



**Актуализация на 2018 год Схемы  
теплоснабжения муниципального образования  
город Мурманск  
с 2014 по 2029 годы**

**Обосновывающие материалы**

**Том третий**

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

**Приложение 1. Результаты калибровки гидравлических  
режимов**

**г. Санкт-Петербург**

**2016 год**



СОГЛАСОВАНО:

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «Невская Энергетика»

Председатель Комитета по жилищной политике  
администрации города Мурманска

\_\_\_\_\_ Е.А. Кикоть

\_\_\_\_\_ А.Ю. Червинко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Актуализация на 2018 год Схемы  
теплоснабжения муниципального образования  
город Мурманск  
с 2014 по 2029 годы**

**Обосновывающие материалы**

**Том третий**

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

**Приложение 1. Результаты калибровки гидравлических  
режимов**

г. Санкт-Петербург

2016 год



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

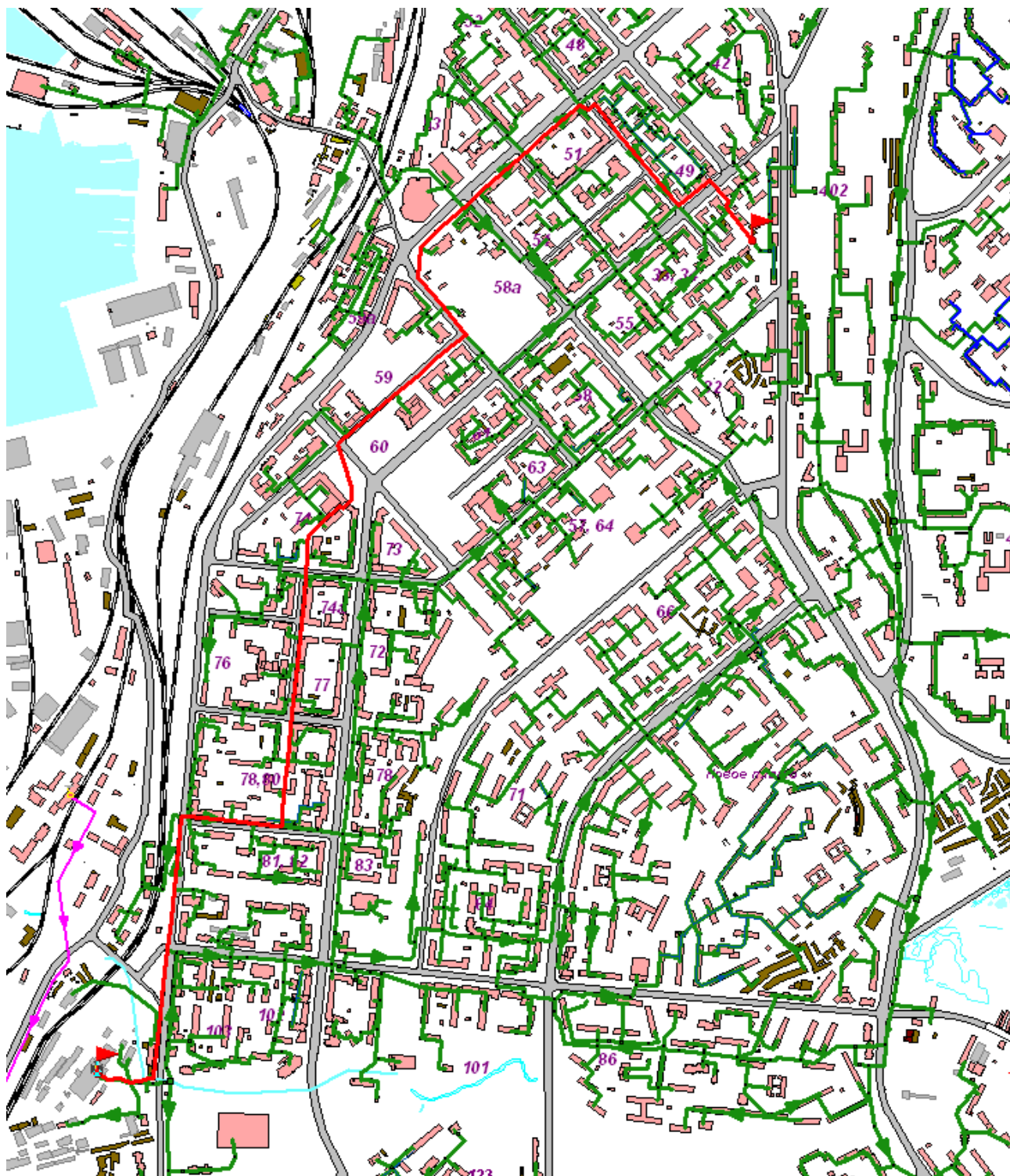


Рисунок 1.1. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.

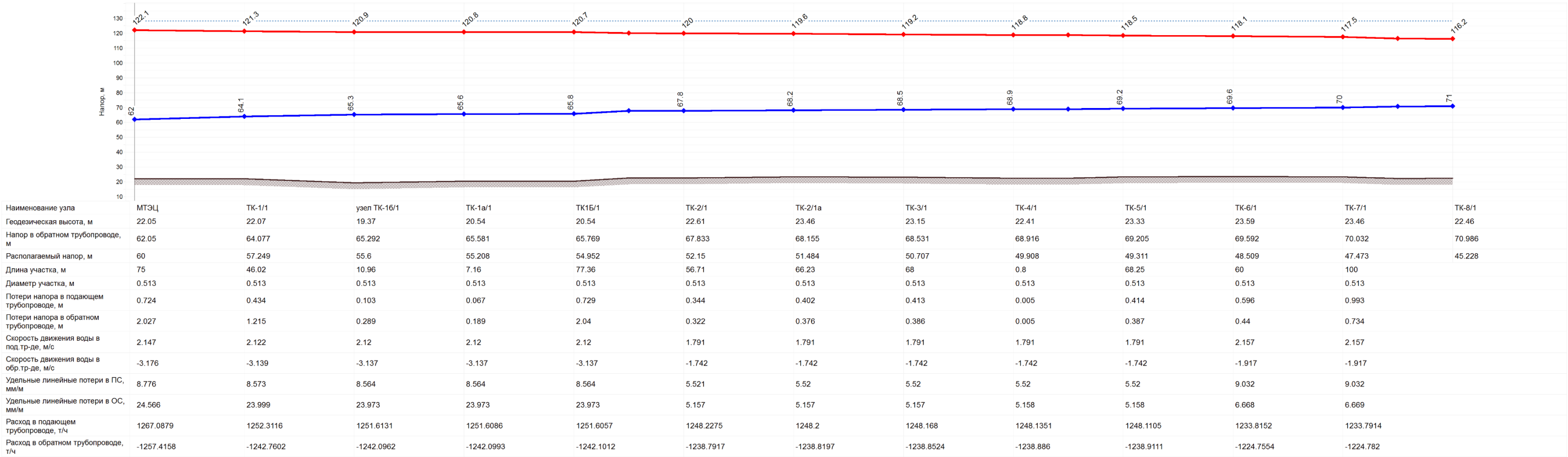


Рисунок 1.2. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.



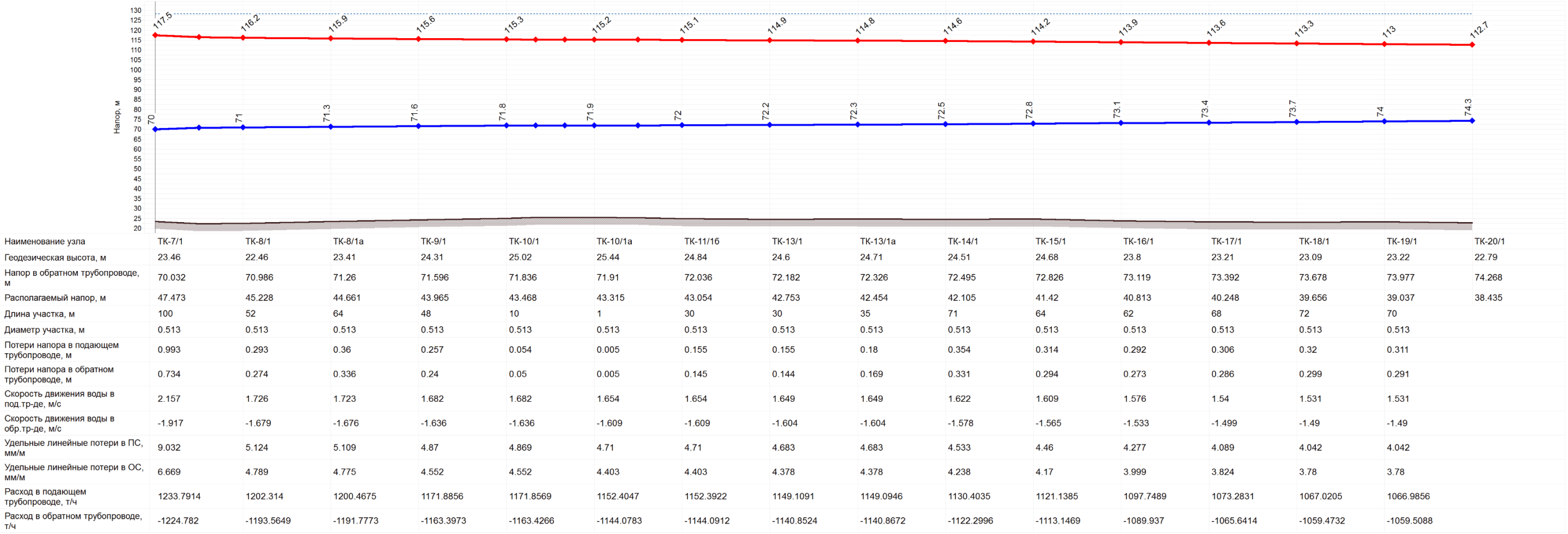


Рисунок 1.3. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.

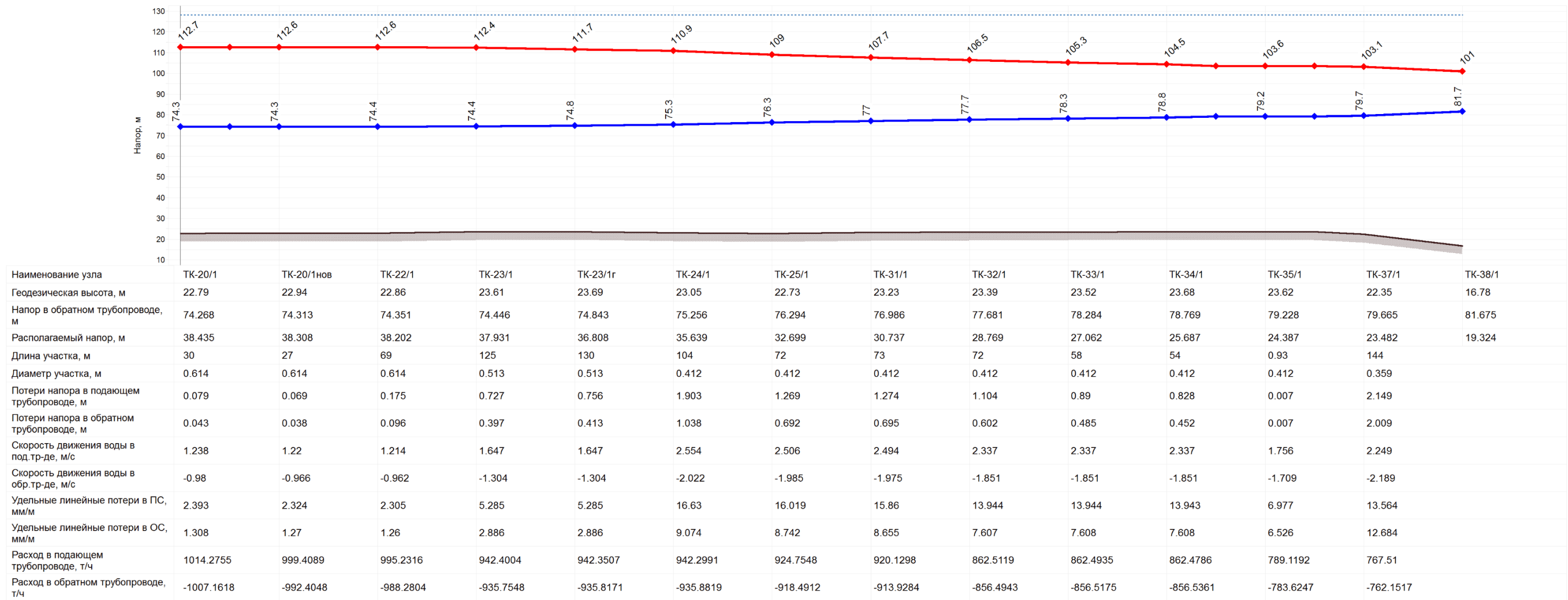


Рисунок 1.4. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.

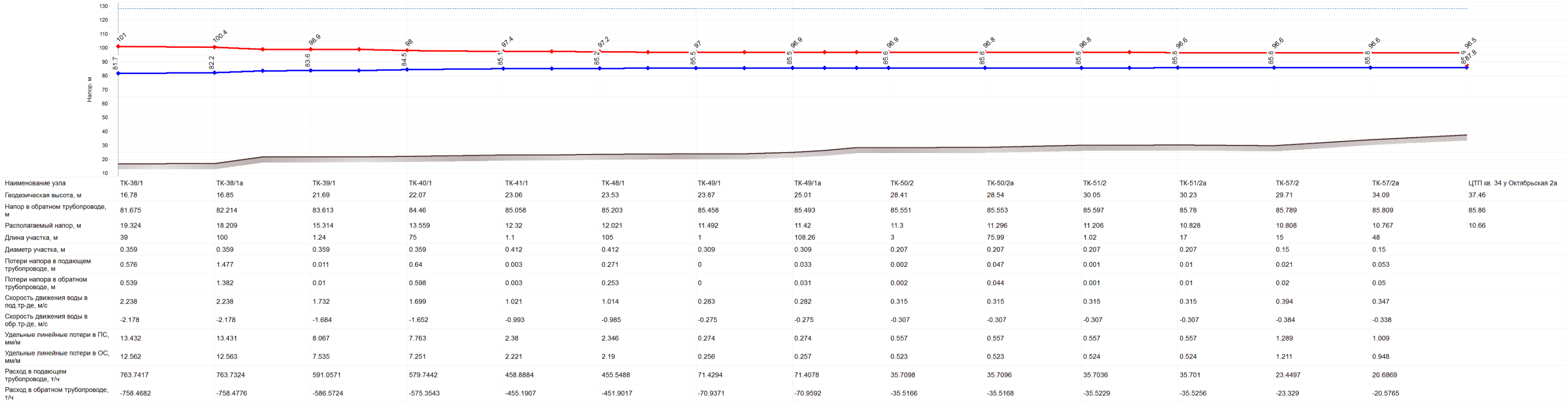


Рисунок 1.5. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.

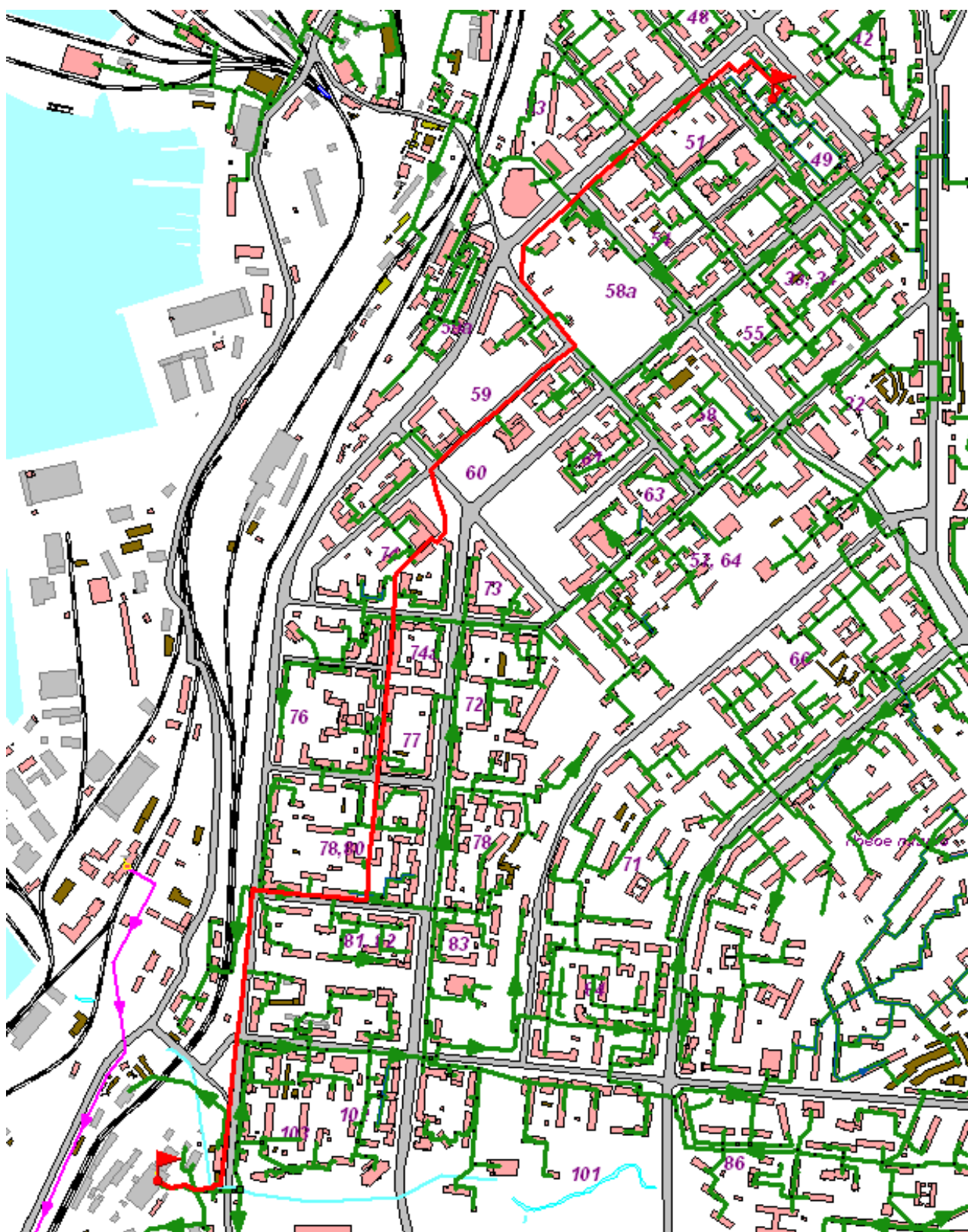


Рисунок 1.6. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП

49

КВ.

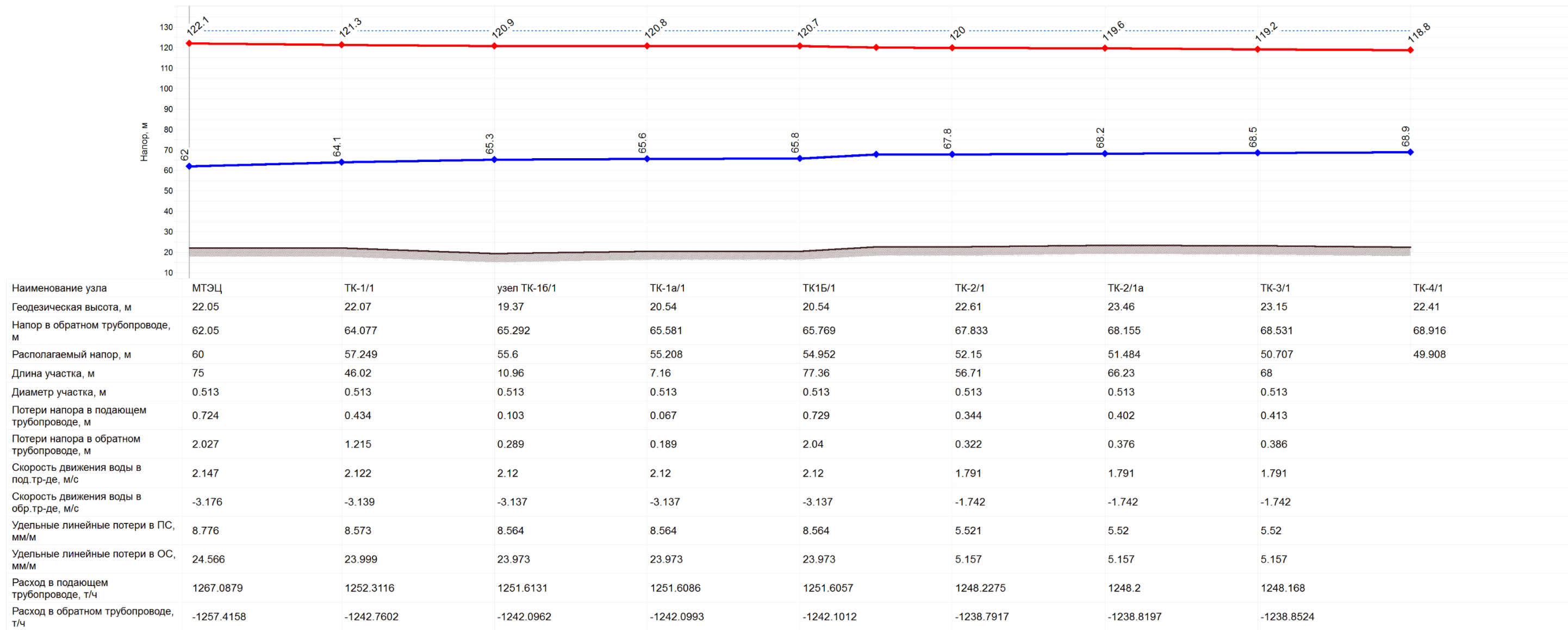


Рисунок 1.7. Пьезометрический график Мурманская ТЭС – ЦТП 49 кв.



