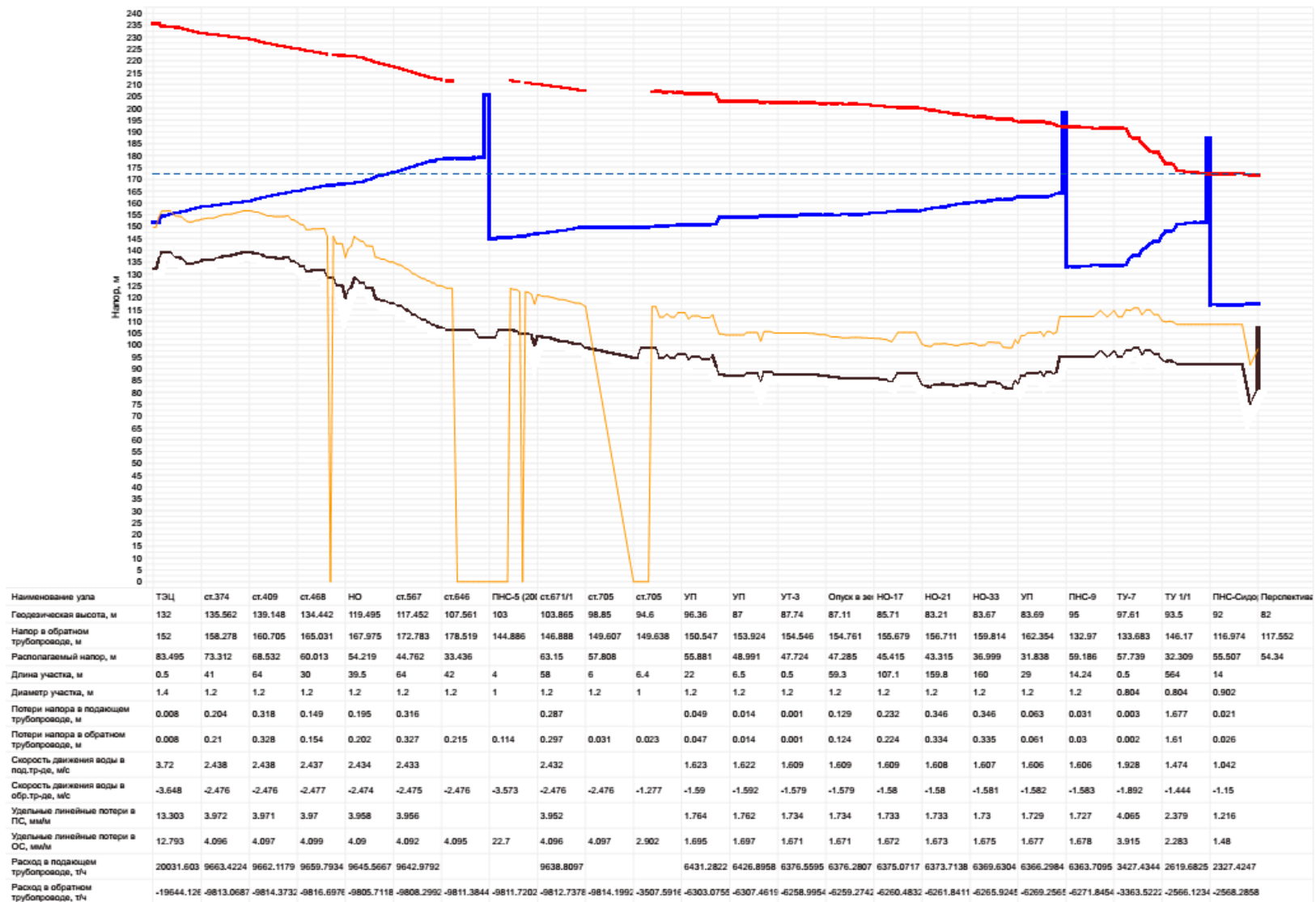


Рис. 2.22. Путь построения Пьезометрического графика от «ГЭЦ» до «Перспектива» (ГЭС)

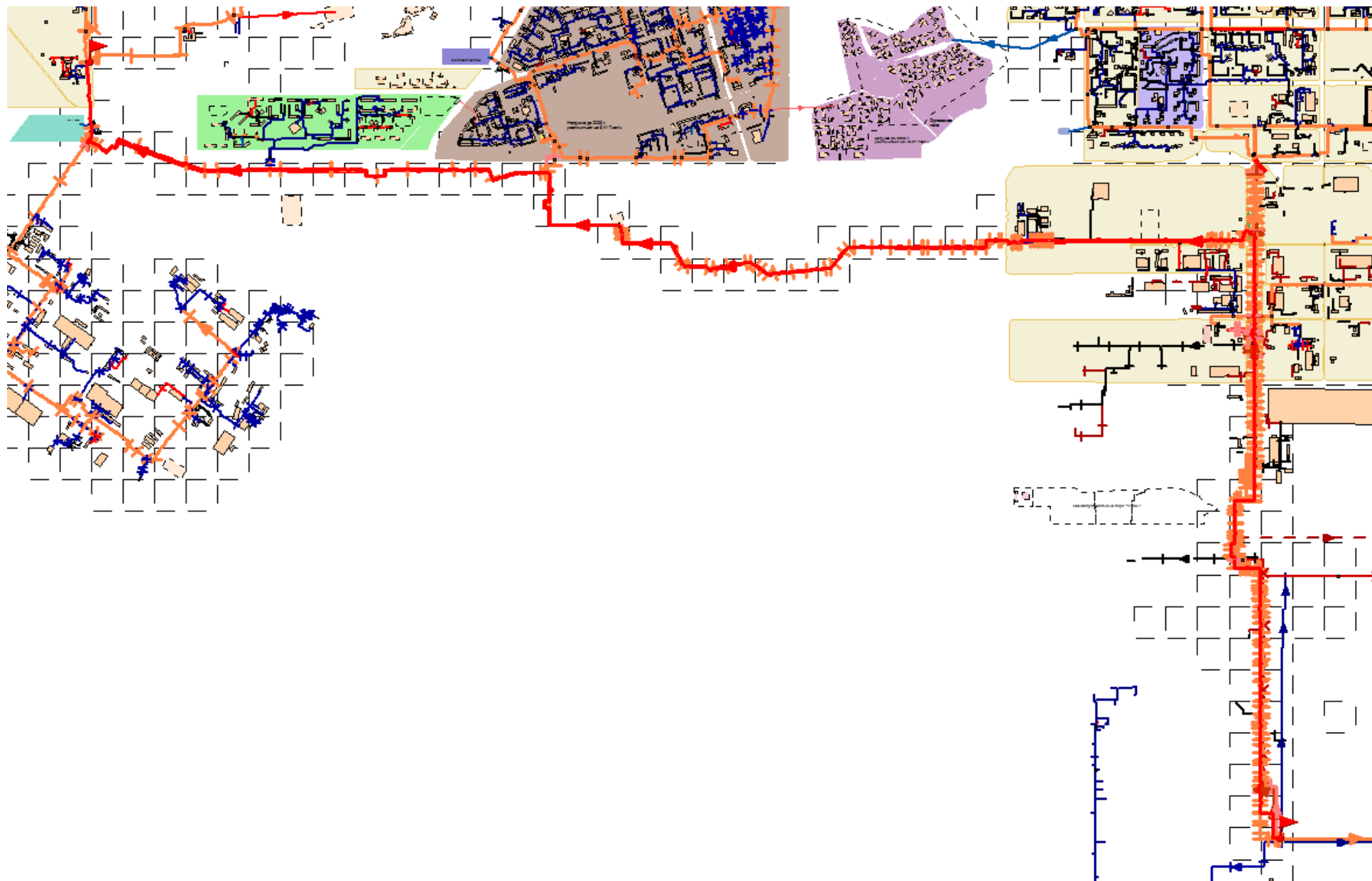


Рис. 2.23. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

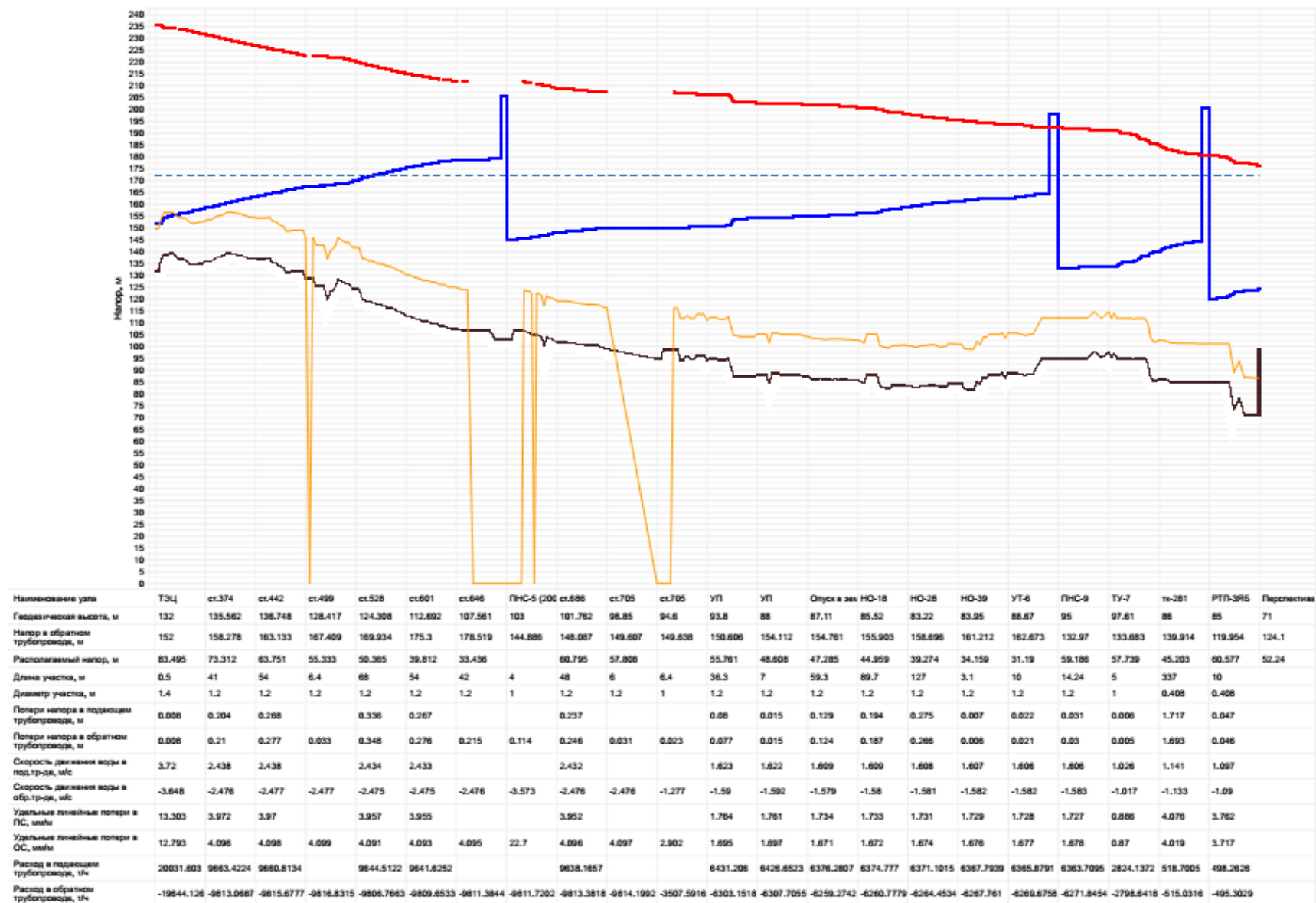


Рис. 2.24. Путь построения Пьезометрического графика от «ГЭЦ» до «Перспектива» (Микрорайон Междуречье, ЗЯБ)

