



Схема теплоснабжения г.Нижнекамск
на период до 2028 г.
Обосновывающие материалы

Том 9.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
Приложение 3.2. Результаты гидравлического расчета с
учетом перспективного развития системы теплоснабжения
00.111-ОМ.03.003

СОСТАВ ПРОЕКТА*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	00.111-УЧ.001	Утверждаемая часть. Схема теплоснабжения г.Нижнекамск на период до 2028 г.	
2	00.111-ОМ.01.001	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	00.111-ОМ.01.002	Приложение 1.1. Энергоисточники города	
4	00.111-ОМ.01.003	Приложение 1.2. Тепловые сети и сооружения на них	
5	00.111-ОМ.01.004	Приложение 1.3. Тепловые нагрузки потребителей	
6	00.111-ОМ.02.001	Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	
7	00.111-ОМ.03.001	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения	
8	00.111-ОМ.03.002	Приложение 3.1. Результаты гидравлического расчета по состоянию базового периода	
9	00.111-ОМ.03.003	Приложение 3.2. Результаты гидравлического расчета с учетом перспективного развития системы теплоснабжения	
10	00.111-ОМ.04.001	Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	
11	00.111-ОМ.05.001	Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя	
12	00.111-ОМ.06.001	Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	00.111-ОМ.07.001	Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	
14	00.111-ОМ.08.001	Глава 8. Перспективные топливные балансы	
15	00.111-ОМ.09.001	Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения	
16	00.111-ОМ.10.001	Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
17	00.111-ОМ.11.001	Глава 11. Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	

* - состав проекта определен в соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» (1) и Техническим заданием (2)

РЕФЕРАТ

Отчет – 33 с., 9 рис.

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ЕДИНАЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, КОТЕЛЬНЫЕ, ТЭЦ, ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ

Объект исследования: системы теплоснабжения г. Нижнекамск в границах, определенных генеральным планом развития на период до 2028 г., потребители тепловой энергии, источники тепловой энергии.

Цель исследования: оценка существующего состояния системы теплоснабжения, удовлетворение перспективного спроса на тепловую энергию (мощность), теплоноситель, обеспечение надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом (с соблюдением принципа минимизации расходов) при минимальном воздействии на окружающую среду, экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрении энергосберегающих технологий.

Метод исследования: обобщение и анализ представленных исходных данных и документов по развитию города, разработка на их основе глав и разделов обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения, в том числе, формирование электронной модели существующей и перспективной систем теплоснабжения города.

В соответствии с требованиями Постановления Правительства №154 от 22.02.2012 г. «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» работа состоит из:

- **Глава 1.** «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения» включает в себя описание функциональной структуры теплоснабжения; источников тепловой энергии; тепловых сетей; зон действия источников тепловой энергии; тепловых нагрузок потребителей; расчет балансов тепловой мощности и нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии; балансов теплоносителя; топливных балансов; оценку надежности существующей системы теплоснабжения; описание технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций; структуры формирования тарифов; существующих технических и технологических проблем.
- **Глава 2.** «Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» включает в себя расчет удельных расходов тепловой энергии; прогнозы объемов потребления тепловой энергии потребителями в зонах действия централизованного и индивидуального источников теплоснабжения; прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположеными в производственных зонах.
- **Глава 3.** «Электронная модель системы теплоснабжения» включает в себя электронную модель системы теплоснабжения в полном объеме с привязкой к топографической основе, описание процедуры работы с ней, расчет гидравлических режимов теплосети.

- **Глава 4.** «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки» включает в себя расчет тепловых балансов в зонах действия источников тепловой энергии, балансы по каждому из магистральных выводов.
- **Глава 5.** «Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя» включает в себя расчет перспективных балансов водоподготовительных установок источников тепловой энергии, перечень мероприятий по переводу потребителей с открытой на закрытую систему теплоснабжения.
- **Глава 6.** «Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии» включает в себя обоснование вариантов реконструкции существующих источников тепловой энергии с учетом существующего технического состояния, перспективного теплопотребления и радиусов эффективного теплоснабжения.
- **Глава 7.** «Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них» включает в себя предложения по повышению эффективности функционирования и повышению системы тепловых сетей.
- **Глава 8.** «Перспективные топливные балансы» включает в себя расчет топливных балансов по источникам тепловой энергии для различных периодов.
- **Глава 9.** «Оценка надежности теплоснабжения» включает в себя оценку перспективных показателей надежности системы теплоснабжения в целом и предложения по ее повышению.
- **Глава 10.** «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение» включает в себя описание финансового окружения проекта, оценку капитальных затрат в осуществление мероприятий по реконструкции источников тепловой энергии, тепловых сетей, расчет экономической эффективности и описание тарифных последствий.
- **Глава 11.** «Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации» включает в себя основные положения по обоснованию ЕТО, процедуру присвоения статуса ЕТО, обоснование кандидатур на присвоение статуса ЕТО, варианты предложений по созданию ЕТО.
- **Утверждаемая часть** включает в себя обобщенные показатели по перспективному развитию системы теплоснабжения города.

Новизна работы: схема теплоснабжения города на перспективу до 2028 года в соответствии с актуализированными требованиями законодательства и электронная модель разрабатывается впервые.

Результат работы: обосновывающие материалы и утверждаемая часть, определяющая стратегию развития системы теплоснабжения города на 15-летний период.

Практическое применение: схема теплоснабжения является основополагающим документом для всех включенных в нее субъектов, при осуществлении регулируемой деятельности в сфере теплоснабжения. Реализация мероприятий, указанных в составе схемы теплоснабжения, позволит повысить качество снабжения потребителей тепловой энергией, обосновать процесс принятия решений, за счет использования электронной модели, прогнозировать объем и необходимость мероприятий по реконструкции,

техническому перевооружению и новому строительству источников тепловой энергии и тепловых сетей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Состав проекта*	2
Оглавление	5
Перечень рисунков	6
1. Результаты гидравлического расчета с учетом перспективного развития	7

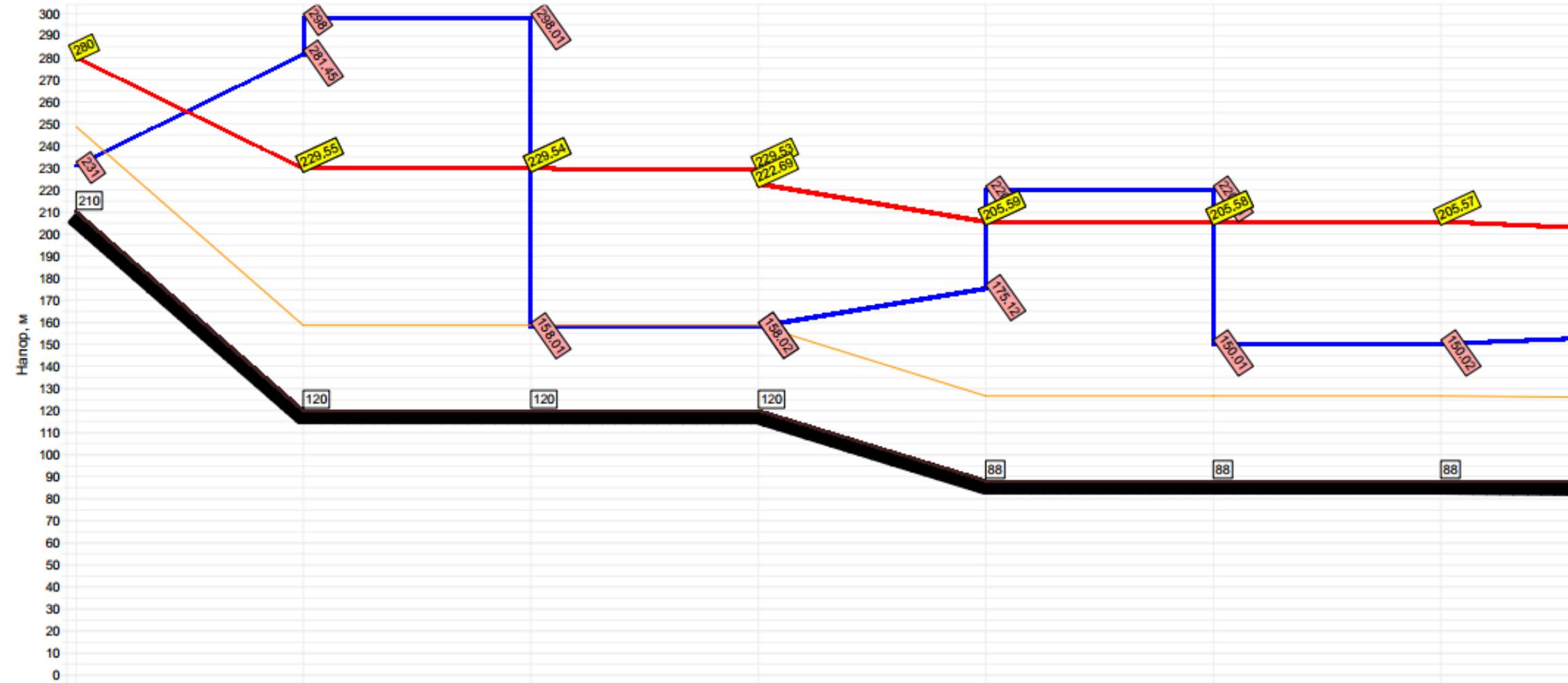
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1-1. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.58,59. Перспектива»	7
Рисунок 1-2. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.29δ. Перспектива»	10
Рисунок 1-3. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.58,59. Перспектива»	13
.....	
Рисунок 1-4. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.22-25. Перспектива»	16
.....	
Рисунок 1-5. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.60. Перспектива»	19
Рисунок 1-6. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.61. Перспектива»	22
Рисунок 1-7. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.62. Перспектива»	25
Рисунок 1-8. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.72,73. Перспектива»	28
.....	
Рисунок 1-9. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.57,58,59. Перспектива»	31

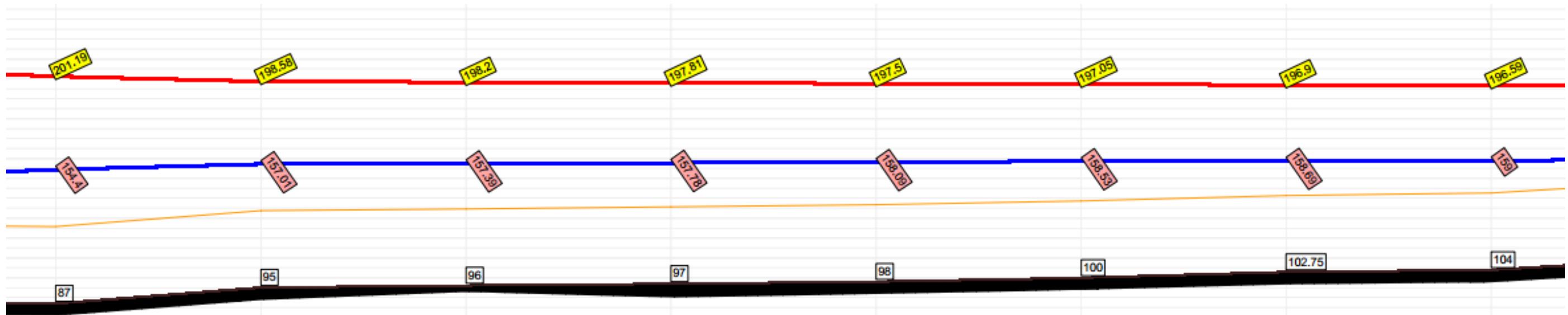
1. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА С УЧЕТОМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ