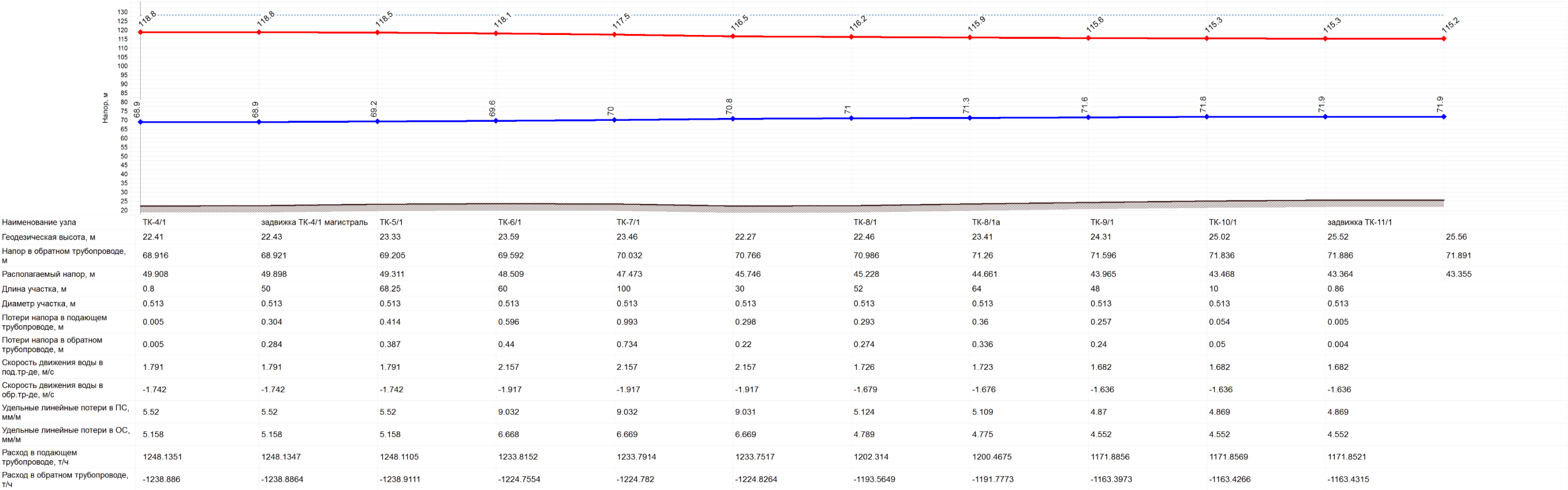


Рисунок 1.8. Пьезометрический график Мурманская ТЭС – ЦТП 49 кв



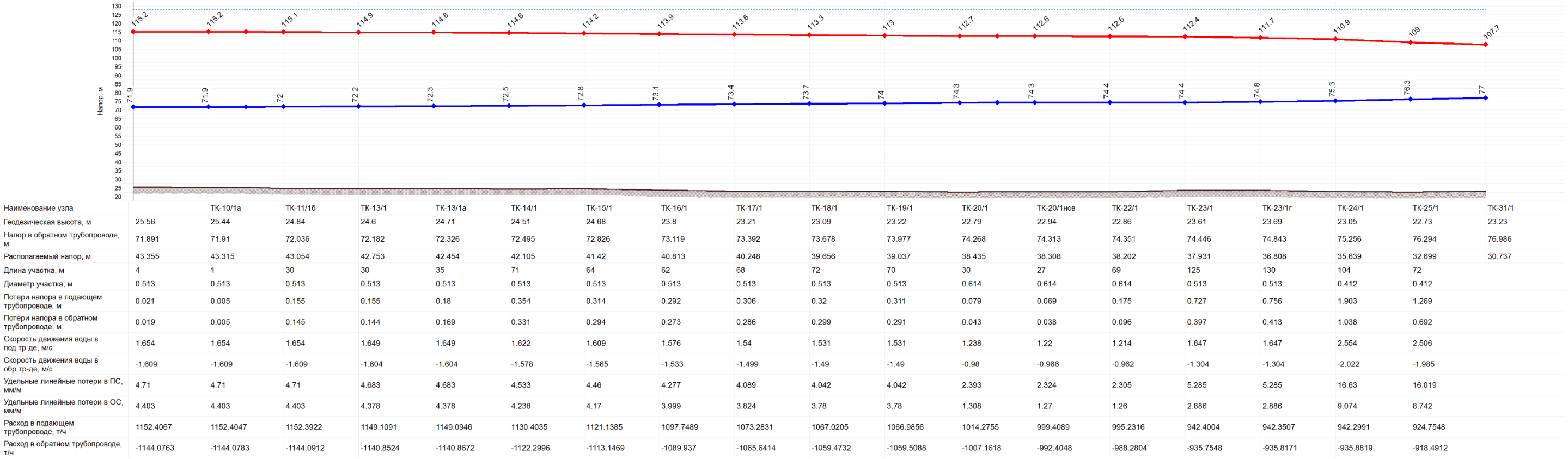
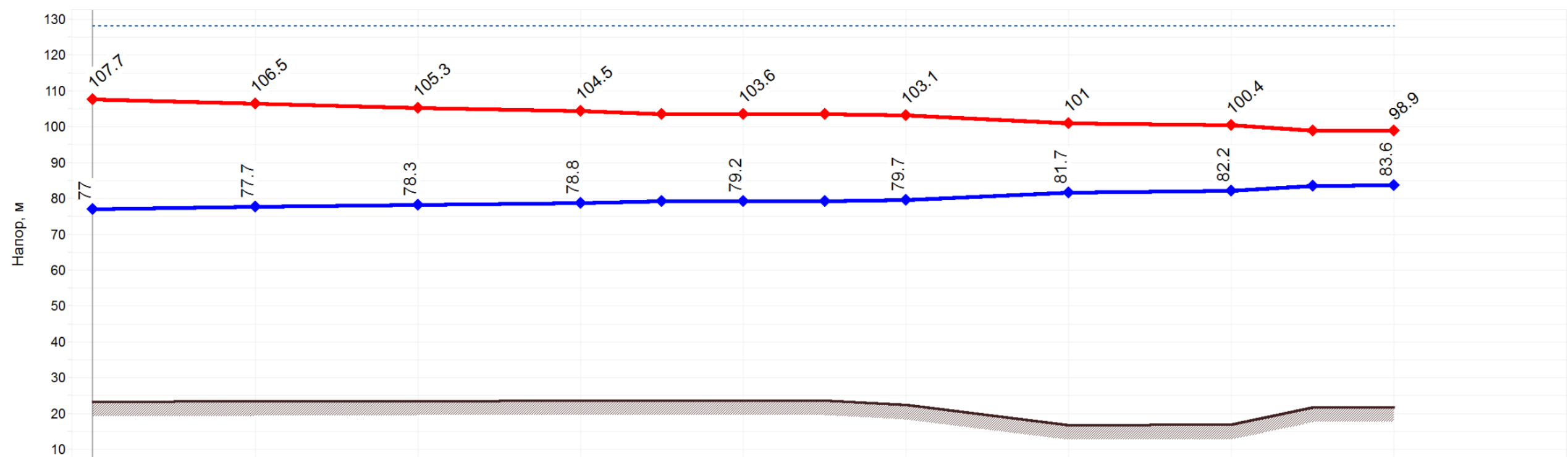
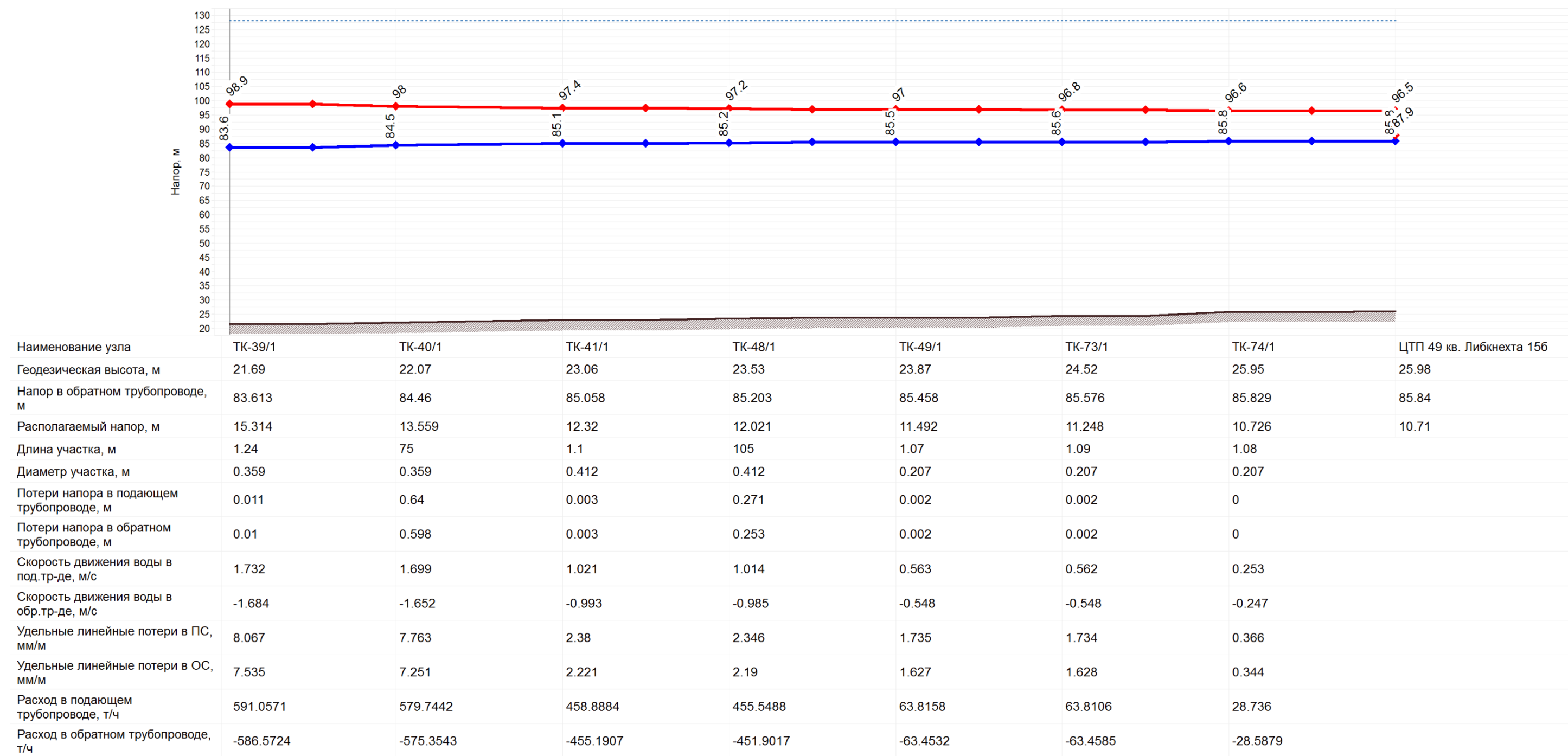


Рисунок 1.9. Продолжение пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.



Наименование узла	TK-31/1	TK-32/1	TK-33/1	TK-34/1	TK-35/1	TK-37/1	TK-38/1	TK-38/1a	TK-39/1
Геодезическая высота, м	23.23	23.39	23.52	23.68	23.62	22.35	16.78	16.85	21.69
Напор в обратном трубопроводе, м	76.986	77.681	78.284	78.769	79.228	79.665	81.675	82.214	83.613
Располагаемый напор, м	30.737	28.769	27.062	25.687	24.387	23.482	19.324	18.209	15.314
Длина участка, м	73	72	58	54	0.93	144	39	100	
Диаметр участка, м	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.359	0.359	0.359	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.274	1.104	0.89	0.828	0.007	2.149	0.576	1.477	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.695	0.602	0.485	0.452	0.007	2.009	0.539	1.382	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.494	2.337	2.337	2.337	1.756	2.249	2.238	2.238	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.975	-1.851	-1.851	-1.851	-1.709	-2.189	-2.178	-2.178	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	15.86	13.944	13.944	13.943	6.977	13.564	13.432	13.431	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	8.655	7.607	7.608	7.608	6.526	12.684	12.562	12.563	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	920.1298	862.5119	862.4935	862.4786	789.1192	767.51	763.7417	763.7324	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-913.9284	-856.4943	-856.5175	-856.5361	-783.6247	-762.1517	-758.4682	-758.4776	

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

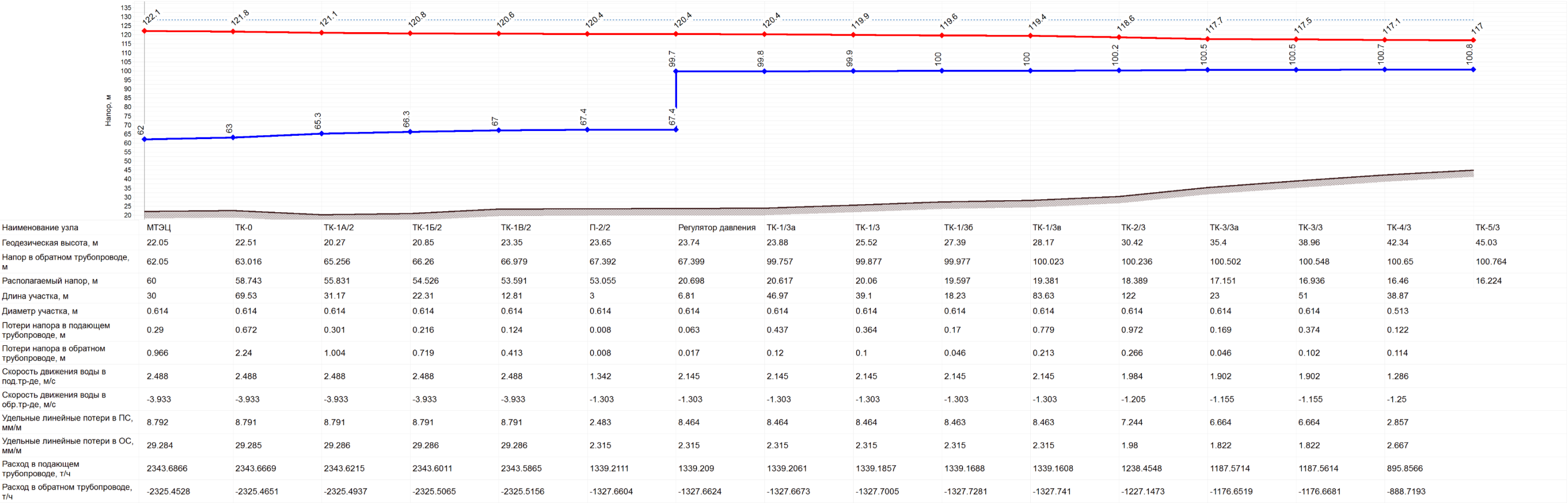
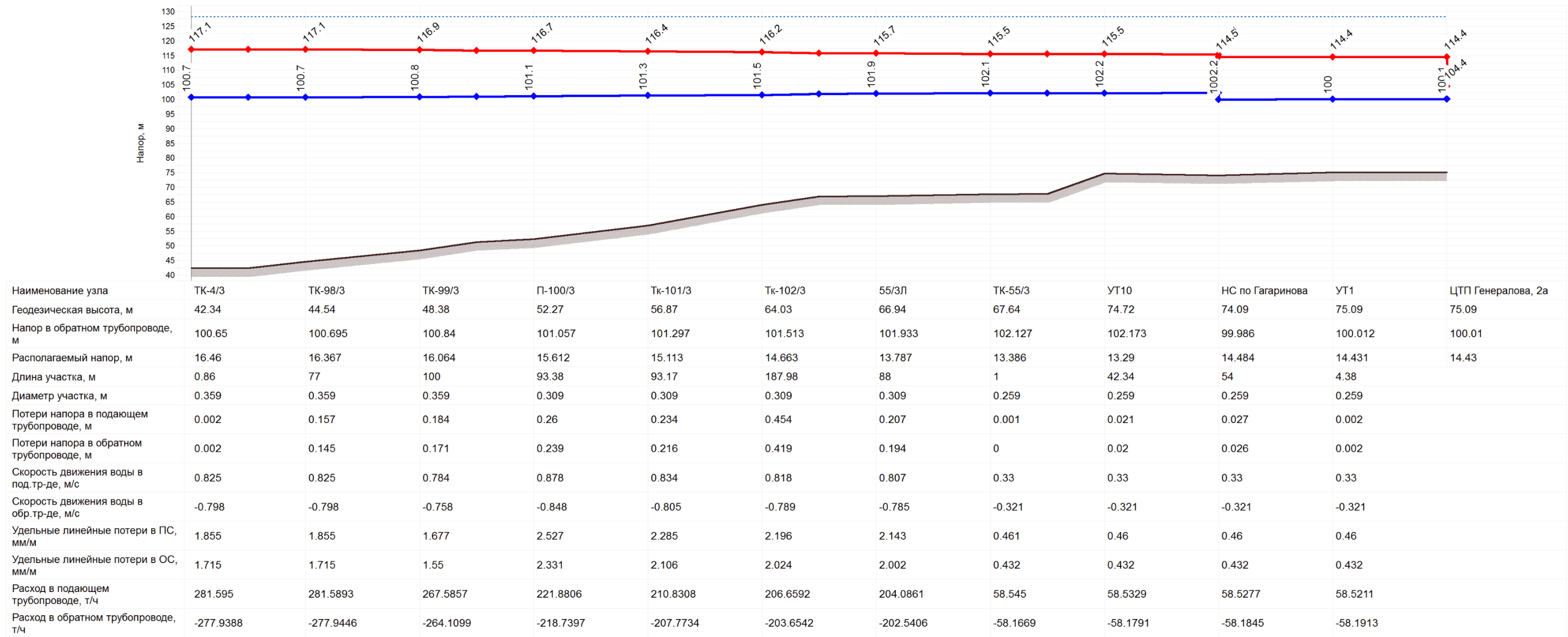
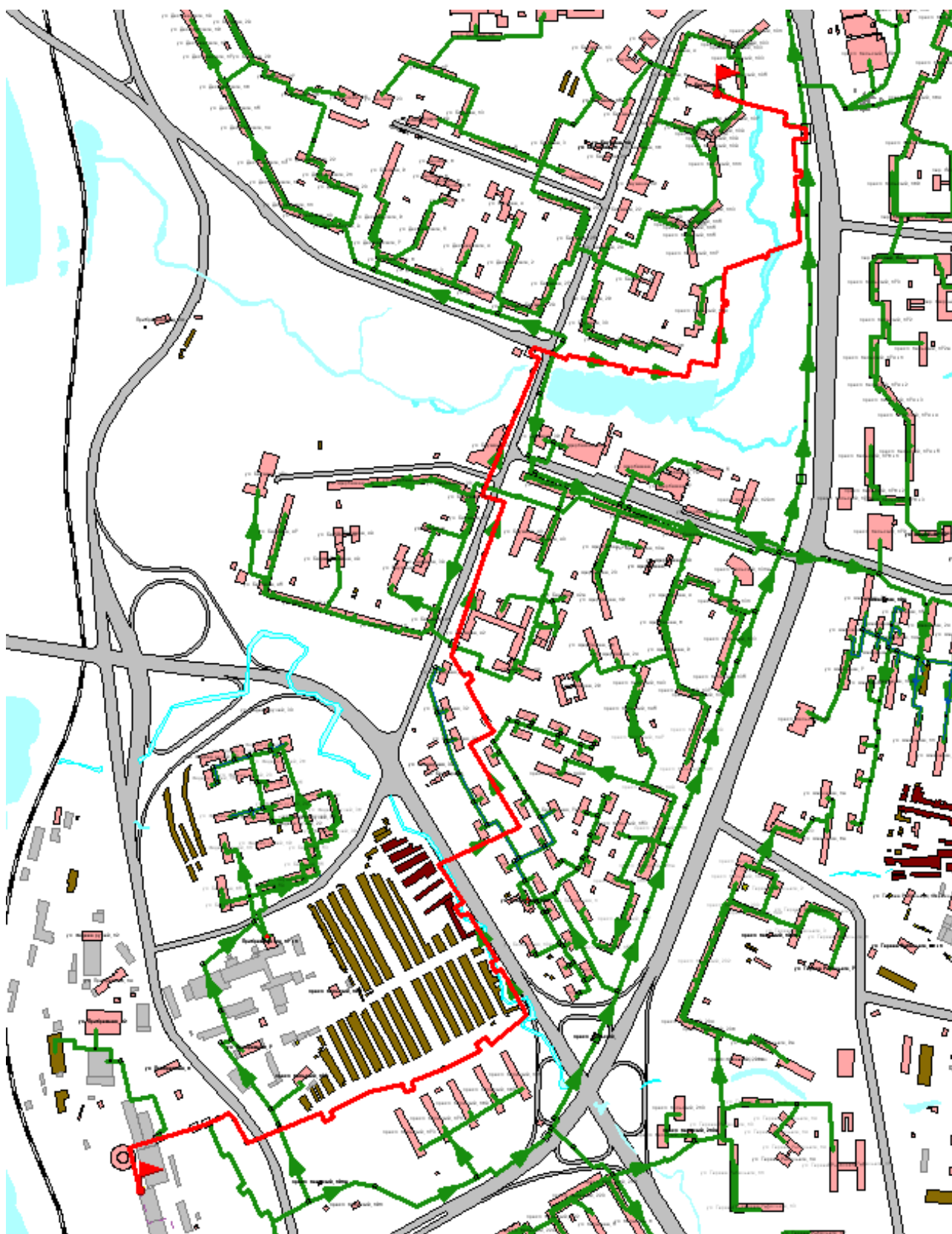


Рисунок 1.13. Пьезометрический график Мурманская ТЭС – ЦТП Генералова



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





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

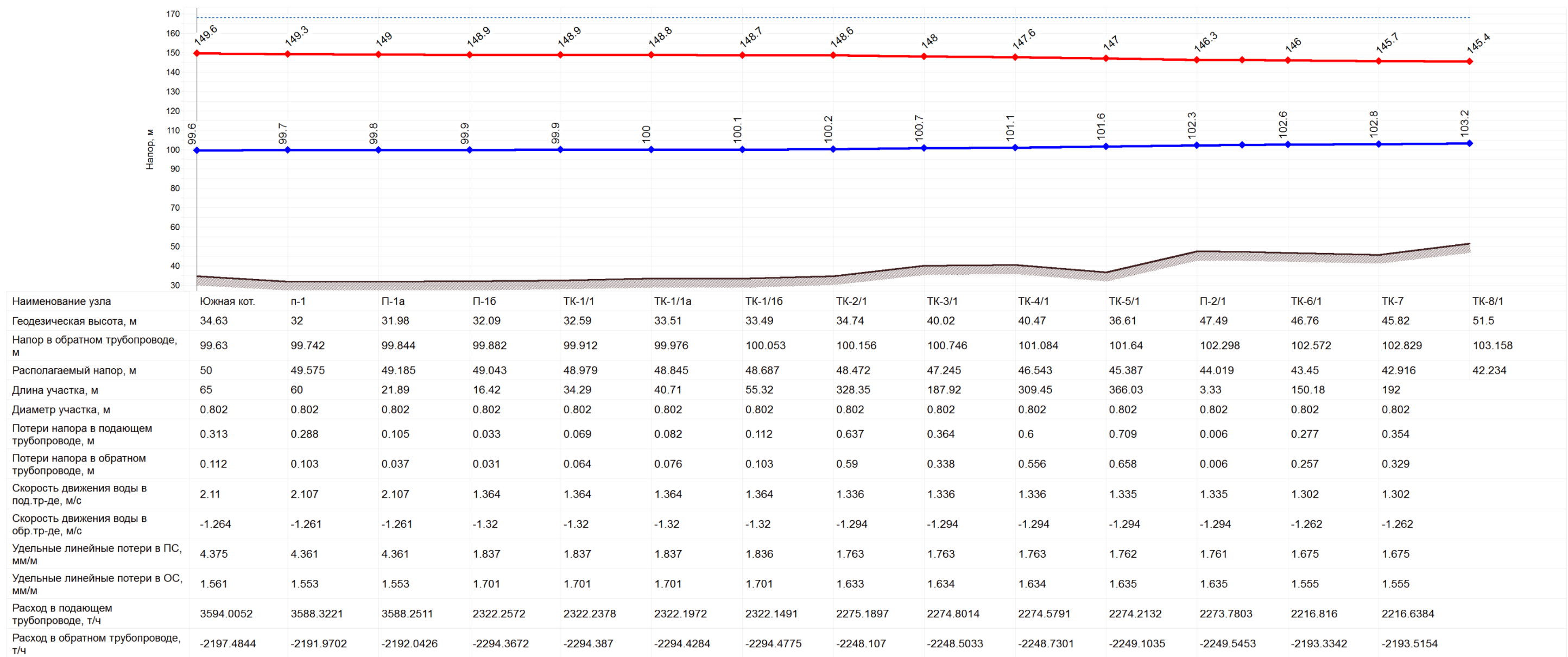
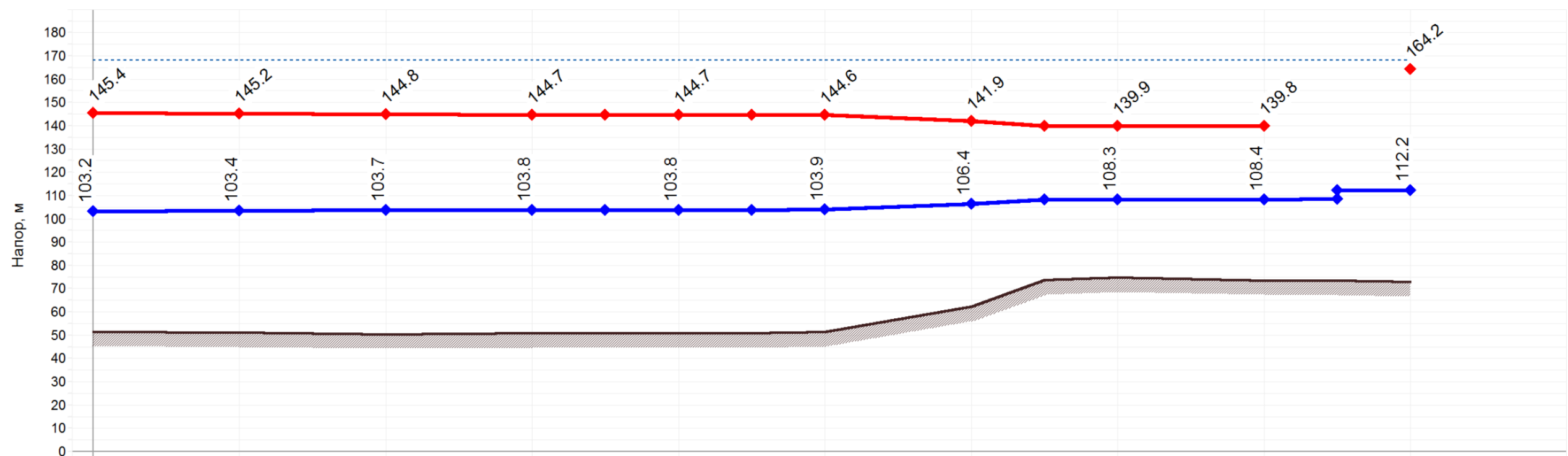


Рисунок 1.16. Пьезометрический график Южная котельная – НС №4



Наименование узла	ТК-8/1	ТК-9/1	ТК-10/1	ТК-11/1	П-3/1	ТК-12/1	ТК-13/1	П-3а	П-3	
Геодезическая высота, м	51.5	51.15	50.45	50.83	50.82	51.4	62.18	74.77	73.48	72.93
Напор в обратном трубопроводе, м	103.158	103.354	103.669	103.762	103.832	103.908	106.396	108.287	108.371	112.245
Располагаемый напор, м	42.234	41.825	41.172	40.98	40.835	40.676	35.511	31.588	31.413	51.996
Длина участка, м	115	184	54	36.93	3.14	446.61	339.09	15.34	1	
Диаметр участка, м	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.614	0.614	0.614	0.614	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.212	0.339	0.099	0.068	0.006	2.677	2.011	0.091		
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.197	0.315	0.092	0.063	0.005	2.488	1.87	0.085	0.005	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.302	1.301	1.301	1.301	1.301	1.993	1.982	1.982		
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.262	-1.262	-1.263	-1.263	-1.263	-1.933	-1.923	-1.923	1.831	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.674	1.674	1.674	1.674	1.674	5.449	5.391	5.389		
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	5.065	5.014	5.015	4.545	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2216.4113	2216.2753	2216.0577	2215.9939	2215.946	1988.8296	1978.1453	1977.9078		
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2193.7472	-2193.8859	-2194.108	-2194.1732	-2194.2221	-1968.9389	-1958.9482	-1959.1906	1864.5796	

