



**Актуализация на 2019 год Схемы  
теплоснабжения муниципального образования  
город Мурманск  
с 2016 по 2031 годы**

**Обосновывающие материалы**

**Том третий**

**Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения  
городского округа**

**Приложение 5. Гидравлические режимы работы тепловых  
сетей**

г. Санкт-Петербург

2017 год



СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «Невская Энергетика»

\_\_\_\_\_ Е.А. Кикоть

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета по жилищной  
политике администрации города Мурманска

\_\_\_\_\_ А.Ю. Червинко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Актуализация на 2019 год Схемы  
теплоснабжения муниципального образования  
город Мурманск  
с 2016 по 2031 годы**

**Обосновывающие материалы**

**Том третий**

**Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения  
городского округа**

**Приложение 5. Гидравлические режимы работы тепловых  
сетей**

г. Санкт-Петербург

2017 год



1. Пьезометрические графики тепломагистралей от источников тепловой энергии: Мурманская ТЭЦ, Южная котельная и Восточная котельная (ОАО «Мурманская ТЭЦ»)

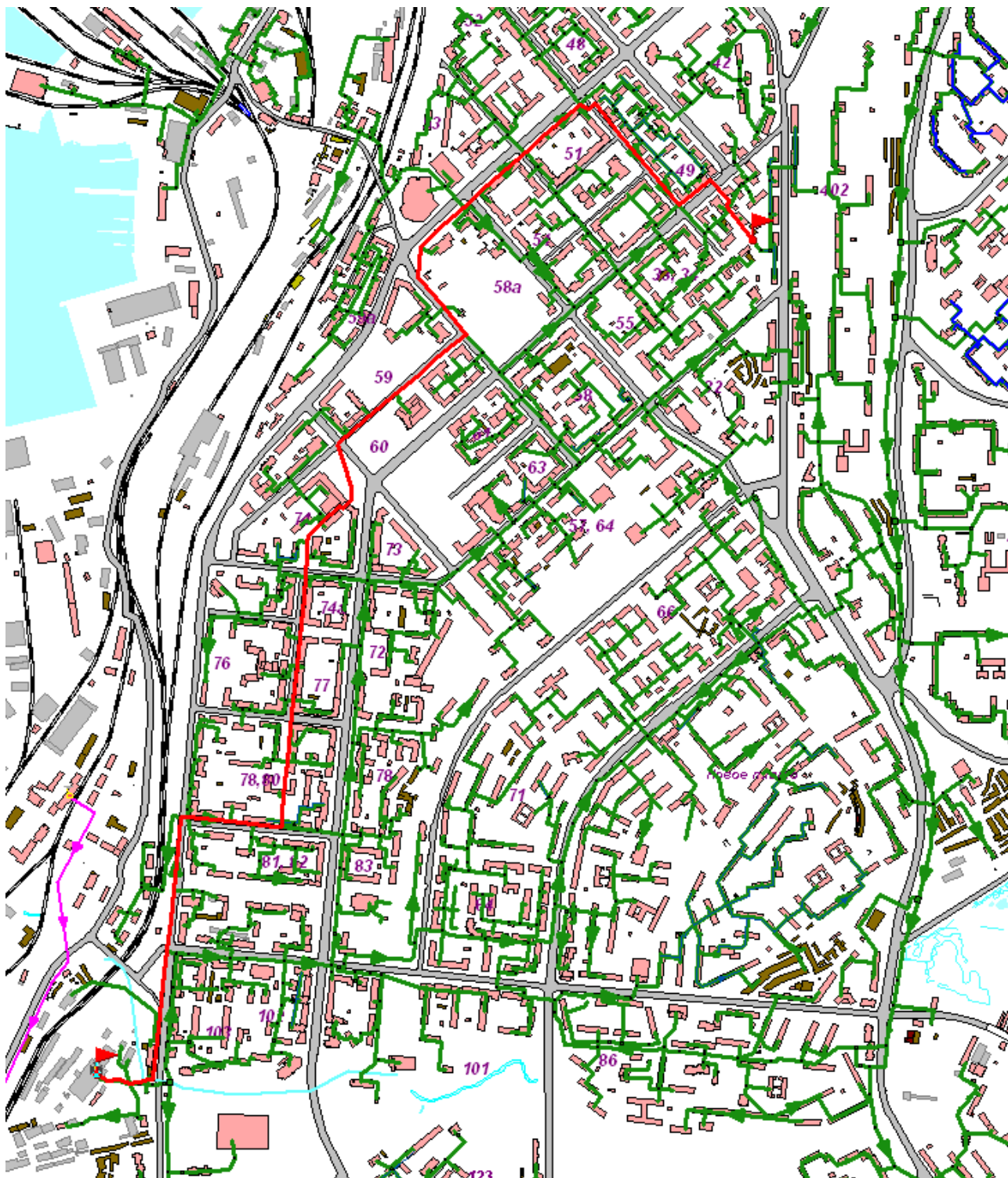
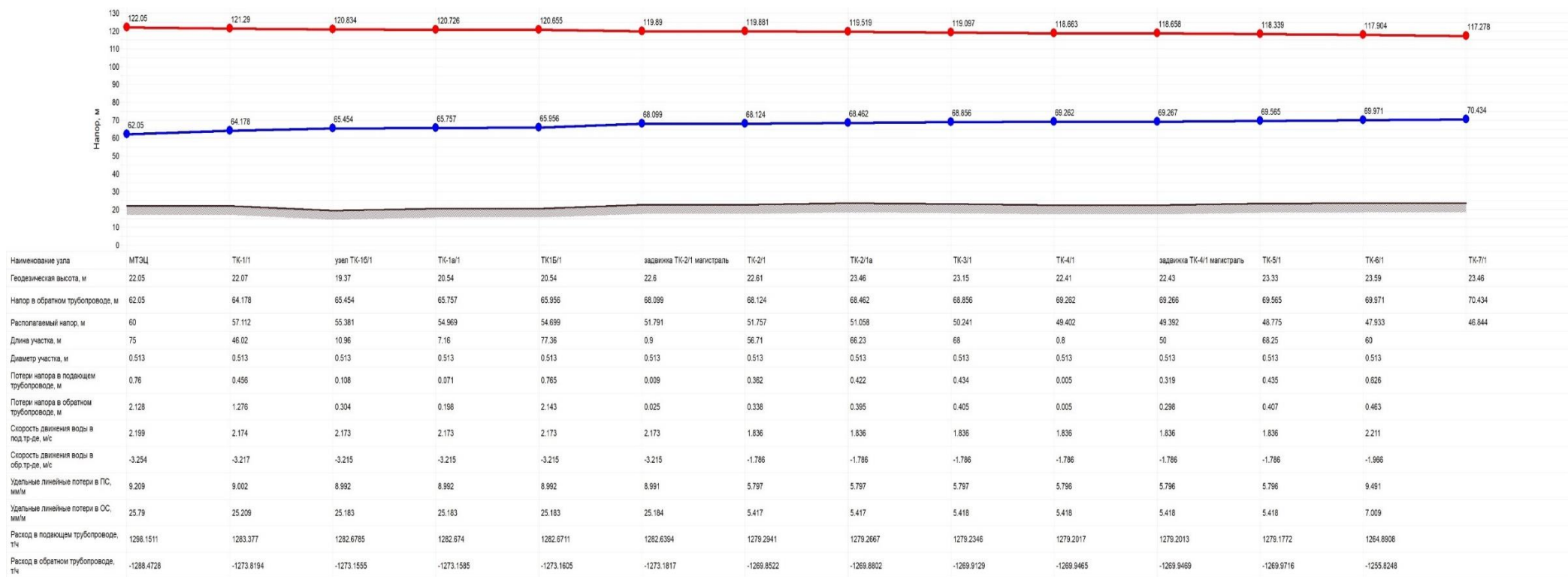
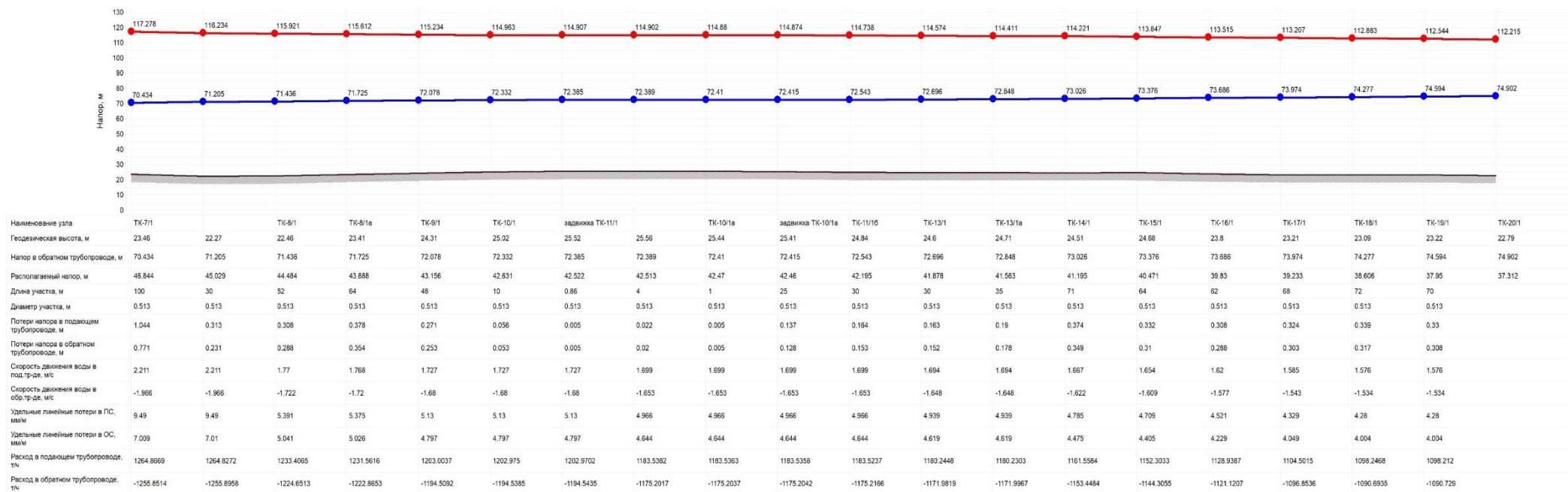


Рисунок 1.1. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.



**Рисунок 1.2. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.**



**Рисунок 1.3. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.**

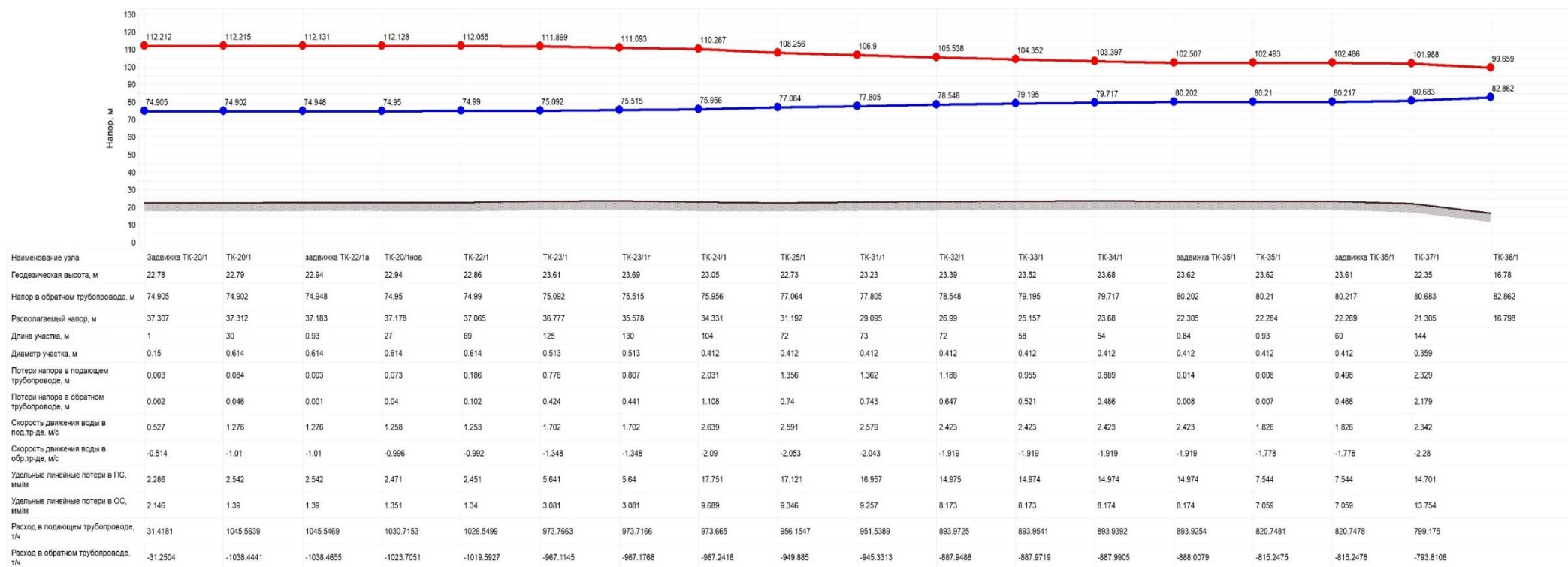
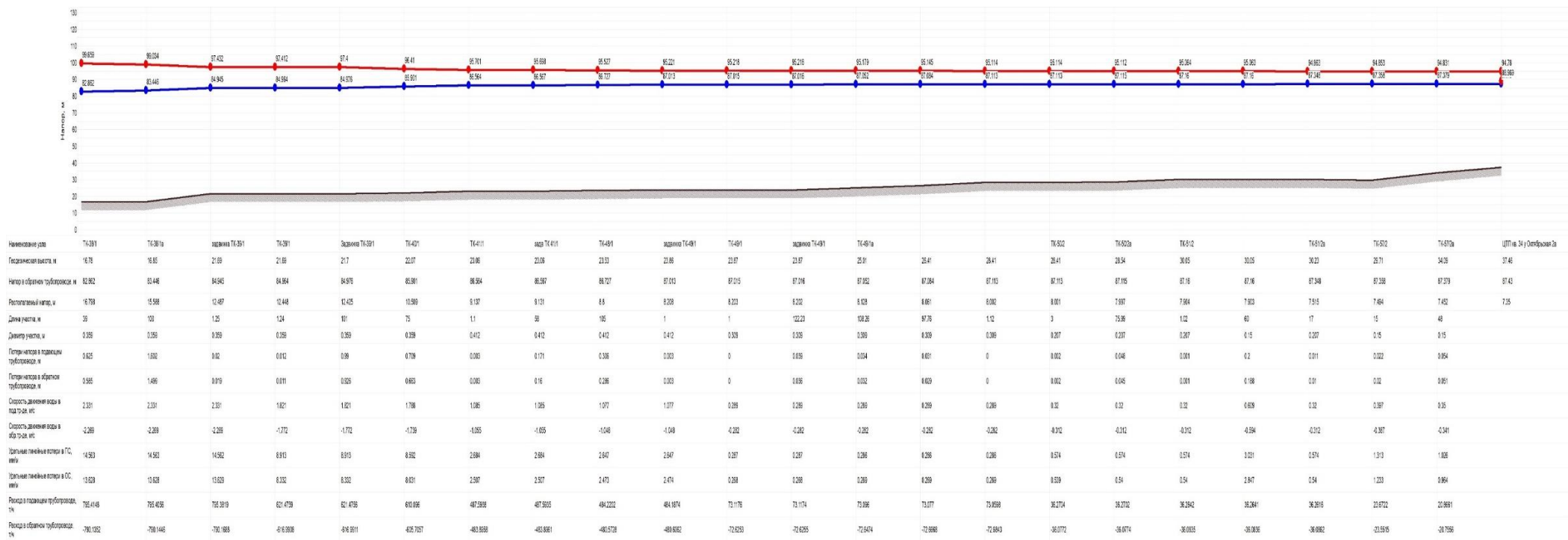


Рисунок 1.4. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.

