



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА РЕФТИНСКИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД ДО 2038 ГОДА**

**(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2027 ГОД)**

#### **ГЛАВА 1 «СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОД- СТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ 4 «СУЩЕСТВУЮЩИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ»**

## СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского округа Рефтинский Свердловской области на период до 2038 года (актуализация на 2027 год)	65409567.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского округа Рефтинский Свердловской области на период до 2038 года (актуализация на 2027 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	65409567.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	65409567.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	65409567.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	65409567.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	65409567.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Графическая часть»	65409567.ОМ-ПСТ.003.001
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	65409567.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	65409567.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения городского округа Рефтинский Свердловской области»	65409567.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы	65409567.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии»	65409567.ОМ-ПСТ.007.000
Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	65409567.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	65409567.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.011.000
Приложение 1 «Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы систем теплоснабжения, связанных с прекращением подачи тепловой энергии, с моделированием режимов работы таких систем»	65409567.ОМ-ПСТ.011.001
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию»	65409567.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения городского округа Рефтинский Свердловской области»	65409567.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	65409567.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	65409567.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	65409567.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	65409567.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме	65409567.ОМ-ПСТ.018.000

Наименование документа	Шифр
теплоснабжения»	

## СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ РАБОТЫ.....	2
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ.....	6
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	7
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	8
2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ ИСТОЧНИКОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ .....	9
2.1 Гидравлический расчет тепловых сетей ГРЭС.....	9

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 2.1 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13» .....	12
Таблица 2.2 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ГК-17б» ...	16
Таблица 2.3 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г».....	20
Таблица 2.4 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40».....	23

## ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 2.1 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13» .....	10
Рисунок 2.2 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13» ....	11
Рисунок 2.3 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ГК-17б» .	14
Рисунок 2.4 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ГК-17б» .....	15
Рисунок 2.5 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г».....	18
Рисунок 2.6 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г».....	19
Рисунок 2.7 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40».....	21
Рисунок 2.8 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40» .	22

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Гидравлический расчет существующих тепловых сетей от источников тепловой энергии до наиболее удаленных потребителей производился с помощью ГИС «Zulu-Thermo» с целью определения величины располагаемого напора на конечных потребителях.

Результаты выполненных гидравлических расчетов (графическое отображение пути теплоносителя, расчетные таблицы, пьезометрические графики) представлены ниже.

Обозначения начальных и конечных узлов расчетных путей теплоносителя и участков тепловых сетей приняты в соответствии с электронной моделью системы теплоснабжения города.



## **2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ОТ ИСТОЧНИКОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

### **2.1 Гидравлический расчет тепловых сетей ГРЭС**

Для гидравлического расчета тепловых сетей от ГРЭС использовались следующие исходные данные:

- давление в подающем трубопроводе – 9,0 кгс/см<sup>2</sup>;
- давление в обратном трубопроводе – 3,0 кгс/см<sup>2</sup>.

Суммарный расход теплоносителя в подающем трубопроводе составляет 1337,4 т/ч.

Гидравлический расчет тепловых сетей от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13»

На рисунке 2.1 представлен расчетный путь теплоносителя от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13», а характеристики участков данного пути и результаты гидравлического расчета, в том числе пьезометрический график - на рисунке 2.2 и в таблице 2.1.

Проведенный расчет показывает, что величина располагаемого напора на конечном потребителе достаточна для осуществления качественного теплоснабжения.

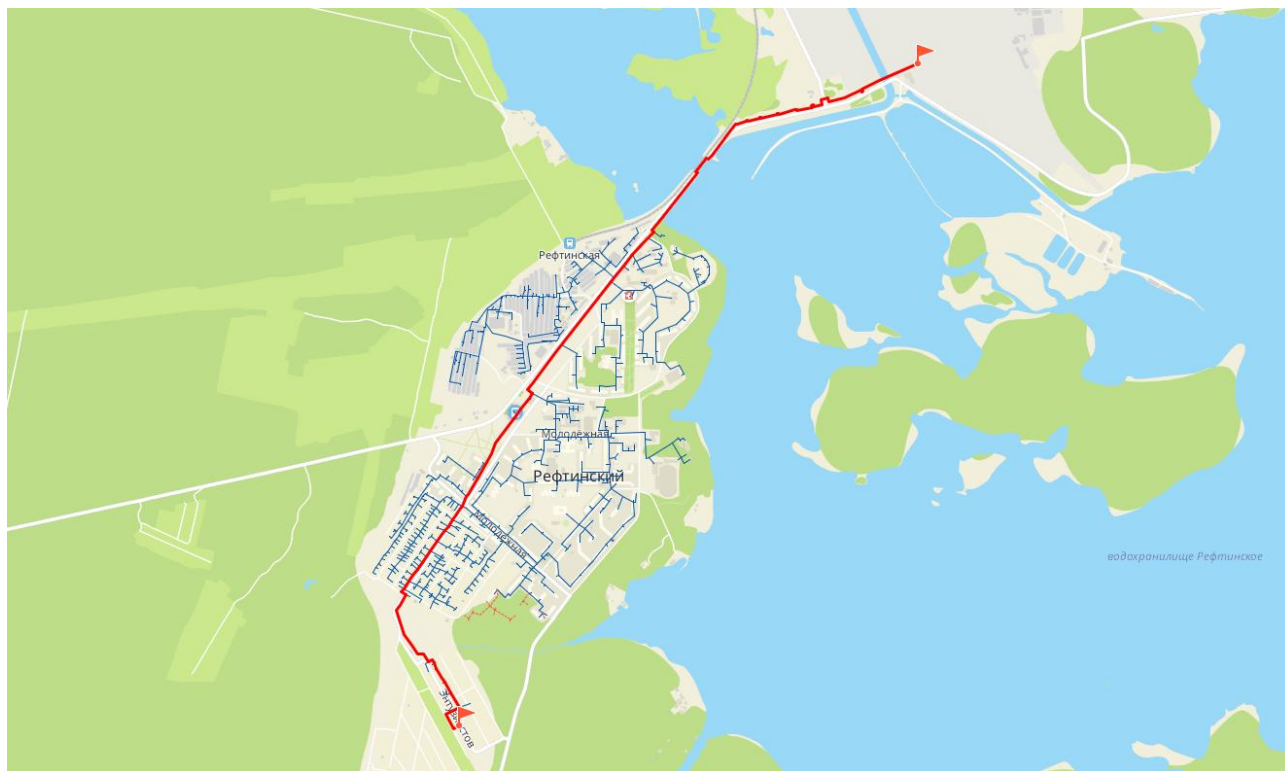


Рисунок 2.1 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13»