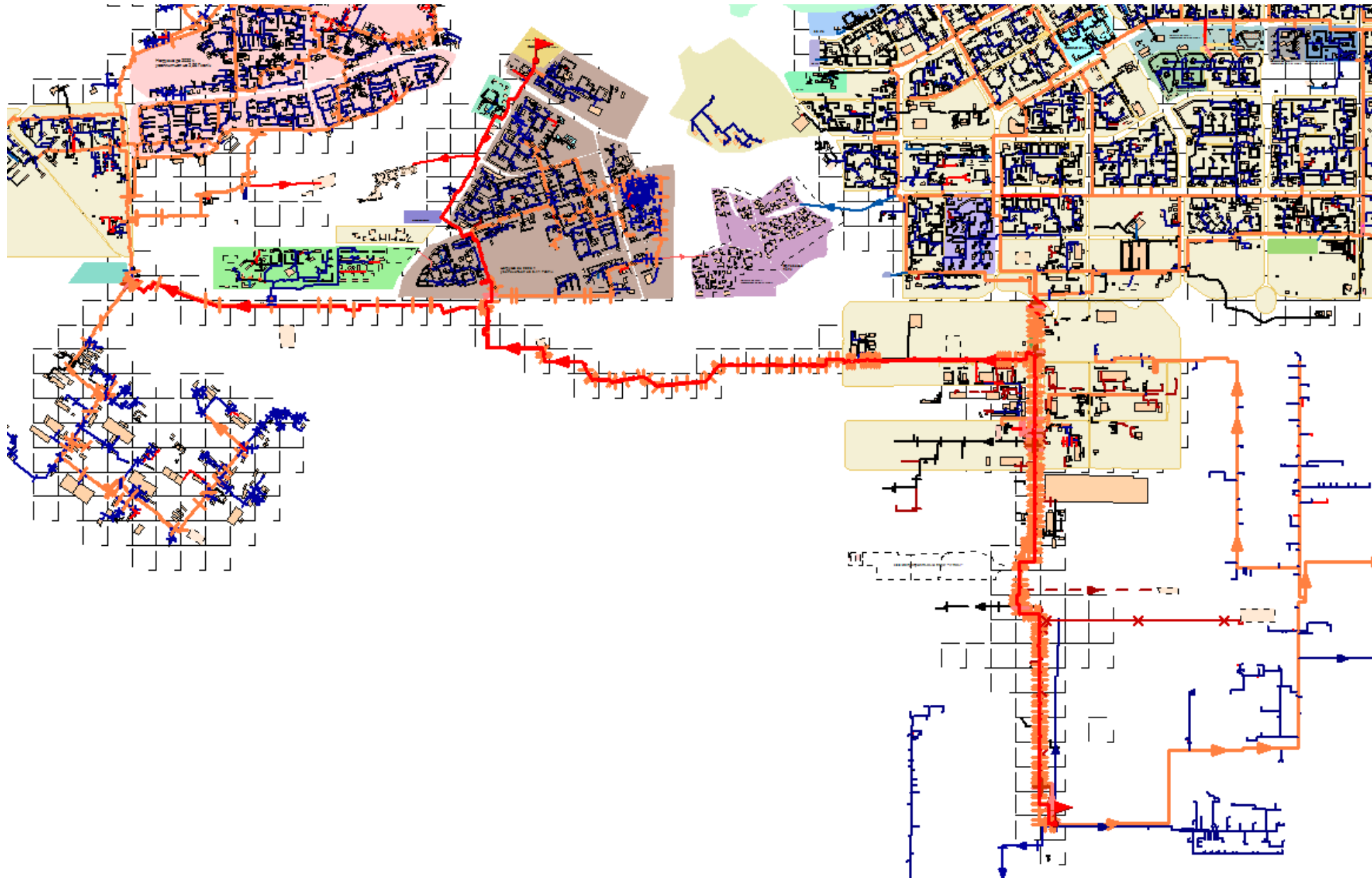


Рис. 2.25. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

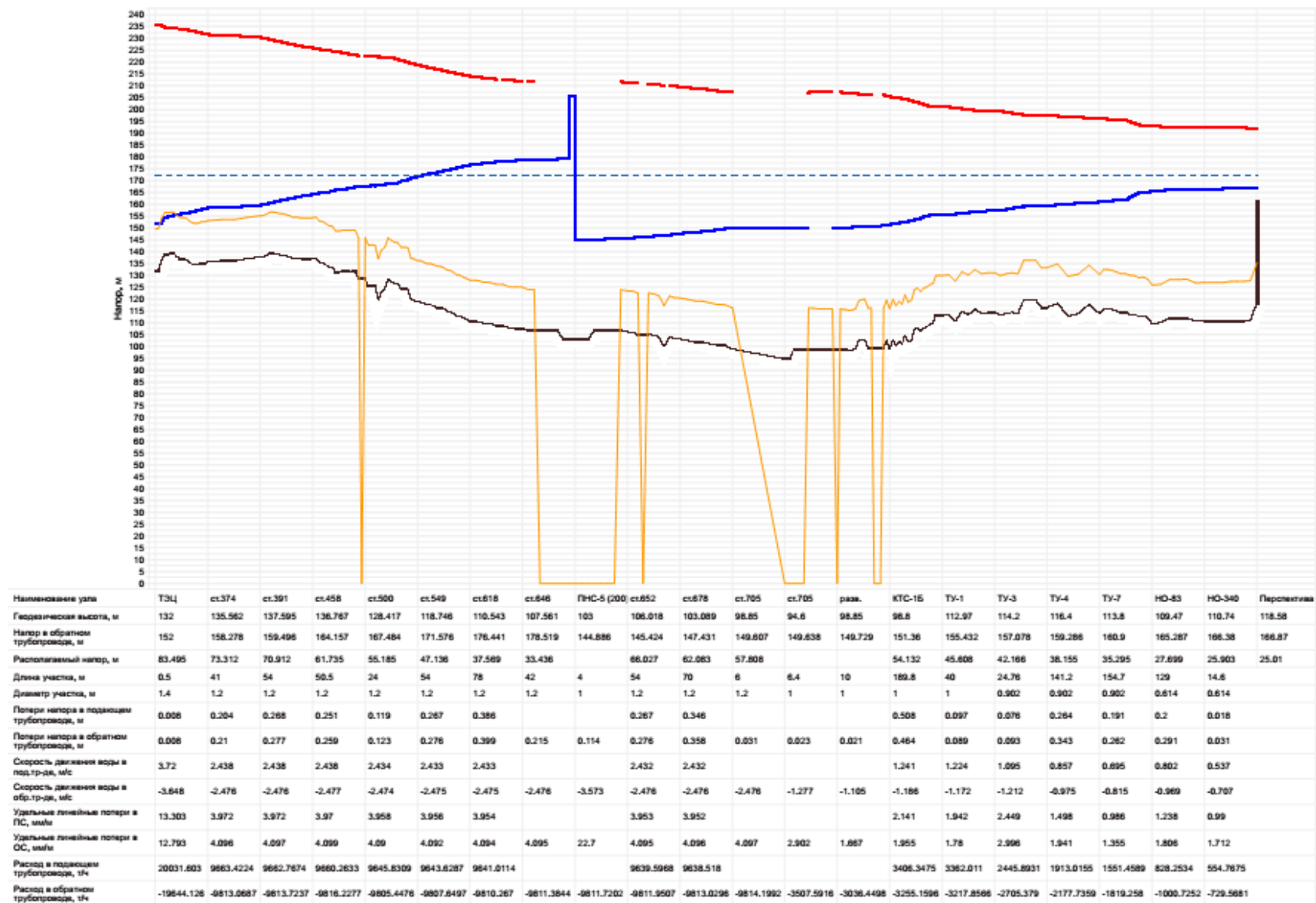
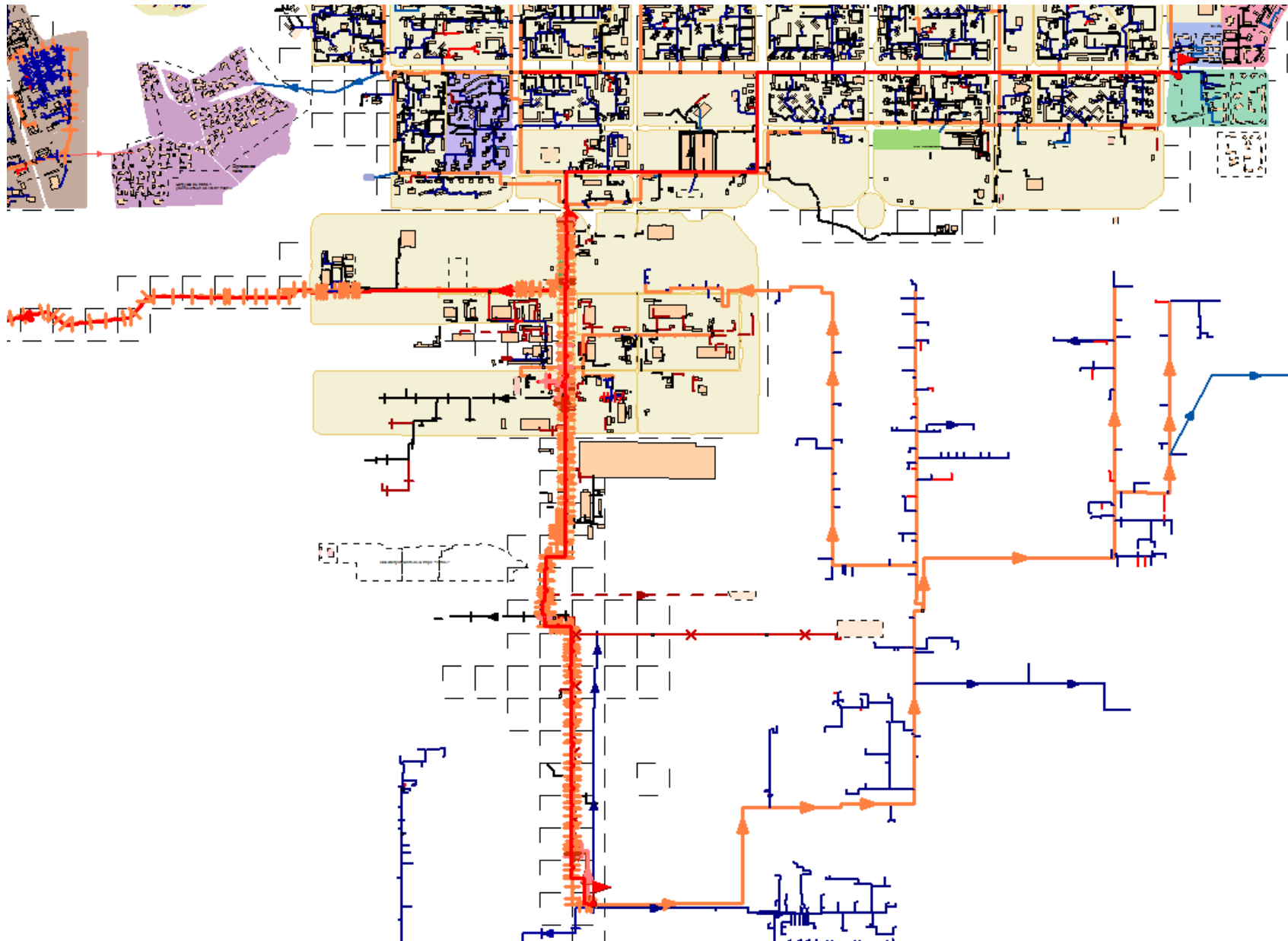