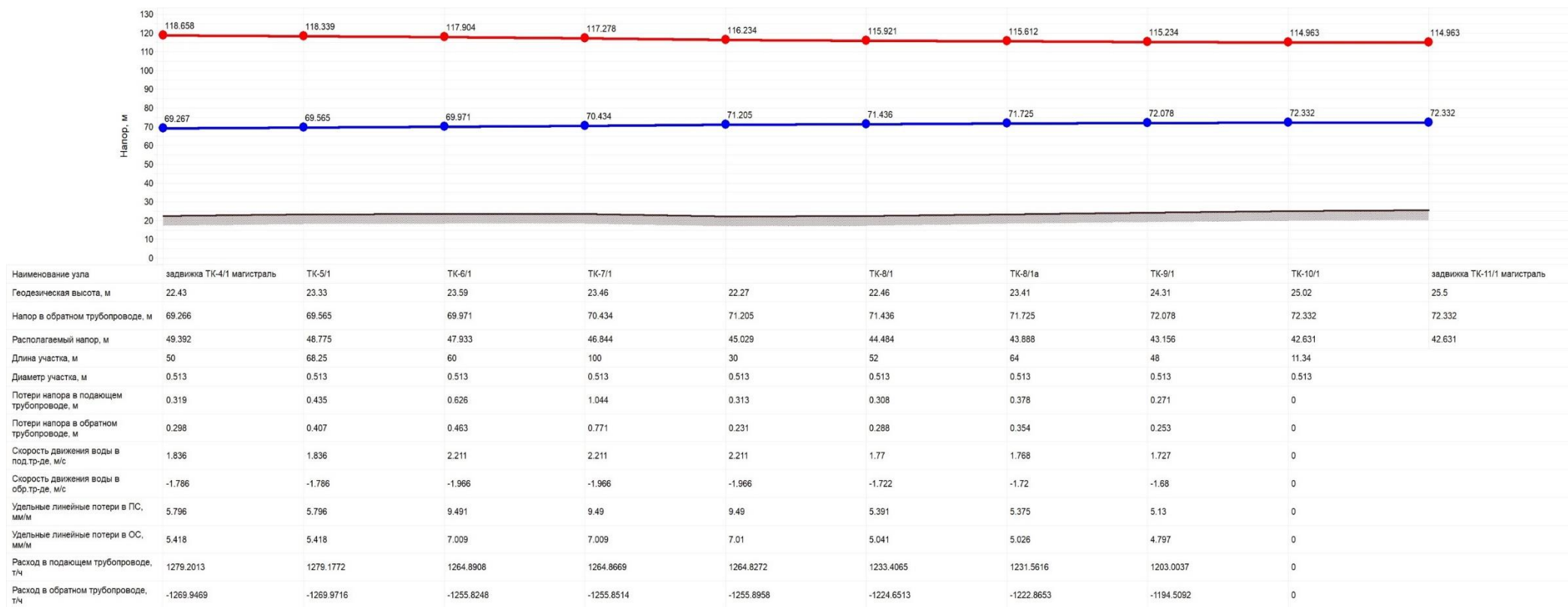


**Рисунок 1.5. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.**



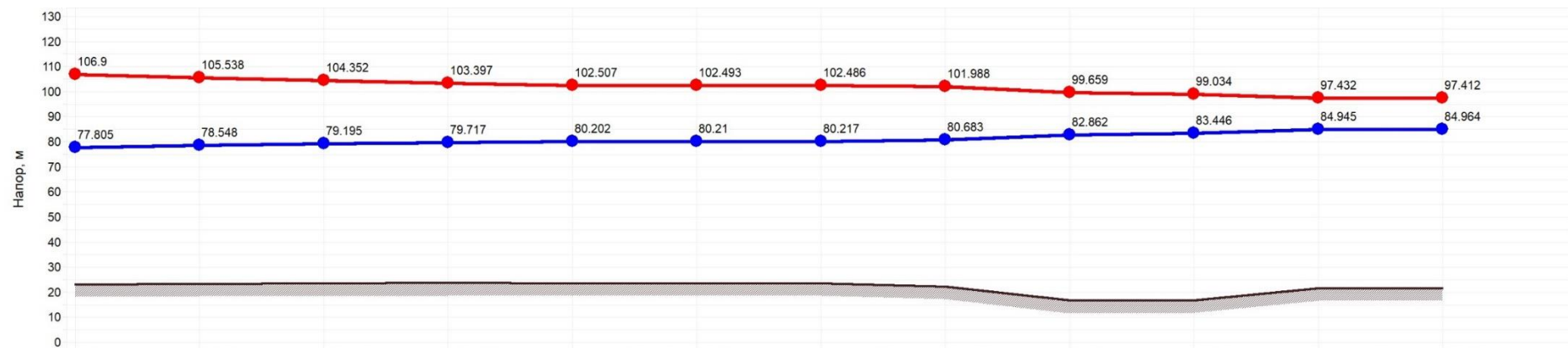


**Рисунок 1.7. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.**



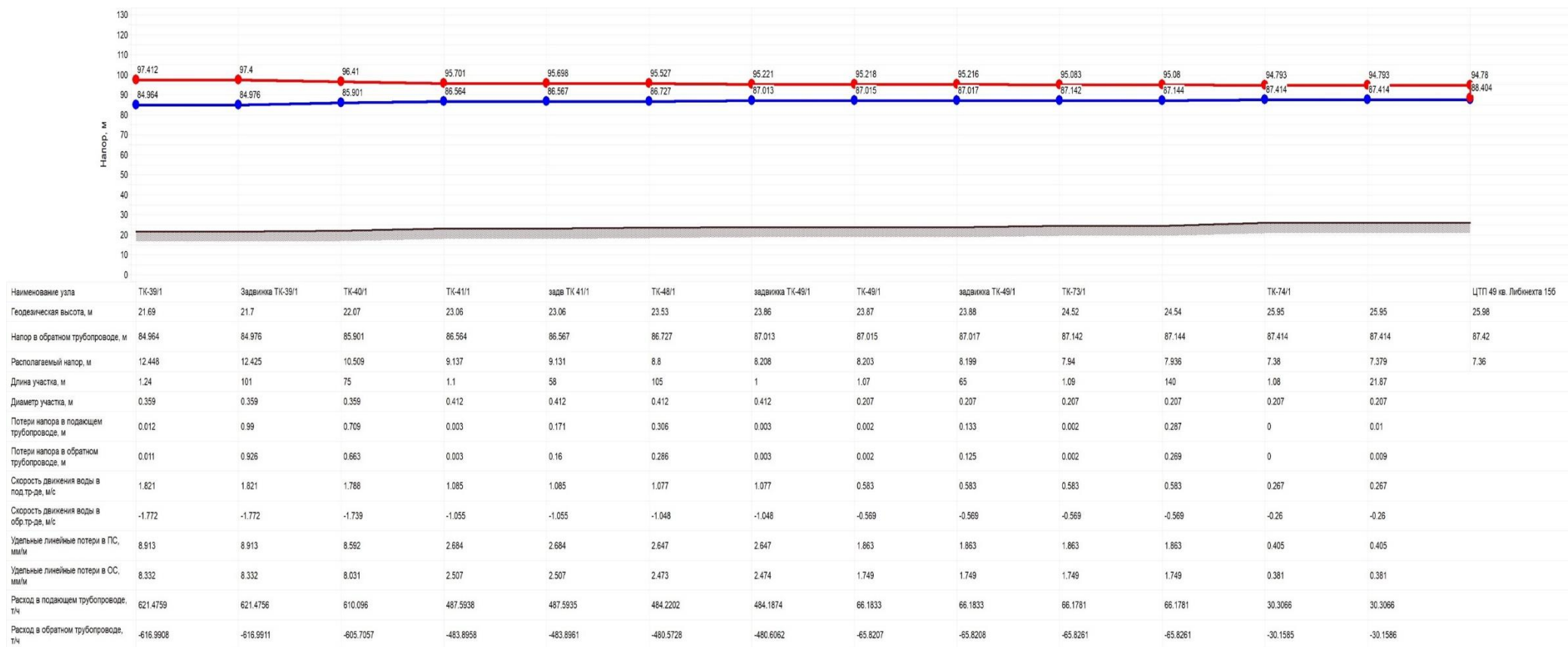
**Рисунок 1.8. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.**





Наименование узла	TK-31/1	TK-32/1	TK-33/1	TK-34/1	задвижка TK-35/1	TK-35/1	задвижка TK-35/1	TK-37/1	TK-38/1	TK-38/1a	задвижка TK-39/1	TK-39/1
Геодезическая высота, м	23.23	23.39	23.52	23.68	23.62	23.62	23.61	22.35	16.78	16.85	21.69	21.69
Напор в обратном трубопроводе, м	77.805	78.548	79.195	79.717	80.202	80.21	80.217	80.683	82.862	83.446	84.945	84.964
Располагаемый напор, м	29.095	26.99	25.157	23.68	22.305	22.284	22.269	21.305	16.798	15.588	12.487	12.448
Длина участка, м	73	72	58	54	0.84	0.93	60	144	39	100	1.25	
Диаметр участка, м	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.359	0.359	0.359	0.359	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.362	1.186	0.955	0.889	0.014	0.008	0.498	2.329	0.625	1.602	0.02	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.743	0.647	0.521	0.486	0.008	0.007	0.466	2.179	0.585	1.499	0.019	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.579	2.423	2.423	2.423	2.423	1.826	1.826	2.342	2.331	2.331	2.331	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-2.043	-1.919	-1.919	-1.919	-1.919	-1.778	-1.778	-2.28	-2.269	-2.269	-2.269	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	16.957	14.975	14.974	14.974	14.974	7.544	7.544	14.701	14.563	14.563	14.562	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.257	8.173	8.173	8.174	8.174	7.059	7.059	13.754	13.628	13.628	13.629	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	951.5389	893.9725	893.9541	893.9392	893.9254	820.7481	820.7478	799.175	795.4148	795.4056	795.3819	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-945.3313	-887.9488	-887.9719	-887.9905	-888.0079	-815.2475	-815.2478	-793.8106	-790.1352	-790.1446	-790.1688	

**Рисунок 1.10. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.**



**Рисунок 1.11. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.**



Рисунок 1.12. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ –ЦТП Генералова

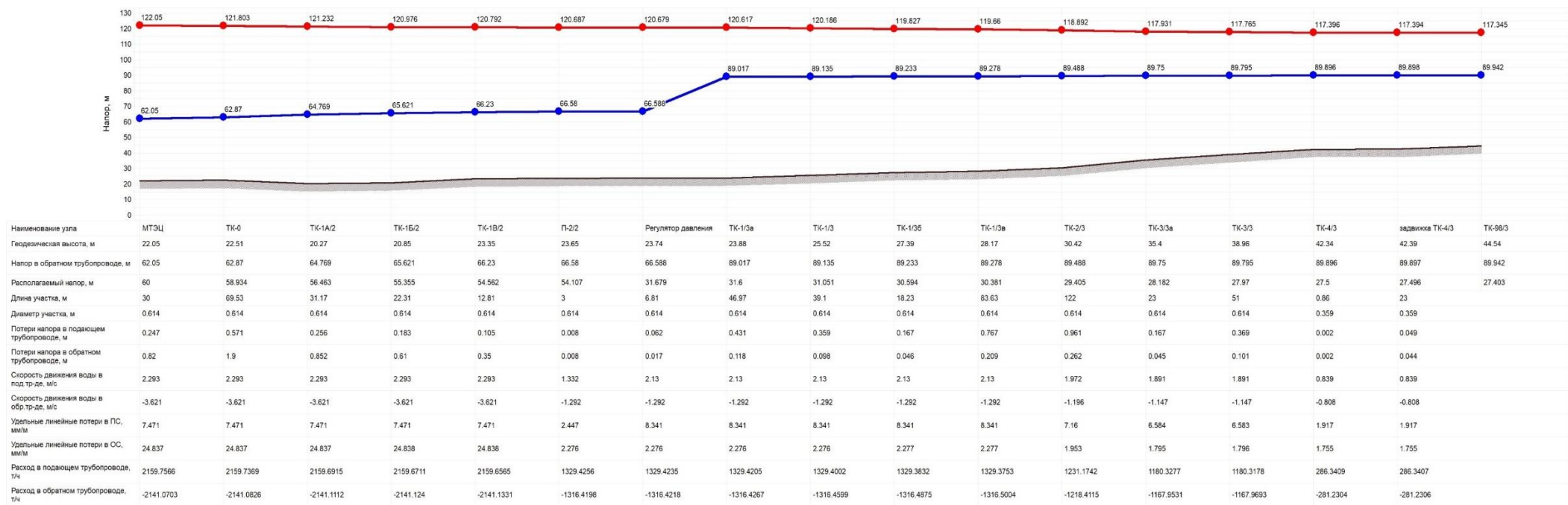
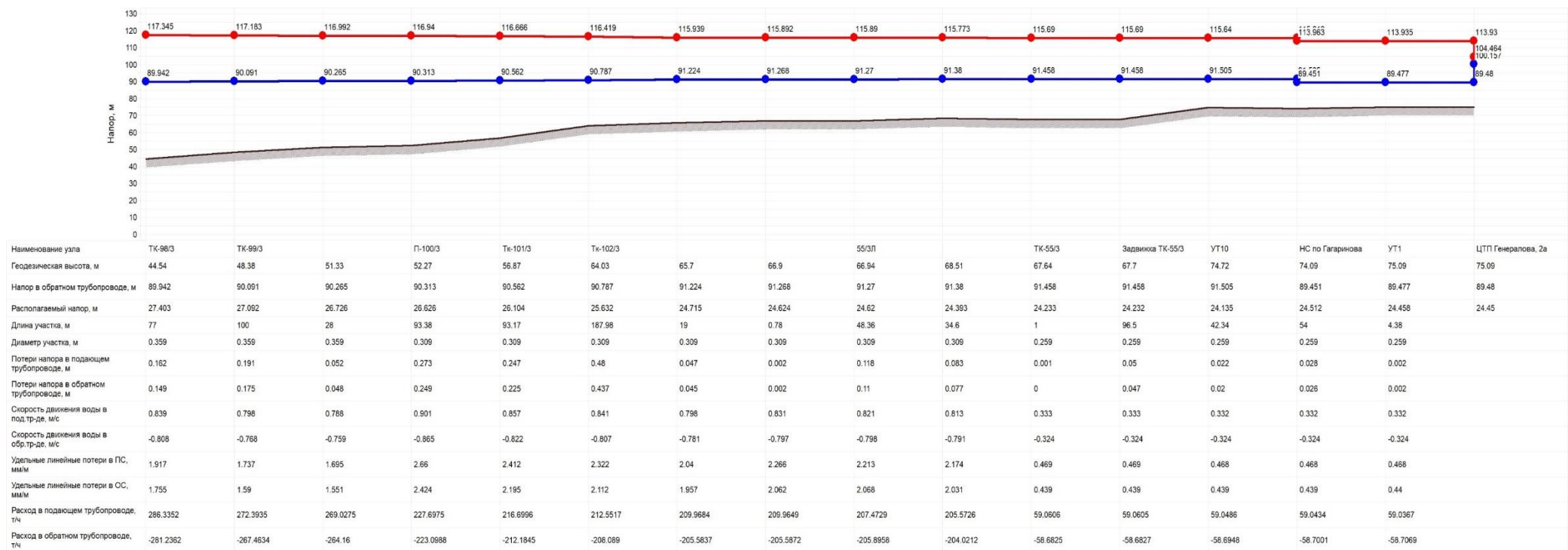


Рисунок 1.13. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП Генералова



**Рисунок 1.14. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП Генералова**

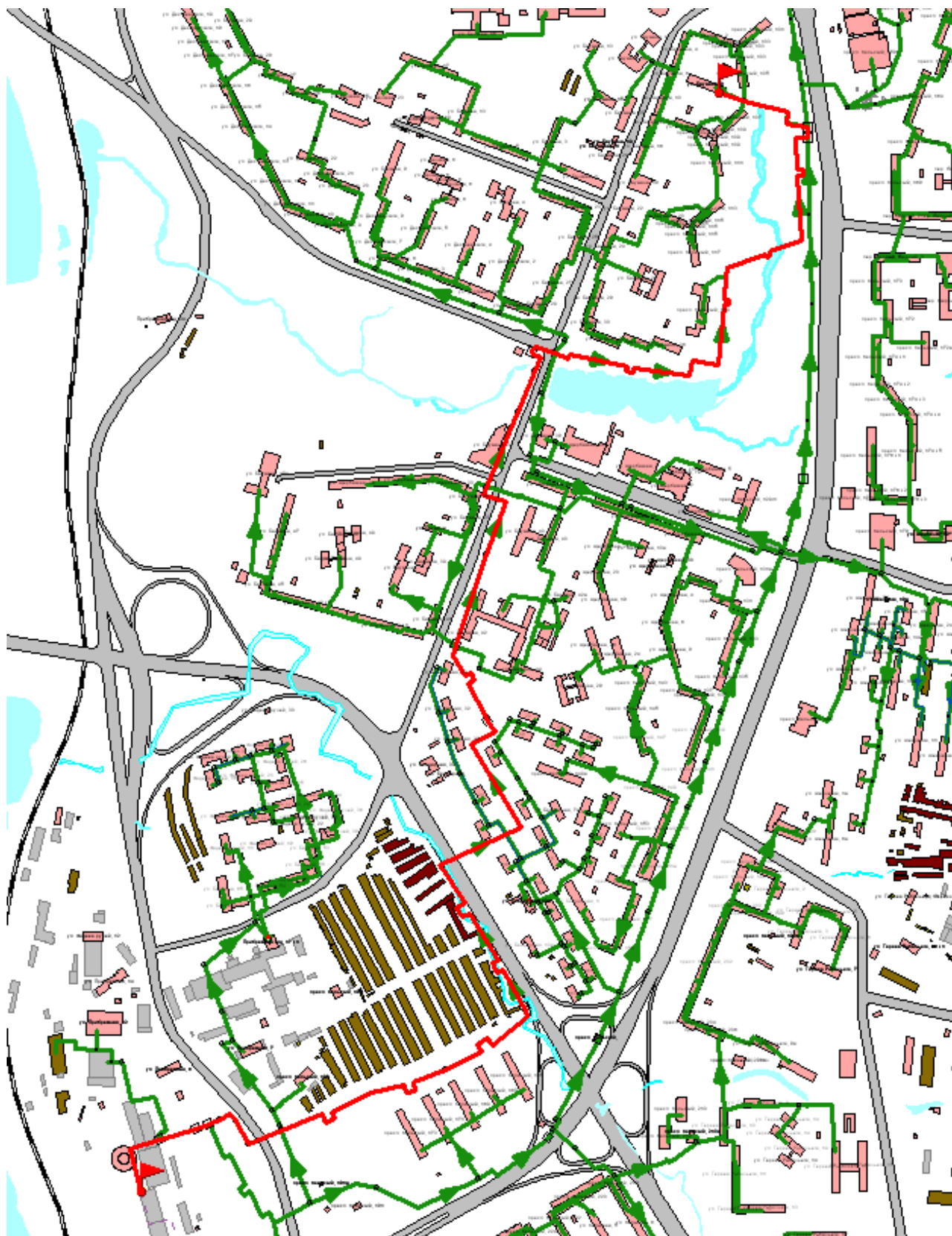
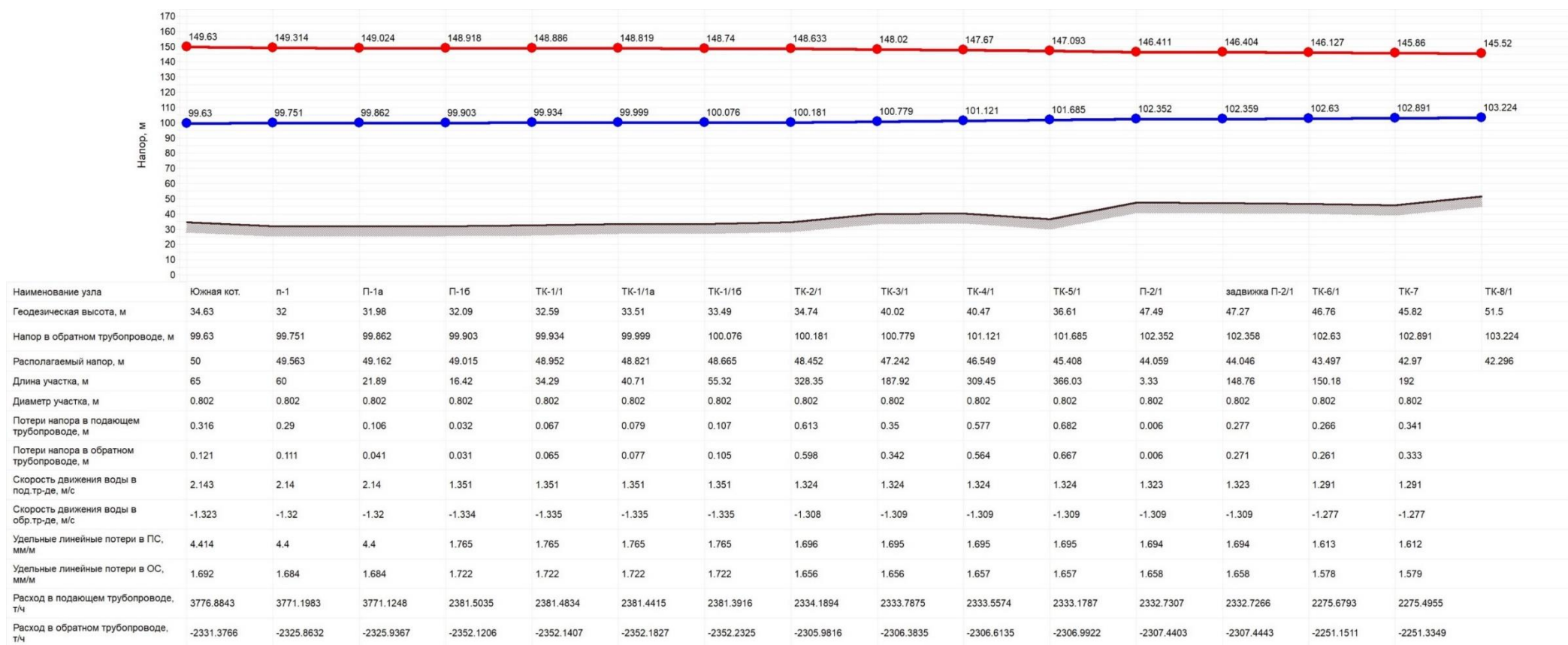


