

# **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ**



## **Книга 4**

**Перспективные балансы тепловой  
мощности источников тепловой энергии  
и тепловой нагрузки**

**Том 2 Котельные ООО «СКМ Энергосервис»,  
котельная ОАО «Энергоснабжающее  
предприятие» и прочие источники  
теплоснабжения**

**Утверждаю**

Генеральный директор  
ОАО «Энергоснабжающее предприятие»

\_\_\_\_\_ И.Н. Кольцов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**Утверждаю**

Конкурсный управляющий  
ООО «СКМ Энергосервис

\_\_\_\_\_ И.О. Круль

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

## **Книга 4**

### **Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки**

#### **Том 2 Котельные ООО «СКМ Энергосервис», котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие» и прочие источники теплоснабжения**

ОАО «Ивэлектроналадка»  
Заместитель генерального директора

\_\_\_\_\_ В.С. Крашенинников  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

ЗАО «Ивэнергосервис»  
Генеральный директор

\_\_\_\_\_ Е.В. Барочкин  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

ООО «МИП «Технологии энергосбережения»  
Генеральный директор

\_\_\_\_\_ Е.В. Барочкин  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

## Содержание

Содержание .....	3
Раздел 1. Перспективные тепловые нагрузки в зонах действия существующих источников тепловой энергии.....	4
1.1 Существующие источники централизованного теплоснабжения в г. Пенза.....	4
1.2. Зоны действия существующих источников теплоснабжения с указанием подключаемых перспективных площадок строительства .....	5
1.3. Перспективные тепловые нагрузки существующих источников теплоснабжения г. Пенза....	12
Раздел 2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии.....	14
2.1. Существующее положение .....	14
2.2. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «Западная».....	14
2.3. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «Южная».....	17
2.4. Перспективные балансы тепловой мощности котельной ОАО «ЭСП».....	20
2.5. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «6-ой мкр Арбеково» .....	22
2.6. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «школа № 8» .....	24
Раздел 3. Зоны с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии 26	
3.1. Перечень зон с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии.....	26
3.2. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 47 .....	28
3.3. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 165 .....	31
3.4. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 166 .....	33
3.5. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения потребителя тепловой энергии по адресу ул. Горная, За.....	35
3.6. Планы по выводу из эксплуатации источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы .....	37
Раздел 4. Расчета гидравлического режима тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками.....	39
4.1. Моделирование присоединения тепловой нагрузки к тепловым сетям.....	39
4.2. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками.....	39
4.3. Необходимые мероприятия для увеличения пропускной способности тепловых сетей.....	57
Список использованных источников.....	61
Приложение 1 Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети котельных ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» за 2013 и 2027 гг.....	62

## Раздел 1. Перспективные тепловые нагрузки в зонах действия существующих источников тепловой энергии

### 1.1 Существующие источники централизованного теплоснабжения в г. Пенза

Основными источниками теплоснабжения в г. Пензе по состоянию на 1.01.2013 являются Пензенские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельная «Арбеково», входящие в Пензенский филиал ОАО «ТГК-6». На их долю приходится порядка 80,3 % полезного отпуска тепловой энергии в городе.

Двумя другими крупными производителями тепловой энергии в г. Пензе являются ООО «СКМ Энергосервис» (13,4 %) и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» (3,6 %), которые владеют и арендуют большое количество крупных и малых котельных.

Оставшиеся 2,7 % вырабатываемой тепловой энергии приходятся на ведомственные и муниципальные котельные, которые осуществляют теплоснабжение небольшого количества жилых домов. Список организаций, на балансе которых находятся котельные, осуществляющие теплоснабжение жилых домов, приведён в табл. 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование организации	Доля в общем полезном отпуске, %
1	МУП «Пензадормост»	0,02
2	МУП по очистке города	0,18
3	ООО «Гипромаш»	0,03
4	ОАО «МКП Пензенский»	0,02
5	Пензенский Центр ОВД филиала «Аэронавигация Центральной Волги»	0,31
6	Филиал ОАО «Юго-запад транснефтепродукт» «ЛПДС «Пенза»	0,00
7	ОАО «Пензхиммаш»	0,29
8	МУП «Зелёное хозяйство г. Пензы»	0,03
9	ОАО «НИИФИ»	0,02
10	ЛПУ санаторий им. С.М. Кирова»	0,06
11	ООО «Энергопартнер»	0,13
12	ООО «Серебряный бор»	0,01
13	ЛПУ «Санаторий им. В.В. Володарского»	0,07
14	Пензенский производственный участок Дирекции по тепловодоснабжению ОАО «РЖД»	0,30
15	ООО МИП «Энергоресурс»	0,22
16	ГОУ СПО Пензенской области «ПАТК»	0,01
17	ООО «Гарант»	0,20
18	ООО ПКФ «Термодом»	0,37
19	ООО «Теплостройинвест»	0,01
20	Филиал ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» - «Волгоавтогаз»	0,02
21	ООО «Пивоваренный завод «Самко»	0,01
22	ФБУ «ФУ БХУХО»	0,04
23	Филиал ОАО «РЭУ «Саратовский»	0,27

## **1.2. Зоны действия существующих источников теплоснабжения с указанием подключаемых перспективных площадок строительства**

На основании данных, предоставленных Департаментом архитектуры и строительства администрации г. Пенза были определены величины прироста тепловой нагрузки за расчётный период (2013 – 2027 гг.) в каждом из элементов территориального деления (см. Книга 1). При этом теплоснабжение части перспективных площадок строительства предполагается осуществлять за счёт индивидуальных источников теплоснабжения. В первую очередь это касается индивидуальной (малоэтажной) жилой застройки и части общественных и производственных зданий.

При определении источников централизованного теплоснабжения для перспективных площадок строительства учитывались следующие данные:

- выданные технические условия на подключения строящихся зданий к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения;
- планы застройщиков по установке индивидуальных источников теплоснабжения;
- близость перспективных площадок строительства к зонам действия существующих источников теплоснабжения.
- возможность подключения перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения исходя из гидравлического расчёта тепловых сетей;
- экономическая целесообразность подключения удалённых перспективных площадок строительства к тепловым сетям существующих источников теплоснабжения;
- установленная тепловая мощность и планы развития существующих источников теплоснабжения (предпочтение отдавалось крупным источникам теплоснабжения с установленной тепловой мощностью более 10 Гкал/ч)

По результатам проведённого анализа для осуществления централизованного теплоснабжения перспективных площадок строительства предполагается использовать тепловые мощности следующих источников теплоснабжения:

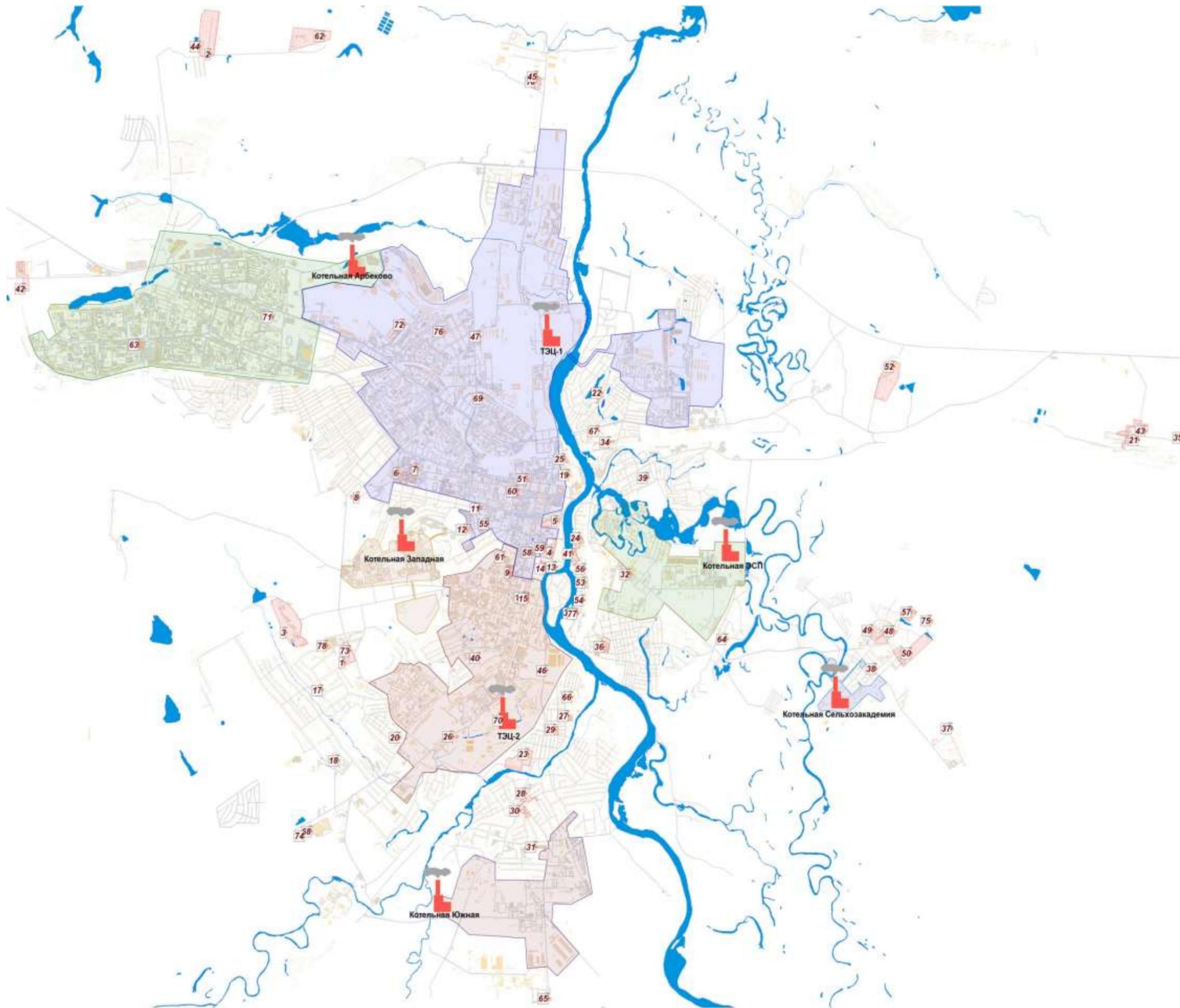
- ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Арбеково» (Пензенский филиал ОАО «ТГК-6»);
- котельных «Западная», «Южная», «6-ой мкр Арбеково», «школа № 8» (ООО «СКМ Энергосервис»);
- котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие».

Необходимо отметить, что котельные «6-ой мкр Арбеково» и «школа № 8» по состоянию на 1.01.2013 не могут обеспечить подключения запланированной перспективной тепловой нагрузки (их тепловая мощность не превышает 10 Гкал/ч). В связи с этим, в ближайшие пять лет планируется увеличение тепловой мощности данных котельных путём установки новых водогрейных котлов.

Схема расположения существующих источников теплоснабжения в г. Пенза, а также их зоны действия приведены на рис. 1.1. Среди них необходимо выделить два источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии: ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 (Пензенский филиал ОАО «ТГК-6»), а также пять крупных котельных (с установленной тепловой мощно-

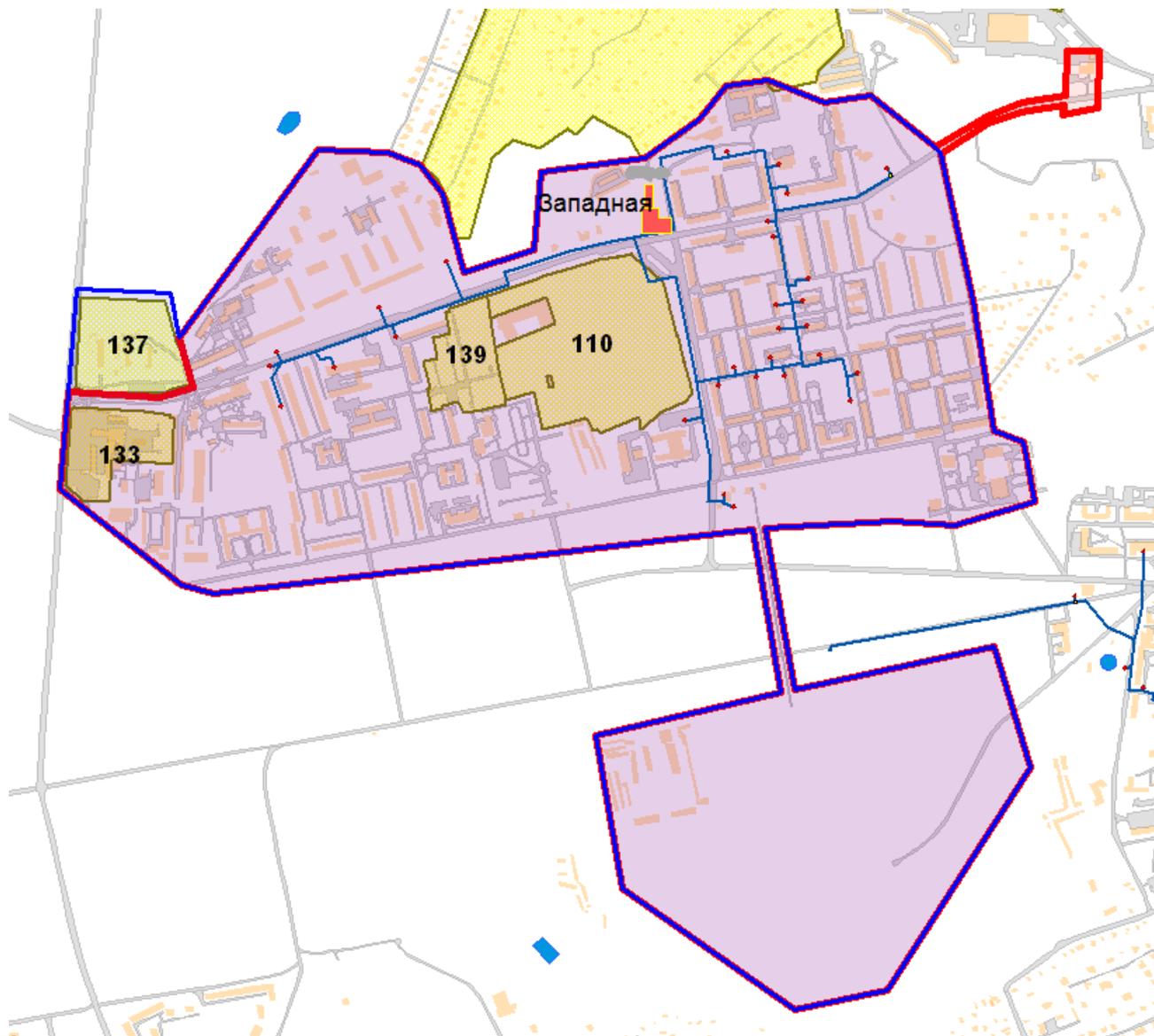
стью и подключённой тепловой нагрузкой потребителей выше 10 Гкал/ч): котельная «Арбеково» (Пензенский филиал ОАО «ТГК-6»), котельная «Западная» (ООО «СКМ Энергосервис»), котельная «Южная» (ООО «СКМ Энергосервис»), котельная Сельхоз академии (ООО «СКМ Энергосервис»), котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие». Малые котельные (с установленной тепловой мощностью и подключённой тепловой нагрузкой потребителей ниже 10 Гкал/ч) приведены под номерами с указанием адреса и теплоснабжающей организации.

На рис. 1.2 - 1.6 показаны существующие и перспективные зоны действия источников теплоснабжения г. Пенза, которые предполагается использовать для покрытия перспективной тепловой нагрузки потребителей на период с 2013 по 2027 гг. Перспективные зоны действия прочих источников теплоснабжения не изменятся (см. рис. 1.1).



Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
1	ООО "СКМ Энергосервис"	Курская, 1а
2	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ягодная, 21 / Канализ.-вод.30
3	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Советского техникум, 8к
4	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 16
5	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Славы, 10а
6	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Белинская, 43
7	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Бакунина, 121а
8	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Тимирязева, 127
9	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Карла Маркса, 16-18
10	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Белинского, 10
11	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пушкина, 56
12	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Захарова, 20
13	ООО "СКМ Энергосервис"	Урицкого, 3а
14	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Набережная р. Пензы, 3а
15	ООО "СКМ Энергосервис"	Кирова, 5
16	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Аустрина, 182а
17	ООО "СКМ Энергосервис"	Пермская, 1а
18	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Топлянская, 16а
19	ООО "СКМ Энергосервис"	Калеева, 7
20	ООО "СКМ Энергосервис"	Астахова, 3а
21	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ушакова, 15а
22	ООО "СКМ Энергосервис"	Ломоносова, 4
23	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Пограничная, 8к
24	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Калеева, 8
25	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Рабочий порядок, 4к
26	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Калеева, 152
27	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Индустриальная, 48 а
28	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ростовская, 58а
29	ООО "СКМ Энергосервис"	Галицкая, 17к
30	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Воронежская, 3а
31	ООО "СКМ Энергосервис"	4-й пр. Тарковского, 9к
32	ООО "СКМ Энергосервис"	Измайлова, 41
33	ООО "СКМ Энергосервис"	Павлушкова, 19
34	ООО "СКМ Энергосервис"	Привокзальная, 4а
35	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Военный городок №2, 106
36	ООО "СКМ Энергосервис"	Парковая, 29а
37	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Кордон Студеный
38	ООО "СКМ Энергосервис"	Ягодная 21/30
39	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Хлыбунова/Одроконидзе
40	ООО "СКМ Энергосервис"	Тамбовская, 1г
41	ООО "СКМ Энергосервис"	Злобина, 51б
42	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. 65-летия Победы, 6
43	ООО "Энергоцентр"	ул. Ушакова, 15а
44	ООО "Энергоцентр"	ул. Молодежная, 10г
45	МПК "Пензенский"	ул. Аустрина, 178б
46	ОАО "Пенмаш"	ул. Бакунина, 30
47	ОАО "Гарант"	ул. Гагарина, 11а
48	ООО "Серебряный бор"	ул. Старокопская, 28
49	ЛПУ санаторий им. Водопарского	ул. Старокопская, 11
50	ЛПУ Санаторий им. Кирова	ул. Манурина, 8
51	Пензенский техникум железнодорожный	ул. Суворова, 70
52	ФКУ ИК-4	ул. Молодежарейская, 9
53	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Логомошная, 25
54	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тухачевского, 69
55	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Ставского, 1
56	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	Тухачевского, 15
57	ГБОУ СПО ПО ПМПИ	ул. Лесозащитная, 22
58	ОАО "Гипромаш"	ул. Куряева, 1а
59	ООО «Пензенский завод «Самолет»	ул. Либерецкая, 35
60	ГБОУ СПО «Пензенское училище ку	ул. Плеханова, 15
61	ОАО "НИМРИ"	ул. Водопарского, 8/10
62	Филиал ОАО «Юго-запад Транснефть	пос. Нефтяки, 23
63	ГБОУ ДОД ООДЮСШОР по гольфу	пр. Строителей, 96
64	ООО ПКК "Термидрам"	п. Сосновка
65	Пензенский центр СВД	Аэропорт
66	МУП по очистке города	ул. Индустриальная, 38
67	МУП "Пензадорность"	ул. Бурувал, 18
68	МУП "Зеленое хозяйство г. Пензы	ул. 40 лет Октября, 25
69	ООО Газпром трансгаз Н.Новгород	ул. Пролетарская, 80
70	МУП "Пензадорность"	Калеева, 116а
71	ООО "СКМ Энергосервис"	пр. Победы, 122
72	ОАО "Пенхиммаш"	ул. Германа Титова, 5
73	ООО "Энергопартнер"	ул. Окружная, д. 115Б
74	ООО МИП "Энергоресурс"	ул. 40 лет октября, 31а
75	ООО ПКФ "Термидрам"	пр. Грибоедова, 12
76	ООО "Теплостройинвест"	ул. Ударная, 19
77	Пензенский филиал ОАО «РЖД»	ул. Тухачевского, 94
78	ОАО "НИМРИ"	ул. Энгельса, 57

Рис. 1.1. Схема теплоснабжения г. Пенза с указанием источников теплоснабжения и их зон действия по состоянию на 1.01.2013



**Рис. 1.2. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «Западная» с указанием магистральных тепловых сетей и перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.**

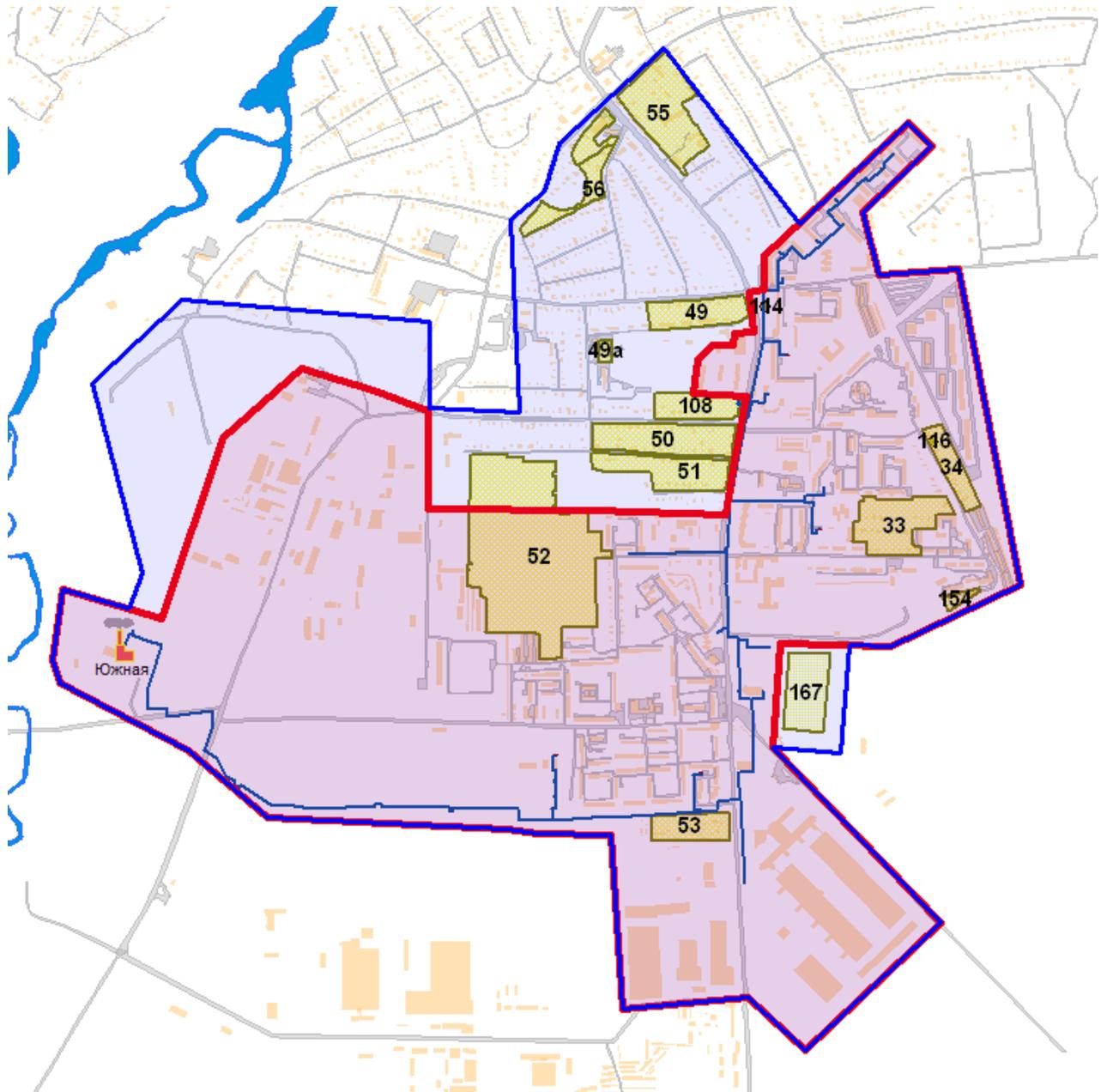


Рис. 1.3. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «Южная» с указанием магистральных тепловых сетей и перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.

