



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

Обосновывающие материалы

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

**1802Р-ОМ.04.001-А2021**

**Том 9.**

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	<b>Утверждаемая часть.</b> Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2021 год на период до 2035 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2021	<b>Глава 1.</b> Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2021	<b>Глава 1</b> Приложение 1.Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2021	<b>Глава 2.</b> Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2021	<b>Глава 3.</b> Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2021	<b>Глава 3</b> Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2021	<b>Глава 4.</b> Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2021	<b>Глава 5.</b> Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2021	<b>Глава 6.</b> 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	<b>Глава 7.</b> Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2021	<b>Глава 8.</b> Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2021	<b>Глава 9.</b> Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2021	<b>Глава 10.</b> Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2021	<b>Глава 11.</b> Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2021	<b>Глава 12.</b> Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2021	<b>Глава 13.</b> Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2021	<b>Глава 14.</b> Ценовые (тарифные) последствия	

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

## Оглавление

Состав проекта .....	2
Оглавление.....	4
Перечень таблиц.....	5
Перечень рисунков .....	6
1           Балансы существующей на базовый период актуализации схемы теплоснабжения тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки.....	7
2           Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода .....	15
3           Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей .....	23

## Перечень таблиц

Табл. 1.1. Достигнутые максимумы тепловой нагрузки в отопительный сезон 2018-2019 гг Набережночелнинской ТЭЦ .....	8
Табл. 1.2. Балансы тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, Гкал/ч .....	10
Табл. 1.3. Балансы тепловой мощности КЦ БСИ, Гкал/ч .....	13
Табл. 1.4. Балансы тепловой мощности котельная ООО «КамгэсЗЯБ», Гкал/ч.....	14
Табл. 3.1. Результаты конкурентных отборов мощности на 2019-2021 годы в отношении генерирующего оборудования Набережночелнинской ТЭЦ .....	24

## Перечень рисунков

Рис. 1.1. Динамика тепловой нагрузки НчТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха .....	9
Рис. 2.1. Пьезометрический график от НчТЭЦ до потребителя ТД «Восток» .....	17
Рис. 2.2. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до потребителя ТД «Восток».	18
Рис. 2.3. Пьезометрический график от НчТЭЦ до потребителя РММ .....	19
Рис. 2.4. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до конечного потребителя «РММ» .....	20
Рис. 2.5. Пьезометрический график от НчТЭЦ до жилого дома 50-20 .....	21
Рис. 2.6. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до жилого дома 50-20 .....	22

# **1 Балансы существующей на базовый период актуализации схемы теплоснабжения тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки**

Прогноз потребления тепловой энергии напрямую зависит от прогноза ввода жилья, а также перспективного потребления тепловой энергии крупными промышленными потребителями.

Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей разработаны в соответствии с подпунктом г) пункта 23 и пунктом 57 Требований к схемам теплоснабжения.

Рассмотрены балансы тепловой мощности существующего оборудования источников тепловой энергии и присоединенной тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии сложившихся в 2019 году. Установленные тепловые балансы в указанном году являются базовыми и неизменными для всего дальнейшего анализа перспективных балансов последующих отопительных периодов.

В установленных зонах действия источников тепловой энергии определены перспективные тепловые нагрузки в соответствии с данными, изложенными в Главе 2 «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

Далее рассмотрены балансы располагаемой тепловой мощности и перспективной присоединенной тепловой нагрузки для принятого варианта развития системы теплоснабжения, т.е. подключение всей перспективной тепловой нагрузки предполагается к Набережночелнинской ТЭЦ.

Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по источникам теплоснабжения были определены с учетом следующего соотношения:

$$(Q_p - Q_{сн}) - (Q_{пот\ тс} + Q_{т.н.}) - Q_{прирост} = Q_{рез},$$

где

$Q_p$  – располагаемая тепловая мощность источника тепловой энергии, Гкал/ч;

$Q_{сн}$  – затраты тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч;

$Q_{\text{пот тс}}$  – потери тепловой мощности в тепловых сетях при температуре наружного воздуха принятой для проектирования систем отопления, Гкал/ч;

$Q_{\text{т.н.}}$  – тепловая нагрузка в рассматриваемом году;

$Q_{\text{прирост}}$  – прирост тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии, Гкал/ч;

$Q_{\text{рез}}$  – резерв источника тепловой энергии, Гкал/ч.

В таблицах ниже представлены балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки по зонам действия источников теплоснабжения г. Набережные Челны, к которым планируется подключение перспективных потребителей на период действия схемы.

В рамках работы по «Актуализации схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2035 года» был выполнен анализ фактического достигнутых максимумов тепловой нагрузки в течение отопительного сезона 2018-2019 года для наиболее крупного источника теплоснабжения г. Набережные Челны – Набережночелнинской ТЭЦ.

Для определения достигнутого максимума тепловой нагрузки на коллекторах, приведенного к расчетной температуре н.в. (-32 °С), был построен график тепловой нагрузки НчТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха. Исходными данными для построения графика были значения достигнутых максимумов тепловой нагрузки на коллекторах НчТЭЦ и значения температуры наружного воздуха при котором был достигнут максимум. С помощью полученного графика по линии тренда было определено значение максимальной тепловой нагрузки на коллекторах, приведенного к расчетной температуре наружного воздуха -32 °С (см. Рис. 1.1).