Рисунок 1-1. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.58,59. Перспектива»

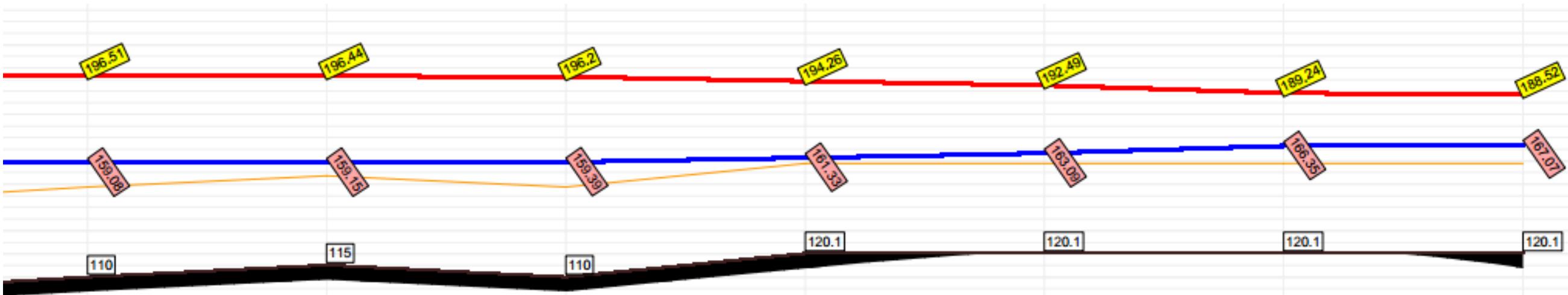
тепломагистраль от «Тепловод-2» до «Мкр.58,59 перспектива»



Наименование узла	Тепловод-2	301	Н-3	302	501	Н-5	502
Геодезическая высота, м	210	120	120	120	88	88	88
Напор в обратном трубопроводе, м	231	281.452	158.011	158.021	175.119	150.011	150.021
Располагаемый напор, м	49	-68.452	71.526	64.664	-14.413	55.565	55.546
Длина участка, м	5245	1	1	1777.49	1	1	462
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.702	0.702
Потери напора в подающем трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Потери напора в обратном трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.062	3.062	3.062	3.062	3.062	3.044	3.044
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.044	-3.044
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234

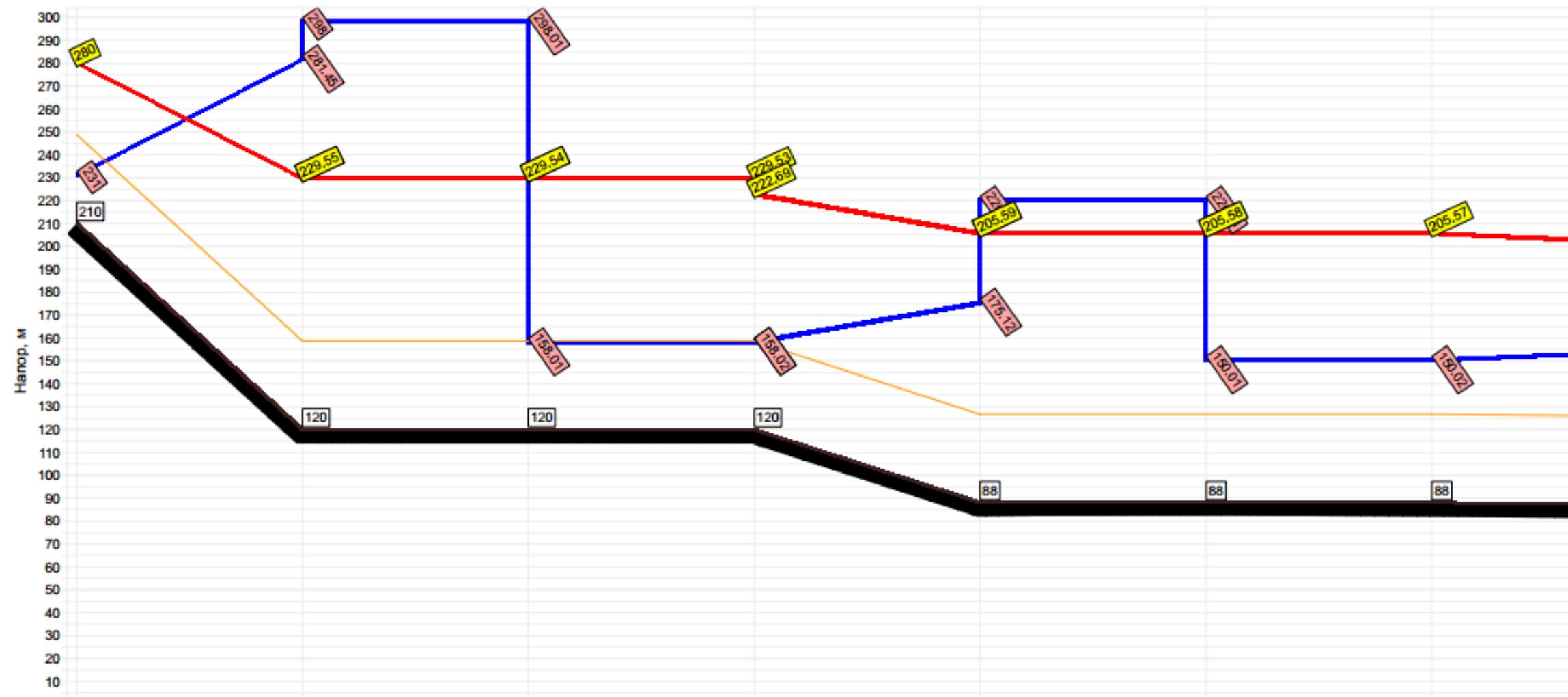


	TK-43	TK-2	TK-3	TK-4	TK-5	TK-6	TK-7
503							
87	95	96	97	98	100	102.75	104
154.399	157.005	157.39	157.779	158.09	158.534	158.689	159.002
46.789	41.577	40.807	40.03	39.407	38.518	38.209	37.583
275	125	140	130	223	115	237	82
0.702	0.514	0.514	0.514	0.514	0.511	0.511	0.511
2.606	0.385	0.389	0.311	0.444	0.155	0.313	0.077
2.606	0.385	0.389	0.311	0.444	0.155	0.313	0.077
3.044	1.42	1.347	1.25	1.139	0.929	0.922	0.773
-3.044	-1.42	-1.347	-1.25	-1.139	-0.929	-0.922	-0.773
9.477	3.08	2.776	2.395	1.993	1.344	1.322	0.937
9.477	3.08	2.776	2.395	1.993	1.344	1.322	0.937
4135.7234	1034.2095	981.1801	910.7118	829.7143	668.9046	663.4255	556.7947
-4135.7234	-1034.2095	-981.1801	-910.7118	-829.7143	-668.9046	-663.4255	-556.7947

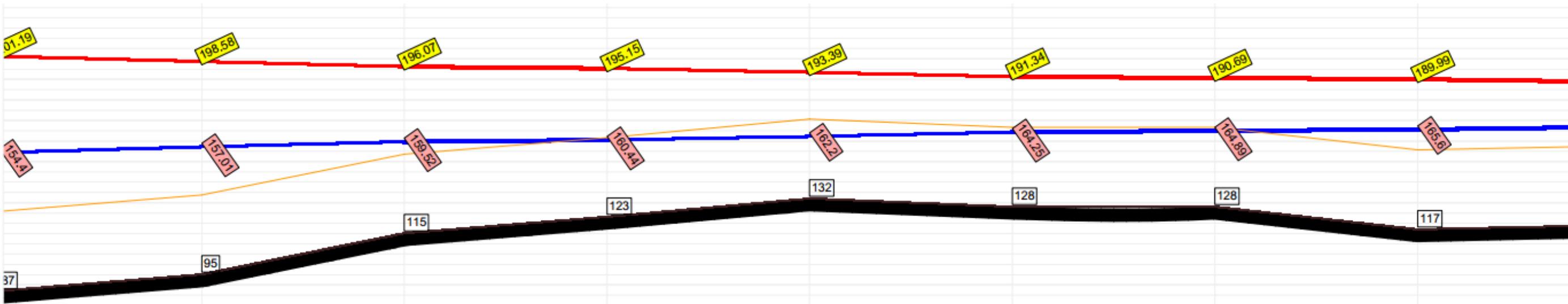


TK-8	TK-9	TK-11	тк персп	тк персп	тк персп	Мкр.58,59 перспектива
110	115	110	120.1	120.1	120.1	120.1
159.079	159.146	159.392	161.327	163.094	166.351	167.067
37.429	37.296	36.804	32.934	29.4	22.885	21.453
87	412	415.09	184.35	321.97	110.73	
0.511	0.511	0.3	0.25	0.2	0.15	
0.067	0.246	1.935	1.767	3.258	0.716	
0.067	0.246	1.935	1.767	3.258	0.716	
0.698	0.615	1.246	1.256	1.122	0.747	
-0.698	-0.615	-1.246	-1.256	-1.122	-0.747	
0.765	0.597	4.662	7.372	7.783	4.975	
0.765	0.597	4.662	7.372	7.783	4.975	
502.3382	442.5718	309.1158	216.4158	123.7158	46.35	
-502.3382	-442.5718	-309.1158	-216.4158	-123.7158	-46.35	

Рисунок 1-2. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.29б. Перспектива»
тепломагистраль от «Тепловод-2» до «микрорайон 29б перспектива»



Наименование узла	Тепловод-2	301	Н-3	302	501	Н-5	502
Геодезическая высота, м	210	120	120	120	88	88	88
Напор в обратном трубопроводе, м	231	281.452	158.011	158.021	175.119	150.011	150.021
Располагаемый напор, м	49	-68.452	71.526	64.664	-14.413	55.565	55.546
Длина участка, м	5245	1	1	1777.49	1	1	462
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.702	0.702
Потери напора в подающем трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Потери напора в обратном трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.062	3.062	3.062	3.062	3.062	3.044	3.044
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.044	-3.044
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234



	TK-43	TK-38	TK-40	TK-53	TK-57	TK-58	TK-60
503							
87	95	115	123	132	128	128	117
154.399	157.005	159.516	160.435	162.198	164.252	164.894	165.598
46.789	41.577	36.555	34.718	31.191	27.084	25.799	24.392
275	483	227	494	576	183	220	519
0.702	0.7	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702
2.606	2.511	0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243
2.606	2.511	0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243
3.044	2.247	1.984	1.862	1.861	1.847	1.762	1.522
-3.044	-2.247	-1.984	-1.862	-1.861	-1.847	-1.762	-1.522
9.477	5.199	4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394
9.477	5.199	4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394
4135.7234	3034.783	2694.9937	2530.1438	2528.1067	2508.9359	2393.6797	2068.1699
-4135.7234	-3034.783	-2694.9937	-2530.1438	-2528.1067	-2508.9359	-2393.6797	-2068.1699