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

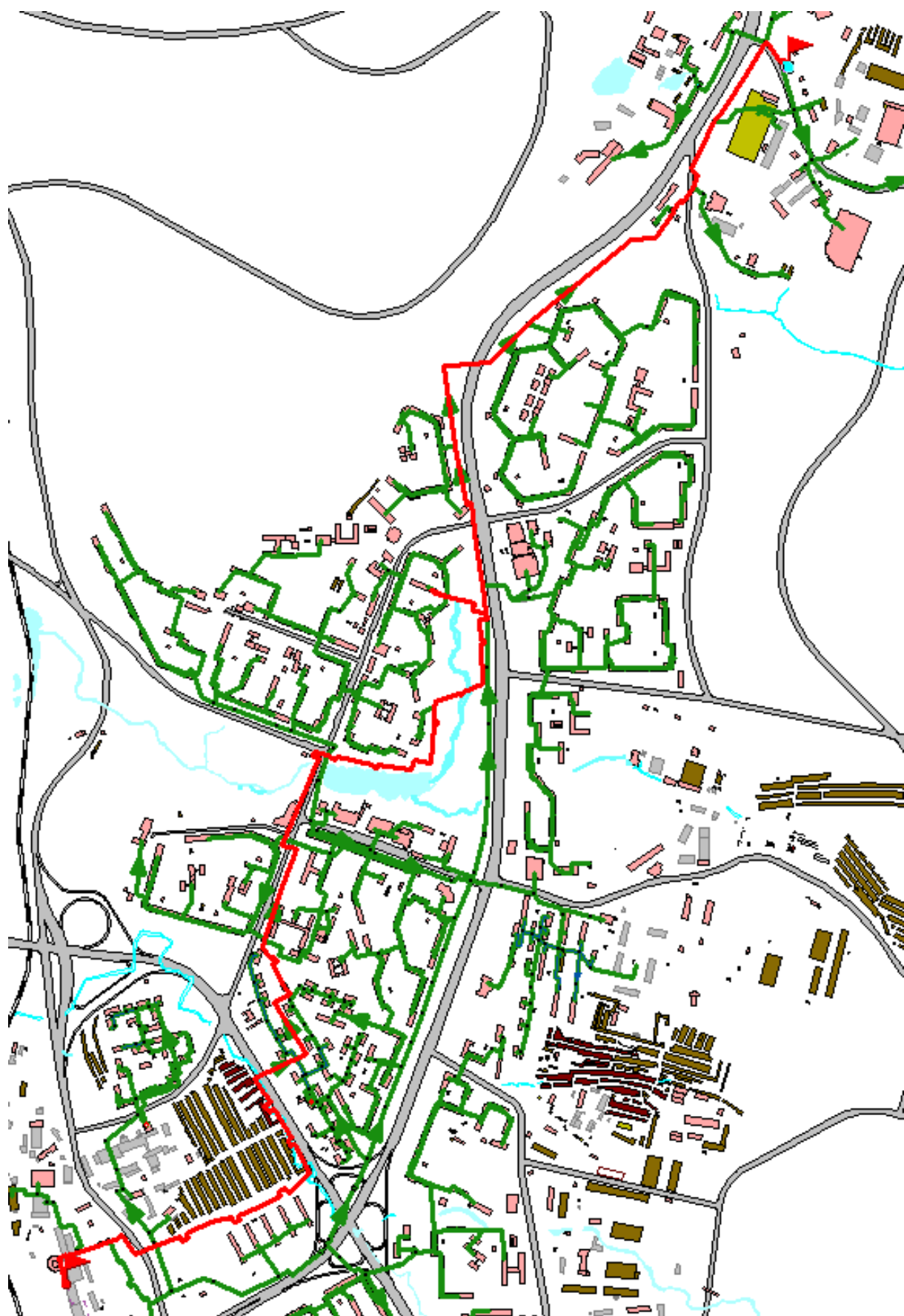


Рисунок 1.18. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №8



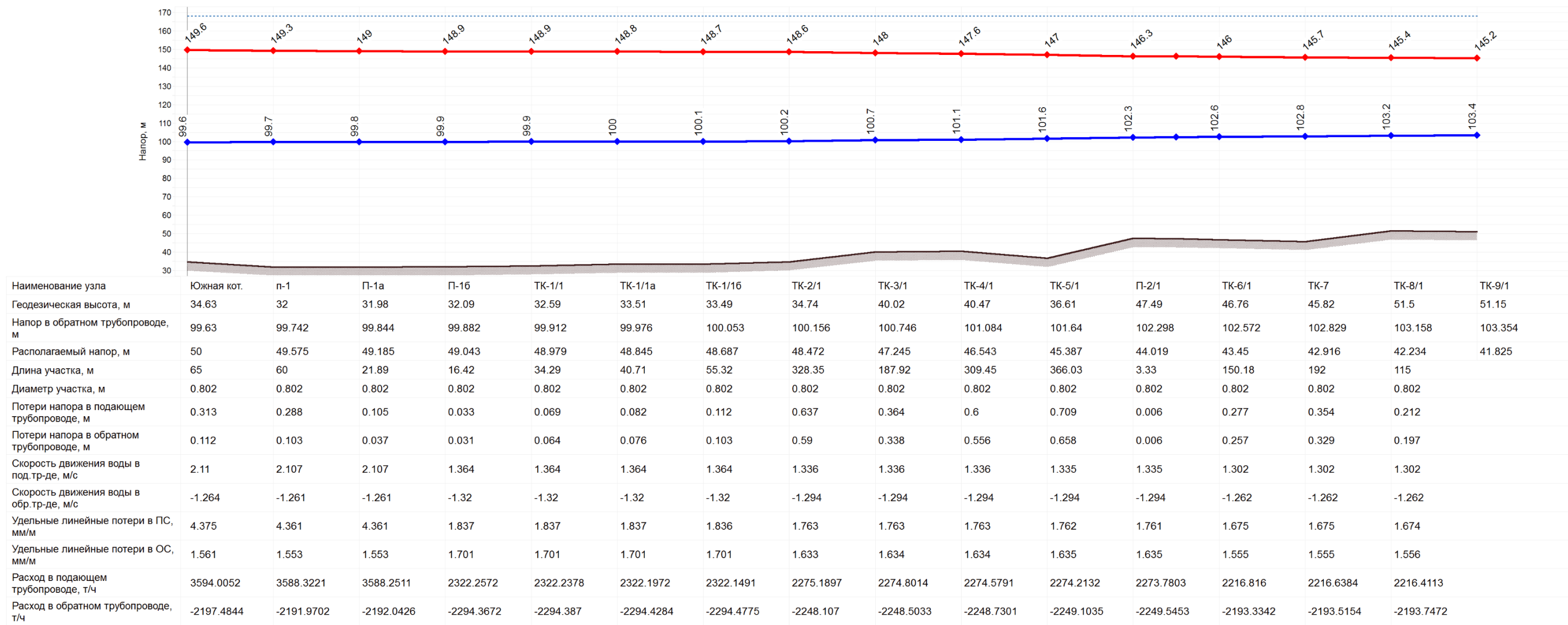


Рисунок 1.19. Пьезометрический график Южная котельная – НС №8

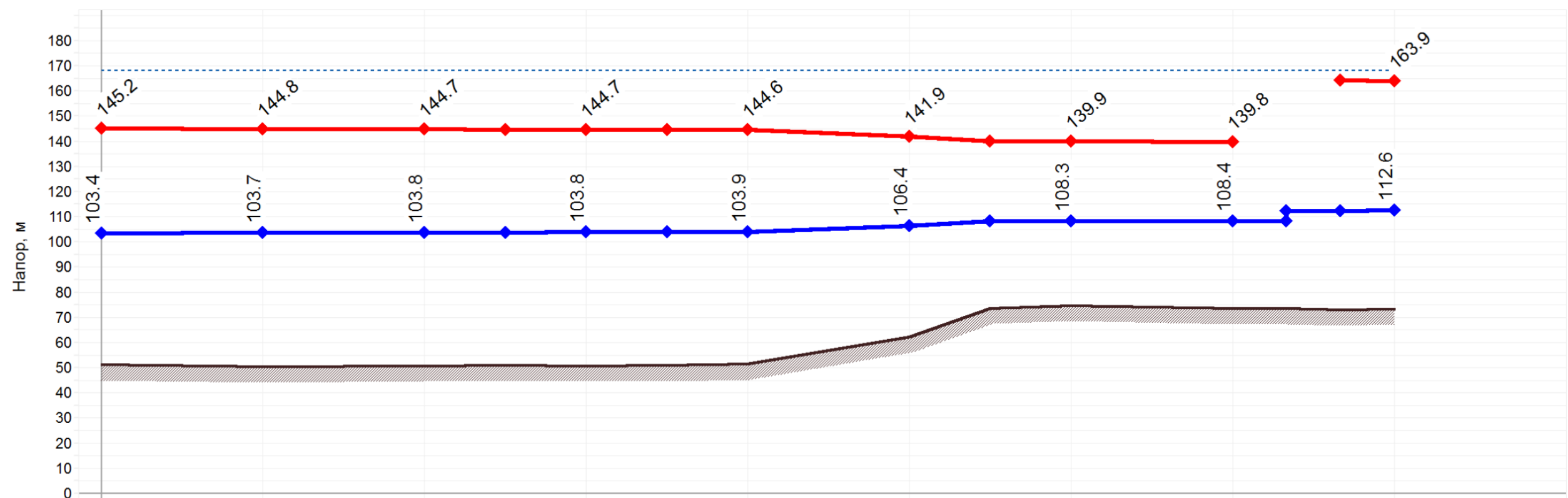


Рисунок 1.20. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8



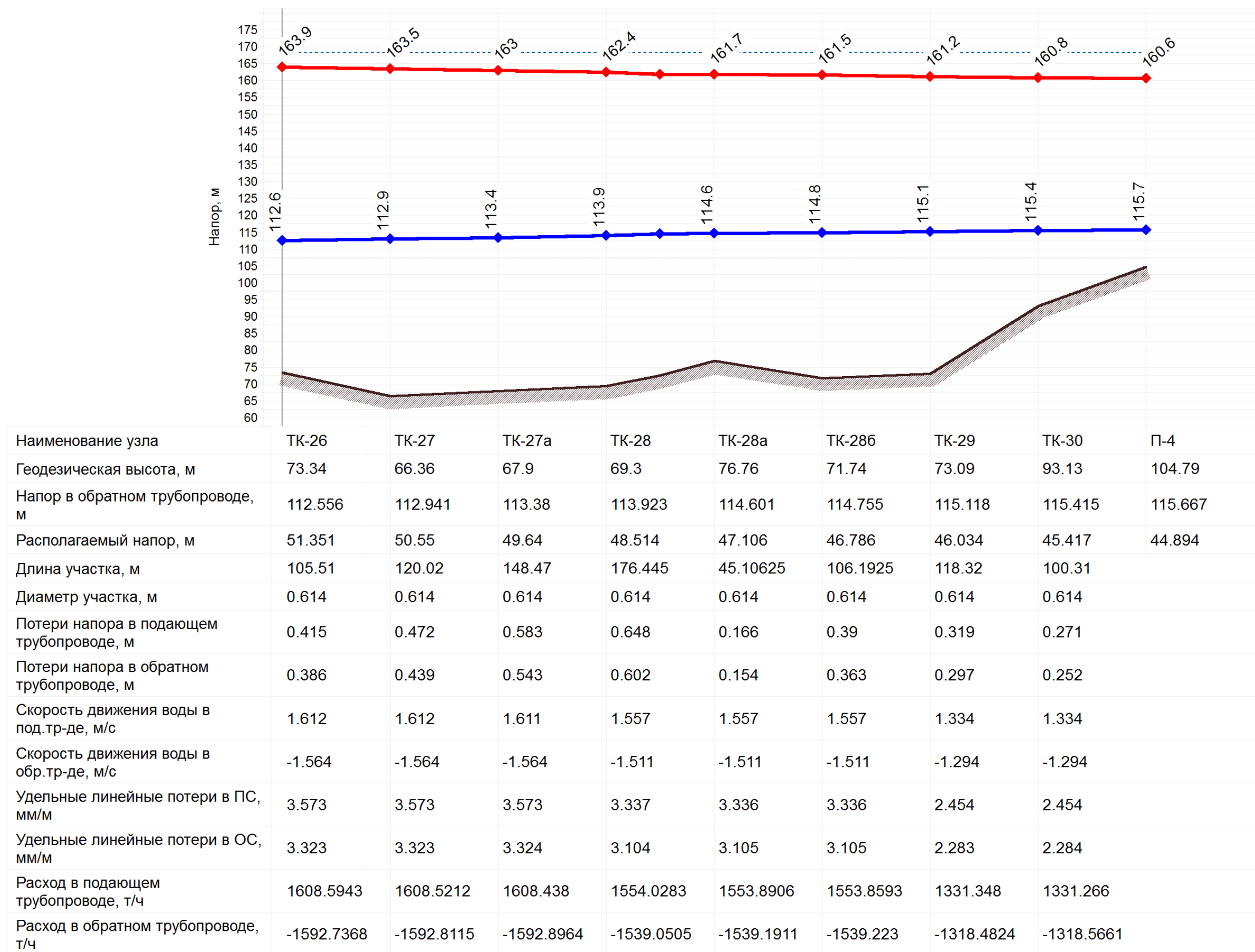


Рисунок 1.21. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8

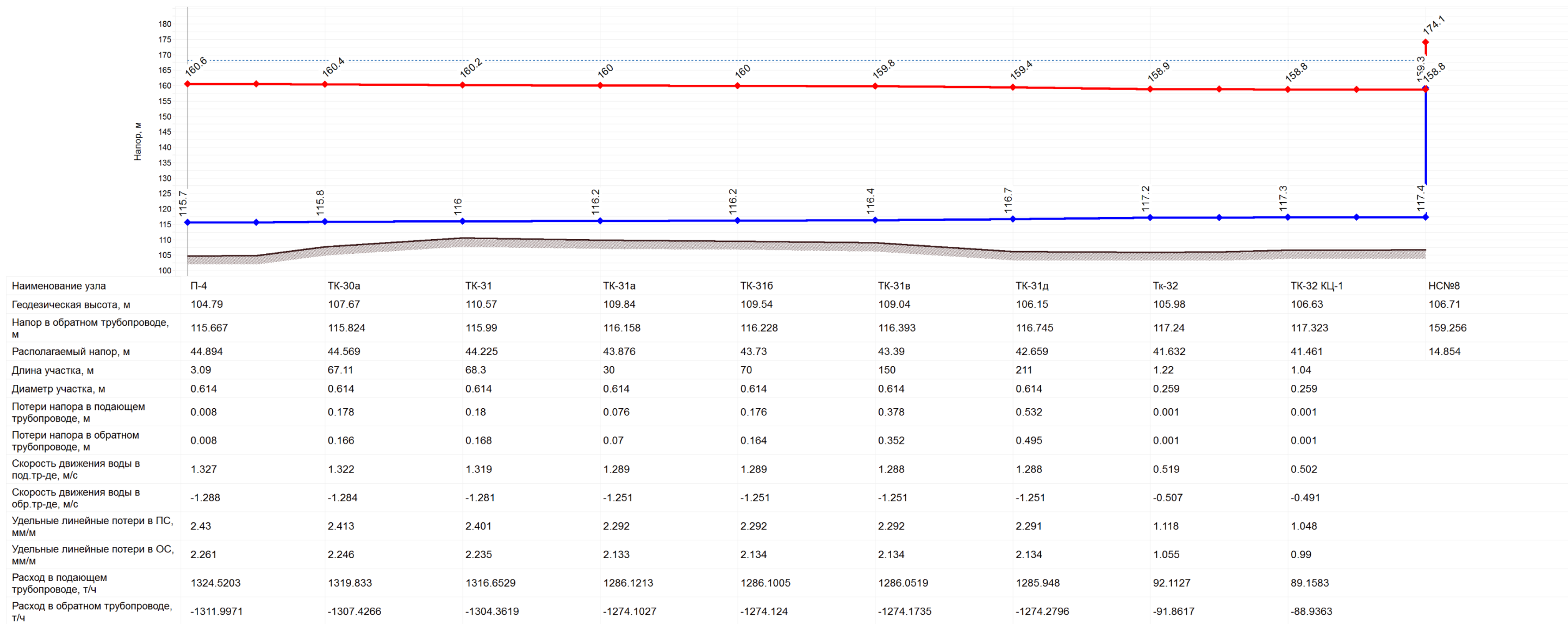


Рисунок 1.22. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №8



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

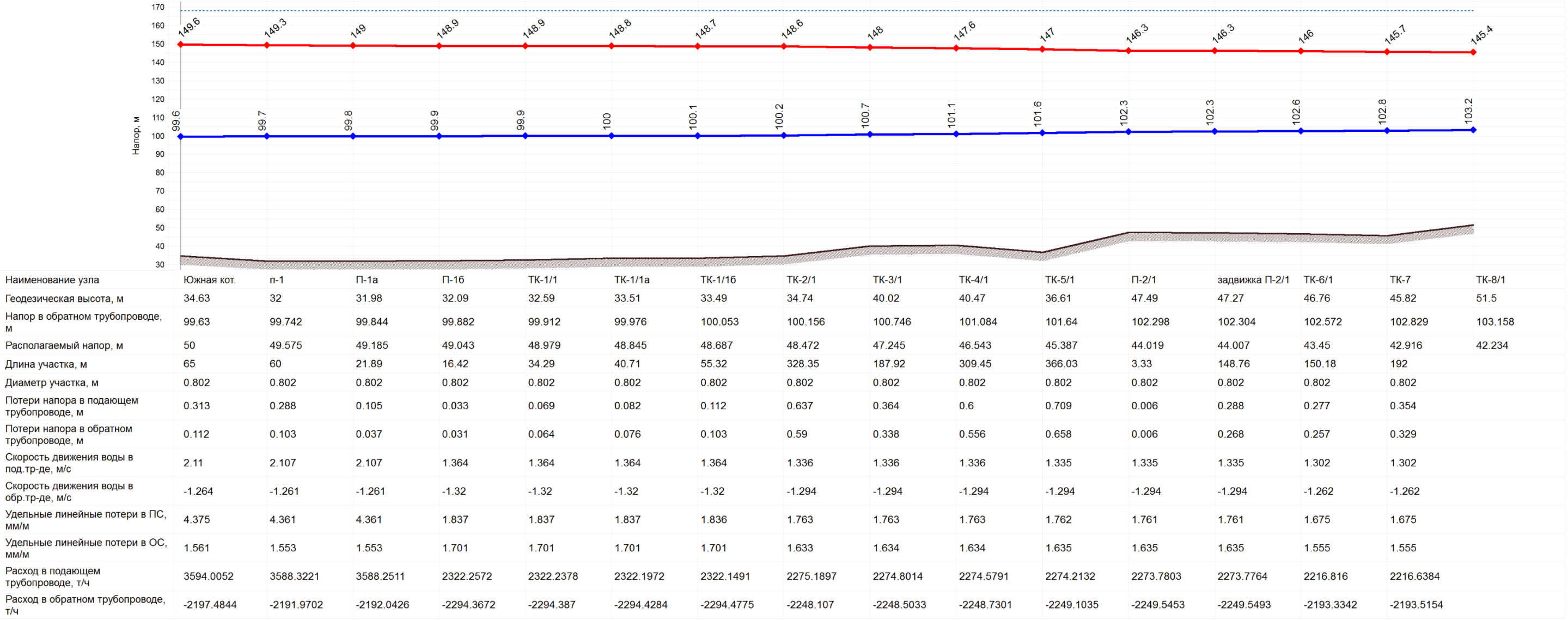
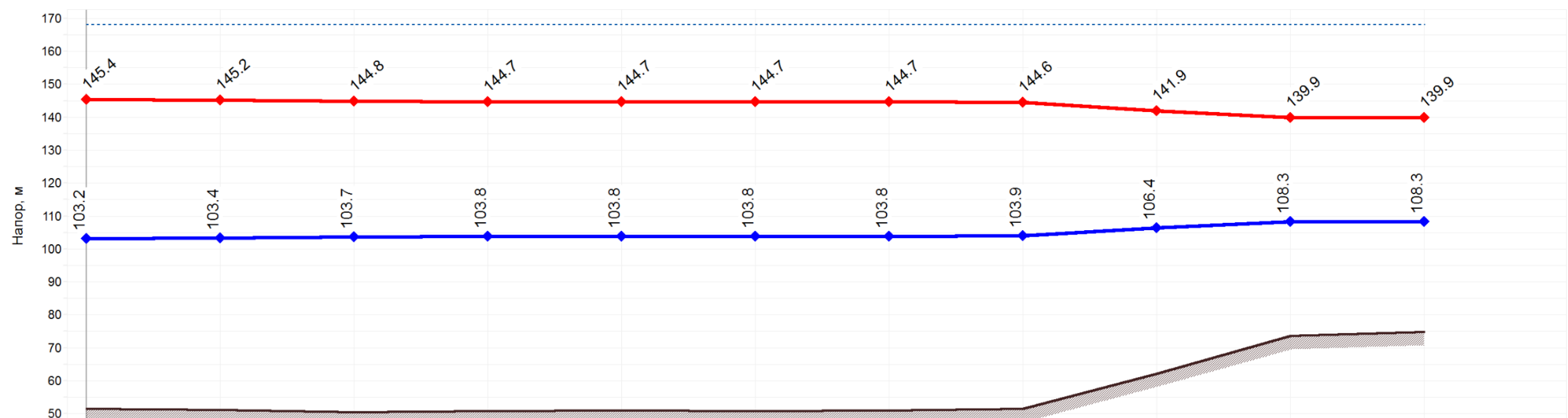


Рисунок 1.24. Пьезометрический график Южная котельная – НС №9



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	103.158	103.354	103.669	103.762	103.825	103.832	103.837	103.908	106.396	108.266	108.287
Располагаемый напор, м	42.234	41.825	41.172	40.98	40.849	40.835	40.824	40.676	35.511	31.63	31.588
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	0.212	0.339	0.099	0.068	0.007	0.006	0.076	2.677	2.011	0.021	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.197	0.315	0.092	0.063	0.006	0.005	0.071	2.488	1.87	0.02	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.302	1.301	1.301	1.301	1.301	1.301	1.301	1.993	1.982	1.982	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.262	-1.262	-1.263	-1.263	-1.263	-1.263	-1.263	-1.933	-1.923	-1.923	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	1.674	1.674	1.674	1.674	1.674	1.674	1.674	5.449	5.391	5.389	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	1.556	5.065	5.014	5.015	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2216.4113	2216.2753	2216.0577	2215.9939	2215.9502	2215.946	2215.9422	1988.8296	1978.1453	1977.9103	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2193.7472	-2193.8859	-2194.108	-2194.1732	-2194.2177	-2194.2221	-2194.2259	-1968.9389	-1958.9482	-1959.1881	