Рис. 2.26. Путь построения Пьезометрического графика от «ГЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)



2.2 Вариант 2. Реализация ряда мероприятий по увеличению пропускной способности трубопроводов тепловых сетей от НЧТЭЦ с сохранением существующего режима отпуска тепловой энергии с источников.

Согласно данным представленным в Книге 1 ОМ к актуализированной схеме теплоснабжения порядка 98% тепловой нагрузки города приходится на Набережночелнинскую ТЭЦ. Также следует отметить, что филиал АО «Татэнерго» - котельный цех БСИ работает в пиковом режиме по отношению к филиалу АО «Татэнерго» - Набережночелнинской ТЭЦ и «включается в работу» при достижении температуры наружного воздуха ниже -25°C .

С целью сокращения эксплуатационных затрат АО «Татэнерго» и соблюдения требований ФЗ №190 по приоритетности работ источников с комбинированной выработкой актуализированной на 2019 год схемой теплоснабжения предлагается перевод тепловой нагрузки в горячей воде потребителей промзоны БСИ на источник комбинированной выработки тепловой и электрической энергии – Набережночелнинскую ТЭЦ.

2.2.1 Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на первую пятилетку действия схемы теплоснабжения

Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на первую пятилетку действия схемы теплоснабжения совпадают с Вариантом 1 представленным в п. 2.1.1.

На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковая котельная), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114°C . Для реализации подключения потребителей на территории БСИ к источнику НЧТЭЦ необходимо строительство ПНС-БСИ в районе ПНС-Сидоровка.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии в первую пятилетку (2020-2024) развития системы теплоснабжения города и реализации второго варианта потребуется:

- замена участка тепलोвода №310 от Павильона до ТУ-87 (2 Ду 700 мм на 2 Ду 800 мм протяженностью 1141 м)
- замена участка тепलोвода №519 от ТК-НО-477 до ТУ-45 (2 Ду 700 мм на 2 Ду 800 мм протяженностью 886 м)
- замена участка в 64 мкр. от ТК-2 до ТК-3 (2 Ду 100 мм на 2 Ду 200 мм протяженностью 150 м)
- замена участка в 17а мкр. от ТК-2/17А до ТК-4/17А (2 Ду 150 мм на 2 Ду 200 мм)

протяженностью 112 м и 2 Ду 125 мм на 2 Ду 200 мм протяженностью 112 м)

- замена участка в тепловода №211 от ТУ-38а до РТП-10 с ликвидацией РТП-10 (2 Ду 300 мм на 2 Ду 400 мм протяженностью 584 м)
- замена участка тепловода №320 от НО-467 до НО-463 (до подключения ЖК Мелекес Челны) (2 Ду 900 мм на 2 Ду 1000 мм протяженностью 510 м)

Прогнозируемые, с учетом выполненных мероприятий в первую пятилетку, гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены п.2.1.1.

2.2.2 Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на вторую пятилетку действия схемы теплоснабжения

На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковая котельная), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114 °С.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии на вторую пятилетку (2025-2029) развития системы теплоснабжения города и реализации второго варианта потребуется:

- замена участка тепловода №522 от ТК-250 до ТК-281 (До подключения ЖК Мелекес Челны) (2 Ду 400 мм на 2 Ду 600 мм протяженностью 500 м).

Прогнозируемые гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	112.137, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	74.484, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	9.725, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	12.613, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.020, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	8.92799, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	5.73053, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.349, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.215, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.072, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	1904.712, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	1904.712, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1420.026, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	175.712, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	295.034, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	33.021, м
Давление в обратном трубопроводе	13.021, м

Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	55.127, °С
Источник ID=29966 ТЭЦ:	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1182.236, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	833.345, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	59.678, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	183.316, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.007, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	51.25149, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	26.60513, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.299, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.216, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.519, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	21311.533, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	20938.466, т/ч
Суммарный расход на подпитку	373.067, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	16405.493, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1074.145, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3690.905, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	156.567, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.814, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	64.686, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	119.994, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	99.994, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	59.480, °С
Суммарно по источникам:	
Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1294.373, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	907.828, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	69.402, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	195.929, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.027, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	60.17949, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	32.33566, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.648, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.432, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.591, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	373.067, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	17825.519, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1249.857, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3985.939, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	156.567, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.814, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	64.686, т/ч