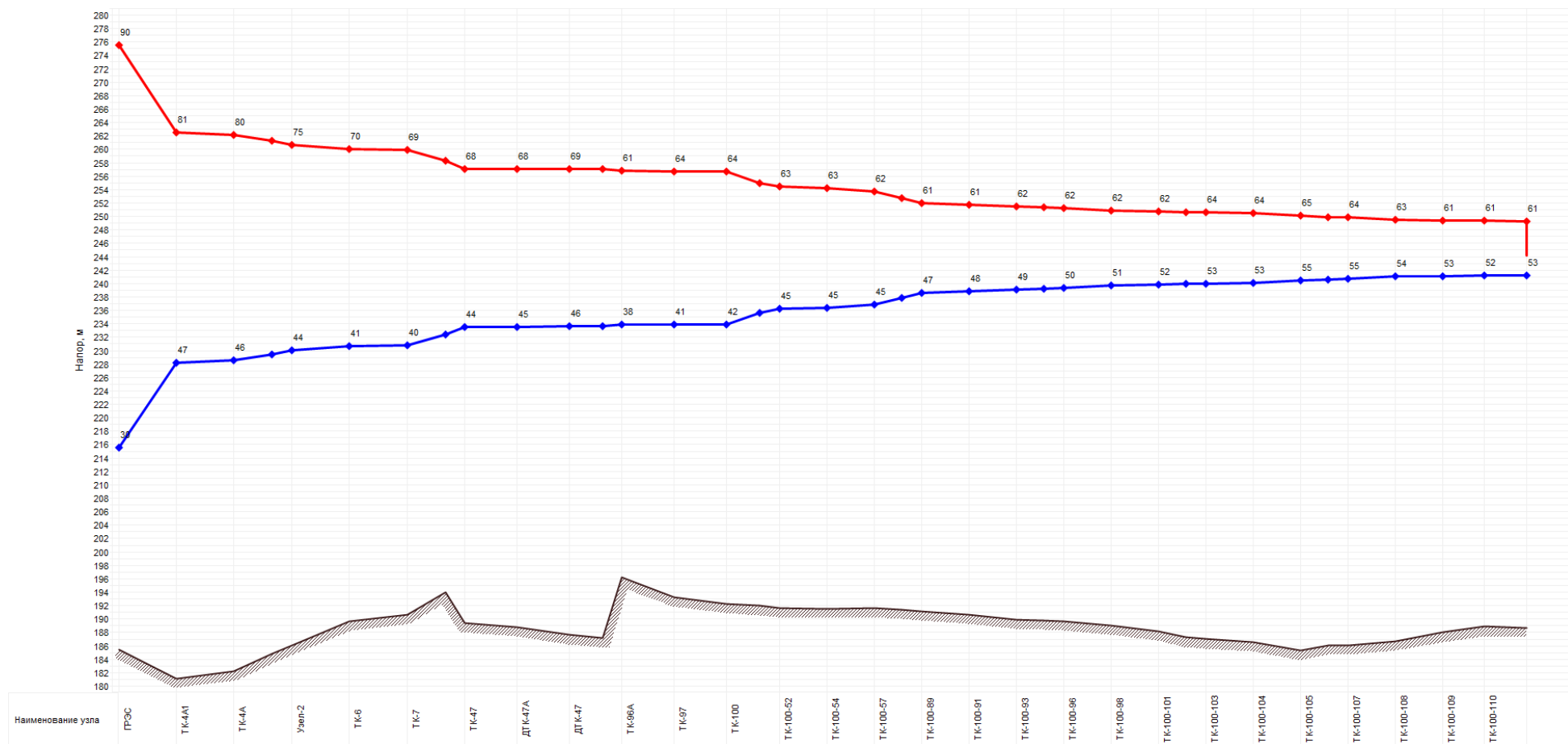


Рисунок 2.2 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13»