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



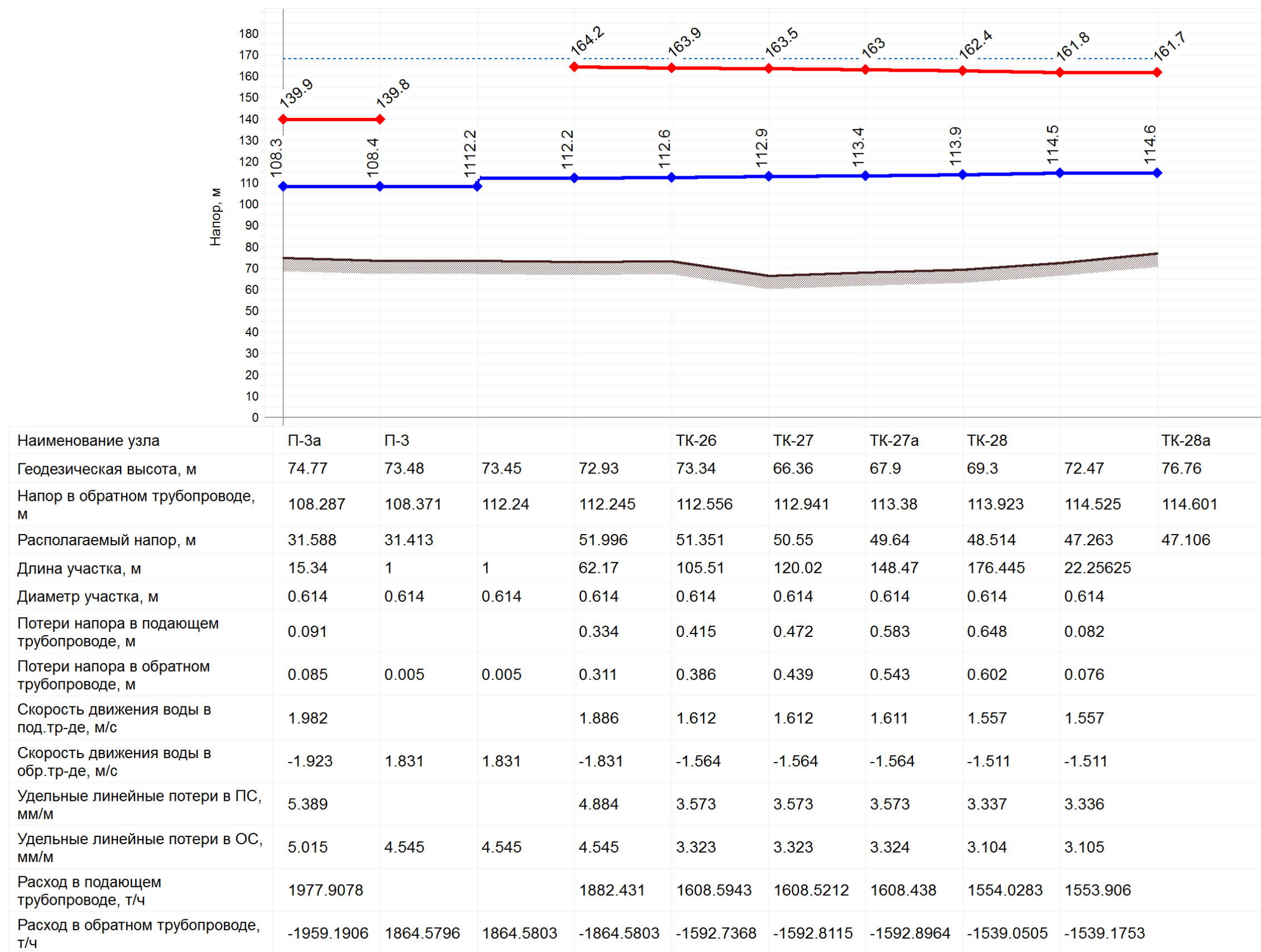


Рисунок 1.26. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9



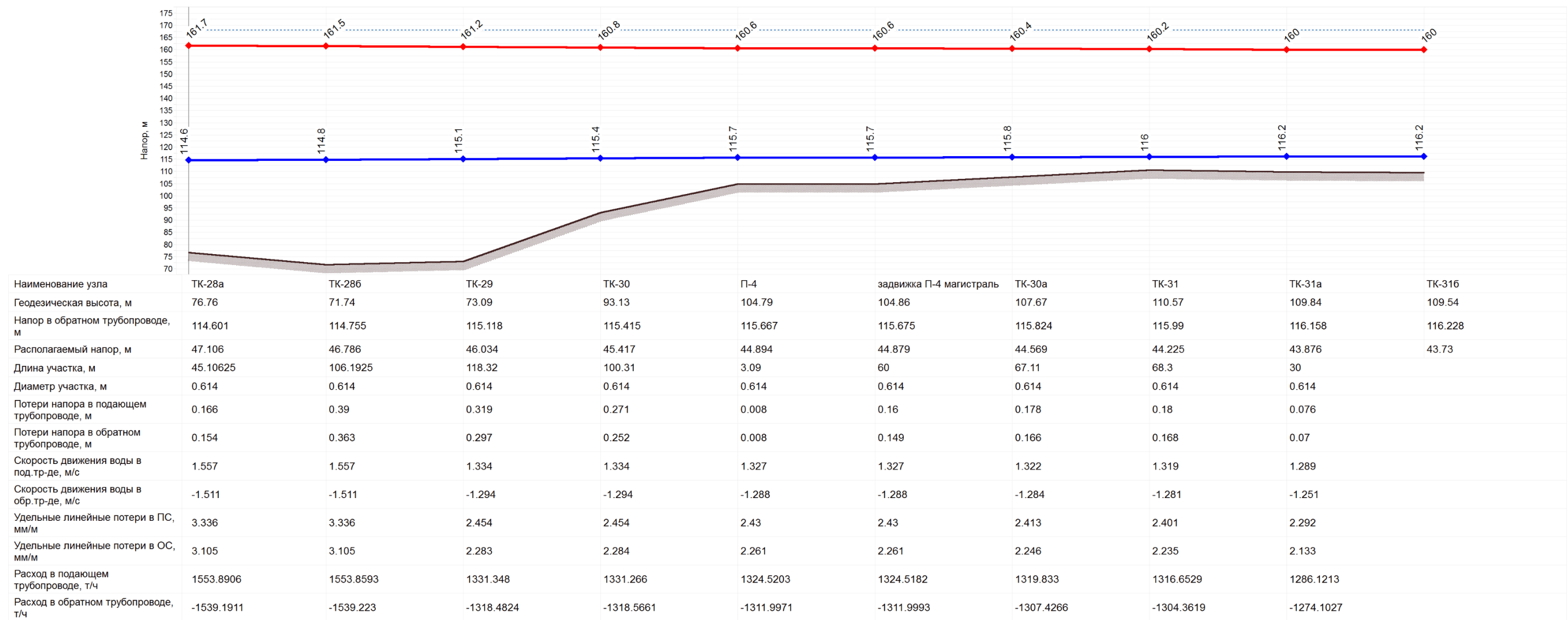


Рисунок 1.27. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9

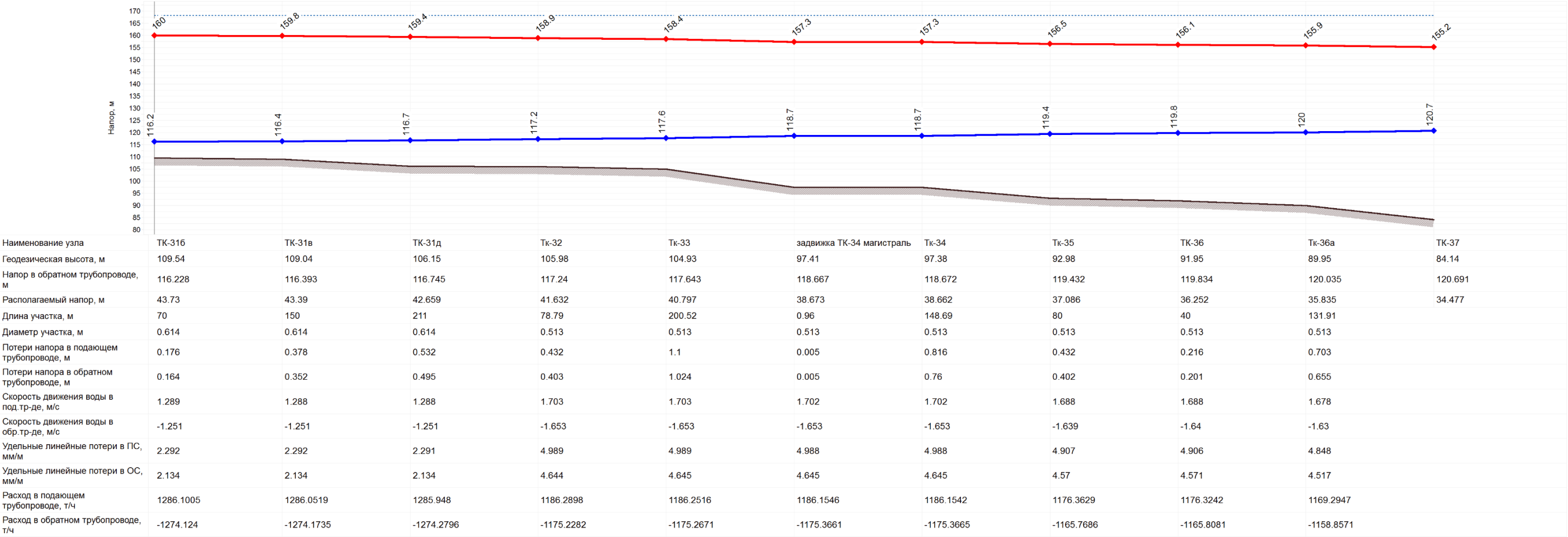


Рисунок 1.28. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9

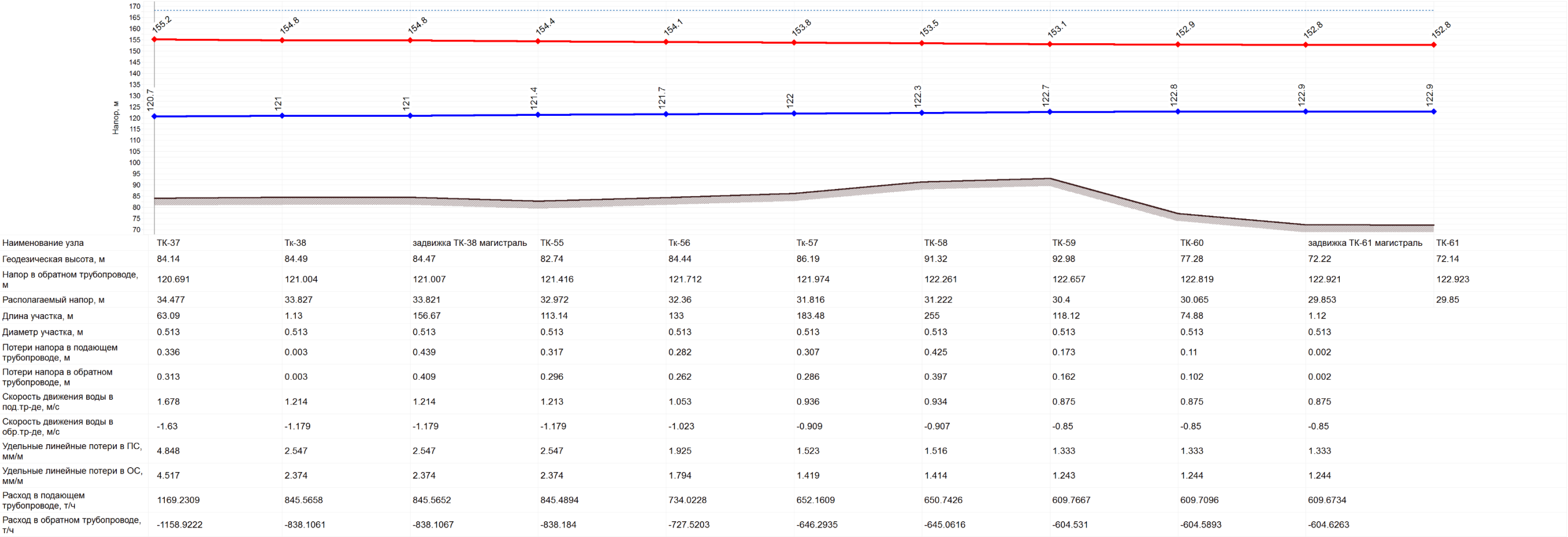


Рисунок 1.29. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9

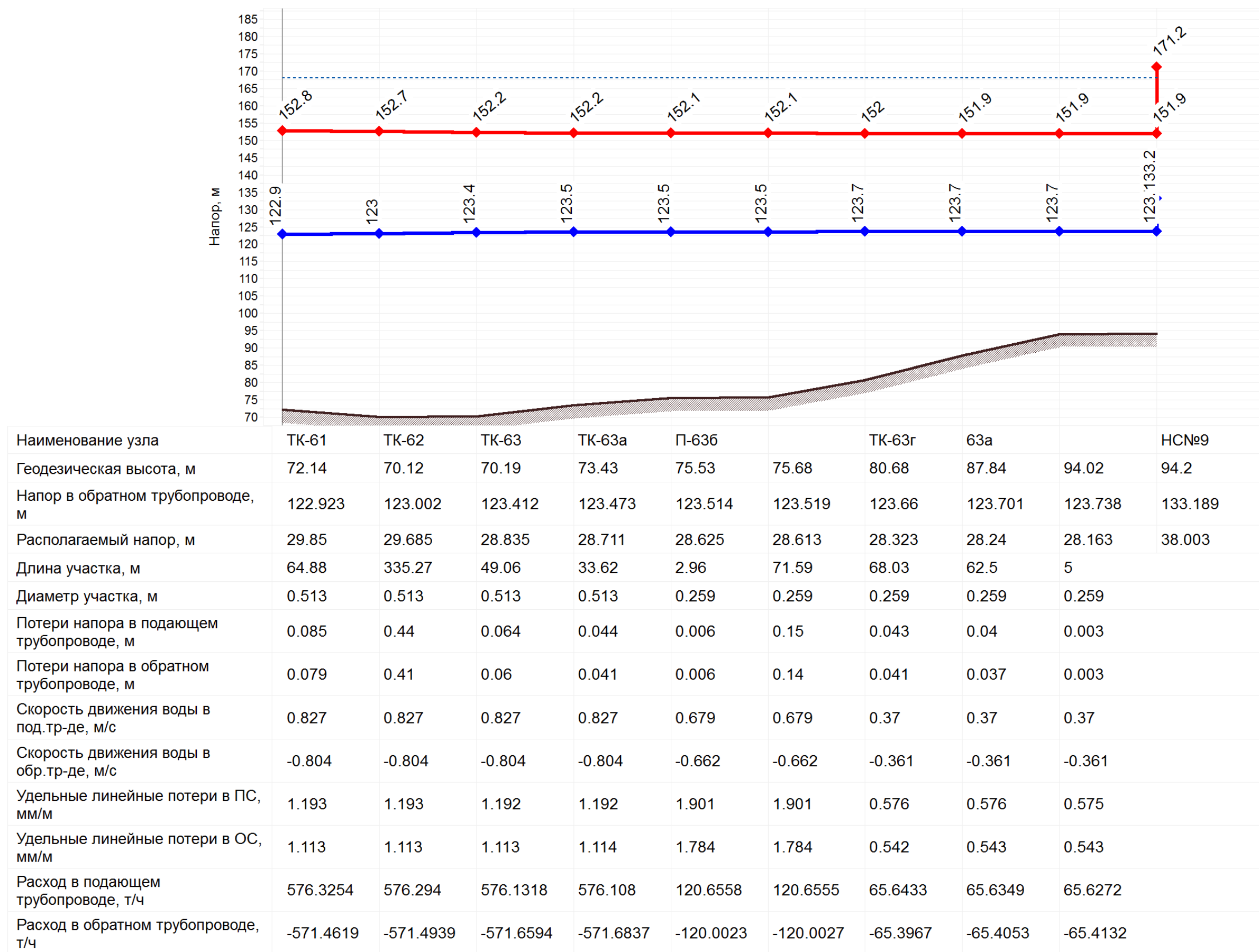
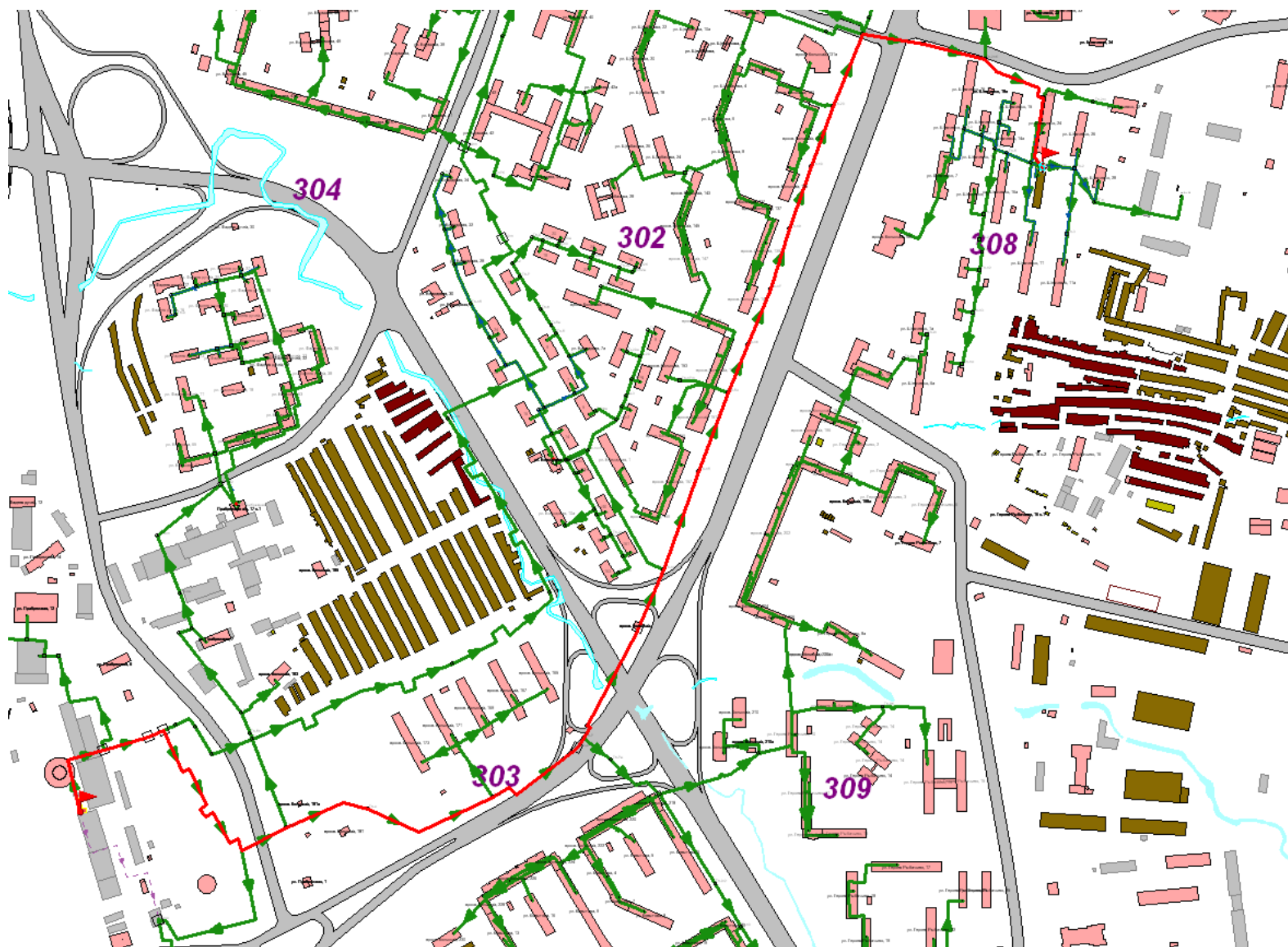


Рисунок 1.30. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная – НС №9



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



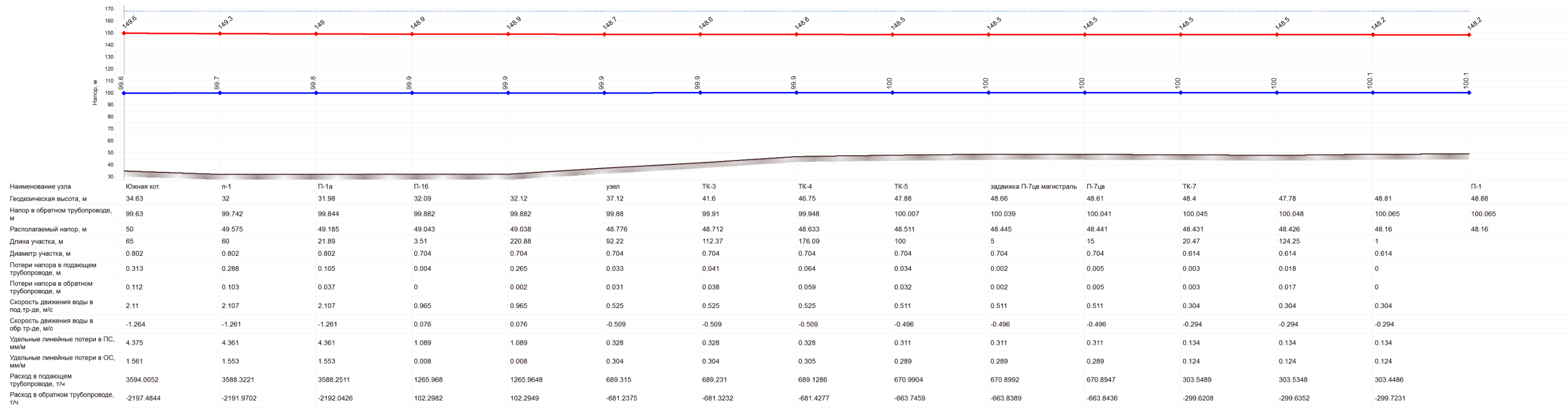


Рисунок 1.32. Пьезометрический график Южная котельная – ЦТП Шевченко

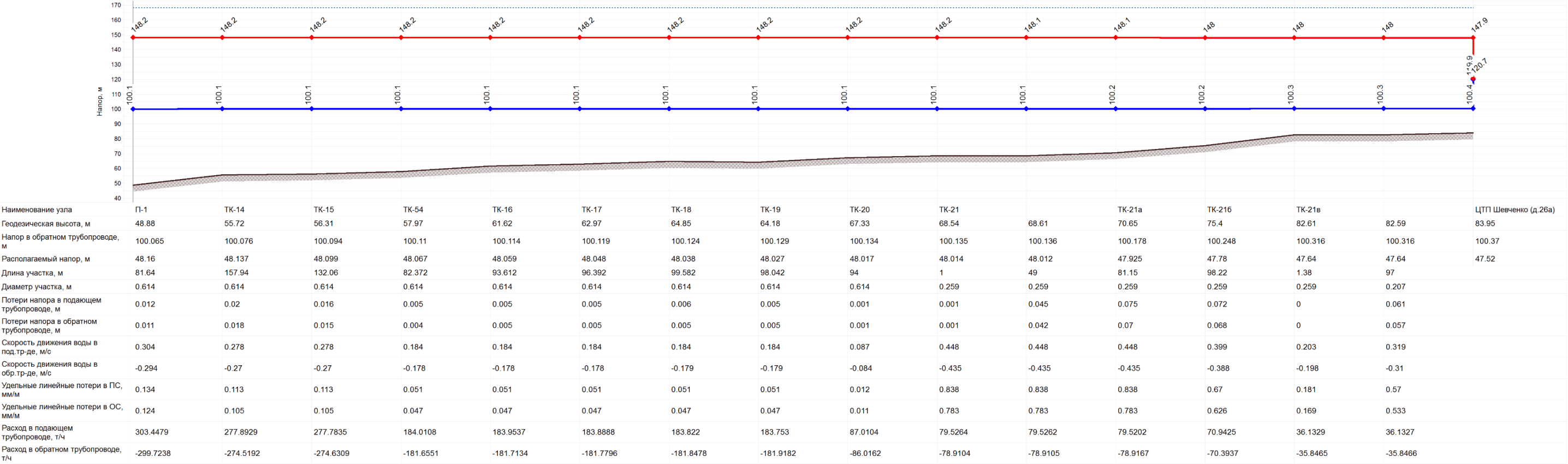


Рисунок 1.33. Продолжение пьезометрического графика Южная котельная –ЦТП Шевченко



