

**Обосновывающие материалы**

**Схема теплоснабжения  
городского округа город Череповец Вологодской области  
на 2025-2045 гг.**

**Книга 1**

**Существующее положение в сфере производства,  
передачи и потребления тепловой нагрузки для целей  
теплоснабжения.**

**Приложение 1. Существующие гидравлические режимы  
тепловых сетей.**

## Содержание

1.	Расчет гидравлических режимов системы теплоснабжения города Череповца. ....	3
1.1.	Расчет гидравлического режима от котельной №1 до самого удаленного потребителя.....	3
1.2.	Расчет гидравлического режима от котельной №2 до самого удаленного потребителя.....	7
1.3.	Расчет гидравлического режима от котельной №3 до самого удаленного потребителя.....	11
1.4.	Расчет гидравлического режима от котельной Северная до самого удаленного потребителя.....	15
1.5.	Расчет гидравлического режима от источников тепловой энергии ПАО «Северсталь» до самого удаленного потребителя. ....	20
1.6.	Расчет гидравлического режима от котельной Южная до самого удаленного потребителя.....	26
1.7.	Расчет гидравлического режима от котельной Тепличная до самого удаленного потребителя.	

# 1. Расчет гидравлических режимов системы теплоснабжения города Череповца.

## 1.1. Расчет гидравлического режима от котельной №1 до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная №1	110	153.202	45	1	0.7	1.812	-1.812	5.939	5.939	2447.7629	-2447.7629
P42/277	110	153.208	44.987	11	0.7	1.803	-1.803	5.882	5.882	2435.9907	-2436.0086
ТК-1/КРАСНОДОНЦЕВ	110.3	153.276	44.852	97	0.514	2.28	-2.241	13.828	13.359	1660.5876	-1632.1585
К-2/ГОГОЛЯ	109.1	154.637	42.083	28	0.514	2.28	-2.241	13.827	13.36	1660.5385	-1632.2076
К-3/ГОГОЛЯ	108.6	155.03	41.283	49	0.61	1.543	-1.536	5.114	5.068	1582.4608	-1575.2166
К-4/ГОГОЛЯ	110	155.29	40.759	73	0.702	1.165	-1.16	2.448	2.426	1582.4259	-1575.2515
P2/227 кв.	108.9	155.476	40.386	30	0.702	1.165	-1.16	2.448	2.426	1582.3571	-1575.3204
P1/227 кв.	109.3	155.553	40.232	112	0.702	1.165	-1.16	2.447	2.426	1582.3288	-1575.3487
ТК-1/ГОГОЛЯ	112.4	155.838	39.659	75	0.61	1.542	-1.536	5.113	5.069	1582.2231	-1575.4544
ТК-1А/ГОГОЛЯ	112.8	156.237	38.857	104	0.61	1.542	-1.536	5.112	5.069	1582.1697	-1575.5078
ТК-2/ГОГОЛЯ	113.8	156.791	37.746	42.6	0.3	2.044	-2.036	21.798	21.615	507.2402	-505.1048
P120/20	114	157.758	35.804	85.4	0.359	1.428	-1.422	8.498	8.428	507.2329	-505.1121
УТ-2/ПЕРВОМАЙСКАЯ	114	158.513	34.286	86	0.35	1.453	-1.447	9.088	9.014	490.7314	-488.7244
УТ-3/ПЕРВОМАЙСКАЯ	113.8	159.327	32.651	18	0.309	0.647	-0.644	2.109	2.093	170.1975	-169.553
К-1/20	114.7	159.367	32.572	58	0.309	0.647	-0.644	2.109	2.093	170.1942	-169.5563

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Скорость движения воды в под.тр- де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр- де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-2/20	115.5	159.494	32.316	59	0.309	0.647	-0.644	2.108	2.093	170.1836	-169.5669
В(З)_ПЕРВ41/20	116.5	159.624	32.056	3	0.309	0.647	-0.644	2.108	2.093	170.1729	-169.5777
Р80/20	116.5	159.631	32.043	4	0.309	0.624	-0.622	1.963	1.95	164.1941	-163.6337
Р81/20	116.5	159.639	32.026	25	0.309	0.569	-0.566	1.632	1.62	149.6588	-149.1053
Р80-1/20	116.5	159.681	31.941	5.04	0.3	0.58	-0.578	1.762	1.75	143.9311	-143.4137
В(В)_ПЕРВ41/20	116.5	159.69	31.922	35	0.309	0.547	-0.545	1.509	1.499	143.9302	-143.4146
К_ПЕРВ37/20	116.4	159.746	31.812	52	0.309	0.547	-0.545	1.509	1.499	143.9238	-143.421
ТК_ПЕРВ25- 33/ПЕРВОМАЙСКАЯ	117	159.827	31.647	102	0.309	0.893	-0.89	4.018	3.987	235.0923	-234.2006
ТК_ПЕРВ25/ПЕРВОМАЙСКАЯ	120.5	160.254	30.79	72	0.3	0.815	-0.811	3.469	3.44	202.1191	-201.2719
ТК_ПЕРВ15- 25/ПЕРВОМАЙСКАЯ	121.1	160.515	30.268	76	0.257	1.11	-1.105	7.807	7.743	202.1067	-201.2843
ТК_ПЕРВ15/ПЕРВОМАЙСКАЯ	120.7	161.132	29.027	27	0.257	0.798	-0.795	4.044	4.007	145.3735	-144.7112
ТК- ПЕРВ10А/ПЕРВОМАЙСКАЯ	120.7	161.246	28.799	130	0.257	0.789	-0.785	3.949	3.914	143.6541	-143.0097
ТК-ПЕРВ3А- 15/ПЕРВОМАЙСКАЯ	120.4	161.78	27.725	97	0.257	0.789	-0.786	3.948	3.914	143.6376	-143.0261
ТК-ПЕРВ3А/ПЕРВОМАЙСКАЯ	119.65	162.179	26.925	63	0.257	0.695	-0.692	3.07	3.042	126.634	-126.0538

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Скорость движения воды в под.тр- де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр- де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-31/КРАСНАЯ	118	162.38	26.52	78	0.207	0.74	-0.739	4.552	4.539	87.3887	-87.2645
К_КРАС32-36/20	118.4	162.752	25.776	27	0.15	1.323	-1.321	21.729	21.67	82.06	-81.9494
К(С)_КРАС32/20	117.86	163.366	24.545	15	0.15	1.046	-1.044	13.59	13.548	64.8755	-64.7738
В(С1)_КРАС32/1/20	117.8	163.58	24.118	13	0.15	1.046	-1.044	13.59	13.548	64.8749	-64.7745
В(Ю1)_КРАС32/1/20	117	163.765	23.747	37	0.15	1.046	-1.044	13.59	13.548	64.8743	-64.775
К1_КРАС32/20	116.48	164.291	22.693	25	0.15	0.559	-0.558	3.899	3.882	34.7033	-34.6265
К2_КРАС32/20	116.28	164.393	22.489	24	0.15	0.489	-0.488	2.986	2.971	30.356	-30.2817
К3_КРАС32/20	116	164.468	22.339	21	0.125	0.606	-0.604	5.744	5.713	26.1059	-26.0338
К1_БЕЛИН23/20	115.67	164.594	22.086	35	0.08	0.728	-0.727	14.448	14.441	12.8365	-12.8334
К2_БЕЛИН23/20	113.9	165.124	21.025	41	0.08	0.728	-0.727	14.447	14.442	12.8361	-12.8338
В(Ю)_БЕЛИН23/20	113.77	165.746	19.781	2	0.08	0.728	-0.727	14.446	14.443	12.8356	-12.8343
Р37/20	113.8	165.776	19.72	1	0.08	0.283	-0.283	2.207	2.207	4.9997	-4.9997
6ТП	113.8	165.78	19.716								