Рис. 2.27. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

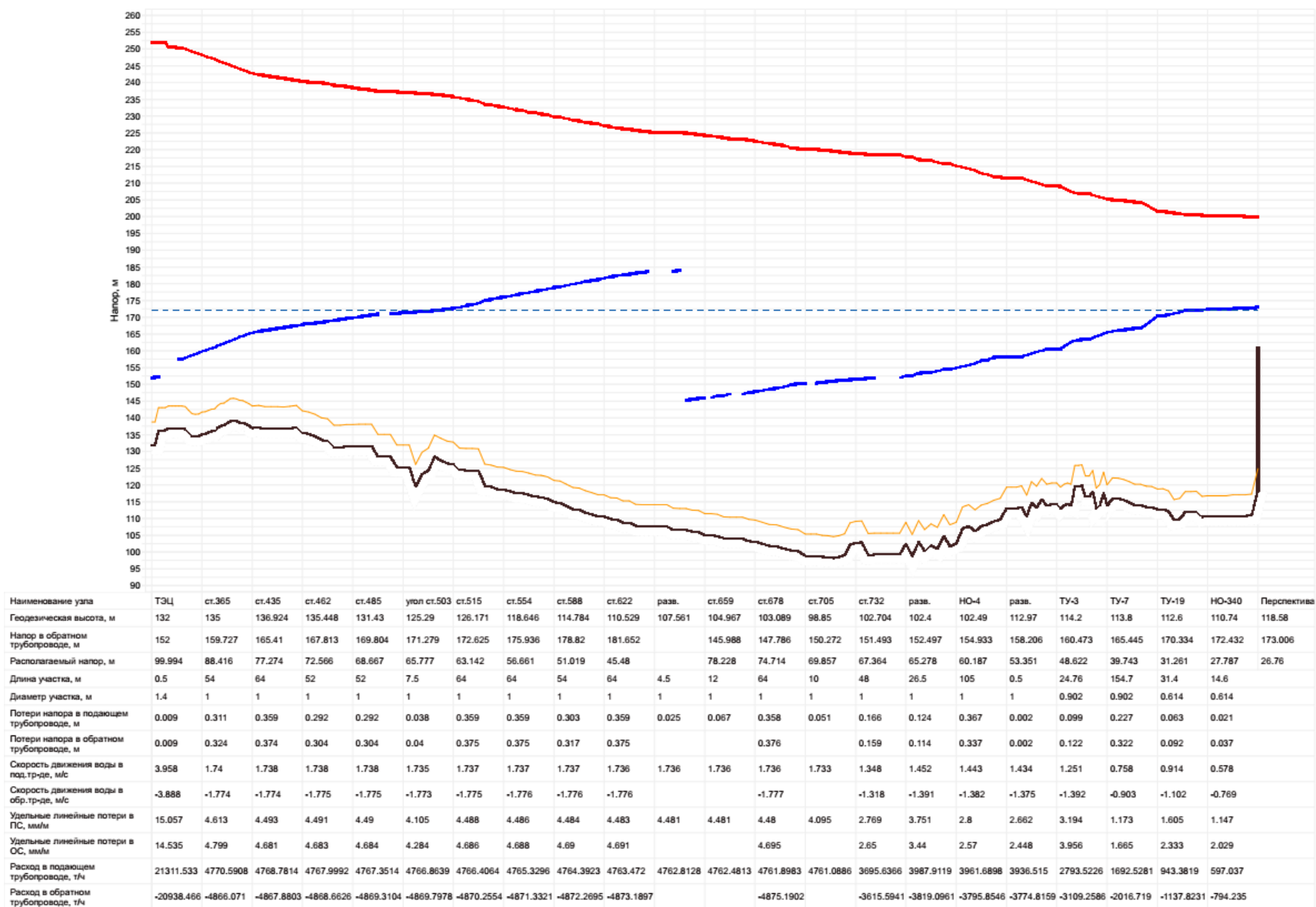


Рис. 2.28. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

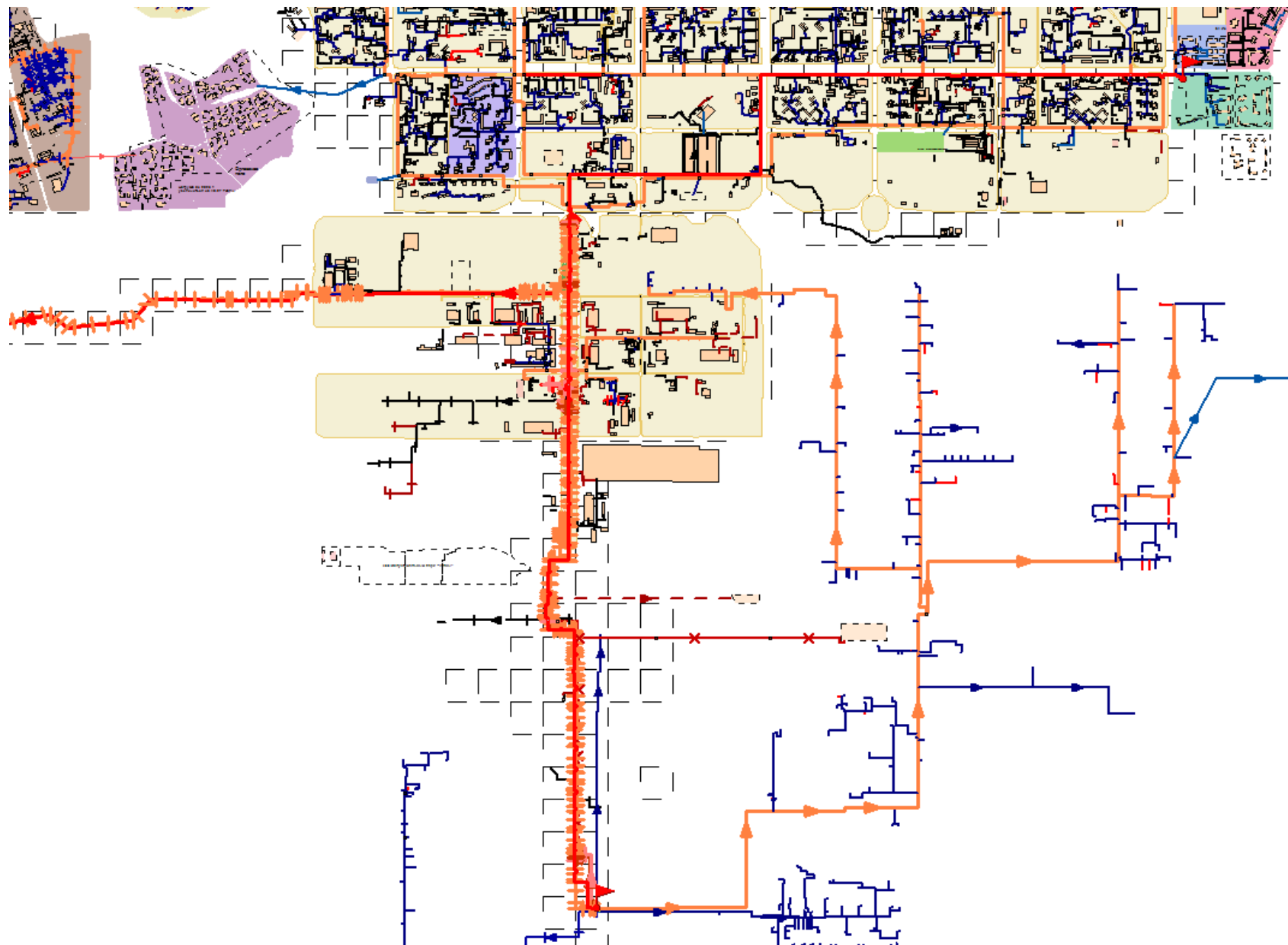


Рис. 2.29. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)

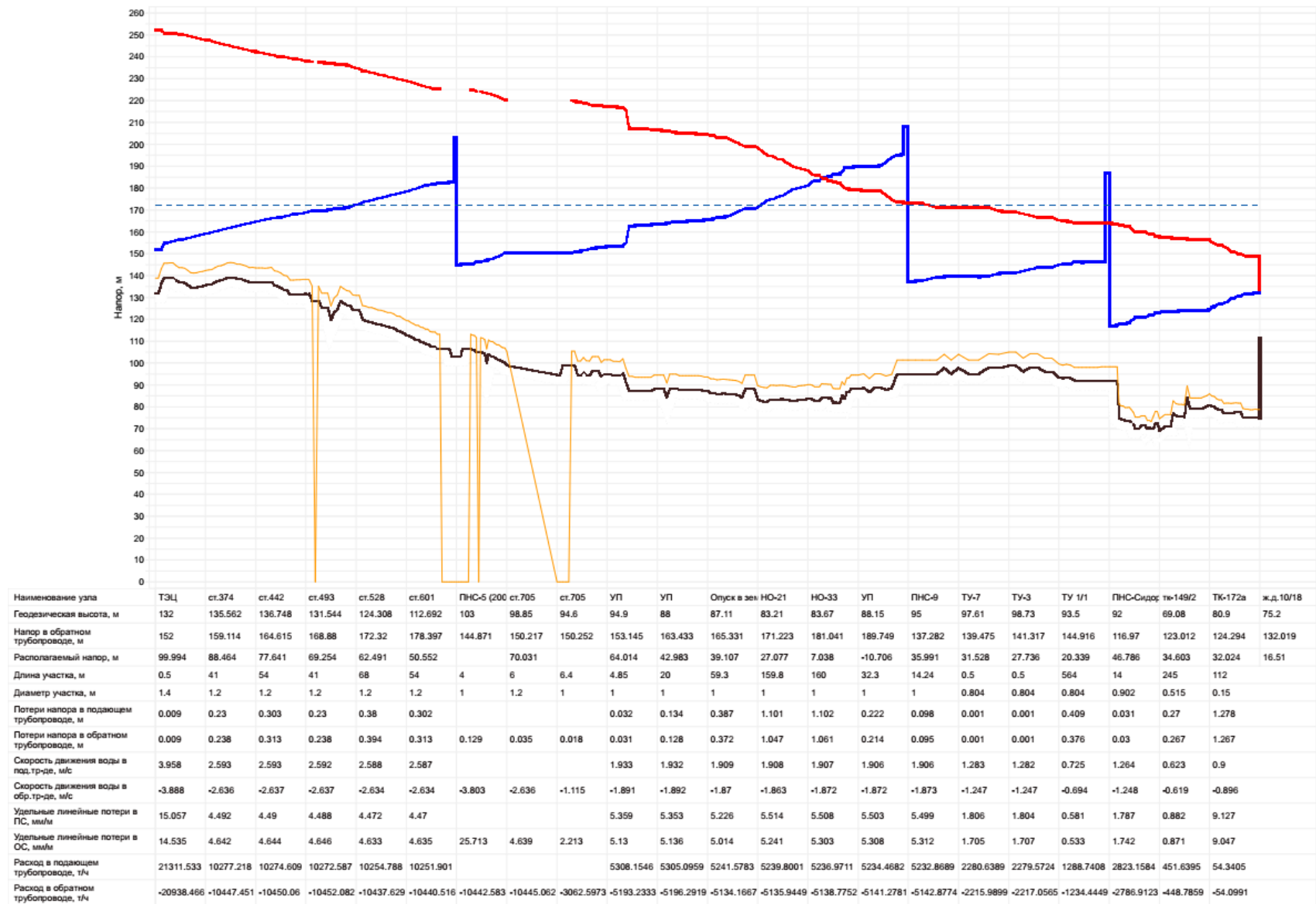


Рис. 2.30. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)

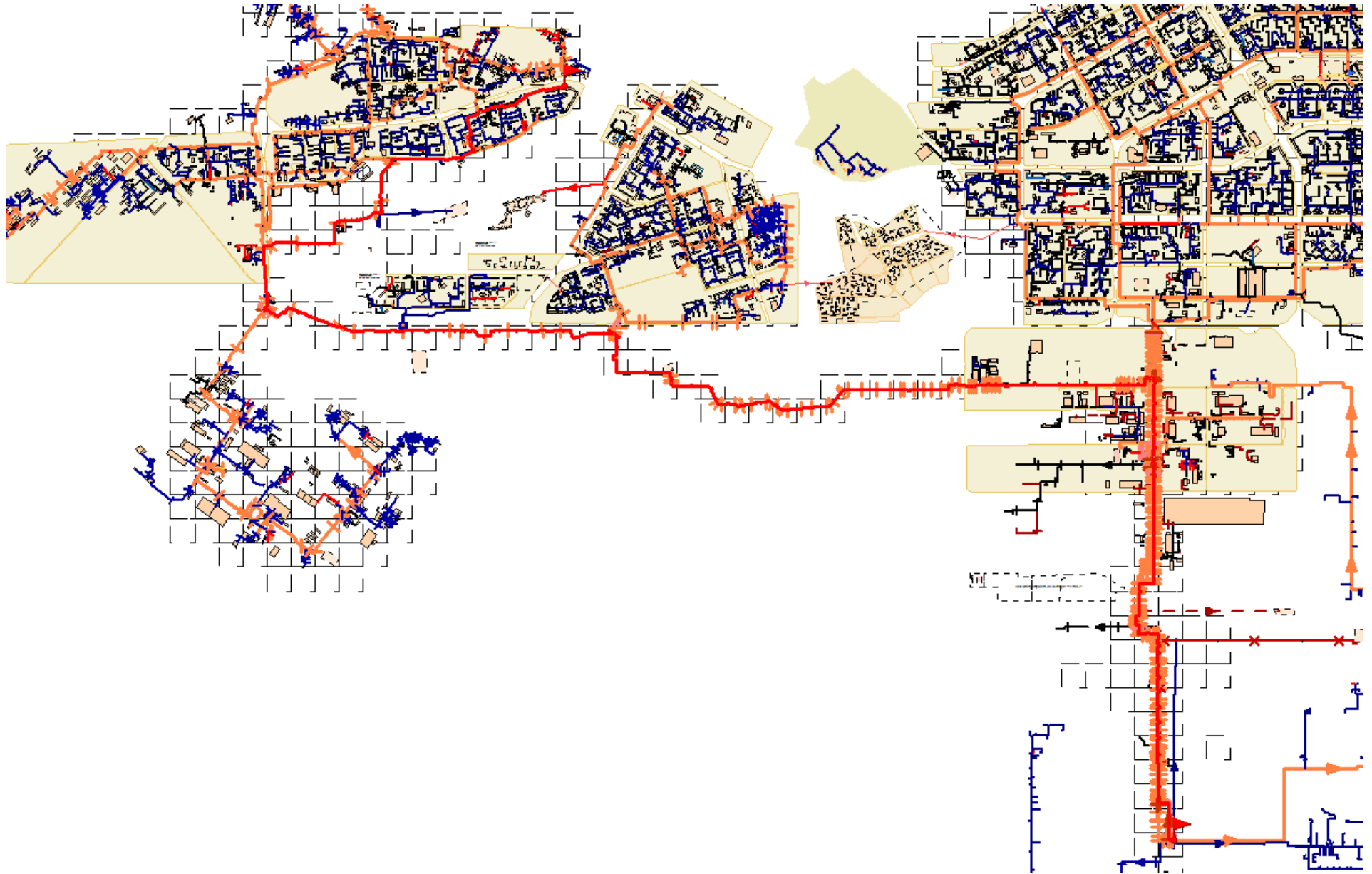


Рис. 2.31. Пьезометрический график от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС)