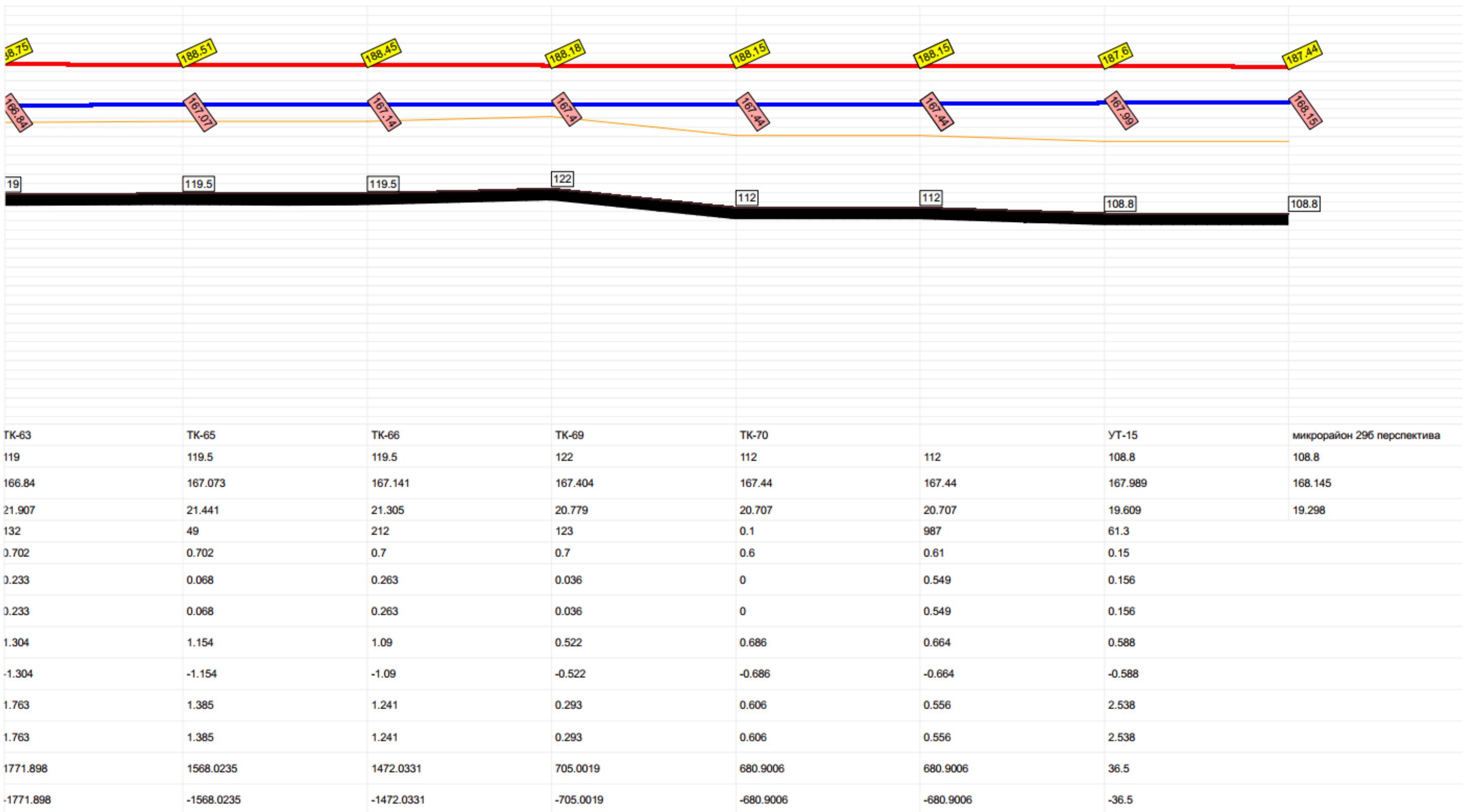
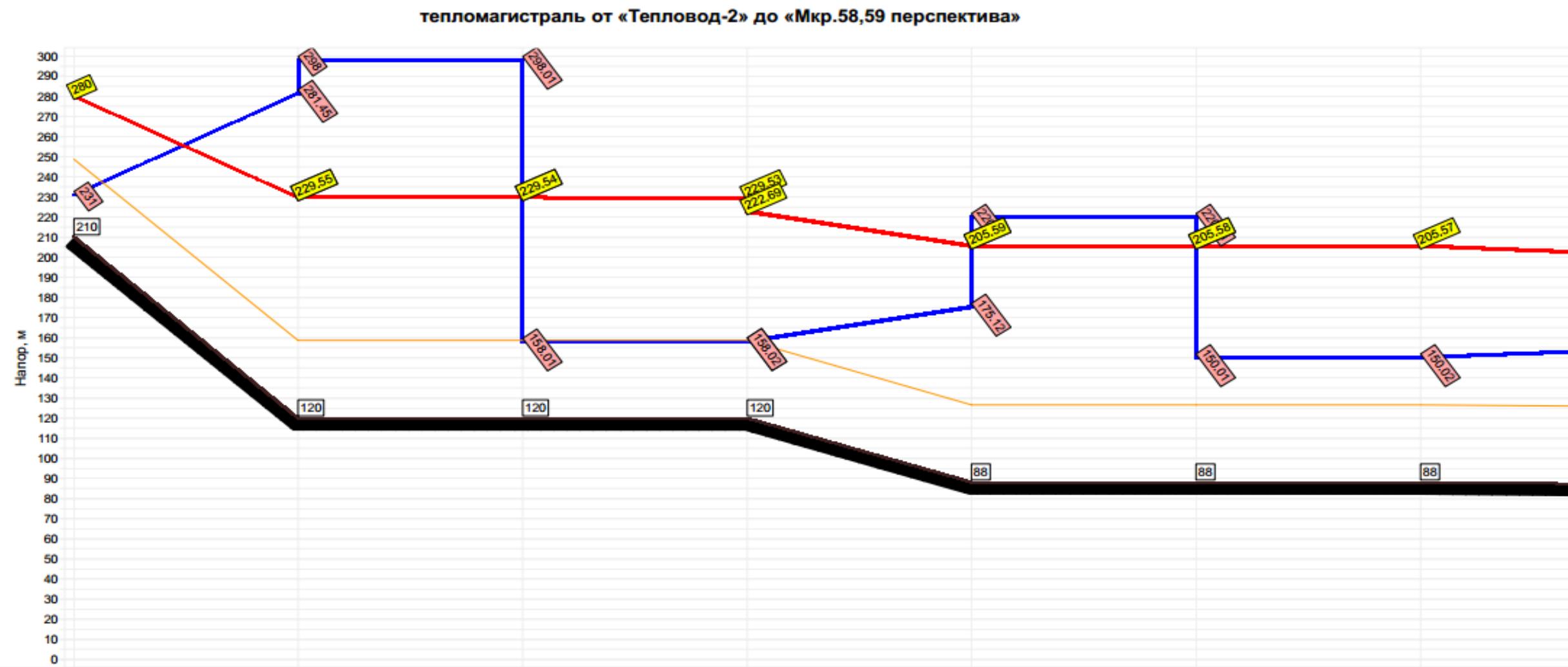
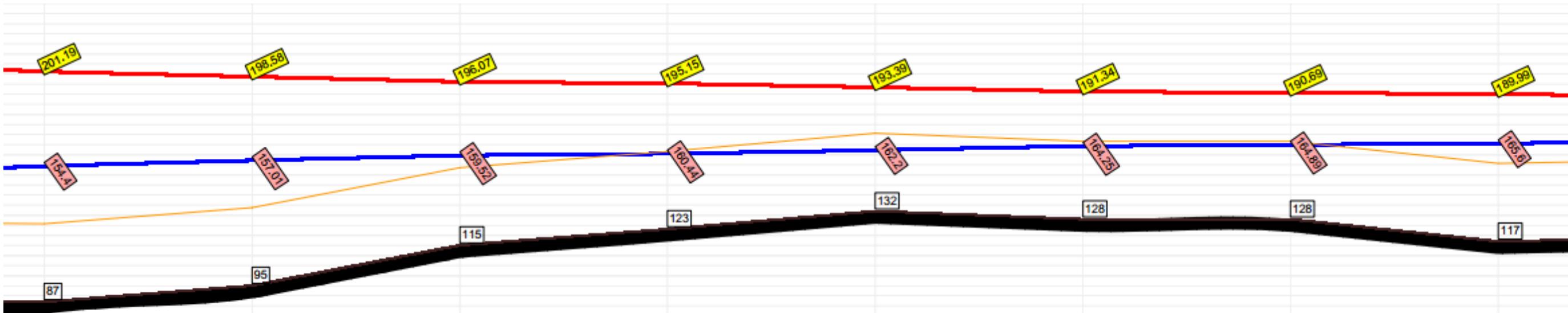


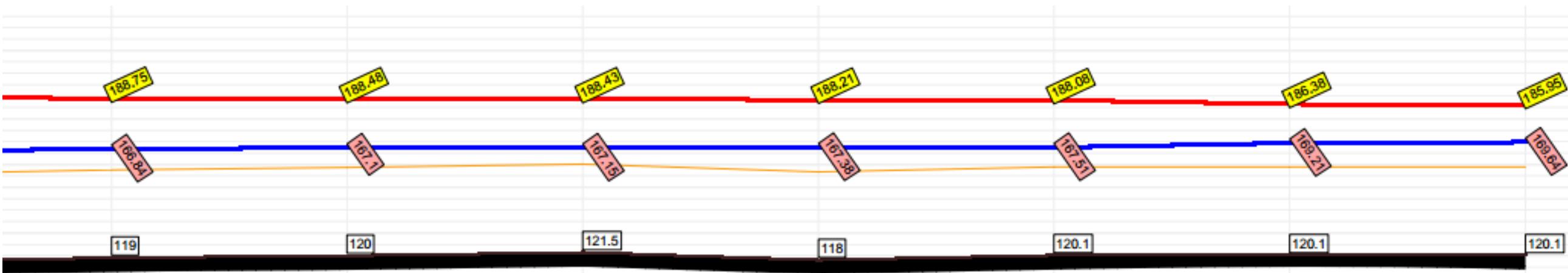
Рисунок 1-3. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.58,59. Перспектива»



Наименование узла	Тепловод-2	301	Н-3	302	501	Н-5	502
Геодезическая высота, м	210	120	120	120	88	88	88
Напор в обратном трубопроводе, м	231	281.452	158.011	158.021	175.119	150.011	150.021
Располагаемый напор, м	49	-68.452	71.526	64.664	-14.413	55.565	55.546
Длина участка, м	5245	1	1	1777.49	1	1	462
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.702	0.702
Потери напора в подающем трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Потери напора в обратном трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.062	3.062	3.062	3.062	3.062	3.044	3.044
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.044	-3.044
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234