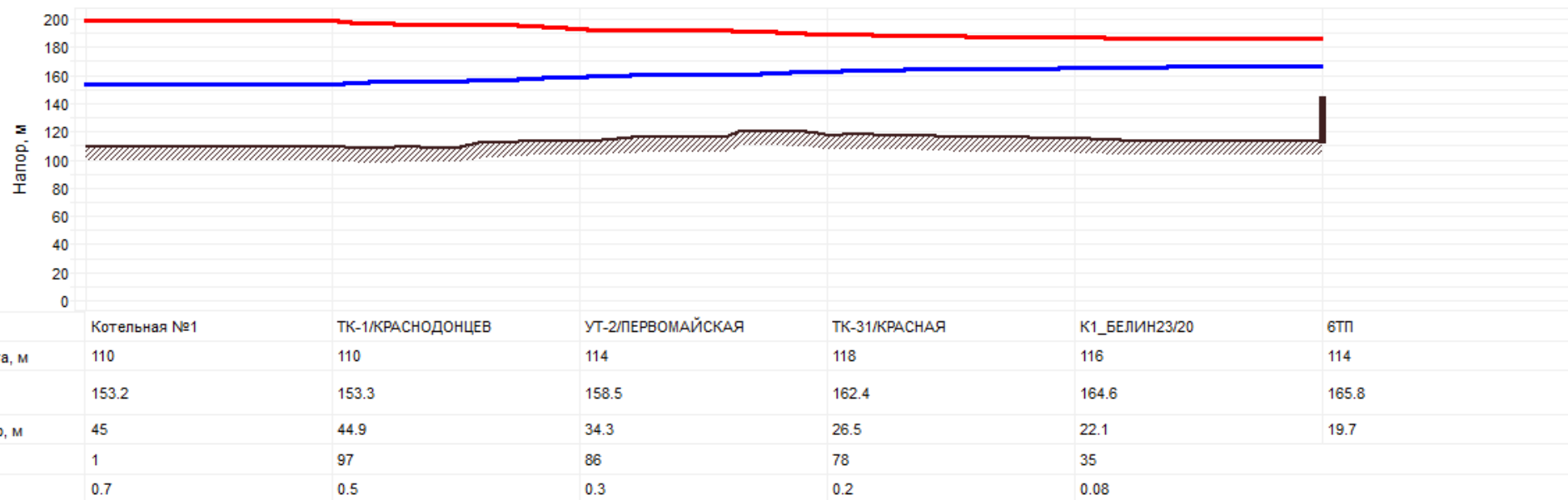


Рис.1.1. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельной №1 до потребителя по адресу ул. Белинского,23

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от котельной №1 достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

## 1.2. Расчет гидравлического режима от котельной №2 до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная № 2-КВГМ	132	159	50	40	0.8	0.298	0.289	2.152	-2.12	7.088	6.879	3797.0185	-3740.7893
ТК-1/КРАСНОДОНЦЕВ	130.5	159.289	49.413	132	0.514	4.21	4.072	3.38	-3.324	30.373	29.378	2461.6421	-2420.9885
ТК-А'/ЮБИЛЕЙНАЯ	132.2	163.361	41.132	55.8	0.514	0.289	0.284	1.361	-1.35	4.934	4.853	991.4912	-983.2602
ТК-1/ЮБИЛЕЙНАЯ	133.3	163.645	40.558	121	0.514	0.581	0.572	1.311	-1.3	4.575	4.5	954.6816	-946.7421
ТК-1А/ЮБИЛЕЙНАЯ	135.9	164.217	39.405	81.6	0.514	0.392	0.386	1.311	-1.3	4.575	4.5	954.6204	-946.8033
ТК-2/ЮБИЛЕЙНАЯ	137.4	164.602	38.628	75	0.514	0.311	0.305	1.217	-1.206	3.945	3.876	886.3542	-878.5634
ТК-2А/ЮБИЛЕЙНАЯ	140.6	164.908	38.012	78	0.514	0.323	0.317	1.217	-1.206	3.944	3.876	886.3162	-878.6013
ТК-2Б/ЮБИЛЕЙНАЯ	143.9	165.225	37.371	62	0.514	0.252	0.248	1.206	-1.196	3.875	3.809	878.5244	-870.934
ТК-3А/ЮБИЛЕЙНАЯ	143.1	165.473	36.871	62	0.514	0.252	0.248	1.206	-1.196	3.875	3.809	878.4931	-870.9653
ТК-3/ЮБИЛЕЙНАЯ	142.1	165.721	36.371	94	0.514	0.316	0.31	1.096	-1.086	3.202	3.145	798.4141	-791.2736
ФОК (бассейн) 24 мкр	143.4	166.031	35.745	97	0.514	0.326	0.32	1.096	-1.086	3.201	3.145	798.3666	-791.3212

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-4/ЮБИЛЕЙНАЯ	142.5	166.352	35.098	86.6	0.514	0.222	0.218	0.957	-0.947	2.439	2.393	696.7116	-690.0433
ТК-5/ЮБИЛЕЙНАЯ	140.2	166.569	34.659	94.8	0.514	0.243	0.238	0.957	-0.948	2.439	2.393	696.6678	-690.0871
ТК-6/ЮБИЛЕЙНАЯ	137.8	166.807	34.178	63	0.514	0.128	0.125	0.853	-0.843	1.941	1.897	621.4001	-614.2427
ТК-7/ЮБИЛЕЙНАЯ	136.3	166.933	33.924	127	0.514	0.259	0.253	0.853	-0.843	1.941	1.897	621.3683	-614.2746
ТК-8/ЮБИЛЕЙНАЯ	134.7	167.186	33.412	64	0.514	0.13	0.127	0.853	-0.843	1.94	1.897	621.304	-614.3388
ТК-9/ЮБИЛЕЙНАЯ	133.7	167.313	33.154	92	0.514	0.122	0.119	0.688	-0.678	1.263	1.227	501.1122	-493.7978
ТК-10/ЮБИЛЕЙНАЯ	133.25	167.432	32.914	86	0.514	0.114	0.111	0.688	-0.678	1.263	1.227	501.0657	-493.8444
ТК-11/ЮБИЛЕЙНАЯ	132.7	167.543	32.689	90.3	0.5	0.115	0.112	0.664	-0.653	1.217	1.18	457.3387	-450.2829
ТК-12/ЮБИЛЕЙНАЯ	131.65	167.654	32.462	46.7	0.5	0.06	0.058	0.664	-0.653	1.217	1.18	457.2955	-450.3261
ТК-12А/ЮБИЛЕЙНАЯ	131	167.712	32.344	55	0.514	0.021	0.02	0.367	-0.358	0.361	0.344	267.2441	-261.0932
ТК-12Б/ЮБИЛЕЙНАЯ	129.48	167.732	32.304	75	0.514	0.027	0.025	0.355	-0.347	0.338	0.322	258.4377	-252.3937
ТК-13/ЮБИЛЕЙНАЯ	129	167.758	32.252	55	0.15	0.269	0.267	0.612	-0.609	4.657	4.618	37.9352	-37.7764



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К_К_БЕЛ29/23	129.4	168.024	31.716	40	0.15	0.094	0.093	0.424	-0.422	2.239	2.219	26.2718	-26.1527
ТК-20/ЮБИЛЕЙНАЯ	129	168.117	31.529	52	0.15	0.122	0.121	0.424	-0.422	2.239	2.219	26.2701	-26.1544
К1_РОДДОМ/23	128.5	168.239	31.285	159	0.125	0.084	0.084	0.179	-0.178	0.506	0.502	7.7008	-7.6677
К1_ДЕТБОЛ/23	129.4	168.322	31.117	78	0.1	0.133	0.132	0.279	-0.278	1.621	1.611	7.696	-7.6724
К2_ДЕТБОЛ/23	128.3	168.454	30.852	11	0.1	0.019	0.019	0.279	-0.278	1.62	1.612	7.6945	-7.6739
В(С)_К.БЕЛ40/23	128.26	168.473	30.815	5	0.1	0.009	0.008	0.279	-0.278	1.62	1.612	7.6943	-7.6741
Р29/23	128.3	168.481	30.798	15	0.15	0.019	0.02	0.315	-0.315	1.238	1.239	19.5108	-19.5206
Р80/23	128.3	168.501	30.759	92	0.1	0.265	0.266	0.363	-0.364	2.739	2.756	10.0172	-10.0479
Р81/23	128.3	168.767	30.228	18.5	0.1	0.027	0.026	0.258	-0.255	1.383	1.359	7.1042	-7.0418
Р30-1/23	127.57	168.741	30.282	18.5	0.1	0.027	0.026	0.258	-0.255	1.383	1.358	7.1046	-7.0415
Р30/23	127.57	168.714	30.335	22	0.1	0.037	0.037	0.279	-0.276	1.617	1.589	7.6861	-7.6188
К_К_БЕЛ42/23	126.4	168.678	30.409	41.8	0.1	0.054	0.054	0.243	-0.242	1.231	1.221	6.7019	-6.673
В(С)_ХОЗКОРПУС/23	125.2	168.731	30.301	5	0.1	0.006	0.006	0.243	-0.242	1.231	1.221	6.7011	-6.6738
Р37/23	124	168.738	30.288	53	0.07	0.068	0.067	0.193	-0.192	1.214	1.2	2.605	-2.5895
В(Ю)_ХОЗКОРП./23	124.9	168.804	30.154	23.3	0.07	0.03	0.029	0.193	-0.192	1.214	1.2	2.6045	-2.59
В_К.БЕЛ42/23	125	168.834	30.095	2	0.07	0.003	0.003	0.193	-0.192	1.213	1.201	2.6043	-2.5902
1ТП	127	168.84	30.09										

Рис.1.2. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельной №2 до потребителя по адресу ул. Командарма Белова,42.