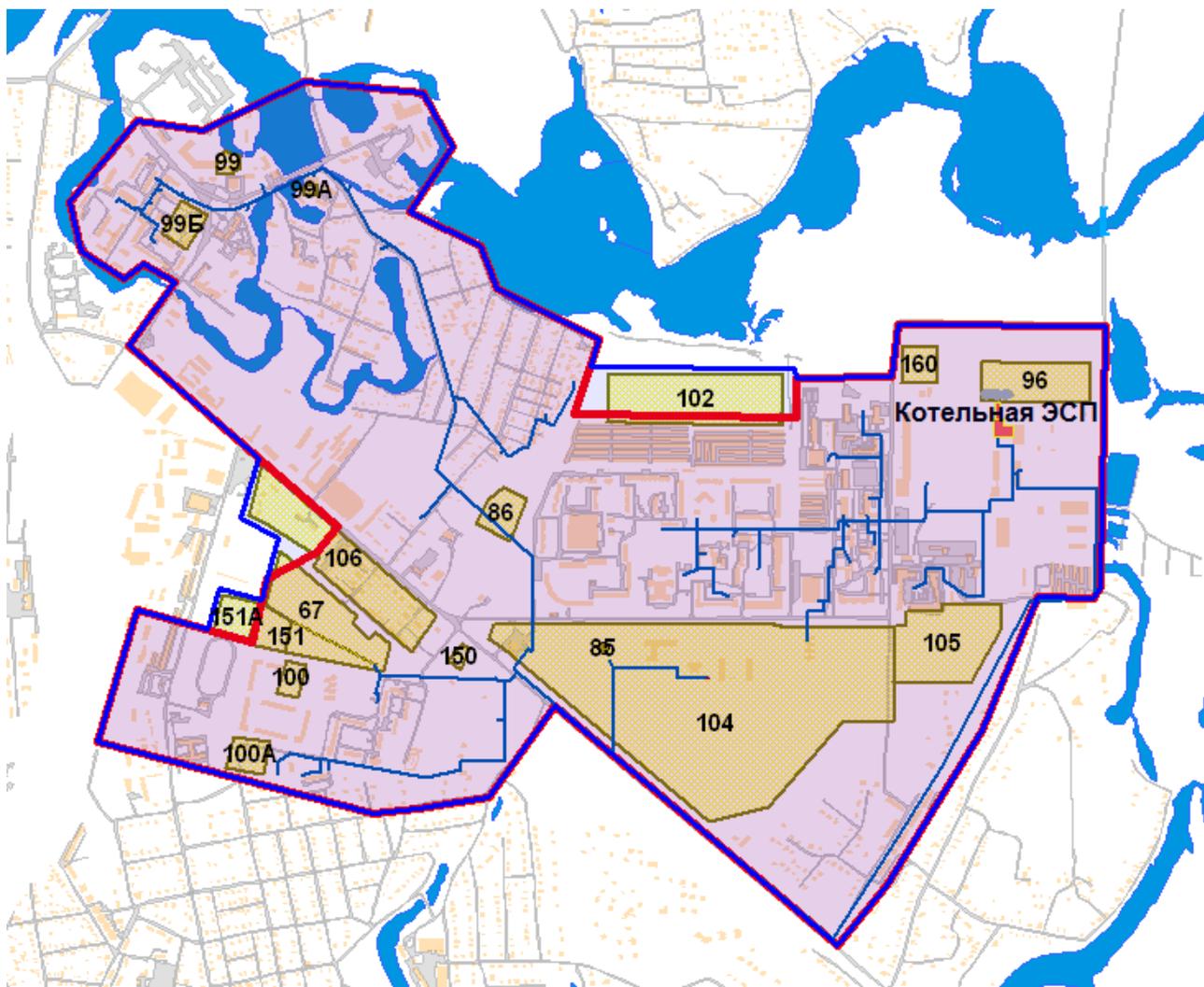


Рис. 1.4. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной ОАО «ЭСП» с указанием магистральных тепловых сетей и перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.

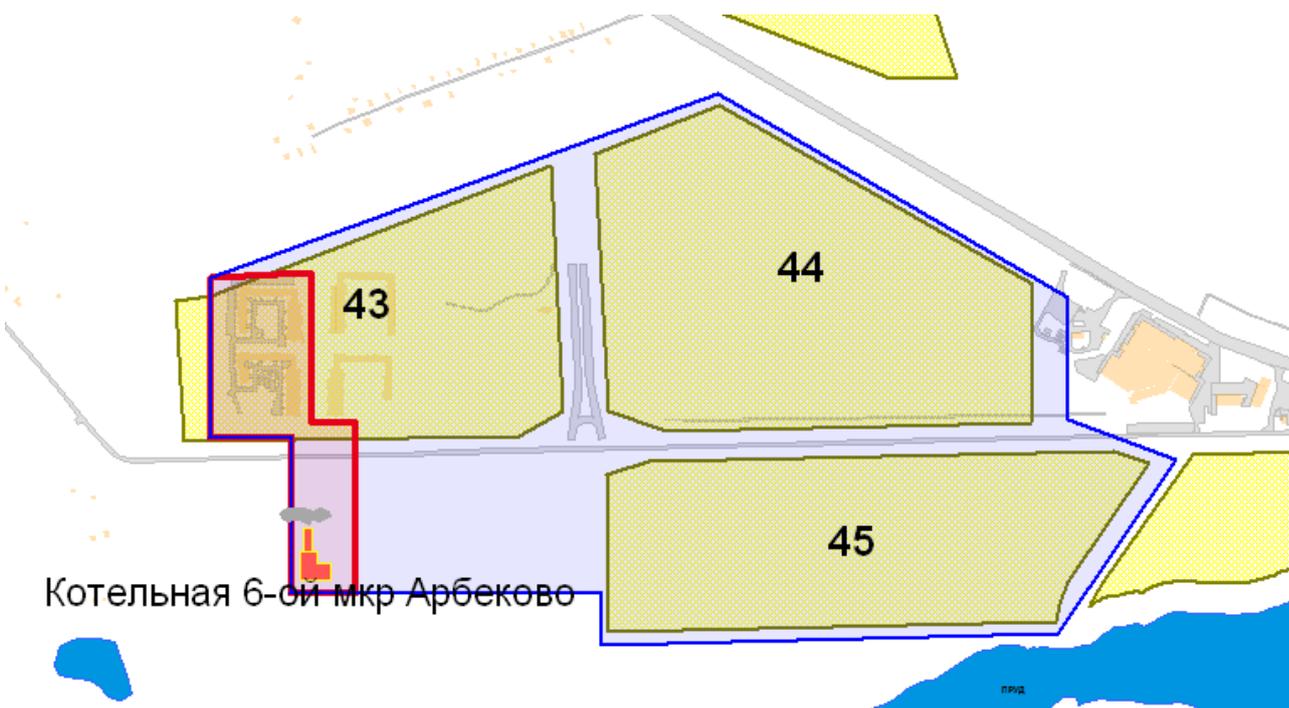


Рис. 1.5. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «6-ой мкр. Арбеково» с указанием перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.

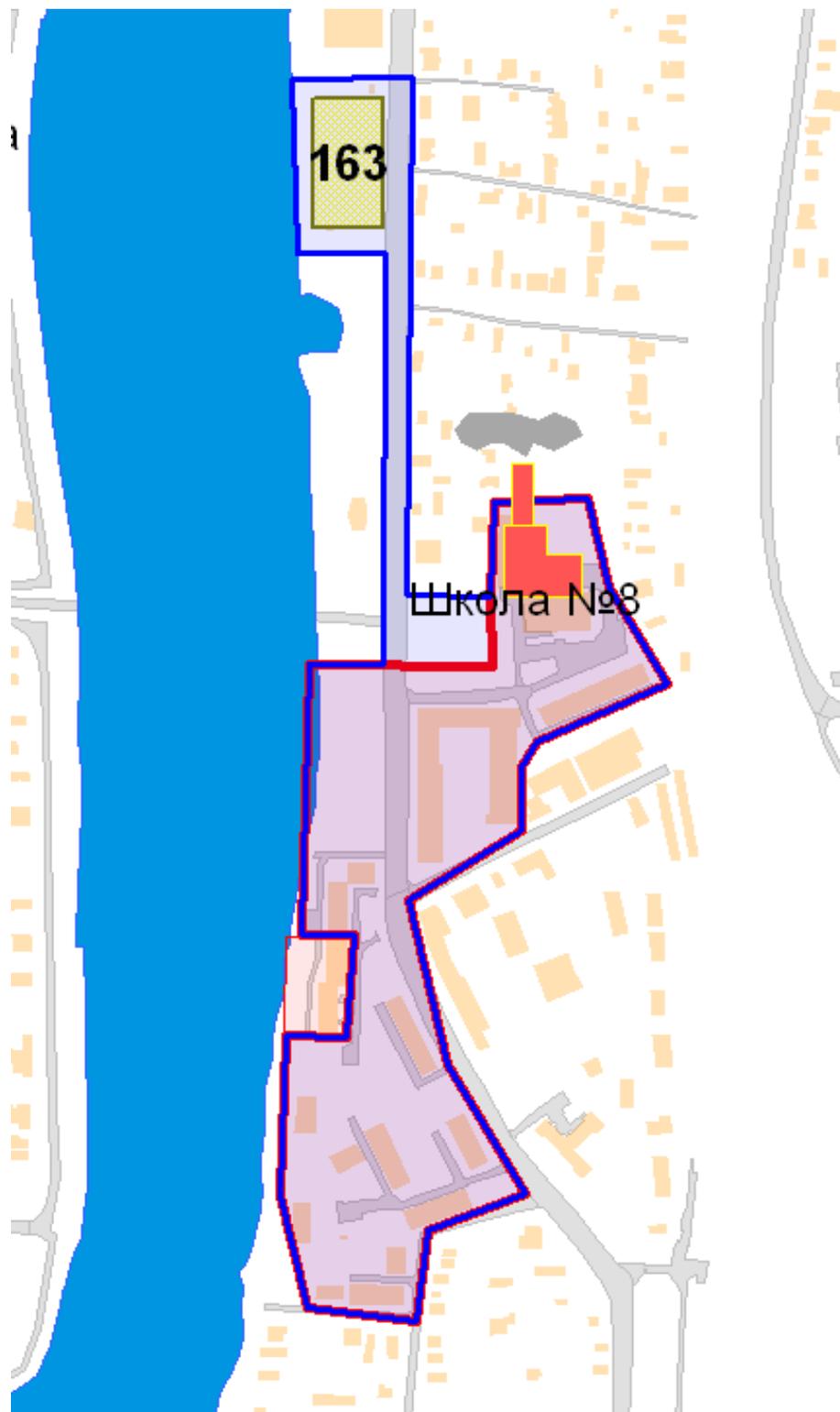


Рис. 1.6. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «школа № 8» с указанием перспективной площадки строительства

### 1.3. Перспективные тепловые нагрузки существующих источников теплоснабжения г. Пенза

Общий прирост перспективной тепловой нагрузки централизованного теплоснабжения в г. Пенза за счёт нового строительства и сноса аварийного жилья в период с 2013 по 2027 гг. должен составить 332,8 Гкал/ч. При этом прирост перспективной тепловой нагрузки многоэтажной жилой застройки должен составить 264,4 Гкал/ч, перспективной тепловой нагрузки общественной застройки – 66,8 Гкал/ч, перспективная тепловая нагрузки производственной застройки – 1,6 Гкал/ч. Необходимо отметить, что существует несколько перспективных площадок строительства с многоэтажной жилой застройкой, которые сильно удалены от существующих зон действия крупных источников тепловой энергии и не могут быть подключены к централизованному теплоснабжению (см. раздел 3).

В табл. 1.2 приведены данные по перспективным изменениям тепловой нагрузки источников теплоснабжения ООО «СКМ Энергосервис», ОАО «Энергоснабжающее предприятие» и площадок, не обеспеченных источниками централизованного теплоснабжения.

Таблица 1.2

Структура тепловой нагрузки	Перспективная тепловая нагрузка по годам, Гкал/ч							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2022	2023-2027	2013-2027
<b>Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>								
отопление и вентиляцию	1,98	2,82	2,16	2,26	1,93	3,28	2,44	16,88
ГВС	0,46	0,57	0,29	0,31	0,33	0,61	0,58	3,14
Всего	2,44	3,39	2,45	2,57	2,26	3,90	3,01	20,02
<b>Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>								
отопление и вентиляцию	1,56	0,67	0,47	0,51	0,56	0,97	14,66	19,40
ГВС	0,35	0,11	0,08	0,09	0,11	0,12	1,60	2,46
Всего	1,91	0,77	0,55	0,60	0,66	1,10	16,26	21,86
<b>Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»</b>								
отопление и вентиляцию	5,40	4,76	5,72	5,82	5,72	7,21	4,33	38,96
ГВС	1,10	1,18	1,35	1,12	1,40	1,61	0,84	8,61
Всего	6,50	5,94	7,07	6,94	7,12	8,81	5,17	47,57
<b>Котельная «6-ой мкр Арбеково» ООО «СКМ Энергосервис»</b>								
отопление и вентиляцию	0,20	0,60	1,08	1,48	2,33	20,82	0,00	26,51
ГВС	0,03	0,06	0,12	0,22	0,44	4,55	0,00	5,42
Всего	0,23	0,66	1,20	1,70	2,77	25,37	0,00	31,93
<b>Котельная «школа № 8» ООО «СКМ Энергосервис»</b>								
отопление и вентиляцию	0,00	0,00	0,00	0,62	0,62	0,00	0,00	1,23
ГВС	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,26
Всего	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	1,50

Структура тепловой нагрузки	Перспективная тепловая нагрузка по годам, Гкал/ч							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2022	2023-2027	2013-2027
<b>С индивидуальными источниками для многоэтажной жилой застройки</b>								
отопление и вентиляцию	0,00	0,39	0,39	0,39	0,96	10,10	10,58	22,81
ГВС	0,00	0,05	0,05	0,05	0,17	1,85	1,96	4,12
Всего	0,00	0,44	0,44	0,44	1,13	11,95	12,55	26,93

На основании табл. 1.2 можно сделать вывод о том, что 36,5 % перспективной тепловой нагрузки потребителей предполагается покрыть за счёт тепловых мощностей котельных ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие». Таким образом, к котельной «Западная» планируется подключить 6,0 % перспективной тепловой нагрузки, к котельной «Южная» - 6,6 %, к котельной ОАО «ЭСП» - 14,3 %, к котельной «6-ой мкр. Арбеково» - 9,6 %, к котельной «школа № 8» - 0,4 %. Остальные 8,1 % приходятся на перспективные площадки многоэтажной жилой застройки, которые не обеспечены источниками централизованного теплоснабжения.

## **Раздел 2. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии**

### **2.1. Существующее положение**

Для осуществления централизованного теплоснабжения перспективных площадок строительства предполагается использовать тепловые мощности ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, котельной «Арбеково», котельной «Западная», котельной «Южная», котельной «6-ой мкр Арбеково», котельной «школа № 8», котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие», а также нескольких новых котельных (см. раздел 3).

Перспективные балансы тепловой мощности для данных источников теплоснабжения приведены ниже.

Перспективные балансы прочих существующих источников теплоснабжения не изменятся (за исключением закрываемых котельных) и дополнительно приводиться не будут (см. Книгу 2).

### **2.2. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «Западная»**

Установленная тепловая мощность котельной «Западная» по состоянию на 1.01.2013 составляет 106,5 Гкал/ч, которая обеспечивается водогрейными котлами.

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает следующие мероприятия:

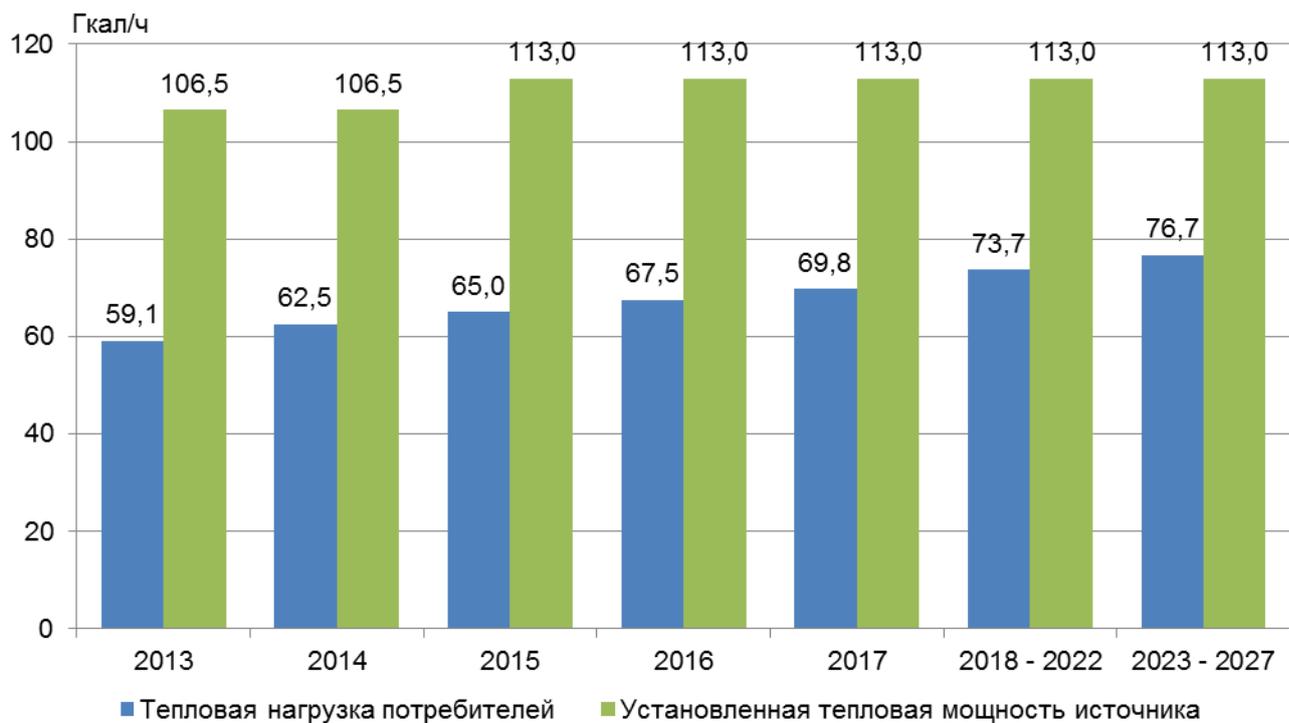
- произвести замену имеющегося на котельной «Западная» водогрейного котла ПТВМ-50 (введён в 1971 г.) на новый котёл ПТВМ-50 (КВГМ-50-150) Бийского котельного завода в 2015 г.;

- установить в 2015 г. второй водогрейный котёл КВГМ-7,56 для работы в неопи- тельный период на нужды горячего водоснабжения.

Расчёт суммарной подключённой к котельной «Западная» тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 2.1.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в существующей зоне действия котельной «Западная» за каждый год расчётного периода представлены в табл. 2.2.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Западная» по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Западная»**

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной «Западная» на конец расчётного периода отсутствует, резерв тепловой мощности должен составить 33 Гкал/ч.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год							
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Текущая тепловая нагрузка котельной на 2012 г.	Гкал/ч	56,70	-	-	-	-	-	-	-
2	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	-	2,44	3,39	2,45	2,57	2,26	3,90	3,01
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	1,98	2,82	2,16	2,26	1,93	3,28	2,44
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,46	0,57	0,29	0,31	0,33	0,61	0,58
3	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	Гкал/ч	<b>56,70</b>	<b>59,14</b>	<b>62,53</b>	<b>64,98</b>	<b>67,55</b>	<b>69,81</b>	<b>73,71</b>	<b>76,72</b>
3.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	52,40	54,38	57,20	59,37	61,63	63,56	66,84	69,28
3.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	4,30	4,76	5,33	5,61	5,92	6,25	6,87	7,44

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	106,50	106,50	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	106,50	106,50	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	1,63	1,63	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	104,87	104,87	111,27	111,27	111,27	111,27	111,27
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	59,14	62,53	64,98	67,55	69,81	73,71	76,72
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	1,78	1,78	1,73	1,68	1,65	1,50	1,50
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	Гкал/ч	<b>+43,95</b>	<b>+40,56</b>	<b>+44,56</b>	<b>+42,04</b>	<b>+39,81</b>	<b>+36,06</b>	<b>+33,05</b>

### 2.3. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «Южная»

Установленная тепловая мощность котельной «Южная» – 133,0 Гкал/ч, из которой тепловая мощность паровых котлов 13,0 Гкал/ч, тепловая мощность водогрейных котлов 120 Гкал/ч.

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает произвести замену старого оборудования котельной с установкой новых котлов:

1. демонтировать в 2018 г. два водогрейных котла КВГМ-30-150 (введены в 1986 г.) и один паровой котёл ДЕ-10/14 (введён в 1988 г.) и на их месте установить один водогрейный котёл КВГМ-50-150 и один водогрейный котёл КВГМ-10-150;

2. демонтировать в 2023 г. третий водогрейный котёл КВГМ-30-150 и установить второй водогрейный котёл КВГМ-50-150.

При расчёте суммарной, подключенной к котельной «Южная», тепловой нагрузки на расчётный период (2013 – 2027 гг.) учитывались:

- фактическая тепловая нагрузка, подключенная к котельной в 2012 г.;
- перспективная тепловая нагрузка котельной в период с 2013 по 2027 гг.;
- перспективная тепловая нагрузка жилого квартала «Новотерновский».

Необходимо отметить, что жилой квартал «Новотерновский» (площадка № 167 на рис. 1.3) находится за пределами г. Пенза и при расчёте перспективной тепловой нагрузки г. Пенза в Книге 1 не учитывался. Однако, тепловая нагрузка данной площадки должна быть учтена при расчёте перспективной тепловой нагрузки котельной «Южная», которая находится в г. Пенза. В противном случае величина резерва тепловой мощности котельной «Южная» окажется завышенной.

Расчёт суммарной подключённой к котельной «Южная» тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 2.3.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Южная» по годам расчётного периода приведено на рис. 2.2.

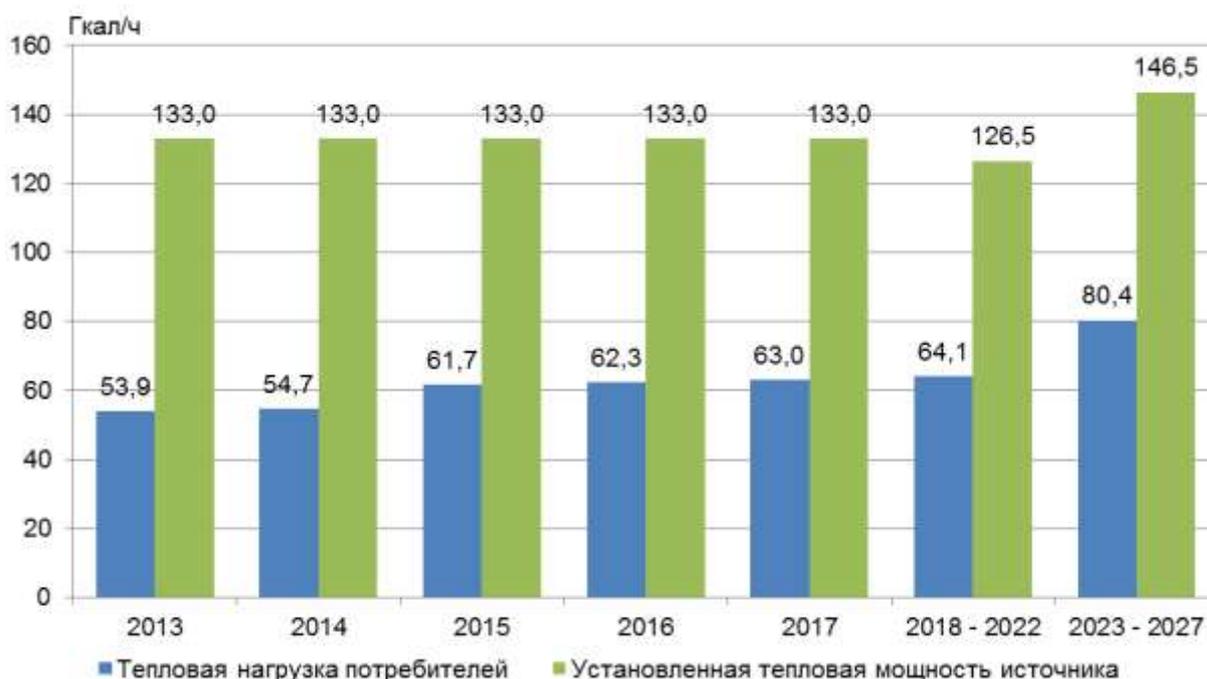


Рис. 2.2. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «Южная»

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в существующей зоне действия котельной «Южная» за каждый год расчётного периода представлены в табл. 2.4.

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной «Южная» на конец расчётного периода отсутствует, резерв тепловой мощности должен составить 61 Гкал/ч.

Таблица 2.3

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год							
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Текущая тепловая нагрузка котельной на 2012 г.	Гкал/ч	51,99	-	-	-	-	-	-	-
2	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	-	1,91	0,77	0,55	0,60	0,66	1,10	16,26
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	1,56	0,67	0,47	0,51	0,56	0,97	14,66
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,35	0,11	0,08	0,09	0,11	0,12	1,60
3	Перспективная тепловая нагрузка закрываемой котельной «4й проезд Терновского»	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Тепловая нагрузка перспективной площадки № 167, находящейся за пределами города	Гкал/ч	-	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00
4.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	0,00	0,00	4,53	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>5</b>	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>51,99</b>	<b>53,90</b>	<b>54,67</b>	<b>61,75</b>	<b>62,35</b>	<b>63,01</b>	<b>64,11</b>	<b>80,37</b>
5.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	43,45	45,01	45,68	51,42	51,93	52,49	53,46	68,12
5.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	8,54	8,89	8,99	10,32	10,42	10,53	10,65	12,25

Таблица 2.4

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	126,50	146,50
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	133,00	133,00	133,00	133,00	133,00	126,50	146,50
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,06	2,39
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	130,83	130,83	130,83	130,83	130,83	124,44	144,11
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	53,90	54,67	61,75	62,35	63,016	64,11	80,37
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	3,37	3,20	3,05	2,90	2,70	2,13	2,13
<b>7</b>	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>+73,56</b>	<b>+72,96</b>	<b>+66,03</b>	<b>+65,58</b>	<b>+65,12</b>	<b>+58,20</b>	<b>+61,61</b>

## 2.4. Перспективные балансы тепловой мощности котельной ОАО «ЭСР»

Установленная тепловая мощность котельной ОАО «ЭСР» – 224,0 Гкал/ч, которая обеспечивается водогрейными котлами (200 Гкал/ч) и паровыми котлами (24 Гкал/ч).

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает заменить один действующий водогрейный котёл КВГМ-100-150 на новый котёл КВГМ-100-150.