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

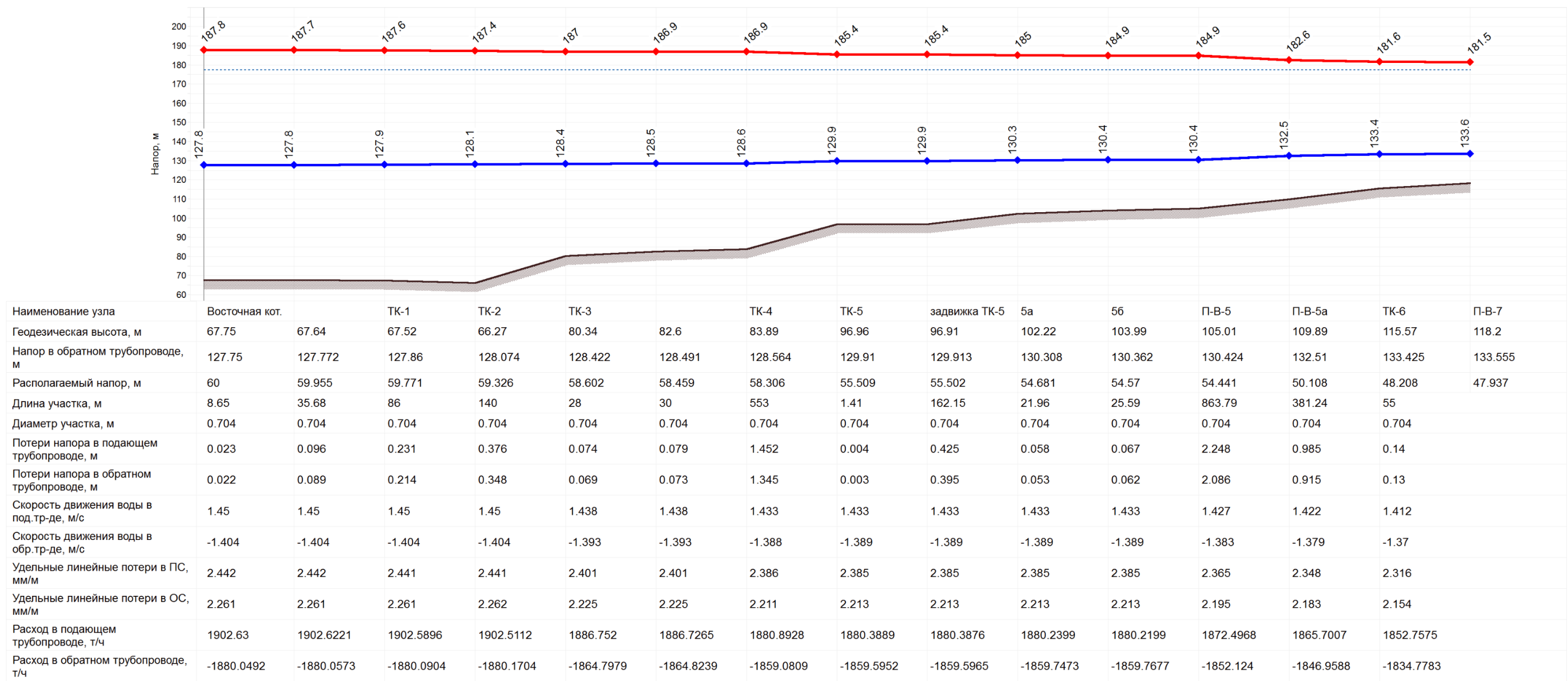


Рисунок 1.35. Пьезометрический график Восточная котельная – НС №7

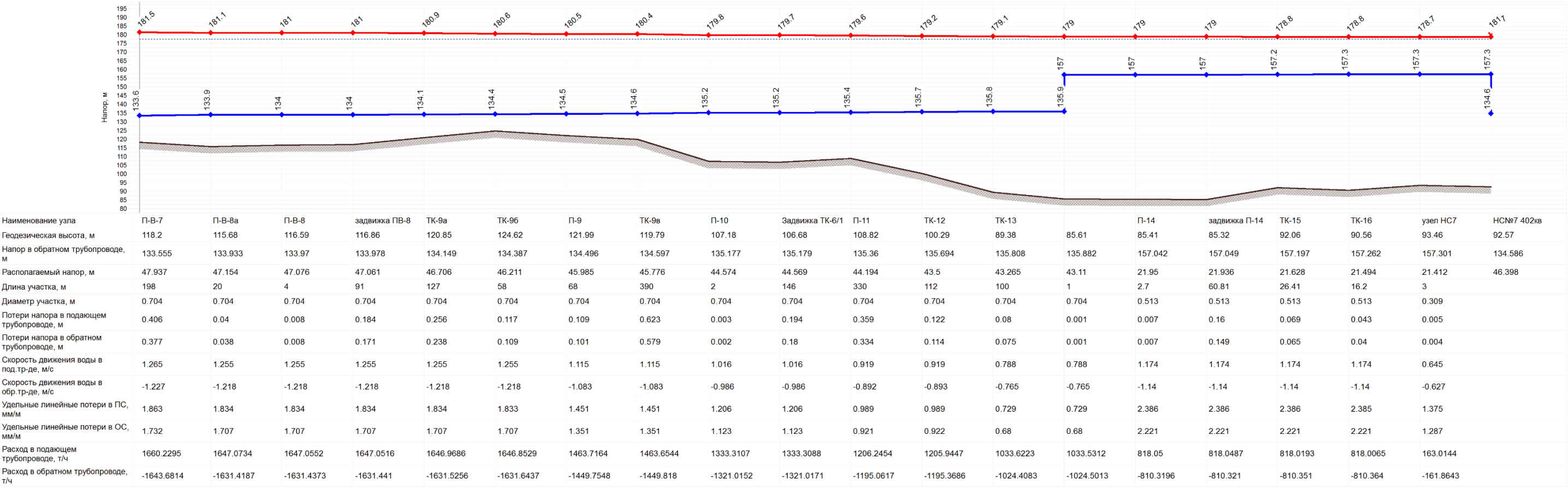
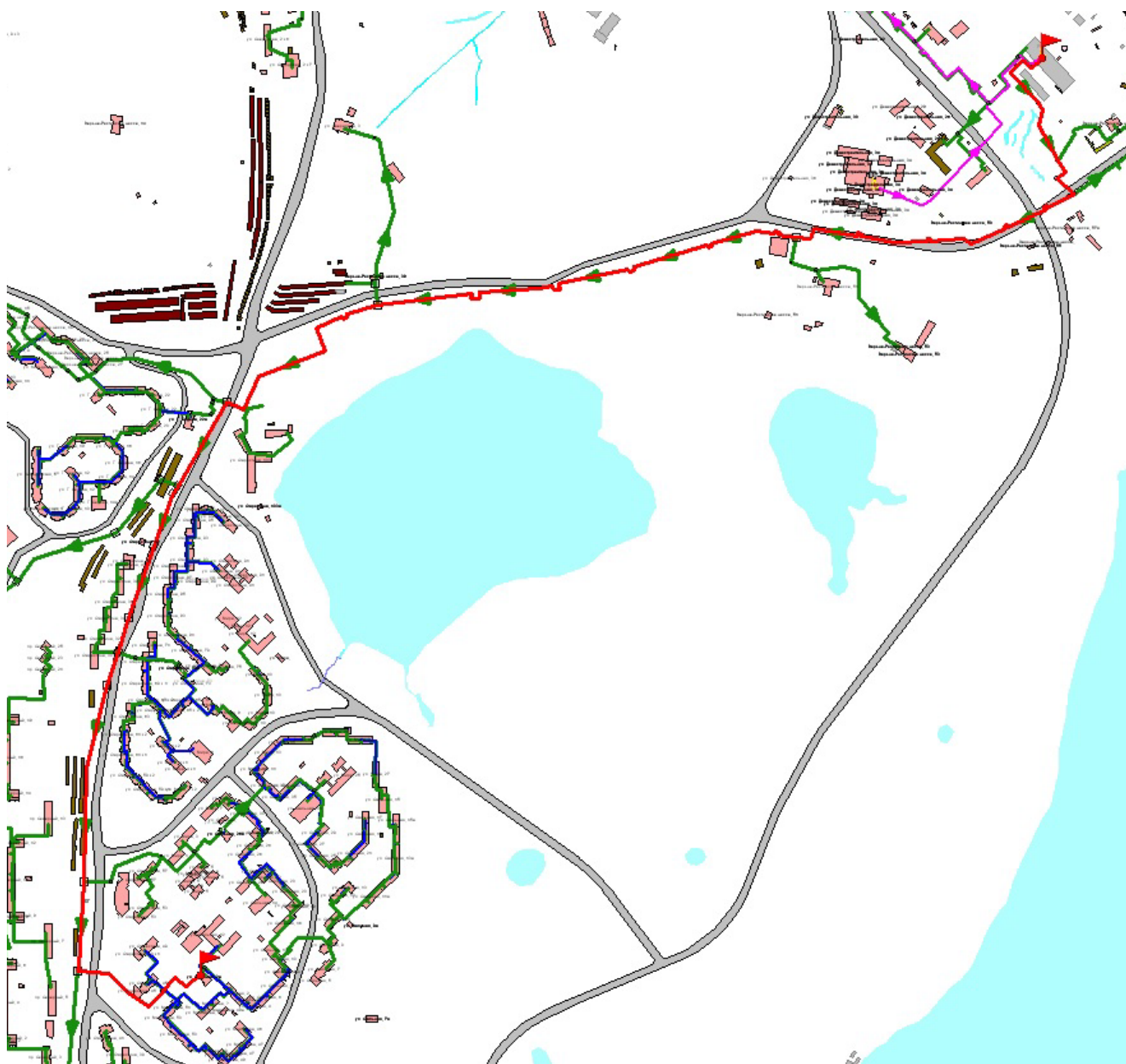


Рисунок 1.36. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная – НС №7





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

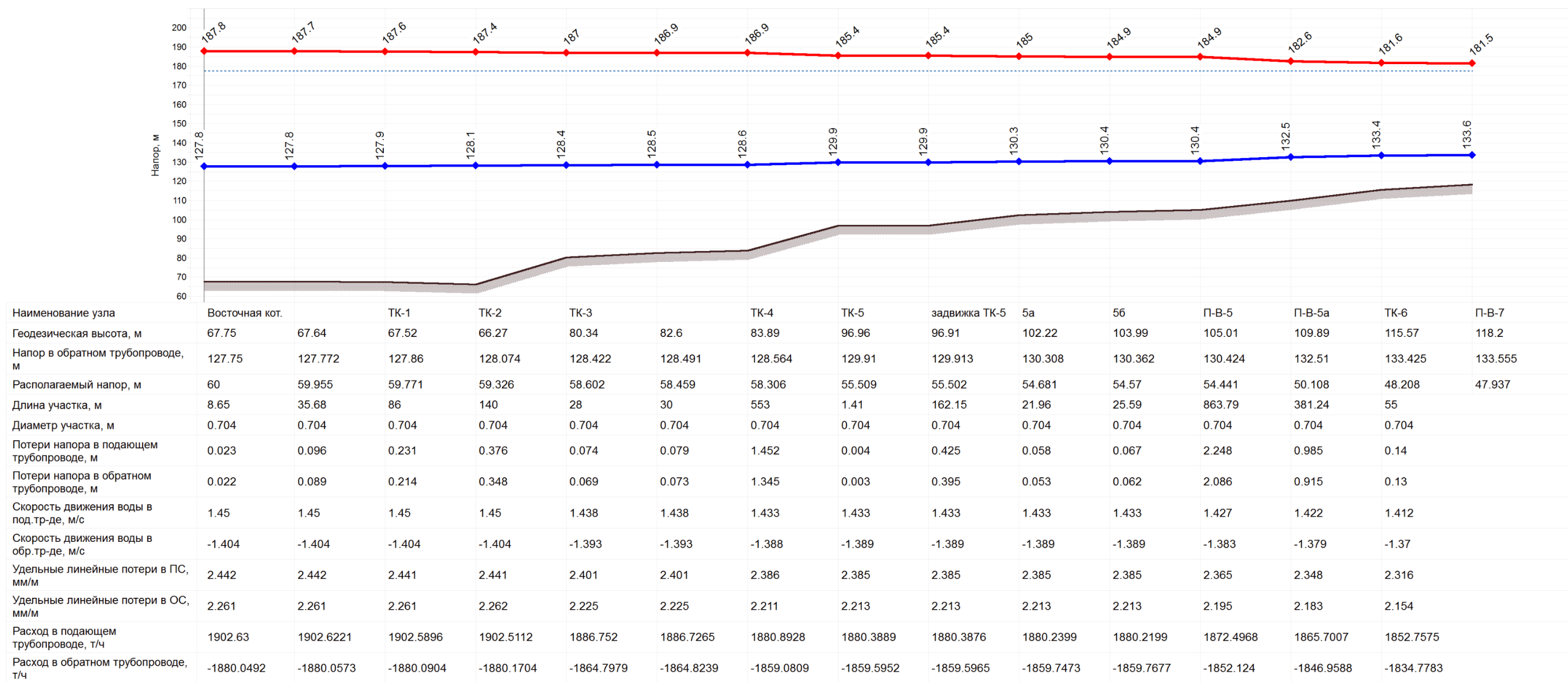


Рисунок 1.38. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №1

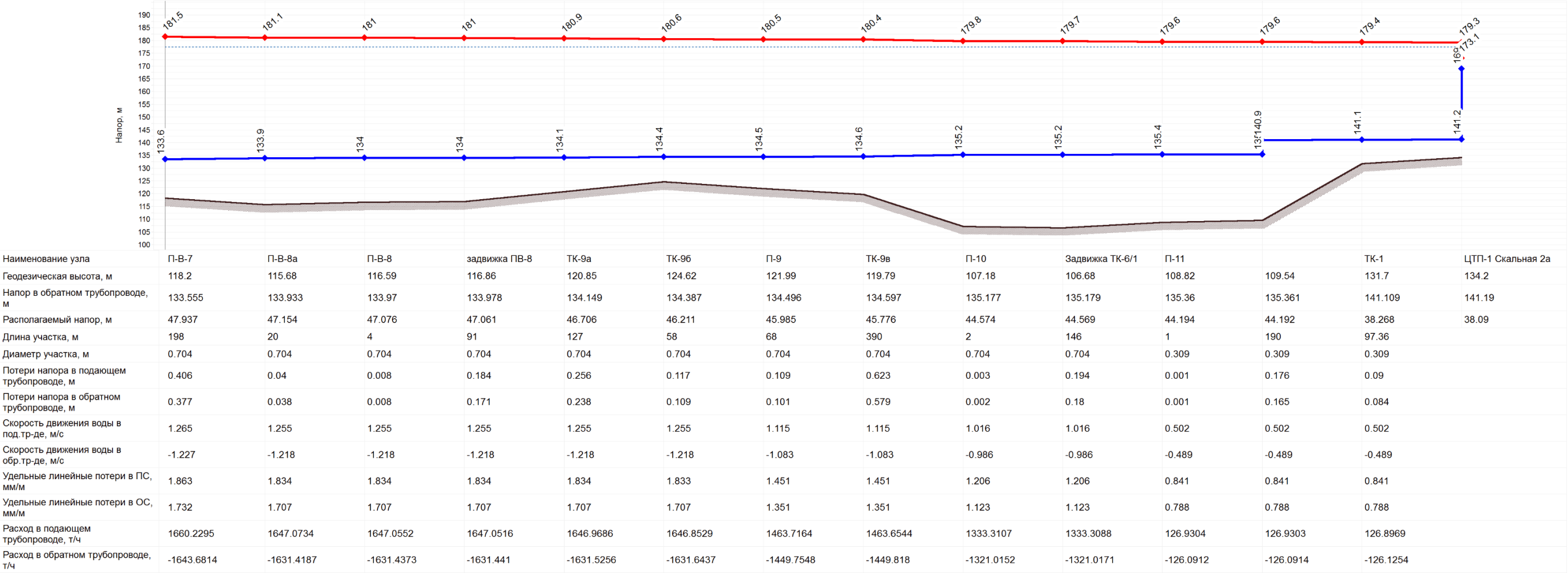
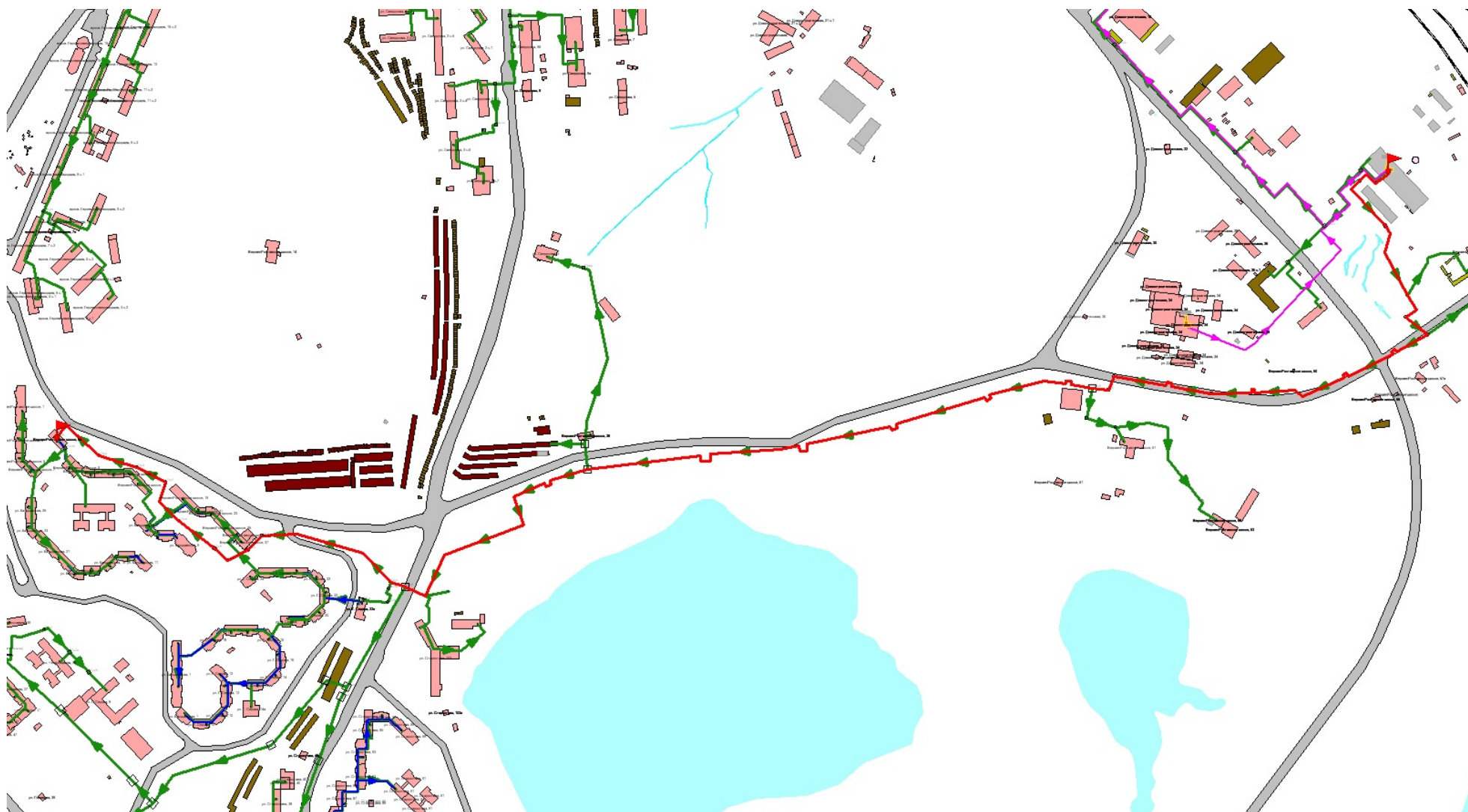


Рисунок 1.39. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная –ЦТП №1



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



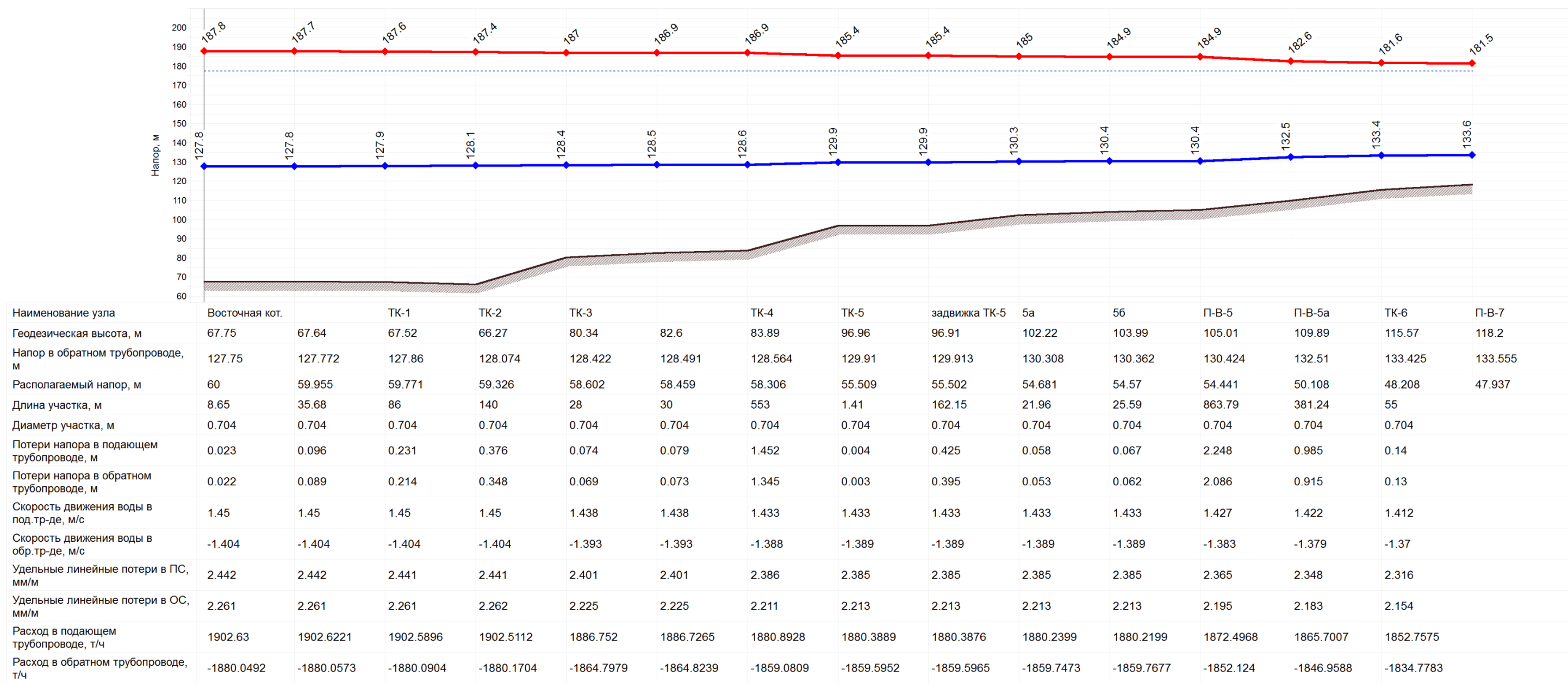


Рисунок 1.41. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №5



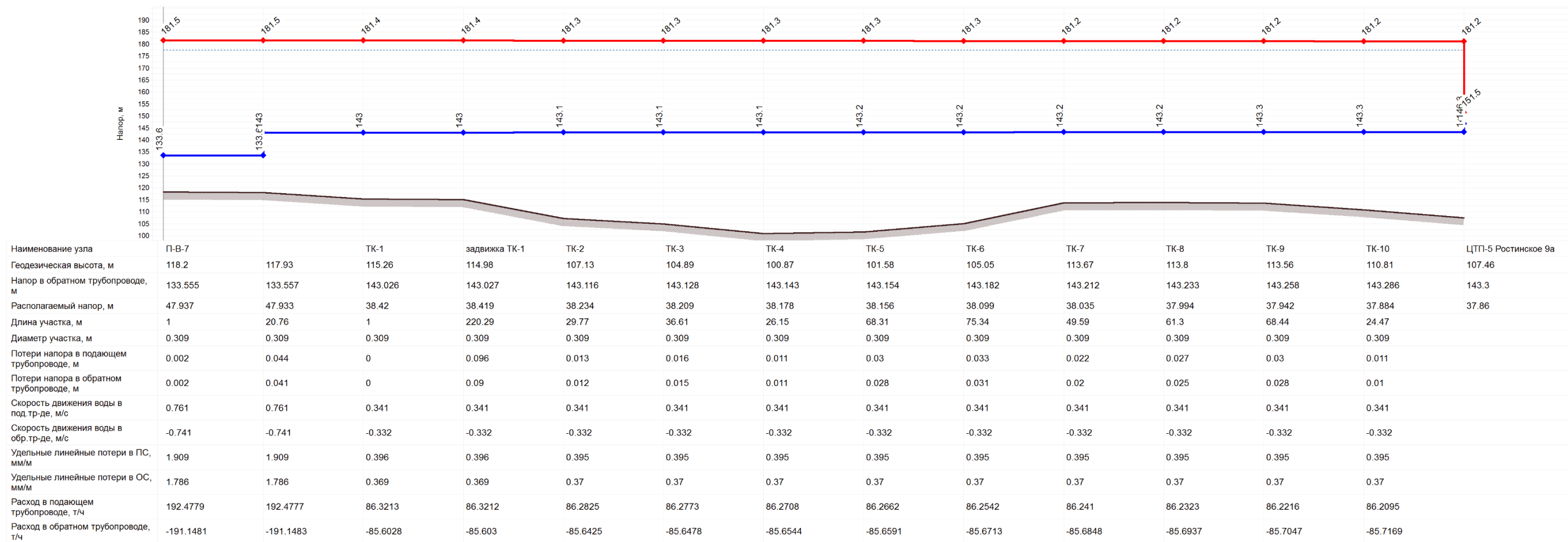
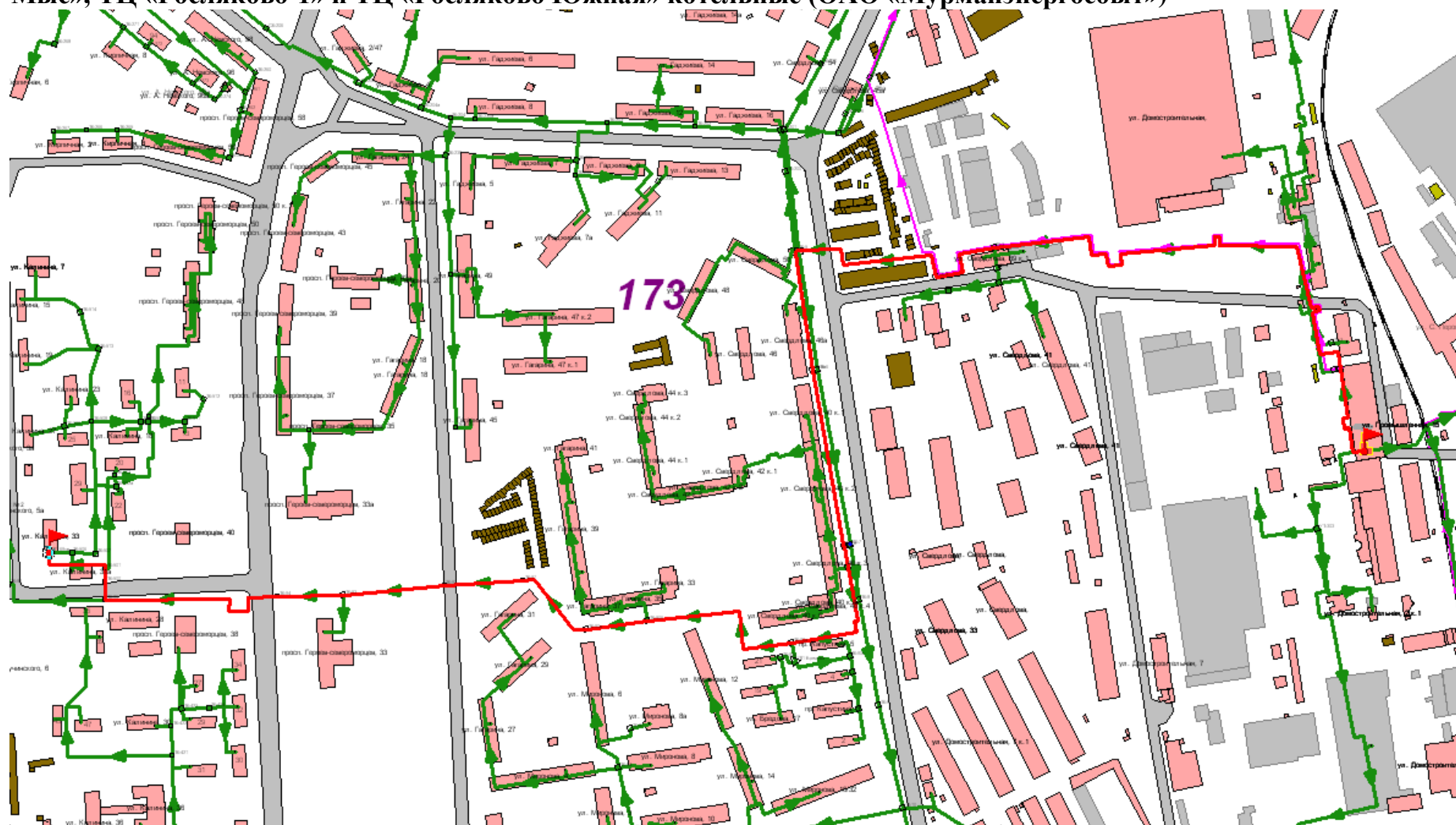


Рисунок 1.42. Продолжение пьезометрического графика Восточная котельная –ЦТП №5

**2. Пьезометрические графики тепломагистралей от источников тепловой энергии: «Северная», «Роста», «Абрам-Мыс», ТЦ «Росляково-1» и ТЦ «Росляково Южная» котельные (ОАО «Мурманэнергосбыт»)**