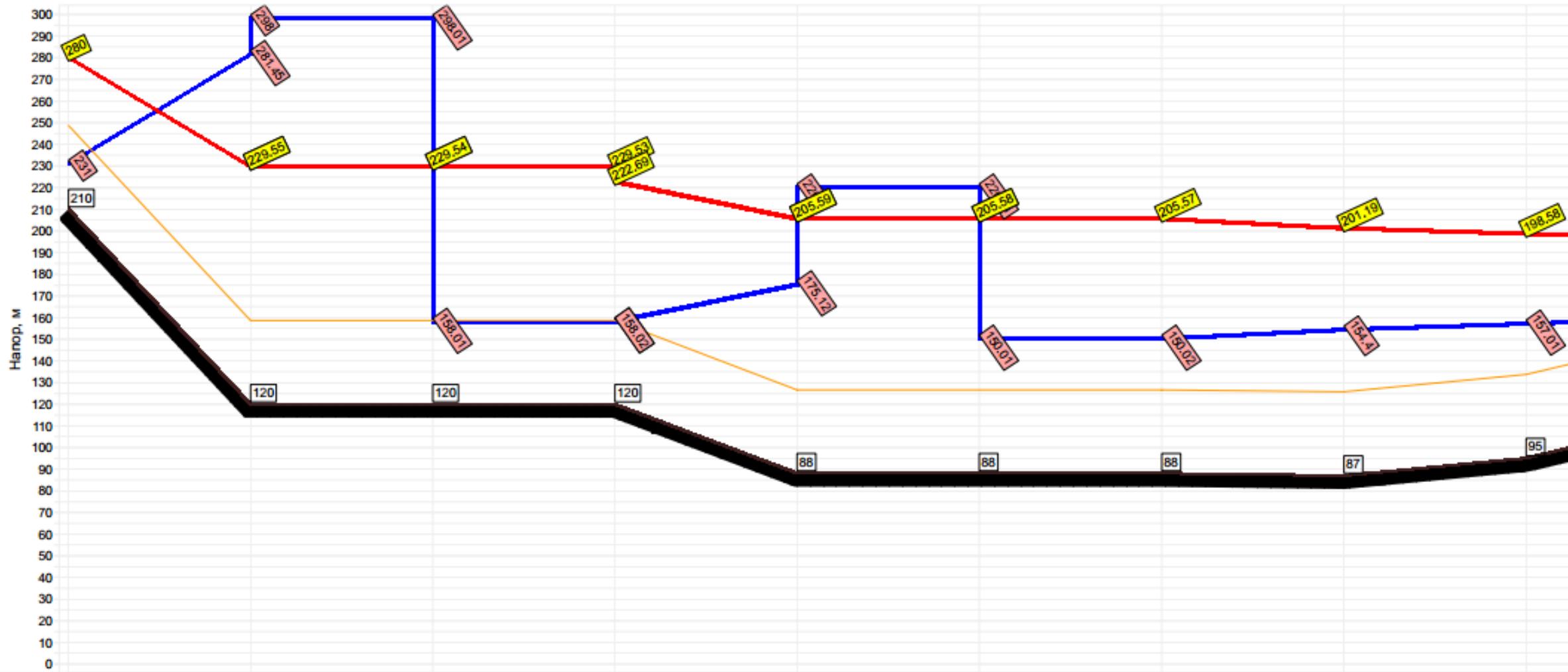
503	TK-43	TK-38	TK-40	TK-53	TK-57	TK-58	TK-60
87	95	115	123	132	128	128	117
154.399	157.005	159.516	160.435	162.198	164.252	164.894	165.598
46.789	41.577	36.555	34.718	31.191	27.084	25.799	24.392
275	483	227	494	576	183	220	519
0.702	0.7	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702
2.606	2.511	0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243
2.606	2.511	0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243
3.044	2.247	1.984	1.862	1.861	1.847	1.762	1.522
-3.044	-2.247	-1.984	-1.862	-1.861	-1.847	-1.762	-1.522
9.477	5.199	4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394
9.477	5.199	4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394
4135.7234	3034.783	2694.9937	2530.1438	2528.1067	2508.9359	2393.6797	2068.1699
-4135.7234	-3034.783	-2694.9937	-2530.1438	-2528.1067	-2508.9359	-2393.6797	-2068.1699



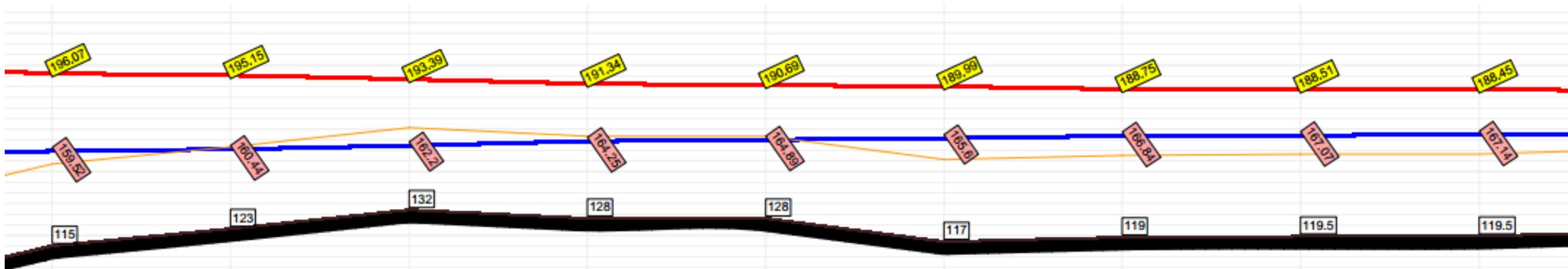
TK-63	TK-102	TK-103	TK-104	TK-105	тк персп	Мкр.58,59 перспектива
119	120	121.5	118	120.1	120.1	120.1
166.84	167.105	167.154	167.382	167.506	169.209	169.641
21.907	21.377	21.279	20.824	20.576	17.169	16.305
328	91	159	189	532.8	66.78	
0.414	0.414	0.309	0.305	0.175	0.15	
0.265	0.049	0.228	0.124	1.703	0.432	
0.265	0.049	0.228	0.124	1.703	0.432	
0.627	0.507	0.697	0.464	0.731	0.747	
-0.627	-0.507	-0.697	-0.464	-0.731	-0.747	
0.808	0.534	1.432	0.657	3.197	4.975	
0.808	0.534	1.432	0.657	3.197	4.975	
296.272	239.7393	183.4802	118.9085	61.6842	46.35	
-296.272	-239.7393	-183.4802	-118.9085	-61.6842	-46.35	

Рисунок 1-4. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.22-25. Перспектива»

тепломагистраль от «Тепловод-2» до «микрорайон 22-25 перспектива»



Наименование узла	Тепловод-2	301	Н-3	302	501	Н-5	502	503	TK-43
Геодезическая высота, м	210	120	120	120	88	88	88	87	95
Напор в обратном трубопроводе, м	231	281.452	158.011	158.021	175.119	150.011	150.021	154.399	157.00
Располагаемый напор, м	49	-68.452	71.526	64.664	-14.413	55.565	55.546	46.789	41.577
Длина участка, м	5245	1	1	1777.49	1	1	462	275	483
Диаметр участка, м	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.702	0.702	0.702	0.7
Потери напора в подающем трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378	2.606	2.511
Потери напора в обратном трубопроводе, м	50.452	0.01	0.01	17.098	0.01	0.009	4.378	2.606	2.511
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.062	3.062	3.062	3.062	3.062	3.044	3.044	3.044	2.247
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.062	-3.044	-3.044	-3.044	-2.247
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477	9.477	5.199
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.619	9.619	9.619	9.619	9.619	9.477	9.477	9.477	5.199
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	4135.7234	3034.7
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-4135.7234	-3034.7

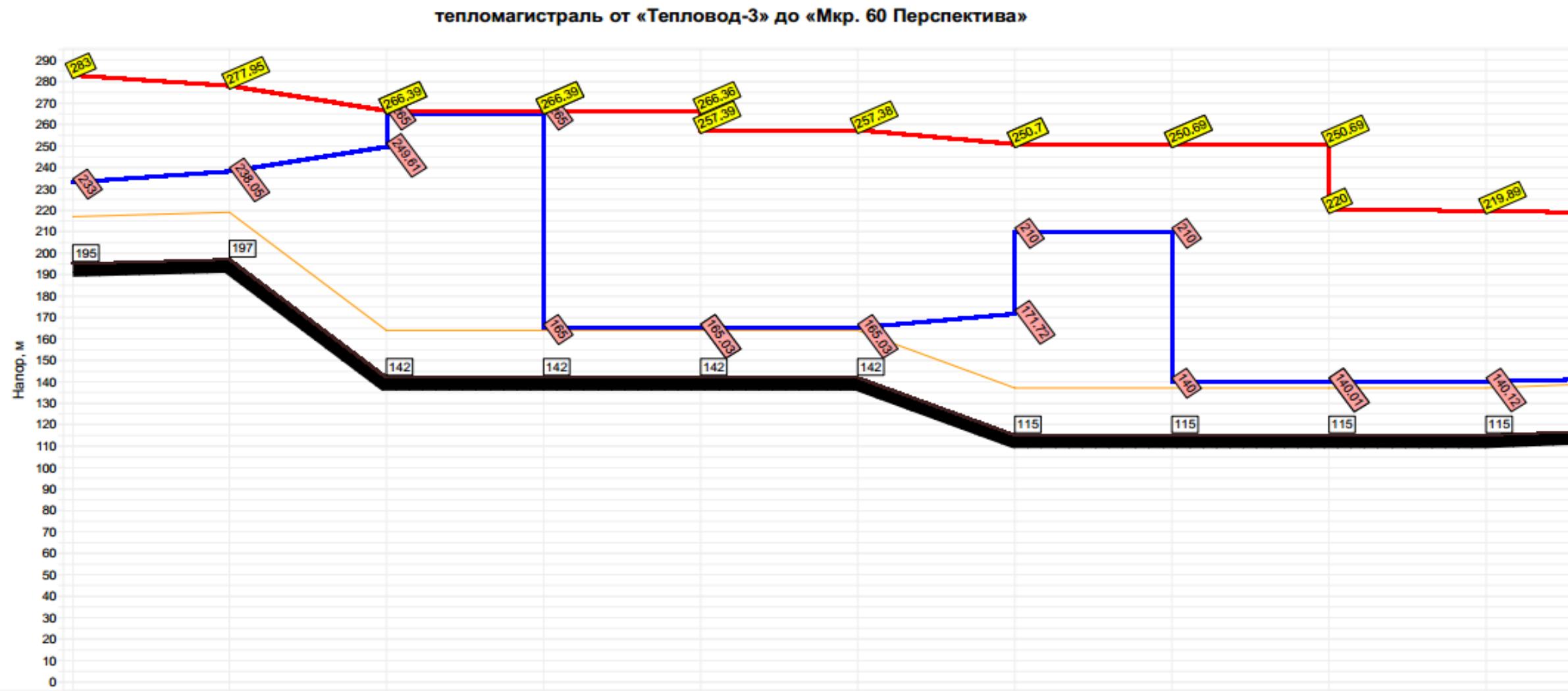


TK-38	TK-40	TK-53	TK-57	TK-58	TK-60	TK-63	TK-65	TK-66
115	123	132	128	128	117	119	119.5	119.5
159.516	160.435	162.198	164.252	164.894	165.598	166.84	167.073	167.141
36.555	34.718	31.191	27.084	25.799	24.392	21.907	21.441	21.305
227	494	576	183	220	519	132	49	212
0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.702	0.7
0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243	0.233	0.068	0.263
0.919	1.764	2.053	0.643	0.704	1.243	0.233	0.068	0.263
1.984	1.862	1.861	1.847	1.762	1.522	1.304	1.154	1.09
-1.984	-1.862	-1.861	-1.847	-1.762	-1.522	-1.304	-1.154	-1.09
4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394	1.763	1.385	1.241
4.046	3.57	3.565	3.511	3.199	2.394	1.763	1.385	1.241
2694.9937	2530.1438	2528.1067	2508.9359	2393.6797	2068.1699	1771.898	1568.0235	1472.0331
-2694.9937	-2530.1438	-2528.1067	-2508.9359	-2393.6797	-2068.1699	-1771.898	-1568.0235	-1472.0331