При расчёте суммарной, подключенной к котельной ОАО «ЭСР», тепловой нагрузки на расчётный период (2013 – 2027 гг.) учитывается текущая подключенная тепловая нагрузка к котельной и перспективная тепловая нагрузка на 2013 – 2027 гг.

Расчёт суммарной подключённой к котельной ОАО «ЭСР» тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 2.5.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в существующей зоне действия котельной ОАО «ЭСР» за каждый год расчётного периода представлены в табл. 2.6.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной ОАО «ЭСР» по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной ОАО «ЭСР»

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной ОАО «ЭСР» на конец расчётного периода отсутствует, резерв тепловой мощности должен составить 99 Гкал/ч.

Таблица 2.5

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год							
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Текущая тепловая нагрузка котельной на 2012 г.	Гкал/ч	67,50	-	-	-	-	-	-	-
2	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	-	6,50	5,94	7,07	6,94	7,12	8,81	5,17
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	5,40	4,76	5,72	5,82	5,72	7,21	4,33
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	1,10	1,18	1,35	1,12	1,40	1,61	0,84
3	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	Гкал/ч	<b>67,50</b>	<b>74,00</b>	<b>79,95</b>	<b>87,02</b>	<b>93,97</b>	<b>101,08</b>	<b>109,90</b>	<b>115,07</b>
3.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	53,20	58,60	63,36	69,09	74,91	80,62	87,83	92,16
3.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	14,30	15,40	16,59	17,93	19,06	20,46	22,07	22,91

Таблица 2.6

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00	224,00
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	218,22	218,22	218,22	218,22	218,22	218,22	218,22
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	74,00	79,95	87,02	93,97	101,08	109,90	115,07
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	3,82	3,82	4,50	4,50	4,50	4,35	4,35
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	Гкал/ч	<b>+140,40</b>	<b>+134,45</b>	<b>+126,70</b>	<b>+119,75</b>	<b>+112,64</b>	<b>+103,97</b>	<b>+98,80</b>

## 2.5. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «6-ой мкр Арбеково»

Установленная тепловая мощность котельной «6-ой мкр Арбеково» по состоянию на 1.01.2013 г. составляет 9,54 Гкал/ч, которая обеспечивается водогрейными котлами.

Исходя из перспективного спроса на тепловую энергию, на котельной «6-ой мкр. Арбеково» разработчиками «Схемы теплоснабжения» предлагается установка двух водогрейных котлов КВГМ-20-150 с суммарной тепловой мощностью 40 Гкал/ч в 2014 и 2016 гг. Подробнее см. раздел 4.

Данный вариант может быть скорректирован исходя из реальных сроков ввода жилых зданий на перспективных площадках строительства, который может отличаться от прогнозируемого.

Расчёт суммарной подключённой к котельной «6-ой мкр. Арбеково» тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 2.7.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в существующей зоне действия котельной «6-ой мкр. Арбеково» за каждый год расчётного периода представлены в табл. 2.8.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «6-ой мкр. Арбеково» по годам расчётного периода представлено на рис. 2.4.

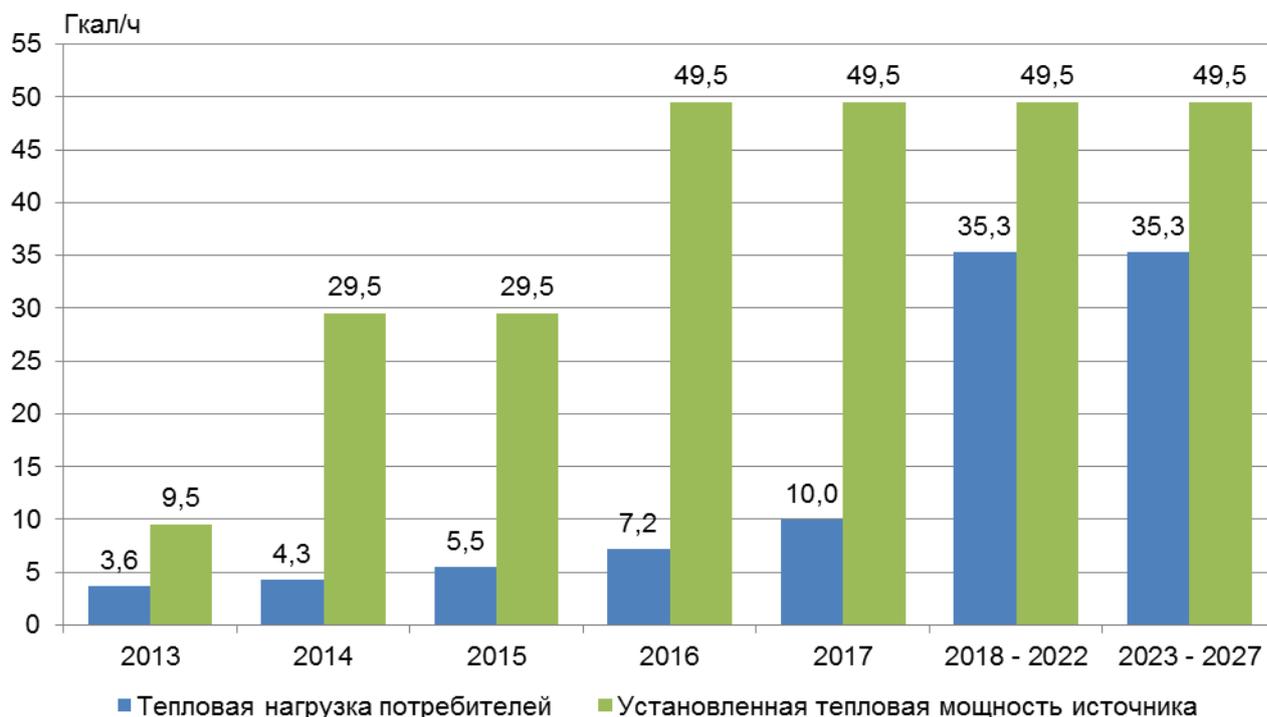


Рис. 2.4. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «6 мкр. Арбеково»

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной «6 мкр. Арбеково» на конец расчётного периода отсутствует, резерв тепловой мощности должен составить 13 Гкал/ч.

Таблица 2.7

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год							
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Текущая тепловая нагрузка котельной на 2012 г.	Гкал/ч	3,4	-	-	-	-	-	-	-
2	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	-	0,23	0,66	1,20	1,70	2,77	25,37	0,00
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	0,20	0,60	1,08	1,48	2,33	20,82	0,00
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,03	0,06	0,12	0,22	0,44	4,55	0,00
3	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	Гкал/ч	<b>3,4</b>	<b>3,64</b>	<b>4,30</b>	<b>5,50</b>	<b>7,20</b>	<b>9,97</b>	<b>35,34</b>	<b>35,34</b>
3.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	3,4	3,61	4,21	5,29	6,77	9,11	29,92	29,92
3.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,0	0,03	0,09	0,21	0,43	0,87	5,42	5,42

Таблица 2.8

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	9,54	29,54	29,54	49,54	49,54	49,54	49,54
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	9,54	29,54	29,54	49,54	49,54	49,54	49,54
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,05	0,35	0,35	0,65	0,65	0,65	0,65
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	9,49	29,19	29,19	48,89	48,89	48,89	48,89
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	3,64	4,30	5,50	7,20	9,97	35,34	35,34
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,06	0,06	0,10	0,10	0,15	0,19	0,19
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	Гкал/ч	<b>+5,79</b>	<b>+24,83</b>	<b>+23,59</b>	<b>+41,59</b>	<b>+38,77</b>	<b>+13,36</b>	<b>+13,36</b>

## 2.6. Перспективные балансы тепловой мощности котельной «школа № 8»

Установленная тепловая мощность котельной «школа № 8» по состоянию на 1.01.2013 г. составляет 4,5 Гкал/ч, которая обеспечивается тремя водогрейными котлами ТВГ-1,5.

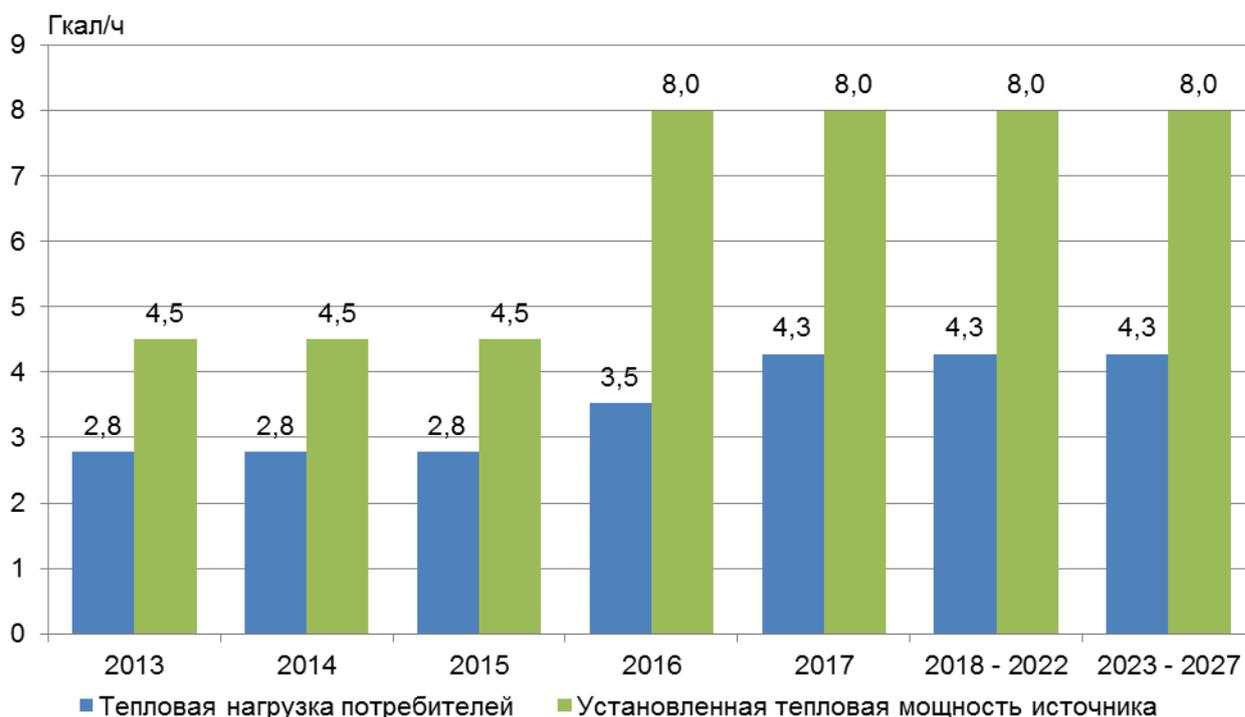
Для покрытия существующей тепловой и перспективной тепловой нагрузки потребителей необходимо произвести реконструкцию котельной. Предполагается установка нового водогрейного котла КВГМ-7,56-115 вместо двух старых водогрейных котлов ТВГ-1,5 и вывод в резерв одного котла ТВГ-1,5.

При расчёте суммарной, подключенной к котельной «школа № 8», тепловой нагрузки на расчётный период (2013 – 2027 гг.) учитывается текущая подключенная тепловая нагрузка к котельной и перспективная тепловая нагрузка на 2013 – 2027 гг.

Расчёт суммарной подключённой к котельной «школа № 8» тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 2.9.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в существующей зоне действия котельной «школа № 8» за каждый год расчётного периода представлены в табл. 2.10.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «школа № 8» по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 2.5.



**Рис. 2.5. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной «школа № 8»**

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной «школа № 8» на конец расчётного периода отсутствует, резерв тепловой мощности должен составить 3,43 Гкал/ч.

Таблица 2.9

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год							
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Текущая тепловая нагрузка котельной на 2012 г.	Гкал/ч	2,78	-	-	-	-	-	-	-
2	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,00	0,62	0,62	0,00	0,00
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	-	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00
<b>3</b>	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>2,78</b>	<b>2,78</b>	<b>2,78</b>	<b>2,78</b>	<b>3,53</b>	<b>4,28</b>	<b>4,28</b>	<b>4,28</b>
3.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	2,73	2,73	2,73	2,73	3,35	3,96	3,96	3,96
3.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,05	0,05	0,05	0,05	0,18	0,31	0,31	0,31

Таблица 2.10

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	4,50	4,50	4,50	8,00	8,00	8,00	8,00
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	4,50	4,50	4,50	8,00	8,00	8,00	8,00
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,03	0,03	0,03	0,13	0,13	0,13	0,13
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	4,47	4,47	4,47	7,87	7,87	7,87	7,87
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	2,78	2,78	2,78	3,53	4,28	4,28	4,28
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,11	0,11	0,11	0,17	0,17	0,17	0,17
<b>7</b>	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>+1,58</b>	<b>+1,58</b>	<b>+1,58</b>	<b>+4,17</b>	<b>+3,43</b>	<b>+3,43</b>	<b>+3,43</b>

### Раздел 3. Зоны с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии

#### 3.1. Перечень зон с перспективной тепловой нагрузкой не обеспеченной источниками тепловой энергии

Среди объектов нового строительства в г. Пенза имеется три площадки, которые не обеспечены источниками тепловой энергии:

1. проект планировки и проект межевания территории, ограниченной улицей Новоселов, прудом, сущ. застройкой по 4-му Садовому проезду, проектируемой дорогой севернее мкр. №6 жилого района «Заря – 1» (площадка № 47) (см. рис. 3.1);

2. многоэтажная жилая застройка в районе Арбеково (площадка № 165) (см. рис. 3.2);

3. многоэтажная жилая застройка в районе Арбеково (площадка № 166) (см. рис. 3.2).

Необходимо отметить, что площадки № 165 и 166 входят в состав одной большой зоны перспективной застройки в Северо-западном районе г. Пенза (см. рис. 3.3)

На площадках № 47, 165, 166 предполагается построить многоэтажные жилые дома с централизованным отоплением. Однако, ввиду сильного удаления от зон действия существующих крупных источников теплоснабжения, новые здания не смогут быть подключены к тепловым сетям ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 или одной из крупных котельных.

В связи с этим предлагается построить индивидуальные источники теплоснабжения для площадок № 47, 165 и 166.

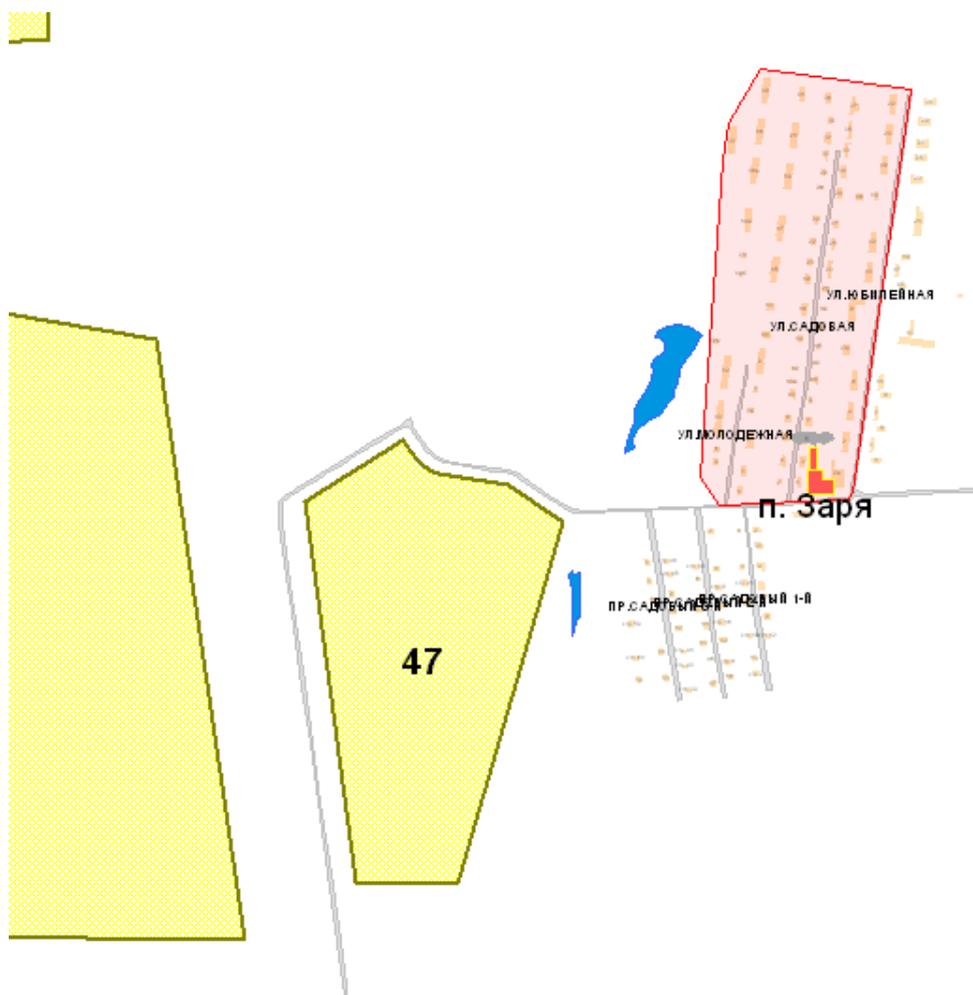


Рис. 3.1. Расположение площадки нового строительства № 47 и существующих источников теплоснабжения г. Пензы

Для площадки № 47 (см. рис .3.1) альтернативой крупным источникам теплоснабжения могли бы послужить малые котельные. Так рядом с площадкой № 47 расположена котельная «пос. Заря» (ООО «СКМ Энергосервис»). Однако, вследствие следующих причин, данный вариант не может быть реализован:

- на котельной установлено физически изношенное оборудование (год ввода котлов на котельной «пос. Заря» - 1964 и 1969);
- суммарная установленная тепловая мощность котельной пос. «Заря» составляет 4,8 Гкал/ч, что ниже перспективной тепловой нагрузки площадки № 47 (12,9 Гкал/ч);
- организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует закрытие котельной «пос. Заря» в 2015 г.



**Рис. 3.2. Расположение площадок нового строительства № 165 166 и существующих источников теплоснабжения г. Пензы**

Кроме перечисленных трёх перспективных площадок строительство имеются также существующий потребитель тепловой энергии в отношении которого предлагается выполнить отключение от централизованного теплоснабжения и строительство индивидуального источника теплоснабжения. Перечисленные мероприятия предлагается осуществить для здания по адресу ул. Горная, За, которое подключено к тепловым сетям котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис» (см. рис. 3.3).

Причины отключения потребителя:

- теплотрасса, по которой осуществляется теплоснабжение потребителя, находится в крайне ветхом состоянии, не выдержала гидравлические испытания 2013 г.;
- ориентировочная стоимость строительства модульной котельной (0,9 млн. руб.) ниже стоимости перекладки теплотрассы (1,1 млн. руб.).

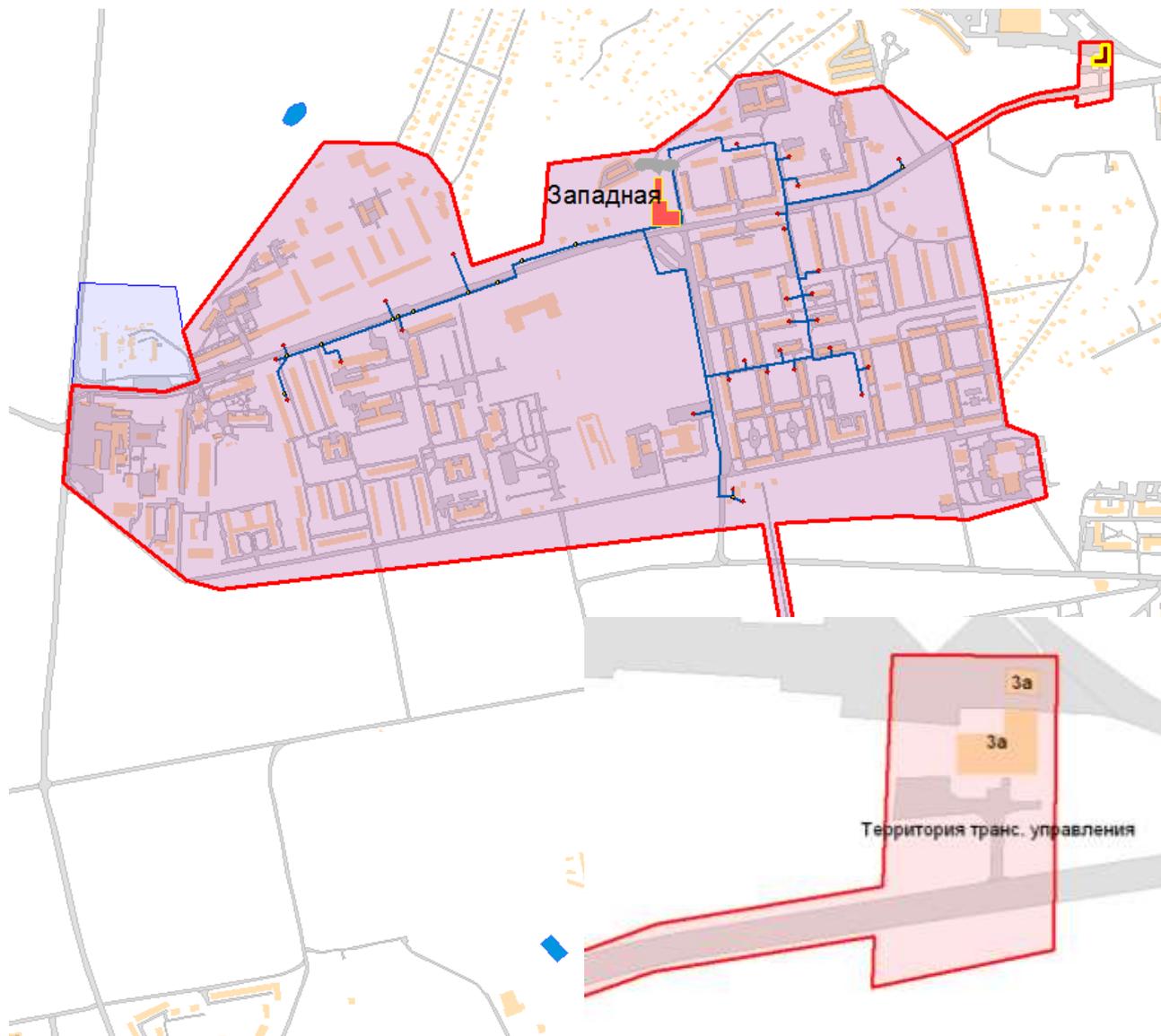


Рис. 3.3. Существующая и перспективная зоны действия котельной «Западная» с указанием отапливаемых домов по адресу ул. Горная, 3а

### 3.2. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 47

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 47 предлагается применить 3 модуля блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью каждого модуля 5,4 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельной – 16,2 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 3.1. Ввод котельной необходимо выполнить в 2014 г. до начала отопительного периода.

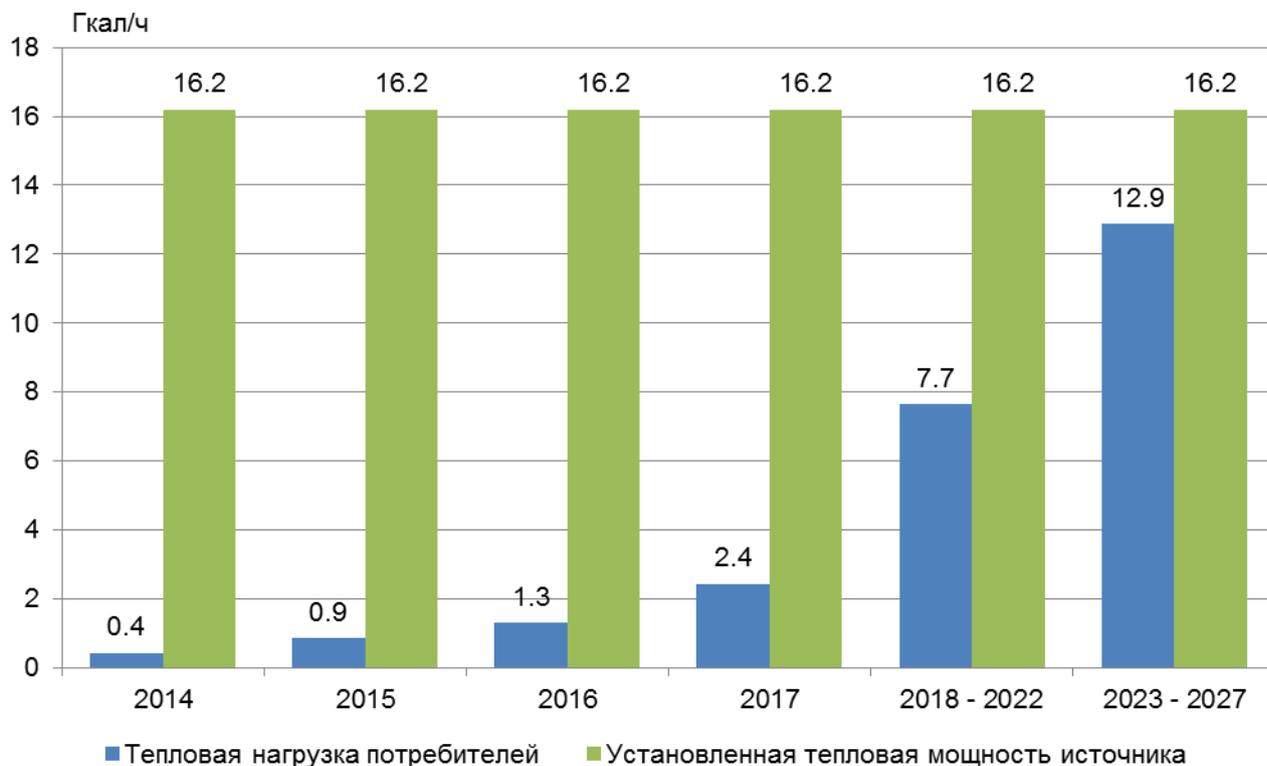
Таблица 3.1

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	3	16,2 Гкал/ч (18,9 МВт)	газ	30 000

Расчёт суммарной подключённой к котельной тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 3.2.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия котельной за каждый год расчётного периода представлены в табл. 3.3.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.4.