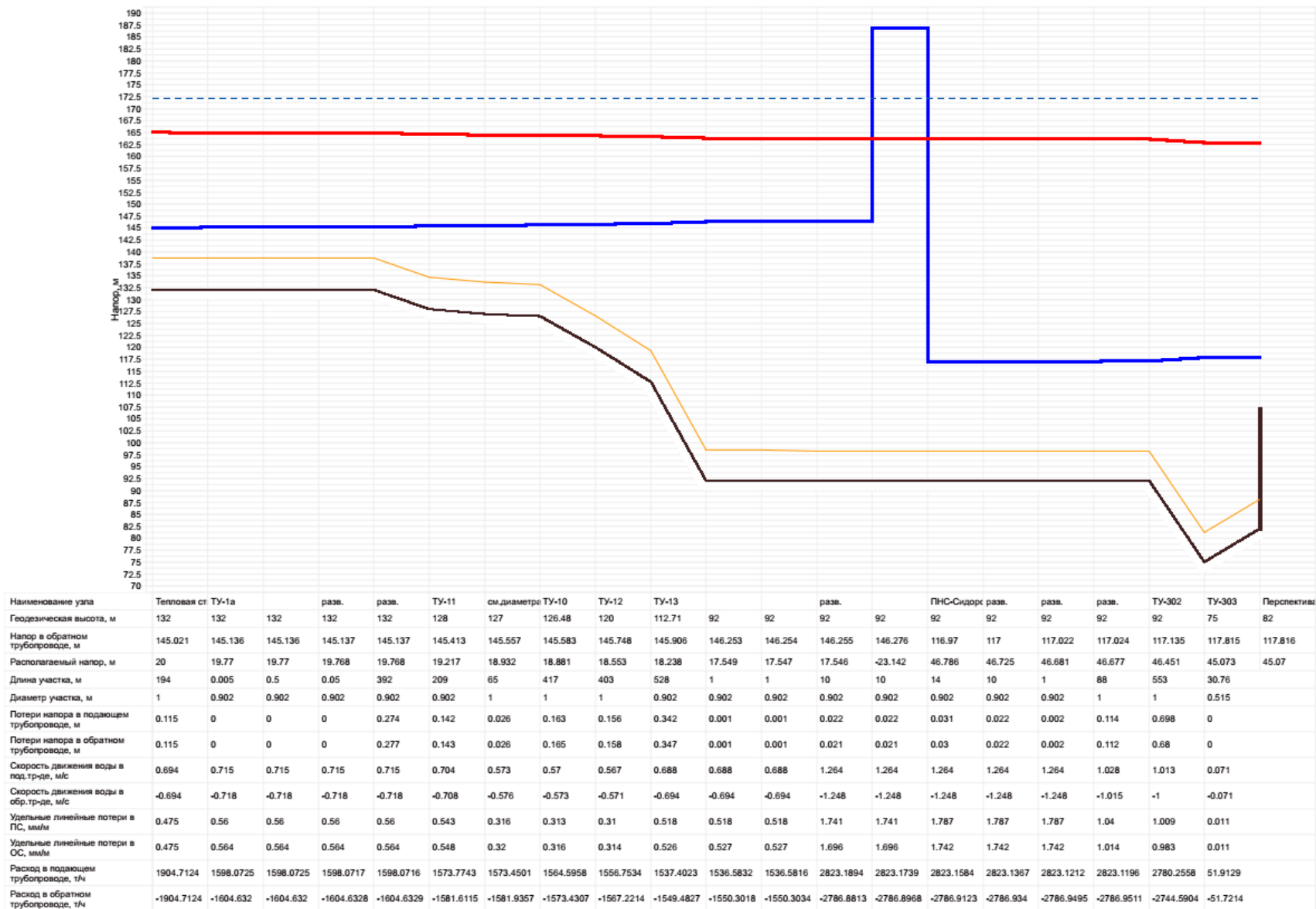
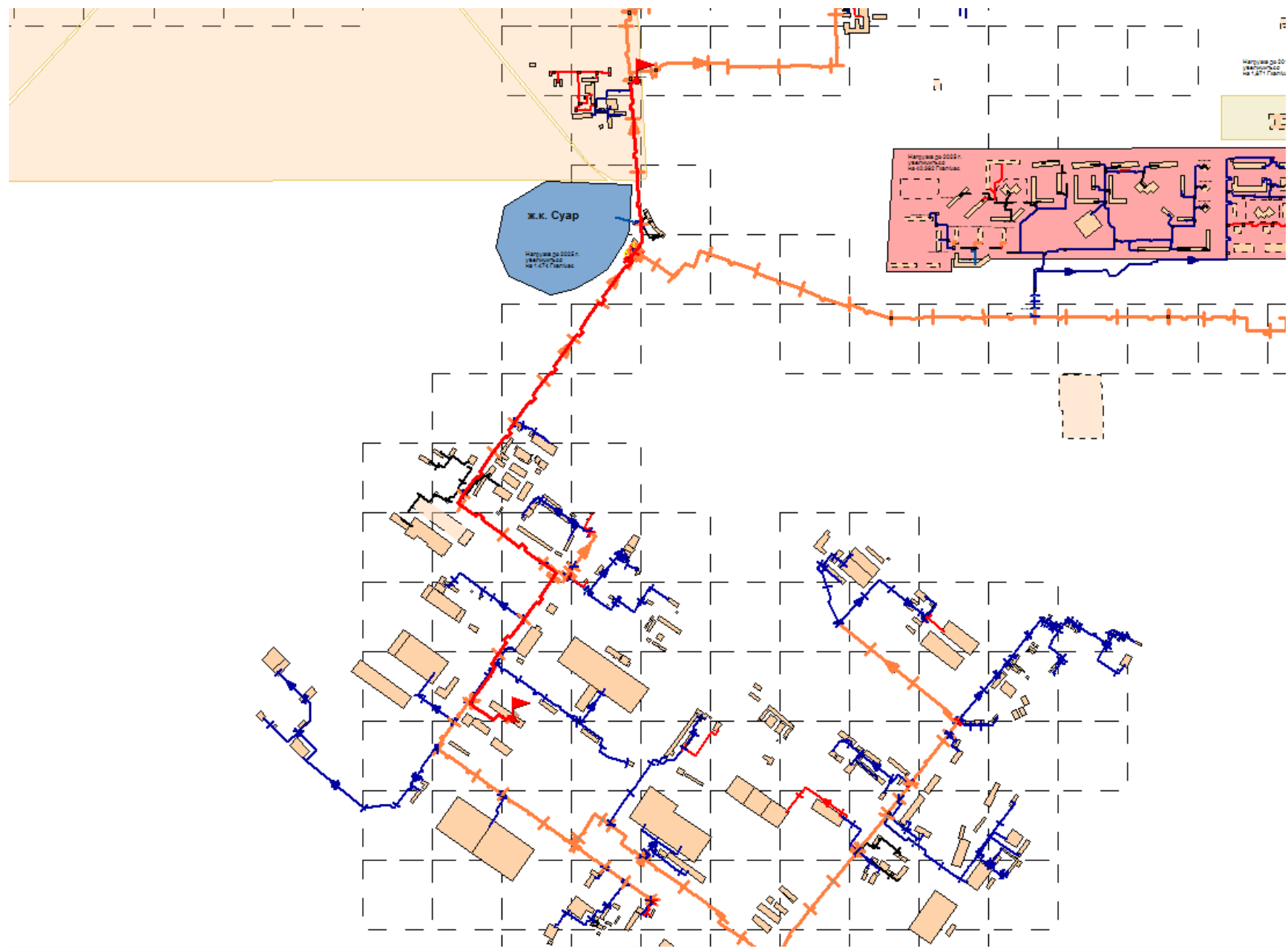


Рис. 2.32. Путь построения Пьезометрического графика от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС)



2.2.3 Необходимые для реализации Варианта 2 мероприятия на третью пятилетку действия схемы теплоснабжения

На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковая котельная), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114 °С.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии на третью пятилетку (2030-2034) развития системы теплоснабжения города и реализации второго варианта потребуется:

- замена участка тепловода №300 от НЧТЭЦ до Павильона (2 Ду 1000 мм на 2 Ду 1200 мм протяженностью 6931 м)
- замена участка тепловода №521 от ТК-250 до ТК-11 (2 Ду 700 мм на 2 Ду 800 мм протяженностью 184 м)

Прогнозируемые гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	122.563, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	81.896, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	10.083, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	14.094, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.021, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	9.66367, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	6.13143, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.369, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.227, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.078, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	2087.230, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	2087.230, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1560.570, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	182.204, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	329.610, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	28.952, м
Давление в обратном трубопроводе	8.952, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	55.280, °С

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1240.070, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	881.706, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	59.318, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	193.046, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.006, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	50.54949, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	26.28189, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.862, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.607, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.694, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	22696.255, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	22309.233, т/ч
Суммарный расход на подпитку	387.022, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	17578.906, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1067.067, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3904.825, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	162.060, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	157.490, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	67.471, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	119.994, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	99.994, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	60.305, °С

Суммарно по источникам:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1362.633, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	963.602, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	69.401, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	207.139, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.027, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	60.21316, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	32.41332, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	17.231, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.834, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.772, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	387.022, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	19139.477, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1249.271, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4234.435, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	162.060, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	157.490, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	67.471, т/ч