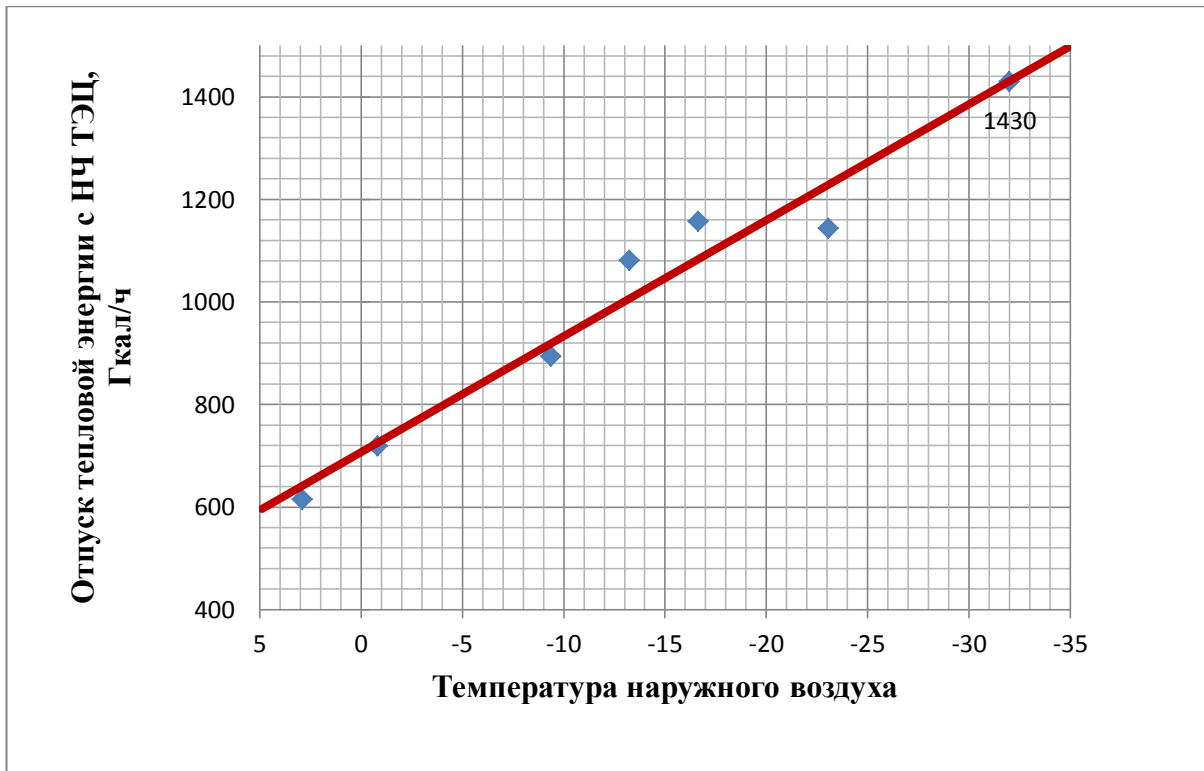
Для составления перспективных балансов тепловой мощности источников за базовую нагрузку принимаем фактическая нагрузка источников.

Табл. 1.1. Достигнутые максимумы тепловой нагрузки в отопительный сезон 2018-2019 гг Набережночелнинской ТЭЦ

Месяц отопительного	10.2018	11.2018	12.2018	01.2018	02.2018	03.2018	04.2018
Температура наружного воздуха при которой был достигнут	-0,81	-13,09	-13,26	-16,64	-23,08	-9,38	2,89
Тепловая нагрузка Гкал/ч	719,454	1016,897	1080,878	1157,139	1143,119	893,464	614,871



Рис. 1.1. Динамика тепловой нагрузки НчТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха



В связи с угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НчТЭЦ, поэтому балансы тепловой мощности для котельной ООО «КамгэсЗЯБ» приведены до 2021 года.

Табл. 1.2. Балансы тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, Гкал/ч

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность, в т.ч.	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092
отборы паровых турбин, в т.ч.	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052	2052
производственные	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356
отопительные	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696	1696
РОУ	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2	1358,2
ПВК	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040
Располагаемая тепловая мощность станции	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092	4092
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды станции в горячей воде	1,082	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101	1,101
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды станции в паре	48,3	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7
Потери в тепловых сетях в горячей воде	111,2	124,9	129	130,3	131,3	132,4	133,6	134,3	135	135,6	136,2	136,8	137,4	138	138,6	139,2	139,7
Потери в паропроводах	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	2779,8	2799,9	2828,6	2846,9	2863,5	2915,9	2934,4	2947,3	2960,8	2971,4	2977,9	2984,4	2991,0	2997,7	3004,4	3010,1	3015,7
Присоединенная непосредственно к коллекторам станции	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174	19,174
отопление и вентиляция	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127
горячее водоснабжение	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
Население	2080,8	2100,9	2129,6	2148,0	2164,5	2182,0	2200,5	2213,4	2227,0	2237,6	2244,0	2250,5	2257,1	2263,8	2270,6	2276,2	2281,9
отопление и вентиляция	1195,2	1211,7	1235,9	1251,1	1264,9	1279,4	1294,7	1305,4	1316,6	1325,4	1330,7	1336,1	1341,6	1347,1	1352,7	1357,4	1362,1

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
горячее водоснабжение	885,6	889,1	893,7	896,8	899,7	902,7	905,8	908,0	910,4	912,2	913,3	914,4	915,5	916,7	917,8	918,8	919,8
Пром потребители	679,8	679,8	679,8	679,8	679,8	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7	714,7
отопление и вентиляция	675,6	675,6	675,6	675,6	675,6	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1	710,1
горячее водоснабжение	4,257	4,257	4,257	4,257	4,257	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606	4,606
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	1322,1	1342,2	1370,9	1389,3	1405,8	1444,7	1463,2	1476,1	1489,6	1500,2	1506,7	1513,2	1519,8	1526,5	1533,2	1538,9	1544,5
Присоединенная непосредственно к коллекторам станции	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17
отопление и вентиляция	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127	19,127
горячее водоснабжение	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
Население	991,4	1011,4	1040,2	1058,5	1075,1	1092,6	1111,1	1124,0	1137,5	1148,1	1154,6	1161,1	1167,7	1174,4	1181,1	1186,8	1192,4
отопление и вентиляция	735,7	752,2	776,4	791,6	805,4	819,8	835,1	845,9	857,1	865,9	871,2	876,6	882,1	887,6	893,2	897,9	902,6
горячее водоснабжение	255,7	259,2	263,8	266,9	269,8	272,8	275,9	278,1	280,5	282,3	283,4	284,5	285,6	286,8	287,9	288,9	289,9
Пром потребители	311,6	311,6	311,6	311,6	311,6	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9	332,9
отопление и вентиляция	310,2	310,2	310,2	310,2	310,2	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4
горячее водоснабжение	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	1168,2	1134,4	1101,6	1081,9	1064,3	1010,8	991,2	977,6	963,3	952,1	945,1	937,9	930,7	923,5	916,1	909,8	903,7

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	2638,2	2604,4	2571,6	2551,9	2534,3	2494,3	2474,7	2461,1	2446,8	2435,6	2428,6	2421,5	2414,3	2407,0	2399,6	2393,4	2387,2
Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды станции) при аварийном выводе самого мощного котла	3862,6	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2	3865,2
Минимально допустимое значение тепловой нагрузки на коллекторах станции при аварийном выводе самого мощного пикового котла/турбоагрегата	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54	763,54