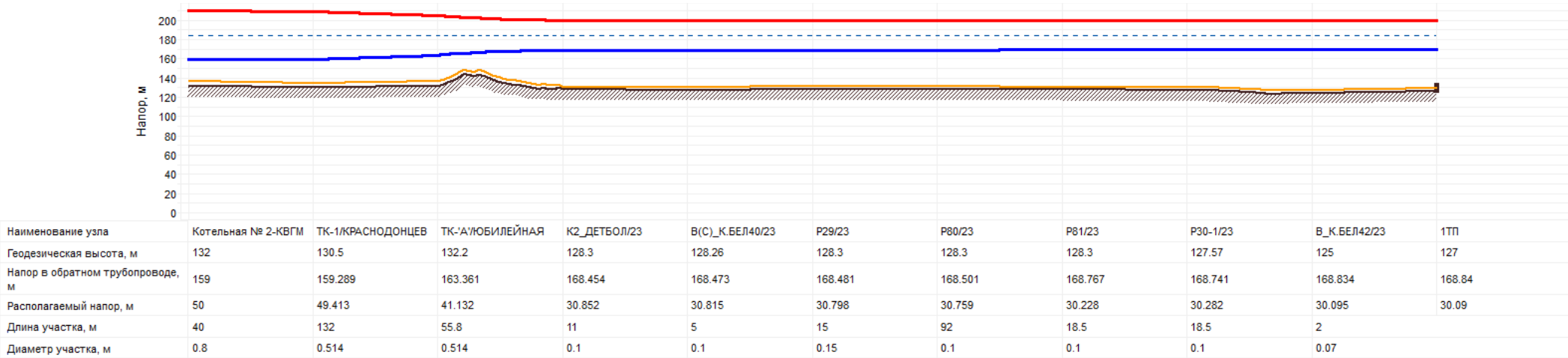


Рис.1.2. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельной №2 до потребителя по адресу ул. Командарма Белова,42.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от котельной №2 достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

### 1.3. Расчет гидравлического режима от котельной №3 до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная № 3	116	155.093	36	1	0.514	0.018	0.018	2.522	-2.522	16.914	16.914	1836.6904	-1836.6904
P56/9	116	155.11	35.964	6	0.514	0.105	0.105	2.505	-2.505	16.686	16.686	1824.2308	-1824.2504
ТК-0/НАБЕРЕЖНАЯ	115.5	155.215	35.754	31	0.5	0.628	0.628	2.647	-2.647	19.287	19.288	1824.2277	-1824.2535
ТК-1/НАБЕРЕЖНАЯ	114.4	155.843	34.499	63	0.514	0.361	0.358	1.432	-1.425	5.458	5.405	1042.8595	-1037.7694
ТК-1/ЛЕНИНА	116.4	156.201	33.78	137	0.514	0.784	0.777	1.431	-1.424	5.452	5.4	1042.275	-1037.2521
ТК-2/ЛЕНИНА	115.3	156.978	32.219	42	0.41	0.249	0.247	1.264	-1.258	5.644	5.594	585.7558	-583.119
ТК-1/КОММУНИСТОВ	116.47	157.224	31.723	24	0.41	0.14	0.139	1.256	-1.25	5.57	5.52	581.8614	-579.2744
ТК-2/КОММУНИСТОВ	116.7	157.363	31.444	65	0.41	0.371	0.367	1.24	-1.234	5.43	5.382	574.4942	-571.9442
ТК-3/КОММУНИСТОВ	116.8	157.731	30.706	48	0.4	0.298	0.295	1.273	-1.268	5.909	5.857	561.7133	-559.2255
ТК-4/КОММУНИСТОВ	116.22	158.026	30.113	40	0.4	0.1	0.099	0.806	-0.802	2.372	2.346	355.6358	-353.6598
УТ-1/КОММУНИСТОВ	116.8	158.124	29.915	120	0.41	0.263	0.26	0.767	-0.763	2.084	2.061	355.6235	-353.6721
ТК-4А/КОММУНИСТОВ	119.3	158.384	29.392	78	0.41	0.119	0.117	0.639	-0.636	1.448	1.431	296.2862	-294.5807

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-КОММ40/КОММУНИСТОВ	122.72	158.501	29.157	33	0.41	0.05	0.049	0.637	-0.634	1.439	1.423	295.3785	-293.7285
ТК-ДЗЕРЖ49/8А	121.8	158.551	29.057	30	0.41	0.043	0.043	0.622	-0.619	1.371	1.355	288.2689	-286.6553
	122.5	158.593	28.972	100	0.41	0.1	0.099	0.612	-0.609	0.954	0.943	283.7472	-282.1611
ТК-11А/КОММУНИСТОВ	122.5	158.692	28.772	11	0.41	0.015	0.015	0.601	-0.598	1.281	1.267	278.6216	-277.1104
ТК-11/ТРУДА	123	158.707	28.743	47.255	0.41	0.132	0.13	0.866	-0.862	2.651	2.626	401.1987	-399.2762
ТК-10/ТРУДА	122.8	158.837	28.481	62	0.309	0.274	0.271	1.083	-1.077	4.211	4.163	285.0481	-283.394
ТК-8/ТРУДА	123.5	159.108	27.936	53	0.309	0.225	0.222	1.061	-1.055	4.042	3.995	279.2083	-277.5999
ТК-8'/ТРУДА	124.6	159.331	27.489	123	0.309	0.46	0.455	0.995	-0.989	3.559	3.519	261.9119	-260.4326
ТК-8/ТРУДА	124.5	159.785	26.575	186	0.309	0.695	0.687	0.995	-0.99	3.559	3.52	261.8894	-260.4551
ТК-7А/ТРУДА	126.4	160.473	25.192	70	0.3	0.292	0.289	1.033	-1.028	3.979	3.937	256.3144	-254.9607
ТК-7/ДАНИЛОВА	127.5	160.762	24.61	76	0.3	0.317	0.314	1.033	-1.028	3.979	3.938	256.3023	-254.9727
Р6/ДАНИЛОВА	128.8	161.076	23.979	82	0.3	0.343	0.339	1.033	-1.028	3.978	3.938	256.2892	-254.9858
ТК-6/ДАНИЛОВА	128.8	161.415	23.297	28	0.309	0.1	0.099	0.971	-0.966	3.389	3.356	255.5462	-254.2755
Среднеэтажная застройка	128.8	161.514	23.099	88	0.309	0.312	0.309	0.969	-0.964	3.376	3.344	255.0534	-253.8017

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-5/ДАНИЛОВА	127.8	161.823	22.478	123	0.309	0.436	0.432	0.969	-0.964	3.376	3.344	255.0373	-253.8178
ТК-4/ДАНИЛОВА	126.7	162.255	21.61	122	0.309	0.383	0.379	0.911	-0.906	2.986	2.957	239.7625	-238.5965
ТК-3/ДАНИЛОВА	127.9	162.634	20.848	136	0.309	0.426	0.422	0.911	-0.907	2.986	2.958	239.7402	-238.6188
ТК-2Б/ДАНИЛОВА	127.9	163.056	20	90	0.309	0.273	0.271	0.896	-0.892	2.892	2.867	235.9393	-234.888
ТК-2А/ДАНИЛОВА	127.9	163.327	19.456	129	0.309	0.381	0.378	0.884	-0.88	2.815	2.79	232.7219	-231.7181
ТК-2/ДАНИЛОВА	127.85	163.705	18.696	96	0.309	0.282	0.28	0.882	-0.878	2.798	2.776	232.0449	-231.0919
ТК-1/ДАНИЛОВА	126.9	163.985	18.134	73	0.309	0.182	0.18	0.811	-0.808	2.372	2.353	213.4934	-212.6415
К-11/ДАНИЛОВА	126.7	164.165	17.772	61	0.309	0.095	0.095	0.64	-0.639	1.484	1.476	168.5571	-168.0777
К-10/ДАНИЛОВА	126.5	164.26	17.583	51	0.309	0.072	0.071	0.607	-0.606	1.337	1.33	159.8922	-159.4681
К-10'/ДАНИЛОВА	125.6	164.331	17.44	43	0.309	0.06	0.06	0.607	-0.606	1.337	1.33	159.8829	-159.4774
К-10А/ДАНИЛОВА	124.9	164.391	17.319	40	0.257	0.014	0.014	0.263	-0.262	0.323	0.322	47.8684	-47.7563
К-ГАРАЖ/10	123.5	164.404	17.292	37	0.257	0.012	0.012	0.26	-0.259	0.316	0.314	47.2868	-47.188
К-КОРП.В/10	122.7	164.417	17.268	39	0.1	0.148	0.148	0.493	-0.493	3.624	3.62	13.5895	-13.5814

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К(С)_ПИЩЕБЛОК/10	122.3	164.565	16.971	45	0.05	0.961	0.959	0.761	-0.76	20.338	20.303	5.2414	-5.2368
К-РАДИОЛ.НОВ./10	121.4	165.524	15.051	45	0.05	0.747	0.747	0.67	-0.67	15.808	15.804	4.6159	-4.6153
В_РАДИОЛ.НОВ./10	121.2	166.271	13.557	20	0.05	0.332	0.332	0.67	-0.67	15.807	15.806	4.6157	-4.6155
ДАНИЛОВА 15 РАДИОЛОГИЯ	123	166.6	12.893										