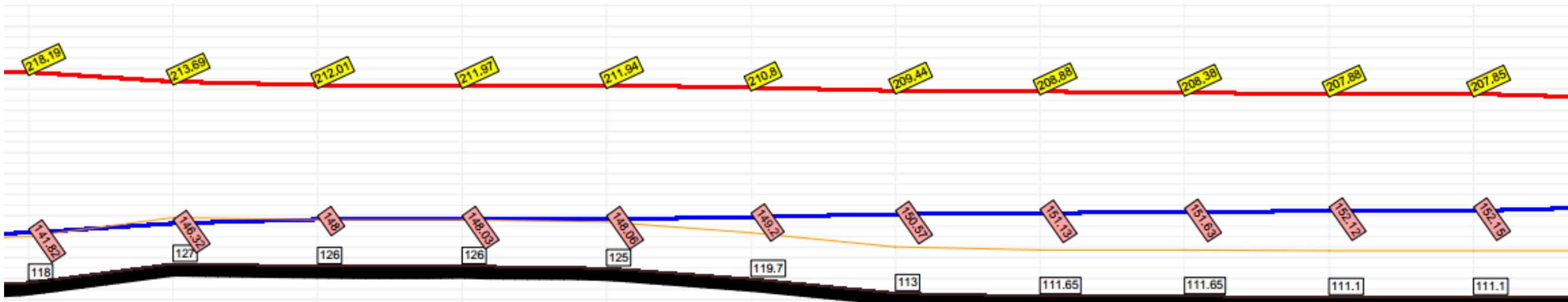


TK-69		TK-71	TK-72	TK-74	TK-75	УТ-76	TK-78	микрорайон 22-25 перспек
122	122	122	120	120	120	120	117	117
167.404	167.404	167.449	167.504	167.702	167.724	167.783	167.902	168.148
20.779	20.779	20.69	20.579	20.184	20.139	20.021	19.783	19.292
0.1	127	159	281	65	84	346	108.33	
0.698	0.698	0.698	0.61	0.698	0.61	0.61	0.25	
0	0.044	0.056	0.197	0.023	0.059	0.119	0.246	
0	0.044	0.056	0.197	0.023	0.059	0.119	0.246	
0.571	0.571	0.571	0.747	0.571	0.747	0.519	0.77	
-0.571	-0.571	-0.571	-0.747	-0.571	-0.747	-0.519	-0.77	
0.35	0.35	0.35	0.702	0.35	0.702	0.344	2.268	
0.35	0.35	0.35	0.702	0.35	0.702	0.344	2.268	
767.0312	767.0312	766.4928	766.4928	766.4928	766.4928	532.3282	132.62	
-767.0312	-767.0312	-766.4928	-766.4928	-766.4928	-766.4928	-532.3282	-132.62	

Рисунок 1-5. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.60. Перспектива»



Наименование узла	Тепловод-3	оп.186	601	H-6	611		701	H-7	702	TK-94
Геодезическая высота, м	195	197	142	142	142		115	115	115	115
Напор в обратном трубопроводе, м	233	238.054	249.608	165.004	165.029	165.031	171.719	140.004	140.006	140.115
Располагаемый напор, м	50	39.892	1.392	101.383	92.357	92.353	40.696	110.688	79.994	79.776
Длина участка, м	2478	5665	1	12	1	3380	1	1	55	862.3
Диаметр участка, м	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992
Потери напора в подающем трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706
Потери напора в обратном трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183



П-4	ТК-105	ТК	ТК-90	УТ-89	ТК-87	П-5	ТК-1	Узел учёта ТЭ мкр-34	УТ-10 (К7)
118	127	126	126	125	119.7	113	111.65	111.65	111.1
141.821	146.317	148.001	148.034	148.062	149.204	150.569	151.13	151.631	152.123
76.364	67.372	64.005	63.939	63.882	61.598	58.868	57.746	56.744	55.761
956	358	7.04	6	269	388	159.35	125.3	122.64	8.5
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
4.496	1.684	0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03
4.496	1.684	0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03
2.323	2.323	2.323	2.323	2.207	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008
-2.323	-2.323	-2.323	-2.323	-2.207	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008
4.703	4.703	4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4.703	4.703	4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4098.9386	4098.9386	4098.9386	4098.9386	3893.2044	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785
-4098.9386	-4098.9386	-4098.9386	-4098.9386	-3893.2044	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785

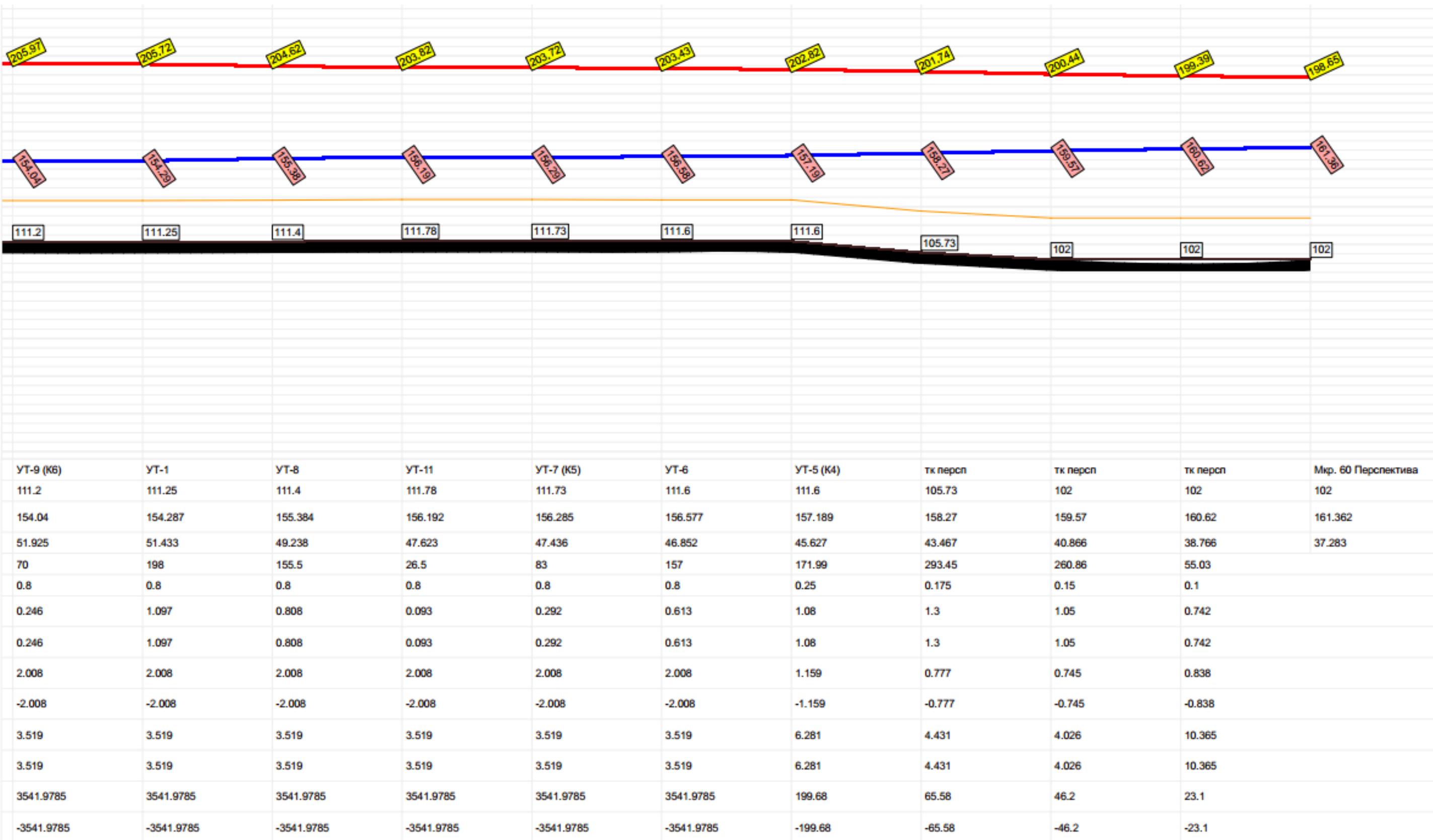
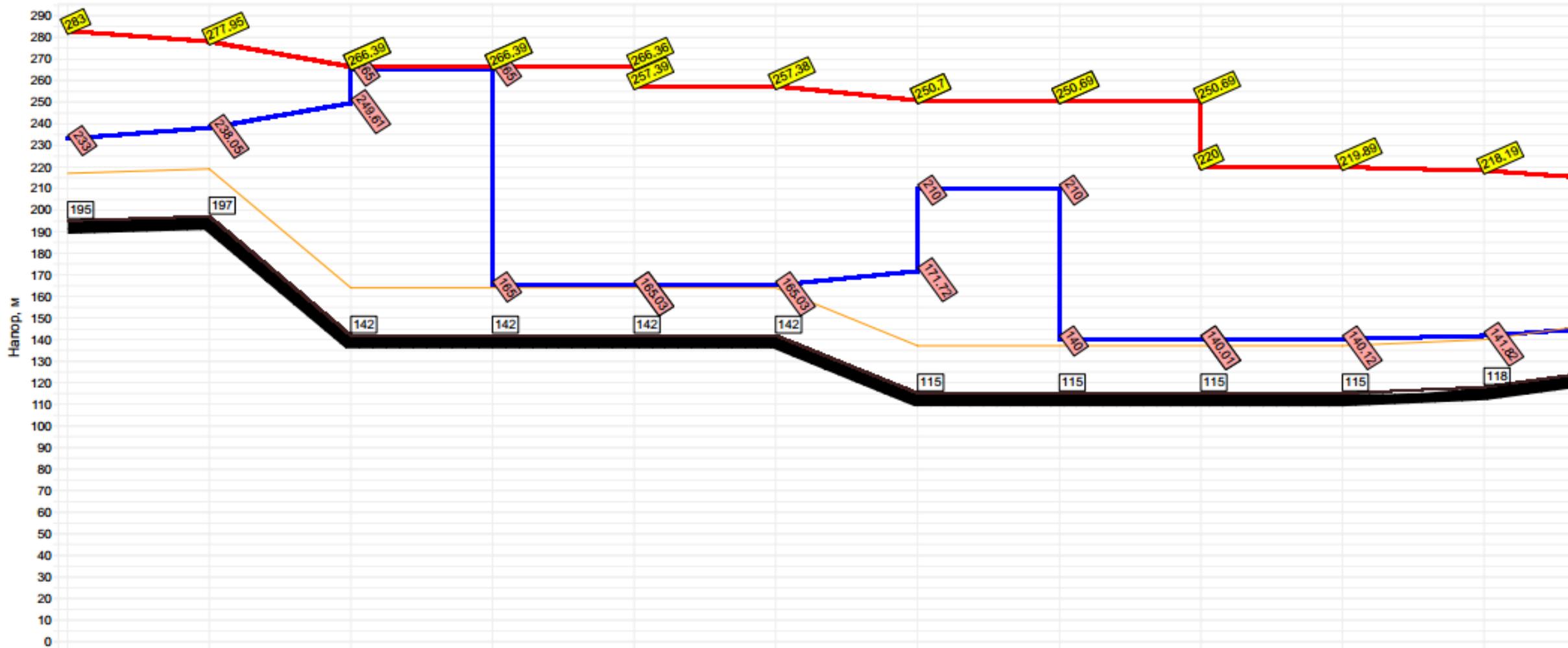
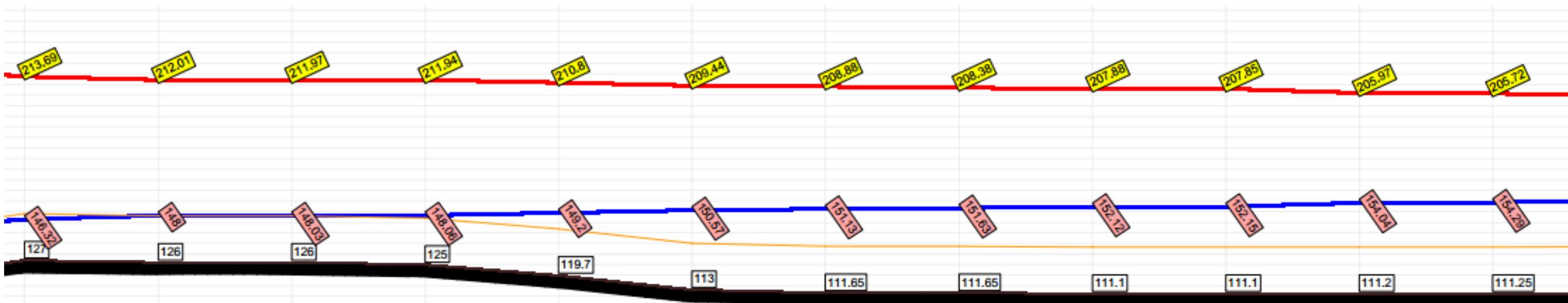