Табл. 1.3. Балансы тепловой мощности КЦ БСИ, Гкал/ч

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0
Располагаемая тепловая мощность	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0	590,0
Затраты тепла на собственные и хоз. нужды в горячей воде	3,209	3,209	3,209	3,209	3,209	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Затраты тепла на собственные и хоз. нужды в паре	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931	1,931
Потери в тепловых сетях	1,543	1,543	1,543	1,543	1,543	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Потери в паропроводах	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	34,893	34,893	34,893	34,893	34,893	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	34,544	34,544	34,544	34,544	34,544	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	21,372	21,372	21,372	21,372	21,372	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	21,276	21,276	21,276	21,276	21,276	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858	3,858
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	534,7	534,7	534,7	534,7	534,7	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3	574,3
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	557,0	557,0	557,0	557,0	557,0	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1	583,1

Табл. 1.4. Балансы тепловой мощности котельная ООО «КамгэсЗЯБ», Гкал/ч

Наименование показателя	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Установленная тепловая мощность	46,6	46,6	46,6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Располагаемая тепловая мощность	40,0	40,0	40,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Затраты тепла на собственные и хоз. нужды	3,273	3,273	3,273	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Потери в тепловых сетях	0,980	0,980	0,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	5,780	5,780	5,780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	4,990	4,990	4,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	0,790	0,790	0,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в горячей воде, в т.ч.	5,780	5,780	5,780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
отопление и вентиляция	4,990	4,990	4,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
горячее водоснабжение	0,790	0,790	0,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная договорная тепловая нагрузка в паре	10,000	10,000	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Присоединенная фактическая тепловая нагрузка в паре	10,000	10,000	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по договорной нагрузке	19,967	19,967	19,967	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Резерв (+)/дефицит (-) тепловой мощности по фактической нагрузке	19,967	19,967	19,967	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Значительных изменений в перспективных балансах тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения не было.

В связи с угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НчТЭЦ с 2021 года. Кроме того с 2023 года планируется переключение нагрузок КЦ БСИ в горячей воде на НчТЭЦ с сохранением КЦ БСИ в качестве резервного источника тепловой энергии.

## **2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода**

В соответствии с результатами расчетов гидравлических режимов существующих и перспективных тепловых нагрузок можно сделать вывод о возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей тепловой энергией на период до 2035 года без внесения принципиальных изменений в структуру тепловых сетей города Набережные Челны.

Для осуществления переключения потребителей на НчТЭЦ, запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ», и с учётом перспективной застройки необходимо выполнить строительство тепловой сети диаметром 400мм, общей протяжённостью 1236 п.м. Для этого необходима перекладка трубопровода 2d108мм на 2d426мм длиной 284,2м (от ТК-2В до НО-9), строительство трубопровода 2d325мм длиной 568,5м (от НО-9 до точка А у ЗСК), строительство трубопровода 2d219мм длиной 385,9м (от точка А у ЗСК до микрорайона ООО «КамгэсЗЯБ»).

Для подключения перспективной нагрузки в мкрн. Замелекесье требуется одна значительная перекладка связанная с увеличением пропускной способности существующих тепловодов – тепловод №520 от ТУ-7 до ТУ1/1 (2 Ду 800 мм на 2 Ду 1000 мм протяженностью 2549 м).

Техническая возможность подключения объекта «Многоэтажная жилая застройка в 34 микрорайоне», мк-рн Озеро с суммарной тепловой нагрузкой 43,067 Гкал/ч возможно осуществить от существующей тепловой камеры ТК/НО-398 после реализации мероприятий по реконструкции тепловой камеры, мероприятий по увеличению диаметра трубопроводов и строительства новых участков общей протяжённостью около 2374 м на участках:

от ТК/НО-398 до ТК-1 замена с  $\varnothing 219\text{мм}$  на  $\varnothing 529*7,0\text{мм}$ ; L=620м;

от ТК-1 до УТ-4 замена с  $\varnothing 219\text{мм}$  на  $\varnothing 529*7,0\text{мм}$ ; L=496м;

от УТ-4 до УТ-5 замена с  $\varnothing 76\text{мм}$  на  $\varnothing 529*7,0\text{мм}$ ; L=370м;

от УТ-5 до УТ-9  $\varnothing 426*9,0\text{мм}$ ; L=568м (новое строительство);

от УТ-9 в сторону 34мкрн до ТК  $\varnothing 273*7,0\text{мм}$ ; L=63м (новое строительство);

от ТК до 34 мкрн  $\varnothing 219\text{мм}*6,0\text{мм}$ ; L=118м (новое строительство);

от УТ-9 до УТ-11  $\varnothing 377*10,0\text{мм}$ ; L=292м (новое строительство).

Прогнозируемые гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру наружного воздуха с учётом подключенной перспективной нагрузки за период актуализации представлены ниже.