Рисунок 1.15. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №4



**Рисунок 1.16. Пьезометрический график Южная котельная – НС №4**

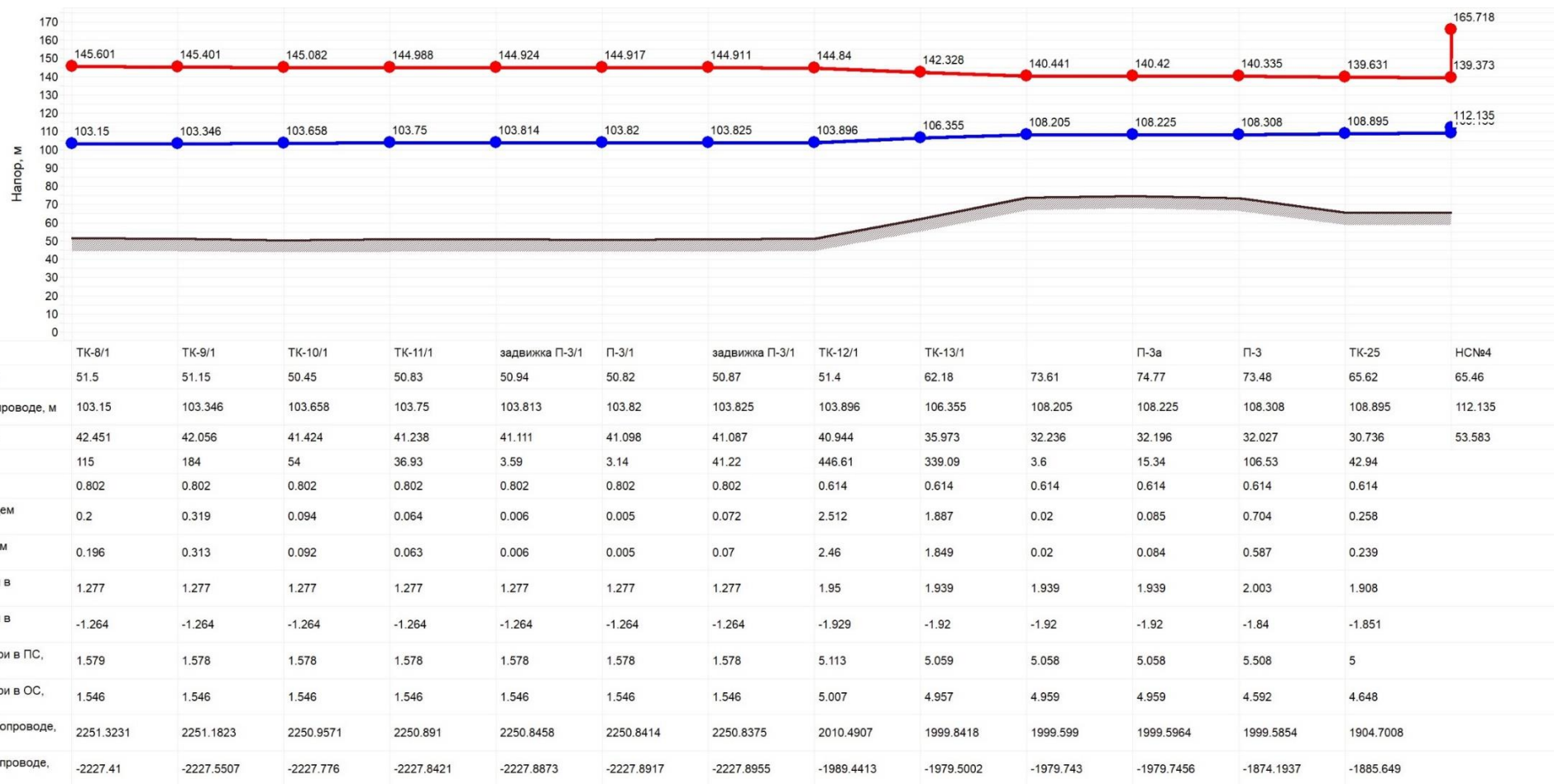


Рисунок 1.17. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №4

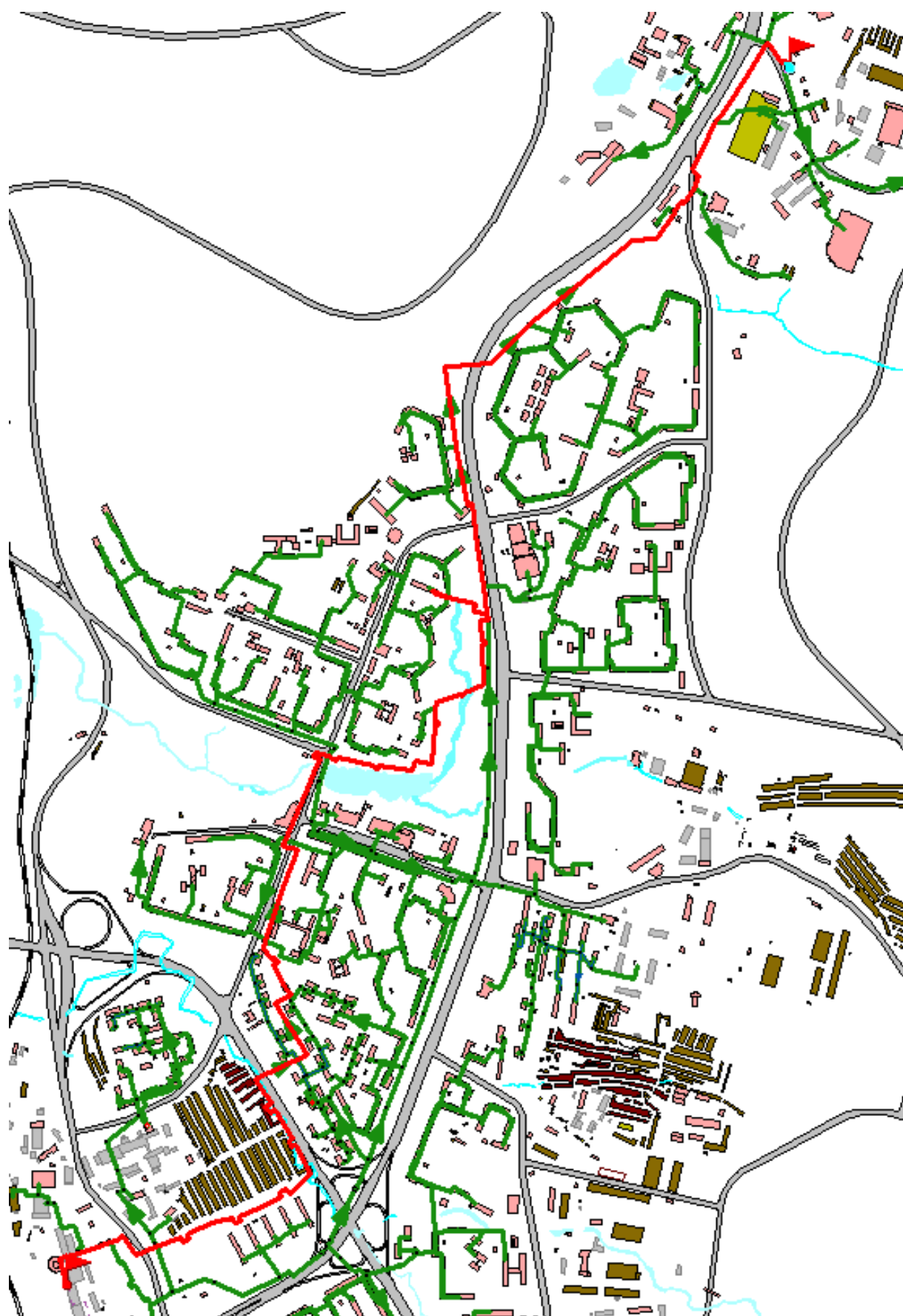
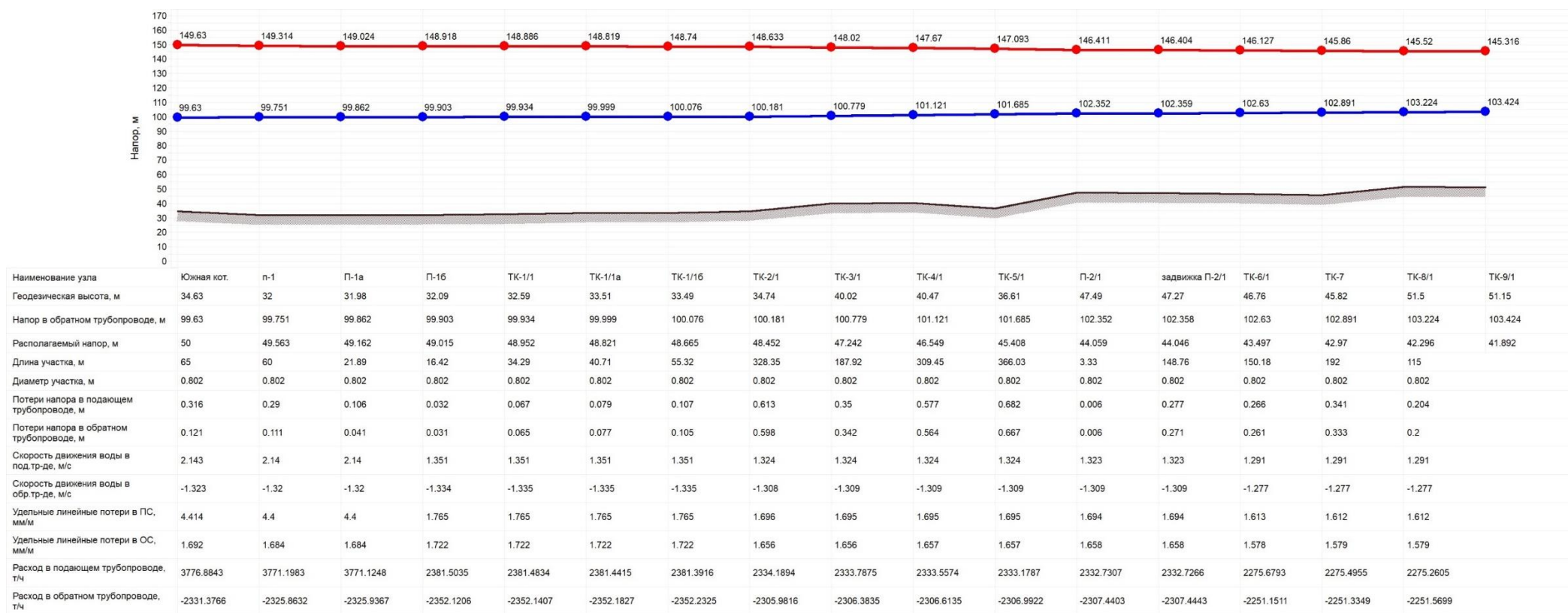


Рисунок 1.18. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №8



**Рисунок 1.19. Пьезометрический график Южная котельная – НС №8**

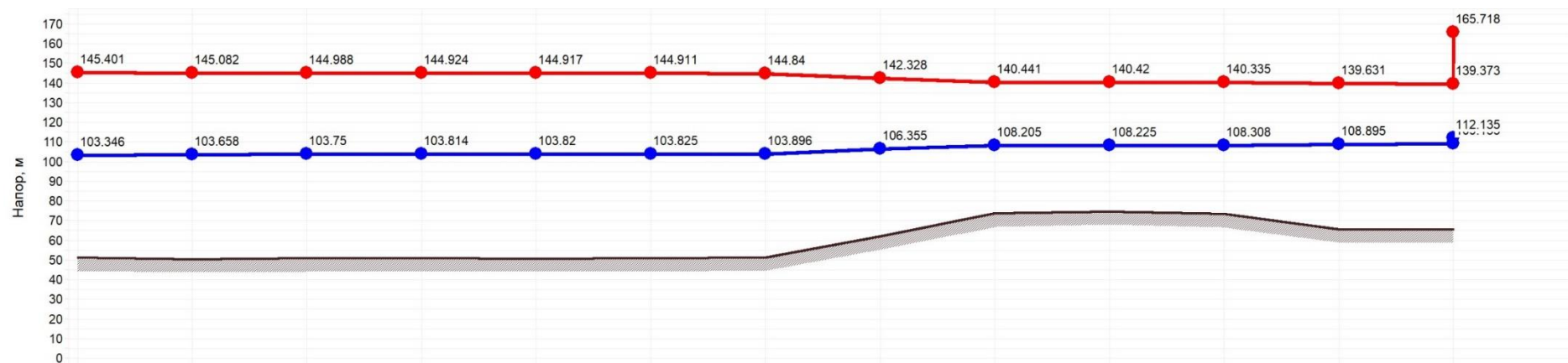
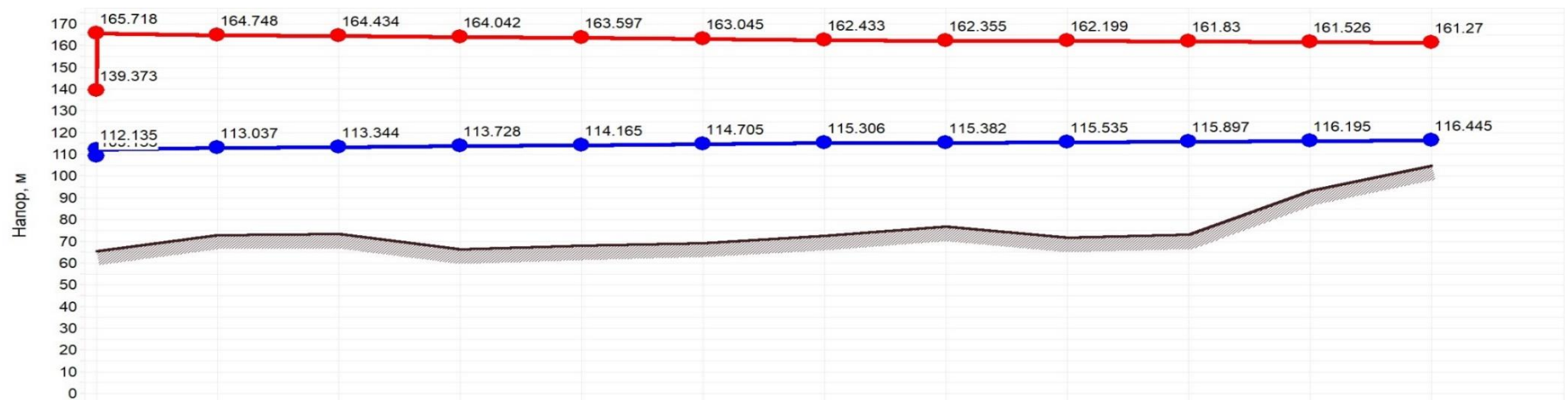


Рисунок 1.20. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8



Наименование узла	НС№4		TK-26	TK-27	TK-27a	TK-28		TK-28a	TK-28б	TK-29	TK-30	П-4
Геодезическая высота, м	65.46	72.93	73.34	66.36	67.9	69.3	72.47	76.76	71.74	73.09	93.13	104.79
Напор в обратном трубопроводе, м	112.135	113.037	113.344	113.728	114.165	114.705	115.306	115.382	115.535	115.897	116.195	116.445
Располагаемый напор, м	53.583	51.712	51.09	50.314	49.431	48.34	47.127	46.973	46.663	45.933	45.331	44.825
Длина участка, м	161.64	62.17	105.51	120.02	148.47	176.445	22.25625	45.10625	106.1925	118.32	100.31	
Диаметр участка, м	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.97	0.314	0.392	0.446	0.551	0.613	0.077	0.157	0.369	0.304	0.255	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.902	0.308	0.384	0.437	0.54	0.601	0.076	0.154	0.362	0.298	0.25	
Скорость движения воды в под. тр-де, м/с	1.908	1.847	1.582	1.582	1.582	1.53	1.53	1.53	1.53	1.315	1.308	
Скорость движения воды в обр. тр-де, м/с	-1.851	-1.829	-1.566	-1.566	-1.566	-1.514	-1.514	-1.515	-1.515	-1.302	-1.295	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5	4.591	3.376	3.376	3.376	3.157	3.157	3.156	3.156	2.338	2.314	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.648	4.502	3.308	3.308	3.309	3.094	3.095	3.095	3.095	2.291	2.269	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1904.671	1904.559	1631.7188	1631.6432	1631.5573	1577.4535	1577.3272	1577.3112	1577.2789	1355.8428	1349.0864	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1885.6794	-1885.7938	-1614.9488	-1615.0244	-1615.1103	-1561.575	-1561.7014	-1561.7173	-1561.7496	-1342.0876	-1335.5387	

Рисунок 1.21. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8

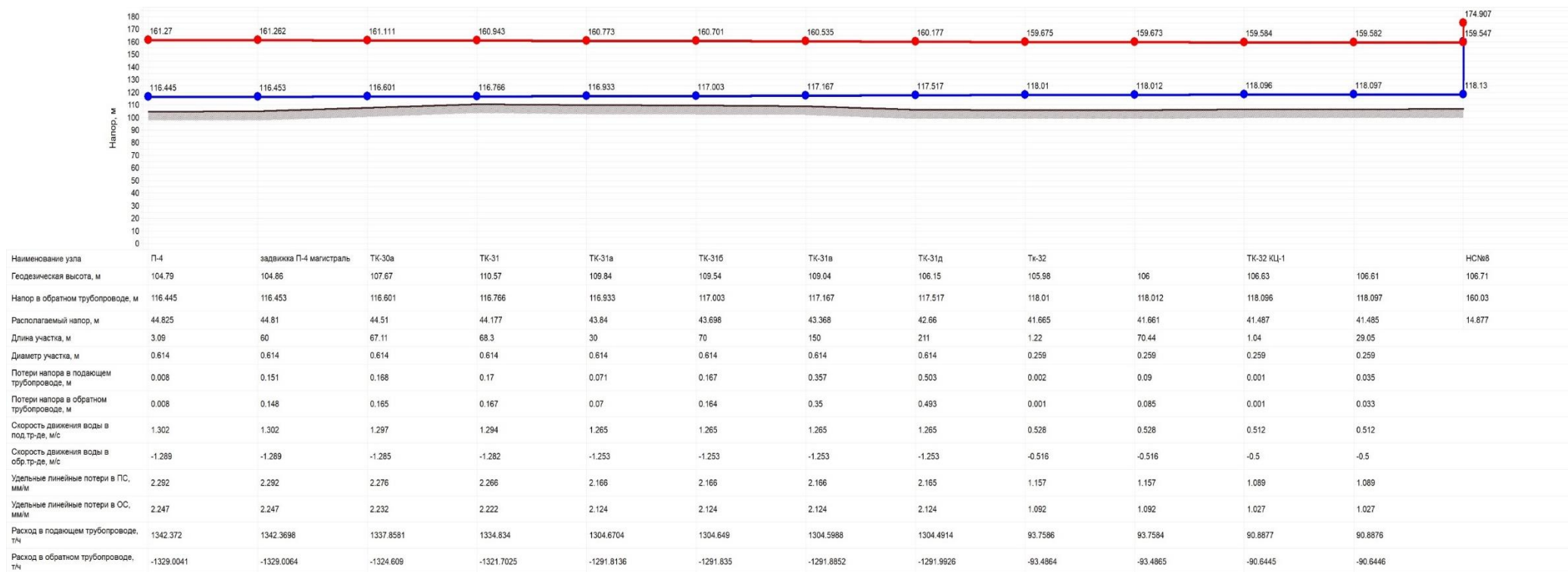
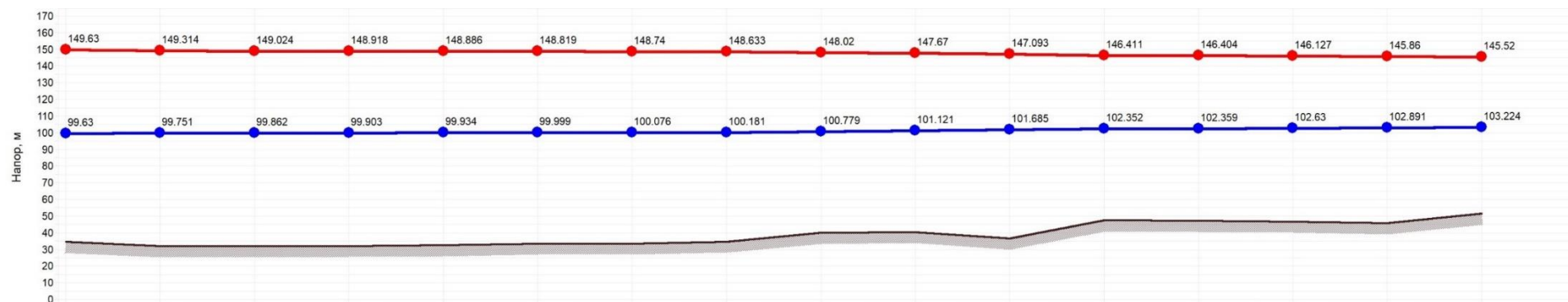


