



**Схема теплоснабжения
муниципального образования город Мурманск
с 2019 по 2039 годы
(актуализация на 2022 год)**

Обосновывающие материалы

**Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
муниципального образования «Город Мурманск»
Приложение 5. Гидравлические режимы работы тепловых
сетей**



СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор

ООО «Невская Энергетика»

_____ Е.А. Кикоть

«___» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета по жилищной

политике администрации города Мурманска

_____ А.Ю. Червинко

«___» _____ 2021 г.

**Схема теплоснабжения
муниципального образования город Мурманск
с 2019 по 2039 годы
(актуализация на 2022 год)
Обосновывающие материалы**

**Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения
муниципального образования «Город Мурманск»
Приложение 5. Гидравлические режимы работы тепловых
сетей**

г. Санкт-Петербург

2021 год



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

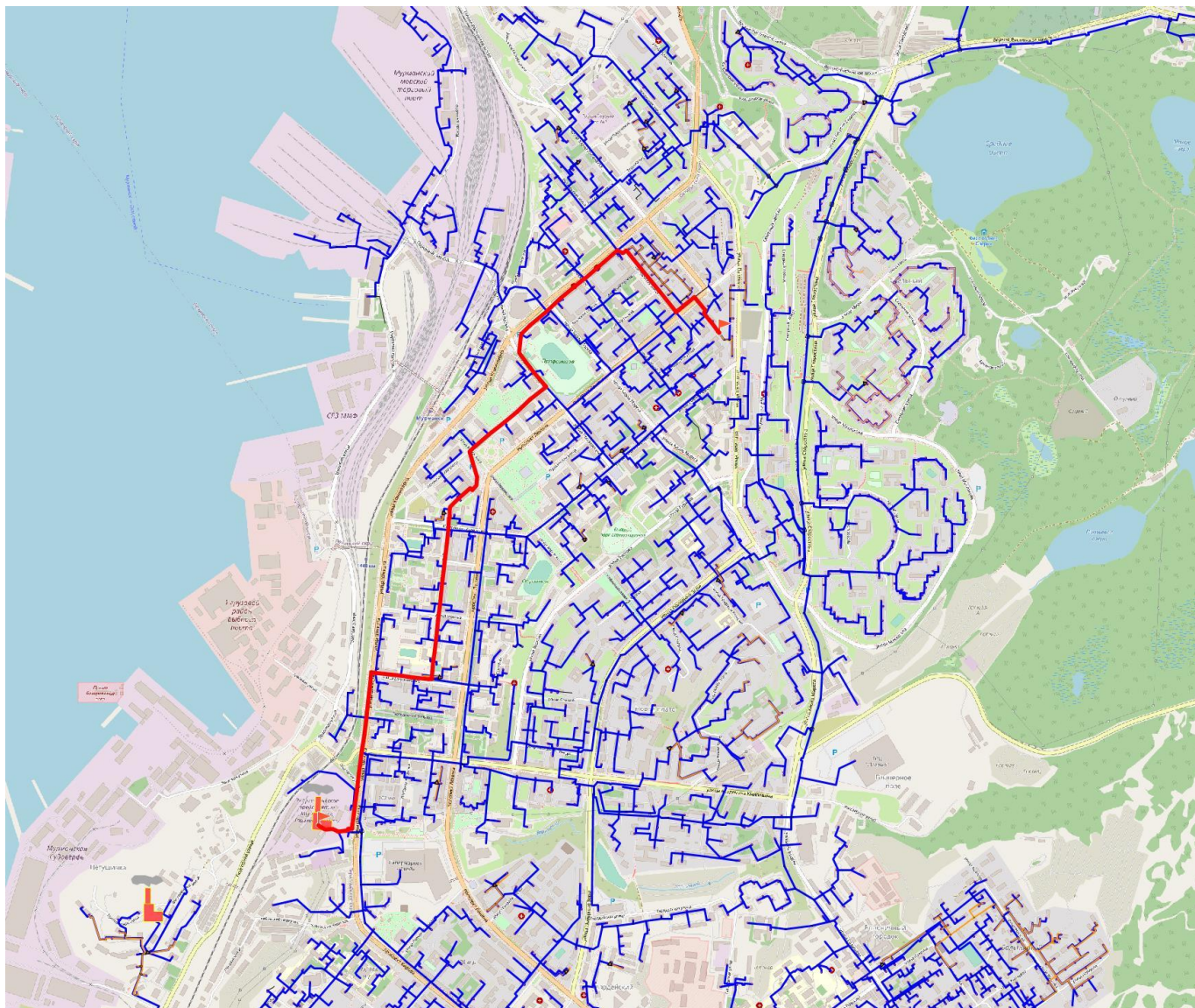


Рисунок 1.1. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 34 кв.

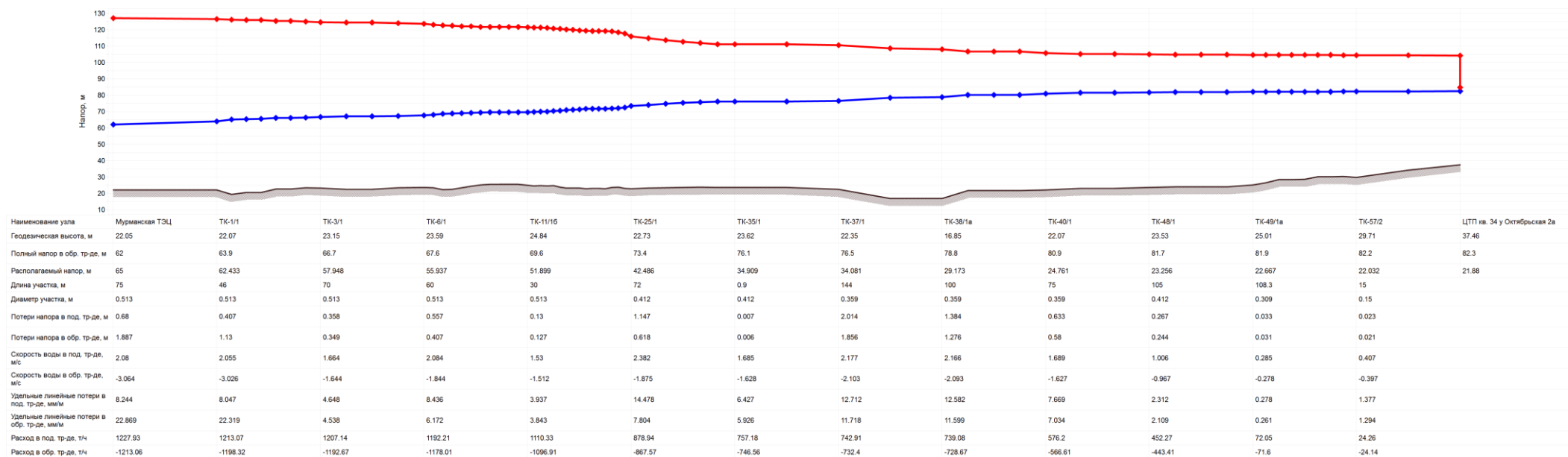


Рисунок 1.2. Пьезометрический график Мурманская ТЭС – ЦТП 34 кв.

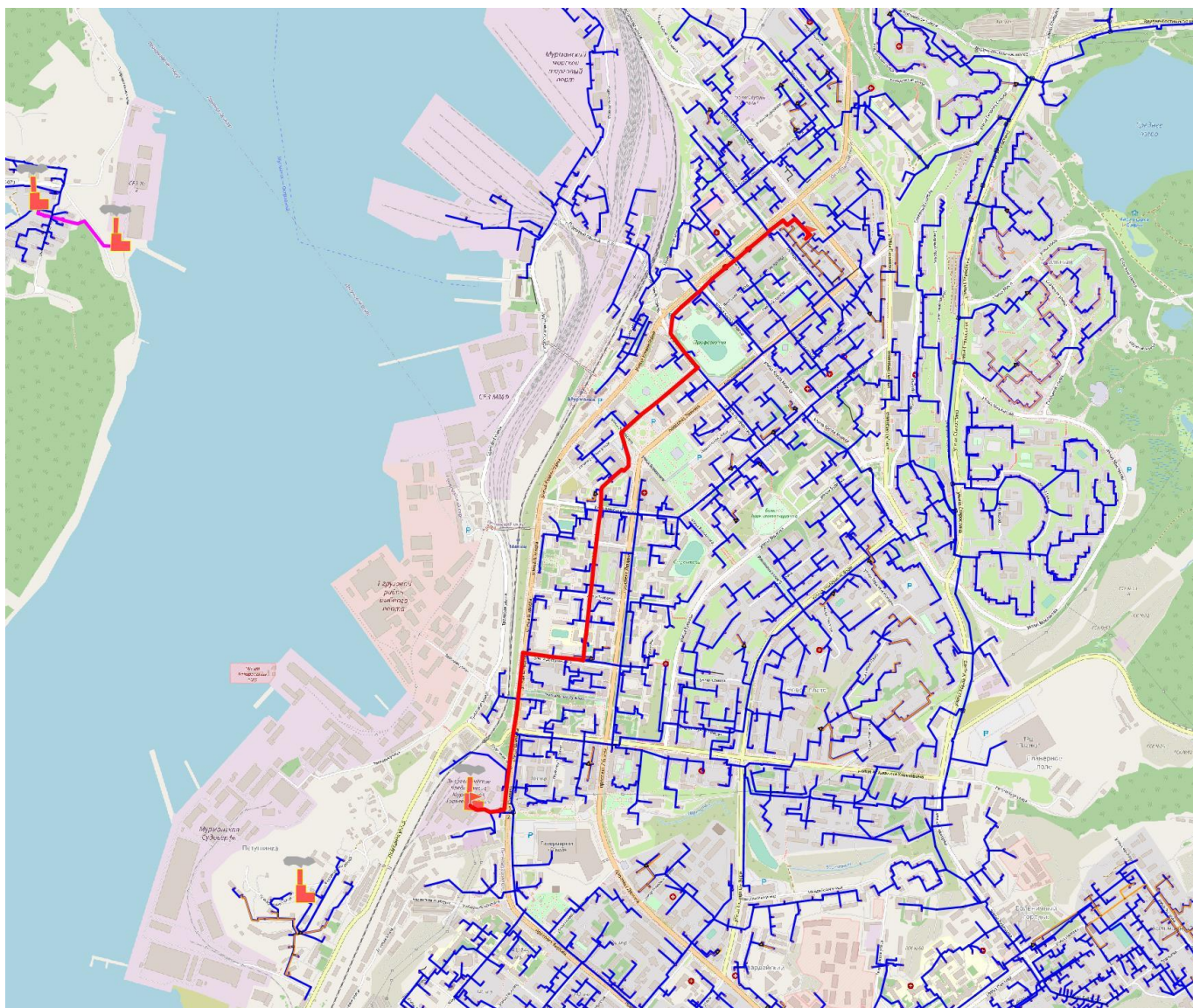


Рисунок 1.3. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ – ЦТП 49 кв.