Таблица 2.1 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «Энтузиастов, 13»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ГРЭС	ЦТП	1709,89	0,530	0,530	1337,42	-1324,89	12,98	12,74	1,73	-1,71
ТК-4А1	ТК-4А	42,85	0,530	0,530	1336,11	-1325,42	0,33	0,32	1,73	-1,71
ТК-4А	Узел-1	120,75	0,530	0,530	1335,44	-1324,82	0,91	0,90	1,73	-1,71
Узел-2	Узел-1	81,46	0,530	0,530	-1315,61	1305,31	0,60	0,59	-1,70	1,69
ТК-6	Узел-2	78,55	0,530	0,530	-1314,88	1304,67	0,58	0,57	-1,70	1,69
ТК-6	ТК-7	27,80	0,530	0,530	1193,70	-1184,25	0,17	0,17	1,54	-1,53
ТК-7	Узел-3	429,42	0,530	0,530	945,18	-937,30	1,63	1,60	1,22	-1,21
Узел-3	ТК-47	331,83	0,530	0,530	912,14	-904,95	1,17	1,16	1,18	-1,17
ТК-47	ДТК-47А	30,24	0,530	0,530	386,70	-383,36	0,02	0,02	0,50	-0,50
ДТК-47А	ДТК-47	71,46	0,530	0,530	380,52	-377,25	0,04	0,04	0,49	-0,49
ДТК-47	ТК-96	38,47	0,530	0,530	380,48	-377,29	0,02	0,02	0,49	-0,49
ТК-96	ТК-96А	401,92	0,530	0,530	380,13	-376,98	0,25	0,24	0,49	-0,49
ТК-96А	ТК-97	113,31	0,530	0,530	361,93	-359,33	0,06	0,06	0,47	-0,46
ТК-97	ТК-100	55,94	0,530	0,530	329,81	-327,52	0,03	0,03	0,43	-0,42
ТК-100	ТК-100-48	87,52	0,159	0,159	91,54	-90,95	1,73	1,71	1,31	-1,31
ТК-100-48	ТК-100-52	32,73	0,159	0,159	89,64	-89,08	0,55	0,54	1,29	-1,28
ТК-100-52	ТК-100-54	12,47	0,159	0,159	88,83	-88,27	0,20	0,20	1,28	-1,27
ТК-100-54	ТК-100-57	30,53	0,159	0,159	87,87	-87,32	0,49	0,48	1,26	-1,25
ТК-100-57	ТК-100-58	67,24	0,159	0,159	86,39	-85,85	1,04	1,03	1,24	-1,23
ТК-100-58	ТК-100-89	64,79	0,159	0,159	72,43	-71,98	0,71	0,70	1,04	-1,03
ТК-100-89	ТК-100-91	34,50	0,159	0,159	57,63	-57,27	0,24	0,24	0,83	-0,82
ТК-100-91	ТК-100-93	43,42	0,159	0,159	57,15	-56,79	0,30	0,29	0,82	-0,82
ТК-100-93	ТК-100-95	21,29	0,159	0,159	56,57	-56,22	0,14	0,14	0,81	-0,81
ТК-100-95	ТК-100-96	17,71	0,159	0,159	56,17	-55,82	0,12	0,12	0,81	-0,80
ТК-100-96	ТК-100-98	45,60	0,159	0,159	55,71	-55,36	0,29	0,29	0,80	-0,79
ТК-100-98	ТК-100-101	33,44	0,159	0,159	55,23	-54,89	0,21	0,21	0,79	-0,79
ТК-100-101	ТК-100-102	31,40	0,159	0,159	28,68	-28,48	0,05	0,05	0,41	-0,41
ТК-100-102	ТК-100-103	18,42	0,159	0,159	24,75	-24,58	0,02	0,02	0,36	-0,35
ТК-100-103	ТК-100-104	57,21	0,159	0,159	22,60	-22,43	0,06	0,06	0,32	-0,32
ТК-100-104	ТК-100-105	442,20	0,159	0,159	21,92	-21,76	0,45	0,44	0,31	-0,31
ТК-100-105	ТК-100-106	42,00	0,108	0,108	15,46	-15,38	0,16	0,16	0,48	-0,48
ТК-100-106	ТК-100-107	32,22	0,108	0,108	15,10	-15,02	0,12	0,12	0,47	-0,47
ТК-100-107	ТК-100-108	86,46	0,108	0,108	14,63	-14,55	0,30	0,29	0,46	-0,45
ТК-100-108	ТК-100-109	65,02	0,108	0,108	9,80	-9,74	0,10	0,10	0,31	-0,30

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	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
ТК-100-109	ТК-100-110	94,16	0,108	0,108	3,48	-3,46	0,02	0,02	0,11	-0,11
ТК-100-110	ул. Энтузиастов, 13	206,07	0,057	0,057	0,95	-0,95	0,10	0,10	0,11	-0,11

### Гидравлический расчет тепловых сетей от ГРЭС до потребителя «ГК-17б»

На рисунке 2.3 представлен расчетный путь теплоносителя от ГРЭС до потребителя «ГК-17б», а характеристики участков данного пути и результаты гидравлического расчета, в том числе пьезометрический график - на рисунке 2.4 и в таблице 2.2.

Проведенный расчет показывает, что величина располагаемого напора на конечном потребителе достаточна для осуществления качественного теплоснабжения.

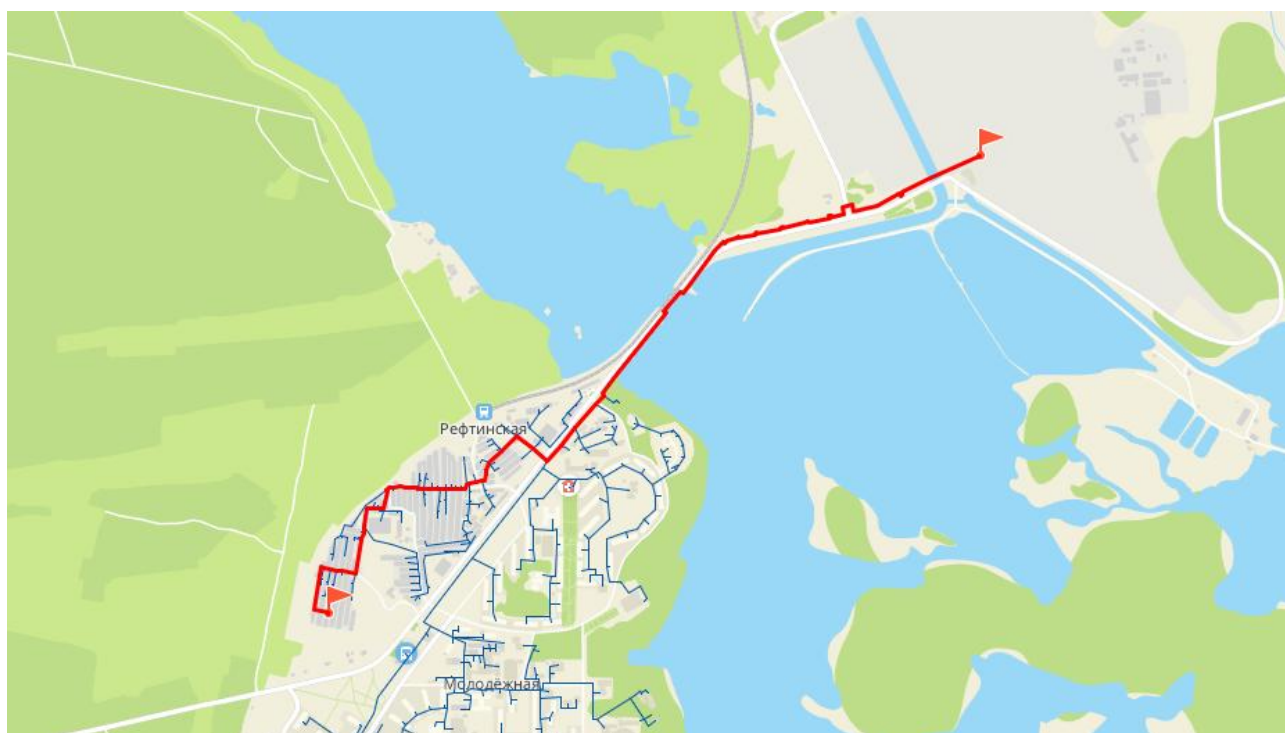


Рисунок 2.3 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ГК-17б»