Рисунок 1.22. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8

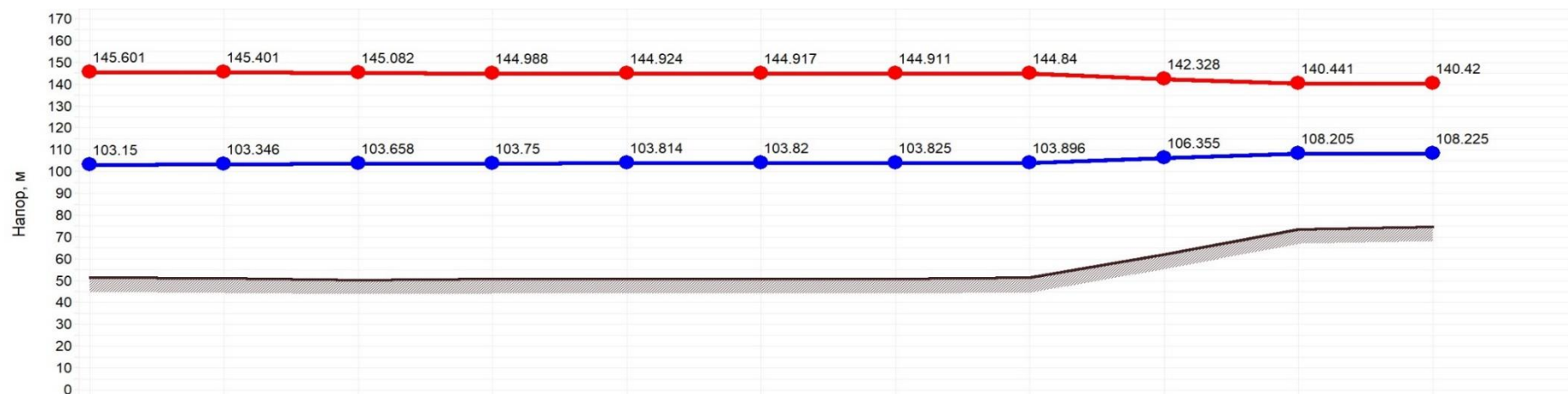


Рисунок 1.23. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №9



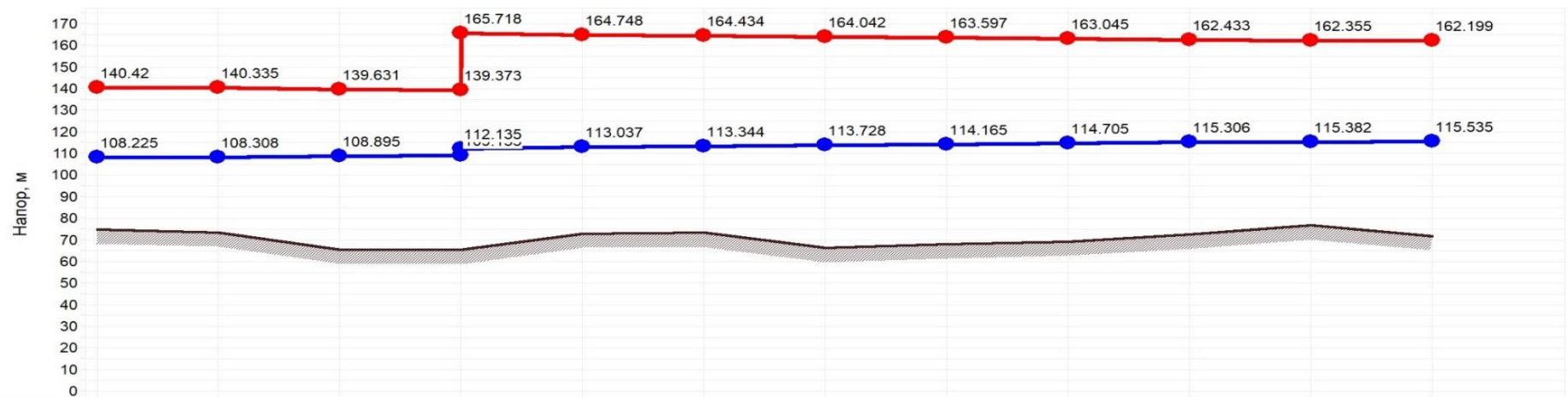
Наименование узла	Южная кот.	п-1	П-1а	П-1б	ТК-1/1	ТК-1/1а	ТК-1/1б	ТК-2/1	ТК-3/1	ТК-4/1	ТК-5/1	П-2/1	задвижка П-2/1	ТК-6/1	ТК-7	ТК-8/1
Геодезическая высота, м	34.63	32	31.98	32.09	32.59	33.51	33.49	34.74	40.02	40.47	36.61	47.49	47.27	46.76	45.82	51.5
Напор в обратном трубопроводе, м	99.63	99.751	99.862	99.903	99.934	99.999	100.076	100.181	100.779	101.121	101.685	102.352	102.358	102.63	102.891	103.224
Располагаемый напор, м	50	49.563	49.162	49.015	48.952	48.821	48.665	48.452	47.242	46.549	45.408	44.059	44.046	43.497	42.97	42.296
Длина участка, м	65	60	21.89	16.42	34.29	40.71	55.32	328.35	187.92	309.45	366.03	3.33	148.76	150.18	192	
Диаметр участка, м	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.316	0.29	0.106	0.032	0.067	0.079	0.107	0.613	0.35	0.577	0.682	0.006	0.277	0.266	0.341	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.121	0.111	0.041	0.031	0.065	0.077	0.105	0.598	0.342	0.564	0.667	0.006	0.271	0.261	0.333	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.143	2.14	2.14	1.351	1.351	1.351	1.351	1.324	1.324	1.324	1.324	1.323	1.323	1.291	1.291	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.323	-1.32	-1.32	-1.334	-1.335	-1.335	-1.335	-1.308	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.277	-1.277	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	4.414	4.4	4.4	1.765	1.765	1.765	1.765	1.696	1.695	1.695	1.695	1.694	1.694	1.613	1.612	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.692	1.684	1.684	1.722	1.722	1.722	1.722	1.656	1.656	1.657	1.657	1.658	1.658	1.578	1.579	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	3776.8843	3771.1983	3771.1248	2381.5035	2381.4834	2381.4415	2381.3916	2334.1894	2333.7875	2333.5574	2333.1787	2332.7307	2332.7266	2275.6793	2275.4955	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2331.3766	-2325.8632	-2325.9367	-2352.1206	-2352.1407	-2352.1827	-2352.2325	-2305.9816	-2306.3835	-2306.6135	-2306.9922	-2307.4403	-2307.4443	-2251.1511	-2251.3349	

Рисунок 1.24. Пьезометрический график Южная котельная – НС №9



Наименование узла	TK-8/1	TK-9/1	TK-10/1	TK-11/1	задвижка П-3/1	П-3/1	задвижка П-3/1	TK-12/1	TK-13/1		П-3а
Геодезическая высота, м	51.5	51.15	50.45	50.83	50.94	50.82	50.87	51.4	62.18	73.61	74.77
Напор в обратном трубопроводе, м	103.15	103.346	103.658	103.75	103.813	103.82	103.825	103.896	106.355	108.205	108.225
Располагаемый напор, м	42.451	42.056	41.424	41.238	41.111	41.098	41.087	40.944	35.973	32.236	32.196
Длина участка, м	115	184	54	36.93	3.59	3.14	41.22	446.61	339.09	3.6	
Диаметр участка, м	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.614	0.614	0.614	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.2	0.319	0.094	0.064	0.006	0.005	0.072	2.512	1.887	0.02	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.196	0.313	0.092	0.063	0.006	0.005	0.07	2.46	1.849	0.02	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.277	1.277	1.277	1.277	1.277	1.277	1.277	1.95	1.939	1.939	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.264	-1.264	-1.264	-1.264	-1.264	-1.264	-1.264	-1.929	-1.92	-1.92	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.579	1.578	1.578	1.578	1.578	1.578	1.578	5.113	5.059	5.058	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.546	1.546	1.546	1.546	1.546	1.546	1.546	5.007	4.957	4.959	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2251.3231	2251.1823	2250.9571	2250.891	2250.8458	2250.8414	2250.8375	2010.4907	1999.8418	1999.599	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2227.41	-2227.5507	-2227.776	-2227.8421	-2227.8873	-2227.8917	-2227.8955	-1989.4413	-1979.5002	-1979.743	

Рисунок 1.25. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9



Наименование узла	П-3а	П-3	ТК-25	НС№4		ТК-26	ТК-27	ТК-27а	ТК-28		ТК-28а	ТК-28б
Геодезическая высота, м	74.77	73.48	65.62	65.46	72.93	73.34	66.36	67.9	69.3	72.47	76.76	71.74
Напор в обратном трубопроводе, м	108.225	108.308	108.895	112.135	113.037	113.344	113.728	114.165	114.705	115.306	115.382	115.535
Располагаемый напор, м	32.196	32.027	30.736	53.583	51.712	51.09	50.314	49.431	48.34	47.127	46.973	46.663
Длина участка, м	15.34	106.53	42.94	161.64	62.17	105.51	120.02	148.47	176.445	22.25625	45.10625	
Диаметр участка, м	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.085	0.704	0.258	0.97	0.314	0.392	0.446	0.551	0.613	0.077	0.157	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.084	0.587	0.239	0.902	0.308	0.384	0.437	0.54	0.601	0.076	0.154	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.939	2.003	1.908	1.908	1.847	1.582	1.582	1.582	1.53	1.53	1.53	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.92	-1.84	-1.851	-1.851	-1.829	-1.566	-1.566	-1.566	-1.514	-1.514	-1.515	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.058	5.508	5	5	4.591	3.376	3.376	3.376	3.157	3.157	3.156	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.959	4.592	4.648	4.648	4.502	3.308	3.308	3.309	3.094	3.095	3.095	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1999.5964	1999.5854	1904.7008	1904.671	1904.559	1631.7188	1631.6432	1631.5573	1577.4535	1577.3272	1577.3112	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1979.7456	-1874.1937	-1885.649	-1885.6794	-1885.7938	-1614.9488	-1615.0244	-1615.1103	-1561.575	-1561.7014	-1561.7173	

**Рисунок 1.26. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9**

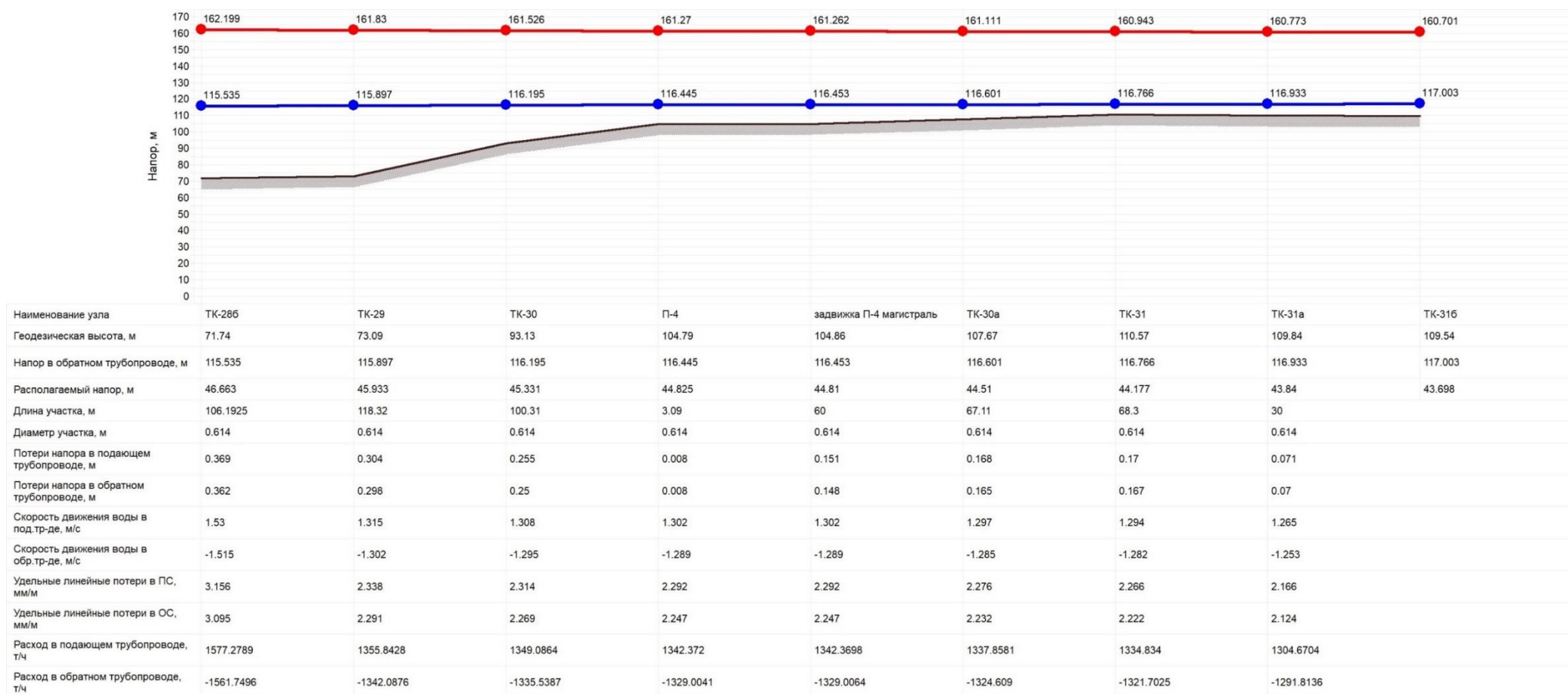
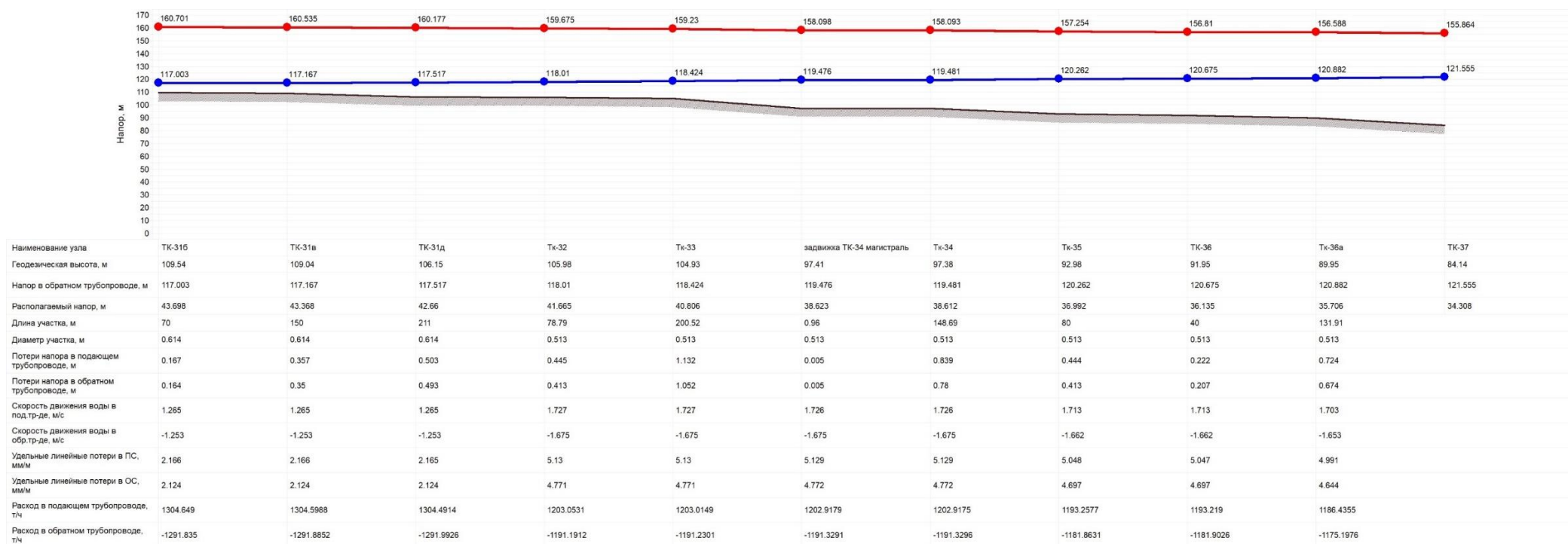


Рисунок 1.27. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9



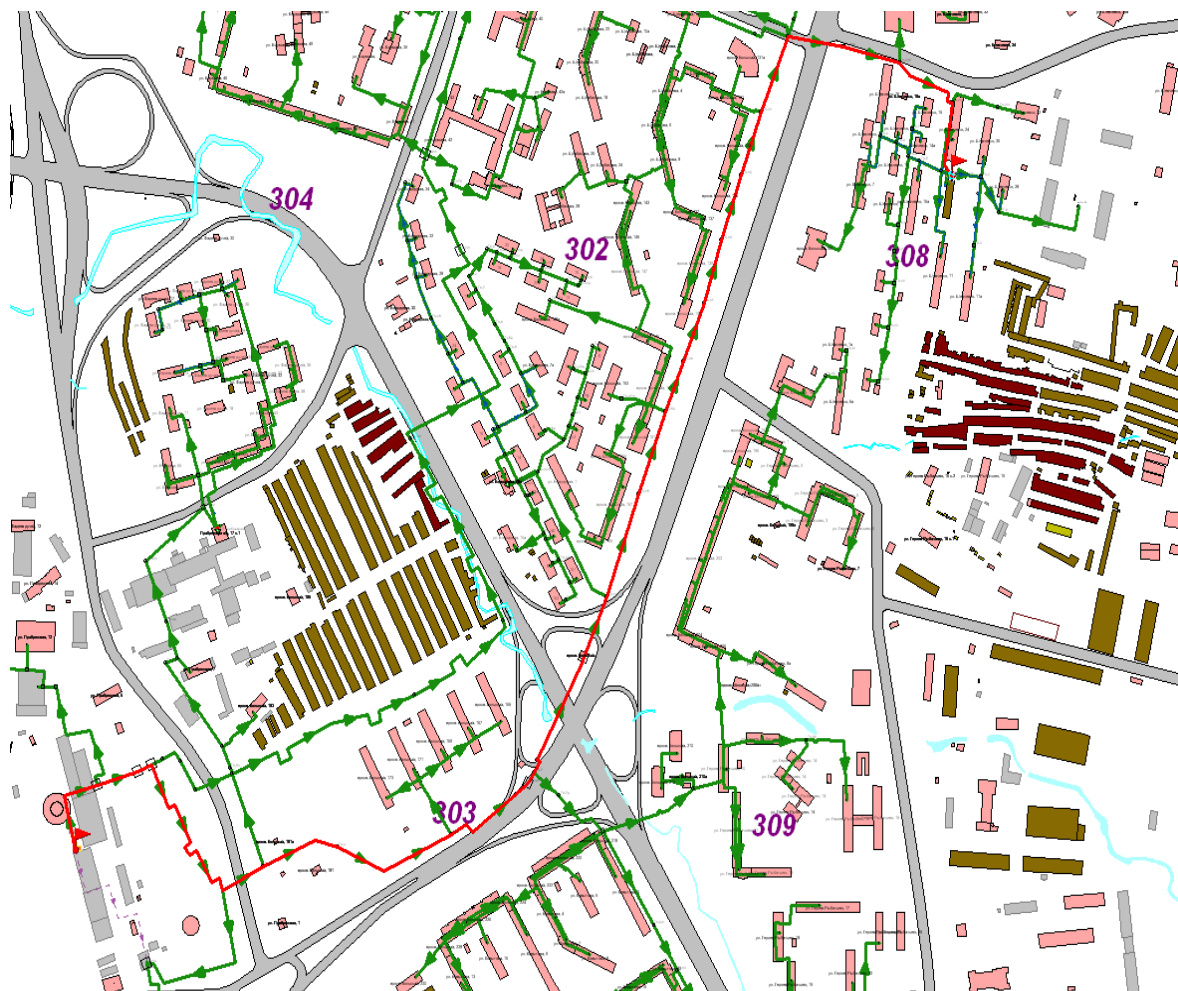
**Рисунок 1.28. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9**



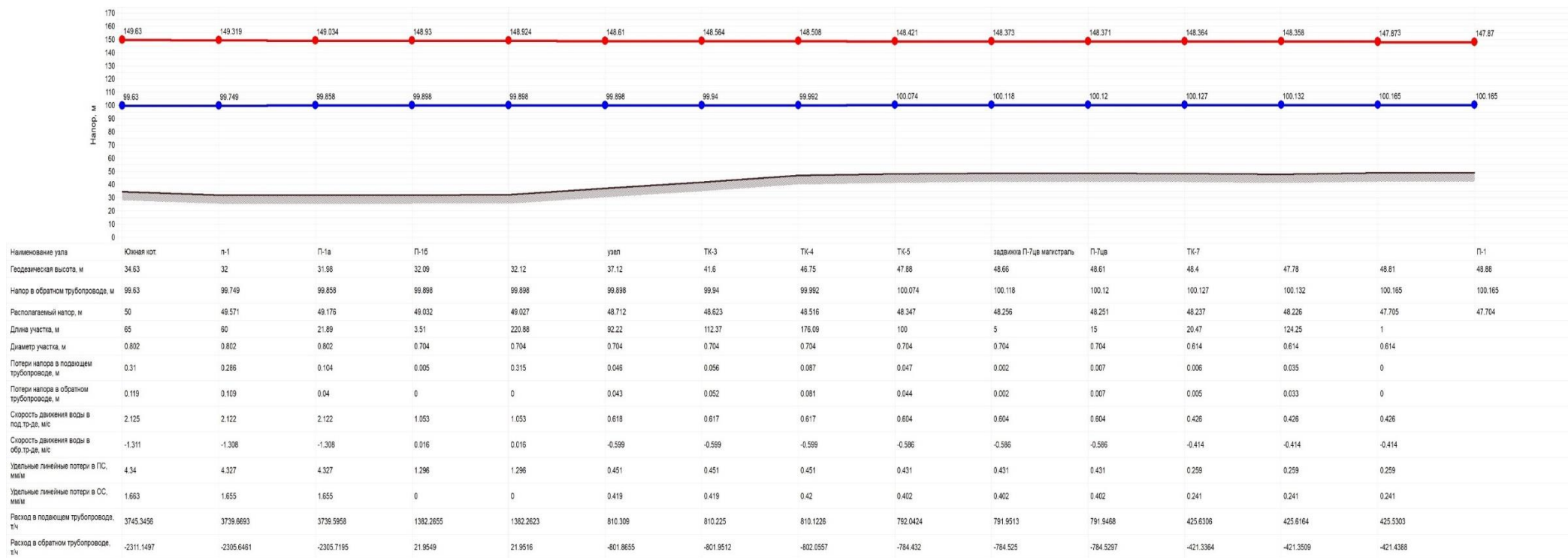
**Рисунок 1.29. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9**