Рисунок 1-6. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.61. Перспектива»

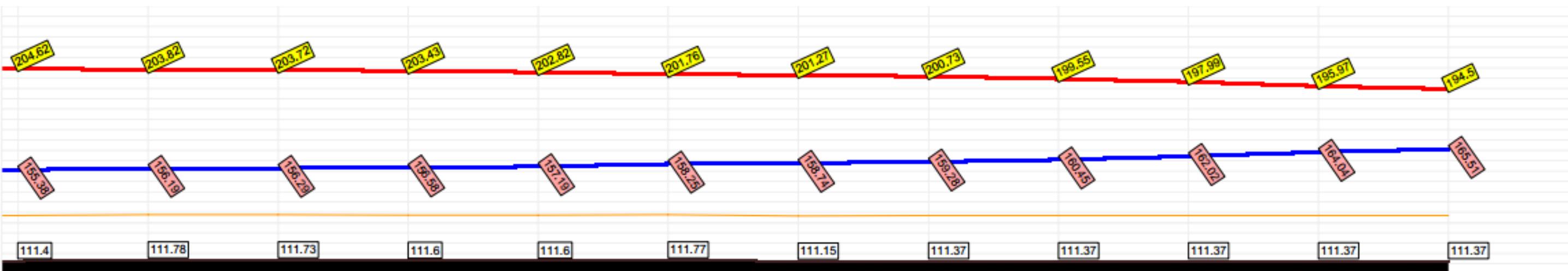
тепломагистраль от «Тепловод-3» до «Мкр.61 перспектива»



Наименование узла	Тепловод-3	оп.186	601	H-6	611		701	H-7	702	TK-94	П-4
Геодезическая высота, м	195	197	142	142	142	142	115	115	115	115	118
Напор в обратном трубопроводе, м	233	238.054	249.608	165.004	165.029	165.031	171.719	140.004	140.006	140.115	141.821
Располагаемый напор, м	50	39.892	1.392	101.383	92.357	92.353	40.696	110.688	79.994	79.776	76.364
Длина участка, м	2478	5665	1	12	1	3380	1	1	55	862.3	956
Диаметр участка, м	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.8
Потери напора в подающем трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496
Потери напора в обратном трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	2.323
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-2.323
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4098.9386
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4098.9386



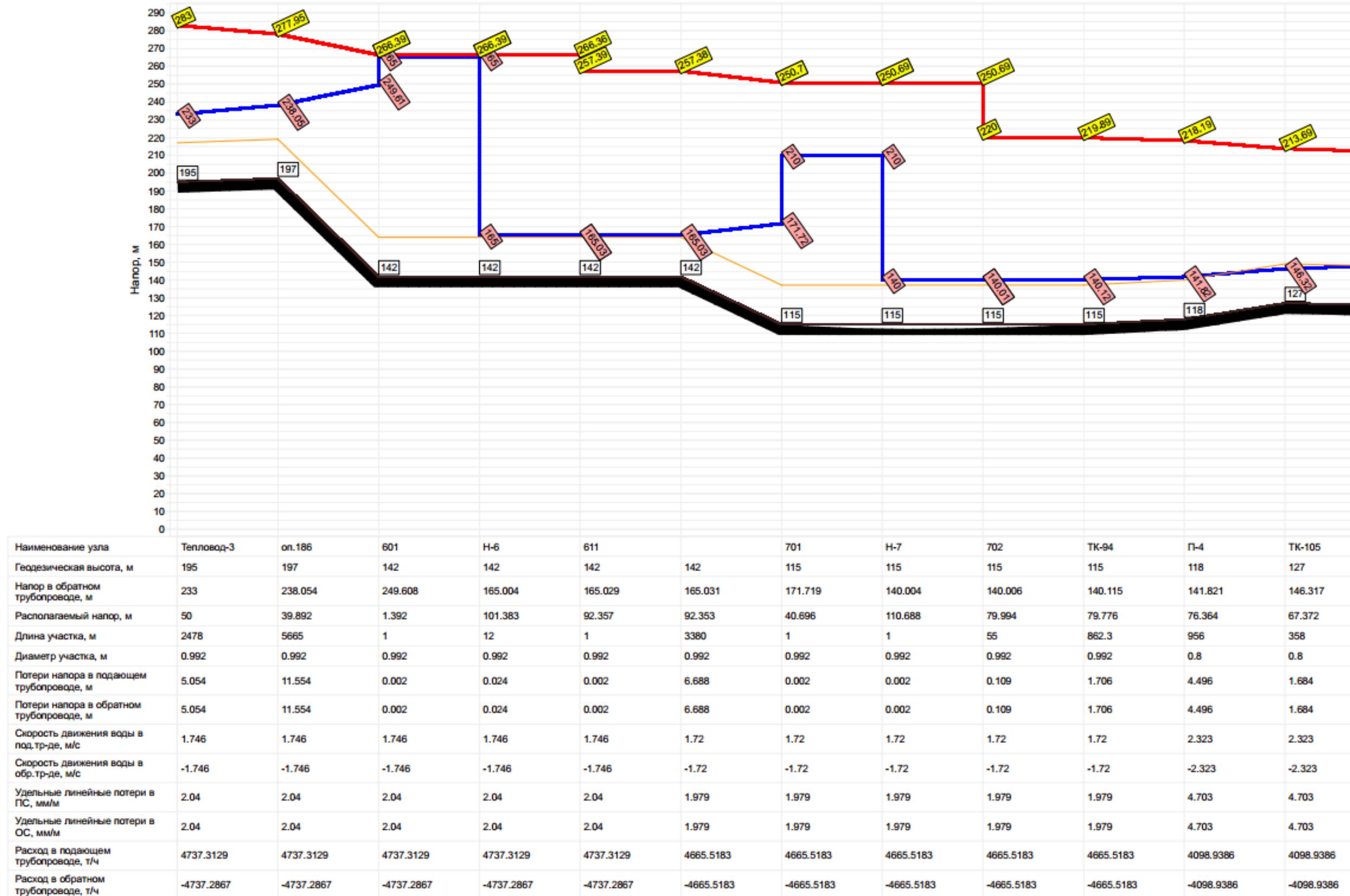
TK-105	TK	TK-90	УТ-89	ТК-87	П-5	ТК-1	Узел учёта ТЭ микр-34	УТ-10 (К7)	УТ-9 (К6)	УТ-1
127	126	126	125	119.7	113	111.65	111.65	111.1	111.1	111.2
146.317	148.001	148.034	148.062	149.204	150.569	151.13	151.631	152.123	152.153	154.04
67.372	64.005	63.939	63.882	61.598	58.868	57.746	56.744	55.761	55.701	51.925
358	7.04	6	269	388	159.35	125.3	122.64	8.5	291.7	70
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
1.684	0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246
1.684	0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246
2.323	2.323	2.323	2.207	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008
-2.323	-2.323	-2.323	-2.207	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008
4.703	4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4.703	4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4098.9386	4098.9386	4098.9386	3893.2044	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785
-4098.9386	-4098.9386	-4098.9386	-3893.2044	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785

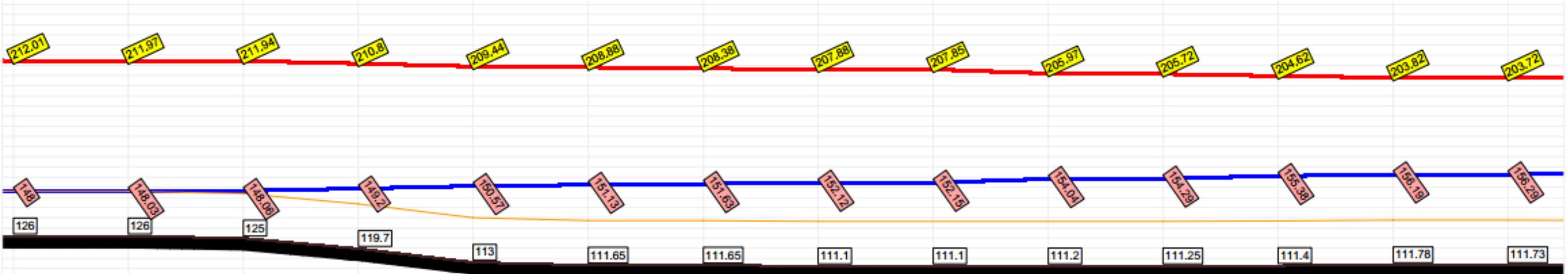


УТ-8	УТ-11	УТ-7 (К5)	УТ-6	УТ-5 (К4)	УТ-4А (К3)	УТ-4	УТ-3 (К2)	тх персп	тх персп	тх персп	Мкр.61 перспектива
111.4	111.78	111.73	111.6	111.6	111.77	111.15	111.37	111.37	111.37	111.37	111.37
155.384	156.192	156.285	156.577	157.189	158.247	158.739	159.275	160.453	162.02	164.037	165.509
49.238	47.623	47.436	46.852	45.627	43.513	42.528	41.456	39.101	35.965	31.932	28.988
155.5	26.5	83	157	320	157	163	202.37	264.41	316.59	110.17	
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.35	0.25	0.15	0.1	
0.808	0.093	0.292	0.613	1.057	0.492	0.536	1.177	1.568	2.017	1.472	
0.808	0.093	0.292	0.613	1.057	0.492	0.536	1.177	1.568	2.017	1.472	
2.008	2.008	2.008	2.008	1.894	1.894	1.846	1.207	0.987	0.742	0.834	
-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-1.894	-1.894	-1.846	-1.207	-0.987	-0.742	-0.834	
3.519	3.519	3.519	3.519	3.136	3.136	2.979	4.475	4.561	4.9	10.276	
3.519	3.519	3.519	3.519	3.136	3.136	2.979	4.475	4.561	4.9	10.276	
3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3342.2985	3342.2985	3256.4985	407.76	170	46	23	
-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3342.2985	-3342.2985	-3256.4985	-407.76	-170	-46	-23	