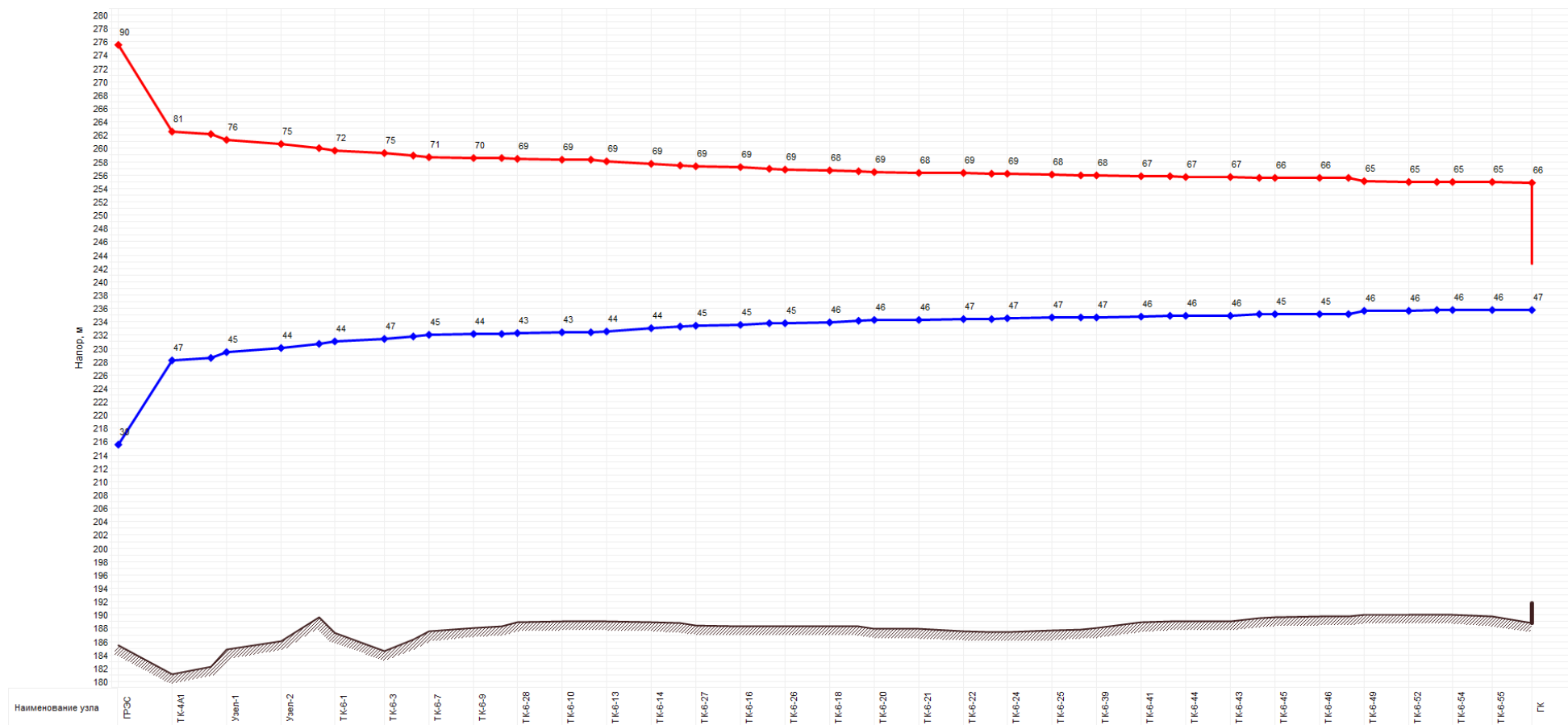


Рисунок 2.4 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ГК-17б»