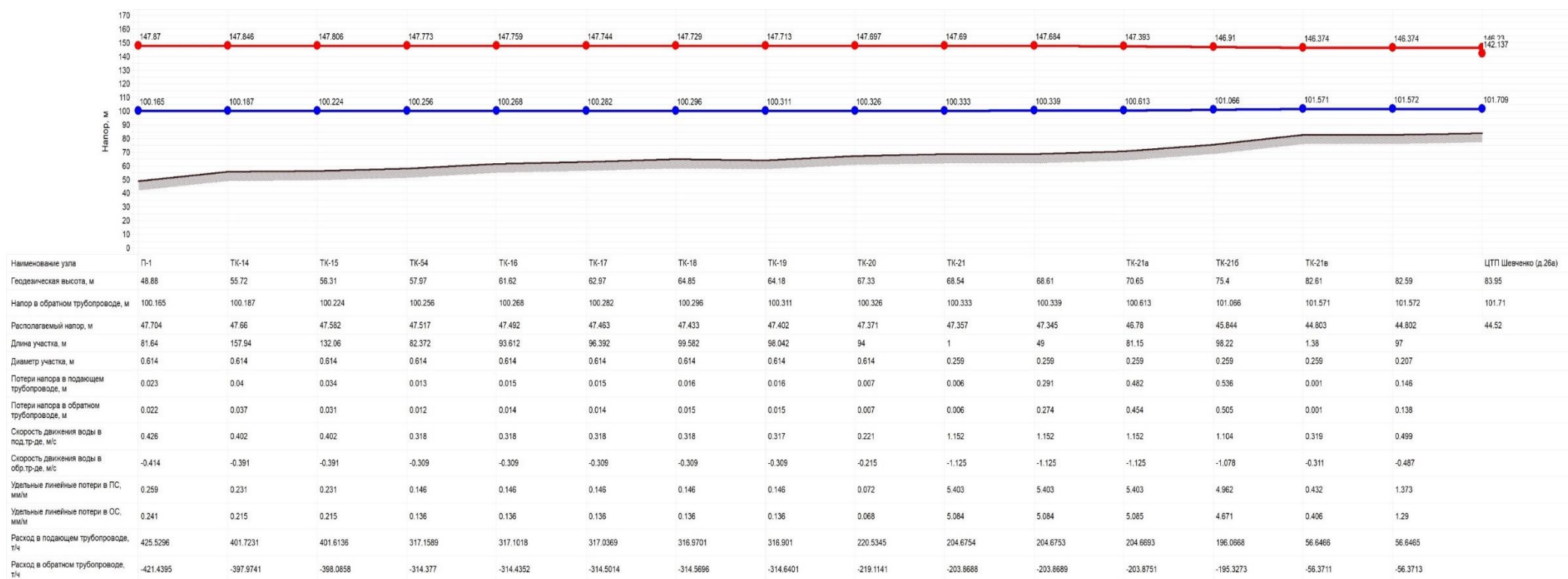
**Рисунок 1.30. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9**



**Рисунок 1.31. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – ЦТП Шевченко**



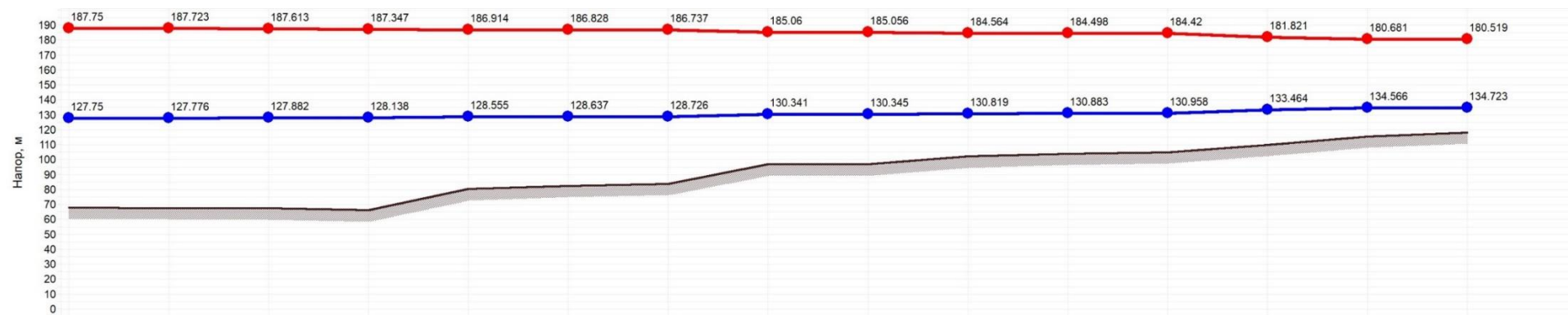
**Рисунок 1.32. Пьезометрический график Южная котельная – ЦТП Шевченко**



**Рисунок 1.33. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная –ЦТП Шевченко**

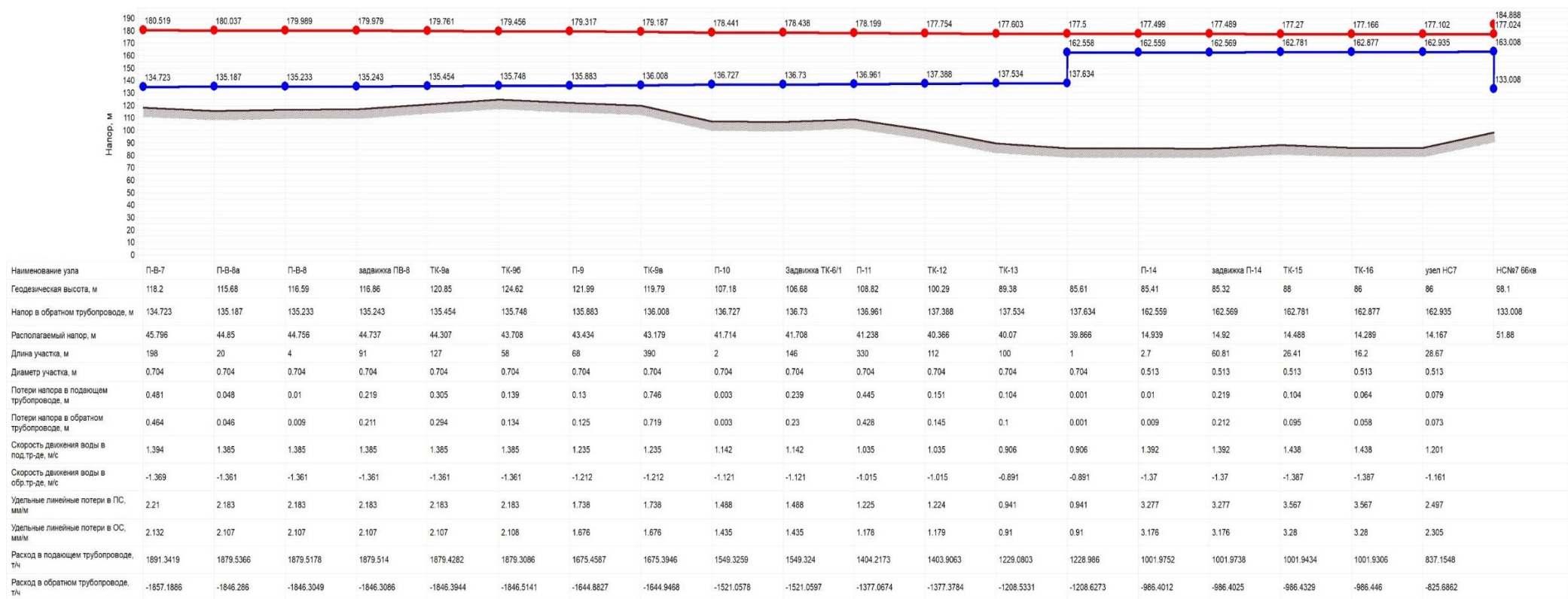


**Рисунок 1.34. Путь построения пьезметрического графика Восточная котельная – НС №7**



Наименование узла	Восточная кот.		ТК-1	ТК-2	ТК-3		ТК-4	ТК-5	задвижка ТК-5	5а	5б	П-В-5	П-В-5а	ТК-6	П-В-7
Геодезическая высота, м	67.75	67.64	67.52	66.27	80.34	82.6	83.89	96.96	96.91	102.22	103.99	105.01	109.89	115.57	118.2
Напор в обратном трубопроводе, м	127.75	127.776	127.882	128.138	128.555	128.637	128.726	130.341	130.345	130.819	130.883	130.958	133.464	134.566	134.723
Располагаемый напор, м	60	59.947	59.731	59.209	58.359	58.191	58.012	54.72	54.711	53.745	53.614	53.462	48.357	46.116	45.796
Длина участка, м	8.65	35.68	86	140	28	30	553	1.41	162.15	21.96	25.59	863.79	381.24	55	
Диаметр участка, м	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	0.704	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.027	0.11	0.266	0.433	0.085	0.091	1.677	0.004	0.491	0.067	0.078	2.599	1.14	0.162	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.026	0.106	0.256	0.417	0.082	0.088	1.615	0.004	0.474	0.064	0.075	2.507	1.101	0.157	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.573	1.573	1.573	1.573	1.562	1.562	1.558	1.557	1.557	1.557	1.557	1.552	1.547	1.537	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.544	-1.544	-1.544	-1.544	-1.533	-1.533	-1.529	-1.529	-1.529	-1.529	-1.529	-1.524	-1.52	-1.511	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.812	2.812	2.812	2.812	2.771	2.771	2.756	2.755	2.755	2.755	2.755	2.735	2.718	2.685	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	2.708	2.708	2.708	2.708	2.669	2.669	2.655	2.656	2.656	2.657	2.657	2.638	2.626	2.595	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2135.0642	2135.0561	2135.0225	2134.9414	2119.4816	2119.4552	2113.7523	2113.2312	2113.2299	2113.0771	2113.0564	2105.5068	2098.9475	2086.1163	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2094.8061	-2094.8143	-2094.8479	-2094.929	-2079.8618	-2079.8882	-2074.2774	-2074.7985	-2074.7998	-2074.9526	-2074.9733	-2067.5043	-2062.6134	-2050.5615	

**Рисунок 1.35. Пьезометрический график Восточная котельная – НС №7**



**Рисунок 1.36. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная – НС №7**



**Рисунок 1.37. Путь построения пьезометрического графика Восточная котельная – ЦТП №1**

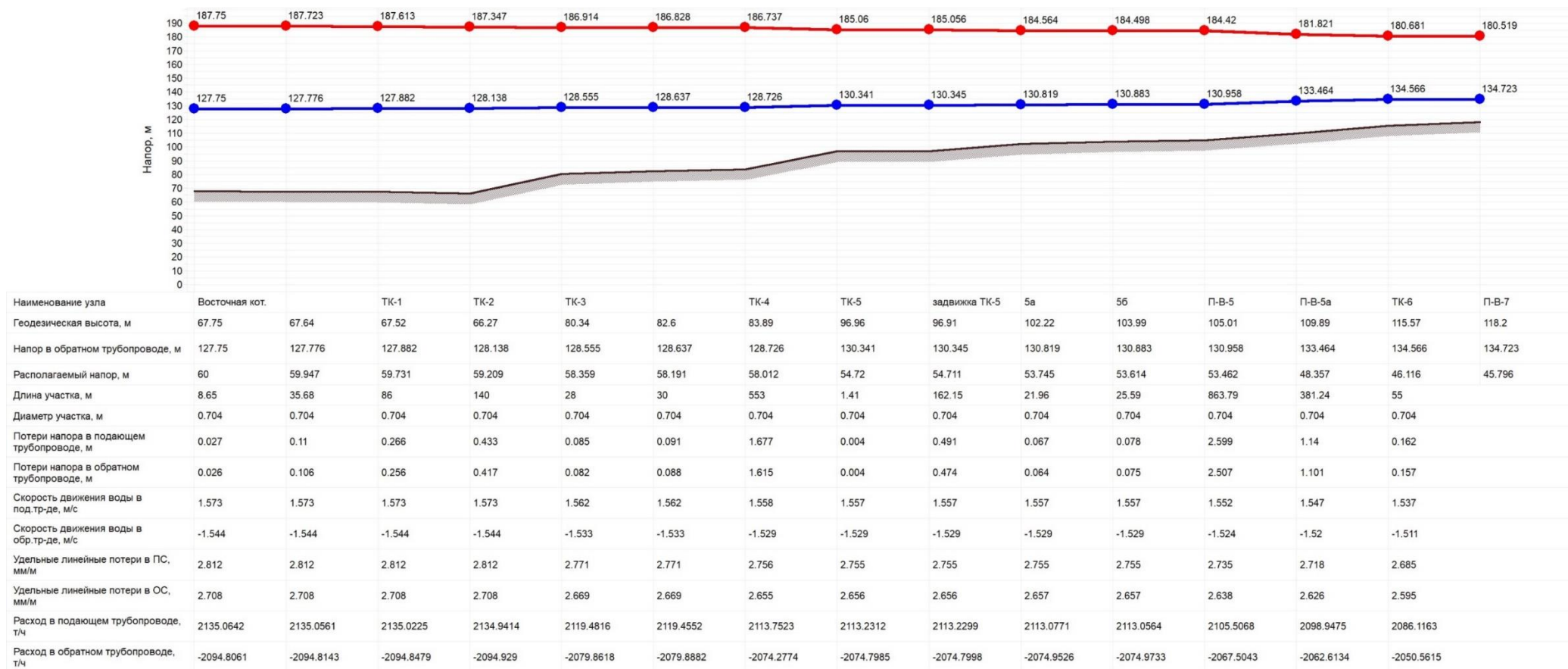
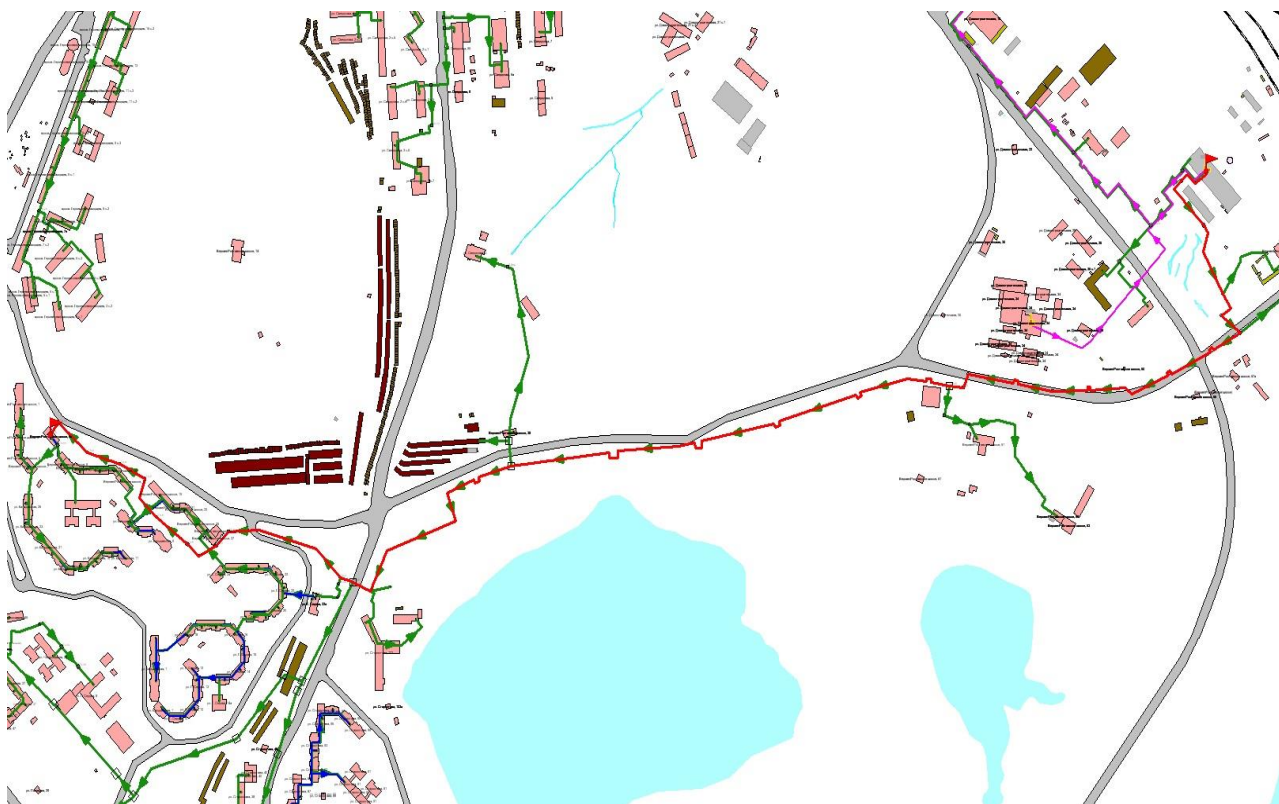


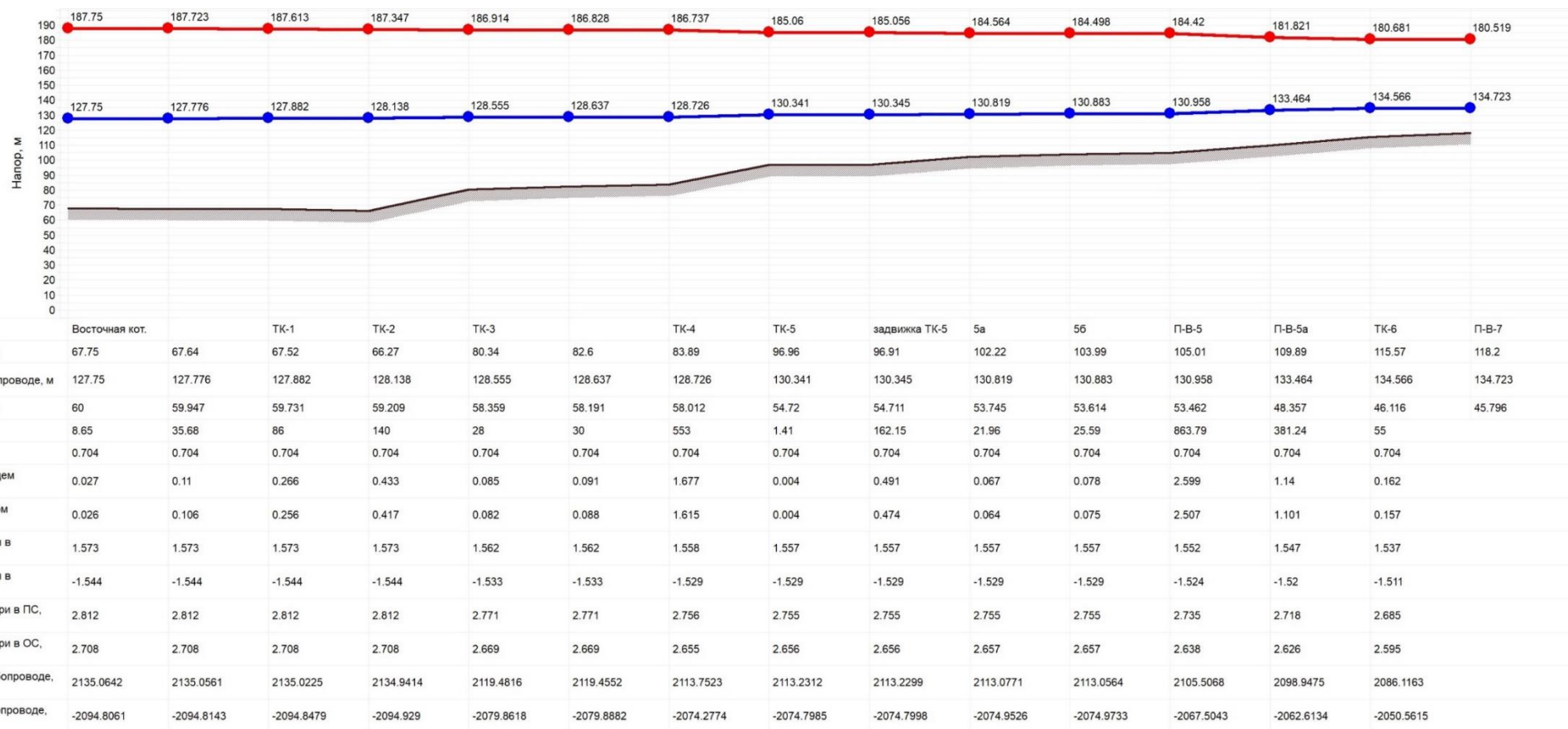
Рисунок 1.38. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №1