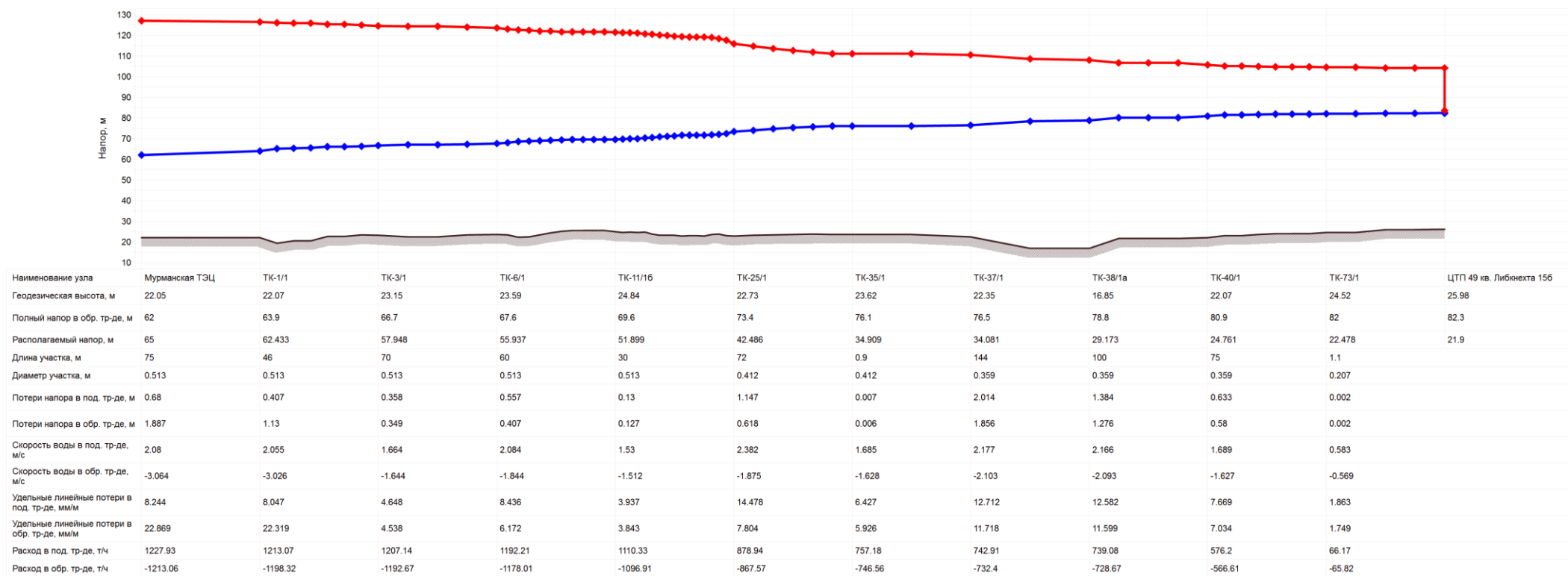


Рисунок 1.4. Пьезометрический график Мурманская ТЭС – ЦТП 49 кв.

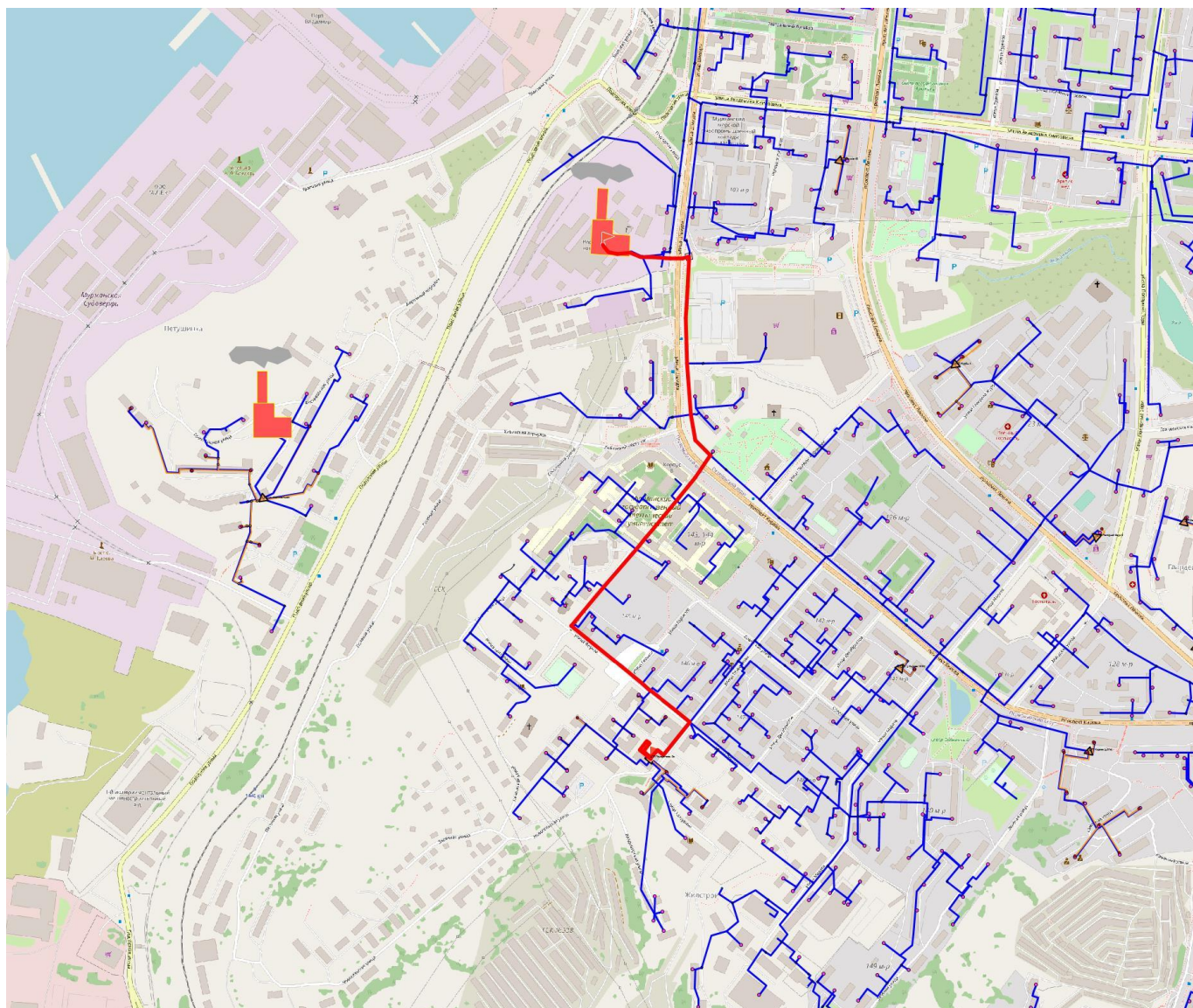
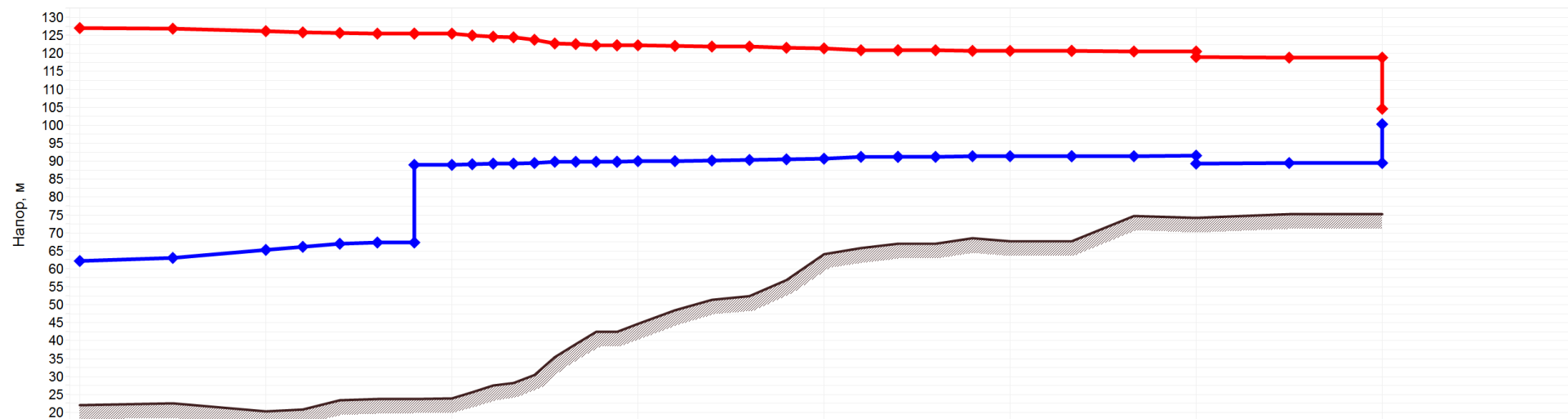


Рисунок 1.5. Путь построения пьезометрического графика Мурманская ТЭЦ –ЦТП Генералова

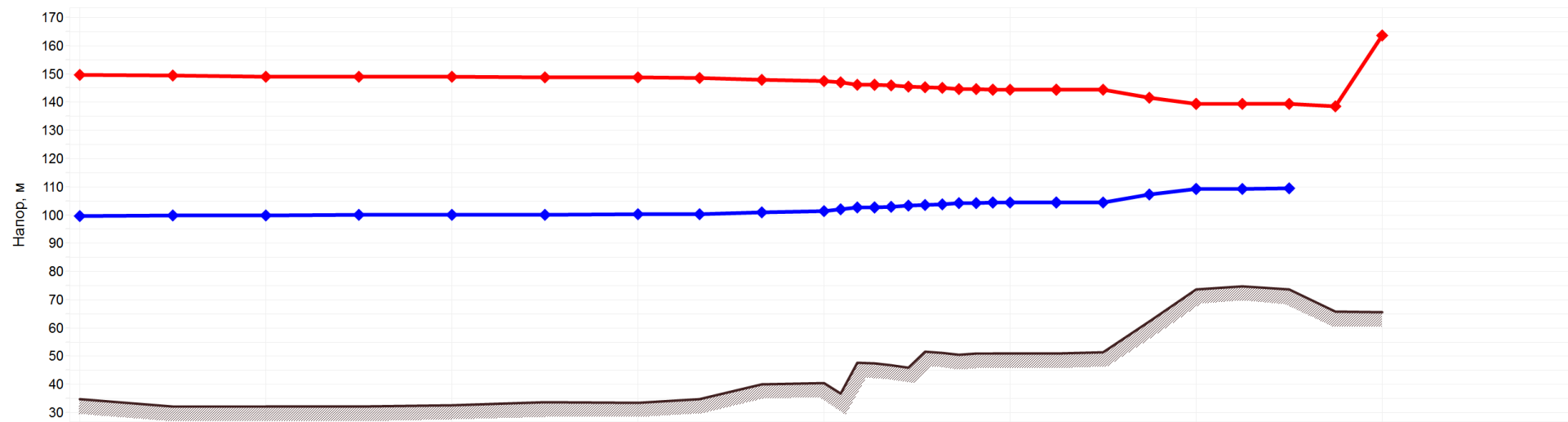


Наименование узла	Мурманская ТЭЦ	ТК-1А/2	ТК-1/3а	ТК-98/3	ТК-102/3	ТК-55/3	НС по Гагарина	ЦТП Генералова, 2а
Геодезическая высота, м	22.05	20.27	23.88	44.54	64.03	67.64	74.09	75.09
Полный напор в обр. тр-де, м	62	65.2	89	89.9	90.7	91.3	89.3	89.3
Располагаемый напор, м	65	60.936	36.46	32.304	30.603	29.252	29.531	29.47
Длина участка, м	30	31.2	47	77	188	1	54	
Диаметр участка, м	0.614	0.614	0.614	0.359	0.309	0.259	0.259	
Потери напора в под. тр-де, м	0.283	0.294	0.427	0.159	0.462	0.001	0.028	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.942	0.978	0.116	0.145	0.419	0	0.026	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	2.458	2.458	2.12	0.831	0.825	0.333	0.332	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-3.882	-3.882	-1.286	-0.798	-0.79	-0.324	-0.324	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	8.583	8.583	8.262	1.88	2.236	0.468	0.468	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	28.535	28.536	2.253	1.716	2.025	0.439	0.439	
Расход в под. тр-де, т/ч	2315.64	2315.58	1323.09	283.48	208.53	59.05	59.04	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-2295.42	-2295.46	-1309.63	-278.02	-203.7	-58.68	-58.69	