Таблица 2.2 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ГК-17б»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ГРЭС	ЦТП	1709,89	0,530	0,530	1337,42	-1324,89	12,98	12,74	1,73	-1,71
ТК-4А1	ТК-4А	42,85	0,530	0,530	1336,11	-1325,42	0,33	0,32	1,73	-1,71
ТК-4А	Узел-1	120,75	0,530	0,530	1335,44	-1324,82	0,91	0,90	1,73	-1,71
Узел-2	Узел-1	81,46	0,530	0,530	-1315,61	1305,31	0,60	0,59	-1,70	1,69
ТК-6	Узел-2	78,55	0,530	0,530	-1314,88	1304,67	0,58	0,57	-1,70	1,69
ТК-6	ТК-6-1	71,26	0,219	0,219	121,18	-120,42	0,46	0,46	0,92	-0,91
ТК-6-1	ТК-6-3	78,79	0,219	0,219	99,51	-98,87	0,34	0,34	0,75	-0,75
ТК-6-3	ТК-6-4	79,07	0,219	0,219	98,57	-97,94	0,34	0,34	0,75	-0,74
ТК-6-4	ТК-6-7	65,87	0,219	0,219	96,72	-96,12	0,27	0,27	0,73	-0,73
ТК-6-7	ТК-6-9	28,00	0,219	0,219	93,77	-93,19	0,11	0,11	0,71	-0,71
ТК-6-9	ТК-6-11	13,00	0,219	0,219	93,31	-92,74	0,05	0,05	0,71	-0,70
ТК-6-11	ТК-6-28	32,75	0,219	0,219	90,11	-89,56	0,12	0,12	0,68	-0,68
ТК-6-28	ТК-6-10	23,64	0,219	0,219	87,09	-86,55	0,08	0,08	0,66	-0,66
ТК-6-10	ТК-6-32	24,67	0,219	0,219	85,68	-85,15	0,08	0,08	0,65	-0,64
ТК-6-32	ТК-6-13	13,26	0,159	0,159	68,79	-68,38	0,15	0,15	0,99	-0,98
ТК-6-13	ТК-6-14	35,58	0,159	0,159	68,27	-67,86	0,39	0,39	0,98	-0,97
ТК-6-14	ТК-6-15	24,45	0,159	0,159	66,18	-65,78	0,25	0,25	0,95	-0,94
ТК-6-15	ТК-6-27	14,48	0,159	0,159	63,17	-62,78	0,14	0,14	0,91	-0,90
ТК-6-27	ТК-6-16	17,95	0,159	0,159	62,83	-62,45	0,17	0,17	0,90	-0,90
ТК-6-16	ТК-6-17	23,00	0,159	0,159	59,15	-58,79	0,19	0,19	0,85	-0,84
ТК-6-17	ТК-6-26	11,94	0,159	0,159	55,78	-55,44	0,09	0,09	0,80	-0,80
ТК-6-26	ТК-6-18	21,77	0,159	0,159	53,46	-53,13	0,15	0,15	0,77	-0,76
ТК-6-18	ТК-6-19	27,63	0,159	0,159	49,45	-49,14	0,16	0,16	0,71	-0,71
ТК-6-19	ТК-6-20	23,61	0,159	0,159	45,62	-45,33	0,12	0,12	0,66	-0,65
ТК-6-20	ТК-6-21	12,26	0,159	0,159	44,24	-43,97	0,06	0,06	0,64	-0,63
ТК-6-21	ТК-6-22	14,40	0,159	0,159	43,56	-43,28	0,07	0,06	0,63	-0,62
ТК-6-22	ТК-6-23	16,76	0,159	0,159	43,09	-42,82	0,07	0,07	0,62	-0,61
ТК-6-23	ТК-6-24	22,50	0,159	0,159	41,69	-41,43	0,09	0,09	0,60	-0,59
ТК-6-24	ТК-6-25	25,47	0,159	0,159	39,88	-39,63	0,10	0,10	0,57	-0,57
ТК-6-25	ТК-6-38	17,87	0,159	0,159	38,89	-38,64	0,06	0,06	0,56	-0,55
ТК-6-38	ТК-6-39	9,20	0,159	0,159	38,23	-37,99	0,03	0,03	0,55	-0,55
ТК-6-39	ТК-6-41	48,27	0,159	0,159	32,67	-32,46	0,12	0,12	0,47	-0,47
ТК-6-41	ТК-6-42	20,70	0,159	0,159	32,27	-32,08	0,05	0,05	0,46	-0,46
ТК-6-42	ТК-6-44	21,60	0,159	0,159	26,89	-26,72	0,04	0,04	0,39	-0,38



Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ТК-6-44	ТК-6-43	18,18	0,159	0,159	26,42	-26,25	0,03	0,03	0,38	-0,38
ТК-6-43	ТК-6-61	94,35	0,159	0,159	26,11	-25,95	0,15	0,15	0,38	-0,37
ТК-6-61	ТК-6-45	19,84	0,159	0,159	18,13	-18,03	0,02	0,02	0,26	-0,26
ТК-6-45	ТК-6-46	24,87	0,159	0,159	17,82	-17,72	0,02	0,02	0,26	-0,25
ТК-6-46	ТК-6-47	5,39	0,159	0,159	15,79	-15,69	0,00	0,00	0,23	-0,23
ТК-6-47	ТК-6-49	129,60	0,108	0,108	14,12	-14,03	0,47	0,46	0,44	-0,44
ТК-6-49	ТК-6-52	48,32	0,108	0,108	10,74	-10,68	0,10	0,10	0,33	-0,33
ТК-6-52	ТК-6-53	24,52	0,108	0,108	8,61	-8,56	0,03	0,03	0,27	-0,27
ТК-6-53	ТК-6-54	22,60	0,108	0,108	5,94	-5,90	0,02	0,02	0,19	-0,18
ТК-6-54	ТК-6-55	23,81	0,108	0,108	3,26	-3,24	0,01	0,01	0,10	-0,10
ТК-6-55	ГК	235,82	0,076	0,076	1,31	-1,30	0,05	0,05	0,08	-0,08

Гидравлический расчет тепловых сетей от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г»

На рисунке 2.5 представлен расчетный путь теплоносителя от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г», а характеристики участков данного пути и результаты гидравлического расчета, в том числе пьезометрический график - на рисунке 2.6 и в таблице 2.3.

Проведенный расчет показывает, что величина располагаемого напора на конечном потребителе достаточна для осуществления качественного теплоснабжения.



Рисунок 2.5 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г»