**Рис. 3.4. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной**

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной на конец расчётного периода отсутствует. Резерв тепловой мощности на конец расчётного периода составляет 2,85 Гкал/ч.

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	0,00	0,44	0,44	0,44	1,13	5,22	5,22
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,39	0,39	0,39	0,96	4,45	4,45
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,05	0,05	0,05	0,17	0,77	0,77
2	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,00</b>	<b>0,44</b>	<b>0,87</b>	<b>1,31</b>	<b>2,44</b>	<b>7,66</b>	<b>12,88</b>
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,39	0,78	1,17	2,13	6,58	11,03
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,05	0,10	0,14	0,31	1,08	1,85

Таблица 3.3

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	16,20	16,20	16,20	16,20	16,20	16,20
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	16,20	16,20	16,20	16,20	16,20	16,20
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	0,00	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,00	0,44	0,87	1,31	2,44	7,66	12,88
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,00	0,01	0,03	0,04	0,07	0,23	0,39
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,00</b>	<b>+15,67</b>	<b>+15,22</b>	<b>+14,77</b>	<b>+13,60</b>	<b>+8,23</b>	<b>+2,85</b>

### 3.3. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 165

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 165 предлагается применить 2 модуля блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью каждого модуля 5,4 Гкал/ч. Суммарная тепловая мощность котельной – 10,8 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 3.4. Ввод котельной необходимо выполнить в 2019 г. до начала отопительного периода.

Таблица 3.4

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	2	10,8 Гкал/ч (12,6 МВт)	газ	20 000

Расчёт суммарной подключённой к котельной тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 3.5.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия котельной за каждый год расчётного периода представлены в табл. 3.6.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.5.

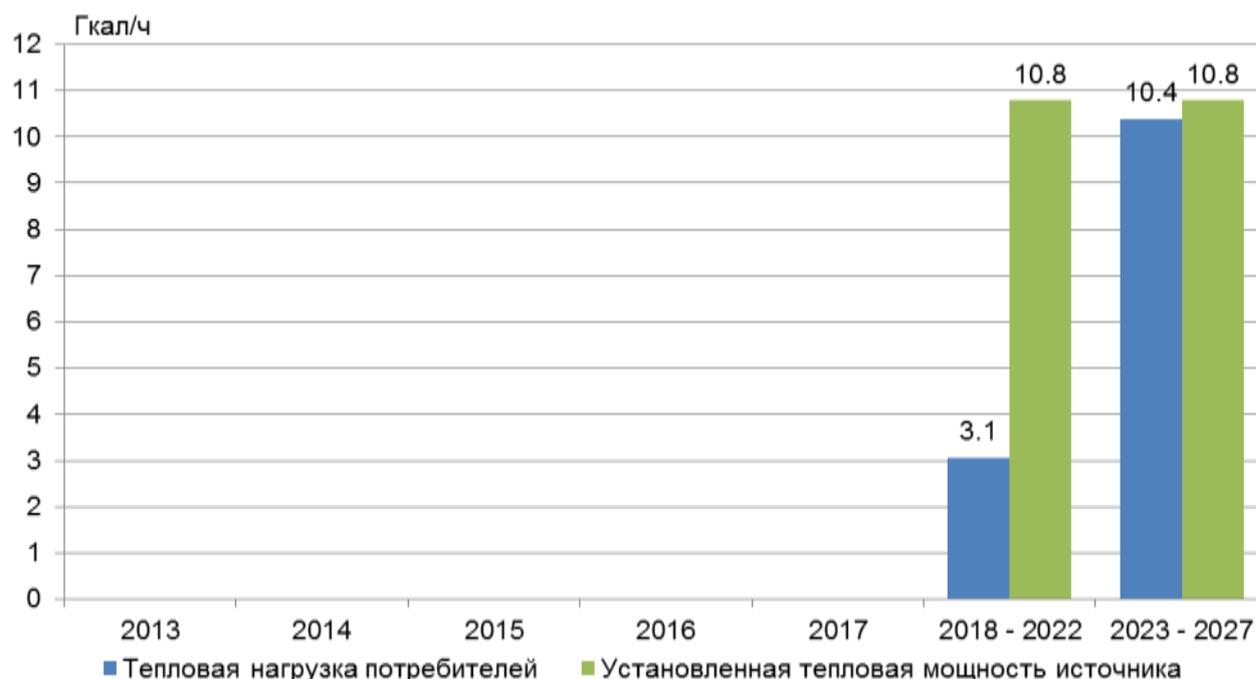


Рис. 3.5. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной на конец расчётного периода отсутствует. Резерв тепловой мощности на конец расчётного периода составляет 0,04 Гкал/ч.

Таблица 3.5

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	7,33
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	6,13
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	1,20
2	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	Гкал/ч	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,06</b>	<b>10,39</b>
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	8,71
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	1,68

Таблица 3.6

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,80	10,80
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,80	10,80
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,75	10,75
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	10,39
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,31
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	Гкал/ч	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>+7,59</b>	<b>+0,04</b>

### 3.4. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения для площадки № 166

В качестве источника тепловой энергии (мощности) в зоне нового строительства № 166 предлагается применить 1 модуль блочно-модульной котельной ТКУ-6300 тепловой мощностью 5,4 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 3.7. Ввод котельной необходимо выполнить в 2020 г. до начала отопительного периода.

Таблица 3.7

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 6300	6,3/5,41	1	5,41 Гкал/ч (6,3 МВт)	газ	10 000

Расчёт суммарной подключённой к котельной тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 3.8.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия котельной за каждый год расчётного периода представлены в табл. 3.9.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.6.

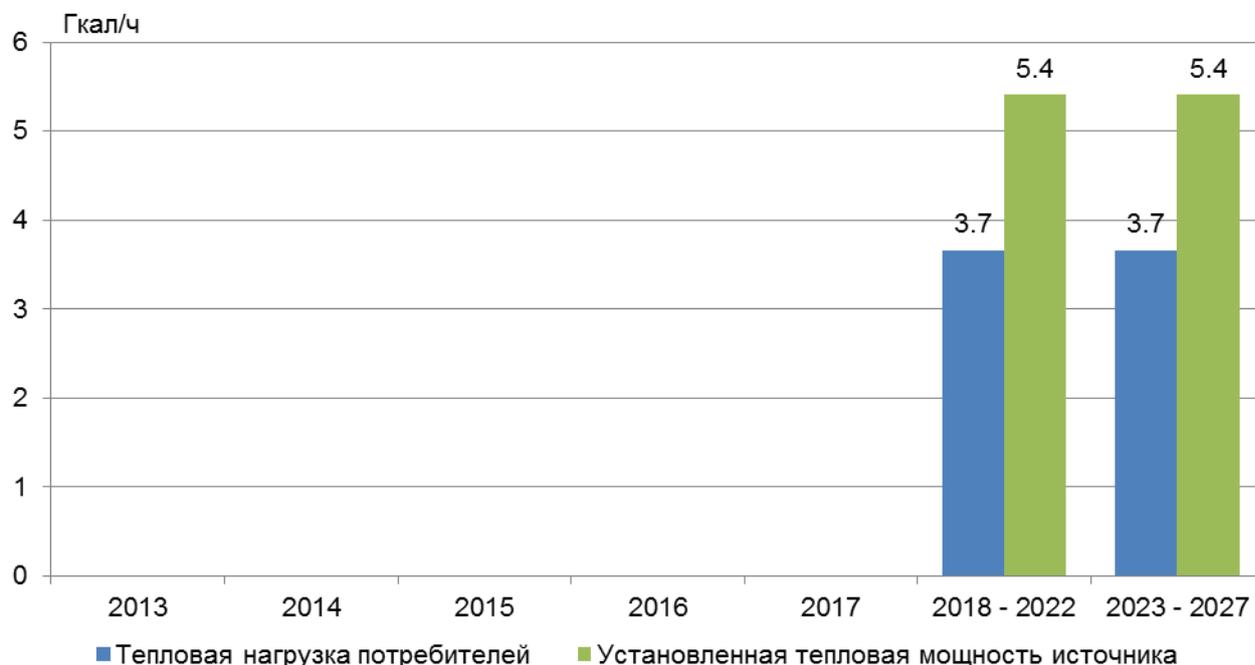


Рис. 3.6. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной на конец расчётного периода отсутствует. Резерв тепловой мощности на конец расчётного периода составляет +1,61 Гкал/ч.

Таблица 3.8

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	0,00
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	0,00
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00
2	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	Гкал/ч	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,66</b>	<b>3,66</b>
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	3,06
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60

Таблица 3.9

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,41	5,41
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,41	5,41
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38	5,38
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	3,66
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	Гкал/ч	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>+1,61</b>	<b>+1,61</b>

### 3.5. Характеристика индивидуального источника теплоснабжения потребителя тепловой энергии по адресу ул. Горная, 3а

В качестве источника тепловой энергии (мощности) для потребителя по адресу ул. Горная, 3а предлагается применить 1 модуль блочно-модульной котельной ТКУ-2000 тепловой мощностью 0,138 Гкал/ч. Основные технические и стоимостные характеристики котельной приведены в табл. 3.10. Ввод котельной необходимо выполнить в 2014 г. до начала отопительного периода.

Таблица 3.10

Наименование	Тепловая мощность модуля, МВт / Гкал/ч	Количество модулей	Тепловая мощность котельной, МВт / Гкал/ч	Вид топлива	Стоимость блочно-модульной котельной, тыс. руб с НДС в ценах 2012 г.
ТКУ – 160	0,16 / 0,138	1	0,16 / 0,138	газ	900

Расчёт суммарной подключённой к котельной тепловой нагрузки по годам расчётного периода приведён в табл. 3.11.

Составленные балансы установленной, располагаемой, тепловой мощности нетто и перспективной тепловой нагрузки в зоне действия котельной за каждый год расчётного периода представлены в табл. 3.12.

Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной по годам расчётного периода (2013 – 2027 гг.) представлено на рис. 3.7.

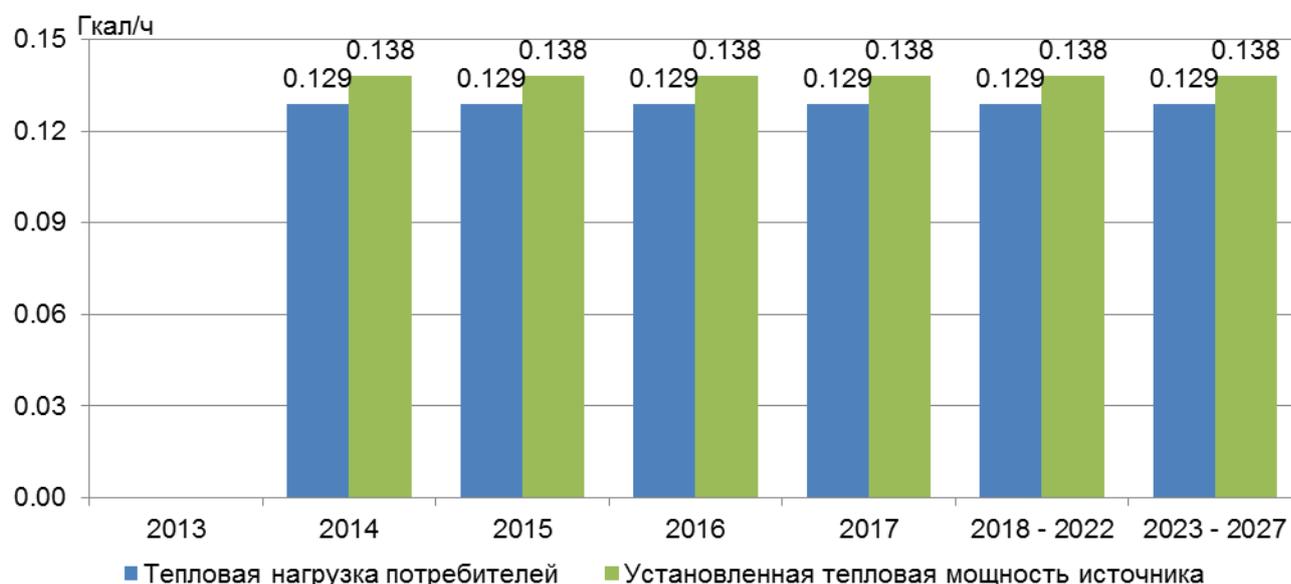


Рис. 3.7. Соотношение присоединённой тепловой нагрузки потребителей и установленной тепловой мощности котельной

По результатам составления балансов можно сделать вывод о том, что дефицит установленной тепловой мощности котельной на конец расчётного периода отсутствует. Резерв тепловой мощности на конец расчётного периода составляет +0,006 Гкал/ч.

Необходимо отметить, что расчёт теплового баланса модульной котельной производился для договорной тепловой нагрузки потребителя, рассчитанной на температуру наружного воздуха -29 °С. В тоже время средняя температура за отопительный период по данным измерений составляет - 2.1 °С. Соответственно большую часть отопительного периода котельная будет загружена менее чем на 50 %.

Таблица 3.11

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Перспективный прирост тепловой нагрузки котельной по годам	Гкал/ч	0,00	0,129	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,129	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	<b>Суммарная подключенная к котельной тепловая нагрузка</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,00</b>	<b>0,129</b>	<b>0,129</b>	<b>0,129</b>	<b>0,129</b>	<b>0,129</b>	<b>0,129</b>
2.1	- отопление и вентиляция	Гкал/ч	0,00	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
2.2	- ГВС (средненедельный)	Гкал/ч	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 3.12

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Рассматриваемый период, год						
			2013	2014	2015	2016	2017	2018 - 2022	2023 - 2027
1	Установленная тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138
2	Располагаемая тепловая мощность источника	Гкал/ч	0,00	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138	0,138
3	Расход тепла на собственные нужды источника	Гкал/ч	0,00	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
4	Располагаемая тепловая мощность источника нетто	Гкал/ч	0,00	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137	0,137
5	Тепловая нагрузка потребителей	Гкал/ч	0,00	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129	0,129
6	Тепловые потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,00	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
7	<b>Резерв/дефицит тепловой энергии</b>	<b>Гкал/ч</b>	<b>0,00</b>	<b>+0,006</b>	<b>+0,006</b>	<b>+0,006</b>	<b>+0,006</b>	<b>+0,006</b>	<b>+0,006</b>

### 3.6. Планы по выводу из эксплуатации источников тепловой энергии, выработавших нормативный срок службы

#### 3.6.1. Планы по выводу из эксплуатации котельной ООО «СКМ Энергосервис», расположенной по адресу Урицкого, 3а

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает вывод из работы котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а (см. рис. 3.8). На котельной установлены 2 водогрейных котла Универсал-5 суммарной установленной тепловой мощностью 0,53 Гкал/ч. Данные водогрейные котлы были введены в работу в 1982 г. и по состоянию на 1.01.2013 выработали свой ресурс. Более того, котельная располагается в подвале жилого дома и регулярно подтапливается грунтовыми водами. По этой причине простая замена котлов на новые невозможна. Установка новой модульной водогрейной котельной вблизи отапливаемых жилых домов также проблематична ввиду отсутствия подходящей площадки. Подключение жилых домов к тепловым сетям Пензенской ТЭЦ-1 экономически невыгодно.

Учитывая вышеперечисленные факторы предлагается закрытие котельной и установка индивидуальных котлов у потребителей (см. табл. 3.13).

Таблица 3.13

Наименование	Тепловая мощность котла Гкал/ч	Количество котлов	Вид топлива	Стоимость одного котла, тыс. руб	Стоимость 15 котлов с учетом установки (30 % стоимости оборудования) с НДС в ценах 2012 г., тыс. руб
Индивидуальный котёл Protherm Медведь 30 KLOM 10005725	0,024	15	газ	36,29	834,4

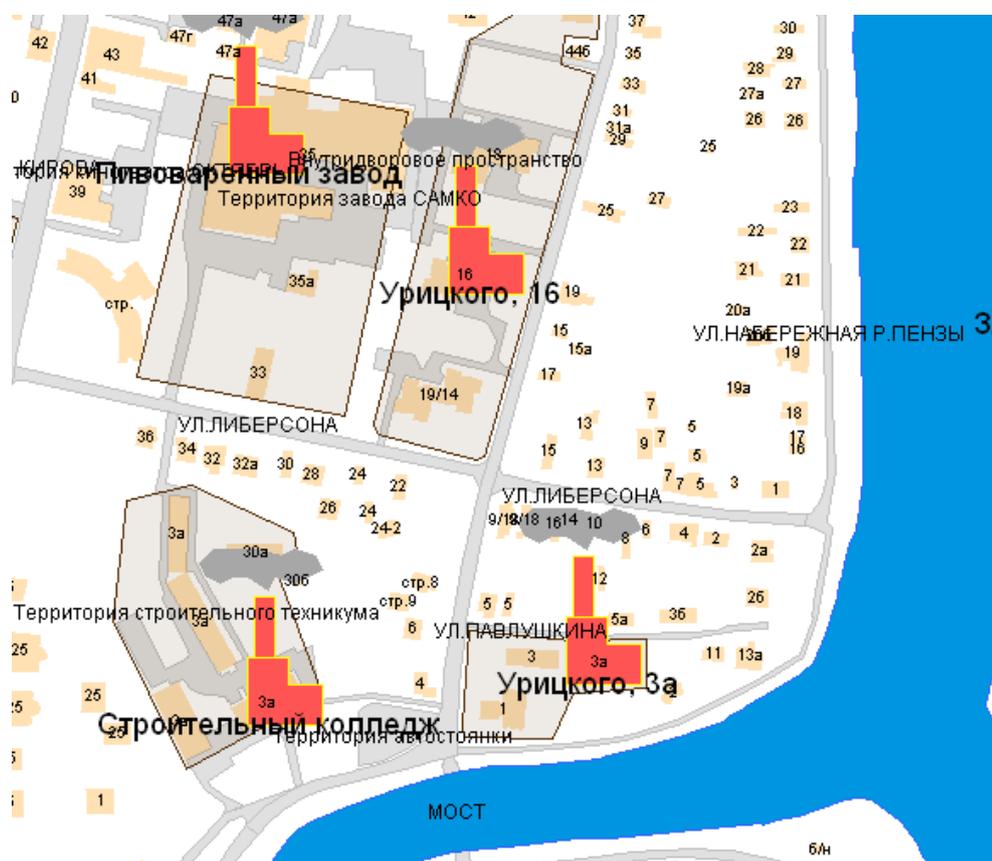


Рис. 3.8. Схема расположения котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а

### 3.6.2. Планы по выводу из эксплуатации котельной ООО «СКМ Энергосервис», расположенной по адресу п. Заря, ул. Молодёжная, 10г

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает вывод из работы котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу п. Заря, ул. Молодёжная, 10г в 2015 г. На котельной установлены 2 паровых котла ДКВР-4/13, переведённых в водогрейный режим. Суммарная установленная тепловая мощность котлов 4,8 Гкал/ч. Паровые котлы были введены в работу в 1964 и 1969 гг. и по состоянию на 1.01.2013 выработали свой ресурс. Тепловые сети котельной крайне изношены, потери с утечками и через изоляцию составляют порядка 29 % от отпуска (см. Книгу 2, Том 7). Подключение тепловых потребителей котельной к тепловым сетям крупных источников теплоснабжения невозможно ввиду сильного удаления от их зон действия.

Учитывая вышеперечисленные факторы предлагается закрытие котельной и установка индивидуальных котлов у потребителей до отопительного периода 2015 г. (см. табл. 3.14).

Таблица 3.14

Наименование	Тепловая мощность котла Гкал/ч	Количество котлов	Вид топлива	Стоимость одного котла, тыс. руб	Стоимость 75 котлов с учетом установки (30 % стоимости оборудования) с НДС в ценах 2012 г., тыс. руб
Индивидуальный котёл Protherm Медведь 30 KLOM 10005725	0,024	75	газ	36,29	4175,1

## **Раздел 4. Расчета гидравлического режима тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками**

### **4.1. Моделирование присоединения тепловой нагрузки к тепловым сетям**

В электронной модели существующей схемы теплоснабжения города Пенза, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм» были произведены необходимые изменения, отражающие подключение перспективных тепловых нагрузок.

Для каждого из периодов прогнозирования было выполнено моделирование подключаемой вновь тепловой нагрузки в соответствии с расположением новых абонентов. Нагрузка на обобщенные потребители задавалась путем указания необходимого расхода теплоносителя.

При моделировании учтены требования ст.29 ч.8 Федерального закона от 07.12.2011 №417 – «с 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается».

Целью гидравлического расчёта является определение участков теплосети для которых вследствие роста перспективной тепловой нагрузки может потребоваться реконструкция с целью увеличения диаметра существующих трубопроводов.

### **4.2. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей с перспективными тепловыми нагрузками**

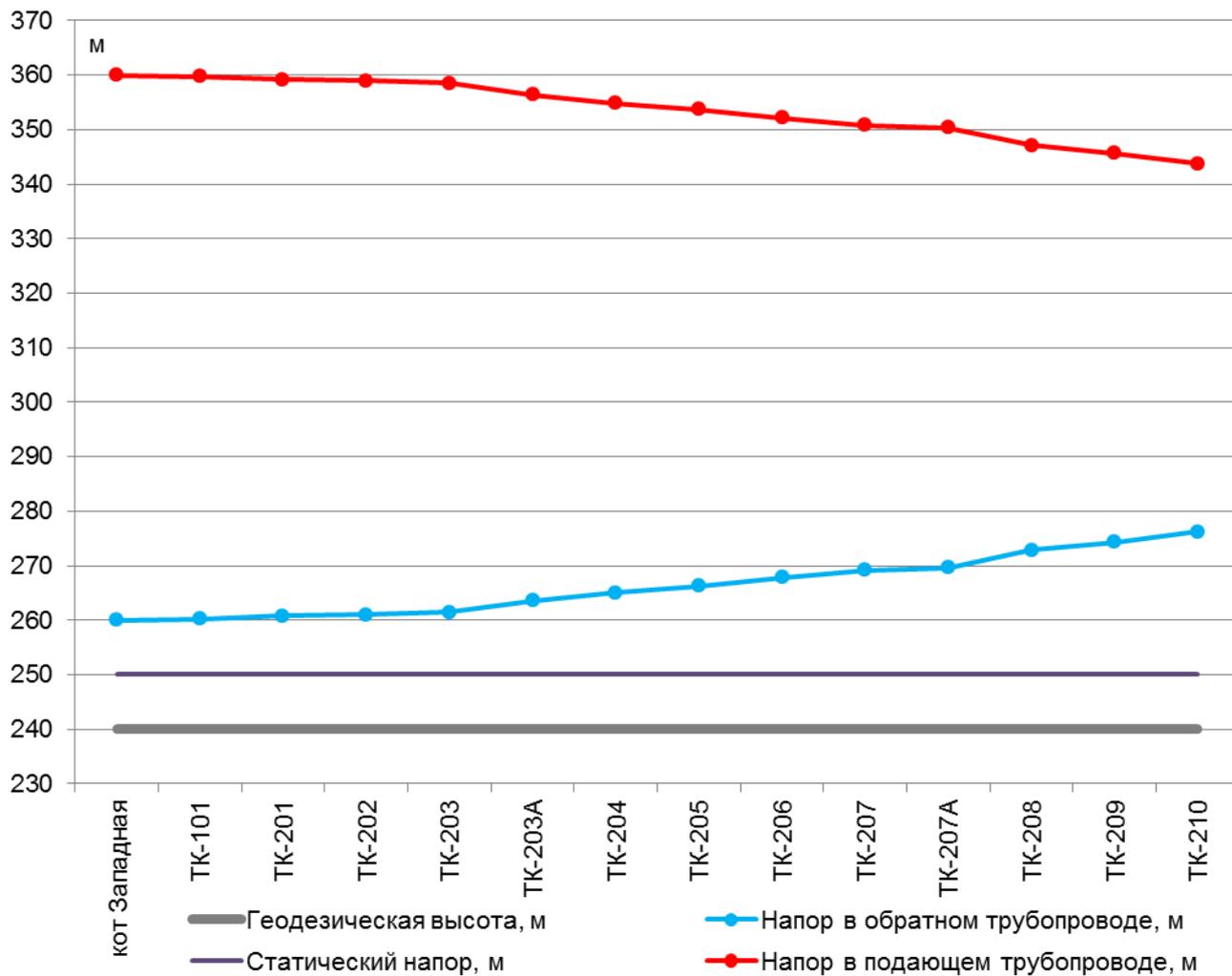
#### **4.2.1. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей котельной «Западная»**

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной «Западная» производится в начале (2013 г.) и в конце (2027 г.) расчётного периода для следующих основных магистралей:

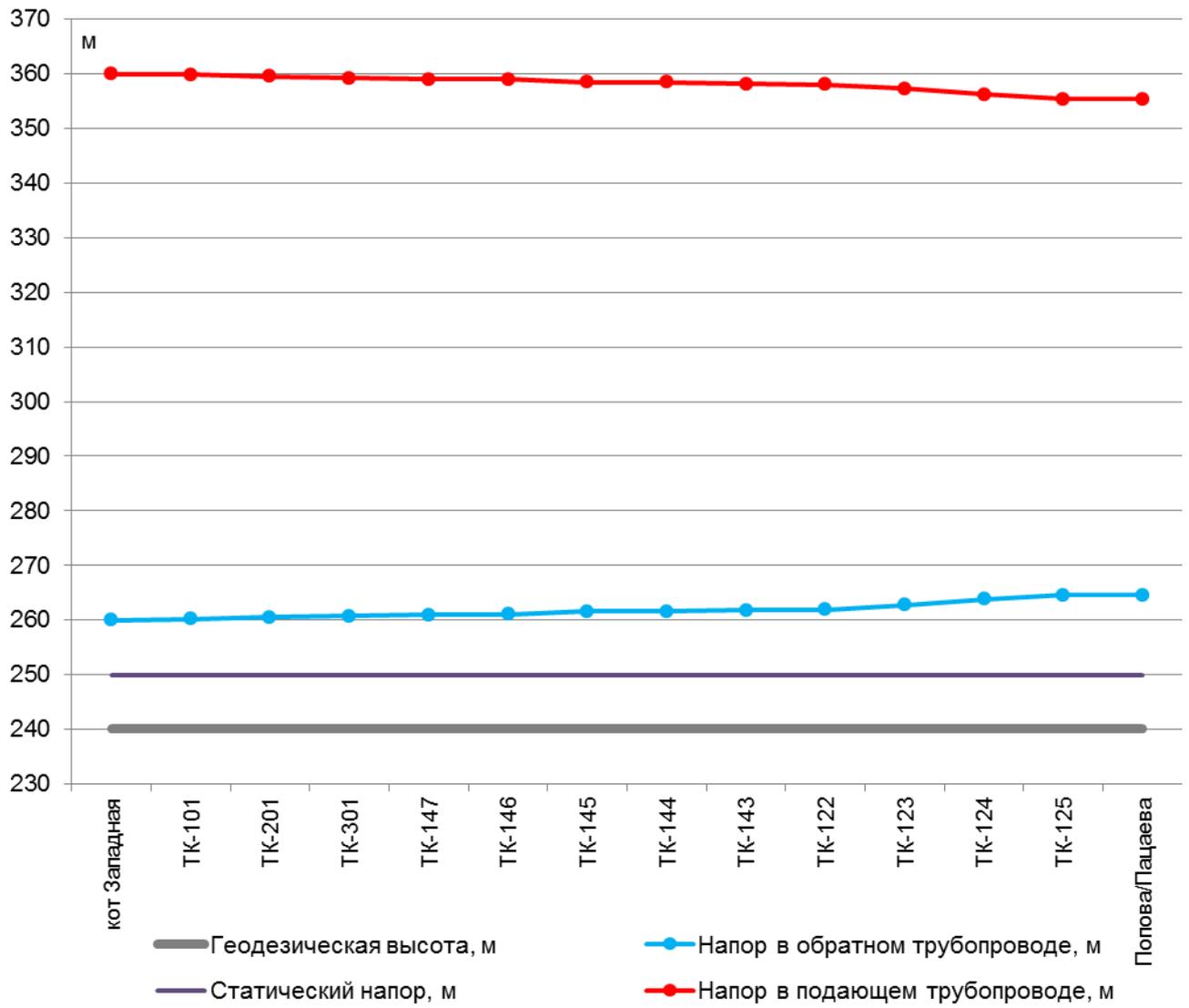
- от котельной «Западная» до ТК-210;
- от котельной «Западная» до ТК-125.