Рис. 2.33. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

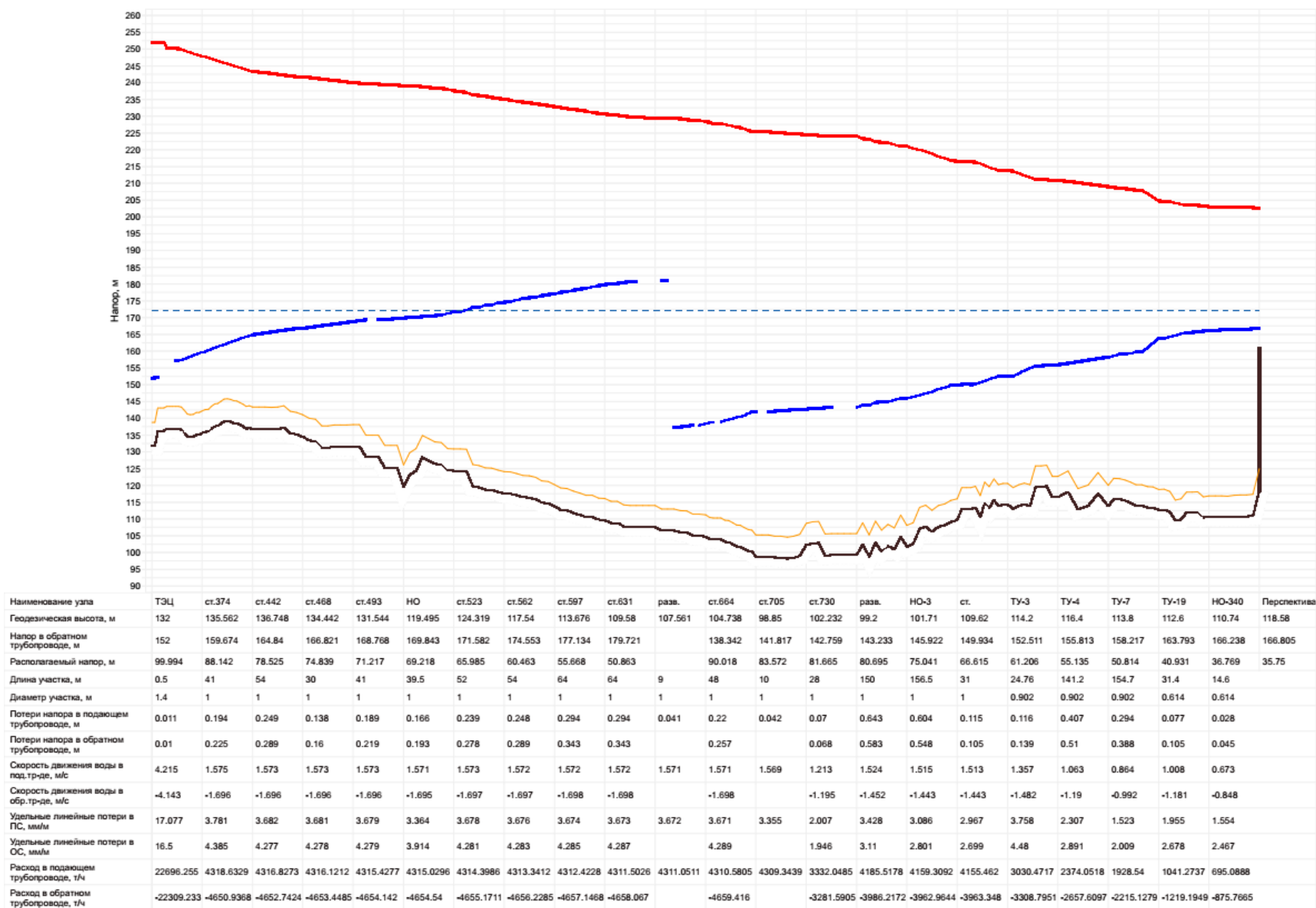


Рис. 2.34. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «Перспектива» (63 к-с, Новый город)

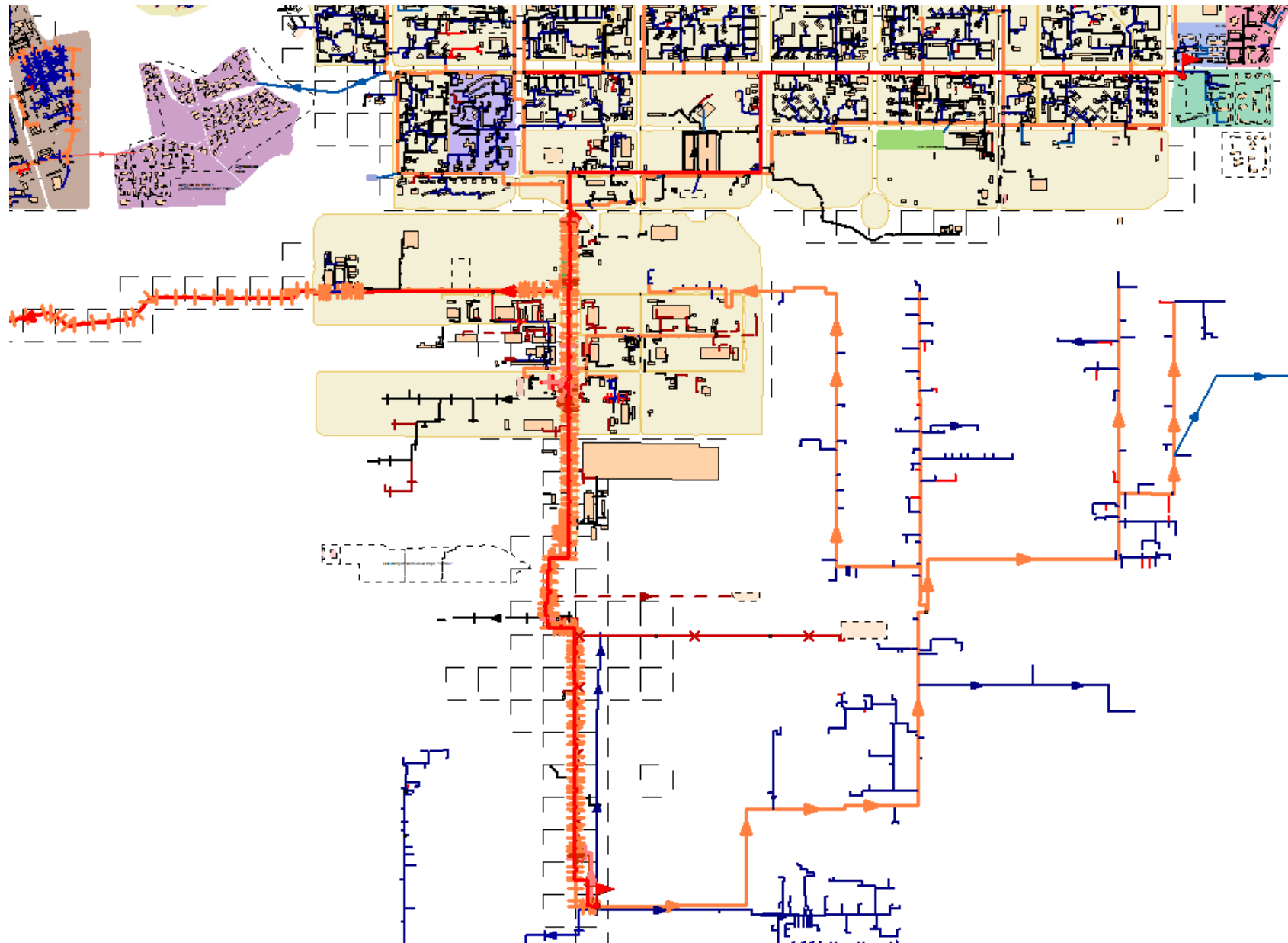


Рис. 2.35. Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)

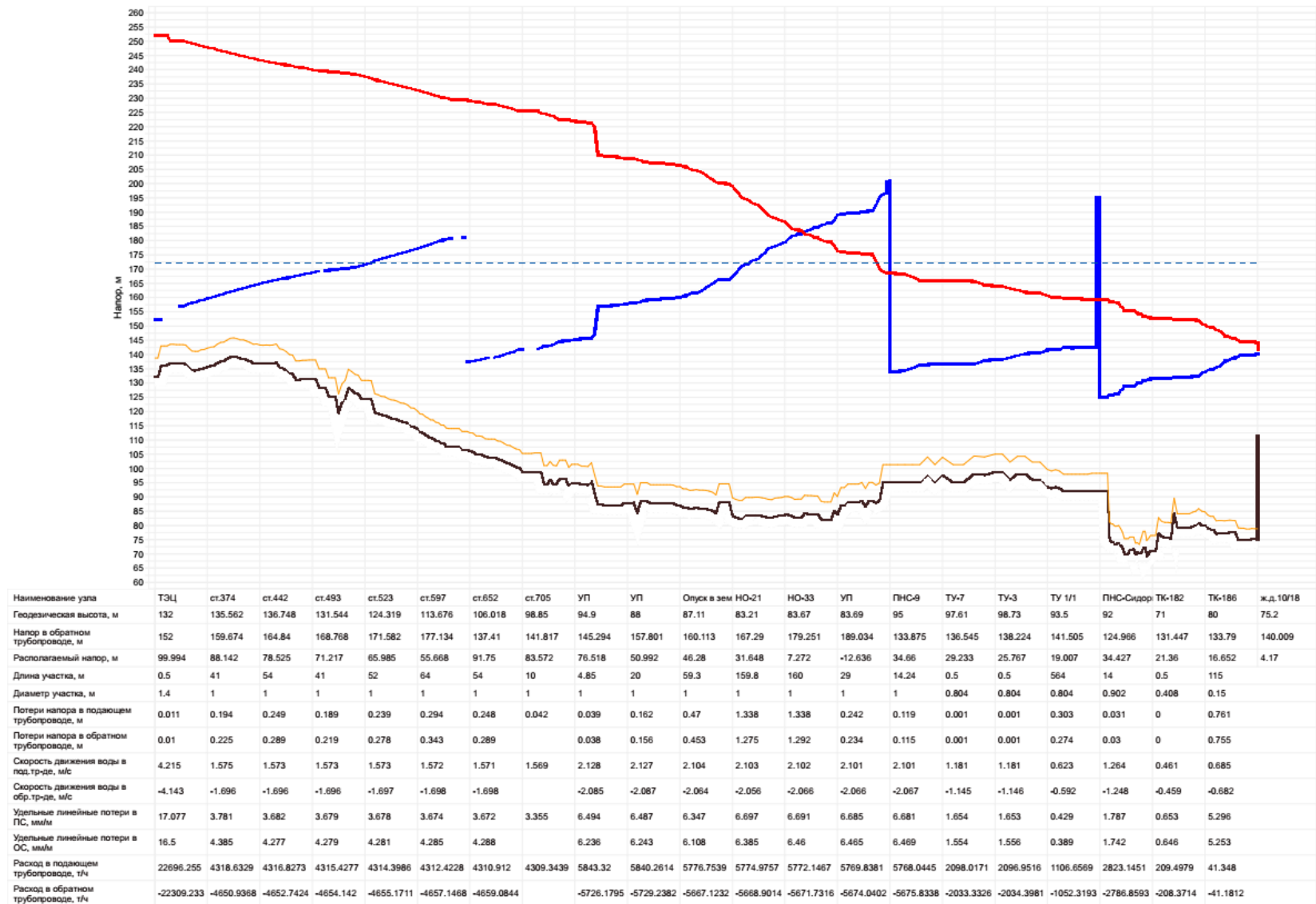


Рис. 2.36. Путь построения Пьезометрического графика от «ТЭЦ» до «ж. д. 10/18» (ГЭС)