Рисунок 1.6. Пьезометрический график Мурманская ТЭЦ – ЦТП Генералова



Рисунок 1.7. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №4



Наименование узла	Южная котельная	П-1а	ТК-1/1	ТК-1/16	ТК-4/1	П-3/1	3А 183	НС№4
Геодезическая высота, м	34.63	31.98	32.59	33.49	40.47	50.82	73.61	65.46
Полный напор в обр. тр-де, м	99.6	99.9	100	100.1	101.3	104.3	109.2	
Располагаемый напор, м	50	49.089	48.861	48.548	46.25	40.13	30.218	
Длина участка, м	65	21.9	34.3	55.3	309.4	3.1	3.6	
Диаметр участка, м	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.802	0.614	
Потери напора в под. тр-де, м	0.343	0.115	0.072	0.117	0.627	0.006	0.022	
Потери напора в обр. тр-де, м	0.131	0.044	0.071	0.114	0.612	0.006	0.022	
Скорость воды в под. тр-де, м/с	2.235	2.233	1.41	1.409	1.38	1.345	2.051	
Скорость воды в обр. тр-де, м/с	-1.378	-1.376	-1.392	-1.392	-1.364	-1.332	-2.031	
Удельные линейные потери в под. тр-де, мм/м	4.801	4.789	1.919	1.919	1.841	1.75	5.655	
Удельные линейные потери в обр. тр-де, мм/м	1.836	1.829	1.873	1.873	1.799	1.715	5.547	
Расход в под. тр-де, т/ч	3939.92	3935.09	2484.35	2484.26	2432.54	2371.05	2114.94	
Расход в обр. тр-де, т/ч	-2429.06	-2424.54	-2454.12	-2454.21	-2404.73	-2347.48	-2094.53	