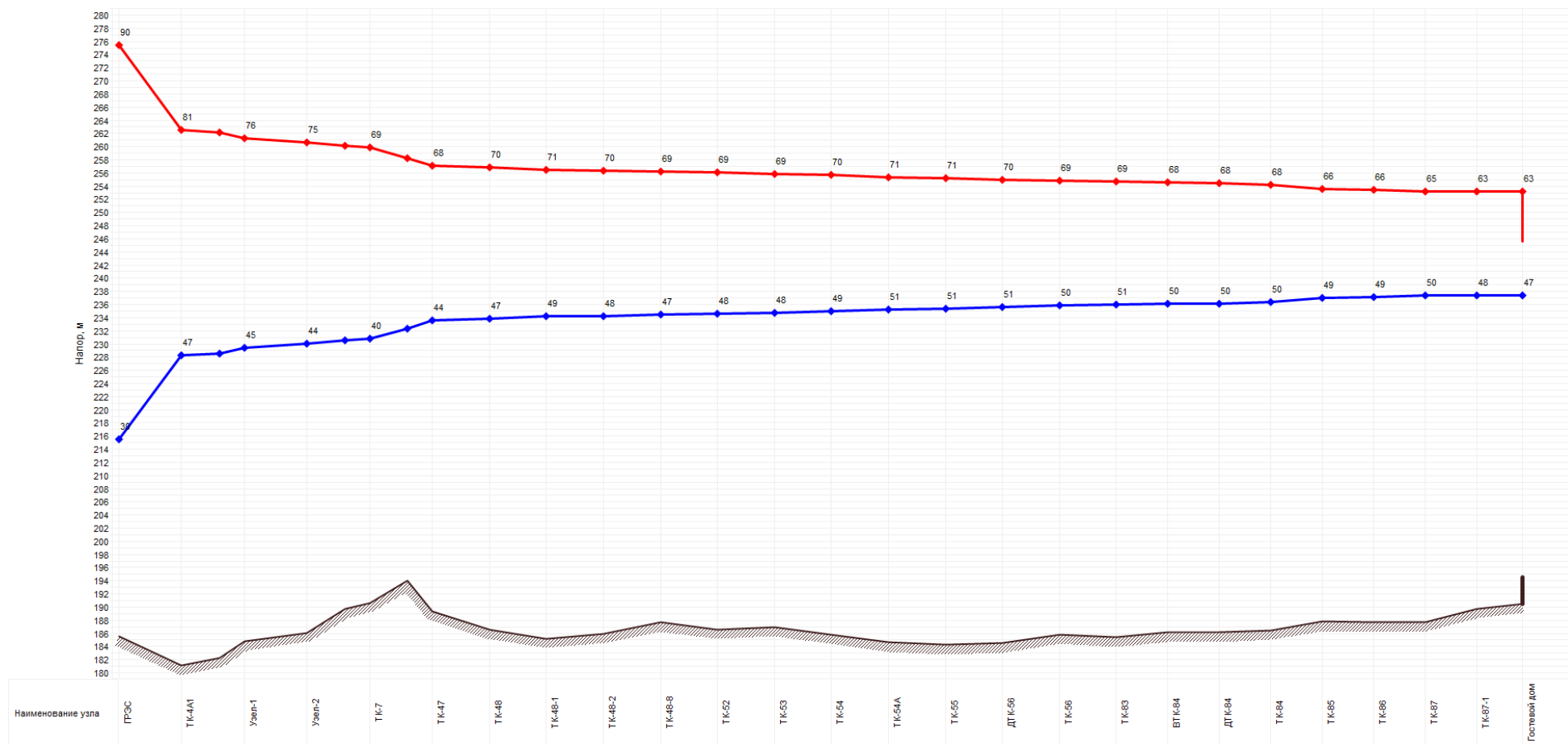


Рисунок 2.6 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г»

Таблица 2.3 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ул. Молодежная, 2г»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ГРЭС	ЦТП	1709,89	0,530	0,530	1337,42	-1324,89	12,98	12,74	1,73	-1,71
ТК-4А1	ТК-4А	42,85	0,530	0,530	1336,11	-1325,42	0,33	0,32	1,73	-1,71
ТК-4А	Узел-1	120,75	0,530	0,530	1335,44	-1324,82	0,91	0,90	1,73	-1,71
Узел-2	Узел-1	81,46	0,530	0,530	-1315,61	1305,31	0,60	0,59	-1,70	1,69
ТК-6	Узел-2	78,55	0,530	0,530	-1314,88	1304,67	0,58	0,57	-1,70	1,69
ТК-6	ТК-7	27,80	0,530	0,530	1193,70	-1184,25	0,17	0,17	1,54	-1,53
ТК-7	Узел-3	429,42	0,530	0,530	945,18	-937,30	1,63	1,60	1,22	-1,21
Узел-3	ТК-47	331,83	0,530	0,530	912,14	-904,95	1,17	1,16	1,18	-1,17
ТК-47	ТК-48	89,35	0,426	0,426	525,27	-521,77	0,33	0,33	1,05	-1,04
ТК-48	ТК-48-1	97,16	0,426	0,426	502,18	-498,85	0,33	0,32	1,00	-1,00
ТК-48-1	ТК-48-2	27,75	0,426	0,426	486,41	-483,23	0,09	0,09	0,97	-0,97
ТК-48-2	ТК-48-8	55,83	0,426	0,426	478,55	-475,42	0,17	0,17	0,96	-0,95
ТК-48-8	ТК-52	56,39	0,426	0,426	466,38	-463,35	0,16	0,16	0,93	-0,93
ТК-52	ТК-53	28,02	0,325	0,325	295,35	-293,52	0,14	0,13	1,01	-1,01
ТК-53	ТК-54	42,21	0,325	0,325	295,34	-293,53	0,20	0,20	1,01	-1,01
ТК-54	ТК-54А	69,45	0,325	0,325	283,40	-281,66	0,31	0,31	0,97	-0,97
ТК-54А	ТК-55	37,00	0,325	0,325	279,92	-278,22	0,16	0,16	0,96	-0,96
ТК-55	ДТК-56	60,68	0,325	0,325	270,23	-268,59	0,25	0,24	0,93	-0,92
ДТК-56	ТК-56	50,32	0,325	0,325	270,21	-268,61	0,20	0,20	0,93	-0,92
ТК-56	ТК-83	53,48	0,159	0,159	27,29	-27,12	0,10	0,09	0,39	-0,39
ТК-83	ВТК-84	142,60	0,159	0,159	21,69	-21,55	0,16	0,16	0,31	-0,31
ВТК-84	ДТК-84	17,60	0,159	0,159	21,68	-21,56	0,02	0,02	0,31	-0,31
ДТК-84	ТК-84	35,66	0,108	0,108	21,68	-21,56	0,30	0,30	0,67	-0,67
ТК-84	ТК-85	101,54	0,108	0,108	18,26	-18,16	0,61	0,61	0,57	-0,57
ТК-85	ТК-86	17,03	0,108	0,108	18,26	-18,16	0,10	0,10	0,57	-0,57
ТК-86	ТК-87	145,84	0,108	0,108	10,61	-10,55	0,30	0,30	0,33	-0,33
ТК-87	ТК-87-1	91,85	0,108	0,108	2,49	-2,47	0,01	0,01	0,08	-0,08
ТК-87-1	Гостевой дом	65,10	0,076	0,076	0,80	-0,80	0,01	0,01	0,05	-0,05

Гидравлический расчет тепловых сетей от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40»

На рисунке 2.7 представлен расчетный путь теплоносителя от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40», а характеристики участков данного пути и результаты гидравлического расчета, в том числе пьезометрический график - на рисунке 2.8 и в таблице 2.4.

Проведенный расчет показывает, что величина располагаемого напора на конечном потребителе достаточна для осуществления качественного теплоснабжения.