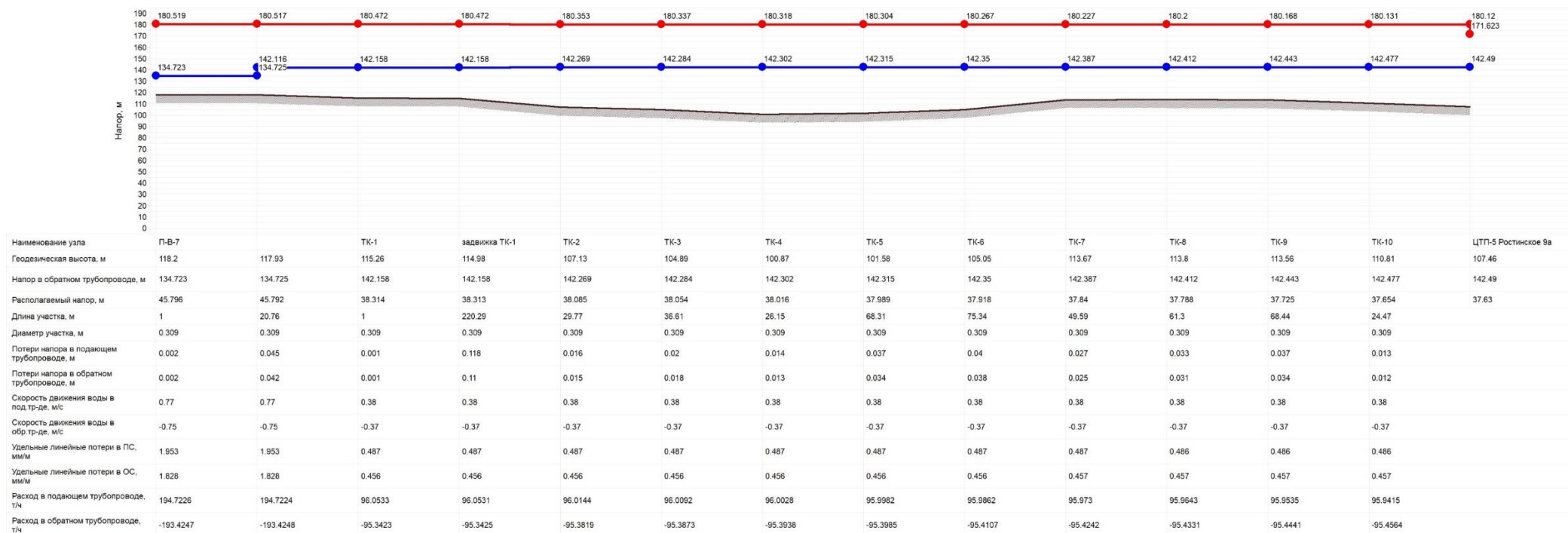
**Рисунок 1.39. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная –ЦТП №1**



**Рисунок 1.40. Путь построения пьезометрического графика Восточная котельная – ЦТП №5**



**Рисунок 1.41. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №5**

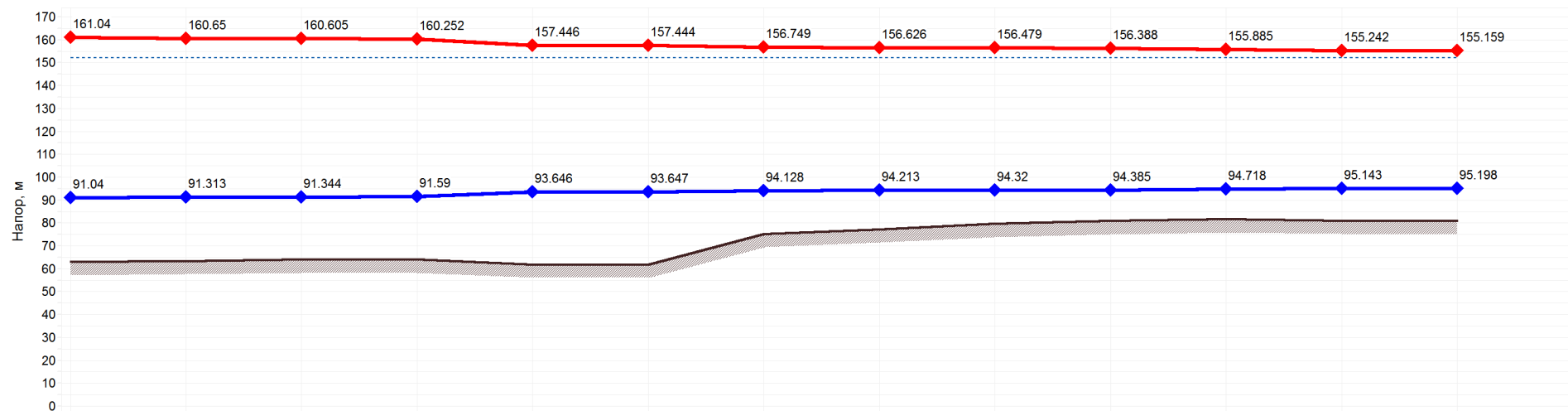


**Рисунок 1.42. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная –ЦТП №5**

## 2. Пьезометрические графики тепломагистралей от источника тепловой энергии «Северная» котельная (ОАО «Мурманэнергосбыт»)



Рисунок 1.43. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 69 кв.



Наименование узла	кот.Северная				узел на промзону				TK-3				TK-5				TK-6н				TK-7н				TK-90			
Геодезическая высота, м	63.04	63.42	64	64	61.93	61.93	75.29	77.24	79.64	81	81.62	81.09	81															
Напор в обратном трубопроводе, м	91.04	91.313	91.344	91.59	93.646	93.647	94.128	94.213	94.32	94.385	94.718	95.143	95.198															
Располагаемый напор, м	70	69.337	69.261	68.661	63.8	63.796	62.621	62.412	62.159	62.003	61.166	60.098	59.961															
Длина участка, м	50	6	9	45	1	416	76	120	33	108	138	17.74																
Диаметр участка, м	0.702	0.706	0.515	0.706	0.804	0.804	0.804	0.804	0.706	0.408	0.408	0.408																
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.39	0.045	0.354	2.806	0.002	0.694	0.123	0.147	0.091	0.503	0.643	0.083																
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.273	0.031	0.246	2.056	0.001	0.481	0.085	0.106	0.066	0.333	0.425	0.055																
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.845	1.806	3.407	1.806	1.033	0.982	0.965	0.96	1.248	1.024	1.024	1.024																
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.586	-1.55	-2.924	-1.55	-0.886	-0.836	-0.821	-0.816	-1.073	-0.855	-0.855	-0.855																
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	6.505	6.185	32.735	6.185	1.537	1.391	1.353	1.022	2.295	3.883	3.883	3.882																
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.549	4.313	22.817	4.313	1.081	0.963	0.934	0.737	1.662	2.568	2.568	2.569																
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2478.7548	2453.5917	2453.5861	2453.5816	1830.0512	1740.6531	1710.8958	1710.8023	1710.6539	461.7187	461.6849	461.6417																
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2130.6322	-2105.7382	-2105.7439	-2105.7484	-1569.5831	-1481.425	-1454.166	-1454.2595	-1454.408	-385.468	-385.5019	-385.5451																

Рисунок 1.44. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 69 кв.

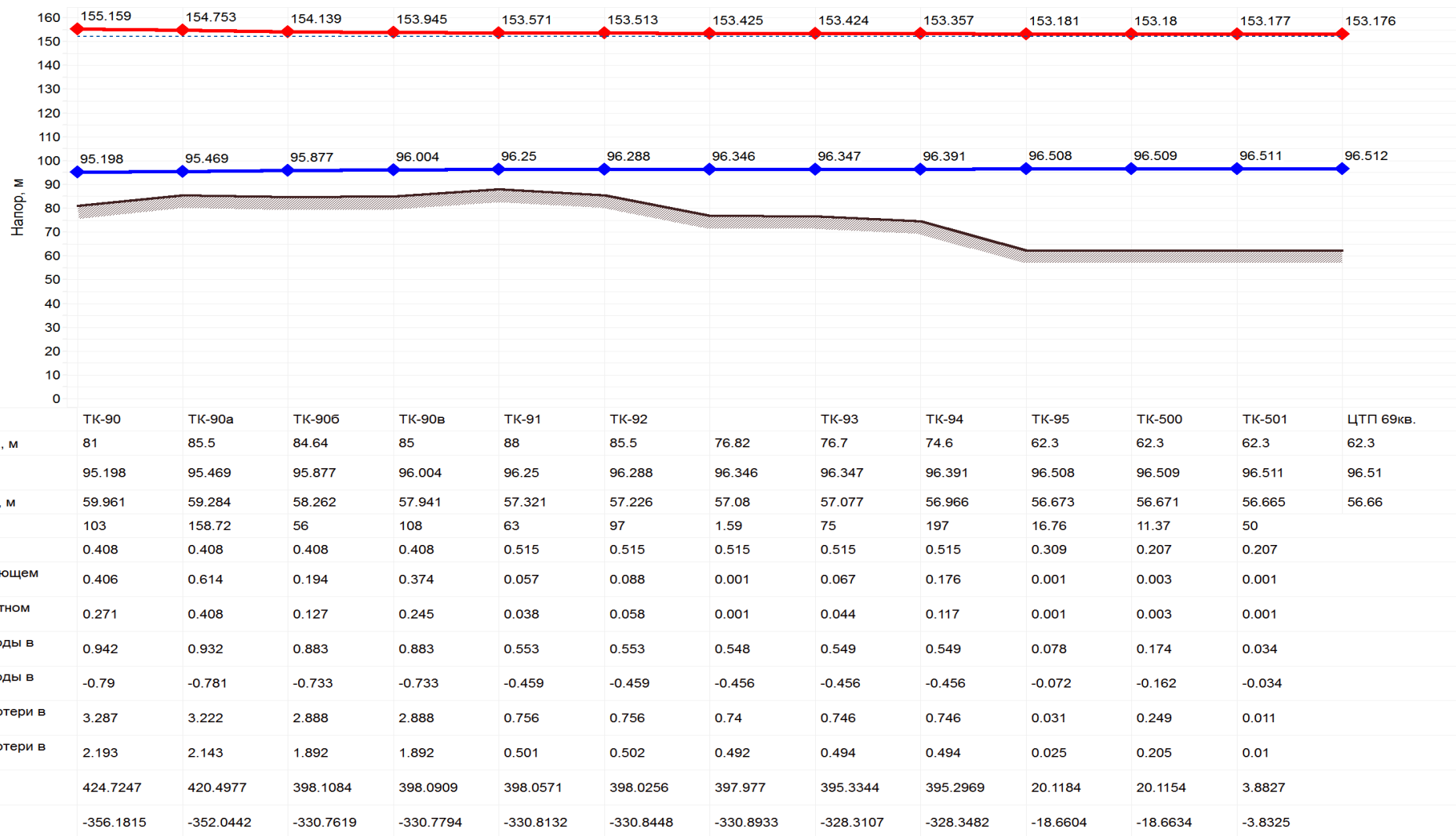


Рисунок 1.45. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 69 кв.

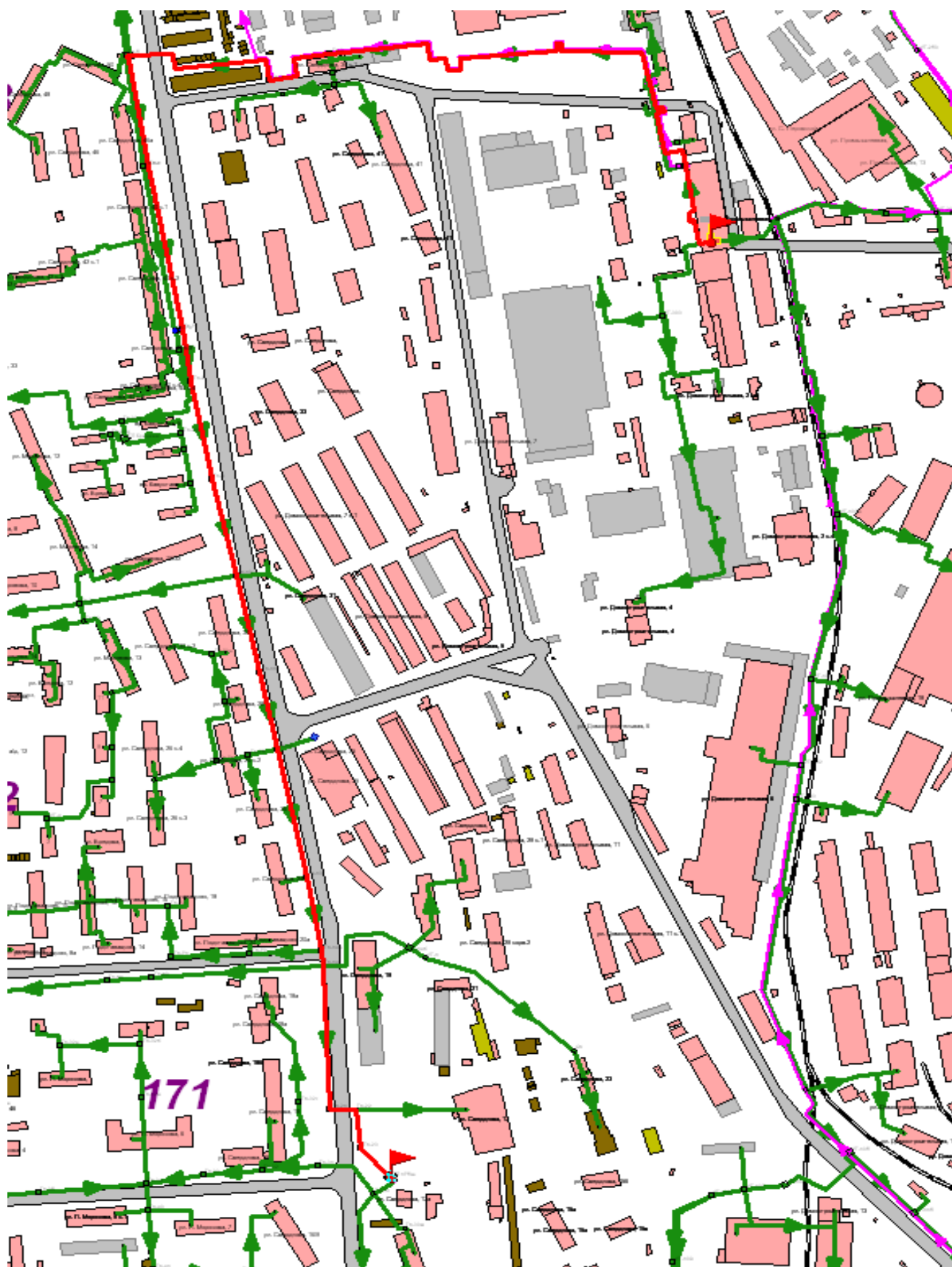
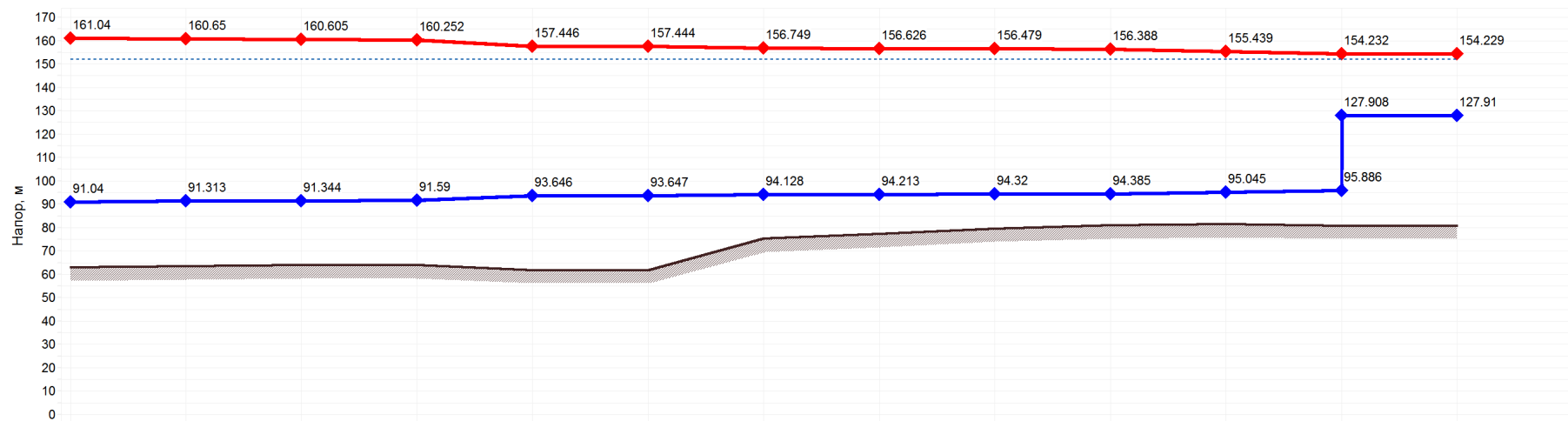
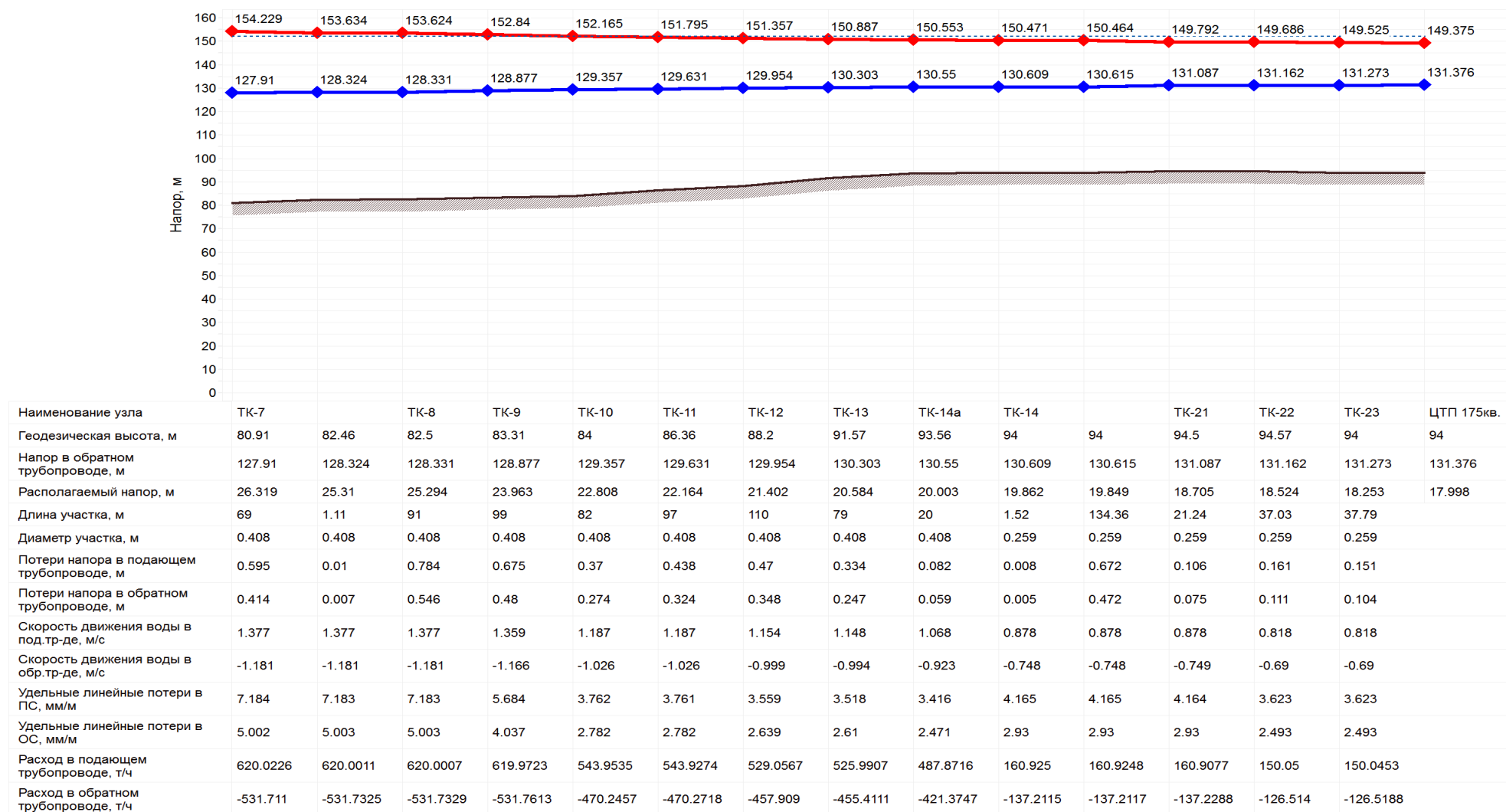


Рисунок 1.46. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.