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

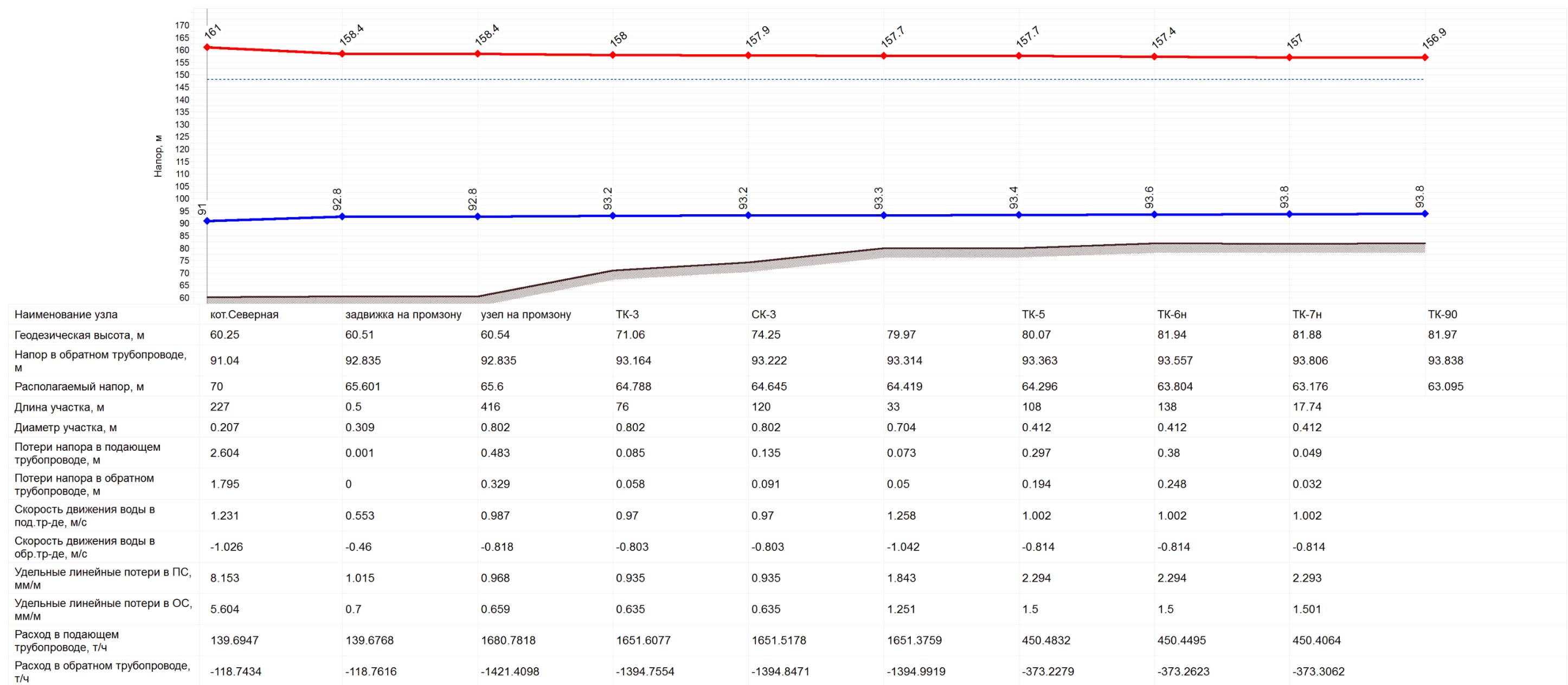


Рисунок 1.44. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 69 кв

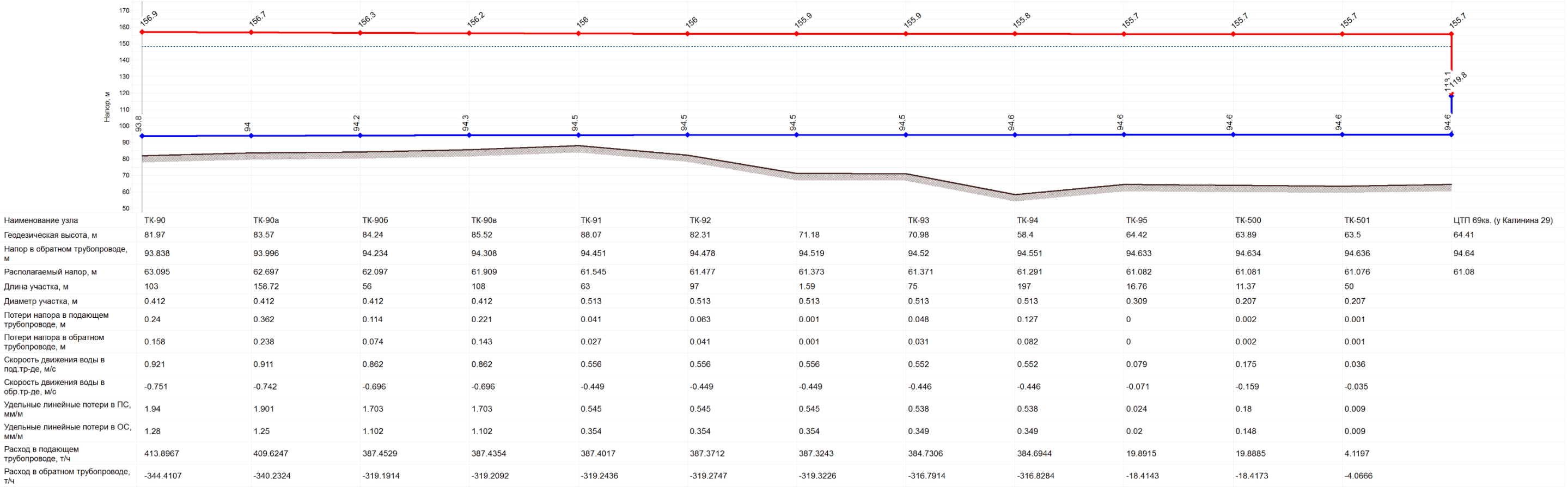


Рисунок 1.45. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 69 кв

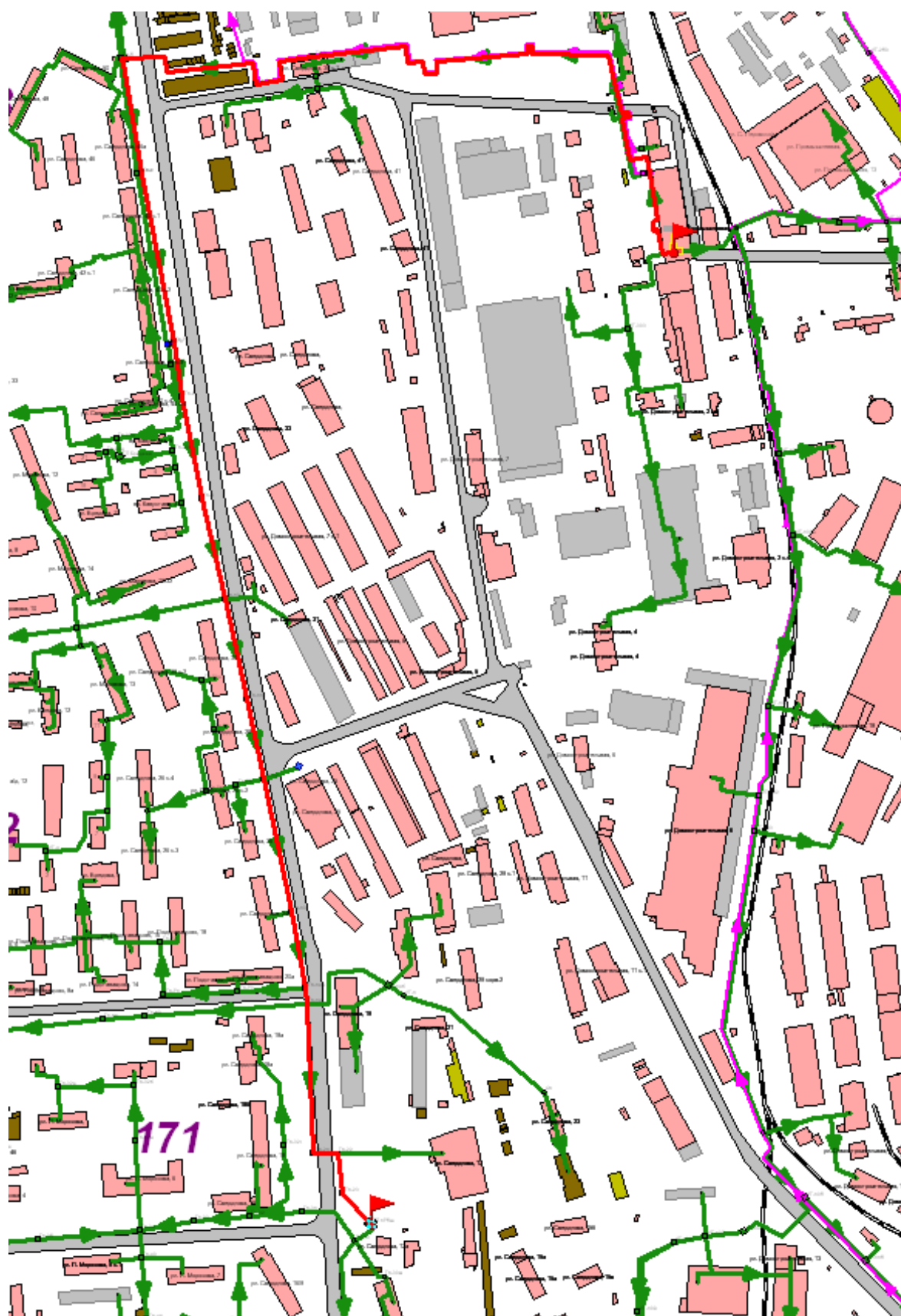


Рисунок 1.46. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная –ЦТП 175 кв.



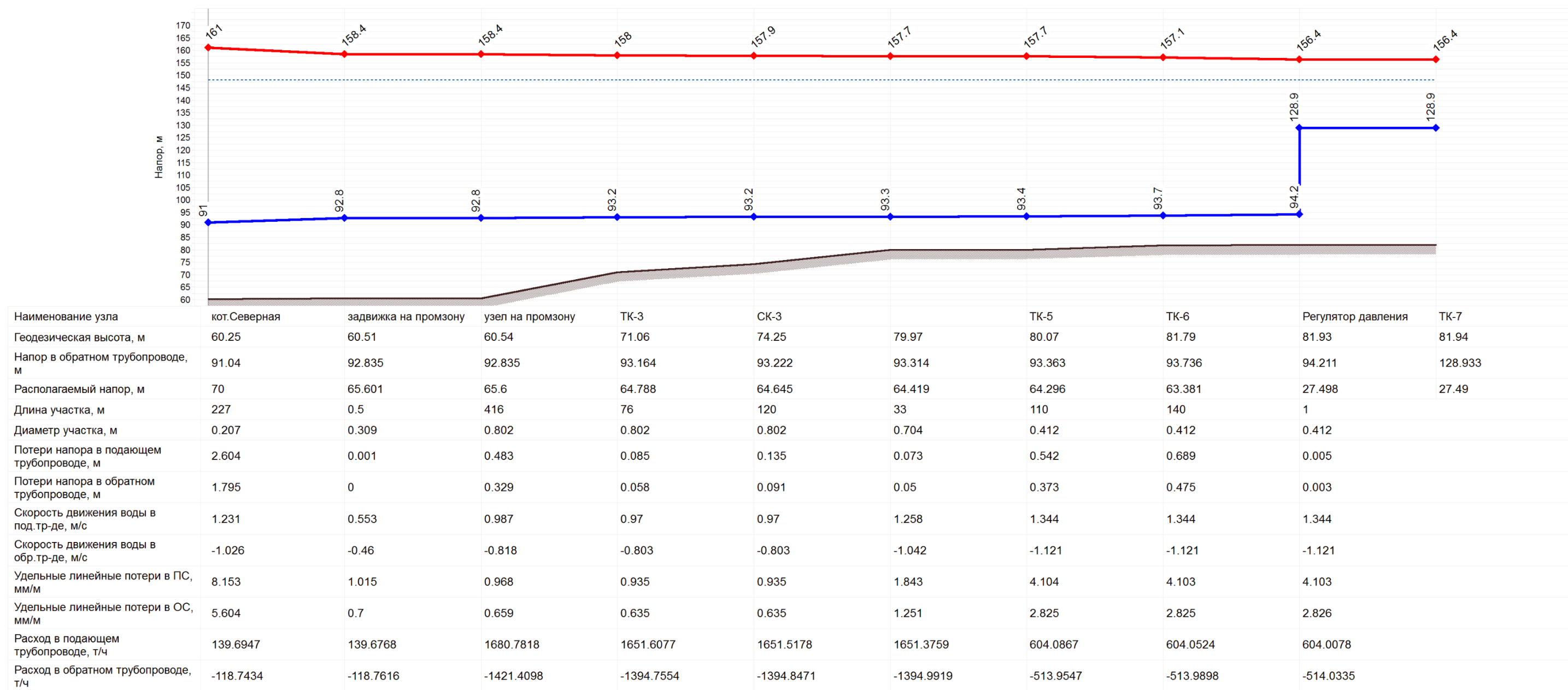
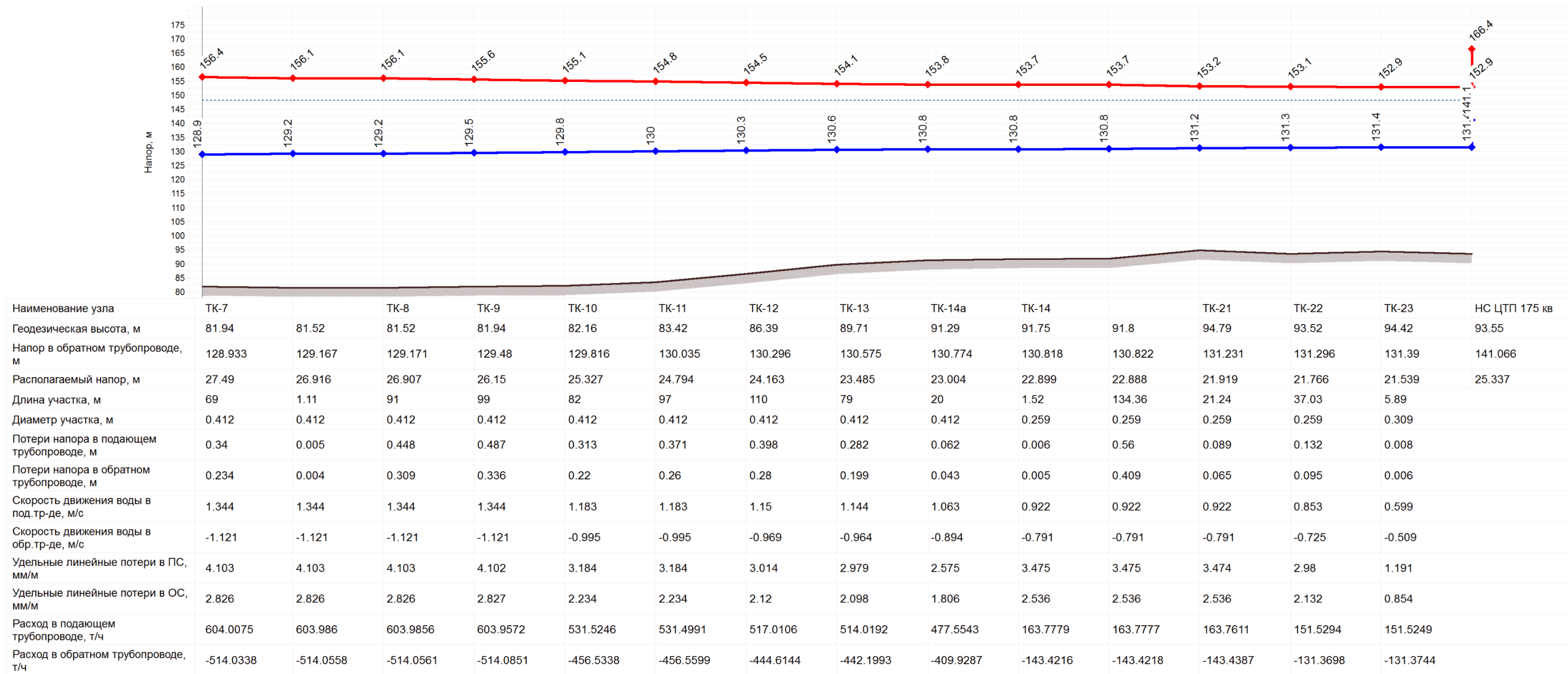
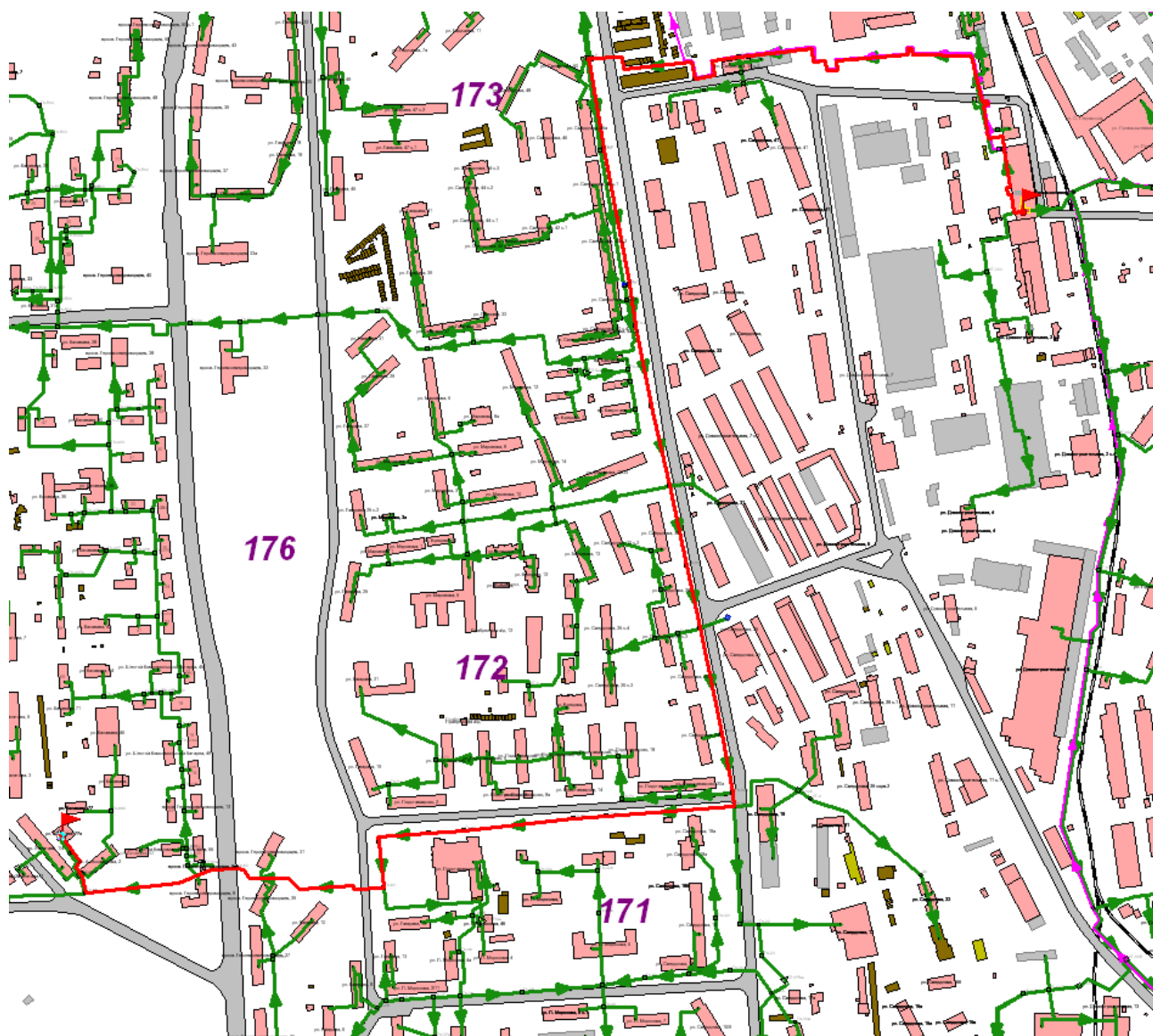


Рисунок 1.47. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.



**Рисунок 1.48. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.**



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

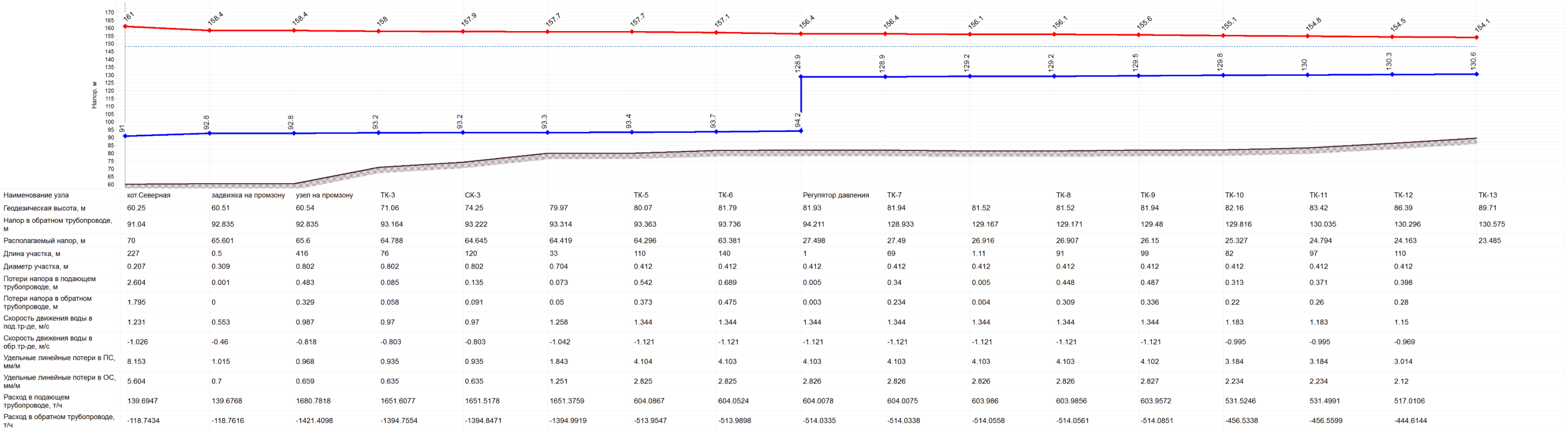
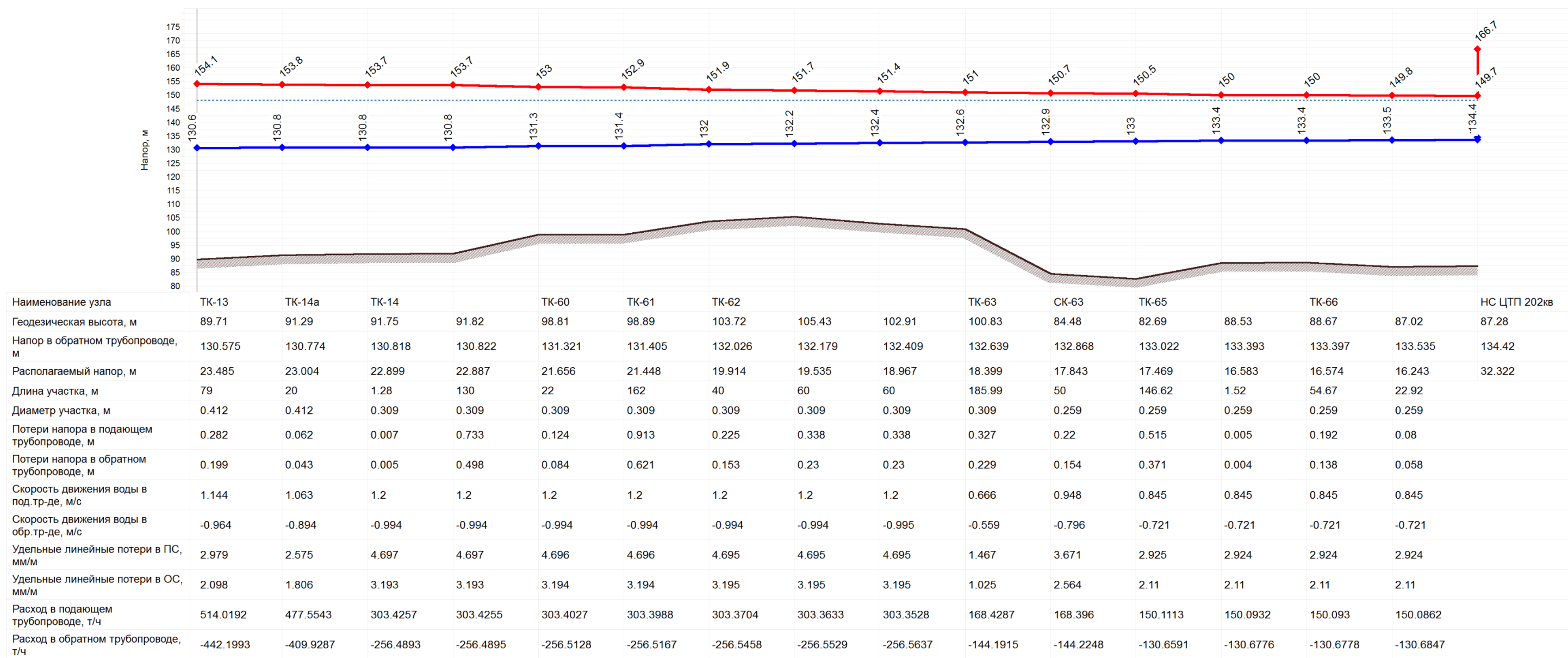


Рисунок 1.50. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 202 кв.