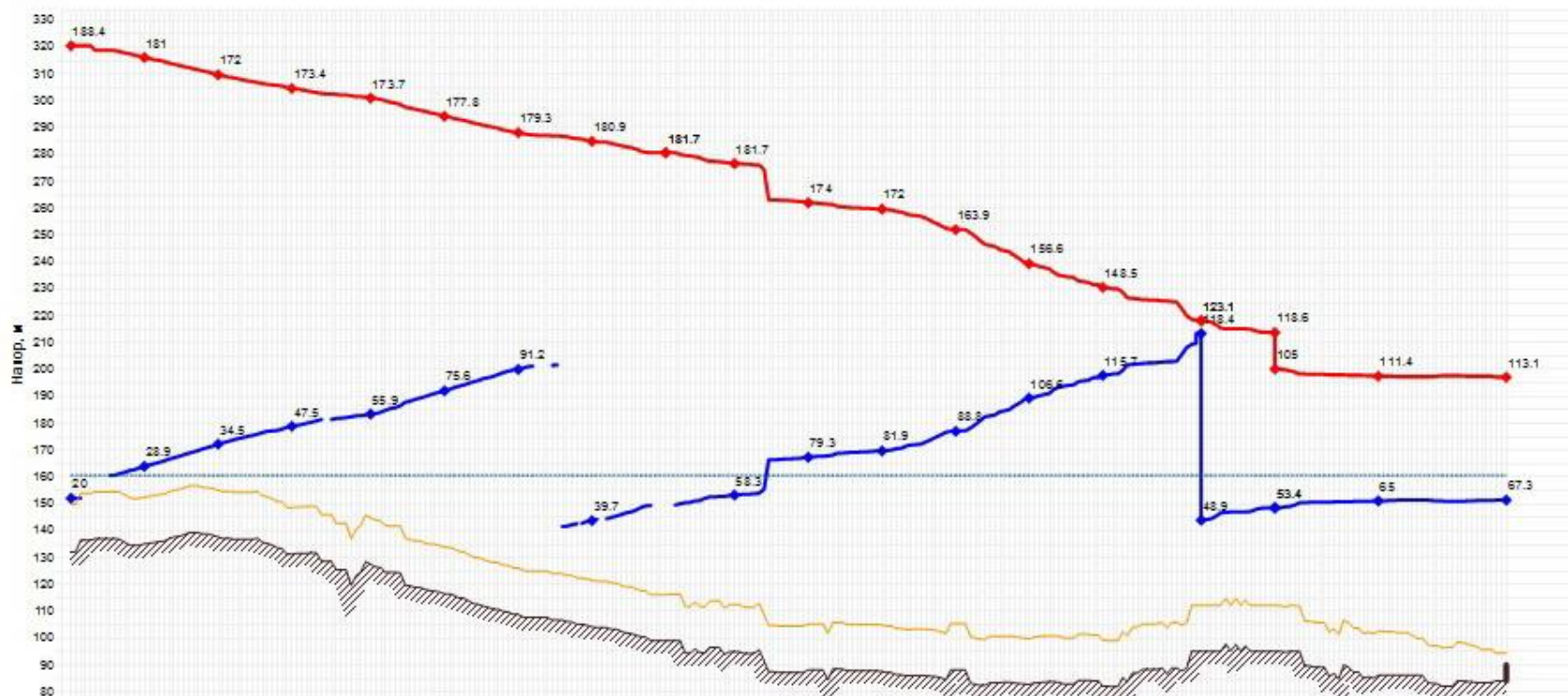
Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1454.445, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	703.834, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	108.828, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.992, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	257.436, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.120, Гкал/ч
Расход тепла на обобщенных потребителей	262.336, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	58.41917, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	29.90051, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.37011, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.43332, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.77636, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20651.610, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	20283.706, т/ч
Суммарный расход на подпитку	367.903, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	10440.345, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1369.130, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	8.096, т/ч
Расход воды на обобщенные потребители	4402.729, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4182.825, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	156.48318, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	156.05528, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	47.26887, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	188.395, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	168.395, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	60.562, °C



Рис. 2.1. Пьезометрический график от НчТЭЦ до потребителя ТД «Восток»

Пьезометрический график от «ТЭЦ» до «ТД"Восток"»



Наименование узла	ТЭЦ	ст.365	ст.430	узел ст.480	ст.508	ст.575	ст.636	ст.667	IV-5с	УП	УП	НО-12	УП	УП	УТ-4	ПНО-9	ПНО-9РБ РК-1	ТК-121	ТД"Восток"
Геодезическая высота, м	132	135	137,6	131,194	127,33	116,42	103,76	104,007	98,85	94,9	88	87,6	88,08	82,61	82	95	95	88	84
Полный напор в обр. трассе, м	152	163,9	172,1	178,7	183,3	192	200	143,7		153,2	167,3	169,5	176,9	169,2	197,7	143,9	148,4	151	151,3
Распределенный напор, м	168,395	152,129	137,565	125,901	117,721	102,194	88,132	141,204		123,395	94,712	90,075	75,128	50,034	32,762	74,221	51,561	46,439	45,77
Длина участка, м	0,5	54	54	41	28	54	46	58	0,5	4,8	7	31,2	11	39,5	23,6	14,2	1	25	
Диаметр участка, м	1,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,804	0,357	
Потери напора в под. трассе, м	0,009	0,383	0,383	0,291	0,199	0,383	0,326	0,411	0	0,044	0,064	0,281	0,099	0,355	0,212	0,128	0,004	0,013	
Потери напора в обр. трассе, м	0,009	0,494	0,495	0,376	0,257	0,495	0,422	0,532		0,043	0,062	0,271	0,096	0,344	0,206	0,124	0,004	0,013	
Скорость воды в под. трассе, м/с	3,835	1,955	1,954	1,954	1,953	1,953	1,952	1,952	0,539	2,234	2,233	2,217	2,216	2,215	2,215	2,214	1,495	0,355	
Скорость воды в обр. трассе, м/с	-3,767	-2,219	-2,22	-2,22	-2,221	-2,221	-2,222	-2,222		-2,192	-2,193	-2,178	-2,178	-2,179	-2,18	-2,181	-1,483	-0,353	
Удельные линейные потери в под. трассе, мм/м	14,139	5,681	5,677	5,674	5,672	5,668	5,665	5,663	0,405	7,32	7,312	7,208	7,204	7,198	7,194	7,187	2,955	0,422	
Удельные линейные потери в обр. трассе, мм/м	13,64	7,323	7,327	7,33	7,332	7,337	7,341	7,344		7,049	7,056	6,956	6,96	6,967	6,971	6,977	2,908	0,415	
Расход в под. трассе, т/ч	20651,61	5362,61	5360,9	5359,53	5358,55	5356,76	5355,11	5354,25	1479,91	6133,59	6130,54	6086,78	6085,17	6082,47	6080,81	6077,98	2650,38	123,87	
Расход в обр. трассе, т/ч	-20283,71	-6088,71	-6090,42	-6091,79	-6092,74	-6094,56	-6096,21	-6097,49		-6019,04	-6022,09	-5979,48	-5981,09	-5983,79	-5985,65	-5988,28	-2629,02	-122,92	

Рис. 2.2. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до потребителя ТД «Восток».