Рисунок 1.8. Пьезометрический график Южная котельная – НС №4

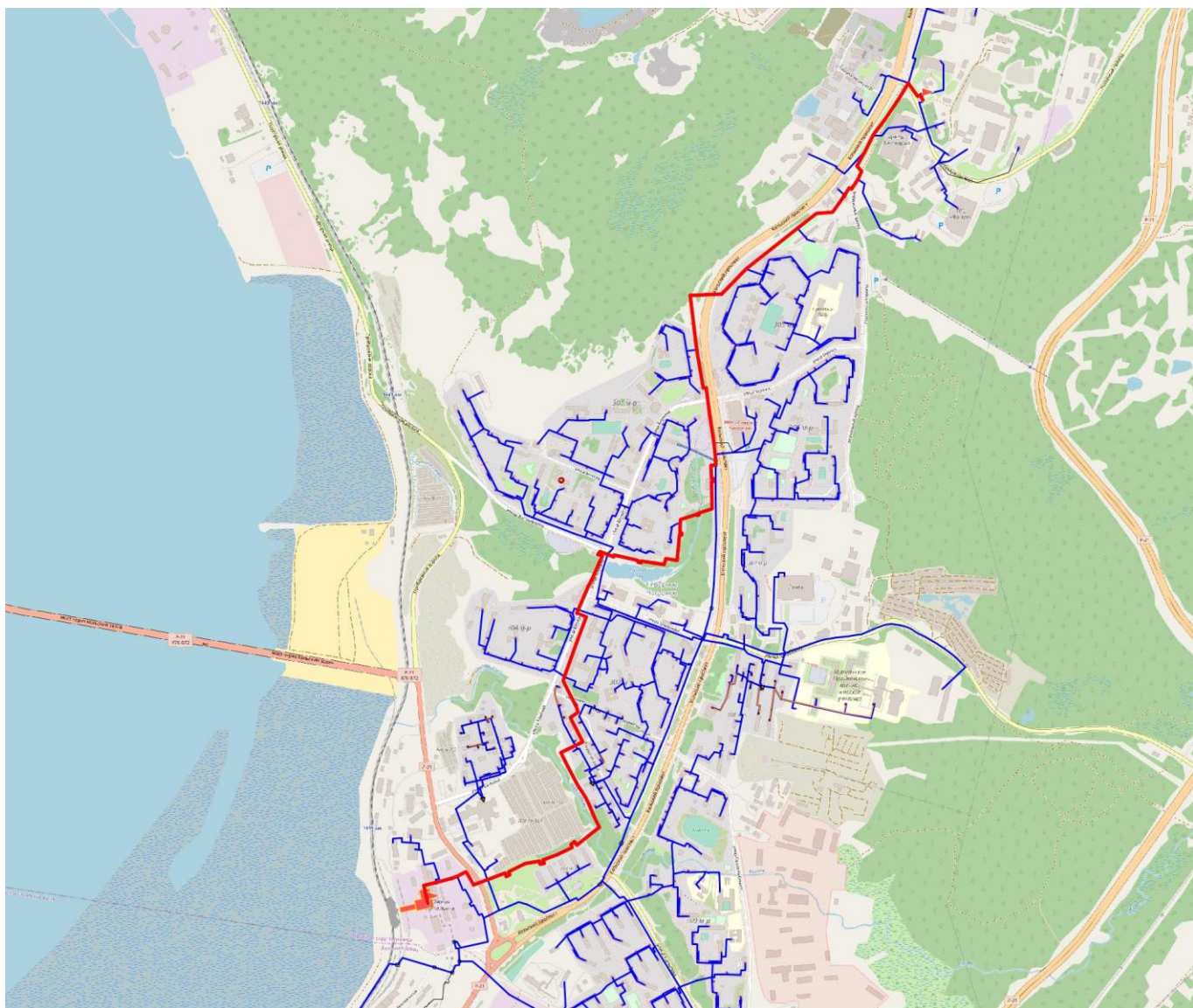


Рисунок 1.9. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №8

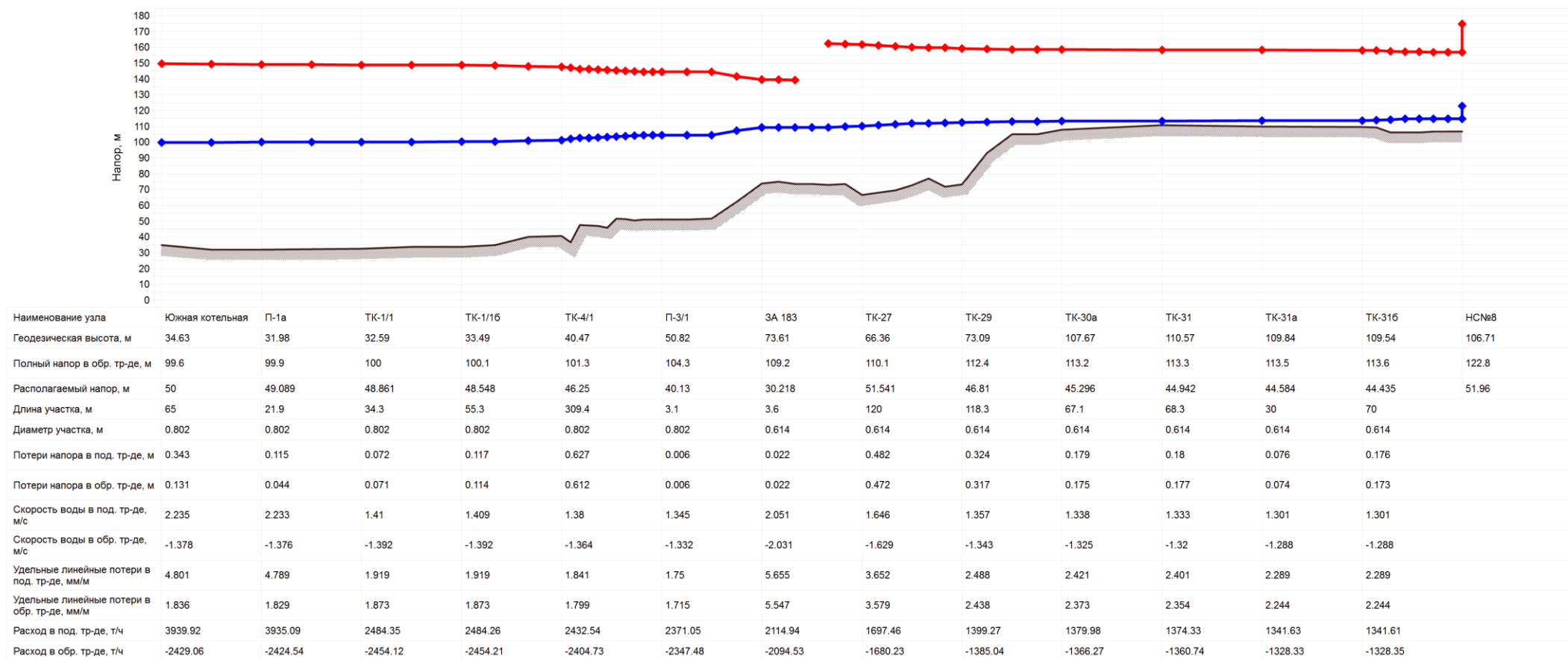


Рисунок 1.10. Пьезометрический график Южная котельная – НС №8

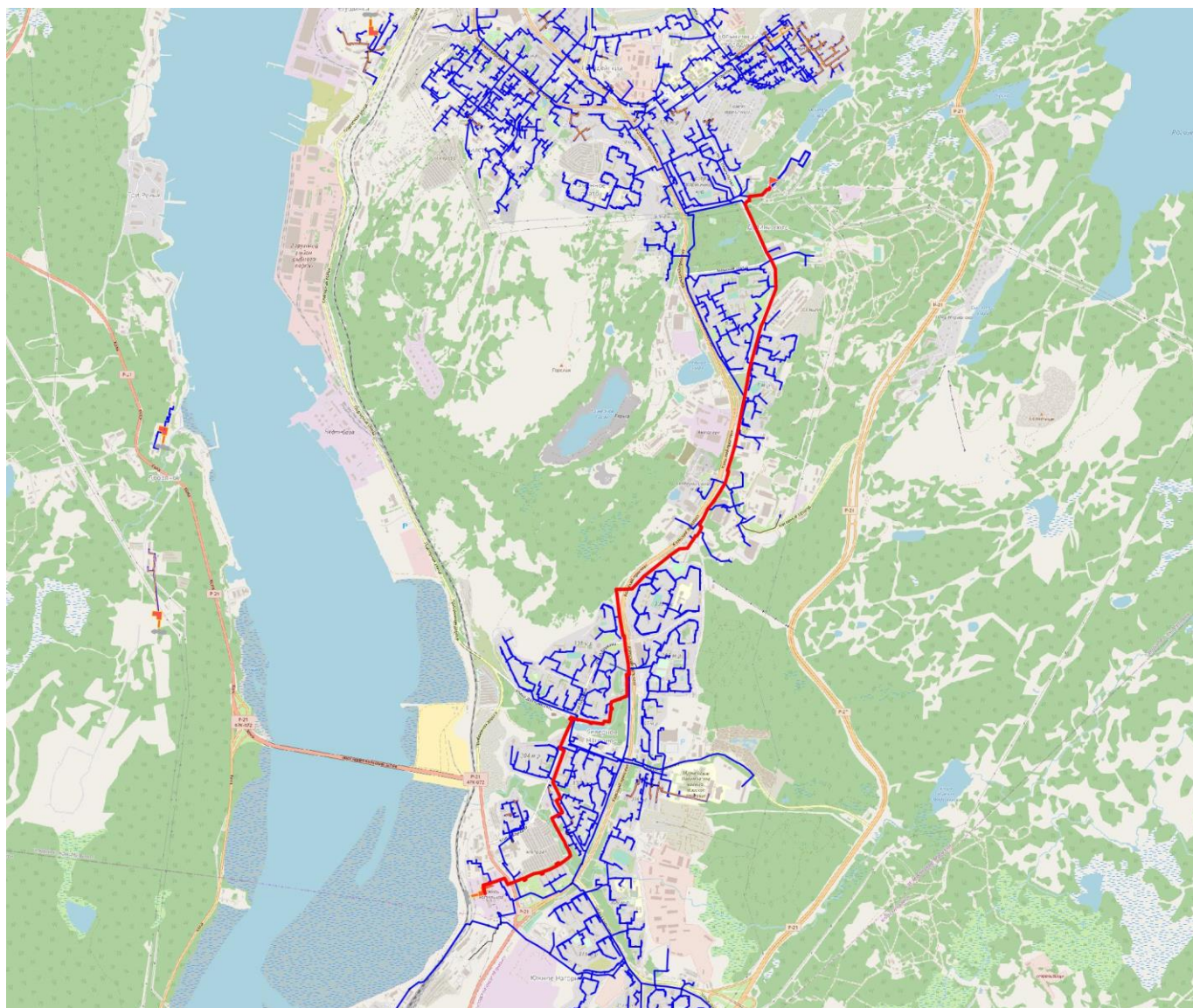


Рисунок 1.11. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – НС №9

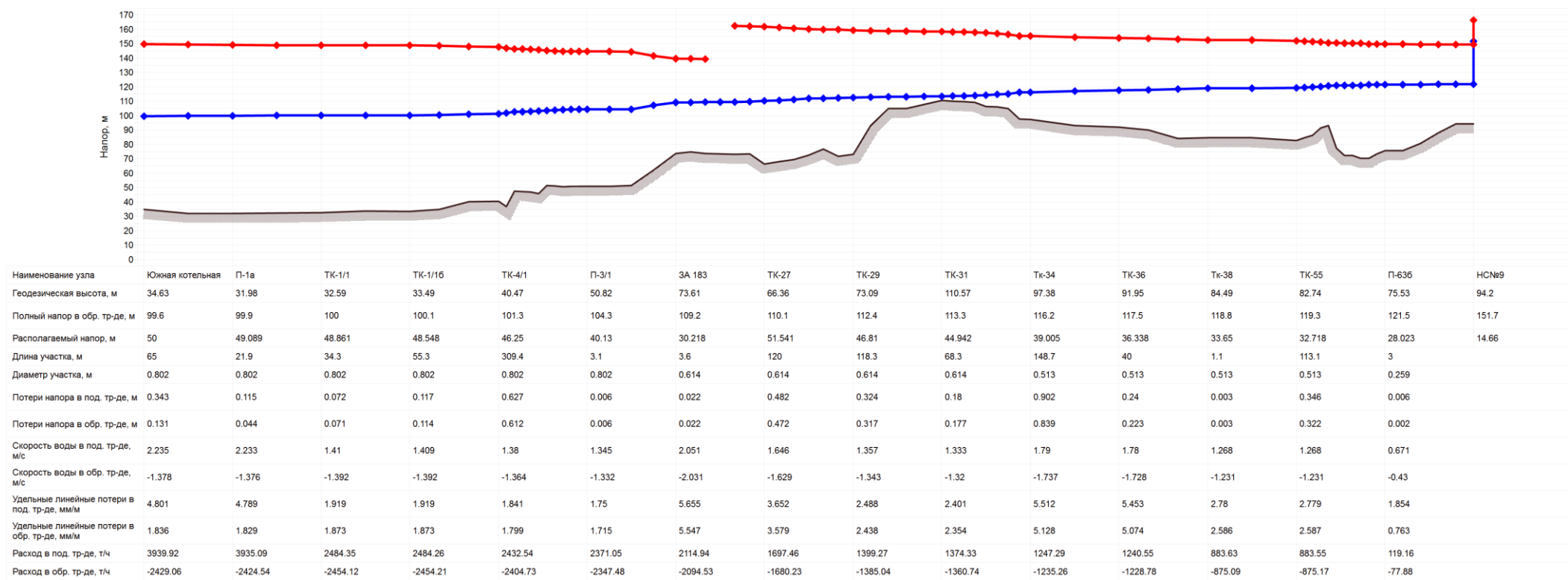


Рисунок 1.12. Пьезометрический график Южная котельная – НС №9

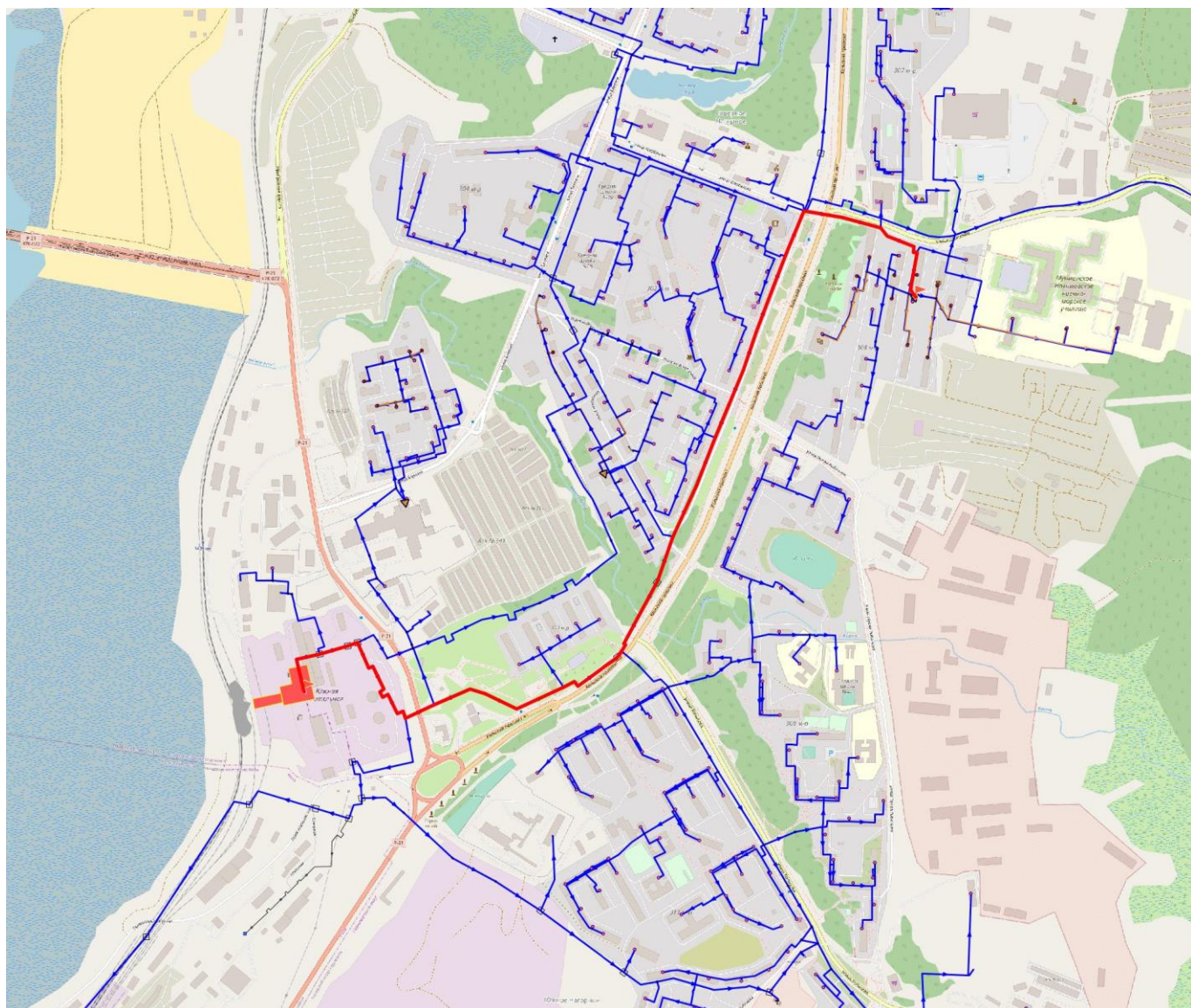


Рисунок 1.13. Путь построения пьезометрического графика Южная котельная – ЦТП Шевченко