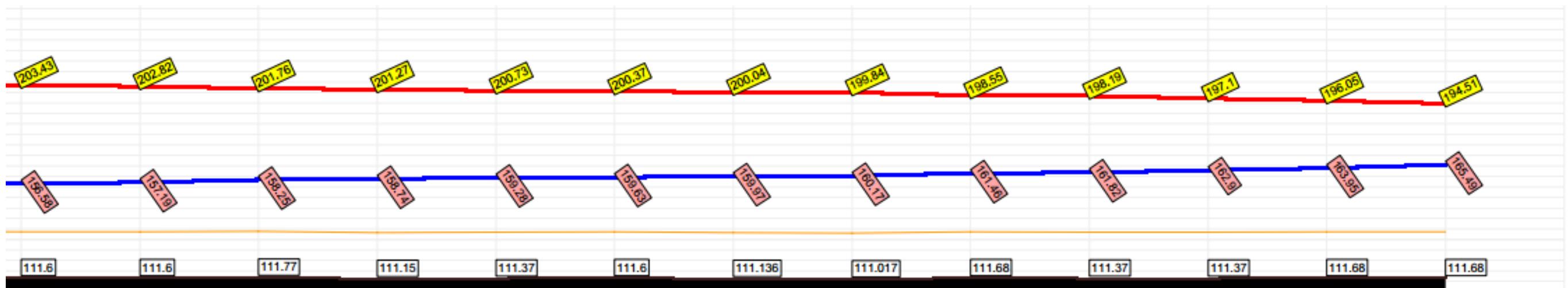
Рисунок 1-7. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.62. Перспектива»

тепломагистраль от «Тепловод-3» до «Мкр.62 перспектива»





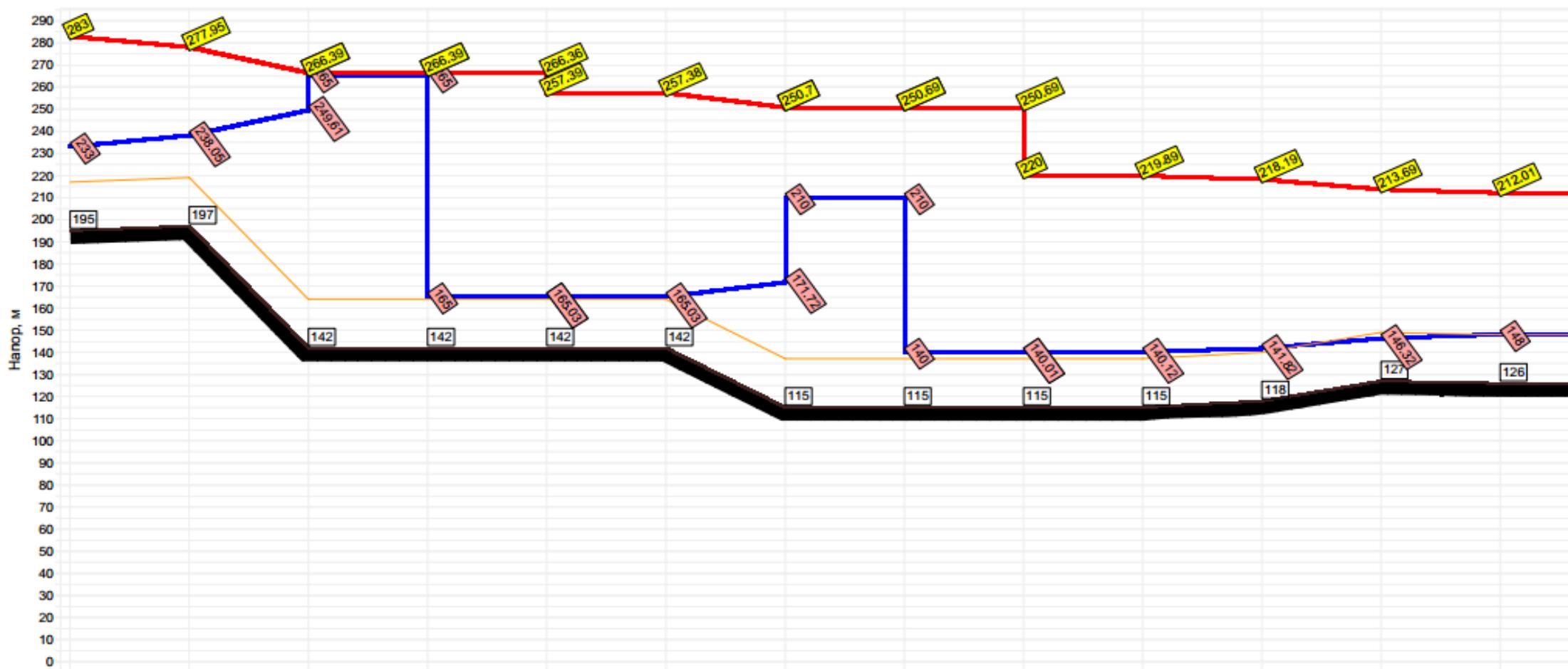
TK	TK-90	YT-89	TK-87	П-5	TK-1		Узел учёта ТЭ мик-3 YT-10 (K7)	YT-9 (K6)	YT-1	YT-8	YT-11	YT-7 (K5)
126	126	125	119.7	113	111.65	111.65	111.1	111.1	111.2	111.25	111.4	111.78
148.001	148.034	148.062	149.204	150.569	151.13	151.631	152.123	152.153	154.04	154.287	155.384	156.192
64.005	63.939	63.882	61.598	58.868	57.746	56.744	55.761	55.701	51.925	51.433	49.238	47.623
7.04	6	269	388	159.35	125.3	122.64	8.5	291.7	70	198	155.5	26.5
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093
0.033	0.028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093
2.323	2.323	2.207	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008
-2.323	-2.323	-2.207	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008
4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4.703	4.703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519
4098.9386	4098.9386	3893.2044	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785
-4098.9386	-4098.9386	-3893.2044	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785



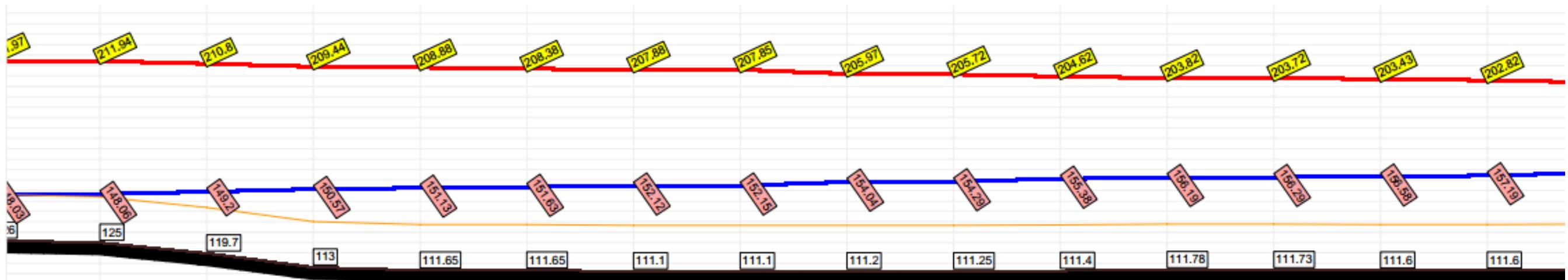
УТ-6	УТ-5 (К4)	УТ-4А (К3)	УТ-4	УТ-3 (К2)	УТ-2	УТ-1 (К1)	УТ-12	УТ-13	тк персп	тк персп	тк персп	Мкр.62 перспектива
111.6	111.6	111.77	111.15	111.37	111.6	111.136	111.017	111.68	111.37	111.37	111.68	111.68
156.577	157.189	158.247	158.739	159.275	159.634	159.965	160.171	161.461	161.816	162.904	163.952	165.492
46.852	45.627	43.513	42.528	41.456	40.738	40.075	39.665	37.085	36.373	34.197	32.102	29.023
157	320	157	163	157	128	89.8	274.68	99.6	270.97	288.71	202.34	
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.4	0.35	0.3	0.2	
0.613	1.057	0.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.356	1.088	1.047	1.54	
0.613	1.057	0.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.356	1.088	1.047	1.54	
2.008	1.894	1.894	1.846	1.615	1.615	1.615	1.576	1.306	1.002	0.864	0.972	
-2.008	-1.894	-1.894	-1.846	-1.615	-1.615	-1.615	-1.576	-1.306	-1.002	-0.864	-0.972	
3.519	3.136	3.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	3.573	3.089	2.791	5.854	
3.519	3.136	3.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	3.573	3.089	2.791	5.854	
3541.9785	3342.2985	3342.2985	3256.4985	2848.7385	2848.7385	2848.7385	2781.2385	576.16	338.4	214.4	107.2	
-3541.9785	-3342.2985	-3342.2985	-3256.4985	-2848.7385	-2848.7385	-2848.7385	-2781.2385	-576.16	-338.4	-214.4	-107.2	

Рисунок 1-8. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.72,73. Перспектива»

тепломагистраль от «Тепловод-3» до «Мкр.72,73 перспектива»



Наименование узла	Тепловод-3	оп.186	601	Н-6	611		701	Н-7	702	TK-94	П-4	TK-105	ТК
Геодезическая высота, м	195	197	142	142	142	142	115	115	115	115	118	127	126
Напор в обратном трубопроводе, м	233	238.054	249.608	165.004	165.029	165.031	171.719	140.004	140.006	140.115	141.821	146.317	148.001
Располагаемый напор, м	50	39.892	1.392	101.383	92.357	92.353	40.696	110.688	79.994	79.776	76.364	67.372	64.005
Длина участка, м	2478	5665	1	12	1	3380	1	1	55	862.3	956	358	7.04
Диаметр участка, м	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.8	0.8	0.8
Потери напора в подающем трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496	1.684	0.033
Потери напора в обратном трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496	1.684	0.033
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	2.323	2.323	2.323
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-2.323	-2.323	-2.323
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703	4.703	4.703
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703	4.703	4.703
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4098.9386	4098.9386	4098.9386
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4098.9386	-4098.9386	-4098.9386