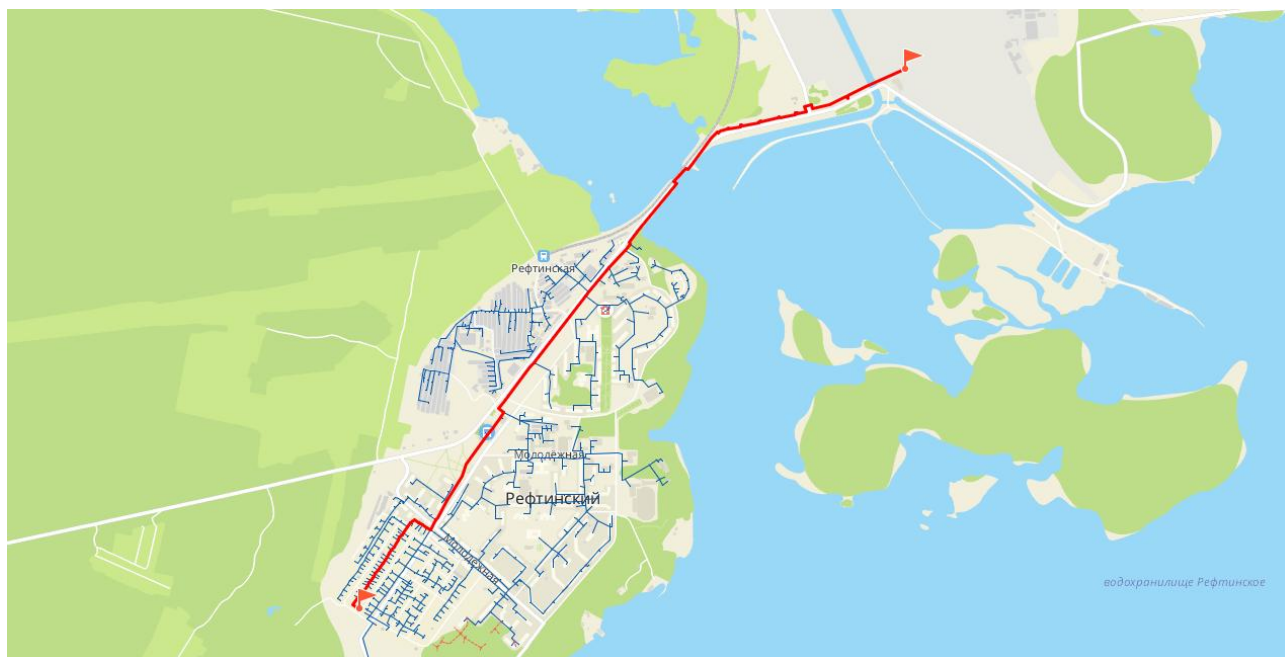


Рисунок 2.7 - Путь теплоносителя по направлению от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40»

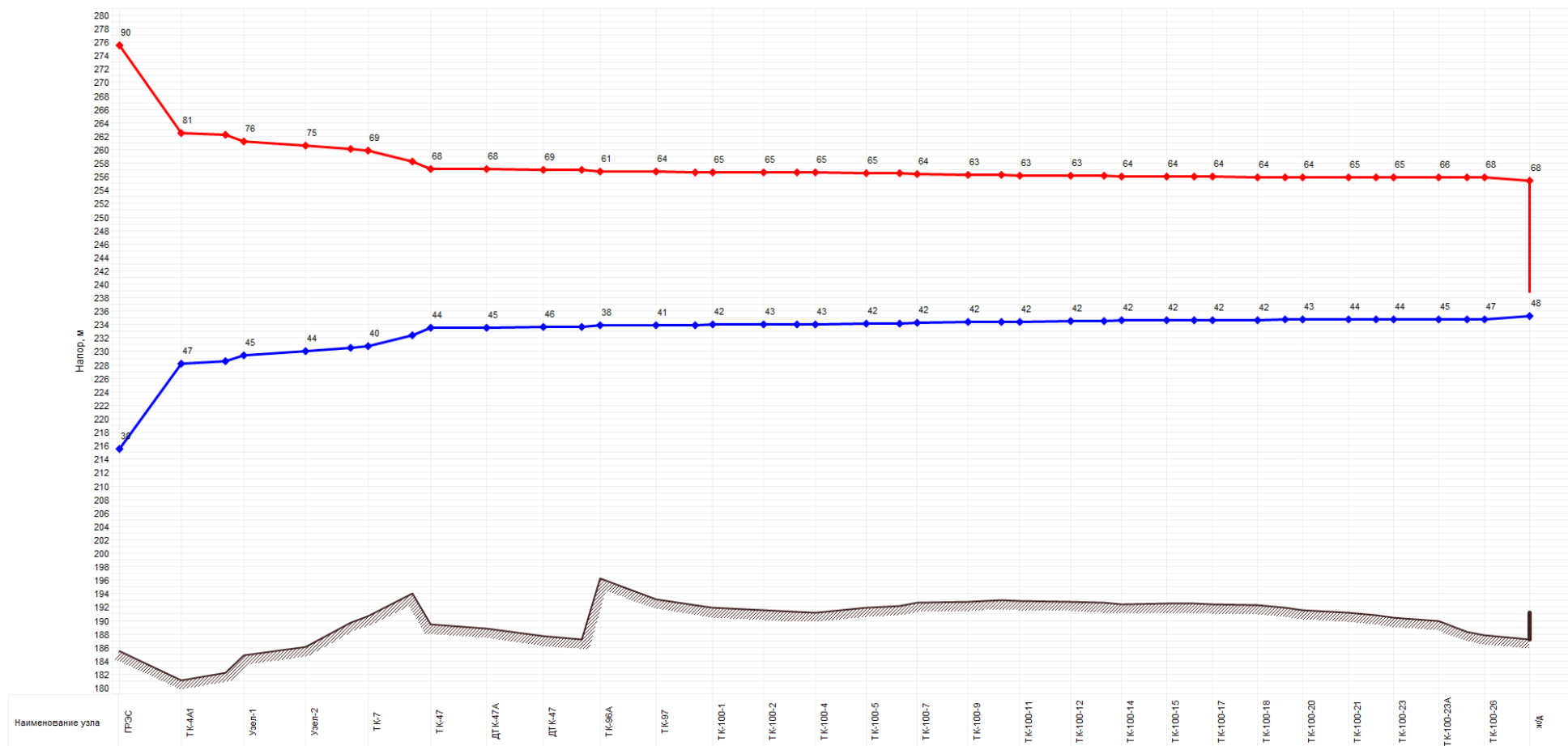


Рисунок 2.8 - Пьезометрический график от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40»