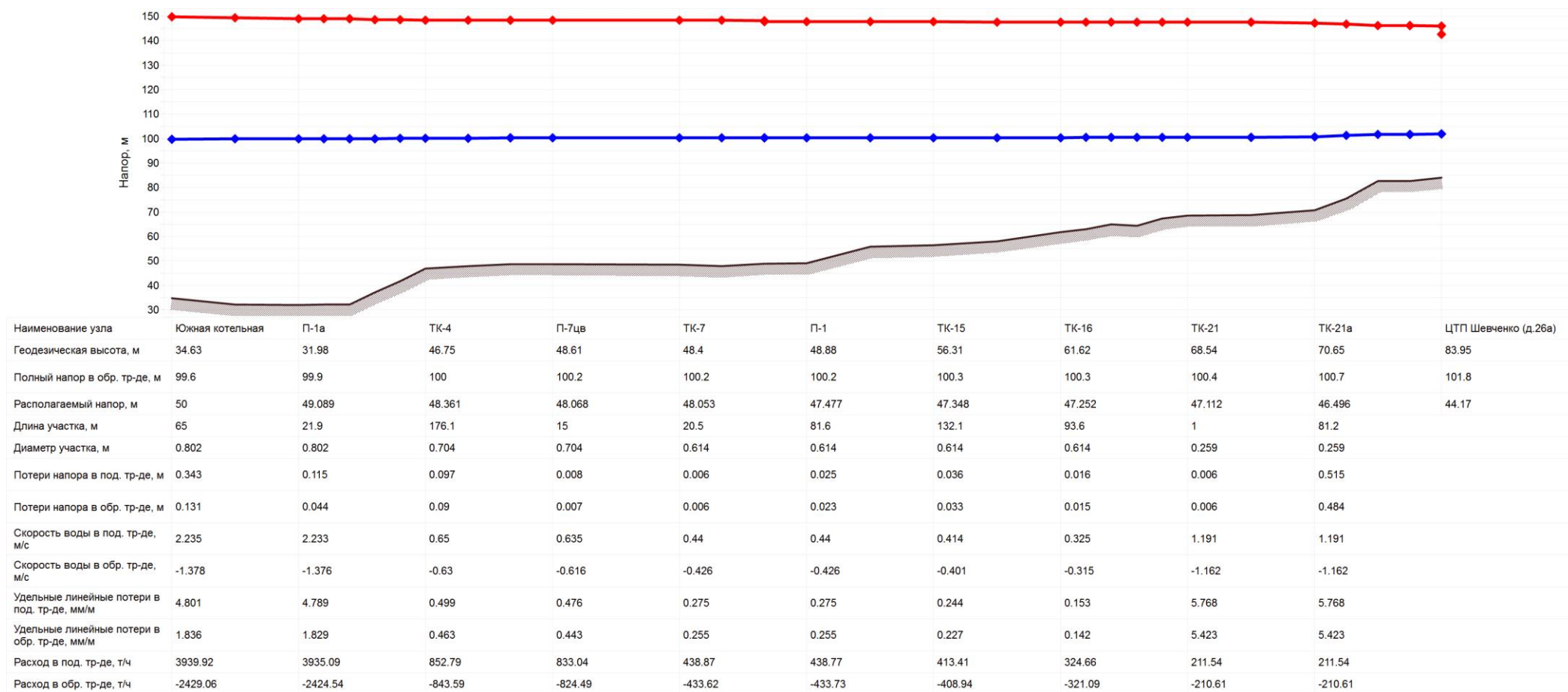


Рисунок 1.14. Пьезометрический график Южная котельная – ЦТП Шевченко

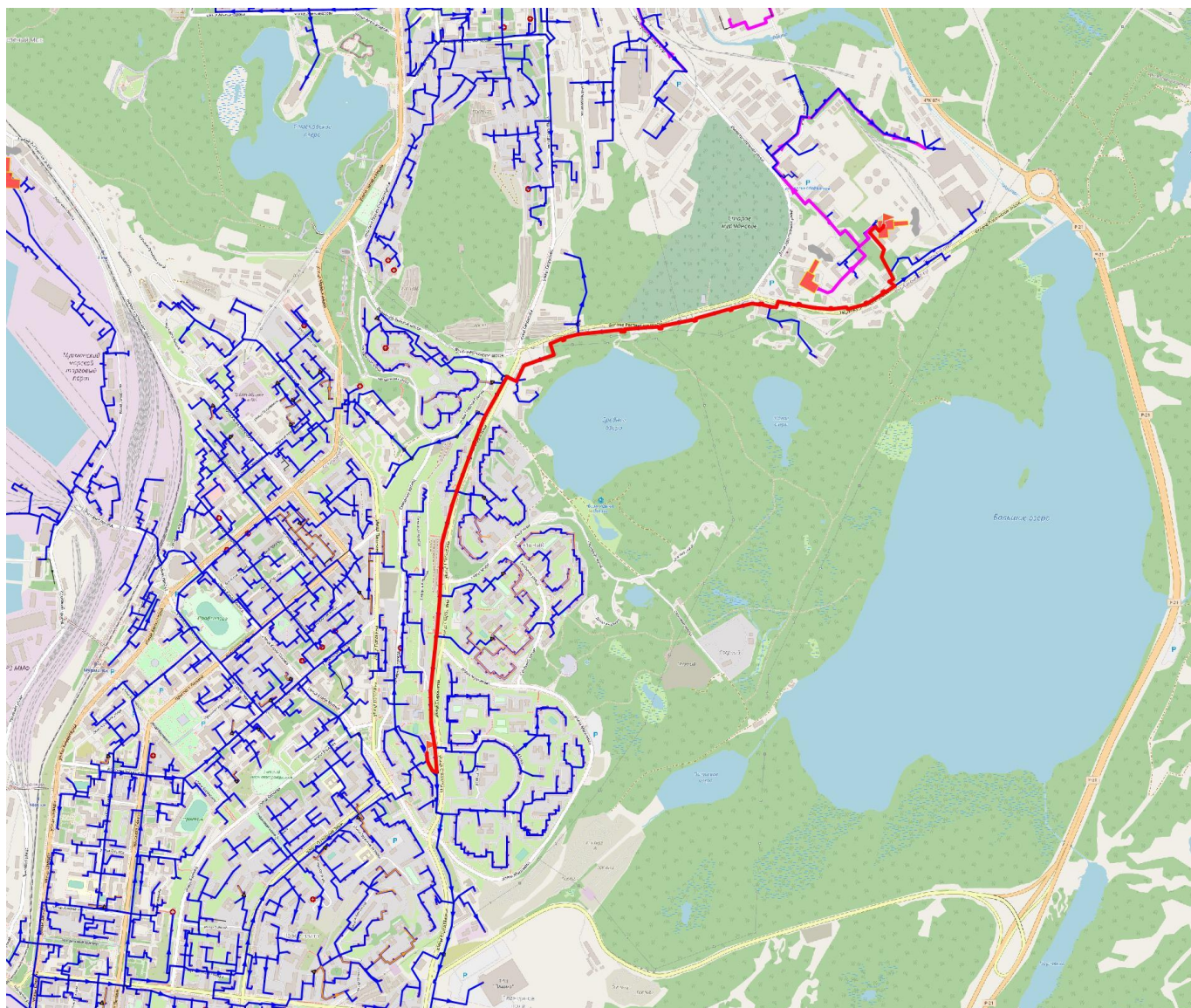


Рисунок 1.15. Путь построения пьезометрического графика Восточная котельная – НС №7

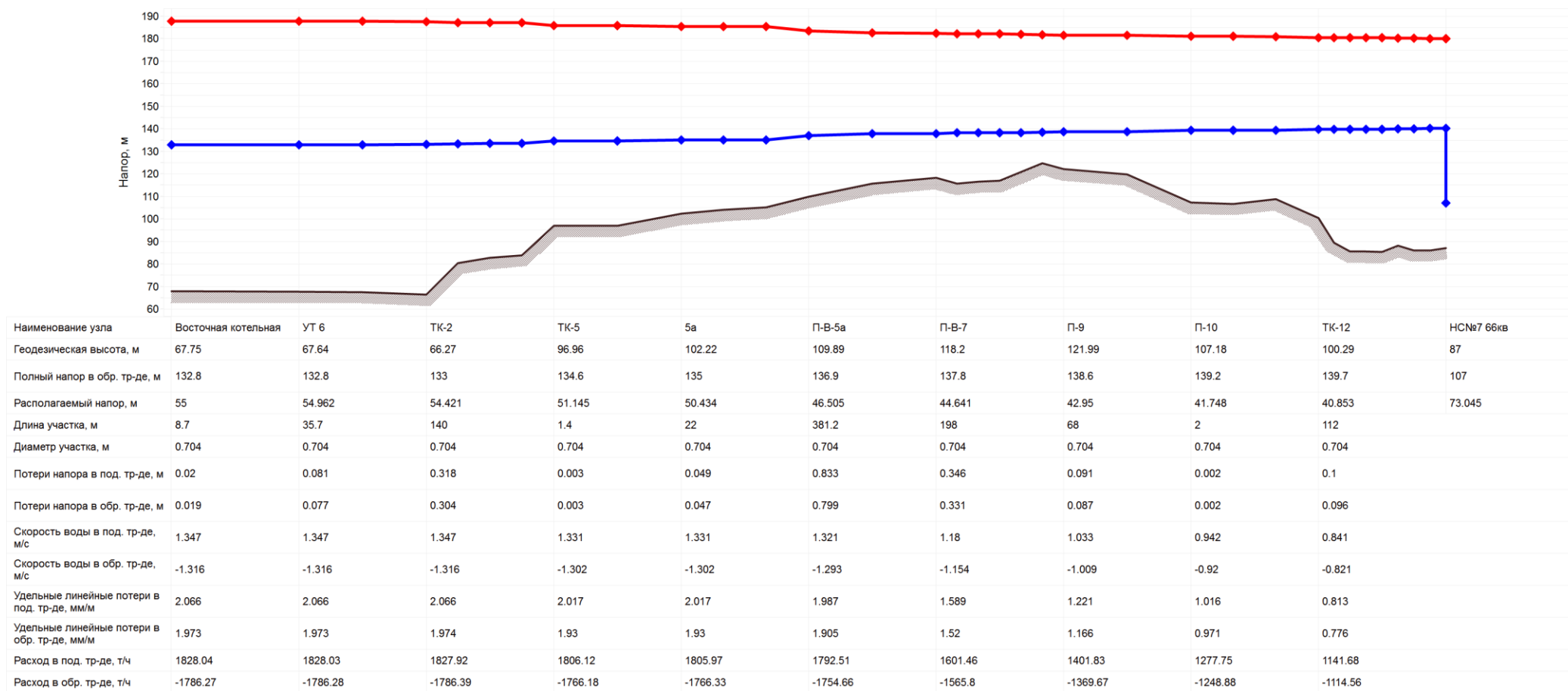


Рисунок 1.16. Пьезометрический график Восточная котельная – НС №7

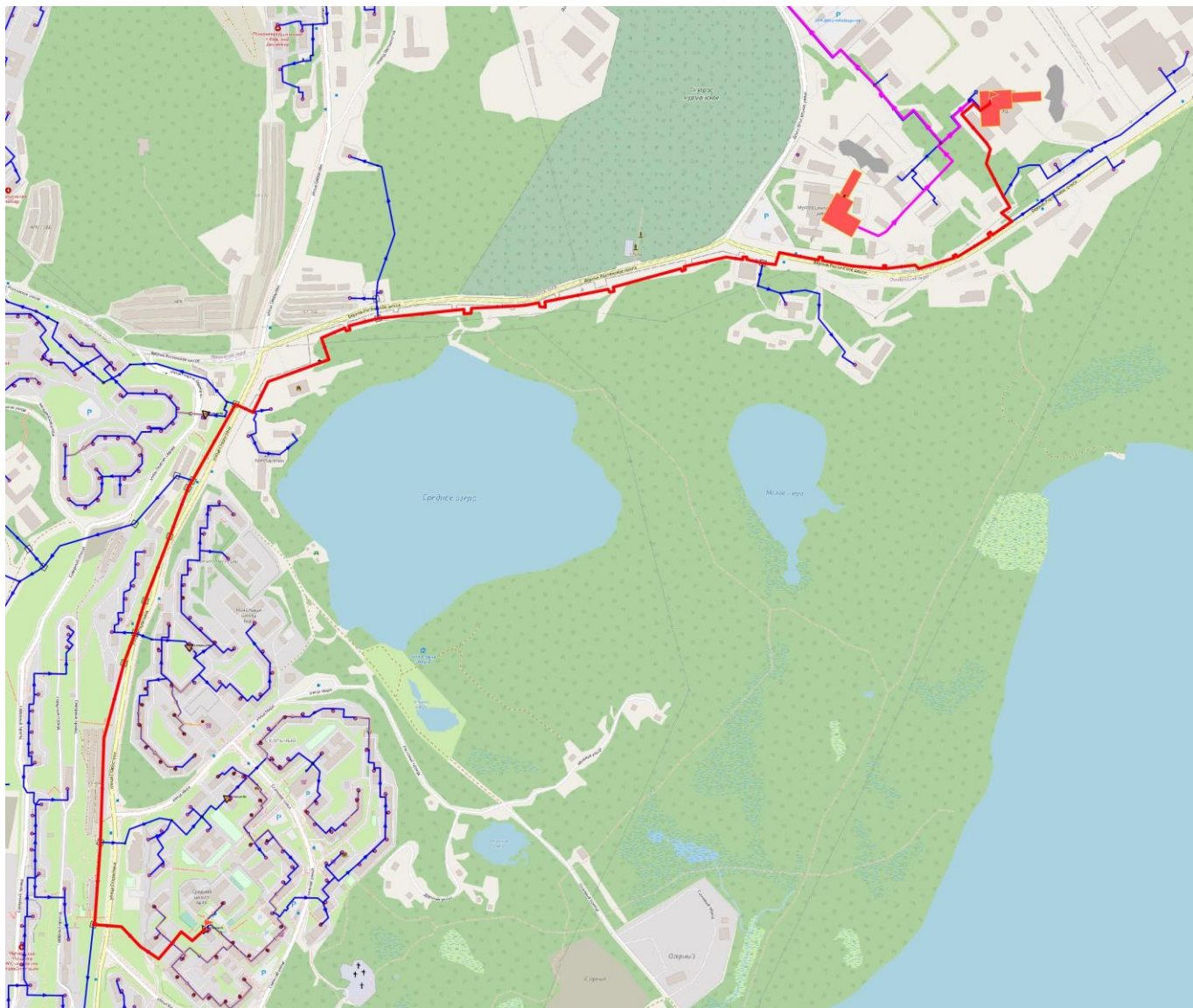


Рисунок 1.17. Путь построения пьезометрического графика Восточная котельная – ЦТП №1