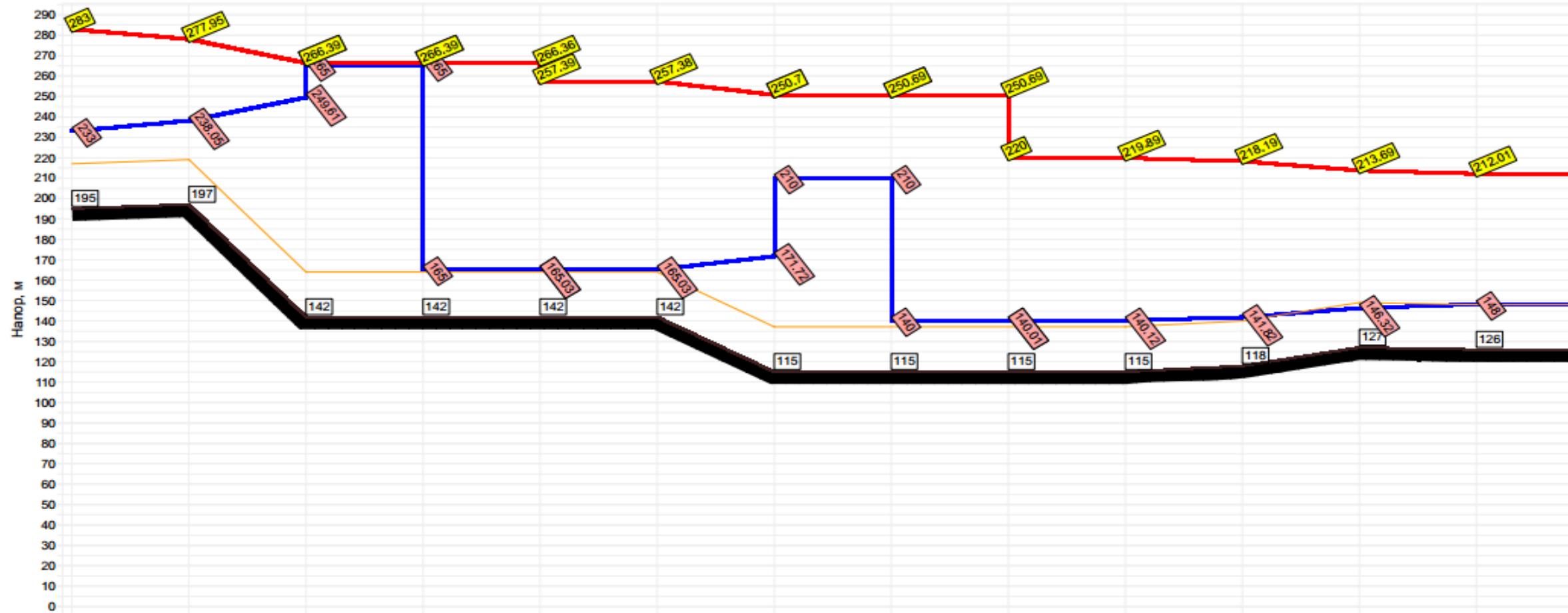
K-90	УТ-89	ТК-87	П-5	ТК-1	Узел учёта ТЭ мкр УТ-10 (К7)	УТ-9 (К6)	УТ-1	УТ-8	УТ-11	УТ-7 (К5)	УТ-6	УТ-5 (К4)
26	125	119.7	113	111.65	111.65	111.1	111.1	111.2	111.25	111.4	111.78	111.73
18.034	148.062	149.204	150.569	151.13	151.631	152.123	152.153	154.04	154.287	155.384	156.192	156.285
3.939	63.882	61.598	58.868	57.746	56.744	55.761	55.701	51.925	51.433	49.238	47.623	47.436
269	388	159.35	125.3	122.64	8.5	291.7	70	198	155.5	26.5	83	157
8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093	0.292
028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093	0.292
323	2.207	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008
-323	-2.207	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008
703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.136
703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.136
098.9386	3893.2044	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3342.2985
098.9386	-3893.2044	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3342.2985



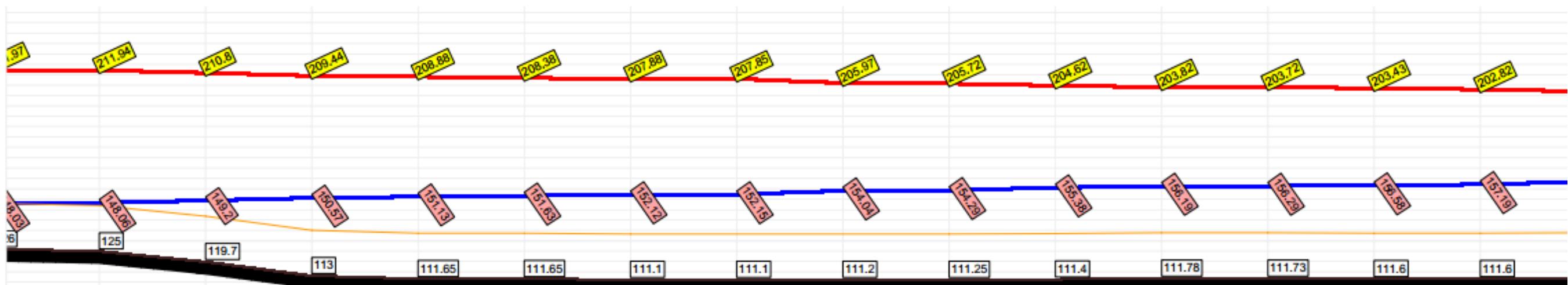
T-4A (K3)	УТ-4	УТ-3 (К2)	УТ-2	УТ-1 (К1)	УТ-12	УТ-13	тк персп	Мкр.72,73 перспек						
11.77	111.15	111.37	111.6	111.136	111.017	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68
58.247	158.739	159.275	159.634	159.965	160.171	161.461	162.331	162.808	163.162	163.923	165.535	167.794	170.742	172.157
3.513	42.528	41.456	40.738	40.075	39.665	37.085	35.344	34.39	33.682	32.161	28.937	24.419	18.522	15.691
57	163	157	128	89.8	274.68	421.46	473.33	269.95	138.63	316.89	346.04	634.24	145.13	
.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.45	0.45	0.4	0.3	0.2	
.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.87	0.477	0.354	0.761	1.612	2.259	2.948	1.415	
.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.87	0.477	0.354	0.761	1.612	2.259	2.948	1.415	
.894	1.846	1.615	1.615	1.615	1.576	1.157	0.825	0.825	1.748	1.322	1.391	0.979	1.101	
1.894	-1.846	-1.615	-1.615	-1.615	-1.576	-1.157	-0.825	-0.825	-1.748	-1.322	-1.391	-0.979	-1.101	
.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	1.182	0.608	0.608	5.488	3.913	5.021	3.576	7.502	
.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	1.182	0.608	0.608	5.488	3.913	5.021	3.576	7.502	
342.2985	3256.4985	2848.7385	2848.7385	2848.7385	2781.2385	2040.96	1456.36	1456.36	975.66	737.86	613.7	242.9	121.45	
342.2985	-3256.4985	-2848.7385	-2848.7385	-2848.7385	-2781.2385	-2040.96	-1456.36	-1456.36	-975.66	-737.86	-613.7	-242.9	-121.45	

Рисунок 1-9. Пьезометрический график от «Тепловод-2» до «Мкр.57,58,59. Перспектива»

тепломагистраль от «Тепловод-3» до «Мкр.57,58,59 перспектива»



Наименование узла	Тепловод-3	оп.186	601	Н-6	611		701	Н-7	702	ТК-94	П-4	ТК-105	ТК
Геодезическая высота, м	195	197	142	142	142		115	115	115	115	115	118	127
Напор в обратном трубопроводе, м	233	238.054	249.608	165.004	165.029	165.031	171.719	140.004	140.006	140.115	141.821	146.317	148.001
Располагаемый напор, м	50	39.892	1.392	101.383	92.357	92.353	40.696	110.688	79.994	79.776	76.364	67.372	64.005
Длина участка, м	2478	5665	1	12	1	3380	1	1	55	862.3	956	358	7.04
Диаметр участка, м	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.992	0.8	0.8	0.8
Потери напора в подающем трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496	1.684	0.033
Потери напора в обратном трубопроводе, м	5.054	11.554	0.002	0.024	0.002	6.688	0.002	0.002	0.109	1.706	4.496	1.684	0.033
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	2.323	2.323	2.323
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.746	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-1.72	-2.323	-2.323	-2.323
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703	4.703	4.703
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	4.703	4.703	4.703
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4737.3129	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4665.5183	4098.9386	4098.9386	4098.9386
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4737.2867	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4665.5183	-4098.9386	-4098.9386	-4098.9386



K-90	УТ-89	TK-87	П-5	TK-1		Узел учёта ТЭ мкр	УТ-10 (К7)	УТ-9 (К6)	УТ-1	УТ-8	УТ-11	УТ-7 (К5)	УТ-6	УТ-5 (К4)
26	125	119.7	113	111.65	111.65	111.1	111.1	111.2	111.25	111.4	111.78	111.73	111.6	111.6
18.034	148.062	149.204	150.569	151.13	151.631	152.123	152.153	154.04	154.287	155.384	156.192	156.285	156.577	157.189
3.939	63.882	61.598	58.868	57.746	56.744	55.761	55.701	51.925	51.433	49.238	47.623	47.436	46.852	45.627
269	388	159.35	125.3	122.64	8.5	291.7	70	198	155.5	26.5	83	157	320	
8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093	0.292	0.613	1.057
028	1.142	1.365	0.561	0.501	0.492	0.03	1.888	0.246	1.097	0.808	0.093	0.292	0.613	1.057
323	2.207	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008	1.894
-323	-2.207	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-2.008	-1.894
703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.136
703	4.246	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.519	3.136
098.9386	3893.2044	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3541.9785	3342.2985
098.9386	-3893.2044	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3541.9785	-3342.2985



T-4A (K3)	УТ-4	УТ-3 (К2)	УТ-2	УТ-1 (К1)	УТ-12	УТ-13	тк персп	Мкр.57,58,59 персп						
11.77	111.15	111.37	111.6	111.136	111.017	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68	111.68
58.247	158.739	159.275	159.634	159.965	160.171	161.461	162.331	162.808	163.162	163.923	165.535	167.794	168.904	170.459
3.513	42.528	41.456	40.738	40.075	39.665	37.085	35.344	34.39	33.682	32.161	28.937	24.419	22.198	19.088
.57	163	157	128	89.8	274.68	421.46	473.33	269.95	138.63	316.89	346.04	230.56	220.73	
.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.45	0.45	0.4	0.35	0.25	
.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.87	0.477	0.354	0.761	1.612	2.259	1.11	1.555	
.492	0.536	0.359	0.331	0.205	1.29	0.87	0.477	0.354	0.761	1.612	2.259	1.11	1.555	
.894	1.846	1.615	1.615	1.615	1.576	1.157	0.825	0.825	1.748	1.322	1.391	1.098	1.076	
1.894	-1.846	-1.615	-1.615	-1.615	-1.576	-1.157	-0.825	-0.825	-1.748	-1.322	-1.391	-1.098	-1.076	
.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	1.182	0.608	0.608	5.488	3.913	5.021	3.704	5.419	
.136	2.979	2.285	2.285	2.285	2.179	1.182	0.608	0.608	5.488	3.913	5.021	3.704	5.419	
342.2985	3256.4985	2848.7385	2848.7385	2848.7385	2781.2385	2040.96	1456.36	1456.36	975.66	737.86	613.7	370.8	185.4	
342.2985	-3256.4985	-2848.7385	-2848.7385	-2848.7385	-2781.2385	-2040.96	-1456.36	-1456.36	-975.66	-737.86	-613.7	-370.8	-185.4	