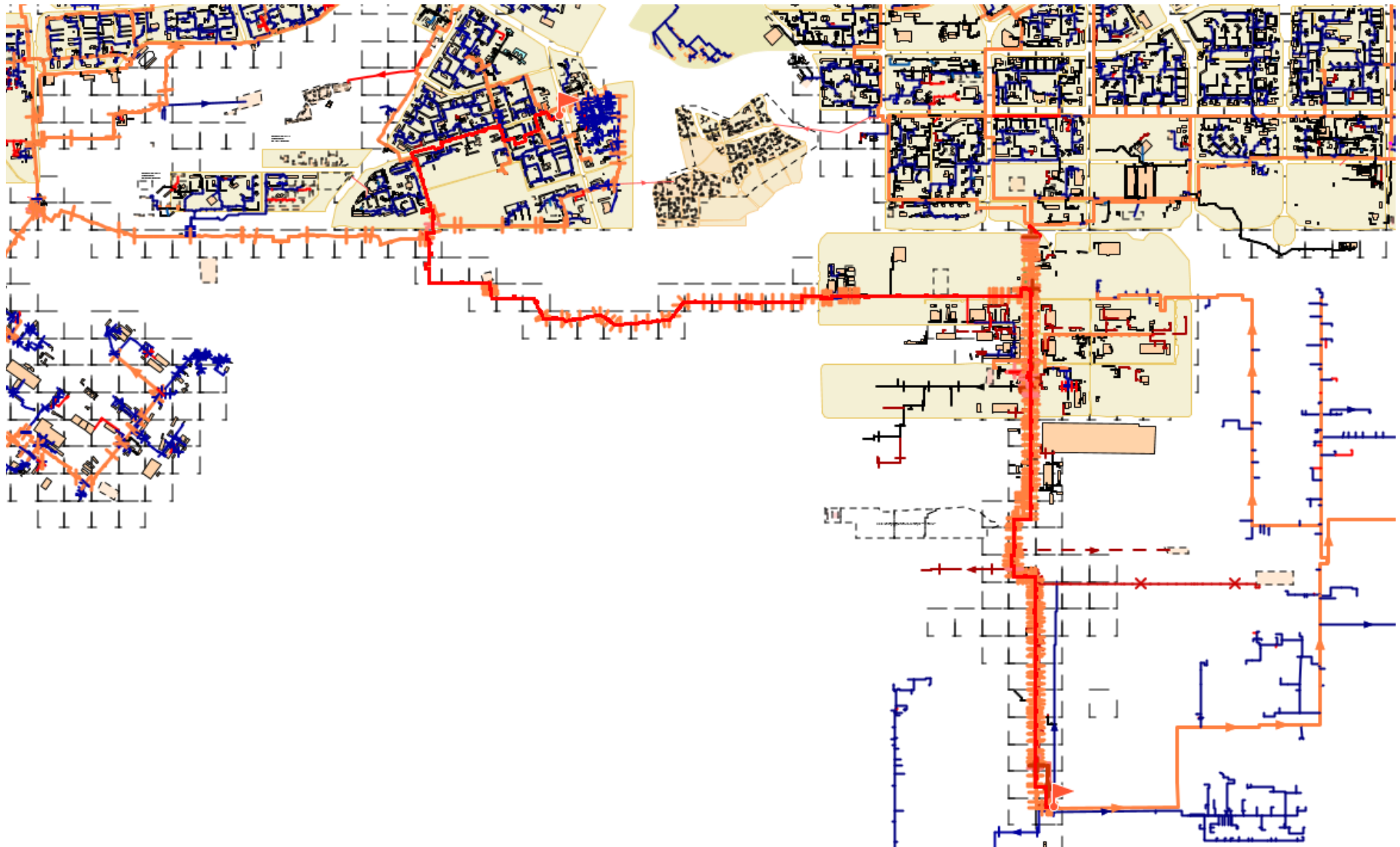


Рис. 2.3. Пьезометрический график от НчТЭЦ до потребителя РММ

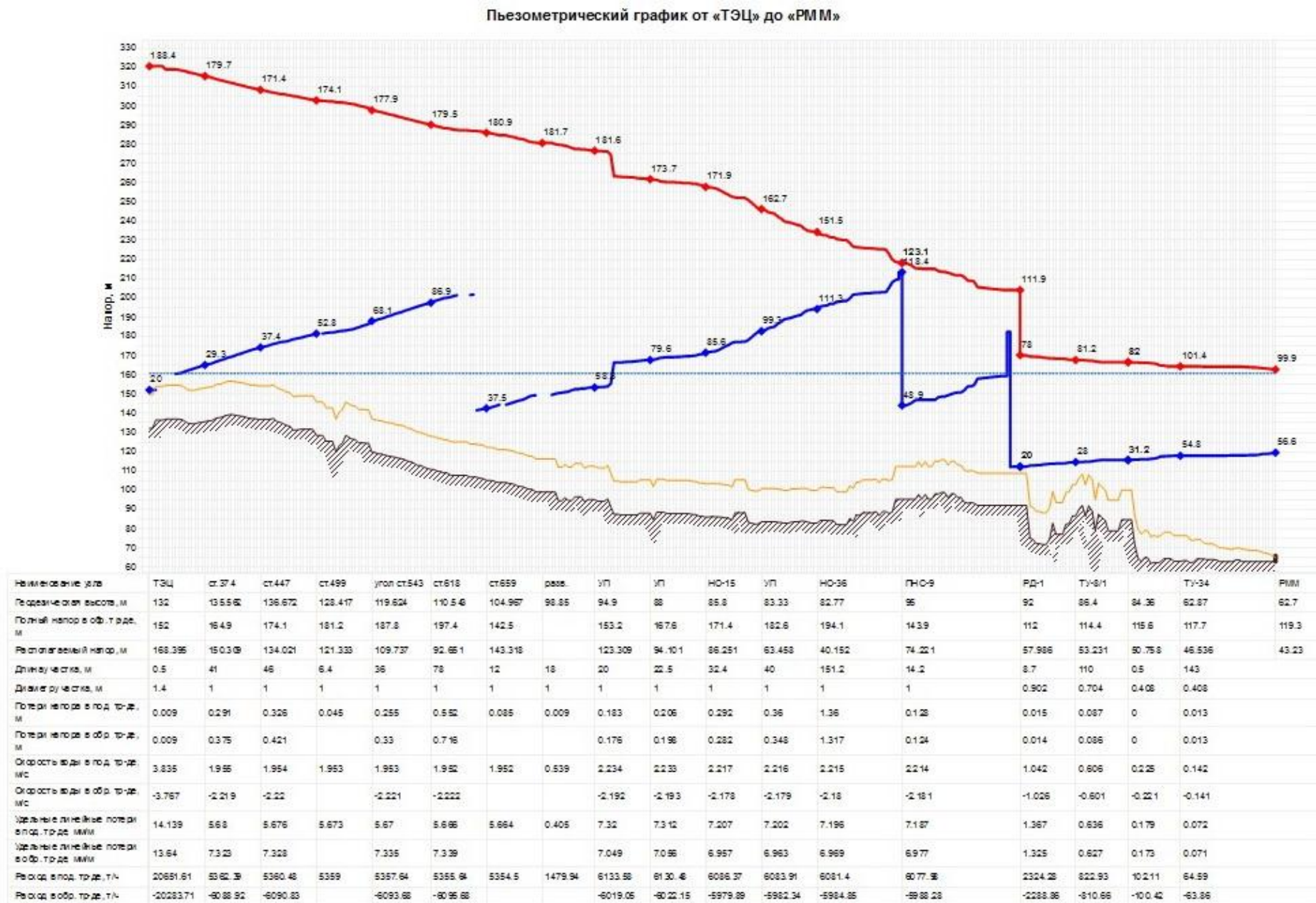


Рис. 2.4. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до конечного потребителя «РММ».