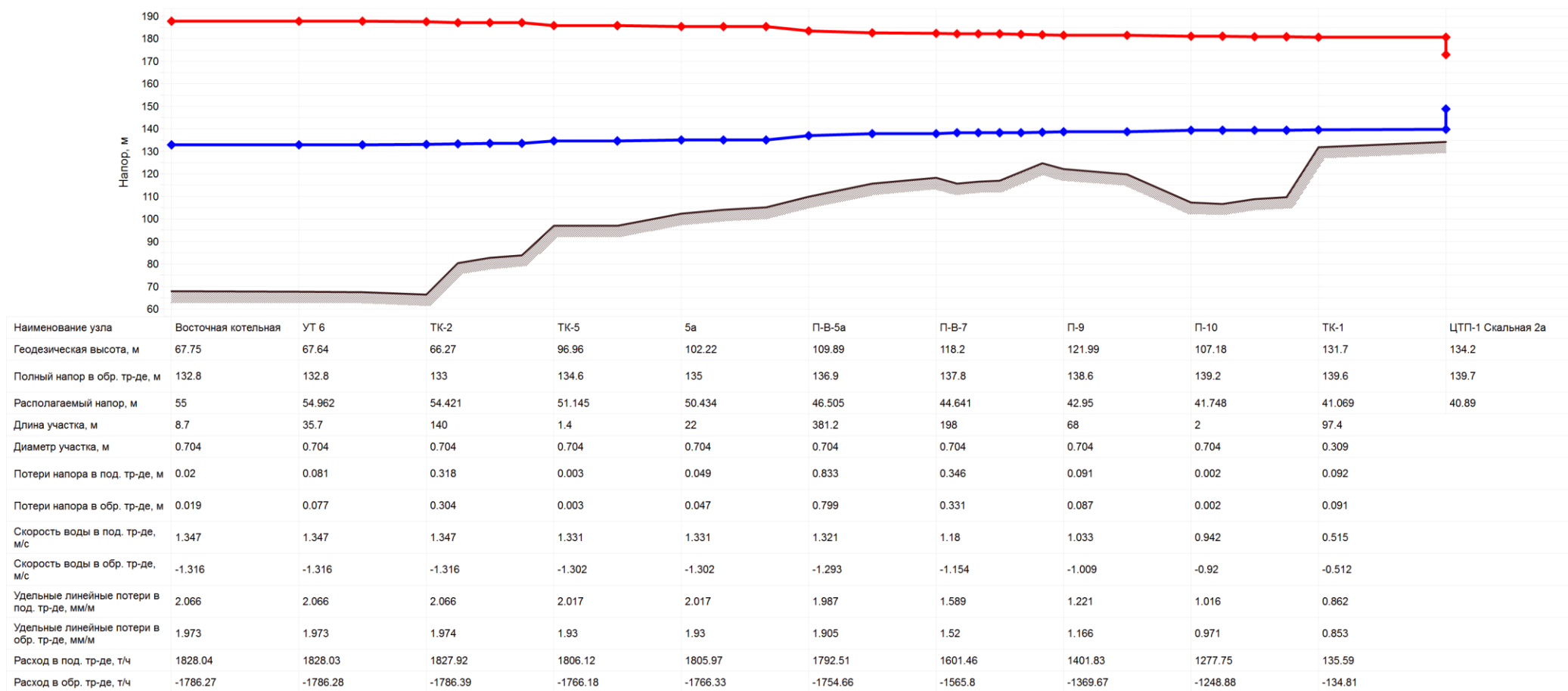


Рисунок 1.18. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №1

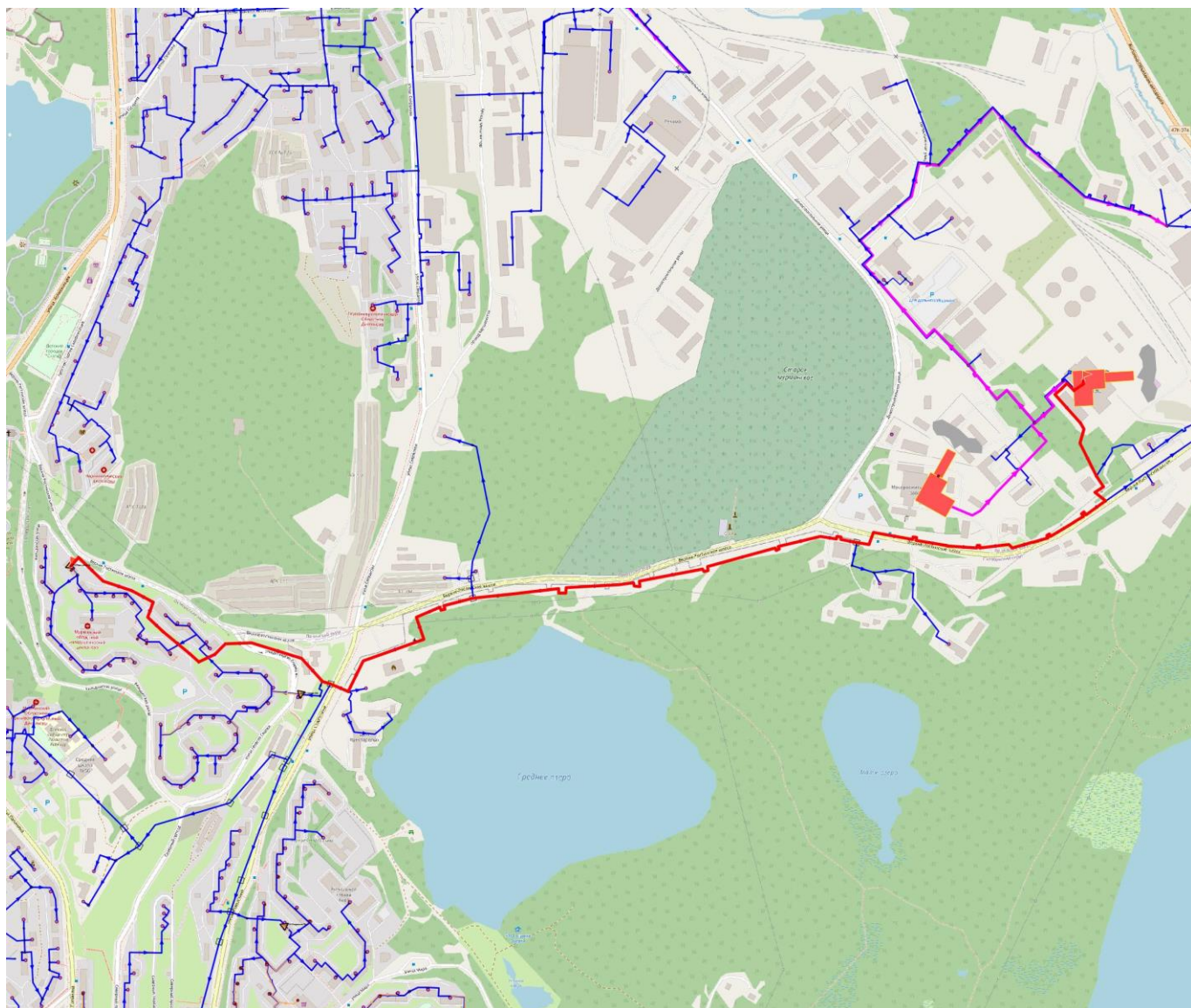


Рисунок 1.19. Путь построения пьезометрического графика Восточная котельная – ЦТП №5

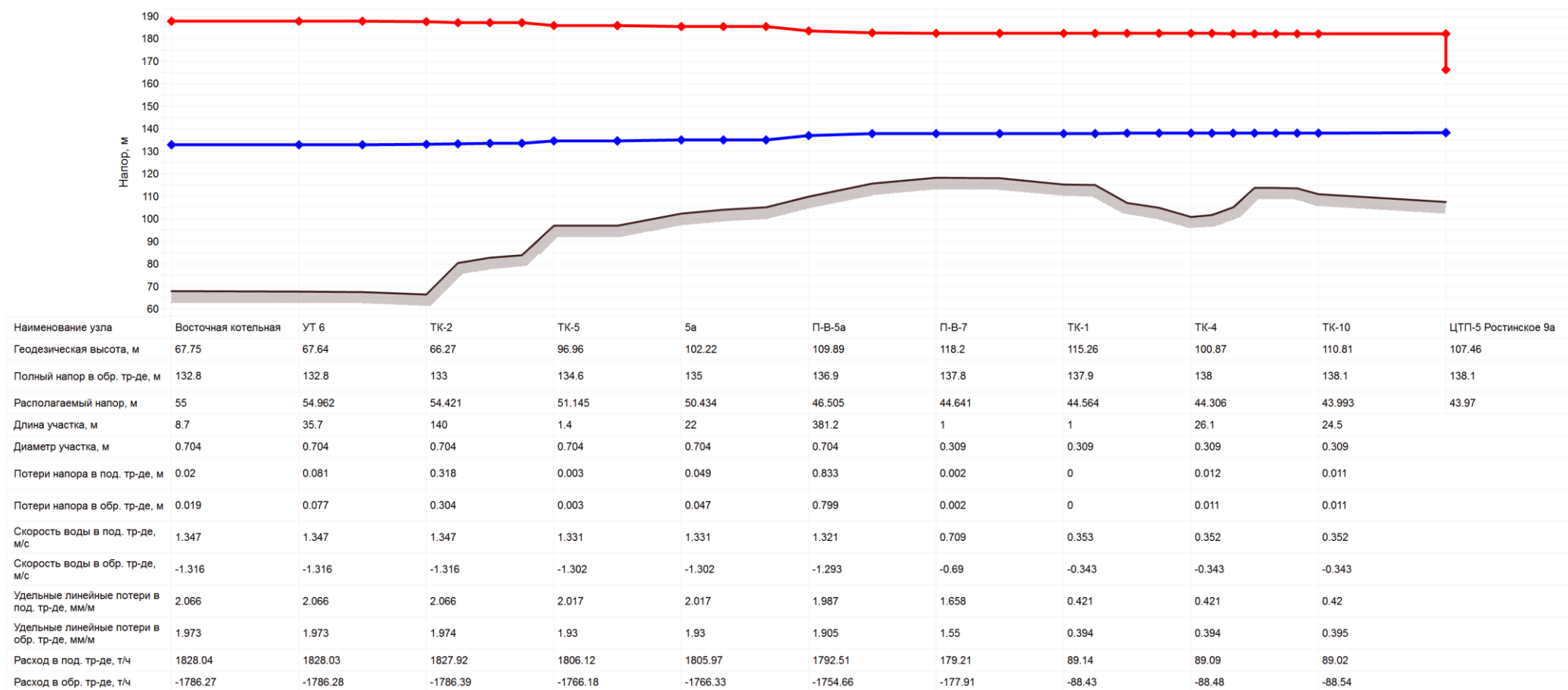


Рисунок 1.20. Пьезометрический график Восточная котельная – ЦТП №5

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

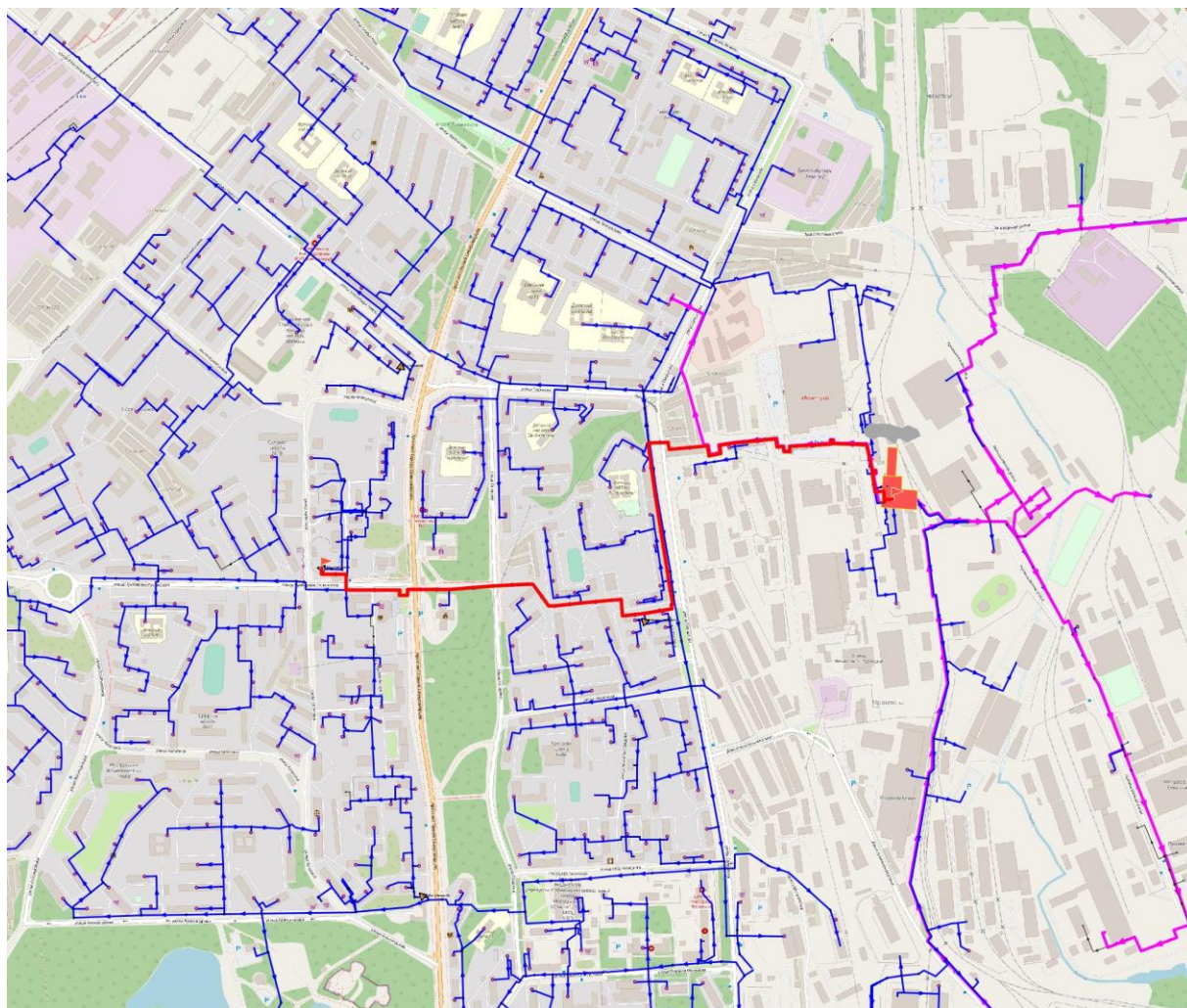


Рисунок 1.21. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 69 кв.