В приложение 2 представлены результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельных «Западная» и «Южная» ООО «СКМ Энергосервис» с перспективными нагрузками на 2013 и 2027 гг.

На рис. 4.1 – 4.2 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной «Западная» с перспективными нагрузками на 2013 г., на рис. 4.3 – 4.4 – на 2027 г.



**Рис. 4.1. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Западная» – ТК-210 на 2013 г.**



**Рис. 4.2. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Западная» – ТК-125 на 2013 г.**

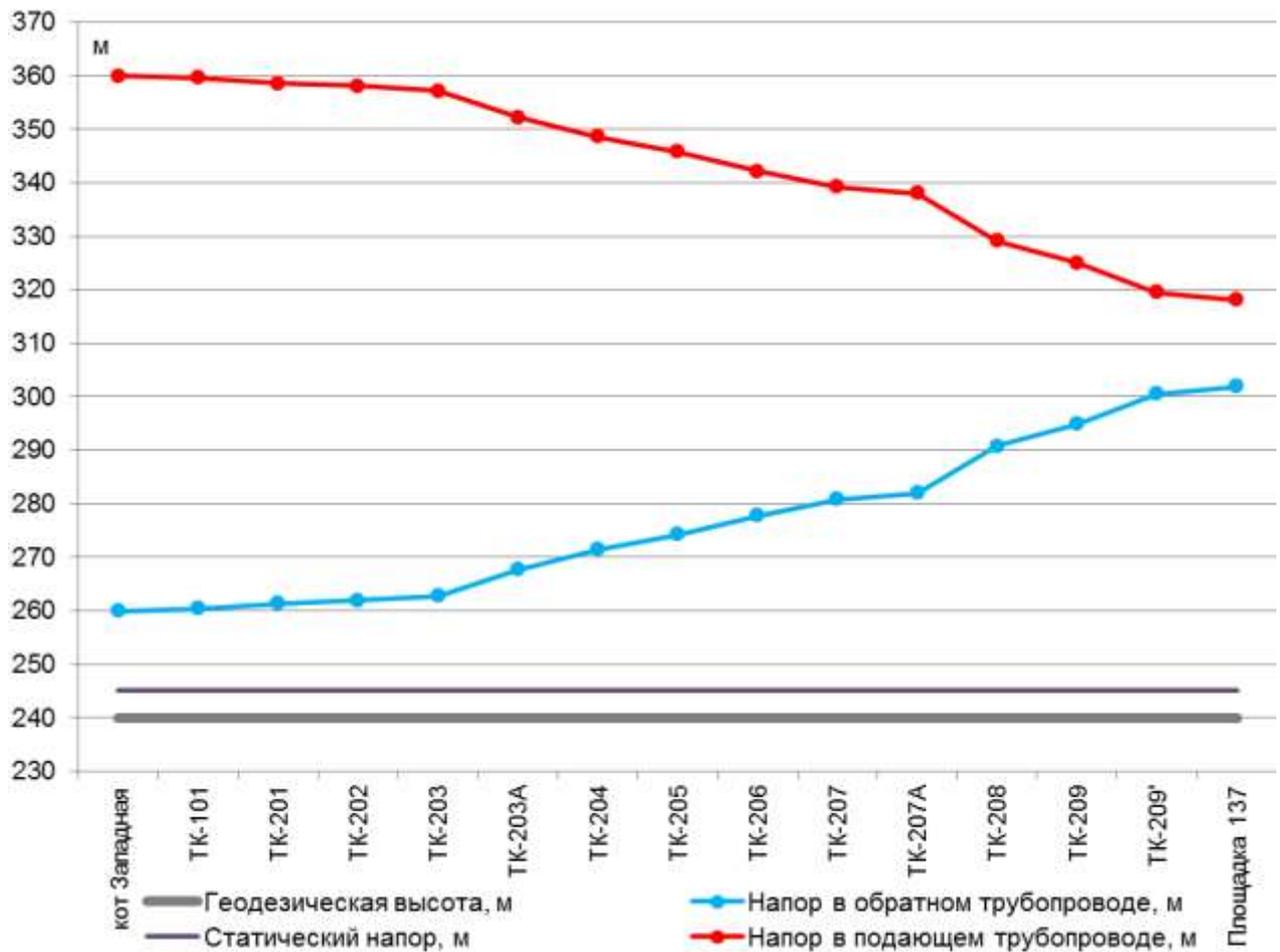


Рис. 4.3. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Западная» –площадка строительства № 137 на 2027 г.

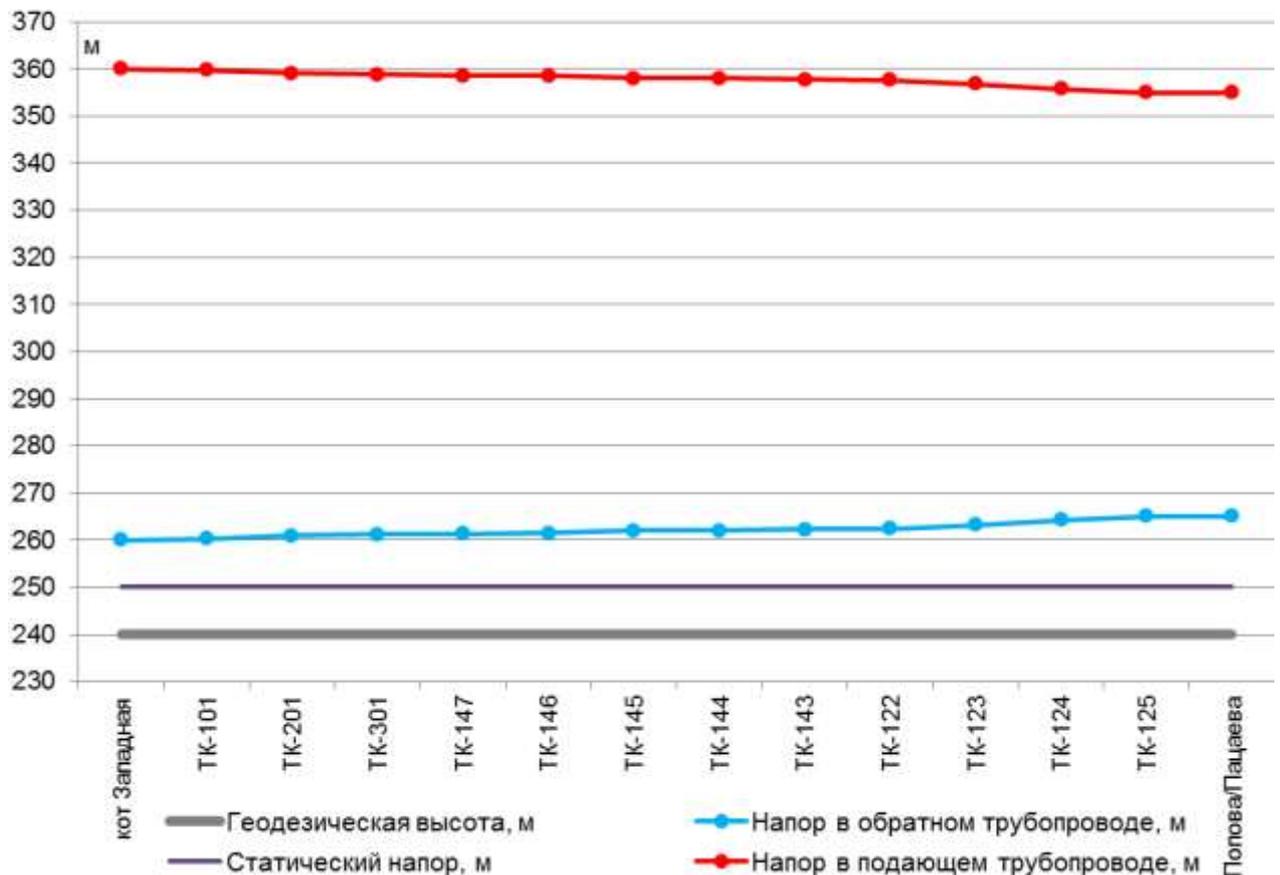


Рис. 4.4. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Западная» – TK-125 на 2027 г.

#### **4.2.2. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей котельной «Южная»**

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной «Южная» производится в начале (2013 г.) и в конце (2027 г.) расчётного периода для следующего участка:

- от котельной «Южная» до ТК-31.

В приложение 2 представлены подробные результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельных «Западная» и «Южная» ООО «СКМ Энергосервис» с перспективными нагрузками на 2013 и 2027 гг.

На рис. 4.5 представлен пьезометрический график, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной «Южная» с перспективными нагрузками на 2013 г., на рис. 4.6 – на 2027 г.

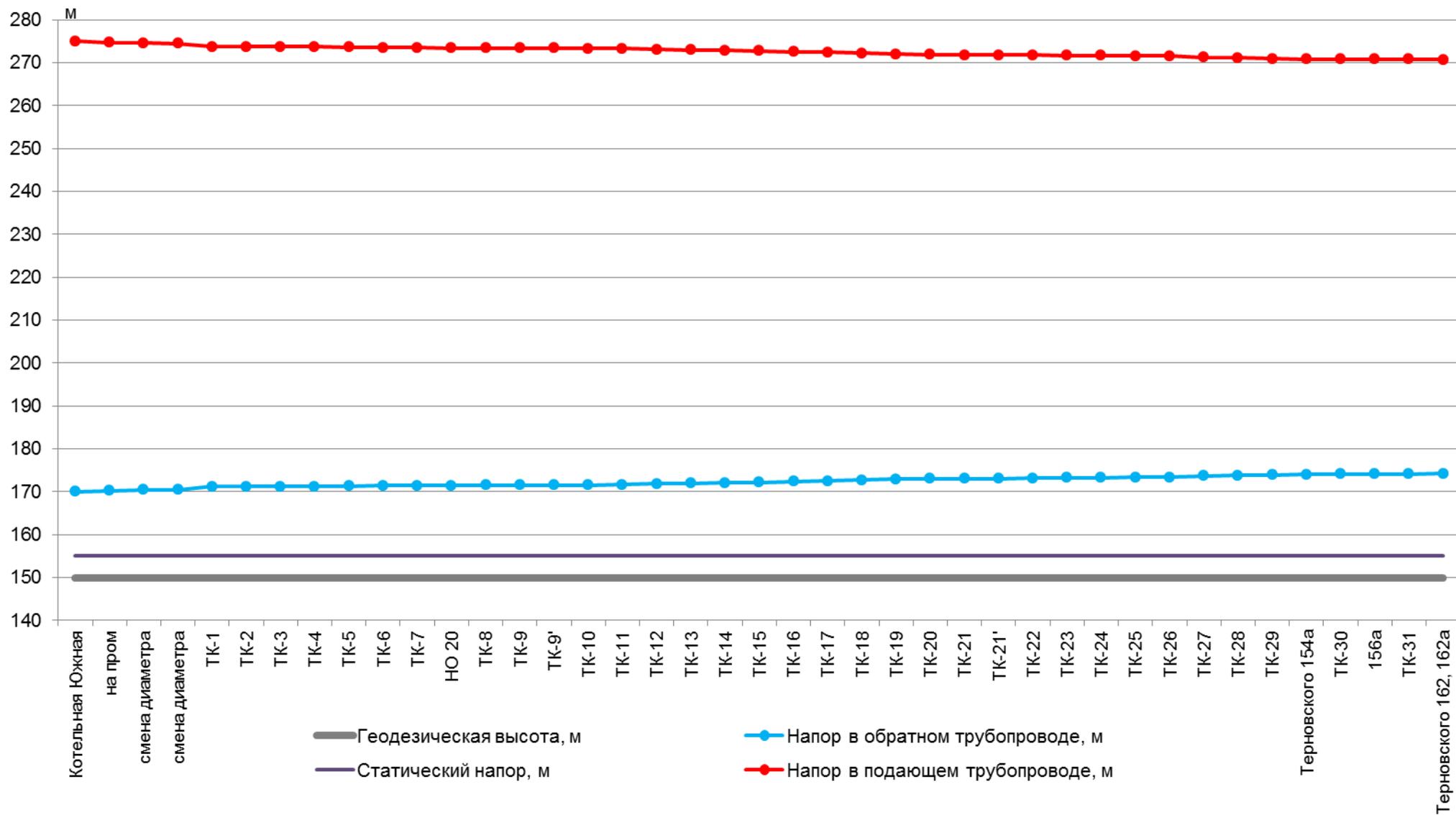


Рис. 4.5. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Южная» – Терновского 162 на 2013 г.

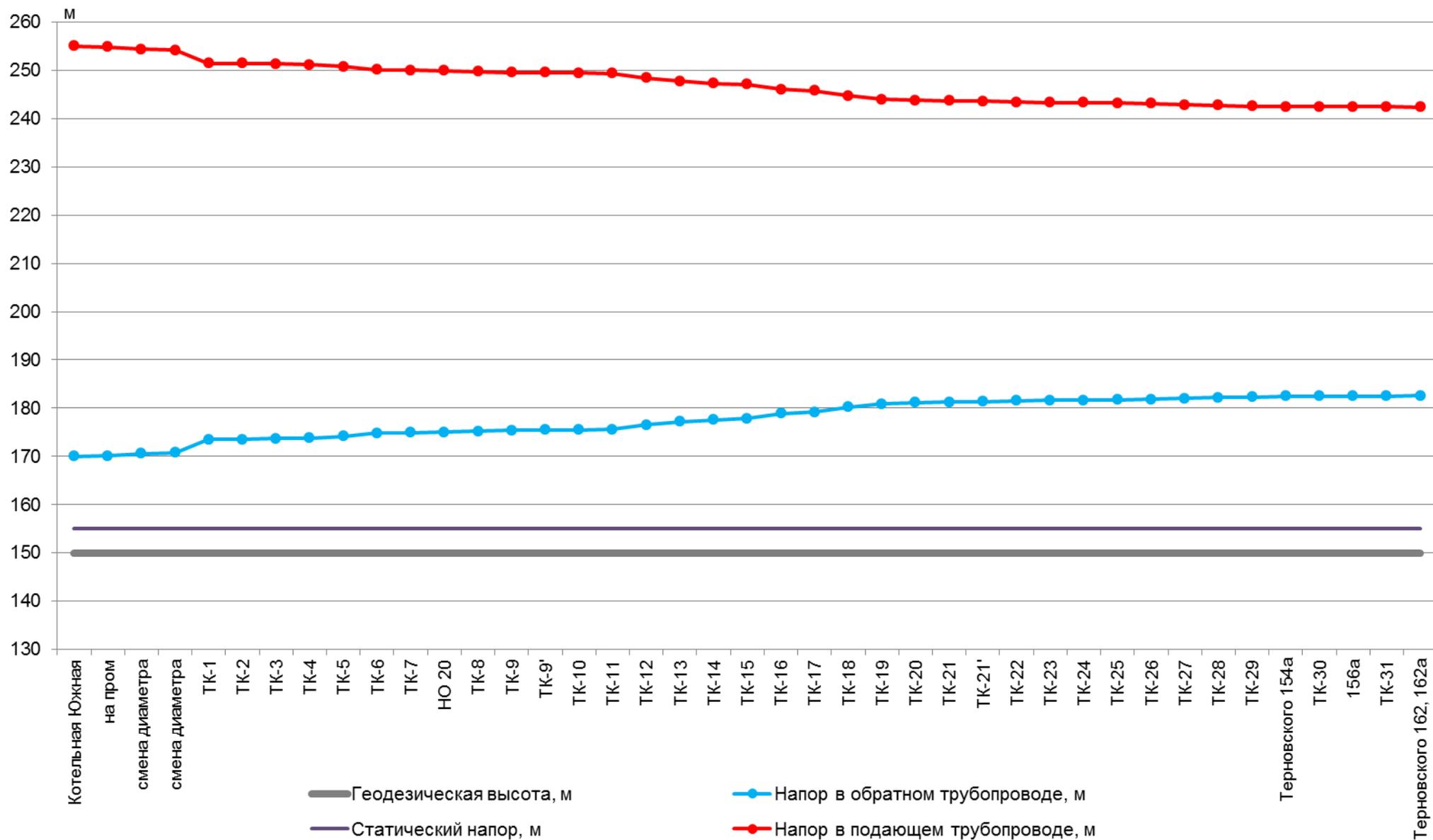


Рис. 4.6. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная «Южная» – ТК-131 на 2027 г.

#### **4.2.3. Результаты расчетов гидравлических режимов тепловых сетей котельной ОАО «ЭСП»**

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной ОАО «ЭСП» производится в начале (2013 г.) и в конце (2027 г.) расчётного периода для следующих основных участков:

- от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-32;
- от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «Энергоцентр»;
- от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «УХО»;
- от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «Маяк»;
- от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-27.

В приложение 2 представлены подробные результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие» с перспективными нагрузками на 2013 и 2027 гг.

На рис. 4.7 - 4.11 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной ОАО «ЭСП» с перспективными нагрузками на 2013 г., на рис. 4.12 – 4.16 – на 2027 г.

При расчёте теплосети на 2027 г. учтено строительство нового магистрального трубопровода, который должен обеспечить перспективные приросты тепловых нагрузок потребителей (см. п. 4.3.1).

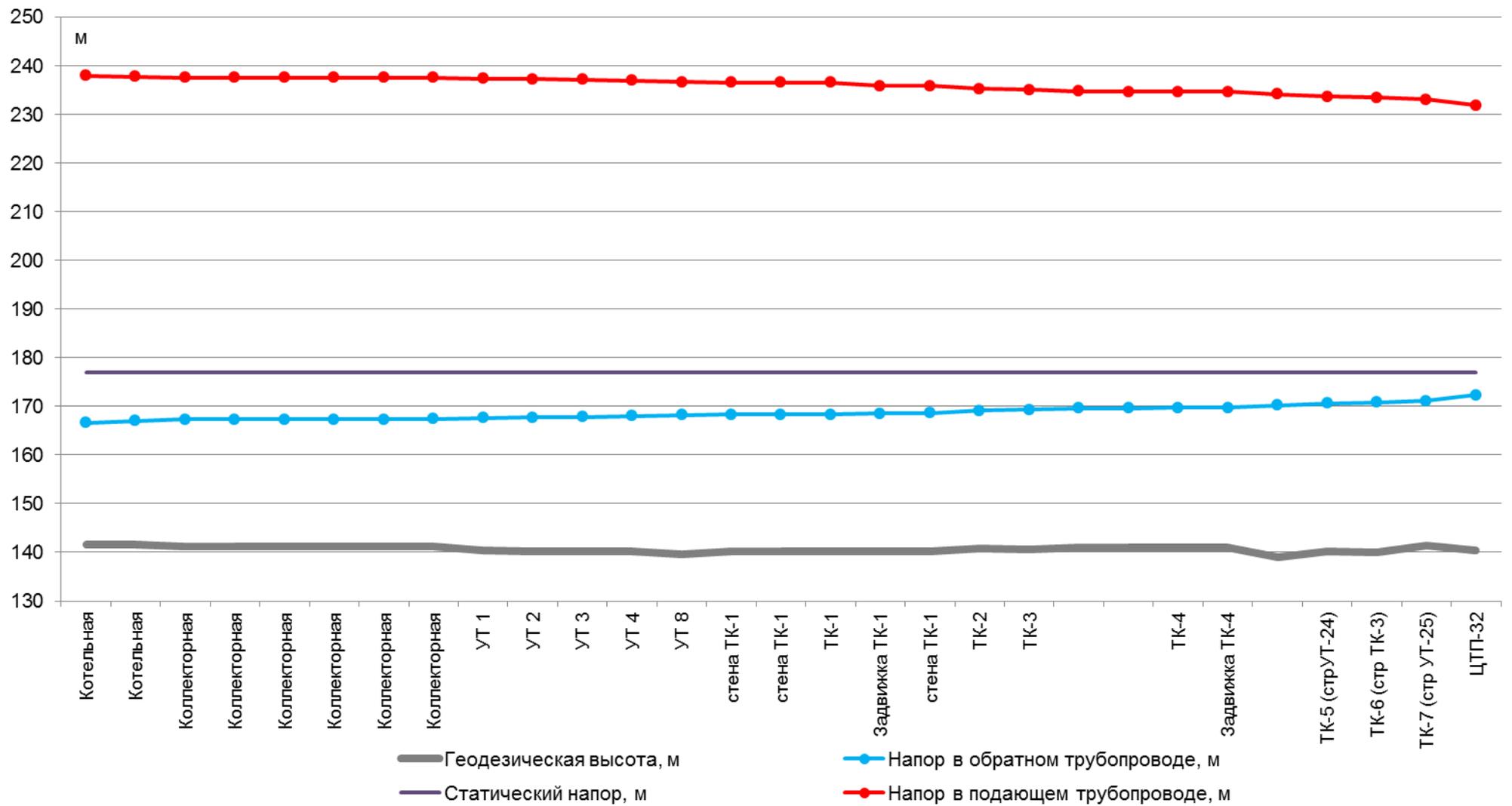


Рис. 4.7. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСР» – ЦТП-32 на 2013 г.