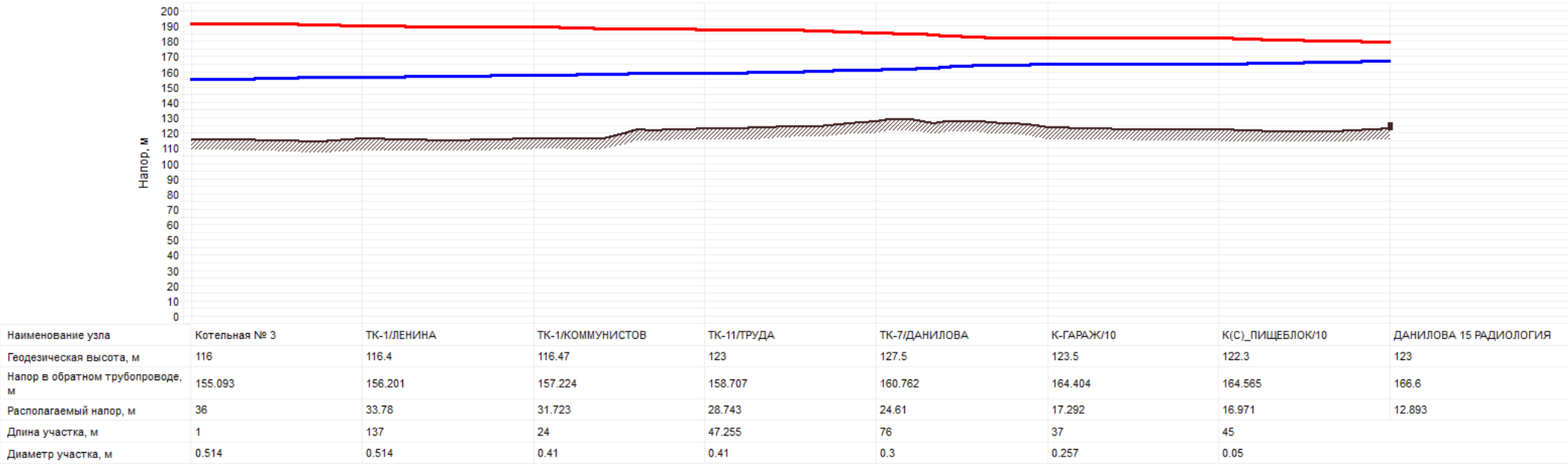


Рис.1.3. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельной №3 до потребителя по адресу ул. Данилова,15.Радиология.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от котельной №3 достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

#### 1.4. Расчет гидравлического режима от котельной Северная до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная "Северная"	123	148.922	40	52	0.517	0.638	0.638	2.293	-2.293	11.69	11.691	1689.4588	-1689.4896
Р1-1/ПРОМЗОНА	122.97	149.561	38.723	216.5	0.517	2.175	2.182	2.074	-2.077	9.569	9.598	1528.2929	-1530.574
ТК-1/ЧАЙКОВСКОГО	117.5	151.742	34.366	69	0.517	0.692	0.694	2.072	-2.075	9.55	9.581	1526.7104	-1529.222
ТК-2/221кв.	117.1	152.437	32.98	154.8	0.517	1.503	1.508	2.039	-2.042	9.248	9.28	1502.3889	-1505.0058
ТК-3/ЧАЙКОВСКОГО	116.4	153.945	29.969	74.9	0.517	0.727	0.73	2.039	-2.043	9.247	9.281	1502.3096	-1505.085
ТК-3А/ЧАЙКОВСКОГО	116.4	154.675	28.511	34.9	0.517	0.324	0.326	1.994	-1.999	8.85	8.889	1469.6117	-1472.8623
ТК-3/ЧАЙКОВСКОГО	115.65	155.001	27.861	0.5	0.517	0.002	0.002	1.226	-1.225	3.35	3.343	903.3149	-902.2932
ЗРА1 - ТК-3/ЧАЙКОВСКОГО	115.65	155.002	27.858	61.5	0.517	0.216	0.216	1.226	-1.225	3.35	3.343	903.3146	-902.2935
ТК-4/ОКИНИНА-комп1	115.8	155.218	27.425	0.5	0.357	0.012	0.012	2.571	-2.568	23.343	23.294	903.2832	-902.325

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ж.д.на перес. остинской и окинина, Окинина,13б	115.8	155.231	27.401	0.5	0.357	0.012	0.012	2.571	-2.568	23.343	23.294	903.283	-902.3251
ТК-4/ОКИНИНА-комп2	115.8	155.243	27.376	132	0.517	0.464	0.463	1.226	-1.225	3.35	3.343	903.2829	-902.3252
ТК5/ОКИНИНА	115.6	155.706	26.449	125.5	0.517	0.278	0.276	0.971	-0.968	2.106	2.091	715.7114	-713.1425
ТК-6/ОКИНИНА	115.39	155.982	25.896	64	0.517	0.142	0.141	0.971	-0.968	2.106	2.092	715.6472	-713.2067
ТК-7/ОКИНИНА-комп1	115.15	156.122	25.614	0.5	0.408	0.004	0.004	1.559	-1.554	7.28	7.232	715.6144	-713.2394
ТК-7/ОКИНИНА	115.15	156.126	25.606	0.5	0.408	0.003	0.003	1.331	-1.326	5.304	5.267	610.5733	-608.4648
ТК-7/ОКИНИНА-комп2	115.15	156.129	25.6	71	0.517	0.114	0.114	0.829	-0.826	1.535	1.524	610.5732	-608.4649
ТК-8/ОКИНИНА-комп1	115.34	156.242	25.372	0.5	0.408	0.003	0.003	1.33	-1.326	5.303	5.268	610.5369	-608.5012
ТК-8/ОКИНИНА	115.34	156.245	25.367	0.5	0.408	0.003	0.003	1.306	-1.302	5.114	5.08	599.5266	-597.5314
ТК-8/ОКИНИНА-комп1	115.34	156.248	25.362	134.3	0.517	0.209	0.207	0.814	-0.811	1.48	1.47	599.5265	-597.5316
ТК-9/ОКИНИНА-комп1	116.18	156.455	24.946	0.5	0.408	0.003	0.003	1.306	-1.302	5.113	5.081	599.4578	-597.6003



Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-9/ОКИНИНА	116.18	156.458	24.94	66.7	0.357	0.533	0.53	1.467	-1.462	7.61	7.565	515.2477	-513.7287
ТК-10/ОКИНИНА	116.28	156.988	23.877	50.8	0.357	0.406	0.404	1.466	-1.462	7.61	7.566	515.2314	-513.745
ТК-11/ОКИНИНА	116.47	157.391	23.068	82.4	0.357	0.58	0.577	1.376	-1.372	6.704	6.666	483.5164	-482.1645
ТК-11'/ОКИНИНА	117.02	157.968	21.911	54.8	0.357	0.309	0.307	1.231	-1.228	5.369	5.341	432.6123	-431.4472
ТК-8/ОКИНИНА	117.42	158.275	21.295	0.5	0.309	0.001	0.001	0.787	-0.785	2.633	2.621	207.0579	-206.5888
ЗРА1-ТК-8/ОКИНИНА	117.42	158.277	21.292	101.1	0.309	0.279	0.278	0.787	-0.785	2.633	2.621	207.0578	-206.5889
ТК-11"/ОКИНИНА	117.8	158.555	20.734	41.6	0.309	0.084	0.084	0.672	-0.671	1.927	1.919	176.9991	-176.6383
ТК-2/ОКИНИНА	118	158.639	20.567	17.7	0.207	0.055	0.055	0.648	-0.646	2.953	2.937	76.5489	-76.3408
ТК-1'/ОКИНИНА	117.48	158.693	20.457	74.8	0.207	0.232	0.231	0.648	-0.646	2.953	2.938	76.5474	-76.3423
ТК-1/ОКИНИНА	117.38	158.924	19.994	215.5	0.207	0.668	0.665	0.648	-0.646	2.953	2.938	76.5413	-76.3484
ТК-22/ОКИНИНА	118.5	159.589	18.661	63	0.207	0.003	0.003	0.075	-0.076	0.042	0.043	8.8773	-8.9211
К-СЕВ21/ФМК	118	159.586	18.667	19	0.207	0.089	0.088	0.796	-0.794	4.443	4.425	93.975	-93.7844