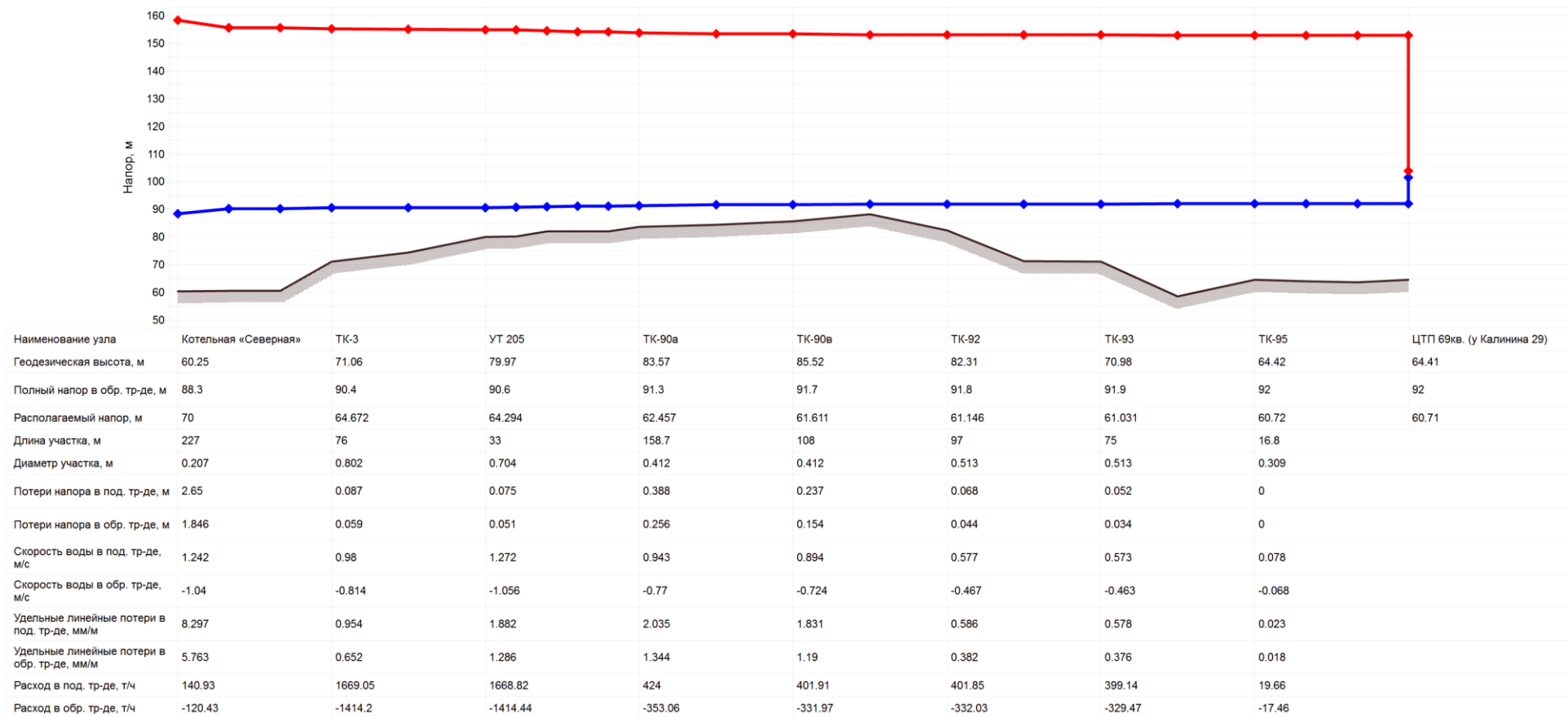


Рисунок 1.22. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 69 кв.

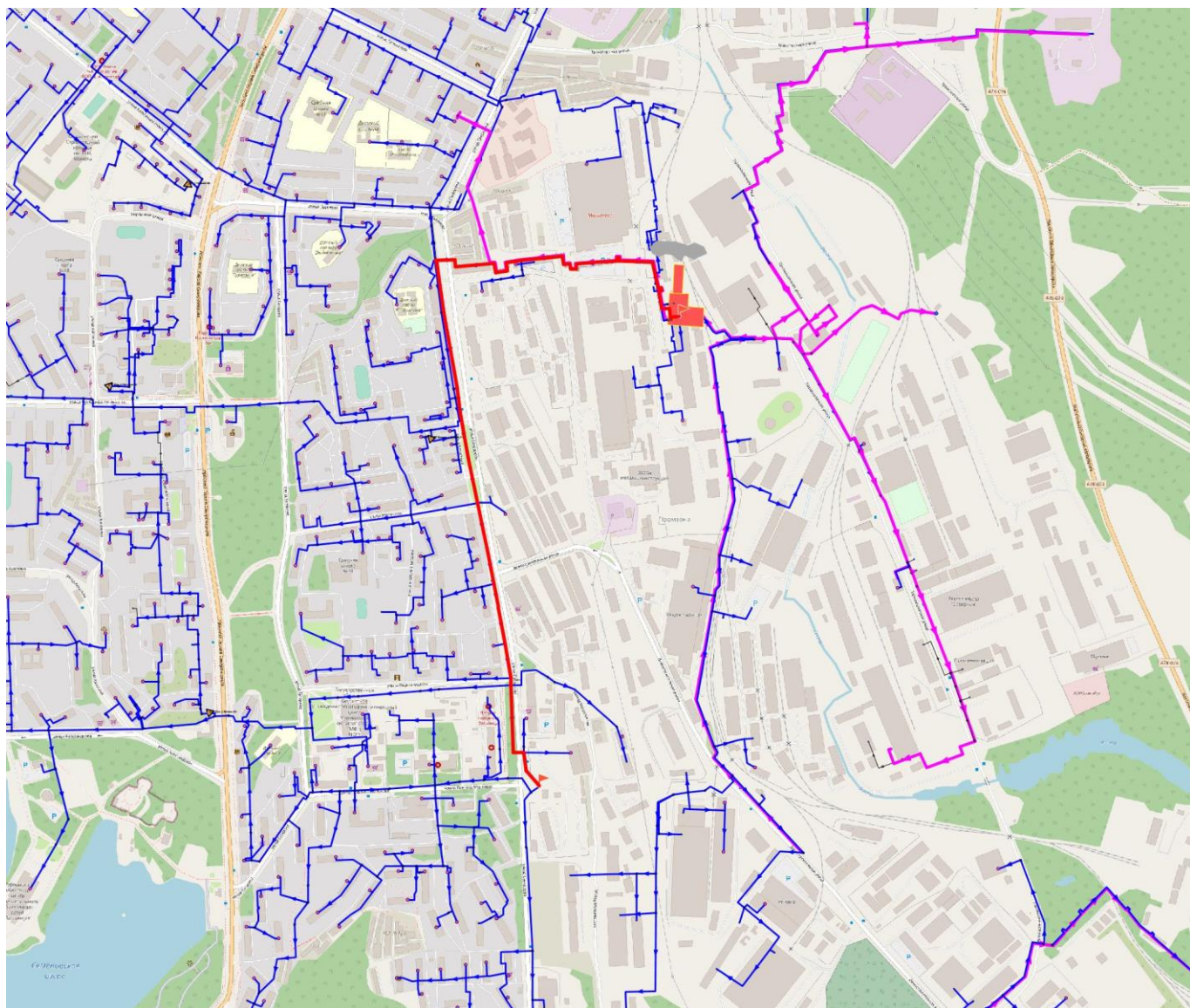


Рисунок 1.23. Путь построения пьезометрического графика «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.

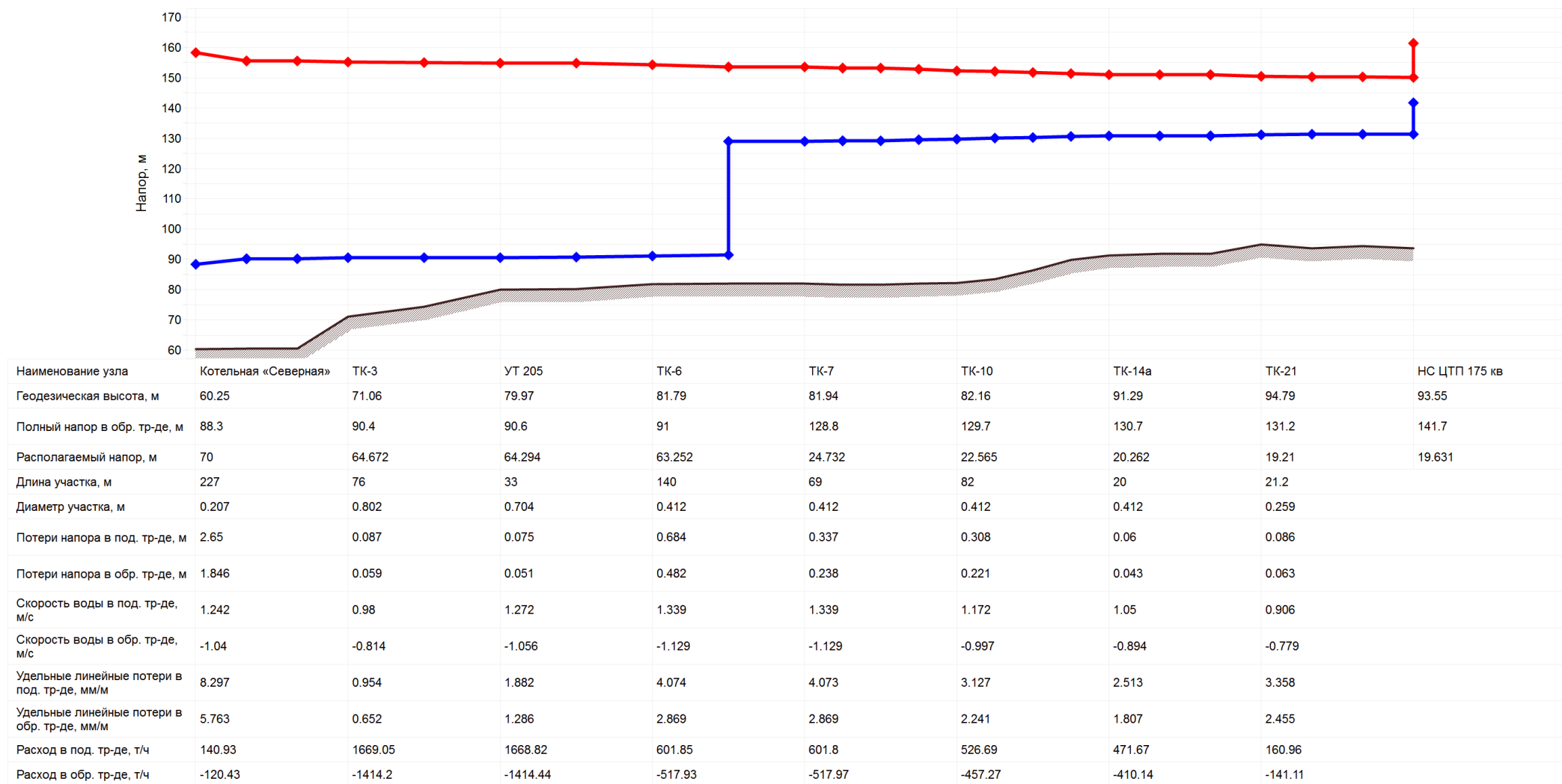


Рисунок 1.24. Пьезометрический график «Северная» котельная – ЦТП 175 кв.