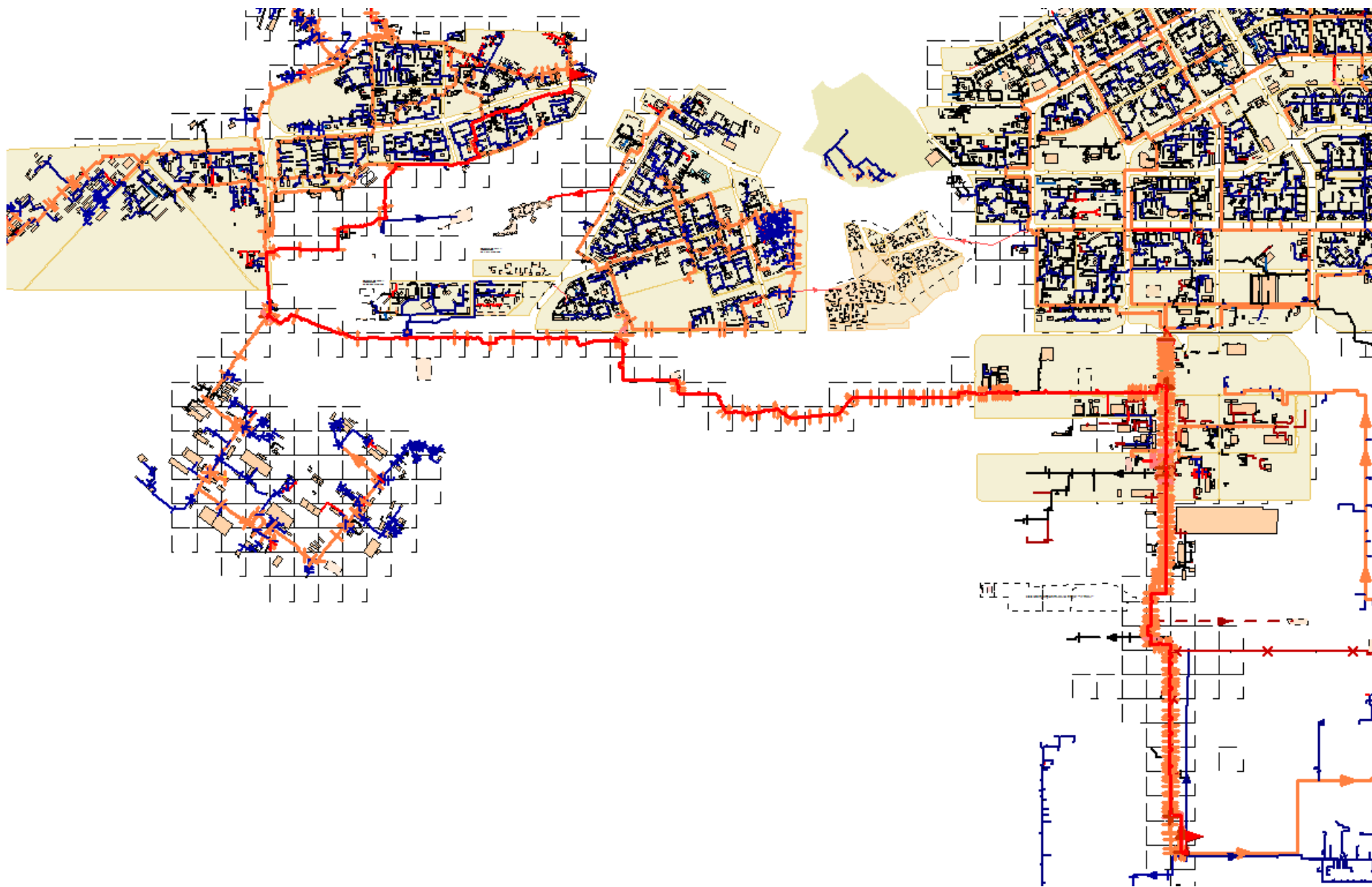
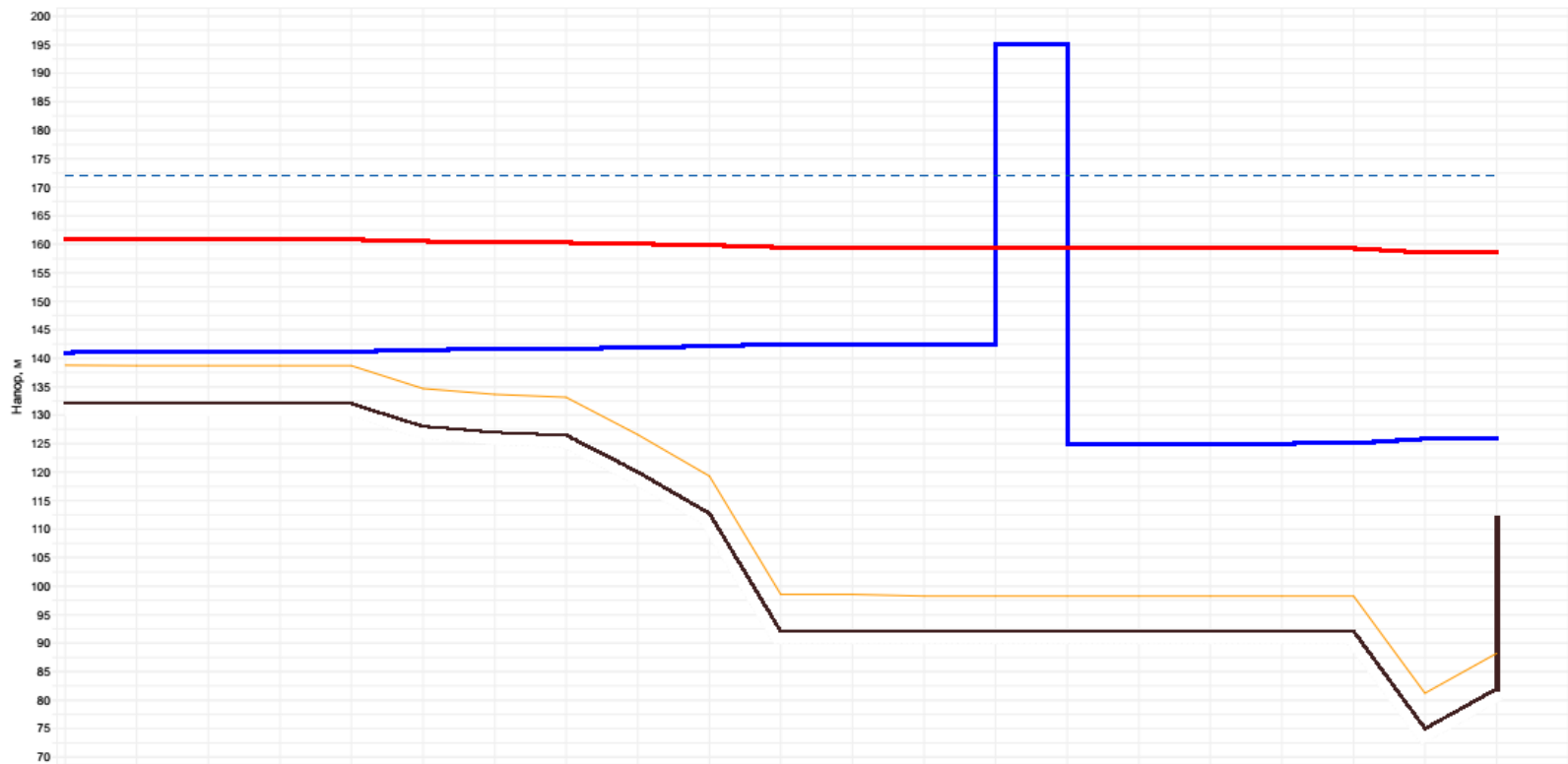
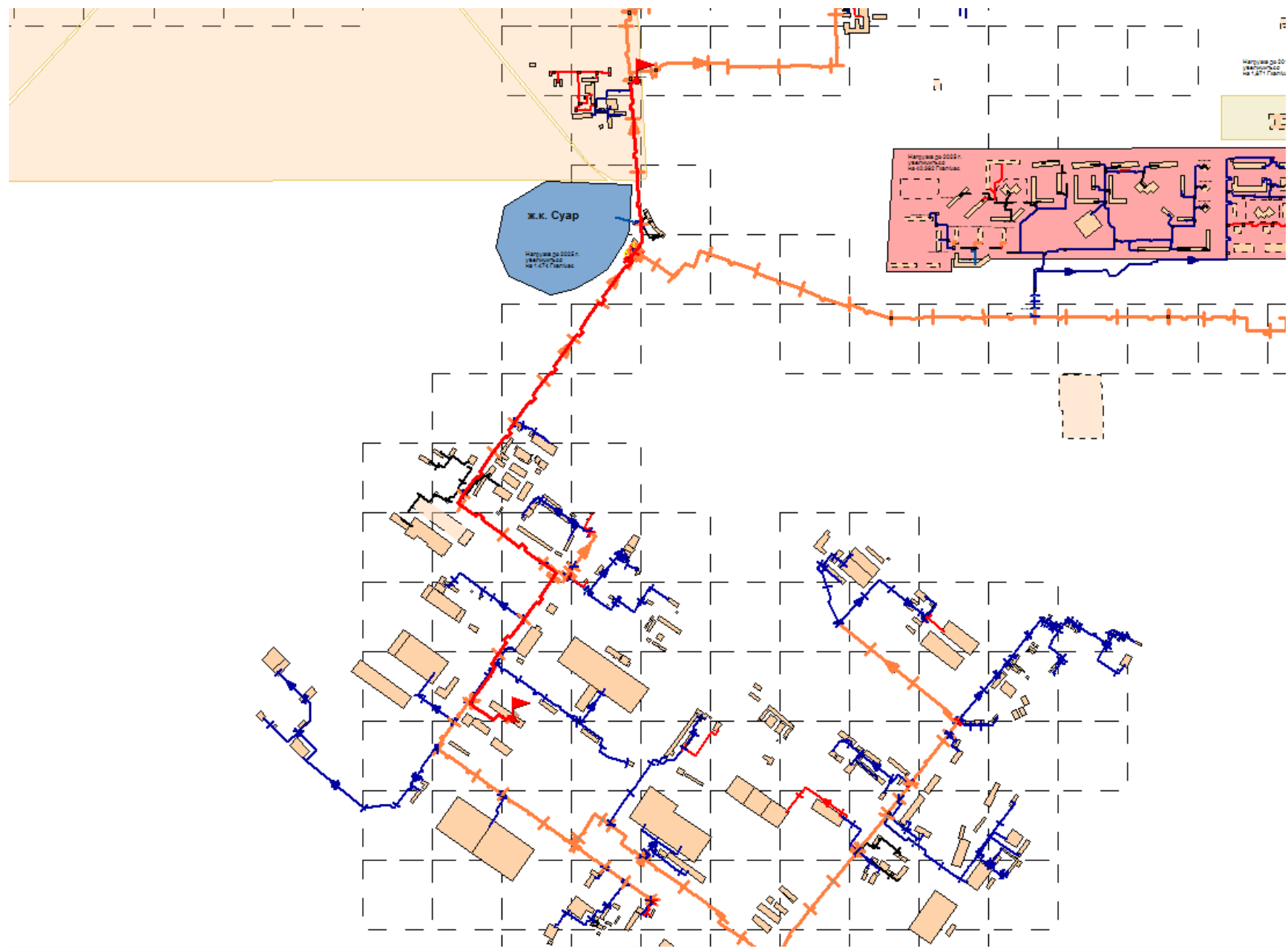