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
В(З)_СЕВ.Ш21/ФМК	117.8	159.674	18.49	10	0.207	0.047	0.046	0.796	-0.794	4.443	4.425	93.9734	-93.7859
Р9/ФМК	117.8	159.721	18.397	1	0.207	0.004	0.004	0.729	-0.728	3.734	3.719	86.1205	-85.9472
В(В)_СЕВ.Ш21/ФМК	118.11	159.725	18.389	43.5	0.207	0.171	0.17	0.729	-0.728	3.734	3.719	86.1204	-85.9473
В(З)_СЕВ.Ш17/ФМК	118.35	159.894	18.049	10	0.207	0.039	0.039	0.729	-0.728	3.734	3.719	86.1169	-85.9509
Р15/ФМК	117.7	159.934	17.971	1	0.207	0.003	0.003	0.664	-0.662	3.097	3.085	78.3991	-78.2474
В(В)_СЕВ.Ш17/ФМК	118.35	159.937	17.964	43.8	0.207	0.142	0.142	0.664	-0.662	3.097	3.085	78.399	-78.2475
В(З)_СЕВ.Ш13/ФМК	117.6	160.079	17.68	10	0.207	0.033	0.032	0.664	-0.662	3.097	3.086	78.3954	-78.2511
Р6/ФМК	117.6	160.111	17.615	1	0.207	0.003	0.003	0.637	-0.636	2.852	2.843	75.2199	-75.0956
В(В)_СЕВ.Ш13/ФМК	118.26	160.114	17.609	44.4	0.207	0.133	0.133	0.637	-0.636	2.852	2.843	75.2198	-75.0957
В(З)_СЕВ.Ш7/ФМК	118.03	160.247	17.343	1	0.207	0.003	0.003	0.637	-0.636	2.852	2.843	75.2161	-75.0993
Р8/ФМК	117.4	160.25	17.337	68.6	0.207	0.146	0.146	0.537	-0.536	2.032	2.027	63.4314	-63.3521
К_МОЧ10/ФМК	116.4	160.396	17.045	94.3	0.207	0.149	0.149	0.462	-0.461	1.504	1.503	54.5225	-54.5014
К-МОЧ4/ФМК	115.3	160.544	16.747	24.4	0.207	0.039	0.039	0.462	-0.461	1.504	1.503	54.5148	-54.5091
В(С)_МОЧ4/ФМК	115.63	160.583	16.67	5	0.207	0.008	0.008	0.461	-0.461	1.504	1.504	54.5128	-54.5111
Р2/ФМК	115.1	160.591	16.654	29	0.207	0.096	0.096	0.669	-0.669	3.148	3.144	79.0456	-78.9937
Р82/ФМК	115.1	160.687	16.463	4	0.15	0.03	0.03	0.822	-0.822	7.093	7.087	50.987	-50.9658
В(Ю)_МОЧ4/ФМК	115.1	160.716	16.403	46.8	0.15	0.349	0.348	0.822	-0.822	7.093	7.087	50.9869	-50.966
К-МОЧ2-14/ФМК	113	161.065	15.706	19.3	0.15	0.053	0.053	0.497	-0.497	2.61	2.607	30.8487	-30.835
В(В)_МОЧ14/ФМК	113.06	161.117	15.601	20	0.15	0.055	0.055	0.497	-0.497	2.609	2.607	30.8479	-30.8358
Р32/ФМК	113	161.172	15.491	36	0.15	0.076	0.076	0.437	-0.437	2.016	2.014	27.0901	-27.0798
Р34/ФМК	113	161.248	15.339	34	0.15	0.054	0.054	0.376	-0.376	1.501	1.5	23.3454	-23.3383

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
P36/ФМК	113	161.302	15.232	8	0.1	0.055	0.055	0.612	-0.611	6.536	6.533	16.8614	-16.8573
B(3)_МОЧ14/ФМК	113.25	161.357	15.122	18	0.1	0.124	0.123	0.612	-0.611	6.536	6.533	16.8613	-16.8574
B_МОЧ14А/ФМК	113.8	161.48	14.875	10	0.1	0.069	0.069	0.612	-0.612	6.536	6.533	16.8609	-16.8578
P50/ФМК	113.8	161.549	14.738	32	0.1	0.136	0.136	0.481	-0.481	4.057	4.056	13.2662	-13.2635
P51/ФМК	113.8	161.685	14.465	22	0.082	0.142	0.142	0.524	-0.523	6.148	6.146	9.7045	-9.703
P52/ФМК	113.8	161.827	14.181	32	0.069	0.258	0.258	0.525	-0.525	7.683	7.681	6.8959	-6.895
P53/ФМК	113.8	162.085	13.665	32	0.05	0.348	0.347	0.498	-0.498	10.344	10.342	3.4344	-3.4341
МОЧЕНКОВА 14А	115.8	162.43	12.97										

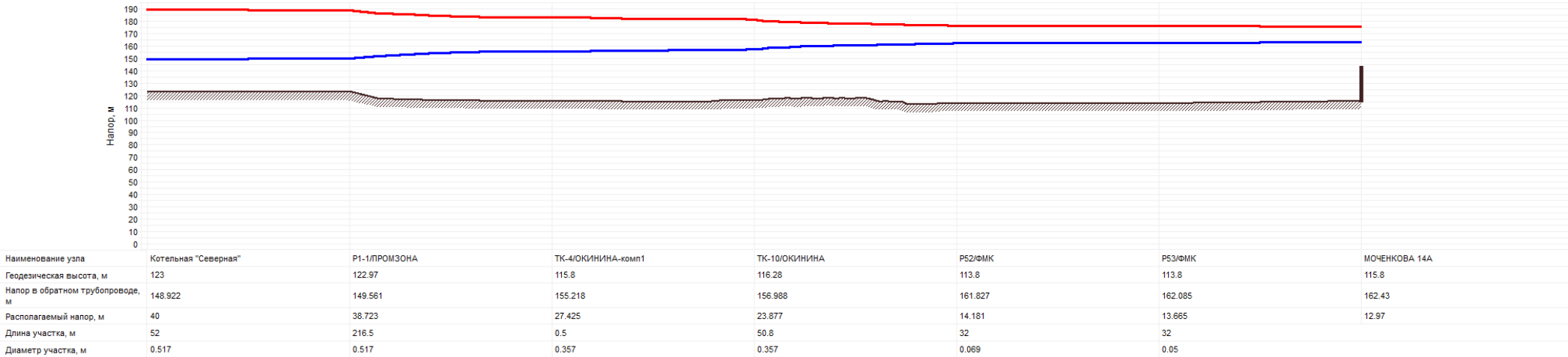


Рис.1.4. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельной Северная до потребителя по адресу ул. Моченкова,14а.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от котельной Северная достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

#### 1.5. Расчет гидравлического режима от источников тепловой энергии ПАО «Северсталь» до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТЭЦ ПВС	136	166	35.9	1	1.4	0	0	0.681	-0.675	0.299	0.293	3679.2703	-3646.113
ПАВИЛЬОН_М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	166	35.899	115	0.7	0.683	0.676	1.927	-1.917	5.654	5.599	2602.416	-2589.7047
К-19М/МЕТАЛЛУРГОВ	133	166.676	34.54	1	0.6	0.009	0.009	2.156	-2.153	8.587	8.559	2140.1444	-2136.6889
	133	166.685	34.522	104	0.7	0.418	0.417	1.584	-1.582	3.827	3.815	2140.1437	-2136.6896
К-2/ЛЕНИНА	136	167.102	33.687	98	0.7	0.394	0.393	1.584	-1.582	3.826	3.815	2140.0462	-2136.7871
К-3/ЛЕНИНА	136	167.495	32.901	144	0.7	0.579	0.577	1.584	-1.582	3.826	3.815	2139.9543	-2136.8791
К-4/ЛЕНИНА	136	168.072	31.745	80	0.7	0.321	0.321	1.584	-1.582	3.826	3.816	2139.8192	-2137.0142
К-5/ЛЕНИНА	138.2	168.392	31.103	49	0.7	0.128	0.128	1.275	-1.275	2.48	2.48	1721.9988	-1721.9645
К-6/ЛЕНИНА	138.2	168.52	30.848	89	0.7	0.181	0.182	1.127	-1.128	1.94	1.942	1522.6848	-1523.4477
К-7/ЛЕНИНА	138.7	168.701	30.485	88	0.7	0.179	0.179	1.127	-1.128	1.94	1.943	1522.6013	-1523.5312
К-7А/ЛЕНИНА	138.5	168.881	30.127	88	0.7	0.179	0.18	1.127	-1.128	1.94	1.943	1522.5187	-1523.6137
К-8/ЛЕНИНА	138.1	169.06	29.768	155	0.7	0.255	0.255	1.012	-1.013	1.565	1.569	1367.0847	-1368.8463
К-9/ЛЕНИНА	137.4	169.316	29.258	69	0.7	0.113	0.114	1.012	-1.013	1.565	1.57	1366.9393	-1368.9917