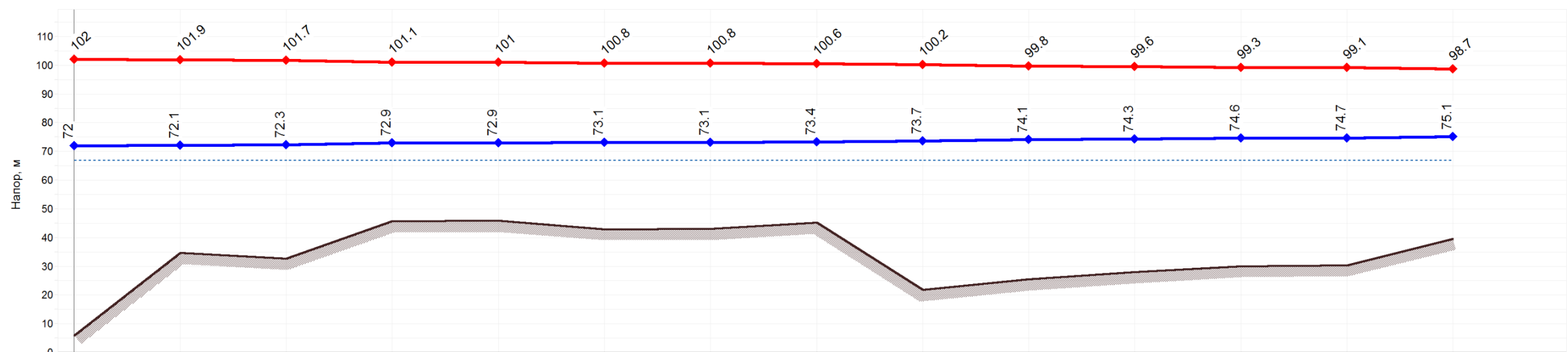


**Рисунок 1.51. Продолжение пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 202 кв.**





**Рисунок 1.52. Путь построения пьезометрического графика котельная «Роста» - ТК-105**



Наименование узла	кот. Роста	TK-1	TK-1a	задвижка TK-2	TK-2	TK-3	задвижка TK-3	TK-5	TK-7	TK-8	TK-8a	TK-9	TK-10	TK-11
Геодезическая высота, м	6	34.74	32.63	45.74	45.83	42.96	43.02	45.3	21.77	25.44	27.92	30.06	30.36	39.56
Напор в обратном трубопроводе, м	72	72.121	72.324	72.891	72.893	73.125	73.13	73.359	73.661	74.079	74.29	74.566	74.681	75.062
Располагаемый напор, м	30	29.751	29.331	28.159	28.154	27.675	27.665	27.194	26.57	25.706	25.272	24.703	24.466	23.678
Длина участка, м	52	87.64	244.47	1.12	100	1.08	52	70	97	50	71	34	118	
Диаметр участка, м	0.513	0.513	0.513	0.513	0.513	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	0.412	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.129	0.217	0.604	0.003	0.247	0.005	0.243	0.321	0.445	0.224	0.293	0.122	0.406	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.121	0.203	0.567	0.003	0.232	0.005	0.228	0.302	0.419	0.21	0.276	0.115	0.382	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.309	1.309	1.297	1.297	1.281	1.23	1.147	1.122	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.062	-1.062	-1.062	-1.063	-1.063	-1.277	-1.277	-1.266	-1.266	-1.25	-1.201	-1.119	-1.095	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	2.061	2.061	2.06	2.06	2.06	3.893	3.893	3.826	3.825	3.729	3.444	2.995	2.868	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	1.932	1.933	1.933	1.933	1.933	3.659	3.659	3.596	3.597	3.507	3.238	2.816	2.696	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	759.7744	759.7492	759.7068	759.5885	759.588	588.2213	588.2209	583.0929	583.0711	575.631	552.9764	515.417	504.2047	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-755.424	-755.4496	-755.4929	-755.6136	-755.6142	-585.5699	-585.5702	-580.4884	-580.5107	-573.1511	-550.595	-513.149	-501.9967	

**Рисунок 1.53. Пьезометрический график котельная «Роста» - ТК-105**

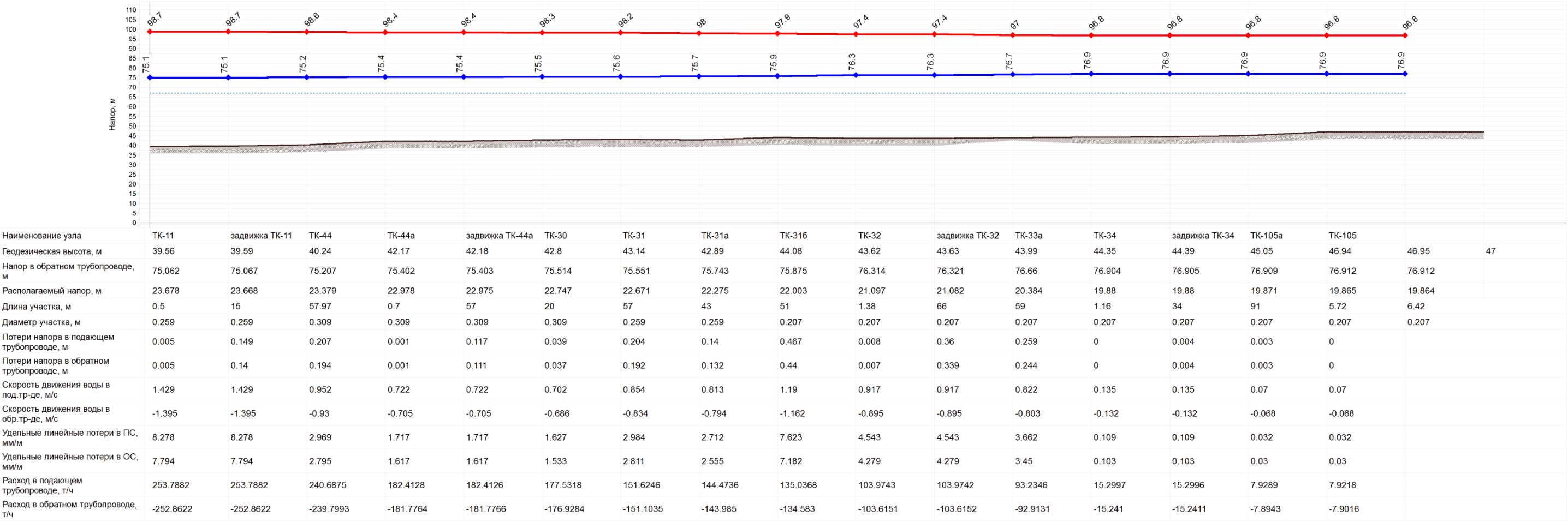


Рисунок 1.54. Продолжение пьезометрического графика котельная «Роста» - ТК-105

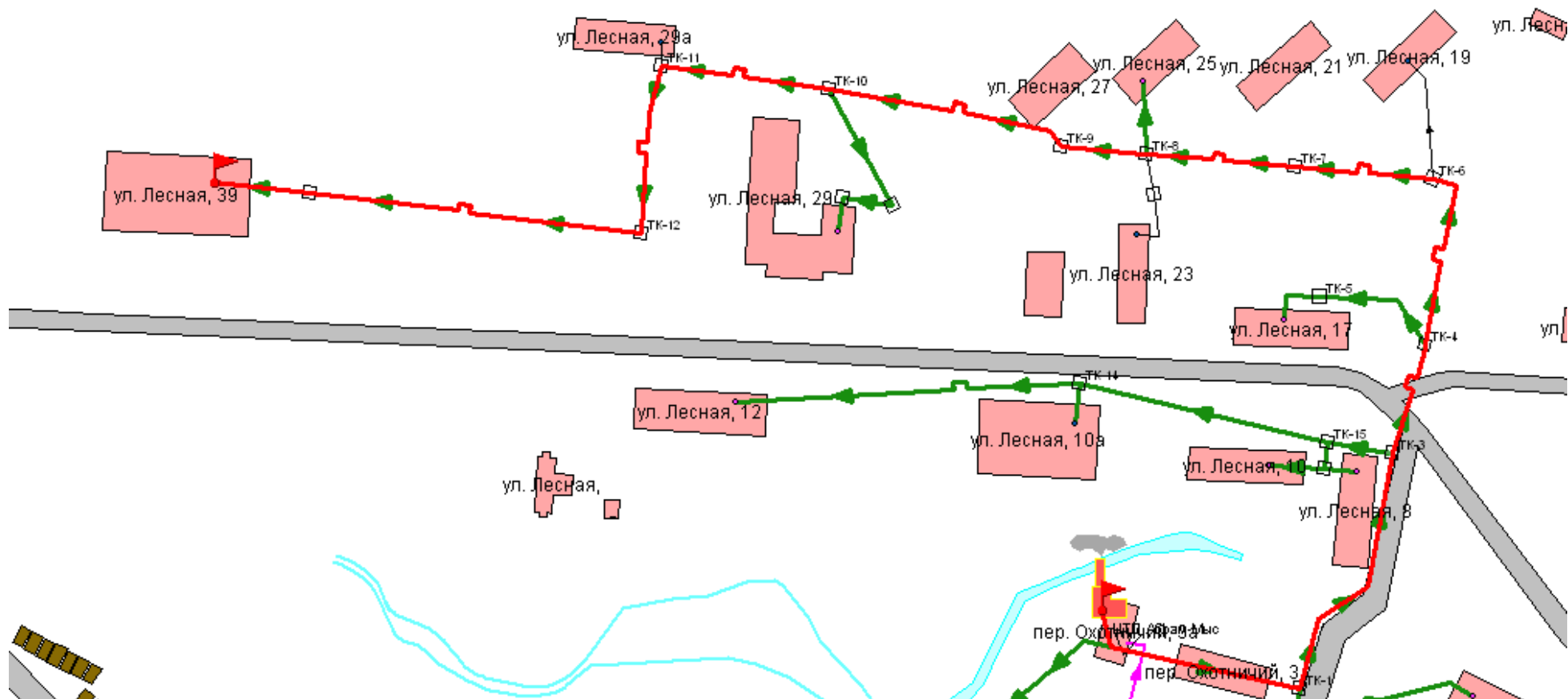


Рисунок 1.55. Путь построения пьезометрического графика котельная «Абрам-Мыс» - ул. Лесная, 39

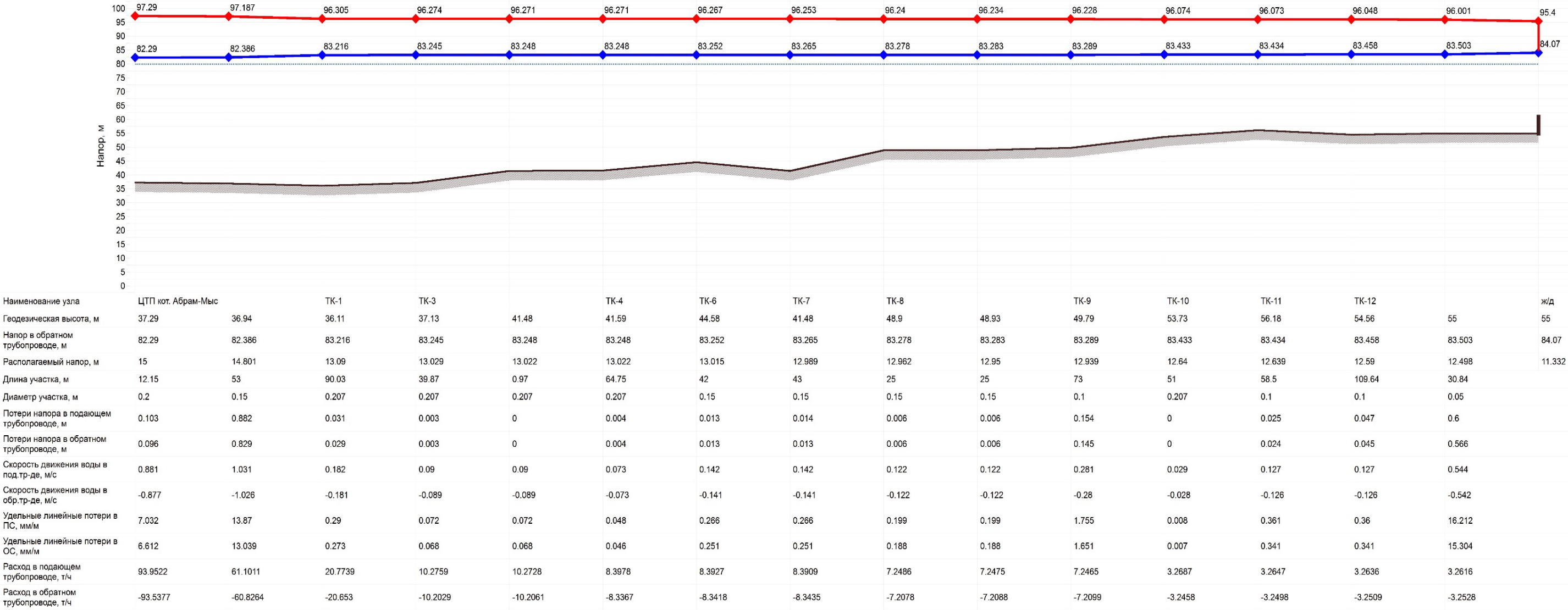


Рисунок 1.56. Пьезометрический график котельная «Абрам-Мыс» - ул. Лесная, 39



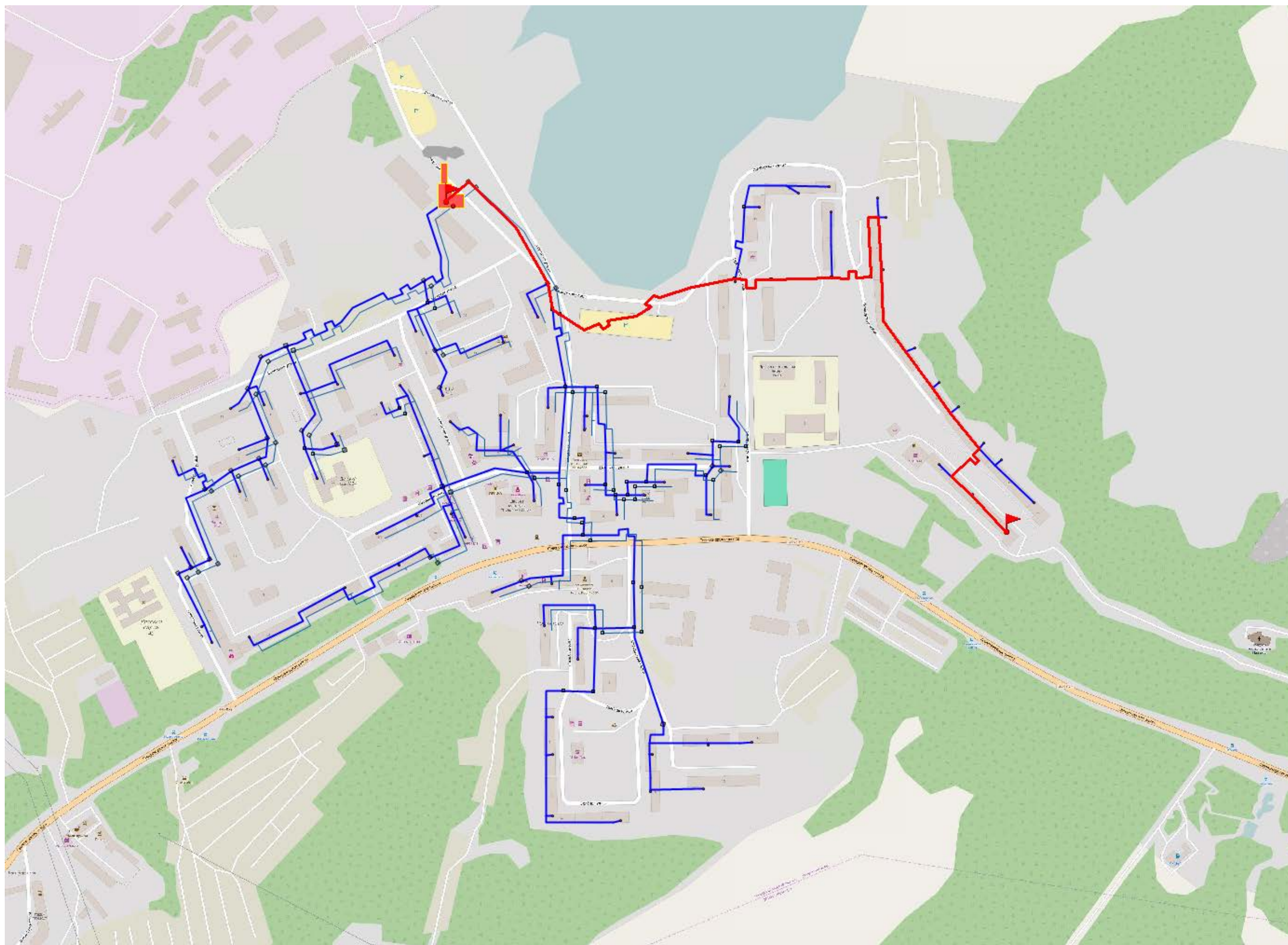


Рисунок 1.57. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково-1»

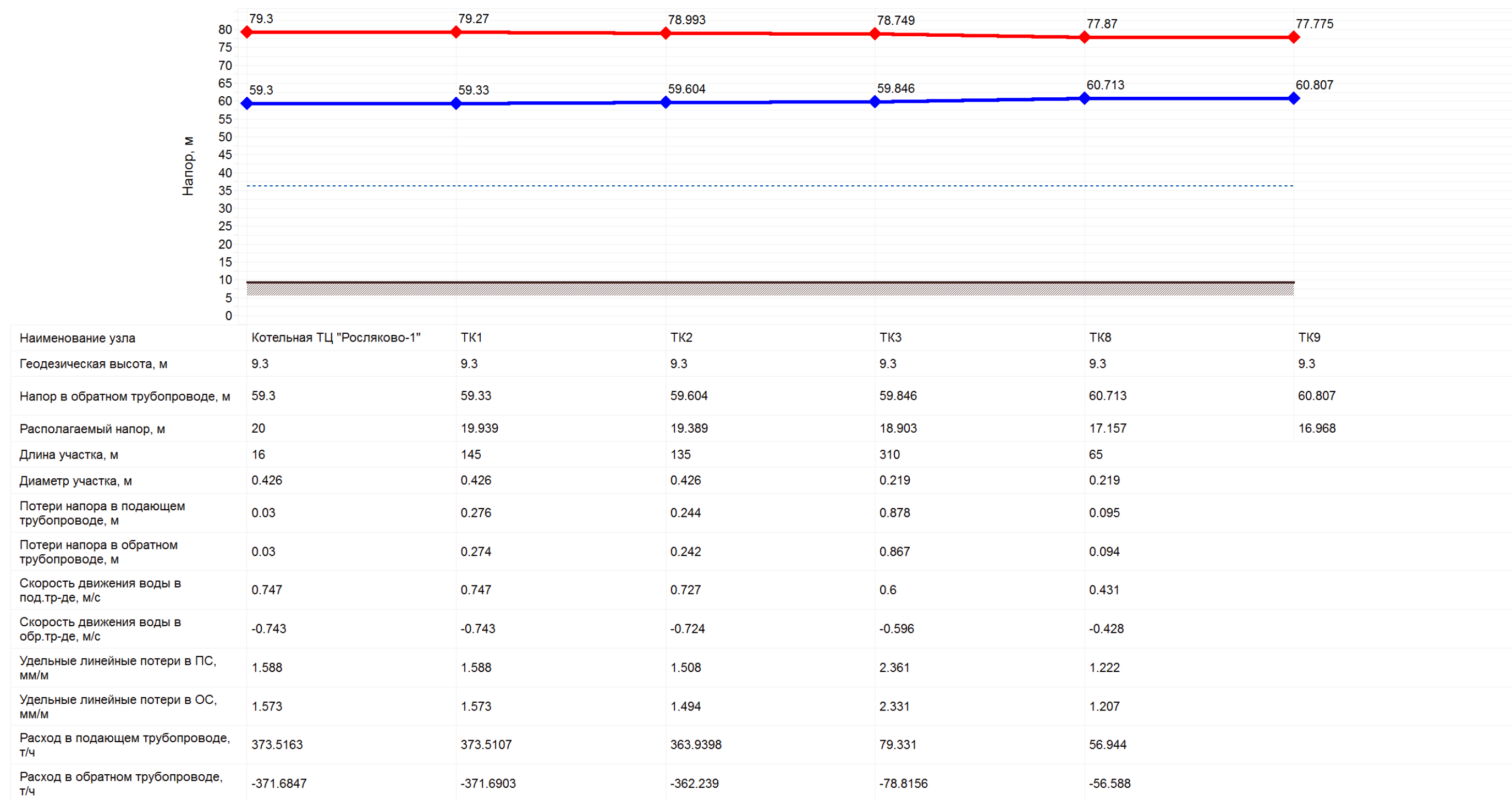


Рисунок 1.58. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково-1»

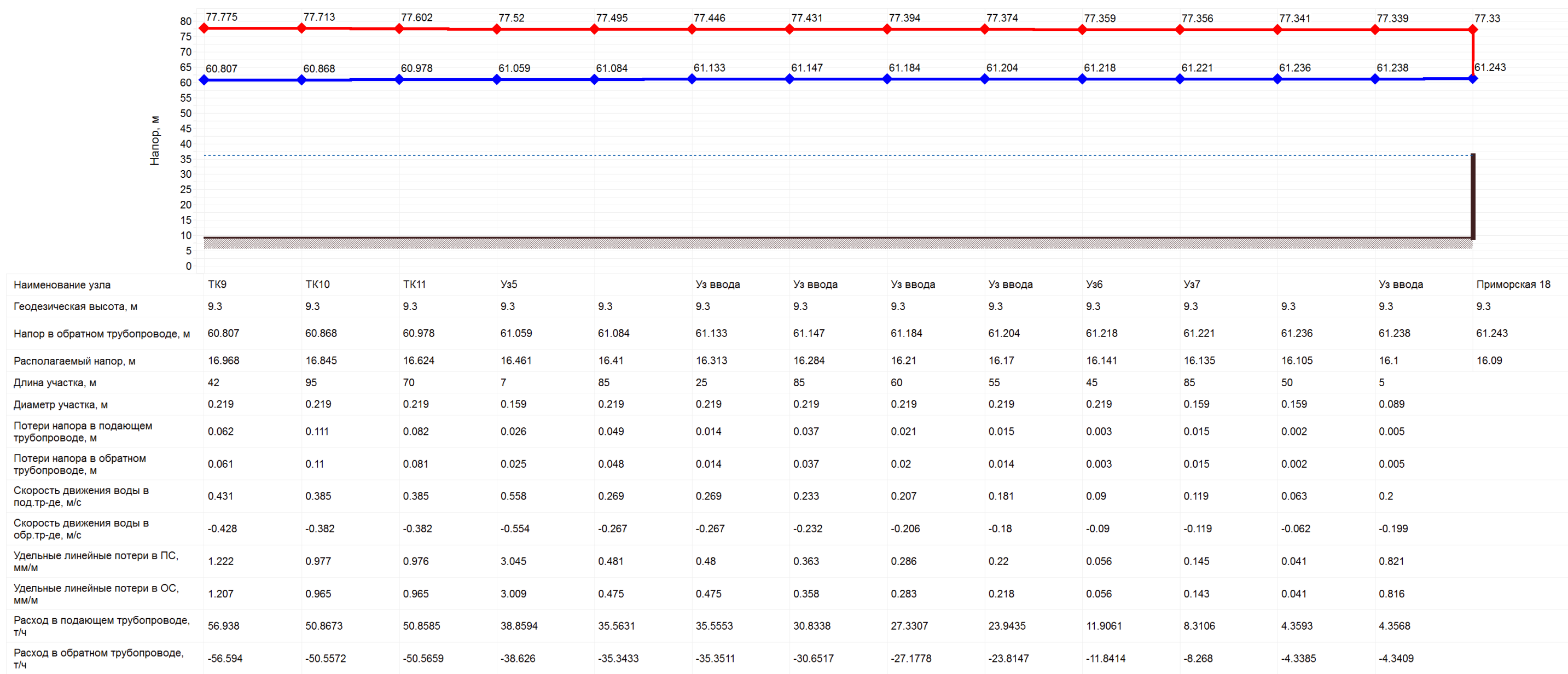


Рисунок 1.59. Продолжение Пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково-1»





Рисунок 1.60. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково Южная»