Рис. 2.37. Пьезометрический график от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС)



Наименование узла	Тепловая ст	ТУ-1а	разв.	разв.	ТУ-11	см. диаметра ТУ-10	ТУ-12	ТУ-13		разв.	ПНС-Сидорс	разв.	разв.	разв.	ТУ-302	ТУ-303	Перспектив				
Геодезическая высота, м	132	132	132	132	132	128	127	126.48	120	112.71	92	92	92	92	92	92	92	92	75	82	
Напор в обратном трубопроводе, м	140.952	141.09	141.09	141.091	141.091	141.433	141.611	141.644	141.849	142.046	142.479	142.48	142.481	142.502	124.966	124.996	125.018	125.02	125.131	125.811	125.812
Располагаемый напор, м	20	19.724	19.724	19.722	19.722	19.039	18.685	18.621	18.212	17.821	16.96	16.958	16.957	-35.501	34.427	34.366	34.322	34.317	34.091	32.714	32.71
Длина участка, м	194	0.005	0.5	0.05	392	209	65	417	403	528	1	1	10	10	14	10	10	88	553	30.76	
Диаметр участка, м	1	0.902	0.902	0.902	0.902	0.902	1	1	1	0.902	0.902	0.902	0.902	0.902	0.902	0.902	0.902	1	1	0.515	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.138	0	0	0	0.34	0.176	0.032	0.203	0.194	0.428	0.001	0.001	0.022	0.022	0.031	0.022	0.002	0.114	0.698	0	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.138	0	0	0	0.343	0.178	0.032	0.205	0.197	0.434	0.001	0.001	0.021	0.021	0.03	0.022	0.002	0.112	0.68	0	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	0.76	0.797	0.797	0.797	0.797	0.786	0.639	0.636	0.633	0.77	0.769	0.769	1.264	1.264	1.264	1.264	1.264	1.028	1.013	0.071	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-0.76	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.789	-0.642	-0.639	-0.637	-0.775	-0.775	-0.775	-1.247	-1.247	-1.248	-1.248	-1.248	-1.015	-1	-0.071	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.57	0.694	0.694	0.694	0.694	0.675	0.393	0.39	0.386	0.648	0.647	0.647	1.741	1.74	1.787	1.787	1.787	1.04	1.009	0.011	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.57	0.699	0.699	0.699	0.699	0.681	0.397	0.393	0.391	0.657	0.657	0.657	1.696	1.696	1.742	1.742	1.742	1.014	0.983	0.011	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2087.2303	1780.143	1780.143	1780.1422	1780.1422	1755.8449	1755.5206	1746.6663	1738.824	1719.4729	1718.6537	1718.6522	2823.1761	2823.1606	2823.1451	2823.1233	2823.1078	2823.1063	2780.2919	51.8385	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2087.2303	-1786.7046	-1786.7046	-1786.7054	-1786.7055	-1763.684	-1764.0063	-1755.5032	-1749.294	-1731.5553	-1732.3744	-1732.3759	-2786.8283	-2786.8438	-2786.8593	-2786.881	-2786.8965	-2786.8981	-2744.5868	-51.647	

Рис. 2.38. Путь построения Пьезометрического графика от «Котельный цех БСИ» до «Перспектива» (ГЭС)



3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития системы теплоснабжения города Набережные Челны.

Представленные выше оба варианта развития системы теплоснабжения города Набережные Челны предполагают сохранение существующего режима работы источников тепловой энергии и тепловых сетей на первые 5 лет. Выбор дальнейшего варианта развития будет определять соответствие планируемых к подключению перспективных нагрузок тепловой энергии фактическим данным. При соответствии фактических темпов застройки города планируемыми значениям, приоритетным является вариант развития с повышением температурного графика работы тепловых сетей, т.к. при этом вся тепловая нагрузка системы теплоснабжения будет покрываться источником с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергией Набережночелнинской ТЭЦ, а Котельный цех БСИ будет являться резервным источником для теплоснабжения Юго-западной части города в случае возникновения аварийных ситуаций на тепловых сетях.

Также следует отметить, что при переходе на повышенный температурный график значительно снижаются затраты электрической энергии на транспортировку теплоносителя. Ориентировочная экономия электрической энергии при сравнении температурных графиков 114/64°C и 130/64°C составляет 25%. При этом тепловые потери при передаче тепловой энергии через изоляцию по укрупнённой оценке возрастут ориентировочно на 1%.

Тарифные последствия рассматриваемых вариантов развития системы теплоснабжения показаны на рисунках ниже. Как видно расчётный тариф на тепловую энергию при переходе на температурный график 130/64°C ниже по сравнению с температурным графиком 114/64°C.

Рис. 3.1. Тарифные последствия при температурном графике работы тепловой сети 130/64°C

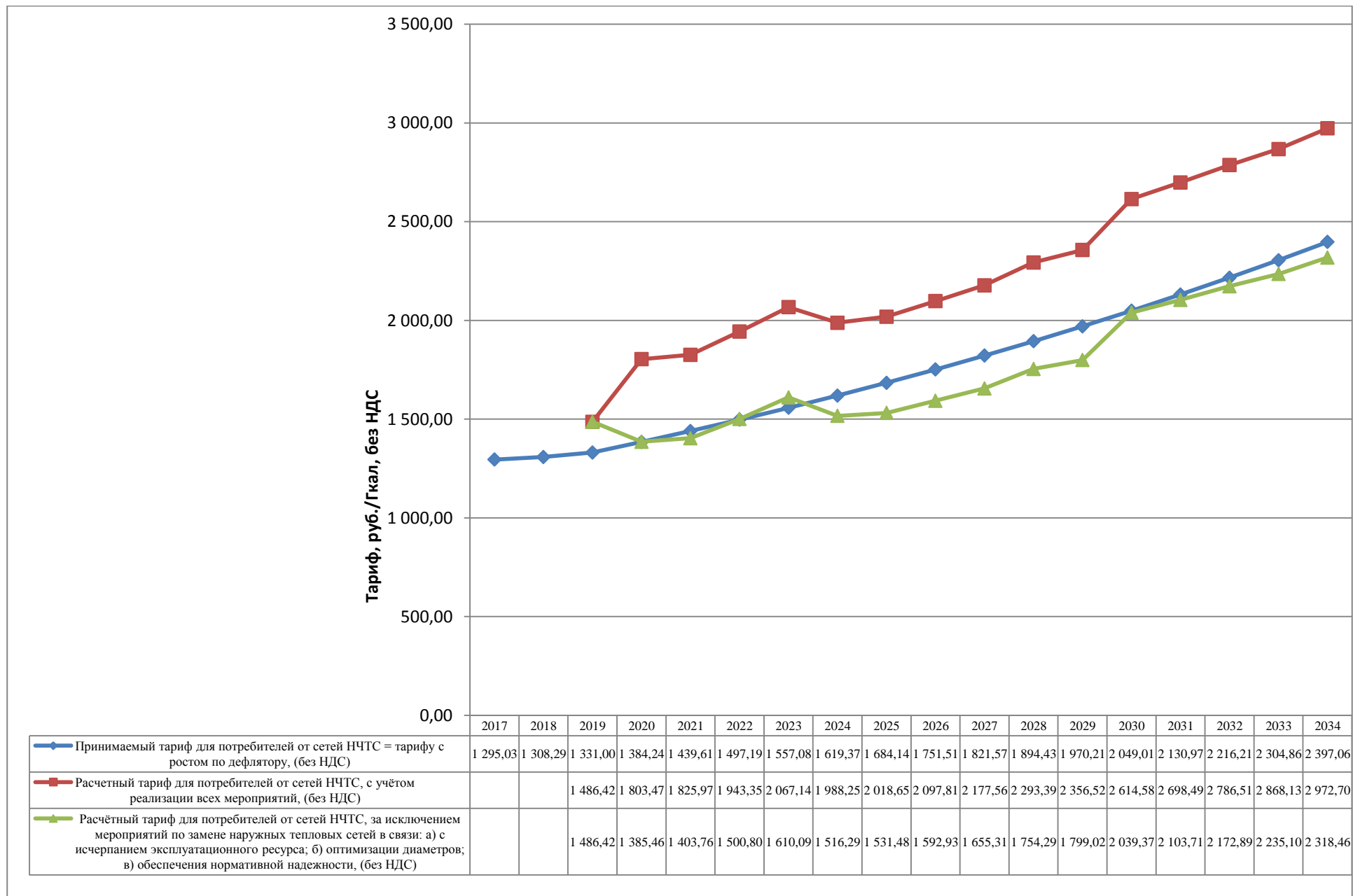


Рис. 3.2. Тарифные последствия при температурном графике работы тепловой сети 114/64°C