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-10/ЛЕНИНА	136.7	169.43	29.031	142	0.7	0.176	0.177	0.879	-0.881	1.183	1.188	1187.9074	-1190.6086
К-11/ЛЕНИНА	135.3	169.607	28.677	77	0.7	0.096	0.096	0.879	-0.882	1.183	1.189	1187.7742	-1190.7418
К-11А/ЛЕНИНА	134.1	169.703	28.485	70	0.7	0.076	0.076	0.821	-0.824	1.032	1.038	1109.2541	-1112.6837
К-12/ЛЕНИНА	133	169.779	28.333	51	0.7	0.055	0.056	0.821	-0.824	1.032	1.038	1109.1884	-1112.7493
К-12А/ЛЕНИНА	132.3	169.835	28.222	24	0.7	0.026	0.026	0.821	-0.824	1.032	1.039	1109.1406	-1112.7972
К-13/ЛЕНИНА	132.2	169.861	28.17	13.3	0.41	0.067	0.066	1.269	-1.264	4.799	4.758	588.2554	-585.697
ТК-41/ЛОМОНОСОВА	133	169.927	28.037	188.5	0.41	0.868	0.861	1.214	-1.208	4.387	4.348	562.3559	-559.8677
ТК-42/ЛОМОНОСОВА	134.43	170.788	26.308	51	0.41	0.212	0.21	1.153	-1.148	3.96	3.926	534.205	-531.9283
ТК-42А/ЛОМОНОСОВА	135.5	170.998	25.885	59.5	0.41	0.243	0.241	1.143	-1.138	3.893	3.861	529.6776	-527.4655
ТК-43/ЛОМОНОСОВА	135.32	171.239	25.401	72.6	0.41	0.235	0.233	1.017	-1.013	3.087	3.062	471.496	-469.5756
ТК-44/ЛОМОНОСОВА	134.3	171.473	24.932	58.5	0.41	0.138	0.136	0.866	-0.863	2.241	2.222	401.4498	-399.7506
ТК-44"/ЛОМОНОСОВА	134.3	171.609	24.658	39.2	0.41	0.092	0.091	0.863	-0.86	2.226	2.208	400.1438	-398.4886

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
ТК-44А/ЛОМОНОСОВА	134	171.7	24.476	55	0.309	0.513	0.509	1.448	-1.442	8.889	8.815	381.179	-379.5856
ТК-44Б/ЛОМОНОСОВА	133.2	172.209	23.453	61	0.309	0.419	0.416	1.242	-1.237	6.544	6.493	326.9424	-325.66
ТК-45/ЛОМОНОСОВА	132.3	172.625	22.618	49	0.257	0.417	0.412	1.232	-1.224	8.104	8.001	224.2894	-222.8583
ТК-45А/ЛОМОНОСОВА	131.8	173.037	21.79	59	0.207	0.202	0.198	0.682	-0.675	3.268	3.204	80.5389	-79.7436
К-СТР33/СТРОИТЕЛЕЙ	131.62	173.235	21.389	28	0.207	0.068	0.067	0.574	-0.568	2.322	2.271	67.8324	-67.0792
К-СТР31/СТРОИТЕЛЕЙ	135	173.302	21.254	22	0.207	0.039	0.038	0.492	-0.486	1.709	1.666	58.1338	-57.4054
К-СТР29/СТРОИТЕЛЕЙ	135	173.341	21.176	36	0.207	0.051	0.05	0.437	-0.431	1.349	1.312	51.6194	-50.9011
К-СТР27/СТРОИТЕЛЕЙ	130.8	173.39	21.075	51	0.207	0.048	0.046	0.355	-0.349	0.894	0.865	41.9493	-41.2573
К-СТР25/СТРОИТЕЛЕЙ	130.5	173.437	20.981	36	0.207	0.022	0.021	0.287	-0.282	0.588	0.566	33.9419	-33.298
К-СТР23/СТРОИТЕЛЕЙ	130.4	173.458	20.937	25	0.207	0.012	0.011	0.252	-0.246	0.453	0.434	29.7388	-29.101
К-СТР21/СТРОИТЕЛЕЙ	130.5	173.469	20.914	44	0.207	0.013	0.013	0.215	-0.21	0.286	0.273	25.4104	-24.7973
К-СТР19/СТРОИТЕЛЕЙ	130.5	173.482	20.888	34	0.207	0.008	0.008	0.178	-0.173	0.229	0.217	21.0683	-20.4829

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-СТР17/СТРОИТЕЛЕЙ	130.4	173.49	20.872	32	0.207	0.007	0.007	0.17	-0.166	0.21	0.198	20.1381	-19.5625
К-СТР15/СТРОИТЕЛЕЙ	130.5	173.496	20.858	33	0.207	0.004	0.003	0.118	-0.113	0.102	0.094	13.9215	-13.3799
К-СТР13/СТРОИТЕЛЕЙ	130.5	173.5	20.852	43	0.207	0.002	0.002	0.081	-0.077	0.049	0.044	9.5924	-9.0768
К-6/ДОМЕНЩИКОВ	129.6	173.502	20.847	11.5	0.257	0.048	0.048	0.861	-0.858	3.965	3.937	156.6975	-156.1472
К-6А/ДОМЕНЩИКОВ	130.2	173.549	20.752	55.5	0.257	0.225	0.223	0.849	-0.846	3.86	3.834	154.6176	-154.0809
К-7/ДОМЕНЩИКОВ	129.8	173.773	20.304	65	0.257	0.223	0.222	0.782	-0.779	3.274	3.25	142.3345	-141.818
К-8/ДОМЕНЩИКОВ	128.7	173.994	19.858	53.5	0.257	0.131	0.13	0.66	-0.657	2.334	2.317	120.0895	-119.6578
К-8А/ДОМЕНЩИКОВ	127.5	174.125	19.597	61	0.257	0.149	0.148	0.66	-0.657	2.334	2.317	120.0828	-119.6646
К-9/ДОМЕНЩИКОВ	126.3	174.273	19.299	65	0.259	0.107	0.106	0.542	-0.54	1.567	1.555	100.3078	-99.9484
К-10/ДОМЕНЩИКОВ	124.3	174.379	19.086	68	0.207	0.083	0.082	0.404	-0.403	1.157	1.148	47.7726	-47.5781
К-ПАРК10/3	121.8	174.461	18.922	54.5	0.207	0.054	0.053	0.363	-0.362	0.935	0.928	42.9137	-42.753
К-ПАРК8/3	120.9	174.514	18.815	54	0.15	0.214	0.212	0.598	-0.596	3.768	3.744	37.1105	-36.9882
Р11/3	120.5	174.726	18.389	59	0.15	0.177	0.176	0.52	-0.518	2.851	2.835	32.2548	-32.1599
В(В)_ПАРК8/3	121.7	174.902	18.037	45	0.15	0.135	0.134	0.52	-0.519	2.851	2.835	32.2522	-32.1624

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
К-МАМЛЗ/З	122.3	175.036	17.768	94	0.08	2.768	2.758	1.105	-1.103	28.046	27.939	19.4894	-19.4521
К-ХРАМ/З	117.6	177.794	12.242	61	0.08	1.56	1.555	1.029	-1.027	24.349	24.271	18.1554	-18.1264
К-ВОСКР.ШК./З	114	179.348	9.128	35	0.08	0.125	0.125	0.383	-0.382	3.41	3.39	6.7589	-6.7393
К-ПАРК7/З	111	179.473	8.878	5	0.08	0.011	0.011	0.296	-0.295	2.045	2.036	5.2212	-5.2104
К-ПАРК9/З	110.7	179.483	8.857	158	0.05	1.147	1.146	0.441	-0.441	6.912	6.906	3.038	-3.0364
В_ПАРК9А/З	103.9	180.629	6.565	2	0.05	0.017	0.017	0.441	-0.441	8.103	8.103	3.0372	-3.0372
ПАРКОВАЯ 9А МЧС	105.44	180.65	6.531										



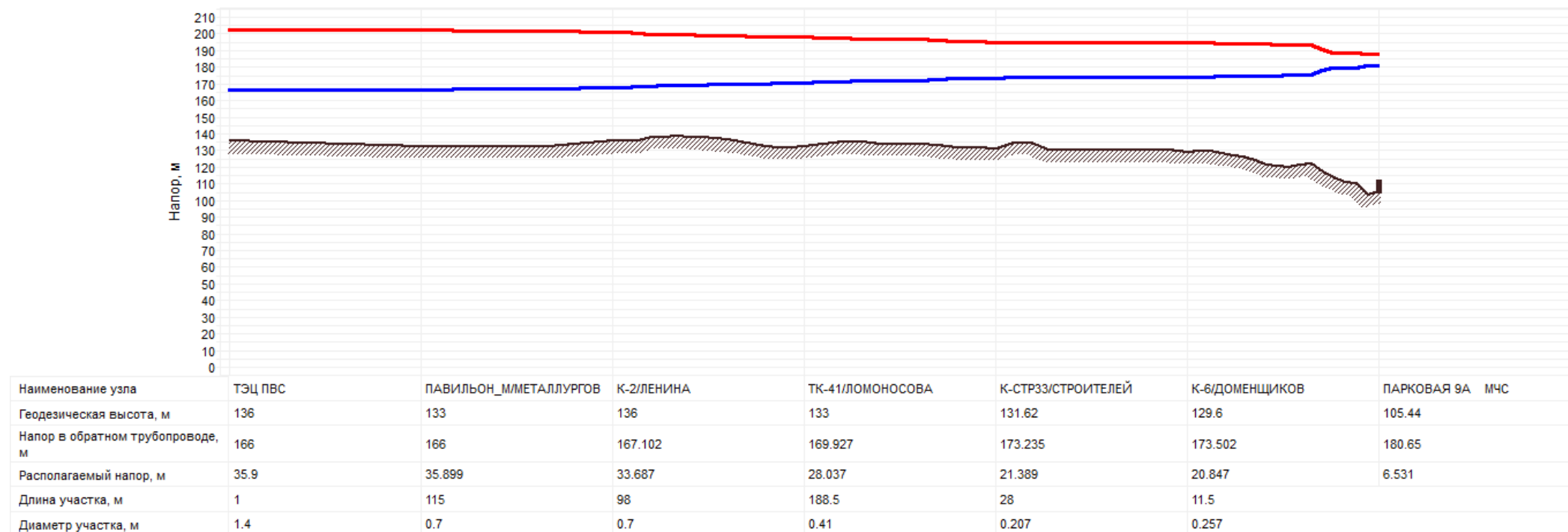


Рис.1.5. Пьезометрический график по пути теплоносителя от ТЭЦ ПВС ПАО Северсталь до потребителя по адресу ул. Парковая,9а.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от источников ПАО Северсталь достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