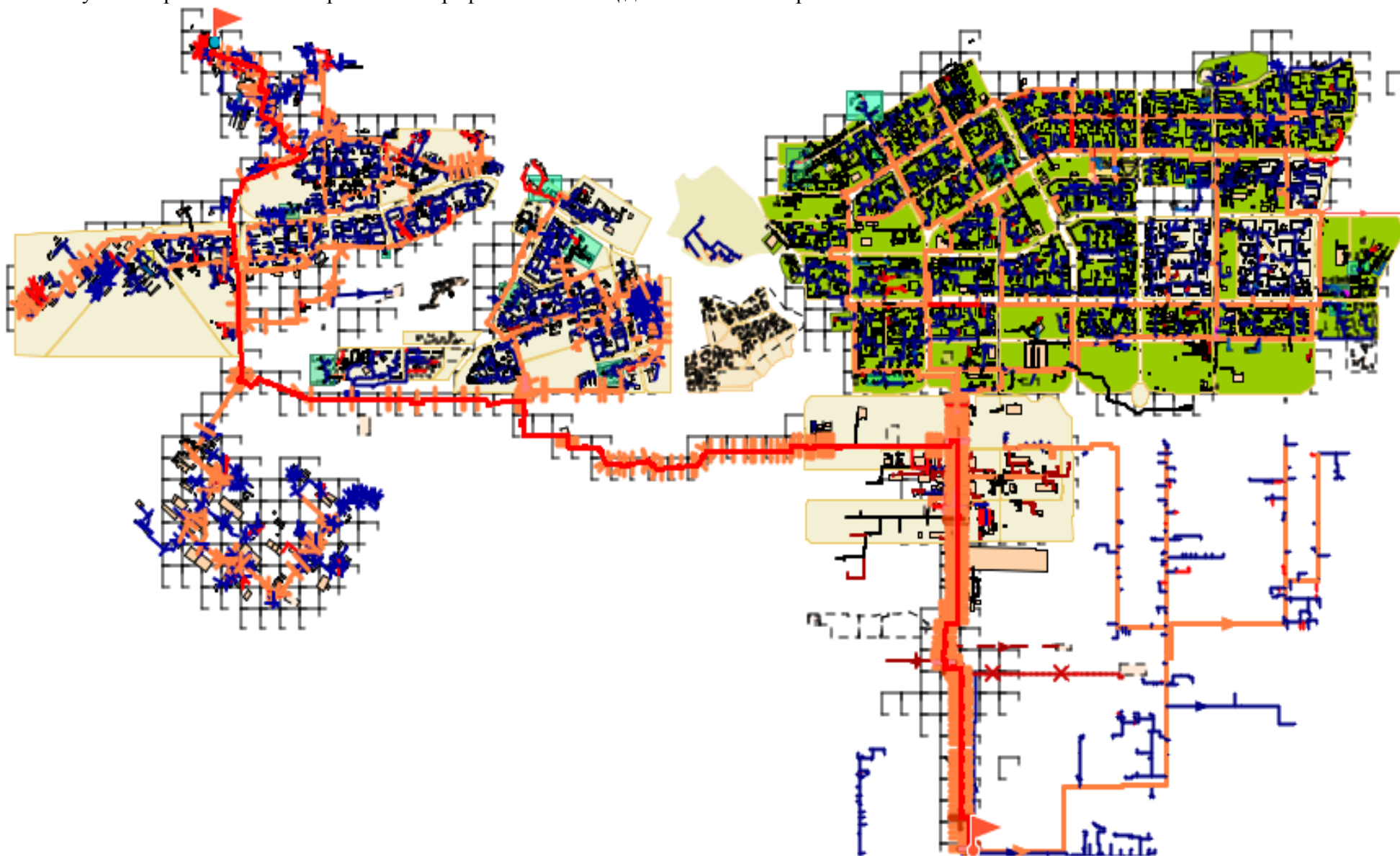
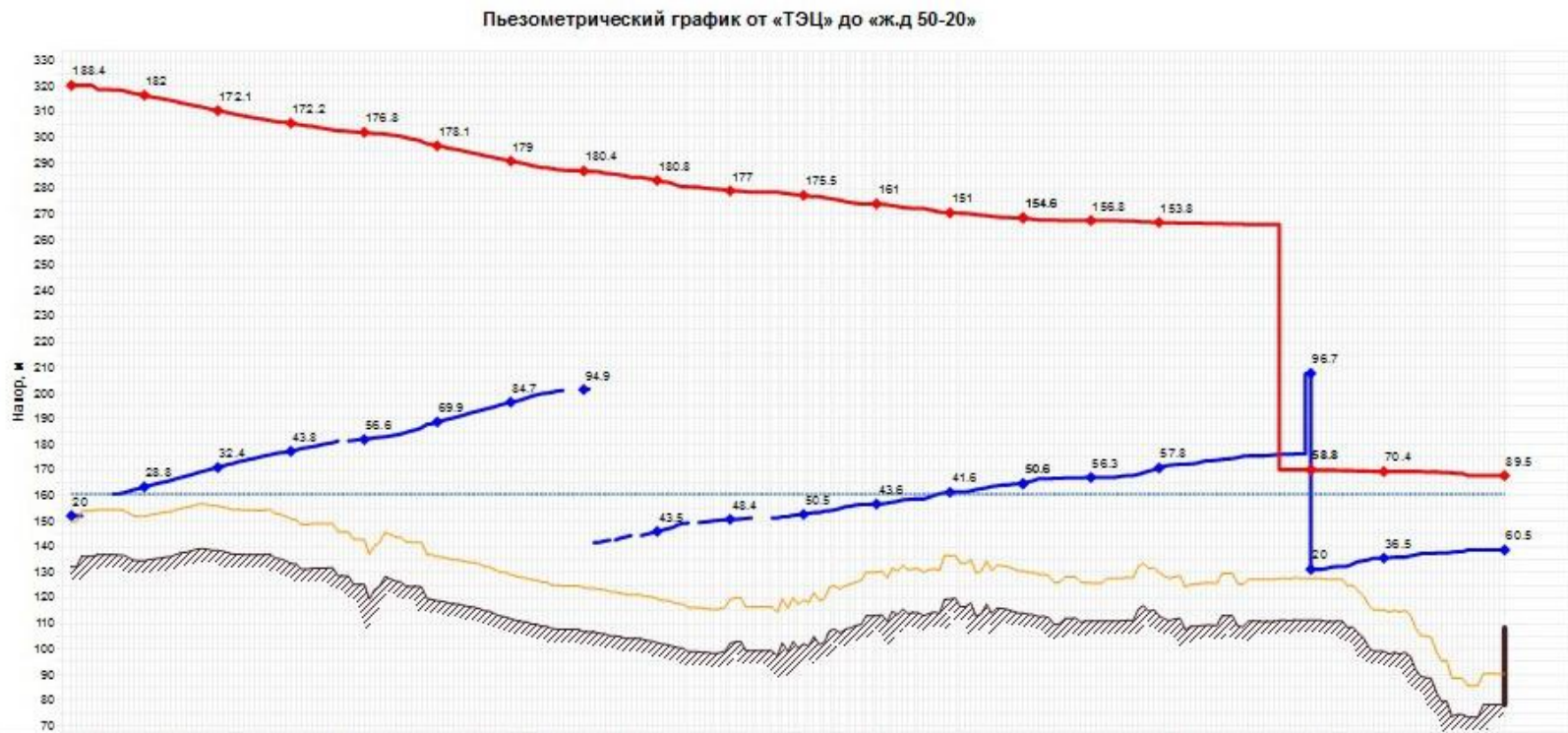