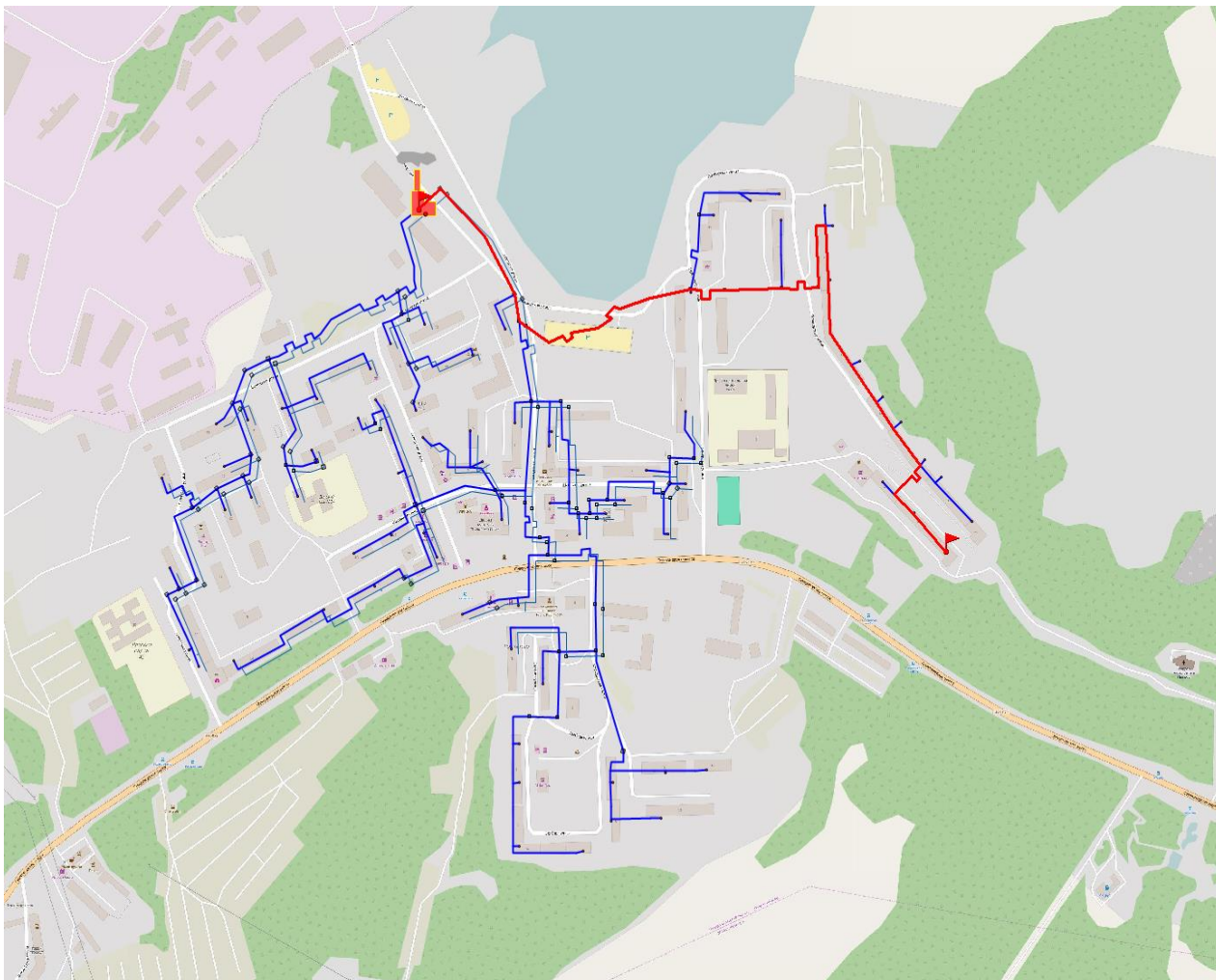


Рисунок 1.25. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково-1»

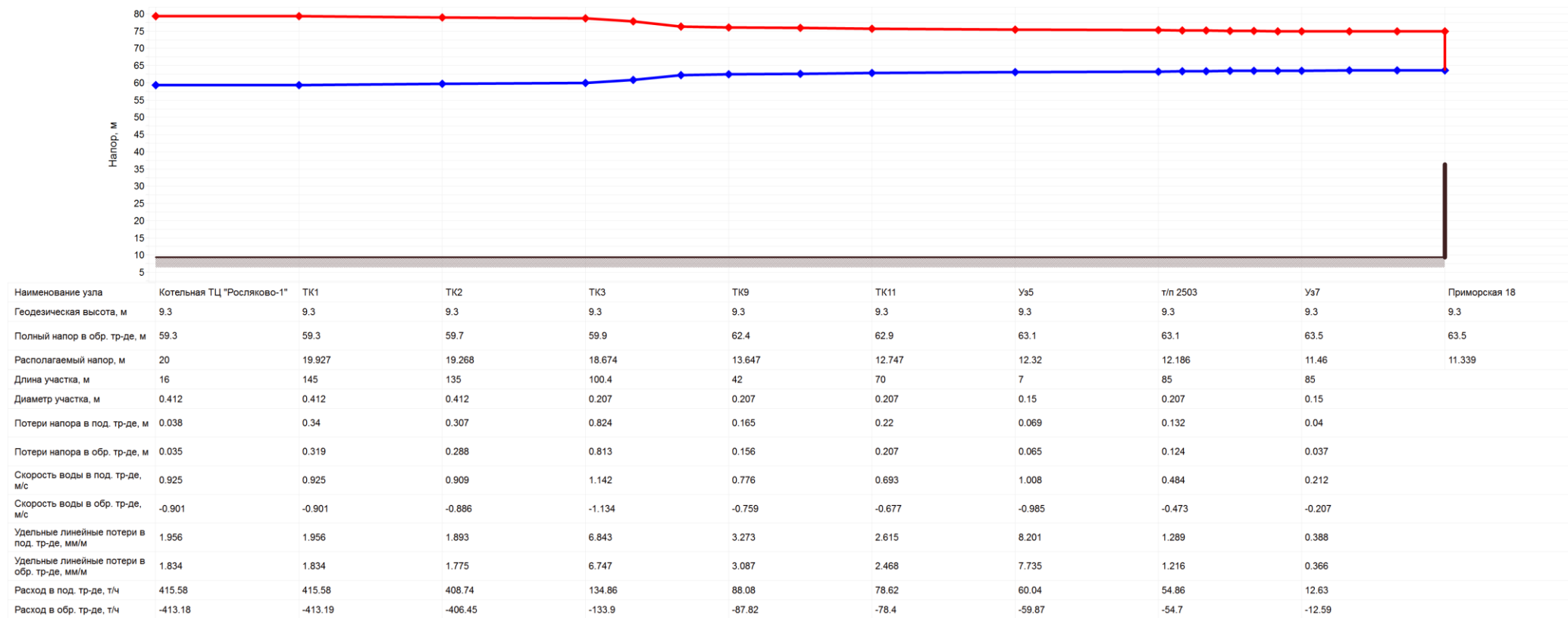


Рисунок 1.26. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково-1»



Рисунок 1.27. Путь построения пьезометрического графика котельная ТЦ «Росляково Южное»

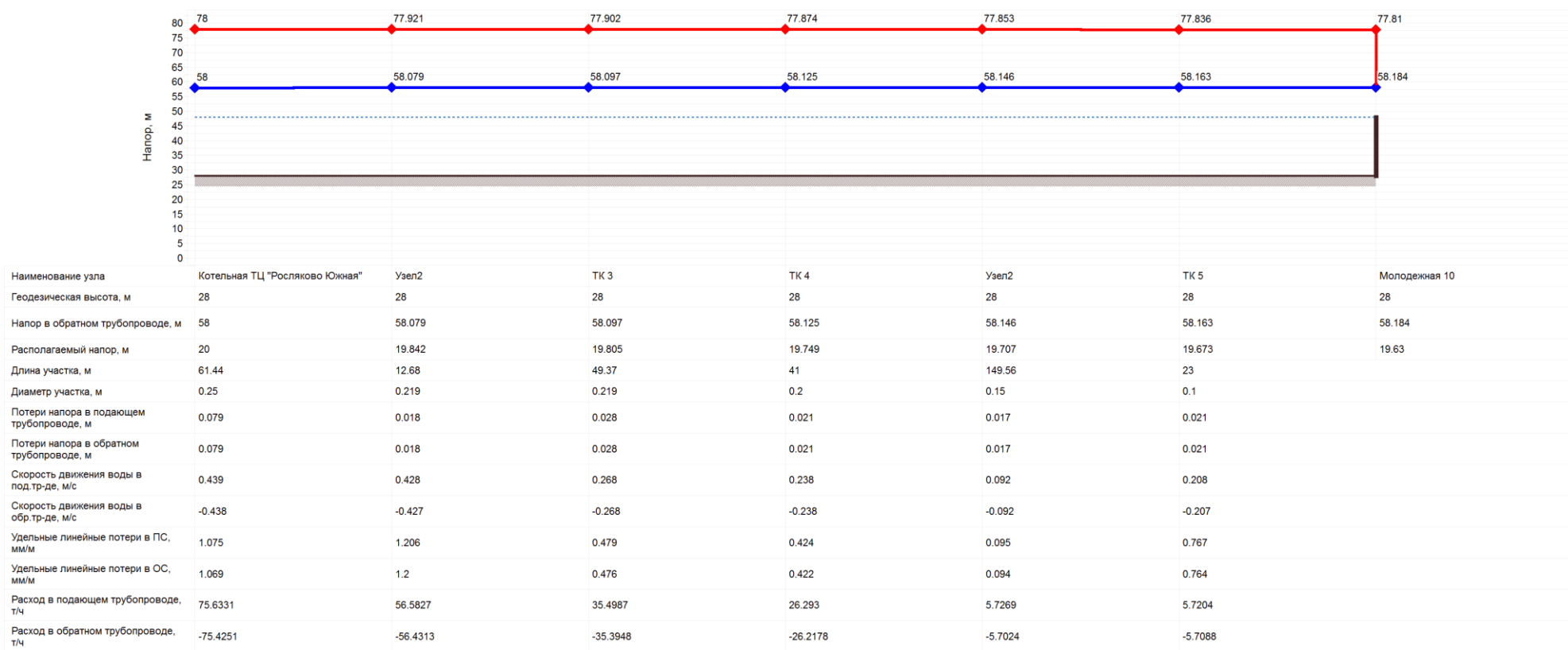


Рисунок 1.28. Пьезометрический график котельная ТЦ «Росляково Южное»

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 АО «Мурманская ТЭЦ» приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 Параметры работы головных участков источников АО «Мурманская ТЭЦ»

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

Располагаемый напор на Мурманской ТЭЦ составляет 65 м в. ст., на Южной – 50 м, на Восточной котельной – 55 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

Номер НС	Зимняя гидравлика		
1	P _{до} = 5,5/3,1	P _б = 7,7/3,1	P _к = 7,0/5,6
2	P _{до} = 7,1/6,6	P = 8,0/6,8	
3	P _{до} = 6,3/3,1	P = 8,0/3,1	
4	P _{до} = 7,5/5,0	P = 9,8/5,0	
6	P _{до} = 7,0/3,3	P = 7,0/5,8	
7	P _{до} = 8,4/7,4	P ₄₀₂ = 5,9/4,8	P _{кв 66,71} = 4,0/2,0
8	P _{до} = 4,8/2,1	P = 6,5/5,5	
9	P _{до} = 5,8/4,2	P = 7,6/6,4	

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 АО «Мурманэнергосбыт» приведен в таблице 1.3.

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

Источник	P ₁ , кгс/см ²	P ₂ , кгс/см ²
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

Источник	P ₁ , кгс/см ²	P ₂ , кгс/см ²
Угольная котельная	7,2	4,2
Дизельная котельная	7,9	4,9

Располагаемый напор на угольной и на дизельной котельных – 30 м в. ст.

Пар по паропроводу от завода ТО ТБО до Восточной котельной передается под давлением 11 кгс/см², 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/см².

Давление в подающем трубопроводе головного участка тепловых сетей котельной АО «Мурманский морской торговый порт» составляет 5,8 кгс/см², в обратном – 4,2 кгс/см². 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 ТК-31, ТК-73/2, К-112/2, ТК-69/2, н/с № 10. В летний (межотопительный) период зона влияния от Восточной котельной может быть расширена до тепловых камер ТК-24/3 и ТК-104/2. В отопительный период границей раздела зон теплоснабжения между Мурманской ТЭЦ и Южной котельной является тепловая камера ТК-72/3. В летний период зона влияния от Мурманской ТЭЦ может быть расширена до тепловой камеры ТК-38.