### 1.6. Расчет гидравлического режима от котельной Южная до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная "Южная"	144	166	40	31.6	0.9	0.114	0.109	1.911	-1.87	3.429	3.284	4267.003	-4175.5651
УТ-1/ОКТЯБРЬСКИЙ	139.7	166.109	39.777	62.4	0.9	0.225	0.215	1.911	-1.87	3.428	3.284	4266.954	-4175.6141
УТ-2/ОКТЯБРЬСКИЙ	141.3	166.324	39.337	90	0.9	0.309	0.296	1.866	-1.825	3.269	3.13	4165.9137	-4076.0618
УТ-3/ОКТЯБРЬСКИЙ	143	166.62	38.733	106	0.9	0.364	0.348	1.866	-1.825	3.268	3.13	4165.7741	-4076.2014
УТ-4/ОКТЯБРЬСКИЙ	143	166.968	38.021	109	0.9	0.374	0.358	1.866	-1.826	3.268	3.13	4165.6097	-4076.3658
УТ-5/ОКТЯБРЬСКИЙ	140.7	167.326	37.288	72	0.9	0.247	0.237	1.865	-1.826	3.268	3.13	4165.4407	-4076.5348
УТ-6/ОКТЯБРЬСКИЙ	141.5	167.563	36.805	141.5	0.9	0.485	0.465	1.865	-1.826	3.268	3.13	4165.3291	-4076.6464
УТ-7/ОКТЯБРЬСКИЙ	138.2	168.028	35.854	139.3	0.9	0.447	0.429	1.805	-1.766	3.059	2.93	4029.9528	-3943.5908
УТ-8/ОКТЯБРЬСКИЙ	137.8	168.457	34.978	141.1	0.9	0.453	0.434	1.805	-1.766	3.059	2.93	4029.7368	-3943.8068
УТ-9/ОКТЯБРЬСКИЙ	134.45	168.891	34.091	135.8	0.9	0.282	0.269	1.45	-1.416	1.979	1.888	3238.4436	-3162.5796
УТ-10/ОКТЯБРЬСКИЙ	134	169.16	33.539	268.8	0.9	0.559	0.533	1.45	-1.416	1.979	1.888	3238.233	-3162.7901

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-11/ОКтябрьский	132	169.693	32.448	128	0.9	0.266	0.254	1.45	-1.417	1.978	1.889	3237.8162	-3163.207
УТ-12/Октябрьский	130.7	169.947	31.928	66.6	0.8	0.105	0.101	1.174	-1.152	1.507	1.449	2071.9028	-2032.0431
УТ-14/Годовикова	130.7	170.048	31.721	55.2	0.8	0.087	0.084	1.174	-1.152	1.506	1.45	2071.8212	-2032.1247
УТ-14А/Годовикова	128.56	170.132	31.55	47	0.8	0.069	0.066	1.128	-1.105	1.39	1.335	1989.5245	-1950.0135
УТ-15/Годовикова	128.6	170.198	31.415	89.8	0.8	0.131	0.126	1.128	-1.105	1.39	1.336	1989.4669	-1950.0711
УТ-16/Годовикова	128.36	170.324	31.159	120.4	0.8	0.176	0.169	1.128	-1.105	1.39	1.336	1989.3569	-1950.1811
УТ-17/Годовикова	129.5	170.493	30.814	50	0.8	0.071	0.069	1.116	-1.094	1.361	1.308	1968.8752	-1930.0003
УТ-18/Годовикова	130	170.562	30.674	48.3	0.8	0.069	0.066	1.116	-1.094	1.361	1.308	1968.814	-1930.0616
УТ-19/Годовикова	129.3	170.628	30.538	85.8	0.7	0.163	0.155	1.183	-1.154	1.806	1.72	1597.8559	-1559.1493
УТ-21/Годовикова	129.2	170.783	30.221	224	0.207	1.398	1.301	1.001	-0.966	5.946	5.533	118.2699	-114.07
УТ-А/Шекснинский	127.8	172.084	27.521	67.7	0.207	0.312	0.287	0.859	-0.824	4.382	4.04	101.4302	-97.3582
УТ-2/104МКР	125.7	172.372	26.922	48.2	0.207	0.179	0.164	0.771	-0.737	3.543	3.237	91.1237	-87.0756
УТ-3/104МКР	125	172.535	26.579	50.3	0.207	0.152	0.14	0.694	-0.667	2.871	2.659	81.9602	-78.847

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-4/104МКР	124	172.676	26.287	17.4	0.207	0.04	0.036	0.604	-0.578	2.18	1.997	71.322	-68.2372
УТ-5/104МКР	123.6	172.712	26.211	29.3	0.207	0.067	0.061	0.604	-0.578	2.18	1.997	71.3206	-68.2387
УТ-6/104МКР	123.1	172.774	26.082	64.5	0.15	0.122	0.108	0.447	-0.421	1.803	1.597	27.7501	-26.0925
УТ-7/104МКР	122.2	172.882	25.852	36	0.125	0.127	0.12	0.547	-0.531	3.364	3.179	23.5478	-22.8821
УТ-8/104МКР	122	173.002	25.605	36.7	0.1	0.171	0.181	0.546	-0.562	4.436	4.702	15.0519	-15.5014
УТ-9/104МКР	121.7	173.183	25.253	51.8	0.1	0.002	0.001	0.04	-0.022	0.029	0.01	1.1019	-0.6075
УТ-13А/104МКР	121.5	173.183	25.255	55.1	0.1	0.173	0.159	0.448	-0.429	2.998	2.754	12.3444	-11.825
УТ-14/104МКР	121	173.023	25.587	32.6	0.15	0.136	0.118	0.668	-0.621	3.98	3.449	41.4194	-38.5292
УТ-24/104МКР	120	172.905	25.842	44.1	0.207	0.03	0.021	0.324	-0.269	0.637	0.444	38.2363	-31.8107
УТ-23/104МКР	119.6	172.885	25.892	35	0.257	0.008	0.005	0.21	-0.175	0.209	0.146	38.2408	-31.8063
УТ-22/104МКР	119	172.879	25.905	13.034	0.257	0.006	0.004	0.303	-0.247	0.427	0.286	55.1849	-44.9791
УТ-1/104	119.03	172.875	25.915	34.058	0.257	0.024	0.018	0.385	-0.328	0.683	0.5	70.0516	-59.7845
УТ-3/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118.9	172.858	25.957	46.1	0.3	0.375	0.369	1.444	-1.433	7.745	7.63	358.2268	-355.5394
УТ-4/ЛЕНИНГРАДСКАЯ	118.9	173.227	25.213	69.8	0.257	0.504	0.493	1.234	-1.221	6.878	6.728	224.7408	-222.2712
УТ-4А/103МКР	118.22	173.72	24.216	131.3	0.257	0.608	0.593	0.987	-0.974	4.413	4.298	179.7883	-177.4244
УТ-4Б/103МКР	117	174.313	23.014	114.3	0.257	0.071	0.07	0.357	-0.356	0.591	0.587	65.0918	-64.885
УТ-4В/103МКР	116.3	174.383	22.873	93	0.257	0.042	0.042	0.304	-0.303	0.43	0.428	55.3757	-55.2046

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-4Г/103	117.1	174.425	22.789	231.3	0.257	0.104	0.104	0.304	-0.303	0.43	0.428	55.3639	-55.2163
P1/103	114	174.529	22.581	5.5	0.4	0	0	0.035	-0.034	0.004	0.004	15.2607	-15.2079
K-1/103	114	174.529	22.581	30	0.257	0.001	0.001	0.059	-0.058	0.018	0.018	10.6831	-10.6471
P24/103	113.9	174.529	22.58	124	0.125	0.092	0.092	0.248	-0.247	0.71	0.706	10.6793	-10.6509
инвест.программа 2 зем.участка, часовня	112.5	174.621	22.395	181.6	0.1	0.429	0.428	0.387	-0.386	2.251	2.243	10.6756	-10.6546
K-3/103	110.9	175.049	21.538	42	0.1	0.085	0.085	0.358	-0.357	1.928	1.923	9.8666	-9.8534
K-4'/103	110.6	175.134	21.369	40	0.1	0.081	0.081	0.358	-0.357	1.928	1.923	9.8658	-9.8542
K-4/103	110.6	175.214	21.207	81.4	0.1	0.052	0.052	0.198	-0.198	0.608	0.607	5.4719	-5.4671
K-5/103	110.8	175.266	21.103	60.4	0.07	0.244	0.243	0.405	-0.405	3.84	3.838	5.4704	-5.4687
Матуринская 27,29,30	110.5	175.51	20.616	28.9	0.07	0.042	0.042	0.242	-0.242	1.398	1.398	3.2698	-3.2693
МАТУРИНСКАЯ 28 БАРСКИЙ ДОМ	113	175.55	20.531										