Наименование узла	кот.Северная					узел на промзону	TK-3	CK-3		TK-5	TK-6		TK-7
Геодезическая высота, м	63.04	63.42	64	64	61.93	61.93	75.29	77.24	79.64	81	81.55	80.91	80.91
Напор в обратном трубопроводе, м	91.04	91.313	91.344	91.59	93.646	93.647	94.128	94.213	94.32	94.385	95.045	95.886	127.91
Располагаемый напор, м	70	69.337	69.261	68.661	63.8	63.796	62.621	62.412	62.159	62.003	60.394	26.325	26.319
Длина участка, м	50	6	9	45	1	416	76	120	33	110	140	0.5	
Диаметр участка, м	0.702	0.706	0.515	0.706	0.804	0.804	0.804	0.804	0.706	0.408	0.408	0.408	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.39	0.045	0.354	2.806	0.002	0.694	0.123	0.147	0.091	0.948	1.207	0.004	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.273	0.031	0.246	2.056	0.001	0.481	0.085	0.106	0.066	0.66	0.84	0.003	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.845	1.806	3.407	1.806	1.033	0.982	0.965	0.96	1.248	1.378	1.378	1.377	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.586	-1.55	-2.924	-1.55	-0.886	-0.836	-0.821	-0.816	-1.073	-1.181	-1.181	-1.181	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	6.505	6.185	32.735	6.185	1.537	1.391	1.353	1.022	2.295	7.186	7.185	7.184	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	4.549	4.313	22.817	4.313	1.081	0.963	0.934	0.737	1.662	5.001	5.001	5.002	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2478.7548	2453.5917	2453.5861	2453.5816	1830.0512	1740.6531	1710.8958	1710.8023	1710.6539	620.1009	620.0665	620.0228	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2130.6322	-2105.7382	-2105.7439	-2105.7484	-1569.5831	-1481.425	-1454.166	-1454.2595	-1454.408	-531.6327	-531.667	-531.7108	

Рисунок 1.47. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.



**Рисунок 1.48. Продолжение пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.**

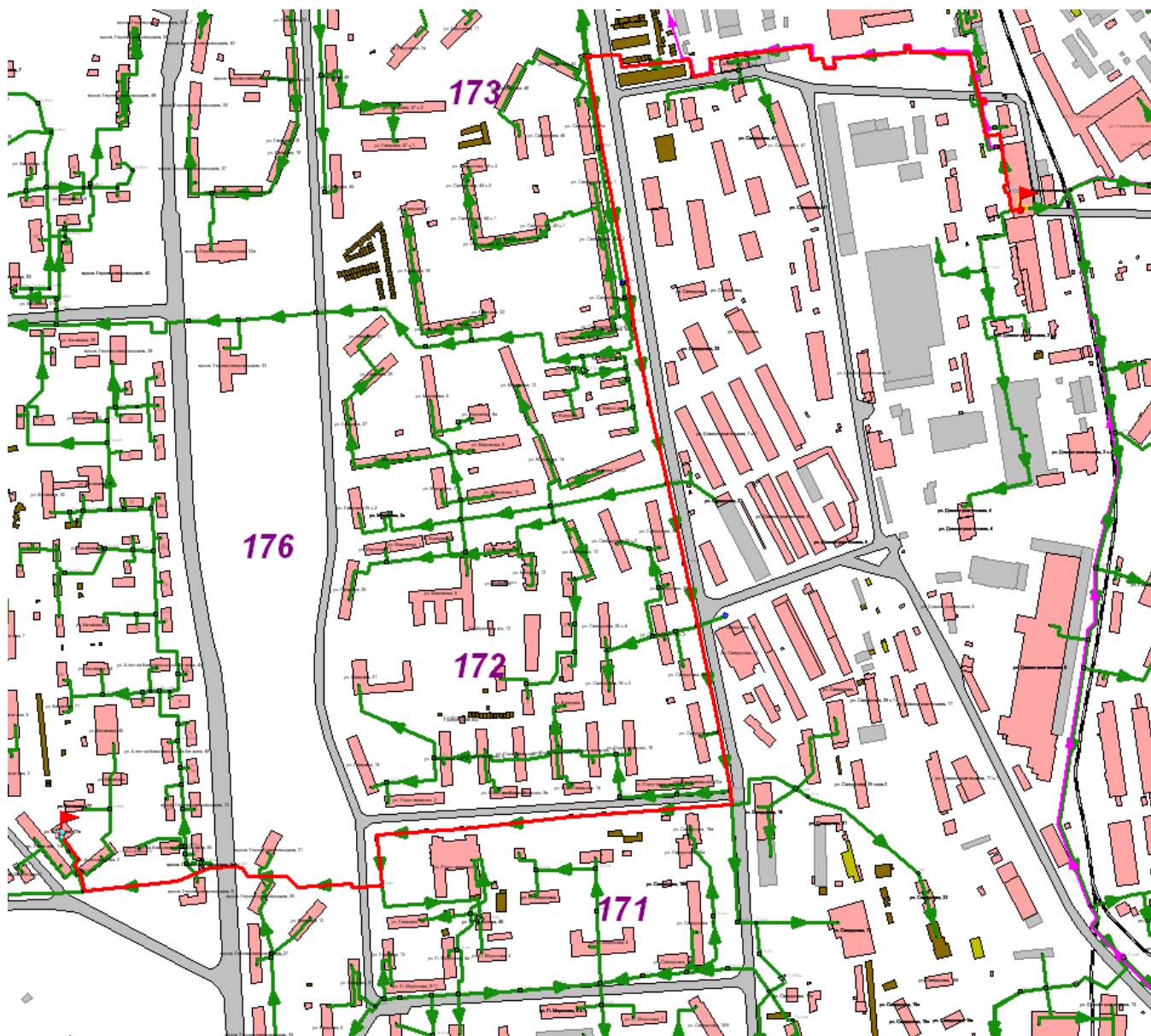


Рисунок 1.49. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 202 кв.

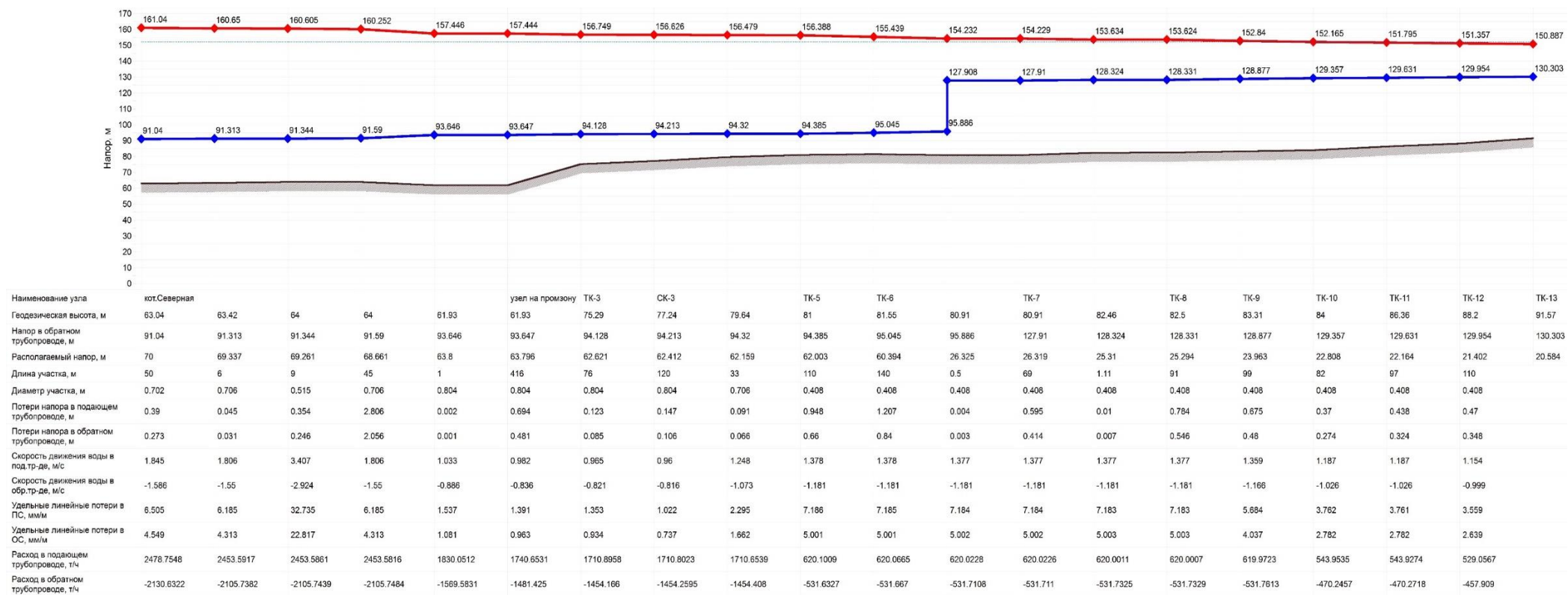


Рисунок 1.50. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 202 кв.

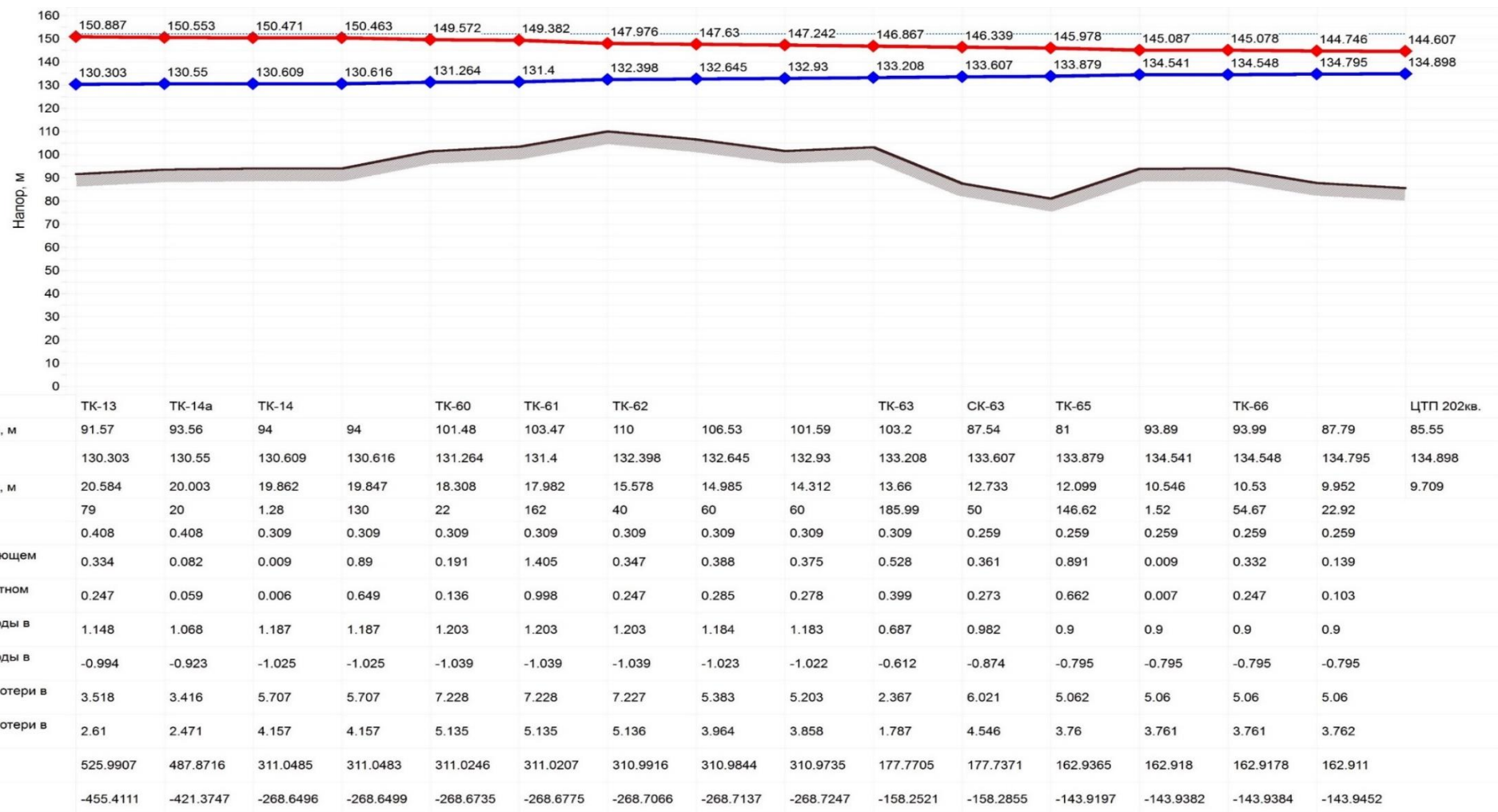
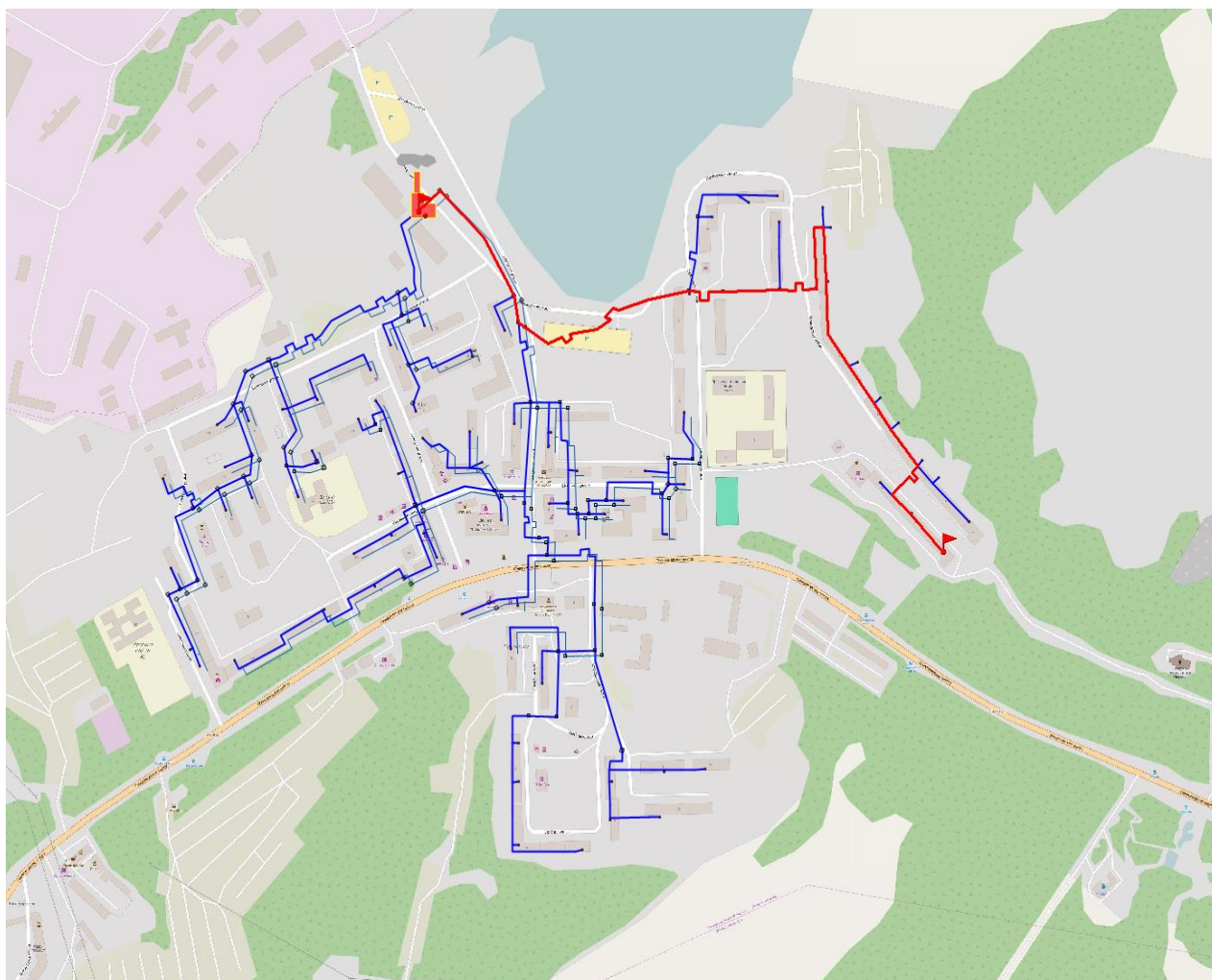
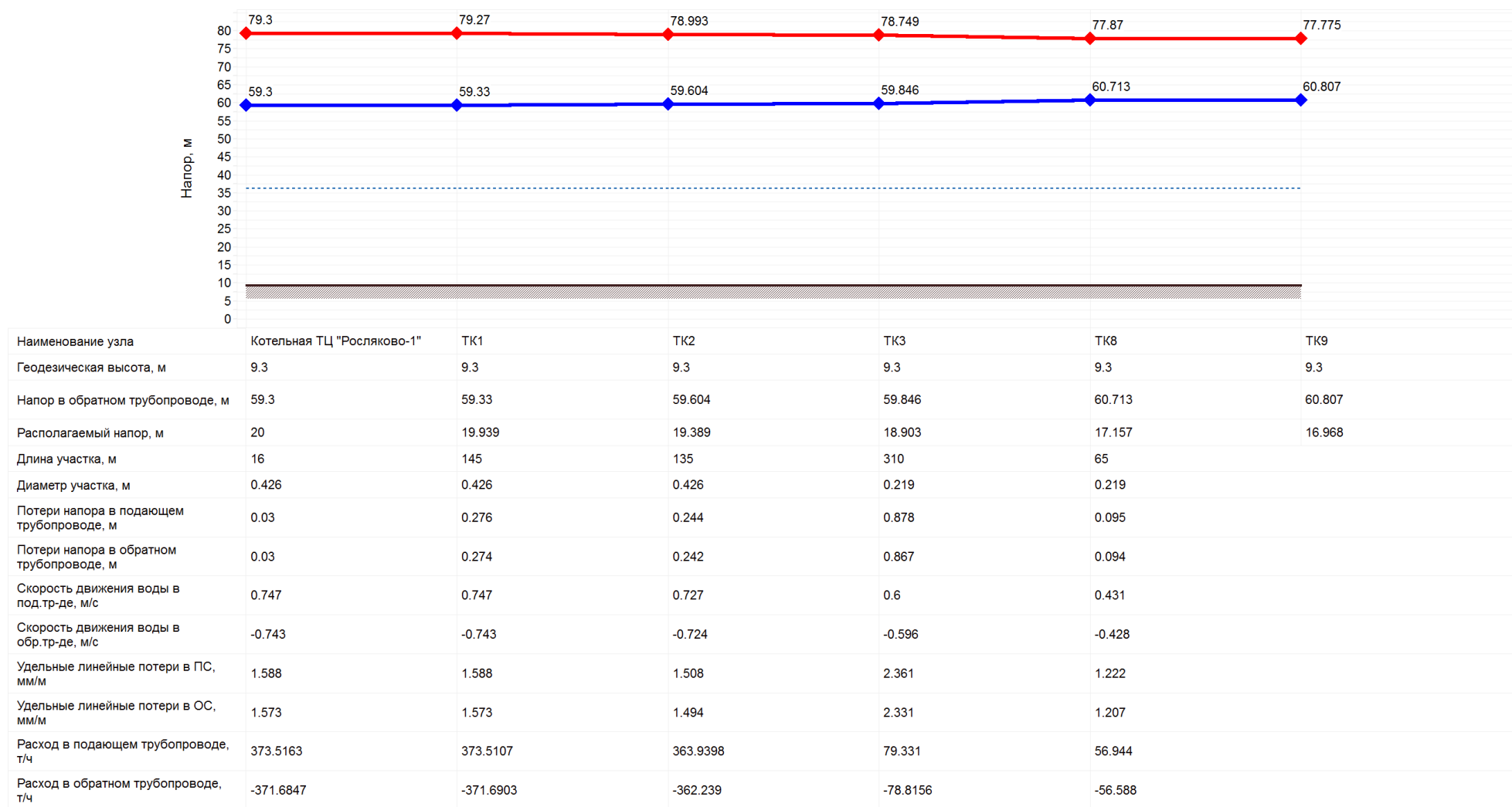


Рисунок 1.51. Продолжение пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 202 кв.