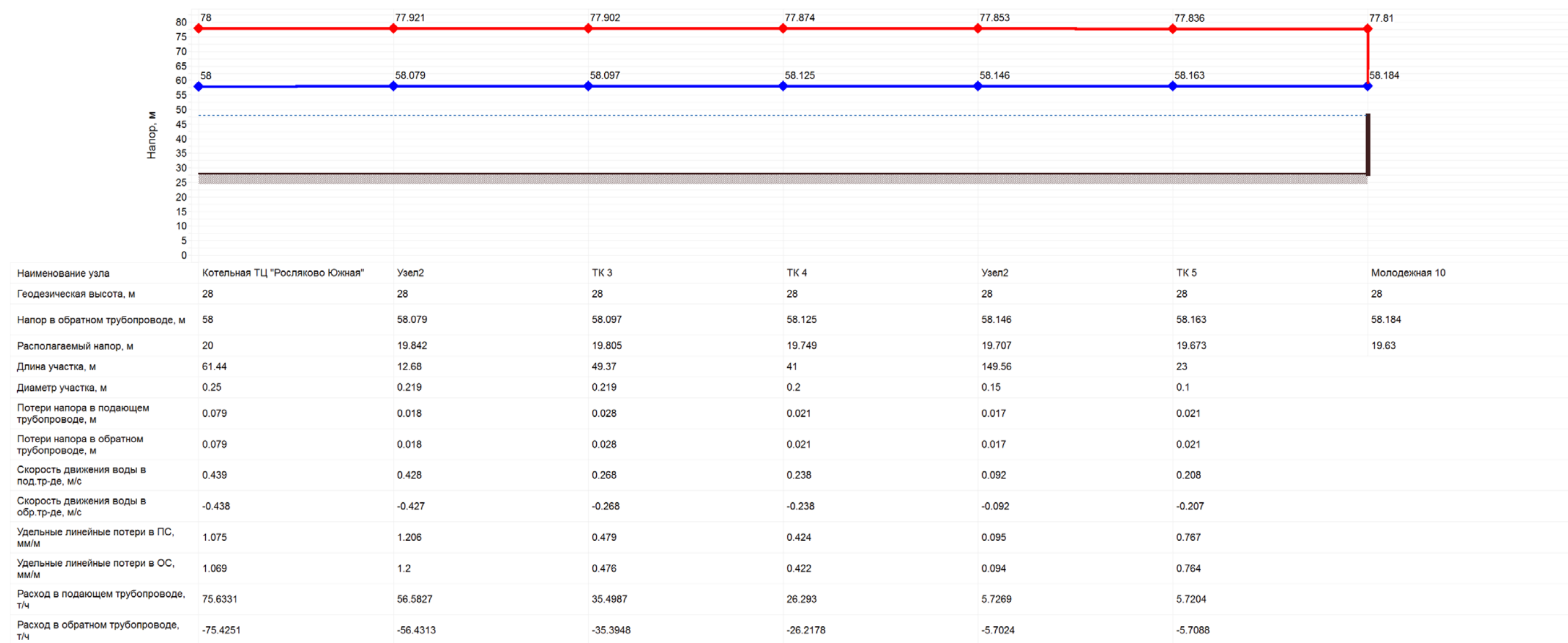
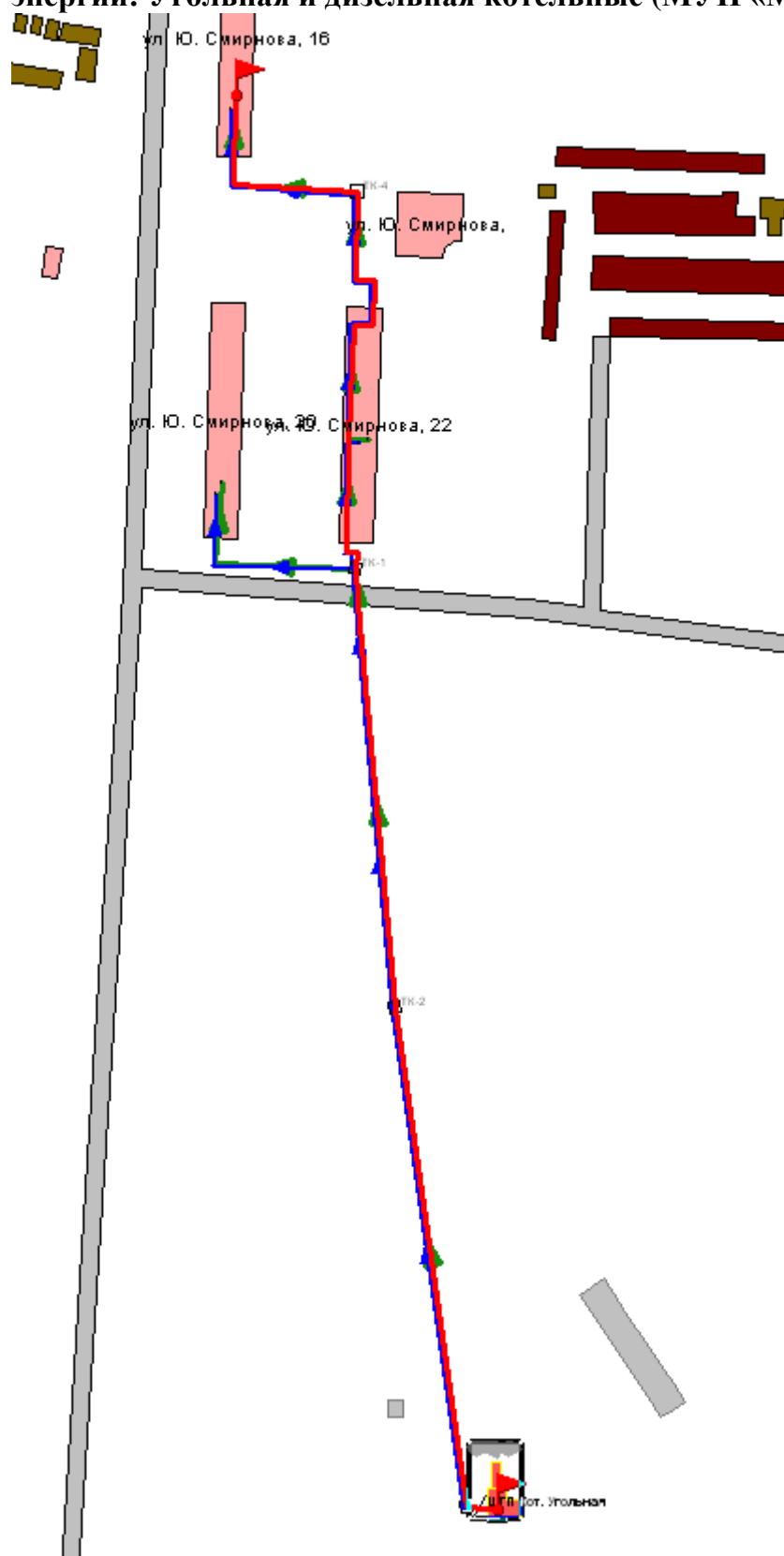


Рисунок 1.61. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково Южная»



**3. Пьезометрические графики тепломагистралей от источников тепловой энергии: Угольная и дизельная котельные (МУП «МУК»)**



**Рисунок 1.62. Путь построения пьезометрического графика Угольная котельная – ул. Смирнова, 16**

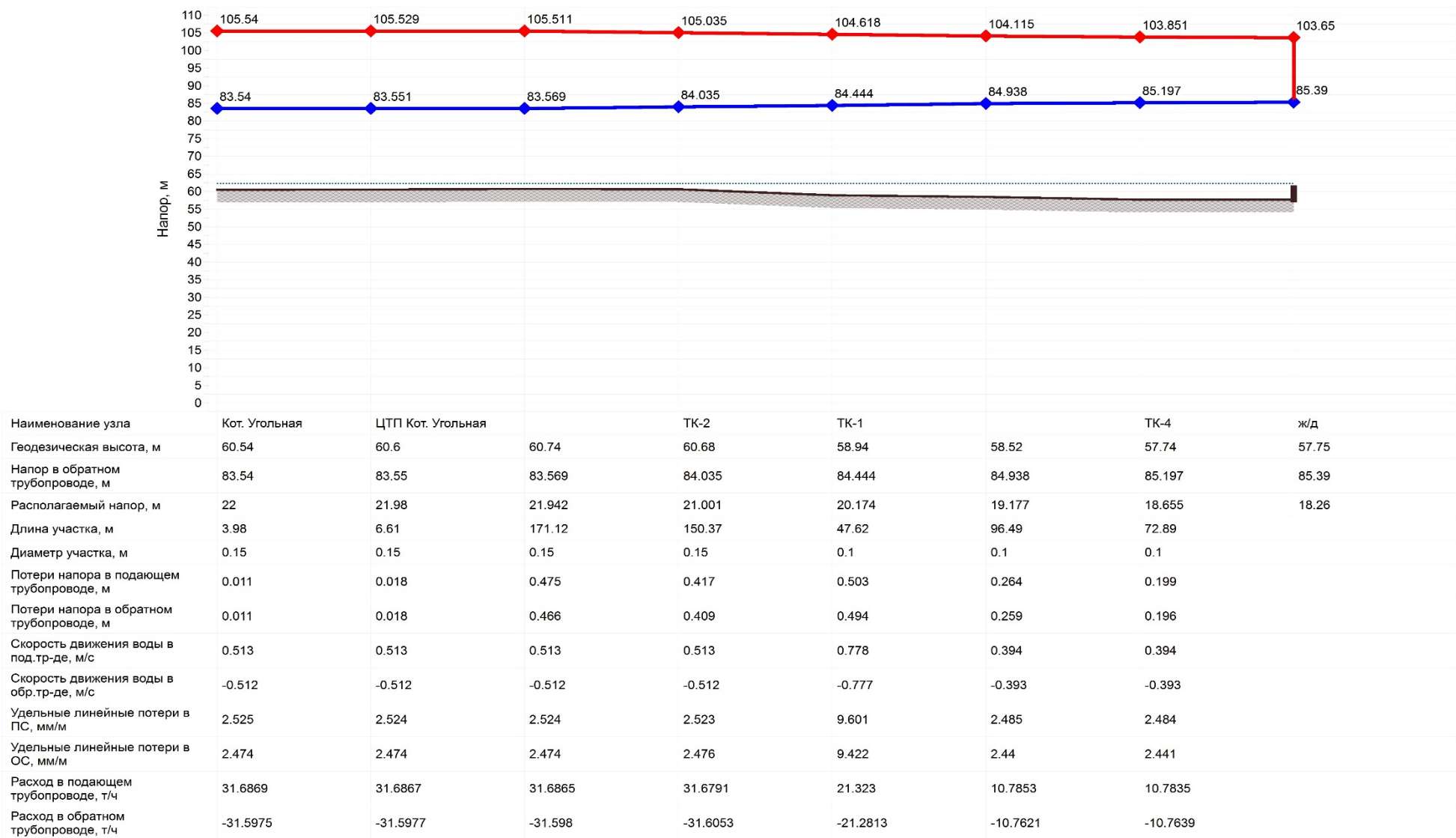
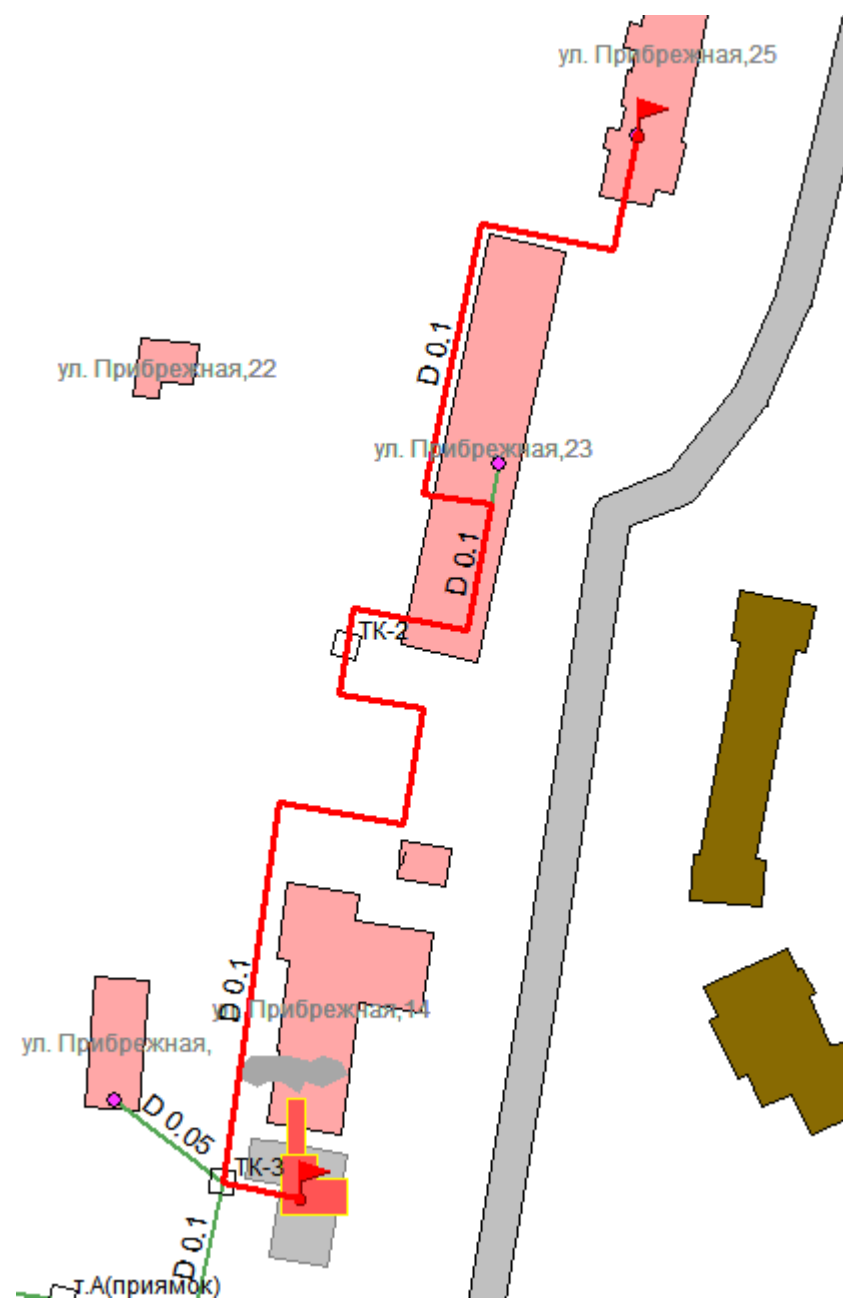
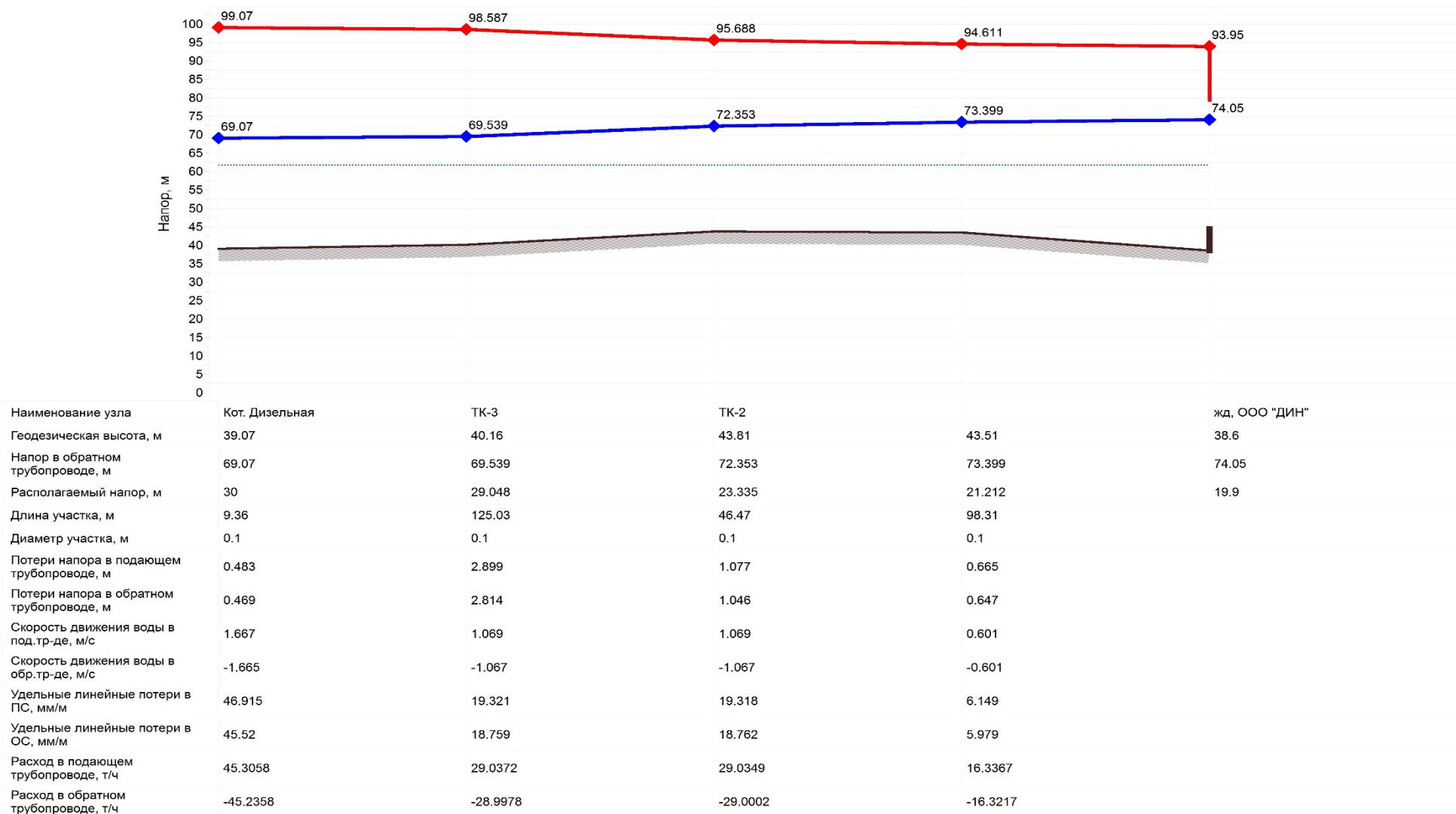


Рисунок 1.63. Пьезометрический график Угольная котельная – ул. Смирнова, 16



**Рисунок 1.64. Путь построения пьезометрического графика Дизельная котельная – ул. Прибрежная, 25**



**Рисунок 1.65. Пьезометрический график Дизельная котельная – ул. Прибрежная, 25**

**4. Пьезометрические графики тепломагистралей от источника тепловой энергии - котельная Торгового порта (ОАО «Мурманский торговый порт»)**



**Рисунок 1.66. Путь построения пьезометрического графика котельная Торгового порта – пр. Портовый, 2**



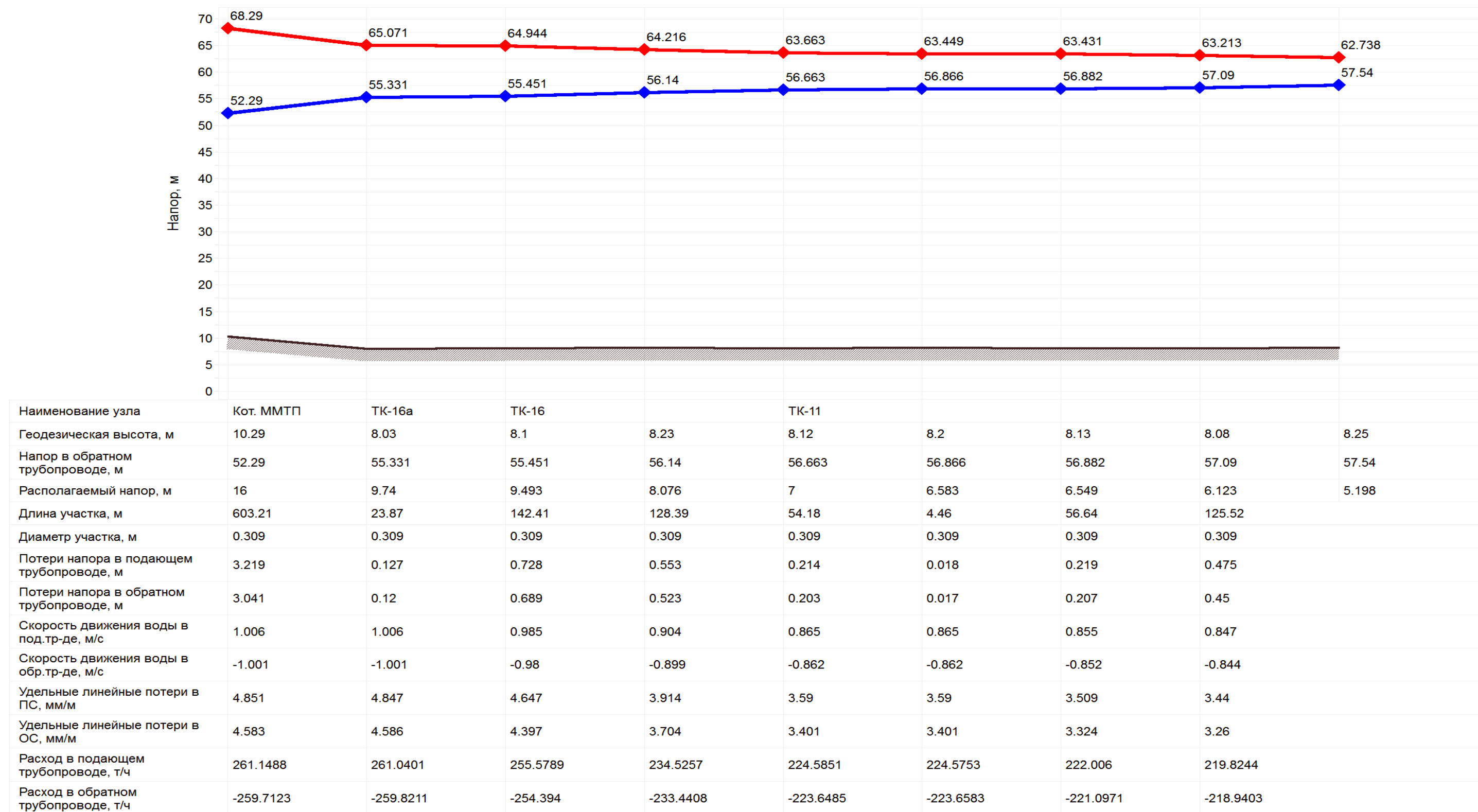


Рисунок 1.67. Пьезометрический график котельная Торгового порта – пр. Портовый, 2

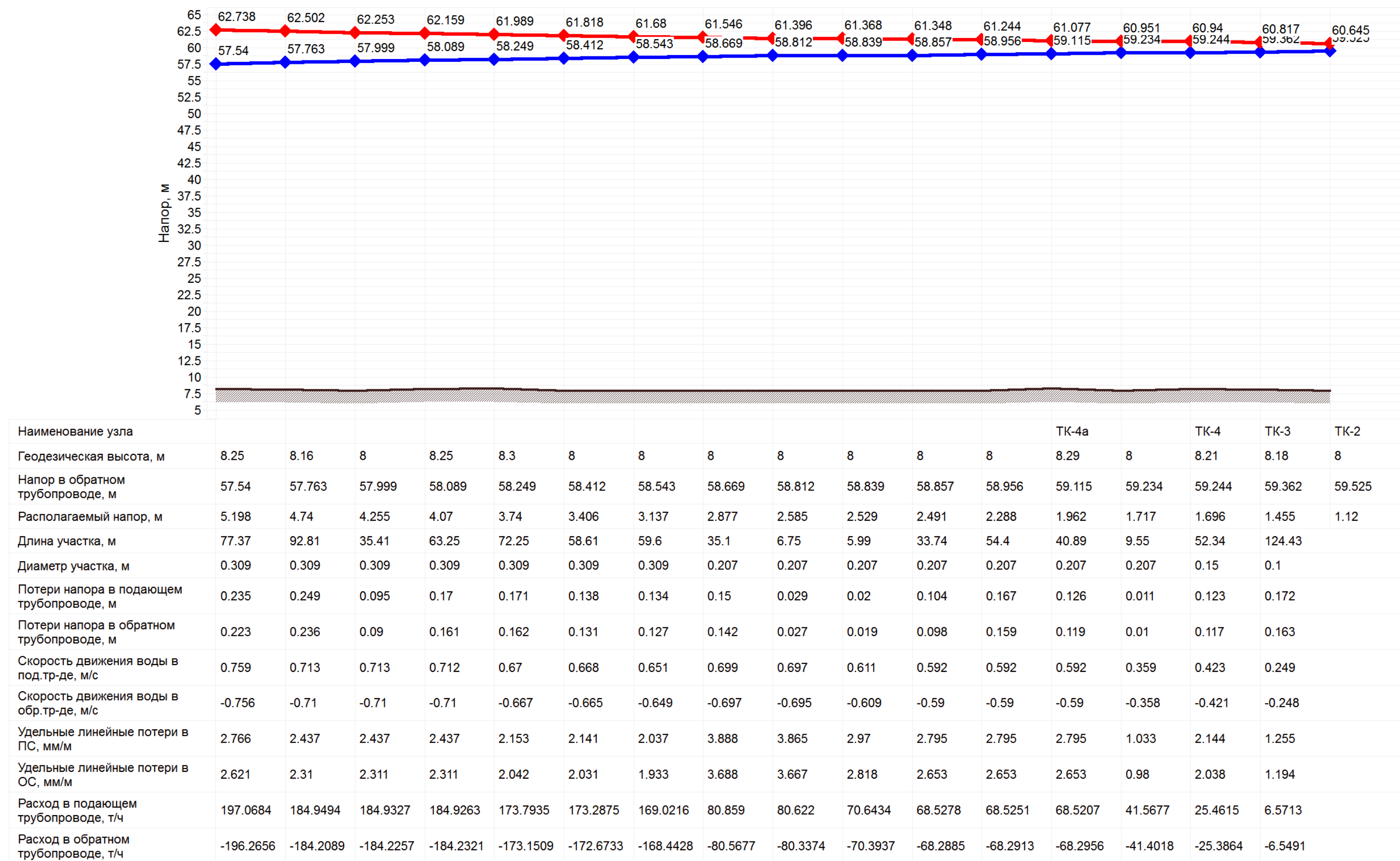


Рисунок 1.68. Пьезометрический график котельная Торгового порта – пр. Портовый, 2