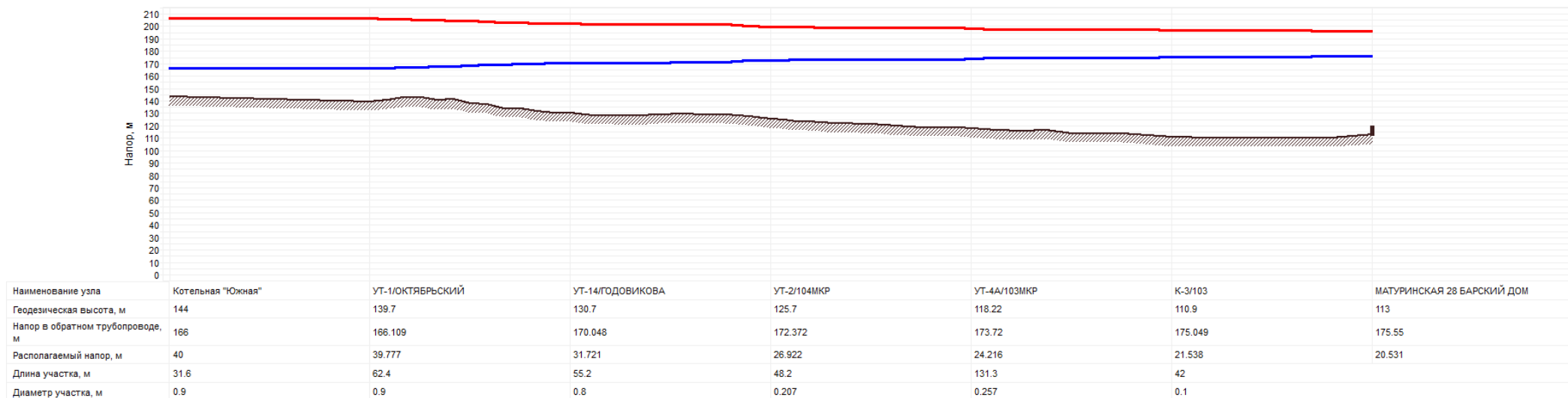


Рис.1.6. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельная Южная до потребителя по адресу ул. Матуринская,28.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от от котельной Южная достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.

### 1.7. Расчет гидравлического режима от котельной Тепличная до самого удаленного потребителя.

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
Котельная "Тепличная"	116	125	10,30	402	0,207	1,42	1,381	0,743	-0,737	3,316	3,271	87,7148	-87,1162
Р7 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,381	7,519	161	0,207	0,299	0,294	0,541	-0,536	1,767	1,741	63,8496	-63,3692
ТК-20 НОВЫЕ УГЛЫ	116,5	126,675	6,926	55,5	0,207	0,103	0,102	0,54	-0,537	1,767	1,742	63,8364	-63,3824
ТК-19 НОВЫЕ УГЛЫ	116,5	126,777	6,722	53	0,207	0,071	0,07	0,458	-0,454	1,273	1,253	54,081	-53,653
ТК-18 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,846	6,581	44	0,207	0,042	0,041	0,386	-0,382	0,907	0,891	45,5516	-45,1467
ТК-17 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,888	6,498	32	0,207	0,013	0,012	0,247	-0,244	0,379	0,37	29,2029	-28,8418
ТК-16 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,9	6,473	42,5	0,207	0,001	0,001	0,068	-0,066	0,031	0,03	8,0335	-7,8352
ТК-3 НОВЫЕ УГЛЫ	118,9	126,901	6,19	76	0,2	0,002	0,002	0,063	-0,062	0,028	0,028	6,91	-6,8317
ТК-5 НОВЫЕ УГЛЫ	116	126,904	6,466	56	0,207	0,001	0,001	0,058	-0,058	0,024	0,023	6,91	-6,8375
ТК-6 НОВЫЕ УГЛЫ	114,5	126,905	6,463	49	0,15	0,002	0,002	0,068	-0,067	0,048	0,047	4,22	-4,172
ТК-7 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,907	6,458	64,5	0,15	0,003	0,003	0,068	-0,067	0,048	0,047	4,22	-4,1741
УТ-8 НОВЫЕ УГЛЫ	119	126,911	6,452	34	0,15	0,002	0,002	0,068	-0,067	0,048	0,047	4,22	-4,1769

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Скорость движения воды в под,тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр,тр-де, м/с	Удельные линейные потери в ПС, мм/м	Удельные линейные потери в ОС, мм/м	Расход в подающем трубопроводе, т/ч	Расход в обратном трубопроводе, т/ч
УТ-9 НОВЫЕ УГЛЫ	119	126,912	6,448	43	0,15	0,002	0,002	0,068	-0,067	0,048	0,047	4,22	-4,1783
УТ-10 НОВЫЕ УГЛЫ	118	126,914	6,444	32	0,15	0	0	0,017	-0,017	0,004	0,004	1,0687	-1,0643
ВЗ2 НОВЫЕ УГЛЫ	117	126,914	6,444	1	0,15	0	0	0,017	-0,017	0,004	0,004	1,0673	-1,0657
Центральная,1 2	117	126,91	6,444										



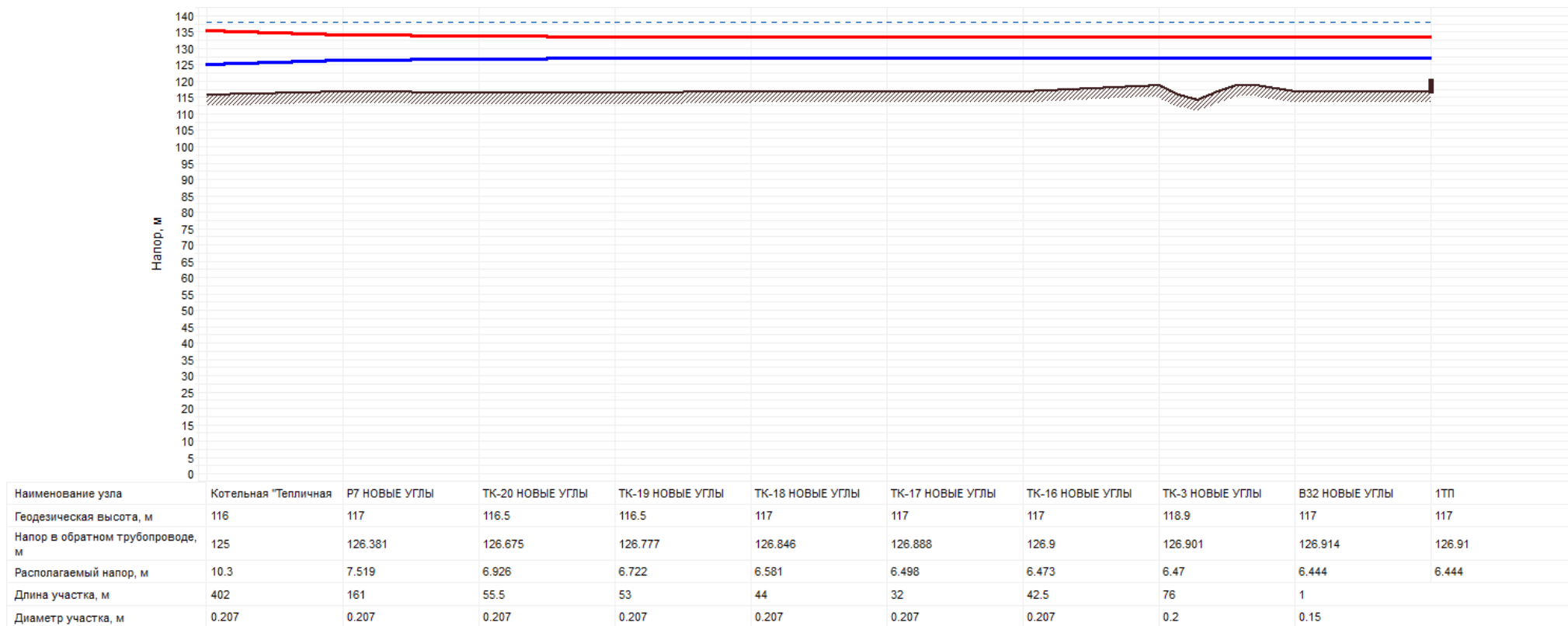


Рис.1.7. Пьезометрический график по пути теплоносителя от котельная Тепличная до потребителя по адресу ул. Центральная,12.

В результате расчета определено, что пропускная способность трубопроводов тепловых сетей на пути движения теплоносителя от от котельной Тепличная достаточна для обеспечения нормативных гидравлических режимов по существующему состоянию.