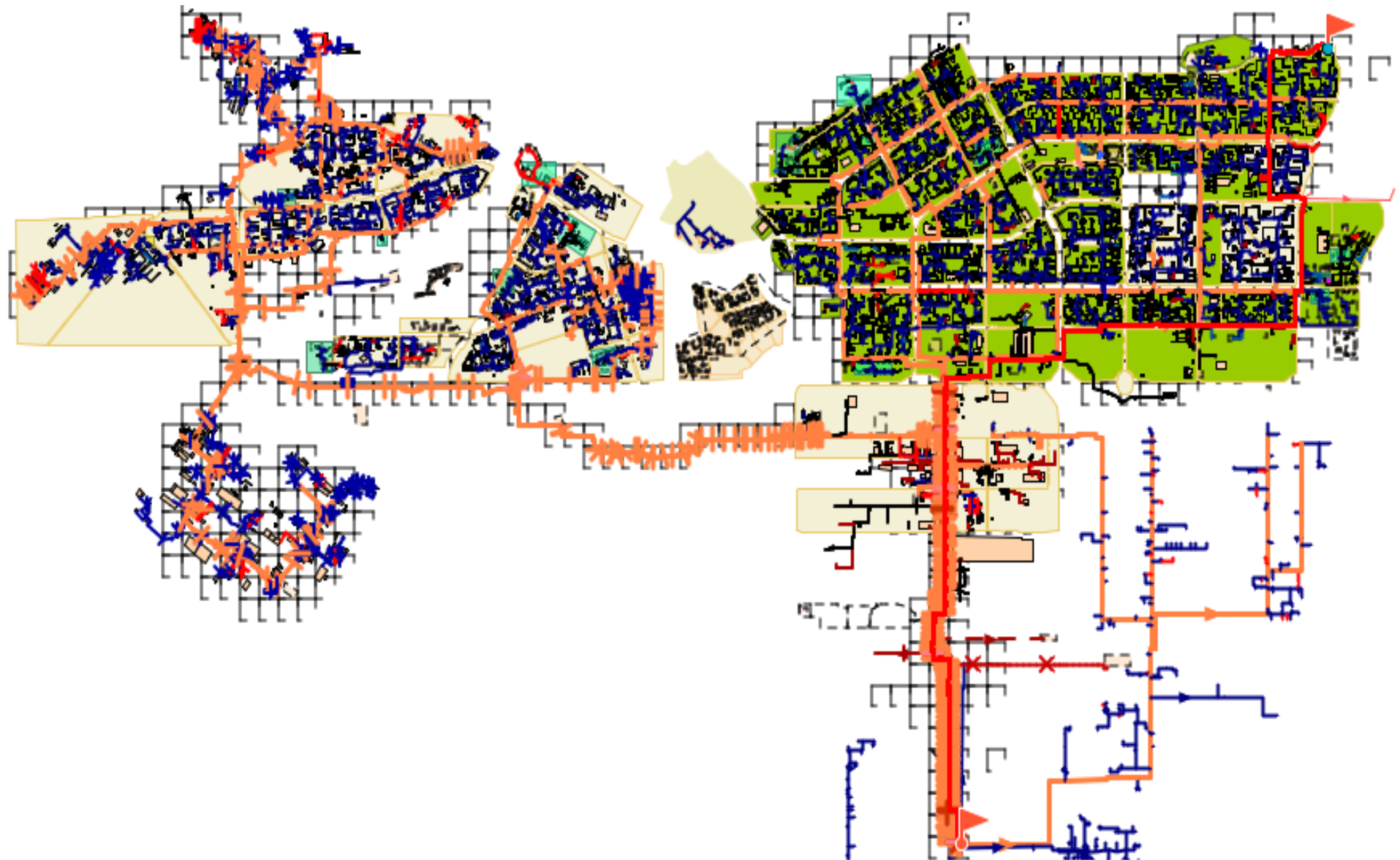