**Рисунок 1.52. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково-1»**



**Рисунок 1.53. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково-1»**

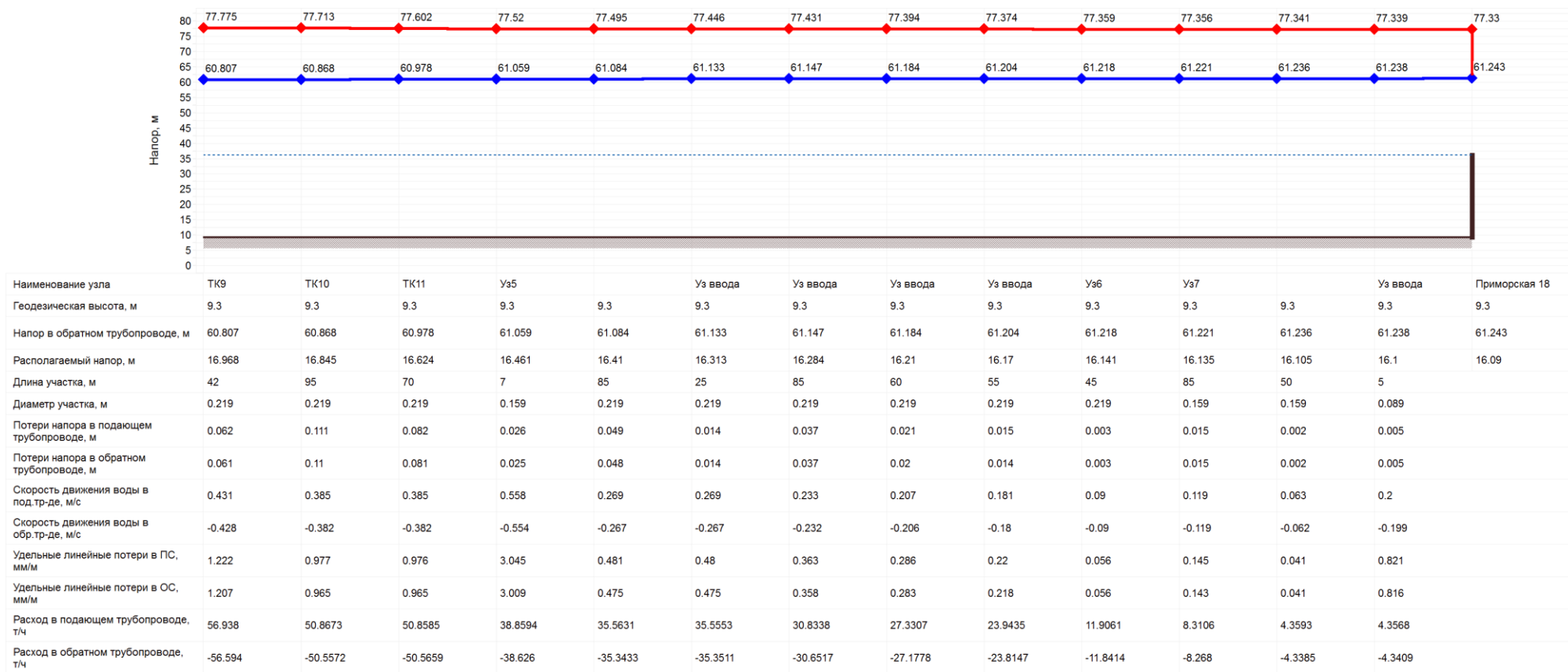


Рисунок 1.54. Продолжение Пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково-1»



**Рисунок 1.55. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково Южная»**

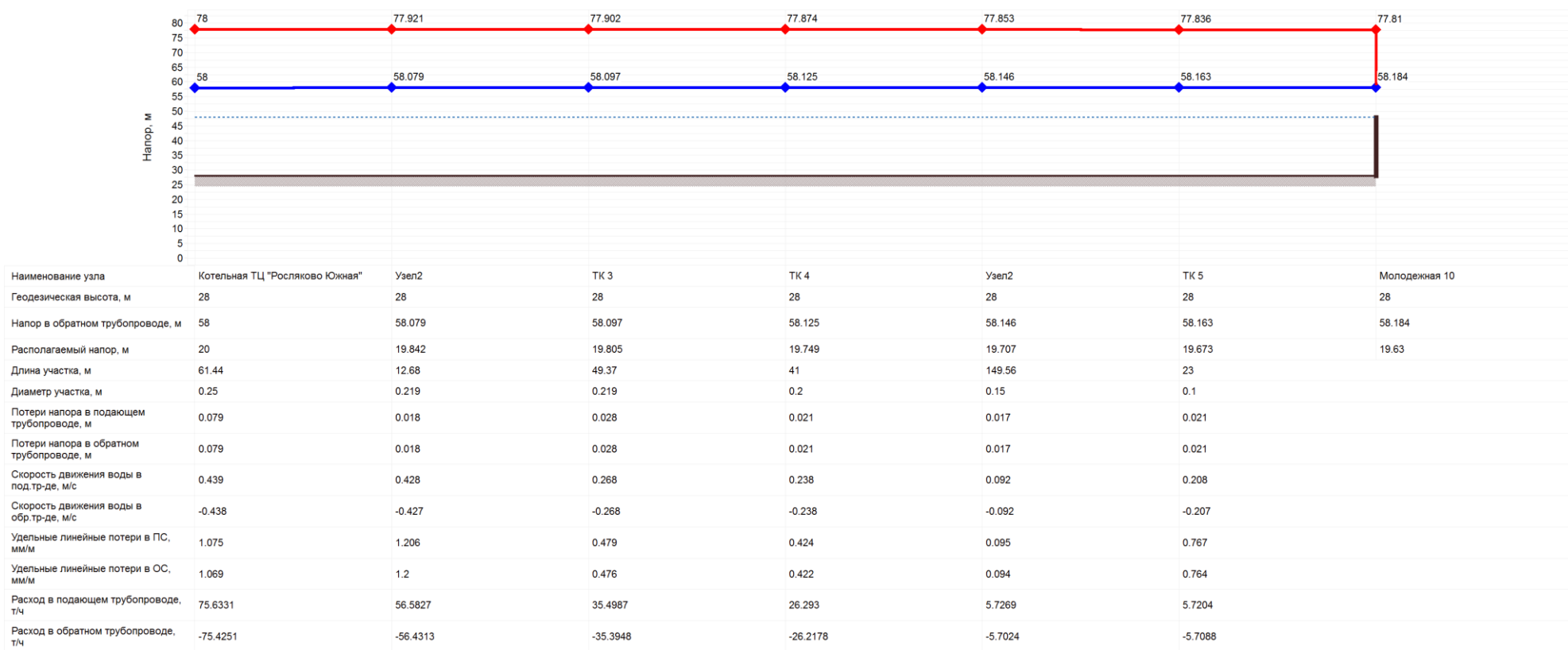
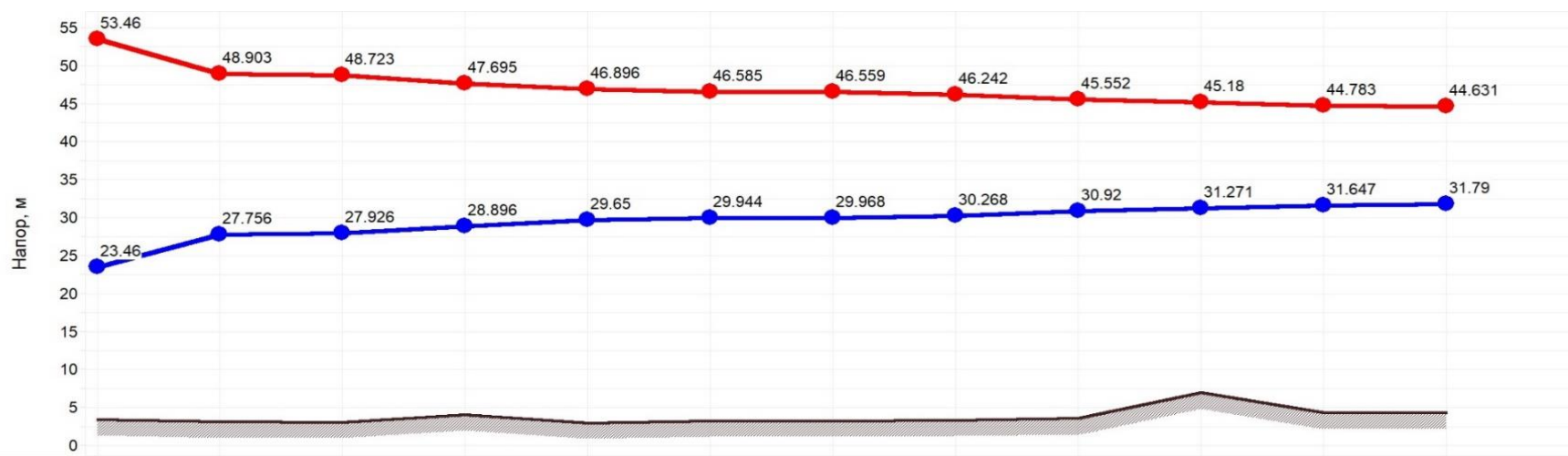


Рисунок 1.56. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково Южная»



**Рисунок 1. 57 Путь построения пьезометрического графика котельная Торгового порта – пр. Портовый 2**



Наименование узла	Кот. ММТП	TK-16a	TK-16		TK-11							
Геодезическая высота, м	3.46	3.15	3.07	4.09	3.01	3.25	3.25	3.37	3.6	6.98	4.33	4.33
Напор в обратном трубопроводе, м	23.46	27.756	27.926	28.896	29.65	29.944	29.968	30.268	30.92	31.271	31.647	31.79
Располагаемый напор, м	30	21.147	20.797	18.8	17.245	16.641	16.591	15.975	14.632	13.909	13.136	12.841
Длина участка, м	603.21	23.87	142.41	128.39	54.18	4.46	56.64	125.52	77.37	92.81	35.41	
Диаметр участка, м	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	4.557	0.18	1.027	0.8	0.311	0.026	0.317	0.691	0.371	0.398	0.152	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	4.296	0.17	0.97	0.755	0.294	0.024	0.299	0.653	0.351	0.376	0.143	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.454	1.453	1.42	1.319	1.265	1.265	1.25	1.239	1.157	1.092	1.092	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.42	-1.42	-1.388	-1.289	-1.237	-1.237	-1.222	-1.212	-1.131	-1.068	-1.068	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	6.868	6.864	6.558	5.663	5.214	5.213	5.088	5.002	4.365	3.895	3.895	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	6.474	6.478	6.19	5.345	4.925	4.925	4.806	4.726	4.124	3.681	3.681	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	367.4485	367.3426	359.0179	333.4194	319.8186	319.809	315.89	313.2171	292.3938	276.0801	276.0638	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-366.3378	-366.4458	-358.1503	-332.6223	-319.163	-319.1728	-315.2608	-312.6103	-291.834	-275.56	-275.5766	

Рисунок 1. 58 Пьезометрический график котельная Торгового порта – пр. Портовый, 2

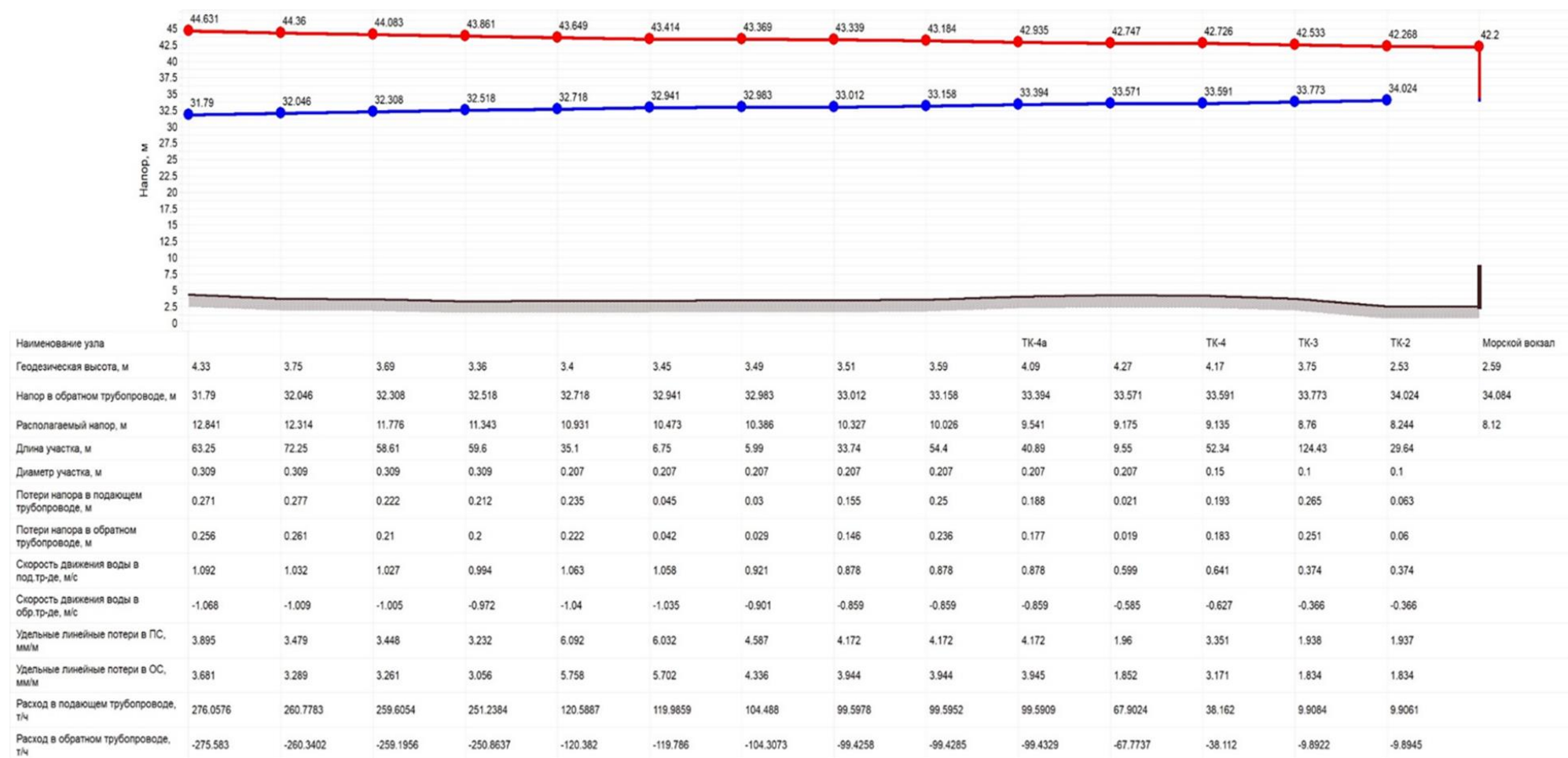


Рисунок 1. 59 Продолжение пьезометрического графика котельная Торгового порта – пр. Портовый, 2

### 3. Гидравлический режим работы магистральных тепловых сетей в отопительном сезоне от источников тепловой энергии.

Передача тепловой энергии потребителям от источников тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям посредством сетевых насосов, установленных как на источниках теплоснабжения, так и в отдельностоящих насосных станциях. Насосные станции установлены как на подающих, так и на обратных трубопроводах.

Параметры работы головных участков тепловых сетей от источников теплоснабжения ОАО «Мурманская ТЭЦ» приведены в таблице 1.1

**Таблица 1.1 Параметры работы головных участков источников ОАО «Мурманская ТЭЦ»**

Источник	P <sub>1</sub> , кгс/см <sup>2</sup>	P <sub>2</sub> , кгс/см <sup>2</sup>
Мурманская ТЭЦ	10,0	4,0
Южная котельная	11,5	6,5
Восточная котельная	12,0	6,0

Располагаемый напор на Мурманской ТЭЦ составляет 41 м в. ст., на Южной и Восточной котельных – 40 м.

Располагаемый напор в ряде участков тепловых сетей увеличивается посредством работы насосных станций. Давление теплоносителя до и после насосной станции приведены в таблице 1.2.

**Таблица 1.2 Давление теплоносителя до и после насосных станций**

Наименование насосной станции	Параметры до станции, кг/см <sup>2</sup>		Параметры после станции, кг/см <sup>2</sup>	
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
НС №9	5,7	4,3	7,5	6,4
НС №9 (на ул. Орликова)			6,8	5,8
НС №4	7,1	4,8	10,0	5,2
НС №8	4,7	2,3	6,8	5,8
НС №2	7,4	6,3	8,2	6,8
НС №3	6,0	4,8	8,0	6,8
НС №6	7,2	3,4	7,2	5,8
НС №1 (на Кольский пр.)	5,2	4,1	7,2	5,8
НС №1 (на Больничный городок)			7,0	4,5
НС №7 (на кв.66)	8,6	6,5	4,0	2,0
НС №7 (на кв. 402)			5,9	4,6

Насосные станции №9, №1, №4, №8, №2 и №3 повышают давление в подающем трубопроводе, НС №7 повышает давление в обратном трубопроводе.

Гидравлический режим работы тепловых сетей головных участков источников теплоснабжения ОАО «Мурманэнергосбыт» приведен в таблице 1.3.

**Таблица 1.3 Гидравлический режим работы головных участков тепловых сетей ОАО «Мурманэнергосбыт»**

<b>Источник</b>	<b>P<sub>1</sub>, кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>P<sub>2</sub>, кгс/см<sup>2</sup></b>
Котельная "Северная", в т.ч.	9,8	2,8
Головной участок	9,8	2,8
Луч 1 (Промзона)	8	4
Луч 2 (Промзона)	8	4
Котельная РОСТа	8	6
Котельная п. Абрам-Мыс	6	4,5
Котельная ТЦ «Росляково-1»	7	5
Котельная ТЦ «Росляково Южная»	5	3

Располагаемый напор на котельной «Северная» составляет 70 м в. ст, на котельной РОСТа – 20 м. в. ст, на котельной поселка Абрам-Мыс – 15 м. в. ст.

Гидравлический режим работы тепловых сетей котельных МУП МУК представлен в таблице 1.4.

**Таблица 1.4 Гидравлический режим работы головных участков тепловых сетей котельных МУП МУК**

<b>Источник</b>	<b>P<sub>1</sub>, кгс/см<sup>2</sup></b>	<b>P<sub>2</sub>, кгс/см<sup>2</sup></b>
Угольная котельная	4,5	2,3
Дизельная котельная	6	3

Располагаемый напор на угольной котельной составляет 22 м в. ст, на дизельной котельной – 30 м в. ст.

Пар от котельной ОАО «Мурманский морской рыбный порт» подается в паропроводы по давлению 10 кгс/см<sup>2</sup>, возврат конденсата отсутствует.

Пар по паропроводу от завода ТО ТБО до Восточной котельной передается под давлением 11 кгс/см<sup>2</sup>, расход пара составляет 25,5 т/ч. На завод ТО ТБО осуществляется 100% возврат конденсата, давление конденсата в конденсатопроводе на входе в завод ТО ТБО составляет 5,8 кгс/см<sup>2</sup>.

Давление в подающем трубопроводе головного участка тепловых сетей котельной ОАО «Мурманский морской торговый порт» составляет 5,8 кгс/см<sup>2</sup>, в обратном – 4,2 кгс/см<sup>2</sup>. Располагаемый напор составляет 16 м в. ст.

#### **4. Схема режима магистральных и распределительных тепловых сетей**

Для регулирования в отопительный период границу раздела зон теплоснабжения между Мурманской ТЭЦ и Восточной котельной по разным магистралям используется запорная арматура в тепловых камерах ВК-31, К-73/2, К-112/2. В летний период зона влияния от Восточной котельной может быть расширена до тепловых камер К-24/3 и К-69/2. В отопительный период границей раздела зон теплоснабжения между Мурманской ТЭЦ и Южной котельной является тепловая камера К-72/3. В летний период зона влияния от Мурманской ТЭЦ может быть расширена до тепловой камеры К-38.