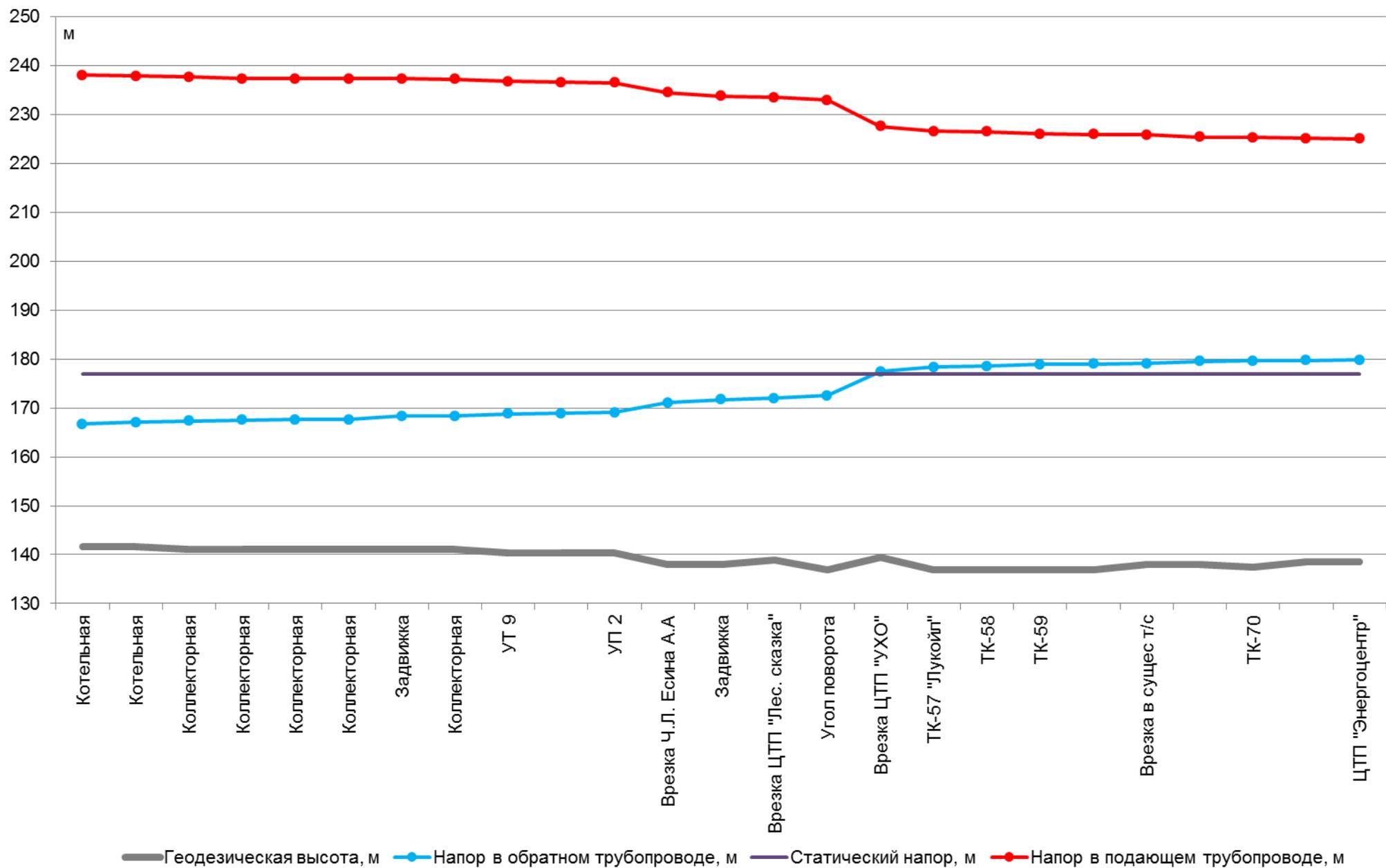


Рис. 4.8. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСР» – ЦТП «Энергоцентр» на 2013 г.

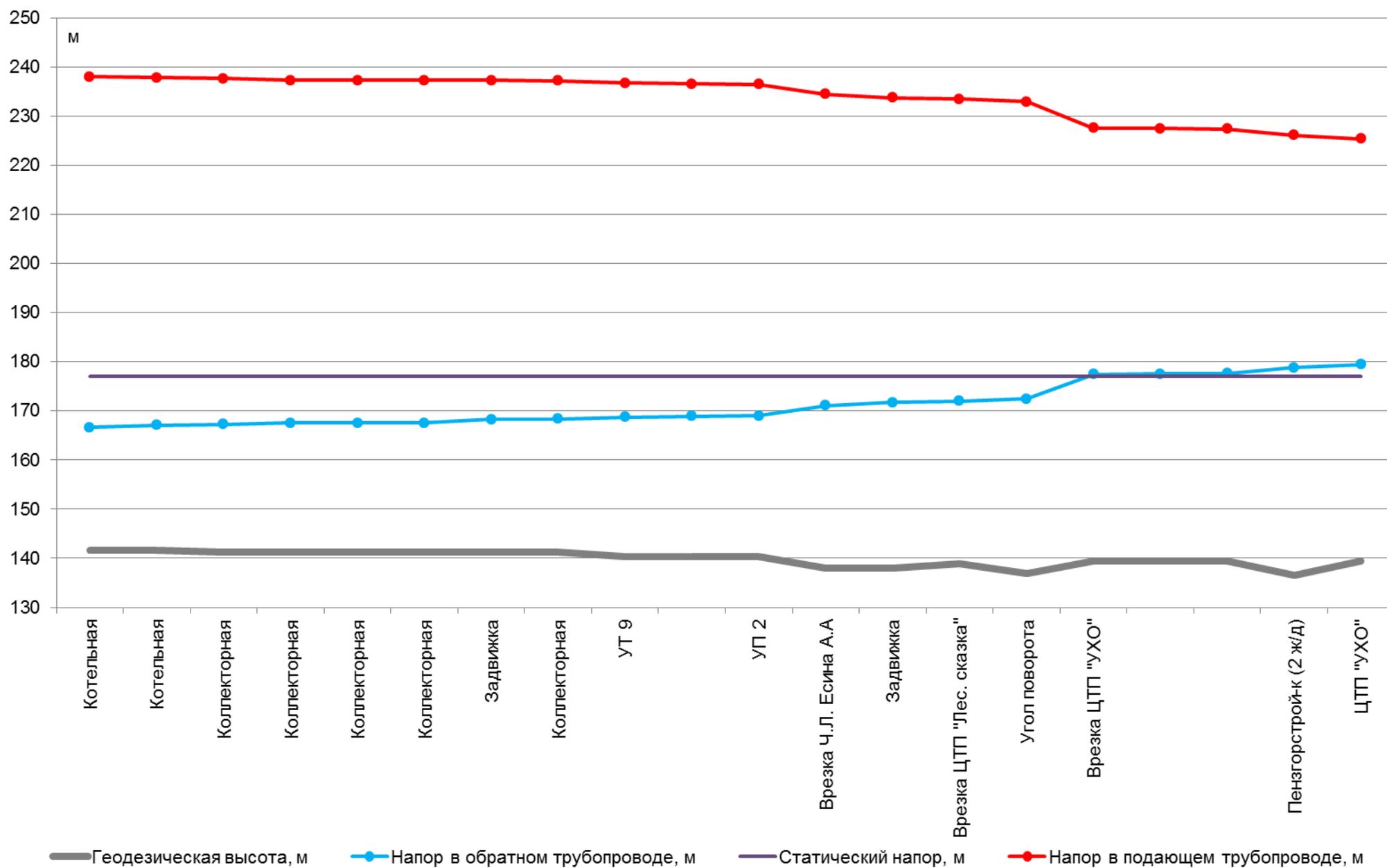


Рис. 4.9. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «УХО» на 2013 г.

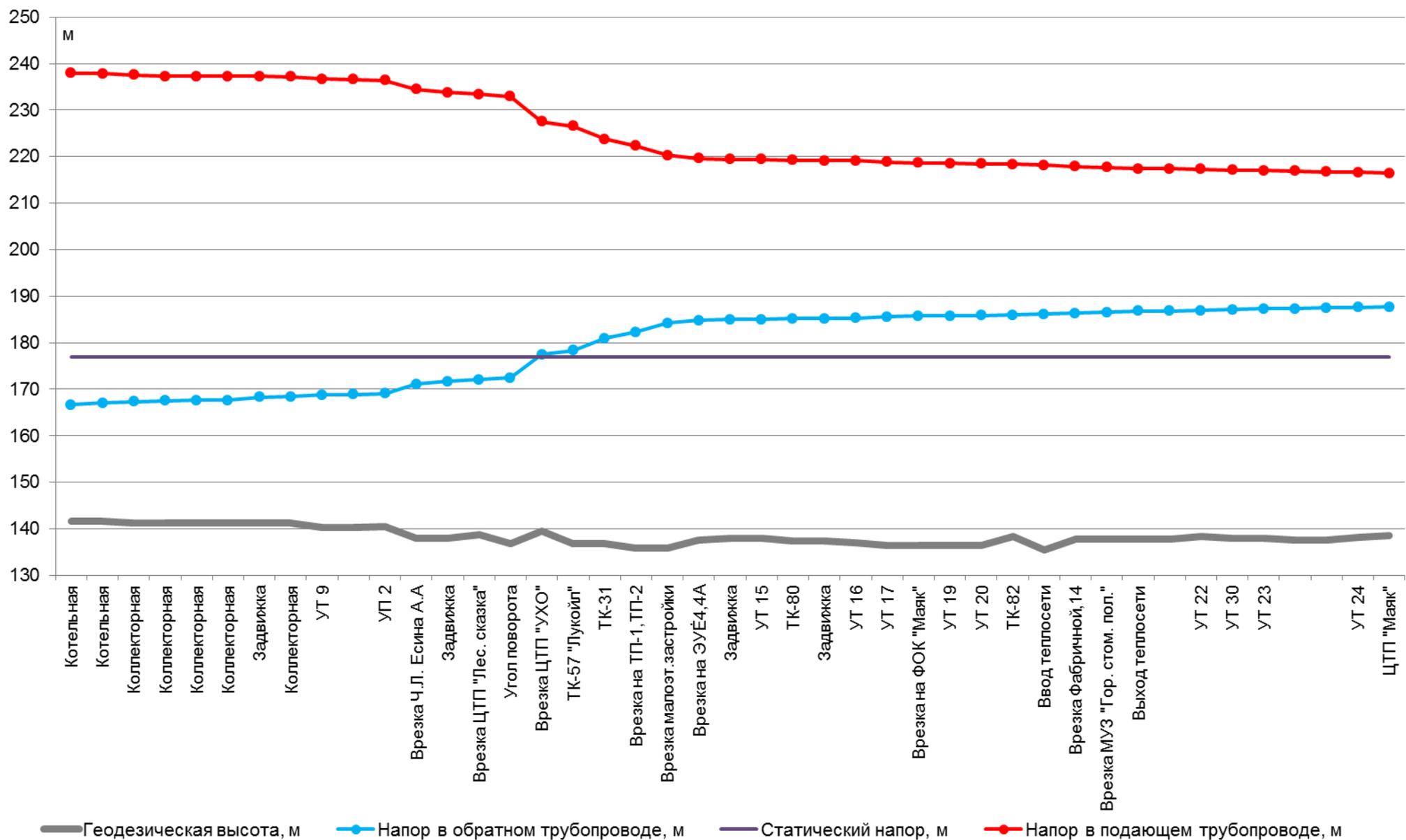


Рис. 4.10. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «Маяк» на 2013 г.

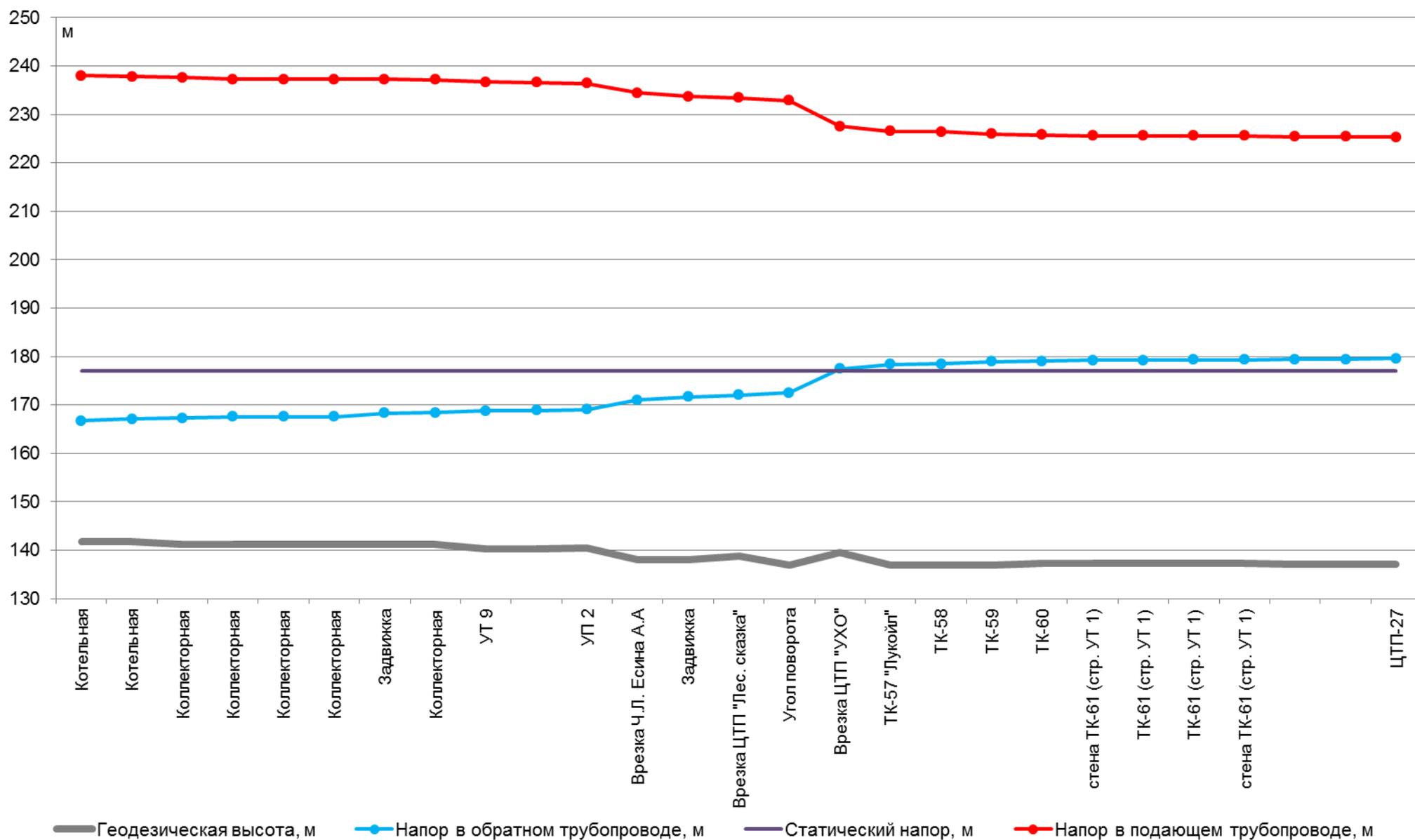


Рис. 4.11. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП-27 на 2013 г.

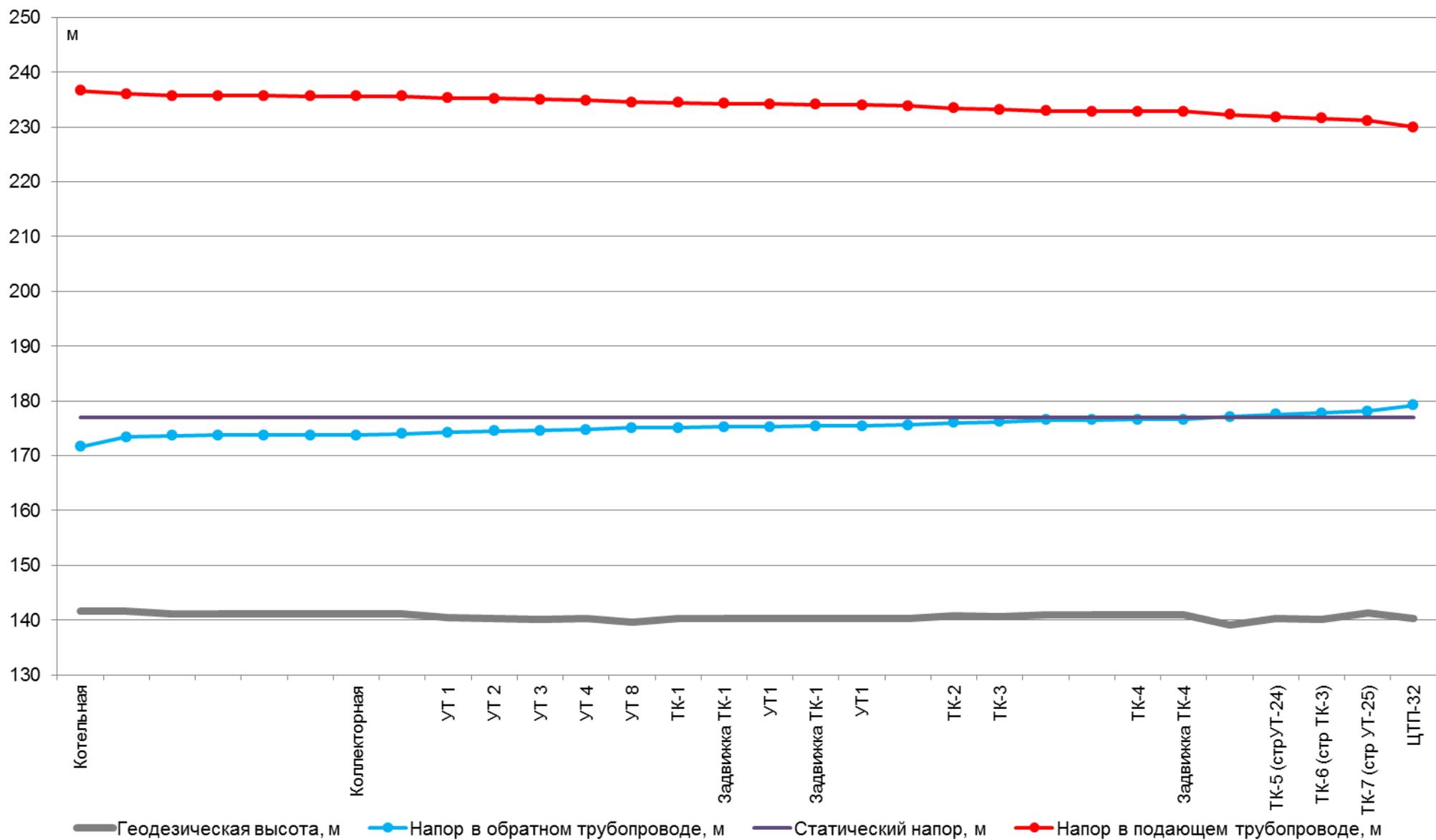


Рис. 4.12. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП-32 на 2027 г.

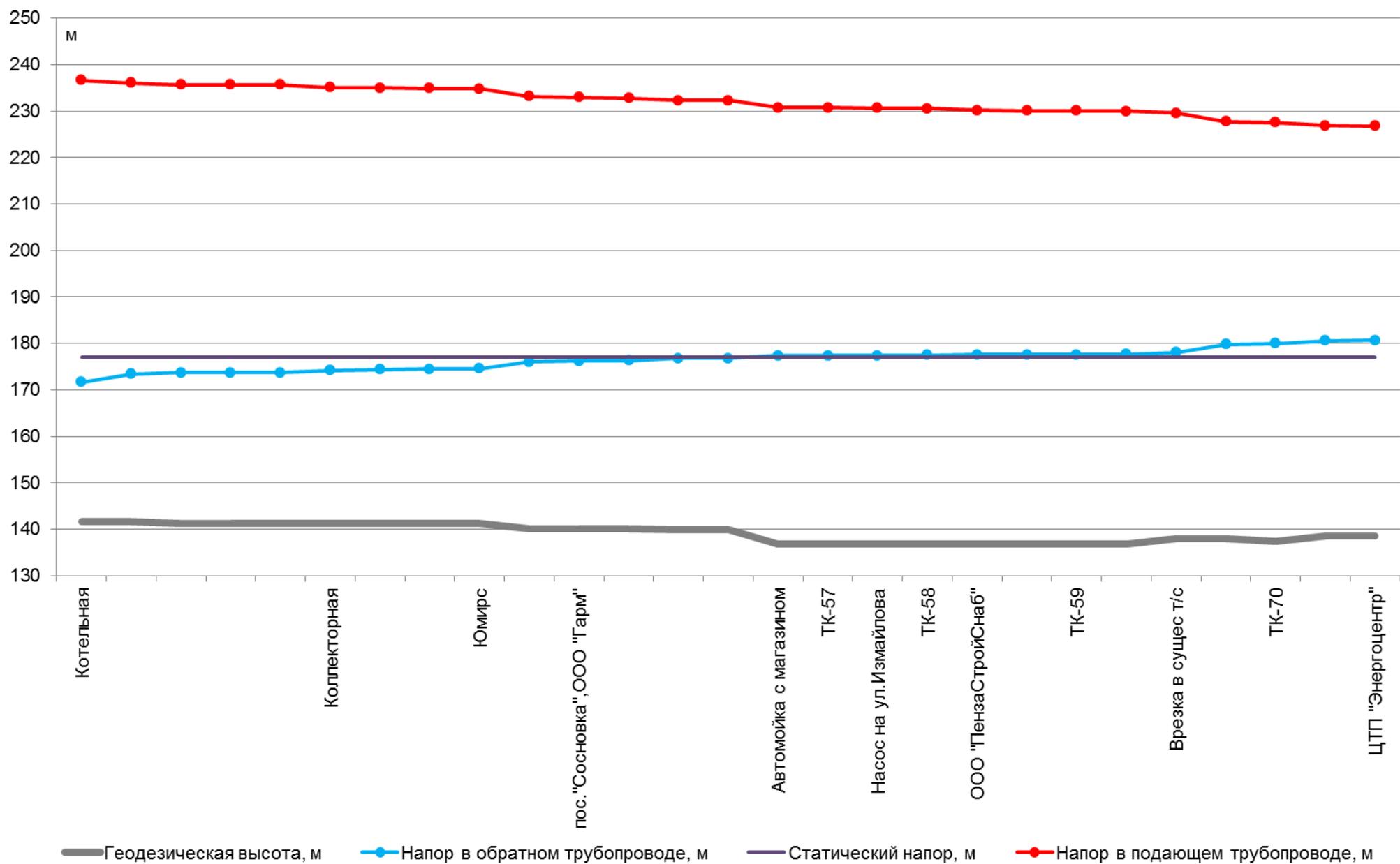


Рис. 4.13. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «Энергоцентр» на 2027 г.

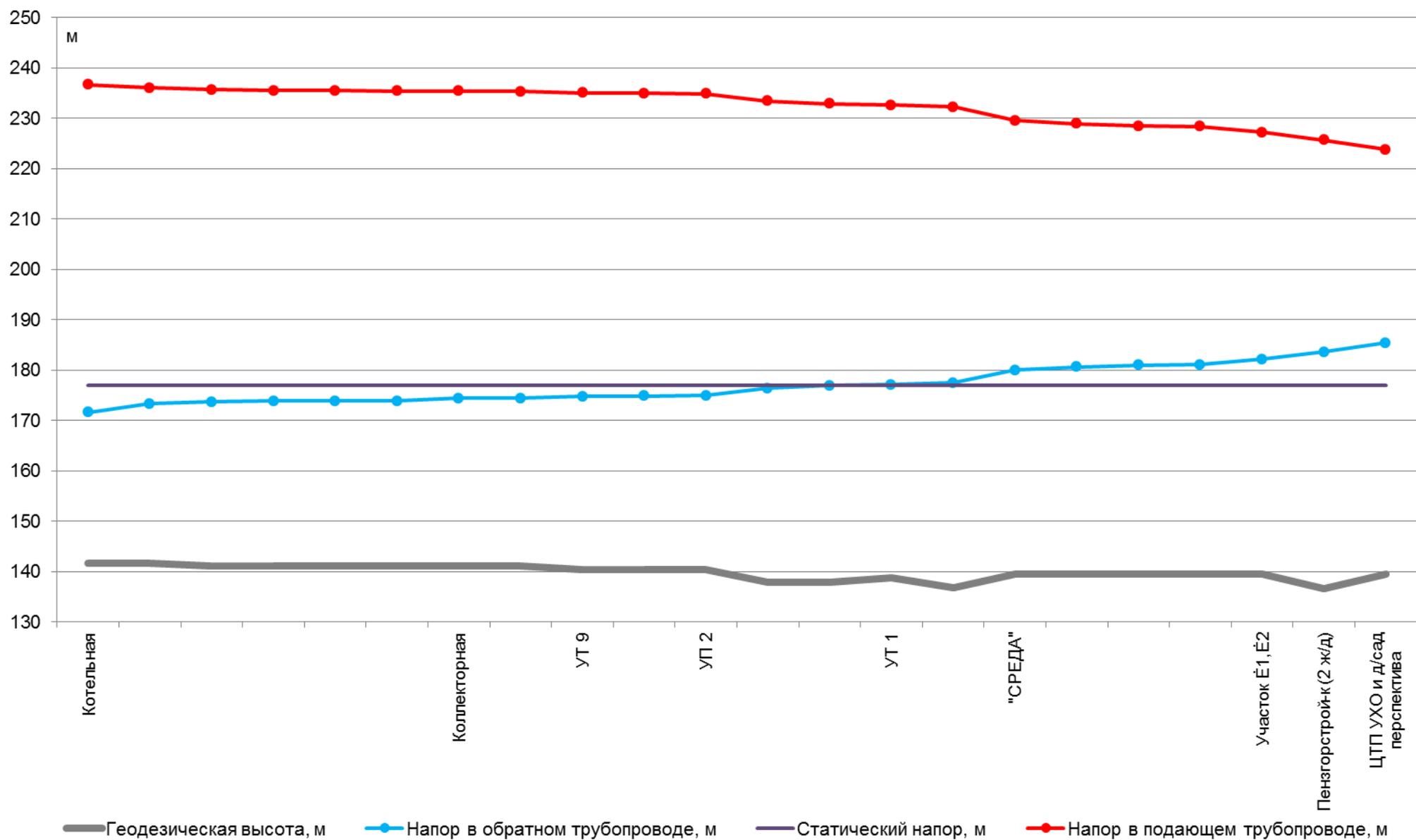


Рис. 4.14. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП УХО» на 2027 г.