Таблица 2.4 - Расчетная гидравлическая таблица от ГРЭС до потребителя «ул. Турбинная, 40»

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ГРЭС	ЦТП	1709,89	0,530	0,530	1337,42	-1324,89	12,98	12,74	1,73	-1,71
ТК-4А1	ТК-4А	42,85	0,530	0,530	1336,11	-1325,42	0,33	0,32	1,73	-1,71
ТК-4А	Узел-1	120,75	0,530	0,530	1335,44	-1324,82	0,91	0,90	1,73	-1,71
Узел-2	Узел-1	81,46	0,530	0,530	-1315,61	1305,31	0,60	0,59	-1,70	1,69
ТК-6	Узел-2	78,55	0,530	0,530	-1314,88	1304,67	0,58	0,57	-1,70	1,69
ТК-6	ТК-7	27,80	0,530	0,530	1193,70	-1184,25	0,17	0,17	1,54	-1,53
ТК-7	Узел-3	429,42	0,530	0,530	945,18	-937,30	1,63	1,60	1,22	-1,21
Узел-3	ТК-47	331,83	0,530	0,530	912,14	-904,95	1,17	1,16	1,18	-1,17
ТК-47	ДТК-47А	30,24	0,530	0,530	386,70	-383,36	0,02	0,02	0,50	-0,50
ДТК-47А	ДТК-47	71,46	0,530	0,530	380,52	-377,25	0,04	0,04	0,49	-0,49
ДТК-47	ТК-96	38,47	0,530	0,530	380,48	-377,29	0,02	0,02	0,49	-0,49
ТК-96	ТК-96А	401,92	0,530	0,530	380,13	-376,98	0,25	0,24	0,49	-0,49
ТК-96А	ТК-97	113,31	0,530	0,530	361,93	-359,33	0,06	0,06	0,47	-0,46
ТК-97	ТК-100	55,94	0,530	0,530	329,81	-327,52	0,03	0,03	0,43	-0,42
ТК-100	ТК-100-1	22,65	0,159	0,159	26,84	-26,70	0,04	0,04	0,39	-0,38
ТК-100-1	ТК-100-2	25,43	0,159	0,159	25,98	-25,84	0,04	0,04	0,37	-0,37
ТК-100-2	ТК-100-3	13,91	0,159	0,159	25,62	-25,49	0,02	0,02	0,37	-0,37
ТК-100-3	ТК-100-4	10,84	0,159	0,159	25,30	-25,17	0,02	0,02	0,36	-0,36
ТК-100-4	ТК-100-5	51,71	0,159	0,159	24,87	-24,74	0,08	0,08	0,36	-0,36
ТК-100-5	ТК-100-6	25,16	0,159	0,159	24,05	-23,93	0,04	0,03	0,35	-0,34
ТК-100-6	ТК-100-7	37,21	0,108	0,108	13,84	-13,78	0,13	0,13	0,43	-0,43
ТК-100-7	ТК-100-9	13,62	0,108	0,108	12,90	-12,84	0,04	0,04	0,40	-0,40
ТК-100-9	ТК-100-10	18,19	0,108	0,108	12,58	-12,52	0,05	0,05	0,39	-0,39
ТК-100-10	ТК-100-11	18,43	0,108	0,108	11,95	-11,90	0,05	0,05	0,37	-0,37
ТК-100-11	ТК-100-12	36,88	0,108	0,108	10,66	-10,61	0,08	0,08	0,33	-0,33
ТК-100-12	ТК-100-13	22,23	0,108	0,108	10,35	-10,30	0,04	0,04	0,32	-0,32
ТК-100-13	ТК-100-14	21,31	0,108	0,108	9,72	-9,67	0,04	0,04	0,30	-0,30
ТК-100-14	ТК-100-15	19,45	0,108	0,108	9,40	-9,36	0,03	0,03	0,29	-0,29
ТК-100-15	ТК-100-16	21,78	0,108	0,108	8,78	-8,74	0,03	0,03	0,27	-0,27
ТК-100-16	ТК-100-17	20,07	0,108	0,108	7,64	-7,60	0,02	0,02	0,24	-0,24
ТК-100-17	ТК-100-18	22,79	0,108	0,108	7,33	-7,29	0,02	0,02	0,23	-0,23
ТК-100-18	ТК-100-19	20,39	0,108	0,108	6,66	-6,63	0,02	0,02	0,21	-0,21
ТК-100-19	ТК-100-20	21,48	0,108	0,108	6,00	-5,97	0,01	0,01	0,19	-0,19
ТК-100-20	ТК-100-21	14,97	0,108	0,108	5,37	-5,35	0,01	0,01	0,17	-0,17

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр пода- ющего трубо- провода, м	Внутренний диаметр обрат- ного трубопро- вода, м	Расход воды в подающем тру- бопроводе, т/ч	Расход воды в обратном тру- бопроводе, т/ч	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
ТК-100-21	ТК-100-22	25,68	0,108	0,108	4,37	-4,35	0,01	0,01	0,14	-0,14
ТК-100-22	ТК-100-23	16,76	0,108	0,108	3,71	-3,70	0,00	0,00	0,12	-0,12
ТК-100-23	ТК-100-23А	16,87	0,108	0,108	3,07	-3,06	0,00	0,00	0,10	-0,10
ТК-100-23А	ТК-100-25	55,67	0,108	0,108	2,43	-2,42	0,01	0,01	0,08	-0,08
ТК-100-25	ТК-100-26	20,61	0,057	0,057	1,06	-1,05	0,01	0,01	0,12	-0,12
ТК-100-26	ж/д	80,22	0,025	0,025	0,37	-0,37	0,45	0,45	0,22	-0,22