Рис. 2.5. Пьезометрический график от НчТЭЦ до жилого дома 50-20



Наименование узла	ТЭЦ	ст.361	ст.422	ст.469		ст.549	ст.610	ст.646	ст.682	ст.730	ТКНО-1	ТУ-1	ТУ-3а	ст.	НО-334	ПНО-3	НО-177	ж.д 50-20	
Горизонтальная высота, м	132	134.484	138.486	133.41	125.29	118.746	111.76	106.529	102.426	102.232	101.97	112.97	119.51	113.99	110.74	112.97	111.1	99	78.2
Полный напор в оф. трассе, м	152	163.3	170.9	177.3	181.9	188.7	196.4	201.5	145.9	150.6	152.5	156.6	161.2	164.6	167	170.7	131.1	135.5	138.7
Расчетная величина напора, м	168.396	153.169	139.646	128.388	120.2	108.111	94.358	85.463	137.296	128.603	124.96	117.436	109.387	103.918	100.503	96.032	38.862	33.887	29.02
Диаметр участка, м	0.5	64	64	52	39.5	54	51	18	64	28	160.5	40	33.2	162	16.7	136.5	1.5	38.7	
Диаметр участка, м	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.902	0.614	0.614	0.804	0.704	0.704		
Потери напора в под. трассе, м	0.009	0.454	0.454	0.369	0.28	0.383	0.361	0.127	0.453	0.104	0.368	0.09	0.109	0.283	0	0.101	0.002	0.013	
Потери напора в обр. трассе, м	0.009	0.586	0.586	0.476	0.362	0.495	0.468	0.165	0.588	0.1	0.414	0.105	0.162	0.607	0.01	0.624	0.014	0.171	
Скорость воды в под. трассе, м/с	3.636	1.955	1.954	1.954	1.953	1.953	1.952	1.952	1.951	1.411	1.161	1.144	1.034	0.596	0.05	0.487	0.636	0.356	
Скорость воды в обр. трассе, м/с	-3.757	-2.219	-2.22	-2.22	-2.221	-2.221	-2.222	-2.222	-2.223	-1.387	-1.249	-1.234	-1.263	-0.874	-0.332	-1.208	-1.581	-1.292	
Удельные линейные потери в под. трассе, мм/м	14.139	5.621	5.678	5.675	5.675	5.67	5.666	5.664	5.662	2.96	1.9	1.803	2.612	1.487	0.011	0.599	1.223	0.269	
Удельные линейные потери в обр. трассе, мм/м	13.64	7.322	7.326	7.329	7.332	7.335	7.339	7.341	7.345	2.86	2.2	2.099	3.896	3.192	0.462	3.682	7.561	3.537	
Расход в под. трассе, т/ч	20691.61	6362.75	6361.14	6359.82	6358.37	6357.46	6356.94	6354.79	6353.79	3870.65	3177.32	3132.76	2268.23	599.77	60.54	651.91	860.31	481.46	
Расход в обр. трассе, т/ч	-20283.71	-6088.59	-6090.17	-6091.49	-6092.46	-6093.87	-6095.48	-6096.52	-6097.96	-3804.23	-3418.43	-3379.83	-2770.86	-678.91	-334.36	-2113.54	-2115.15	-1749.53	

Рис. 2.6. Путь построения пьезометрического графика от НчТЭЦ до жилого дома 50-20



### **3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей**

На сегодняшний день г. Набережные Челны обеспечивают тепловой энергией Набережночелнинская ТЭЦ, Котельный цех БСИ и небольшую часть жилого района ЗЯБ котельная ООО «КамгэсЗЯБ». В связи с угрозой закрытия завода ООО «КамгэсЗЯБ» схемой теплоснабжения предусматривается переключение потребителей запитанных от котельной ООО «КамгэсЗЯБ» на НчТЭЦ.

Во всех существующих системах теплоснабжения, при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей имеется значительный резерв тепловой мощности источников тепловой энергии, что, позволяет судить об отсутствии необходимости сооружения каких-либо дополнительных источников тепловой энергии в черте города.

Согласно п. 5.6 СП 124.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 280) при совместной работе нескольких источников теплоты на единую тепловую сеть района (города) должно предусматриваться взаимное резервирование источников теплоты.

В существующих тепловых сетях г. Набережные Челны предусмотрены камеры переключения и перемычки, которые дают возможность поставки тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии.

На Набережночелнинской ТЭЦ из-за различия гидравлических режимов тепловой сети городской части и промышленной зоны ПАО «КАМАЗ» в отопительный период схема выдачи тепловой мощности разделена на две части:

- пиковые котельные №1,3 - работают на городскую часть,
- пиковая котельная №2 (водогрейные котлы №7,8,9,10) - на промышленную зону ПАО «КАМАЗ».

На пиковой котельной №2 Набережночелнинской ТЭЦ, которая работает на тепловую сеть промышленных объектов, для 100% резервирования тепловой мощности необходимо 2 водогрейных котла (1 рабочий 1 резервный) из 4-х установленных ПТВМ-180. Для снижения избыточных тепловых мощностей на данной котельной в 2015 году был законсервирован котлоагрегат ПТВМ-180 ст.№10.

При выполнении мероприятий по поддержанию существующего оборудования в рабочем состоянии, можно сделать вывод о достаточности располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, для покрытия нагрузок города на период до 2035 года. Из представленных данных, по балансам тепловой мощности и перспективным тепловым нагрузкам, можно сделать

вывод что для покрытия нагрузок города достаточно только тепловой мощности Набережночелнинской ТЭЦ, вырабатывающей тепловую энергию в комбинированном цикле. При этом не рассматривается возможность полной ликвидации Котельного цеха БСИ, т.к. наличие второго источника тепловой энергии значительно повышает надёжность работы системы теплоснабжения при возникновении аварийных ситуаций на тепловых сетях.

Стоит отметить, что существующие магистральные выводы по источнику НчТЭЦ имеют достаточную пропускную способность ( $\approx 21000$  т/ч) для перевода всей нагрузки на источник комбинированной выработки.

В Табл. 3.1 представлены результаты конкурентных отборов мощности по генерирующему оборудованию НчТЭЦ

Табл. 3.1. Результаты конкурентных отборов мощности на 2019-2021 годы в отношении генерирующего оборудования Набережночелнинской ТЭЦ

Наименование компании	Электростанция	Станционный номер	Руст, МВт	Результаты конкурентных отборов мощности		
				2019	2020	2021
АО «Татэнерго»	Набережночелнинская ТЭЦ	ТГ-1	60,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-2	60,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-3	105,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-4	105,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-5	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-6	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-7	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-8	110,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-9	50,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-10	175,0	КОМ	КОМ	КОМ
		ТГ-11	185,0	КОМ	КОМ	КОМ
	Итого по станции:		1180,0			