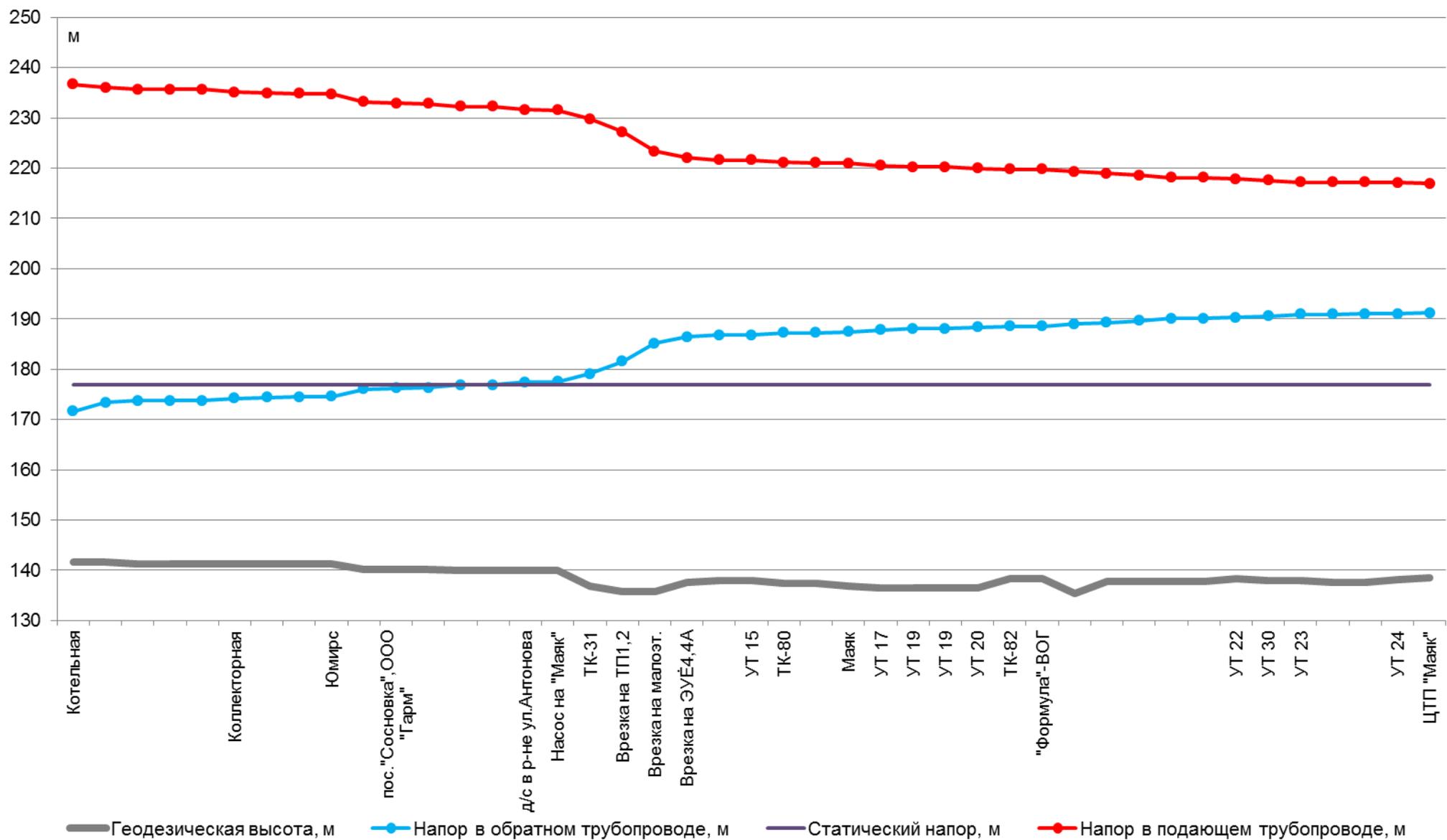


Рис. 4.15. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «Маяк» на 2027 г.

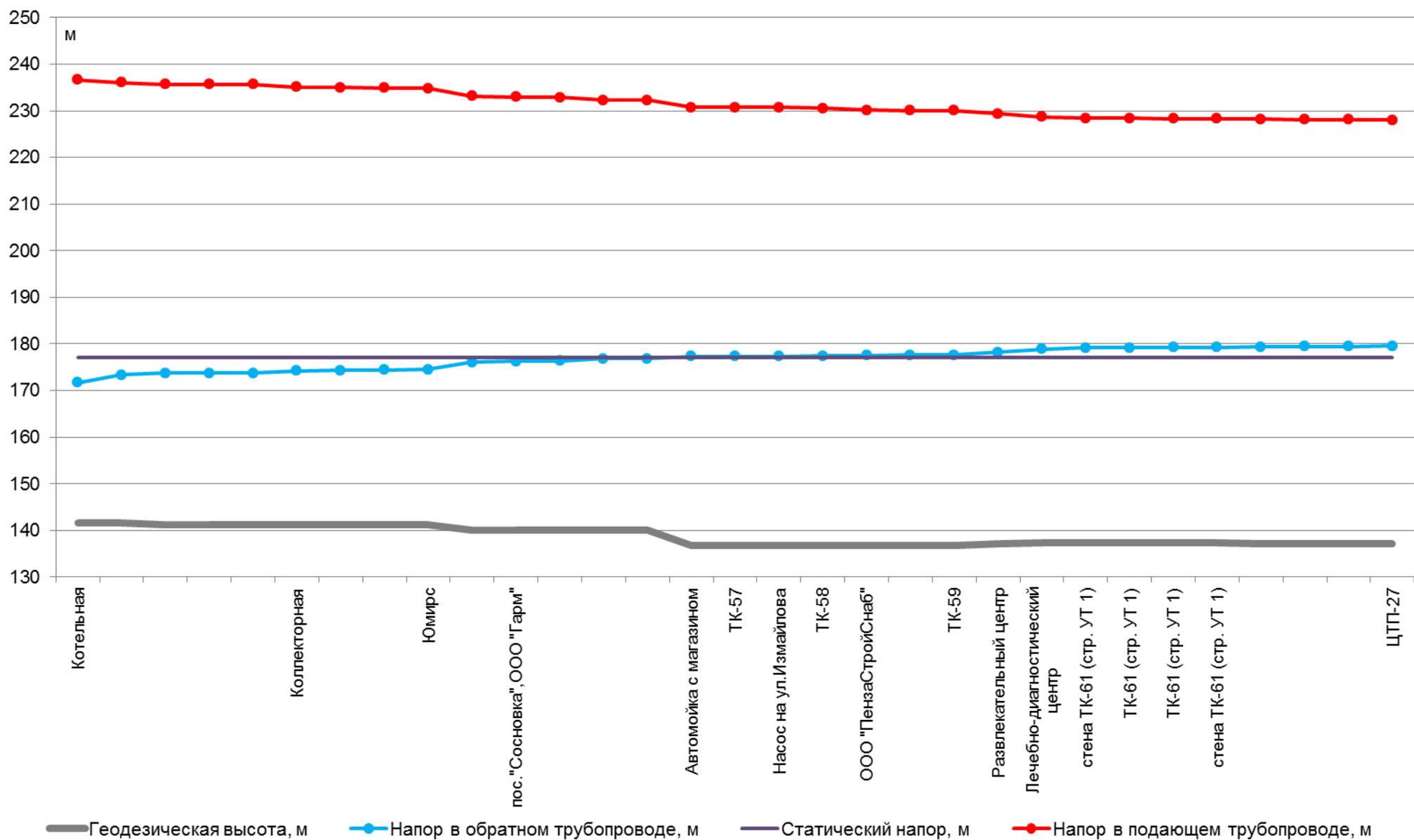


Рис. 4.16. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП-27» на 2027 г.

### 4.3. Необходимые мероприятия для увеличения пропускной способности тепловых сетей

По результатам гидравлического расчёта тепловых сетей основных теплоснабжающих организаций г. Пенза сформированы предложения по реконструкции существующих тепловых сетей и строительству новых тепломагистралей с целью повышения пропускной способности тепловых сетей и, как следствие, обеспечения перспективных тепловых нагрузок потребителей.

#### 4.3.1. Строительство нового магистрального трубопровода от котельной ОАО «ЭСП»

Новый магистральный трубопровод необходим для подключения к централизованному теплоснабжению от котельной ОАО «ЭСП» новых площадок строительства и увеличения пропускной способности теплосети (снижения давления в обратном трубопроводе сетевой воды у потребителей в мкр-не «Маяк»).

Давление теплоносителя в обратном трубопроводе тепловых сетей в ЦТП «Маяк» составляет  $4,9 \text{ кг/см}^2$  (см. рис. 4.10), в тоже время давление в обратных трубопроводах у самых удаленных потребителей (жилые дома мкр-на «Маяк») составляет  $5,5 \text{ кг/см}^2$ . Дальнейшее увеличение тепловой нагрузки, присоединяемой к существующей тепломагистрали «коллекторная – мкр-н Маяк», приведёт к недопустимому росту давления в обратных трубопроводах систем отопления, установленных в жилых домах мкр-на «Маяк» (выше  $6,0 \text{ кг/см}^2$ ). Строительство новой тепломагистрали приведёт к частичной разгрузке существующих тепловых сетей котельной ОАО «ЭСП», в результате чего снизится давление в обратном трубопроводе у потребителей в районе «Маяк».

Схема нового магистрального трубопровода от котельной ОАО «ЭСП» представлена на рис. 4.17, характеристика трубопровода представлена в табл. 4.1. Строительство трубопровода необходимо выполнить до отопительного периода 2014 г.

Таблица 4.1

Начало участка	Конец участка	Ориентировочный объем по строительству тепловых сетей			
		Диаметр, м	Тип прокладки	Тип изоляции	Длина в двухтрубном исполнении, м
Котельная «ЭСП» до коллекторной труба 900 мм	Врезка в существующий трубопровод в районе стадиона «Восток» (двухтрубная прокладка Ду 700 мм) с прокладкой дополнительной трубы до ТК-59 (однотрубная прокладка Ду 500 мм)	0,53	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	210
			Подземная в непроходных каналах	Минераловатные плиты и стеклопластик	152,5
		0,72	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	345
			Подземная бесканальная	Минераловатные плиты и стеклопластик	2100
		0,92	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	160

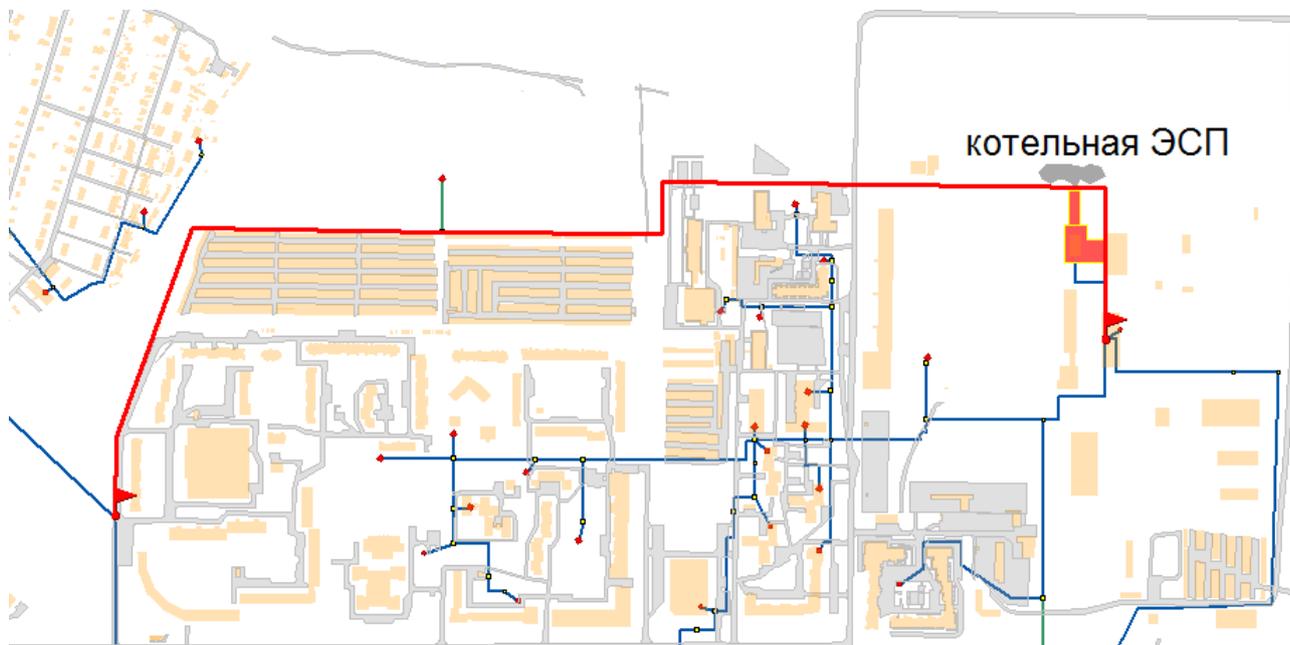


Рис. 4.17. Схема нового магистрального трубопровода от котельной ОАО «ЭСП»

#### 4.3.2. Реконструкция тепловых сетей от котельной ОАО «ЭСП»

С целью обеспечения перспективных нагрузок потребителей предлагается выполнить реконструкцию существующей тепломгистрали от стадиона «Восток» до ТК 82 (см. табл. 4.2). Увеличение диаметра тепломгистрали необходимо выполнить во вторую пятилетку расчётного периода (2018 – 2022 гг.).

Таблица 4.2

Начало участка	Конец участка	Внутренний диаметр до реконструкции, мм	Внутренний диаметр после реконструкции, мм	Тип прокладки	Тип изоляции	Длина в двухтрубном исполнении, м
Стадион «Восток»	ТК 82	309	414	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	1832
				Подземная в непроходных каналах	Минераловатные плиты и стеклопластик	260

Целью реконструкции является снижение давления в обратном трубопроводе у потребителей в мкр-не «Маяк». Строительство нового трубопровода (п. 4.3.1) будет иметь временный эффект и к 2027 г., вследствие новой жилой застройки, прогнозируется увеличение давления в обратном трубопроводе тепловых сетей в ЦТП «Маяк» до  $5,2 \text{ кг/см}^2$  (см. рис. 4.15) и недопустимый рост давления в обратных трубопроводах систем отопления, установленных в жилых домах мкр-на «Маяк» (выше  $6,0 \text{ кг/см}^2$ ).

#### 4.3.3. Реконструкция тепловых сетей от котельной «Западная»

С целью обеспечения перспективных нагрузок потребителей предлагается выполнить реконструкцию тепломагистрали от котельной «Западная» по ул. Мира. Необходимые переключки трубопроводов с целью увеличения их диаметра приведены в табл. 4.3. Гидравлический расчет теплосети показывает (см. рис. 4.3), что без проведения реконструкции тепломагистрали располагаемый напор на перспективных площадках строительства № 133 и 137 составит менее 20 м.в.ст., а давление в обратном трубопроводе превысит 60 м.в.ст.

Таблица 4.3

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр до реконструкции, мм	Наружный диаметр после реконструкции, мм	Классификация трубопроводов	Год проведения реконструкции	Длина в однострубно́м исполнении, м
ТК-206	ТК-209	273	325	подающий и обратный трубопроводы отопления	2017	518
ТК-209	ТК-210	219	273	подающий и обратный трубопроводы отопления	2017	166
ТК-208	потребитель на ул. Мира, 60	108	133	подающий и обратный трубопроводы отопления	2017	64
ТК-204а	ТК-205	325	426	подающий и обратный трубопроводы отопления	2017	120
ТК-204а	ТК-205	273	325	подающий трубопровод ГВС	2017	60
ТК-204а	ТК-205	108	133	обратный трубопровод ГВС	2017	60

#### 4.3.4. Реконструкция тепловых сетей от котельной «Южная»

Предлагается произвести переключку двух участков теплосети с целью увеличения их диаметров (см. табл. 4.4).

На выходе из котельной «Южная» имеется небольшой участок теплосети (длина в двухтрубном исполнении 114 м) с условным диаметром 500 мм. В дальнейшем условный диаметр трубопроводов увеличивается до 900 мм. Поскольку тепловая нагрузка котельной будет увеличиваться, то наличие «узкого» участка теплосети на выходе из котельной в перспективе негативно скажется на пропускной способности всей тепломагистрали от котельной «Южная». Таким образом предлагается произвести замену существующего участка теплосети с целью увеличения его диаметра (см. табл. 4.4).

Второе мероприятие по реконструкции тепловой сети от котельной «Южная» направлено на увеличение диаметра участка от ЦТП-50 до ТК 5001. Целью данного мероприятия является необходимость увеличения пропускной способности теплосети для подключения перспективных площадок строительства № 116 и 34.

Таблица 4.4

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр до реконструкции	Наружный диаметр после реконструкции	Год проведения реконструкции	В однострубно-ном исполнении, м
Котельная «Южная»	Смена диаметра	529	820	2017	228
ЦТП-50	ТК 5001	159	219	2018	56

### **Список использованных источников**

1. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
2. Федеральный Закон Российской Федерации от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
4. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения. Утв. Приказом № 565/667 Минэнерго и Минрегион России 29.12.2012 г.

## **Приложение 1**

**Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети  
котельных ООО «СКМ Энергосервис»  
и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» за 2013 и 2027 гг.**

В приложении 1 представлены результаты гидравлических расчётов теплосети источников теплоснабжения ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» за 2013 и 2027 г. с учётом перспективной нагрузки потребителей. В табл. П1.1 и П1.3 представлены расчёты по участкам тепловых сетей соответственно за 2013 и 2027 гг., в табл. П1.2 и П1.4 представлены расчёты по тепловым камерам соответственно за 2013 и 2027 гг.

**Таблица П1.1. Результаты гидравлического расчета по участкам тепловых сетей котельных «Западная», «Южная», «ЭСП» на конец 2013 года**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
<b>Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>												
<b>Участок тепловой сети от котельной "Западная" до ТК-209</b>												
кот Западная	ТК-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1196,7	-1195,0	1,64	-1,63
ТК-101	ТК-201	25,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	986,3	-985,2	2,09	-2,09
ТК-201	ТК-202	45,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	505,7	-505,3	1,07	-1,07
ТК-202	ТК-203	85,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	505,7	-505,3	1,07	-1,07
ТК-203	ТК-203А	110,0	0,309	0,309	1,1	1,1	1,5	1,5	505,6	-505,4	1,92	-1,92
ТК-203А	ТК-204	80,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	505,6	-505,4	1,92	-1,92
ТК-204	ТК-205	60,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	505,6	-505,4	1,92	-1,92
ТК-205	ТК-206	112,0	0,309	0,309	1,2	1,2	1,5	1,5	425,7	-425,5	1,62	-1,62
ТК-206	ТК-207	33,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	425,7	-425,5	2,30	-2,30
ТК-207	ТК-207А	10,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	383,1	-382,9	2,07	-2,07
ТК-207А	ТК-208	146,0	0,259	0,259	1,5	1,5	1,5	1,5	348,0	-347,9	1,88	-1,88
ТК-208	ТК-209	70,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	329,6	-329,5	1,78	-1,78
<b>Участок тепловой сети от котельной "Западная" до ТК-107</b>												
кот Западная	ТК-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1196,7	-1195,0	1,64	-1,63
ТК-101	ТК-103	355,0	0,414	0,414	3,5	3,5	1,5	1,5	210,4	-209,8	0,45	-0,44
ТК-103	ТК-104	105,0	0,414	0,414	1,1	1,1	1,5	1,5	161,2	-160,8	0,34	-0,34
ТК-104	ТК-104'	41,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	159,3	-159,0	0,34	-0,34
ТК-104'	ТК-105	72,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	121,7	-121,4	0,26	-0,26

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений прямой под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обрат. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обрат.тр-де, м/с
TK-105	TK-107	305,0	0,414	0,414	3,1	3,1	1,5	1,5	12,6	-12,4	0,03	-0,03
TK-107	от TK-107	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	1,5	1,5	12,5	-12,5	0,01	-0,01
<b>Участок тепловой сети от котельной "Западная" до TK-125</b>												
кот Западная	TK-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1196,7	-1195,0	1,64	-1,63
TK-101	TK-201	25,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	986,3	-985,2	2,09	-2,09
TK-201	TK-301	330,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,5	1,5	480,6	-479,9	0,66	-0,66
TK-301	TK-147	62,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	171,4	-171,4	0,93	-0,93
TK-147	TK-146	26,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	158,0	-158,0	0,86	-0,85
TK-146	TK-145	85,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	133,2	-133,1	1,13	-1,13
TK-145	TK-144	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	1,5	1,5	114,8	-114,8	0,04	-0,04
TK-144	TK-143	47,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	112,4	-112,4	0,95	-0,95
TK-143	TK-122	46,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	95,4	-95,4	0,81	-0,81
TK-122	TK-123	44,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	95,4	-95,4	1,54	-1,54
TK-123	TK-124	68,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	91,2	-91,2	1,47	-1,47
TK-124	TK-125	54,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	85,7	-85,7	1,38	-1,38
<b>Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>												
Котельная Южная	на пром	82,0	0,515	0,515	0,8	0,8	0,5	0,5	1372,4	-1362,9	1,88	-1,86
на пром	смена диаметра	35,0	0,515	0,515	0,4	0,4	0,5	0,5	1348,0	-1338,6	1,84	-1,83
смена диаметра	смена диаметра	176,0	0,902	0,902	1,8	1,8	0,5	0,5	1348,0	-1338,7	0,60	-0,60
смена диаметра	TK-1	1810,0	0,804	0,804	18,1	18,1	0,5	0,5	1347,7	-1338,9	0,76	-0,75
TK-1	TK-2	10,0	0,804	0,804	0,1	0,1	0,5	0,5	1345,5	-1341,2	0,76	-0,75
TK-2	TK-3	85,0	0,804	0,804	0,9	0,9	0,5	0,5	1078,9	-1074,8	0,61	-0,60
TK-3	TK-4	120,0	0,804	0,804	1,2	1,2	0,5	0,5	1078,8	-1074,9	0,61	-0,60
TK-4	TK-5	148,0	0,706	0,706	1,5	1,5	0,5	0,5	1078,7	-1075,0	0,79	-0,78
TK-5	TK-6	297,0	0,706	0,706	3,0	3,0	0,5	0,5	1038,6	-1035,3	0,76	-0,75

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK-6	TK-7	39,0	0,706	0,706	0,4	0,4	0,5	0,5	1038,3	-1035,6	0,76	-0,75
TK-7	HO 20	49,0	0,706	0,706	0,5	0,5	0,5	0,5	1038,3	-1035,6	0,76	-0,75
HO 20	TK-8	112,5	0,706	0,706	1,2	1,2	0,5	0,5	1038,2	-1035,6	0,76	-0,75
TK-8	TK-9	83,7	0,706	0,706	0,9	0,9	0,5	0,5	1038,1	-1035,7	0,76	-0,75
TK-9	TK-9'	10,0	0,706	0,706	0,1	0,1	0,5	0,5	1038,0	-1035,8	0,76	-0,75
TK-9'	TK-10	24,0	0,706	0,706	0,3	0,3	0,5	0,5	1038,0	-1035,8	0,76	-0,75
TK-10	TK-11	72,6	0,706	0,706	0,8	0,8	0,5	0,5	1027,2	-1025,0	0,75	-0,75
TK-11	TK-12	100,0	0,515	0,515	1,0	1,0	0,5	0,5	1027,1	-1025,1	1,41	-1,40
TK-12	TK-13	80,0	0,515	0,515	0,8	0,8	0,5	0,5	1027,1	-1025,2	1,41	-1,40
TK-13	TK-14	45,0	0,515	0,515	0,5	0,5	0,5	0,5	1027,0	-1025,1	1,41	-1,40
TK-14	TK-15	26,0	0,515	0,515	0,3	0,3	0,5	0,5	1026,9	-1025,2	1,41	-1,40
TK-15	TK-16	120,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	1015,7	-1013,9	1,39	-1,39
TK-16	TK-17	35,0	0,515	0,515	0,4	0,4	0,5	0,5	1015,6	-1014,0	1,39	-1,39
TK-17	TK-18	120,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	1015,6	-1014,0	1,39	-1,39
TK-18	TK-19	135,0	0,515	0,515	1,4	1,4	0,5	0,5	948,3	-946,9	1,30	-1,30
TK-19	TK-20	123,0	0,515	0,515	1,3	1,3	0,5	0,5	523,7	-522,6	0,72	-0,72
TK-20	TK-21	115,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	523,6	-522,7	0,72	-0,72
TK-21	TK-21'	18,0	0,515	0,515	0,2	0,2	0,5	0,5	523,5	-522,7	0,72	-0,72
TK-21'	TK-22	241,0	0,515	0,515	2,5	2,5	0,5	0,5	427,9	-427,2	0,59	-0,58
TK-22	TK-23	118,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	427,8	-427,3	0,59	-0,58
TK-23	TK-24	160,0	0,515	0,515	1,6	1,6	0,5	0,5	213,6	-213,3	0,29	-0,29
TK-24	TK-25	68,0	0,309	0,309	0,7	0,7	0,5	0,5	213,5	-213,4	0,81	-0,81
TK-25	TK-26	69,0	0,309	0,309	0,7	0,7	0,5	0,5	202,8	-202,7	0,77	-0,77
TK-26	TK-27	169,0	0,259	0,259	1,7	1,7	0,5	0,5	156,3	-156,2	0,85	-0,84
TK-27	TK-28	82,0	0,259	0,259	0,9	0,9	0,5	0,5	136,6	-136,6	0,74	-0,74
TK-28	TK-29	105,0	0,207	0,207	1,1	1,1	0,5	0,5	91,9	-91,8	0,78	-0,78
TK-29	Терновского 154а	102,0	0,207	0,207	1,1	1,1	0,5	0,5	70,0	-69,9	0,59	-0,59

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Терновского 154а	ТК-30	41,0	0,207	0,207	0,5	0,5	0,5	0,5	46,7	-46,7	0,40	-0,40
ТК-30	156а	54,0	0,207	0,207	0,6	0,6	0,5	0,5	46,7	-46,7	0,40	-0,40
156а	ТК-31	30,0	0,207	0,207	0,3	0,3	0,5	0,5	37,1	-37,1	0,31	-0,31
ТК-31	Терновского 162, 162а	68,5	0,150	0,150	0,7	0,7	0,5	0,5	37,1	-37,1	0,60	-0,60
<b>Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»</b>												
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до ЦТП-33</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	1079,1	-1069,5	0,84	-0,78
Котельная	Коллекторная	75,0	0,704	0,704	5,0	5,0	1,0	1,0	1078,7	-1069,2	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	2,5	0,704	0,704	1,0	1,2	1,0	1,0	530,7	-527,1	0,41	-0,39
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704			1,0	1,0	530,7	-527,1	0,41	-0,39
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	1,0	1,2	1,0	1,0	518,8	-515,3	0,40	-0,38
Коллекторная	Коллекторная	2,0	0,704	0,704	0,5	1,0	1,0	1,0	518,8	-515,3	0,40	-0,38
Коллекторная	Коллекторная	9,0	0,614	0,614	0,5	11,0	1,0	1,0	518,8	-515,3	0,53	-0,49
Коллекторная	УТ 1	150,0	0,614	0,614	8,8	9,0	1,0	1,0	518,6	-515,1	0,53	-0,49
УТ 1	УТ 2	95,0	0,614	0,614	3,8	5,8	1,0	1,0	507,4	-504,2	0,52	-0,48
УТ 2	УТ 3	90,0	0,614	0,614	2,0	2,2	1,0	1,0	493,1	-490,1	0,51	-0,47
УТ 3	УТ 4	70,0	0,515	0,515	6,1	6,6	1,0	1,0	463,4	-460,8	0,67	-0,63
УТ 4	УТ 8	159,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	460,2	-457,7	0,67	-0,62
УТ 8	стена ТК-1	38,0	0,515	0,515	2,0	2,0	1,0	1,0	460,1	-457,8	0,67	-0,62
стена ТК-1	стена ТК-1	2,1	0,515	0,515			1,0	1,0	460,1	-457,8	0,67	-0,62
стена ТК-1	ТК-1	2,3	0,515	0,515	1,0	1,2	1,0	1,0	460,1	-457,8	0,67	-0,62
ТК-1	Задвижка ТК-1	3,2	0,309	0,309	4,5	1,2	1,0	1,0	435,6	-433,5	1,76	-1,64

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Задвижка ТК-1	стена ТК-1	1,4	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	435,6	-433,5	1,01	-0,94
стена ТК-1	ТК-2	150,0	0,408	0,408	3,0	3,0	1,0	1,0	435,6	-433,5	1,01	-0,94
ТК-2	ТК-3	40,0	0,406	0,406	3,8	4,0	0,5	0,5	389,1	-387,3	0,91	-0,85
ТК-3		70,0	0,406	0,406	3,8	4,0	0,5	0,5	376,4	-374,7	0,88	-0,82
		0,5	0,406	0,406	1,0	1,2	0,5	0,5	363,1	-361,5	0,85	-0,79
	ТК-4	0,5	0,406	0,406	1,0	1,2	0,5	0,5	360,3	-358,7	0,84	-0,79
ТК-4	Задвижка ТК-4	0,5	0,408	0,408	1,0	1,2	1,0	1,0	322,4	-320,9	0,75	-0,70
Задвижка ТК-4		178,0	0,408	0,408	9,1	9,1	1,0	1,0	322,4	-320,9	0,75	-0,70
	ТК-5	155,5	0,408	0,408	7,6	7,6	1,0	1,0	322,4	-321,0	0,75	-0,70
ТК-5	ТК-6	80,0	0,408	0,408	3,8	4,0	1,0	1,0	322,3	-321,0	0,75	-0,70
ТК-6	ТК-7	119,0	0,408	0,408	6,6	6,8	1,0	1,0	321,1	-319,8	0,74	-0,70
ТК-7	Задвижка ТК-7	1,0	0,309	0,309	1,0	1,2	1,0	1,0	134,4	-134,0	0,54	-0,51
Задвижка ТК-7	ЦТП-33	250,0	0,309	0,309	18,3	18,3	1,0	1,0	134,4	-134,0	0,54	-0,51
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до перспектива 1,2,3,11,2 ж/д,д/с</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	1079,1	-1069,5	0,84	-0,78
Котельная	Коллекторная	75,0	0,704	0,704	5,0	5,0	1,0	1,0	1078,7	-1069,2	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	5,0	0,408	0,408	3,5	3,2	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	7,0	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	0,4	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	11,9	-11,8	0,03	-0,03
Коллекторная	Задвижка	4,0	0,408	0,408	0,0	10,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Задвижка	Коллекторная	0,6	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Внутренний диаметр обратного трубопровода, мм	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Коллекторная	УТ 9	155,0	0,515	0,515	7,8	7,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,74
УТ 9		24,0	0,513	0,513	2,8	2,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,75
	УП 2	36,0	0,408	0,408			1,0	1,0	547,8	-542,3	1,27	-1,18
УП 2	Врезка Ч.Л. Есина А.А	1034,0	0,515	0,515	19,8	27,6	1,0	1,0	547,8	-542,3	0,80	-0,74
Врезка Ч.Л. Есина А.А	Задвижка	350,0	0,515	0,515	7,6	7,8	1,0	1,0	547,3	-542,8	0,80	-0,74
Задвижка	Врезка ЦТП "Лес. сказка"	186,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,0	1,0	547,2	-543,0	0,80	-0,74
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	Угол поворота	236,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	543,0	-539,0	0,79	-0,74
Угол поворота	Врезка ЦТП "УХО"	920,0	0,408	0,408	16,8	16,8	1,0	1,0	542,9	-539,1	1,26	-1,17
Врезка ЦТП "УХО"		0,5	0,207	0,207	2,5	2,2	0,5	0,5	102,8	-102,6	0,93	-0,87
		6,0	0,207	0,207	1,5	1,5	0,5	0,5	102,8	-102,6	0,93	-0,87
	Пензгорстрой-к (2 ж/д)	212,2	0,207	0,207	7,6	7,6	0,5	0,5	102,8	-102,6	0,93	-0,87
Пензгорстрой-к (2 ж/д)	перспектива 1,2,3,11,2 ж/д,д/с	277,1	0,207	0,207	22,1	22,1	0,5	0,5	58,1	-58,0	0,52	-0,49
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до ЦТП-27</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	1079,1	-1069,5	0,84	-0,78
Котельная	Коллекторная	75,0	0,704	0,704	5,0	5,0	1,0	1,0	1078,7	-1069,2	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	5,0	0,408	0,408	3,5	3,2	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	7,0	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	0,4	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	11,9	-11,8	0,03	-0,03
Коллекторная	Задвижка	4,0	0,408	0,408	0,0	10,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
ная												
Задвижка	Коллекторная	0,6	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	УТ 9	155,0	0,515	0,515	7,8	7,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,74
УТ 9		24,0	0,513	0,513	2,8	2,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,75
	УП 2	36,0	0,408	0,408			1,0	1,0	547,8	-542,3	1,27	-1,18
УП 2	Врезка Ч.Л. Есина А.А	1034,0	0,515	0,515	19,8	27,6	1,0	1,0	547,8	-542,3	0,80	-0,74
Врезка Ч.Л. Есина А.А	Задвижка	350,0	0,515	0,515	7,6	7,8	1,0	1,0	547,3	-542,8	0,80	-0,74
Задвижка	Врезка ЦТП "Лес. сказка"	186,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,0	1,0	547,2	-543,0	0,80	-0,74
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	Угол поворота	236,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	543,0	-539,0	0,79	-0,74
Угол поворота	Врезка ЦТП "УХО"	920,0	0,408	0,408	16,8	16,8	1,0	1,0	542,9	-539,1	1,26	-1,17
Врезка ЦТП "УХО"	ТК-57 "Лукойл"	250,0	0,408	0,408	5,6	5,6	1,0	1,0	439,8	-436,9	1,02	-0,95
ТК-57 "Лукойл"	ТК-58	40,0	0,313	0,313	1,1	1,2	1,0	1,0	217,2	-216,3	0,86	-0,80
ТК-58	ТК-59	116,0	0,313	0,313	3,0	3,4	1,0	1,0	217,2	-216,3	0,86	-0,80
ТК-59	ТК-60	133,0	0,313	0,313	4,9	4,9	1,0	1,0	119,4	-119,0	0,47	-0,44
ТК-60	стена ТК-61 (стр. УТ 1)	160,0	0,313	0,313	6,7	6,5	1,0	1,0	118,3	-118,0	0,47	-0,44
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	ТК-61 (стр. УТ 1)	0,8	0,313	0,313			1,0	1,0	118,3	-118,0	0,47	-0,44
ТК-61 (стр. УТ 1)	ТК-61 (стр. УТ 1)	2,1	0,259	0,259	2,5	3,2	1,0	1,0	91,7	-91,5	0,53	-0,49
ТК-61 (стр. УТ 1)	стена ТК-61 (стр. УТ 1)	1,2	0,259	0,259	1,0	1,2	1,0	1,0	78,3	-78,1	0,45	-0,42
стена ТК-61 (стр. УТ 1)		66,0	0,259	0,259	5,5	7,0	1,0	1,0	78,3	-78,1	0,45	-0,42

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
		1,0	0,259	0,259	2,0	2,0	1,0	1,0	78,3	-78,1	0,45	-0,42
	ЦТП-27	5,0	0,259	0,259	14,0	14,0	1,0	1,0	78,3	-78,1	0,45	-0,42
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до вставки 1-2,1-4</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	1079,1	-1069,5	0,84	-0,78
Котельная	Коллекторная	75,0	0,704	0,704	5,0	5,0	1,0	1,0	1078,7	-1069,2	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	5,0	0,408	0,408	3,5	3,2	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	7,0	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	0,4	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	11,9	-11,8	0,03	-0,03
Коллекторная	Задвижка	4,0	0,408	0,408	0,0	10,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Задвижка	Коллекторная	0,6	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	УТ 9	155,0	0,515	0,515	7,8	7,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,74
УТ 9		24,0	0,513	0,513	2,8	2,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,75
	УП 2	36,0	0,408	0,408			1,0	1,0	547,8	-542,3	1,27	-1,18
УП 2	Врезка Ч.Л. Есина А.А	1034,0	0,515	0,515	19,8	27,6	1,0	1,0	547,8	-542,3	0,80	-0,74
Врезка Ч.Л. Есина А.А	Задвижка	350,0	0,515	0,515	7,6	7,8	1,0	1,0	547,3	-542,8	0,80	-0,74
Задвижка	Врезка ЦТП "Лес. сказка"	186,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,0	1,0	547,2	-543,0	0,80	-0,74
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	Угол поворота	236,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	543,0	-539,0	0,79	-0,74
Угол поворота	Врезка ЦТП "УХО"	920,0	0,408	0,408	16,8	16,8	1,0	1,0	542,9	-539,1	1,26	-1,17
Врезка ЦТП "УХО"	ТК-57 "Лукойл"	250,0	0,408	0,408	5,6	5,6	1,0	1,0	439,8	-436,9	1,02	-0,95

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
TK-57 "Лукойл"	TK-58	40,0	0,313	0,313	1,1	1,2	1,0	1,0	217,2	-216,3	0,86	-0,80
TK-58	TK-59	116,0	0,313	0,313	3,0	3,4	1,0	1,0	217,2	-216,3	0,86	-0,80
TK-59		1,0	0,259	0,259	2,5	2,2	1,0	1,0	97,8	-97,3	0,56	-0,53
	Врезка в сущес т/с	73,5	0,259	0,259	1,5	1,5	1,0	1,0	97,8	-97,3	0,56	-0,53
Врезка в сущес т/с		422,0	0,259	0,259	23,5	23,5	1,0	1,0	67,8	-67,3	0,39	-0,36
	TK-70	67,5	0,259	0,259	1,0	1,2	1,0	1,0	67,4	-67,1	0,39	-0,36
TK-70		161,0	0,259	0,259	7,8	8,0	1,0	1,0	64,8	-64,5	0,37	-0,35
	№1-4, вставки 1-2, 1-4	1,0	0,259	0,259	11,5	11,2	1,0	1,0	64,7	-64,5	0,37	-0,35
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до ЦТП "Маяк"</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	1079,1	-1069,5	0,84	-0,78
Котельная	Коллекторная	75,0	0,704	0,704	5,0	5,0	1,0	1,0	1078,7	-1069,2	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	5,0	0,408	0,408	3,5	3,2	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	7,0	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	Коллекторная	0,4	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	11,9	-11,8	0,03	-0,03
Коллекторная	Задвижка	4,0	0,408	0,408	0,0	10,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Задвижка	Коллекторная	0,6	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	547,9	-542,2	1,27	-1,18
Коллекторная	УТ 9	155,0	0,515	0,515	7,8	7,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,74
УТ 9		24,0	0,513	0,513	2,8	2,8	1,0	1,0	547,9	-542,2	0,80	-0,75
	УП 2	36,0	0,408	0,408			1,0	1,0	547,8	-542,3	1,27	-1,18
УП 2	Врезка Ч.Л. Есина А.А	1034,0	0,515	0,515	19,8	27,6	1,0	1,0	547,8	-542,3	0,80	-0,74

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
Врезка Ч.Л. Есина А.А	Задвижка	350,0	0,515	0,515	7,6	7,8	1,0	1,0	547,3	-542,8	0,80	-0,74
Задвижка	Врезка ЦТП "Лес. сказка"	186,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,0	1,0	547,2	-543,0	0,80	-0,74
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	Угол поворота	236,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	543,0	-539,0	0,79	-0,74
Угол поворота	Врезка ЦТП "УХО"	920,0	0,408	0,408	16,8	16,8	1,0	1,0	542,9	-539,1	1,26	-1,17
Врезка ЦТП "УХО"	ТК-57 "Лукойл"	250,0	0,408	0,408	5,6	5,6	1,0	1,0	439,8	-436,9	1,02	-0,95
ТК-57 "Лукойл"	ТК-31	650,0	0,309	0,309	28,0	28,2	0,5	0,5	222,6	-220,6	0,90	-0,84
ТК-31	Врезка на ТП-1, ТП-2	360,0	0,309	0,309	14,2	14,5	0,5	0,5	216,8	-215,1	0,88	-0,82
Врезка на ТП-1, ТП-2	Врезка лот.застройки	680,0	0,309	0,309	14,0	14,2	0,5	0,5	208,1	-206,6	0,84	-0,78
Врезка лот.застройки	Врезка на ЭУ№4,4А	295,0	0,309	0,309	5,6	5,6	0,5	0,5	174,4	-173,4	0,70	-0,66
Врезка на ЭУ№4,4А	Задвижка	69,0	0,309	0,309	4,0	4,2	0,5	0,5	167,8	-166,9	0,68	-0,63
Задвижка	УТ 15	1,0	0,309	0,309	0,5	0,5	0,5	0,5	167,8	-166,9	0,68	-0,63
УТ 15	ТК-80	15,0	0,309	0,309	9,3	9,3	1,0	1,0	167,8	-166,9	0,68	-0,63
ТК-80	Задвижка	1,0	0,309	0,309	1,0	1,2	1,0	1,0	163,9	-163,1	0,66	-0,62
Задвижка	УТ 16	29,0	0,309	0,309	0,5	0,5	1,0	1,0	163,9	-163,1	0,66	-0,62
УТ 16	УТ 17	110,0	0,309	0,309	4,8	4,8	1,0	1,0	163,9	-163,1	0,66	-0,62
УТ 17	Врезка на ФОК "Маяк"	72,0	0,309	0,309	3,8	4,0	1,0	1,0	159,4	-158,7	0,64	-0,60
Врезка на ФОК "Маяк"	УТ 19	1,0	0,309	0,309	1,0	1,2	1,0	1,0	159,4	-158,7	0,64	-0,60
УТ 19	УТ 20	100,0	0,309	0,309	4,3	4,5	1,0	1,0	123,7	-123,1	0,50	-0,47

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр. да	Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр. да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
УТ 20	ТК-82	60,0	0,357	0,357	4,8	4,8	1,0	1,0	123,7	-123,2	0,37	-0,35
ТК-82	Ввод теплосети	125,0	0,259	0,259	6,3	6,5	1,0	1,0	92,3	-91,9	0,53	-0,50
Ввод теплосети	Врезка Фабричной, 14	18,0	0,207	0,207	4,0	4,0	1,0	1,0	92,3	-92,0	0,83	-0,78
Врезка Фабричной, 14	Врезка МУЗ "Гор. стом. пол."	9,0	0,207	0,207	5,0	5,2	1,0	1,0	90,2	-89,9	0,81	-0,76
Врезка МУЗ "Гор. стом. пол."	Выход теплосети	34,0	0,207	0,207	5,0	5,2	1,0	1,0	89,4	-89,1	0,81	-0,75
Выход теплосети		1,5	0,207	0,207			1,0	1,0	89,4	-89,1	0,81	-0,75
	УТ 22	22,0	0,207	0,207	1,5	1,2	1,0	1,0	81,5	-81,2	0,73	-0,69
УТ 22	УТ 30	45,0	0,207	0,207	1,0	1,2	1,0	1,0	77,3	-77,1	0,70	-0,65
УТ 30	УТ 23	32,0	0,207	0,207	3,8	4,0	1,0	1,0	75,0	-74,7	0,68	-0,63
УТ 23		10,0	0,15	0,15	2,0	2,2	1,0	1,0	26,7	-26,7	0,46	-0,43
		10,0	0,1	0,1	0,5	0,0	1,0	1,0	26,7	-26,7	1,03	-0,96
	УТ 24	35,0	0,15	0,15	1,0	0,0	1,0	1,0	26,7	-26,7	0,46	-0,43
УТ 24	ЦТП "Маяк"	75,0	0,15	0,15	14,0	15,5	1,0	1,0	20,7	-20,6	0,35	-0,33

Таблица П1.2. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам котельных «Западная», «Южная», «ЭСП» по состоянию на конец 2013 года

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
<b>Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>							
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-120</b>							
ТК-101	240	99,47	359,73	260,27	119,73	20,27	0,19
ТК-103	240	98,94	359,47	260,53	119,47	20,53	12,71
ТК-104	240	98,85	359,42	260,57	119,42	20,57	17,55
ТК-104'	240	98,81	359,40	260,60	119,40	20,60	19,46
ТК-105	240	98,77	359,38	260,61	119,38	20,61	23,85
ТК-114	240	98,22	359,11	260,89	119,11	20,89	24,44
ТК-117	240	97,86	358,93	261,07	118,93	21,07	25,09
ТК-118	240	97,16	358,58	261,42	118,58	21,42	26,83
ТК-119	240	97,16	358,58	261,42	118,58	21,42	35,18
ТК-120	240	97,15	358,58	261,42	118,58	21,42	50,69
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-125</b>							
ТК-101	240	99,47	359,73	260,27	119,73	20,27	0,19
ТК-301	240	97,48	358,74	261,26	118,74	21,26	8,26
ТК-147	240	96,77	358,39	261,61	118,39	21,61	9,32
ТК-146	240	96,48	358,24	261,76	118,24	21,76	9,79
ТК-145	240	94,68	357,34	262,66	117,34	22,66	10,98
ТК-144	240	94,68	357,34	262,66	117,34	22,66	10,98
ТК-143	240	93,93	356,96	263,03	116,96	23,03	11,75
ТК-122	240	93,40	356,70	263,30	116,70	23,30	12,65
ТК-123	240	90,76	355,38	264,62	115,38	24,62	13,10
ТК-124	240	87,15	353,57	266,42	113,57	26,42	13,82
ТК-125	240	84,57	352,28	267,71	112,28	27,71	14,44
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-210</b>							
ТК-101	240	99,47	359,73	260,27	119,73	20,27	0,19
ТК-201	240	98,33	359,16	260,83	119,16	20,83	0,38
ТК-202	240	97,88	358,94	261,06	118,94	21,06	1,04
ТК-203	240	97,14	358,57	261,43	118,57	21,43	2,29
ТК-203А	240	92,93	356,47	263,53	116,47	23,53	3,19

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
ТК-204	240	89,81	354,90	265,09	114,90	25,09	3,84
ТК-205	240	87,37	353,68	266,31	113,68	26,31	4,33
ТК-206	240	84,31	352,15	267,84	112,15	27,84	5,42
ТК-207	240	81,75	350,87	269,12	110,87	29,12	5,64
ТК-207А	240	80,82	350,41	269,58	110,41	29,58	5,72
ТК-208	240	74,26	347,12	272,86	107,12	32,86	6,94
ТК-209	240	71,35	345,67	274,32	105,67	34,32	7,56
ТК-209'	240	71,25	345,62	274,37	105,62	34,37	40,92
ТК-210	240	67,57	343,78	276,21	103,78	36,21	8,34
<b>Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>							
<b>Участок тепловой сети от котельной «Южная» до ТК-31</b>							
на пром	150	103,64	274,32	170,68	124,32	20,68	0,67
смена диаметра	150	103,06	274,02	170,96	124,02	20,96	0,96
смена диаметра	150	102,88	273,93	171,06	123,93	21,06	5,47
ТК-1	150	99,61	272,29	172,68	122,29	22,68	42,26
ТК-2	150	99,59	272,28	172,69	122,28	22,69	42,46
ТК-3	150	99,49	272,23	172,74	122,23	22,74	44,62
ТК-4	150	99,35	272,16	172,81	122,16	22,81	47,67
ТК-5	150	99,02	271,99	172,97	121,99	22,97	50,57
ТК-6	150	98,42	271,69	173,27	121,69	23,27	56,61
ТК-7	150	98,34	271,65	173,31	121,65	23,31	57,40
НО 20	150	98,24	271,60	173,36	121,60	23,36	58,40
ТК-8	150	98,01	271,48	173,48	121,48	23,48	60,69
ТК-9	150	97,83	271,40	173,56	121,40	23,56	62,39
ТК-9'	150	97,81	271,39	173,57	121,39	23,57	62,59
ТК-10	150	97,76	271,36	173,60	121,36	23,60	63,08
ТК-11	150	97,61	271,29	173,67	121,29	23,67	64,58
ТК-12	150	96,67	270,81	174,14	120,81	24,14	65,67
ТК-13	150	95,92	270,44	174,52	120,44	24,52	66,55
ТК-14	150	95,49	270,22	174,74	120,22	24,74	67,04
ТК-15	150	95,23	270,09	174,86	120,09	24,86	67,32

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
TK-16	150	94,13	269,54	175,41	119,54	25,41	68,65
TK-17	150	93,80	269,37	175,58	119,37	25,58	69,04
TK-18	150	92,69	268,82	176,13	118,82	26,13	70,37
TK-19	150	91,60	268,27	176,67	118,27	26,67	71,97
TK-20	150	91,29	268,12	176,83	118,12	26,83	74,61
TK-21	150	91,01	267,98	176,97	117,98	26,97	77,08
TK-21'	150	90,96	267,96	176,99	117,96	26,99	77,46
TK-22	150	90,56	267,75	177,19	117,75	27,19	83,79
TK-23	150	90,37	267,66	177,29	117,66	27,29	86,89
TK-24	150	90,30	267,62	177,32	117,62	27,32	95,31
TK-25	150	89,93	267,44	177,51	117,44	27,51	96,60
TK-26	150	89,60	267,27	177,68	117,27	27,68	97,98
TK-27	150	88,39	266,67	178,28	116,67	28,28	101,05
TK-28	150	87,94	266,44	178,50	116,44	28,50	102,76
TK-29	150	87,12	266,03	178,91	116,03	28,91	104,83
TK-30	150	86,57	265,76	179,19	115,76	29,19	109,07
TK-31	150	86,42	265,68	179,26	115,68	29,26	112,64
<b>Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»</b>							
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП-32</b>							
Котельная	142	71,30	237,97	166,67	96,30	25,00	0,30
Котельная	142	70,74	237,82	167,08	96,15	25,41	0,52
Коллекторная	141	70,28	237,58	167,30	96,41	26,13	1,80
Коллекторная	141	70,26	237,57	167,31	96,40	26,14	1,85
Коллекторная	141	70,26	237,57	167,31	96,40	26,14	1,86
Коллекторная	141	70,24	237,56	167,32	96,39	26,15	1,87
Коллекторная	141	70,23	237,56	167,33	96,39	26,16	1,90
Коллекторная	141	70,08	237,55	167,47	96,38	26,30	2,18
УТ 1	140	69,72	237,36	167,64	96,93	27,21	6,15
УТ 2	140	69,52	237,27	167,75	97,04	27,52	8,71
УТ 3	140	69,40	237,21	167,81	97,09	27,69	11,19
УТ 4	140	69,01	237,01	168,00	96,77	27,76	13,94

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
УТ 8	140	68,45	236,72	168,28	97,04	28,60	16,97
стена ТК-1	140	68,30	236,64	168,35	96,40	28,11	17,98
стена ТК-1	140	68,29	236,64	168,35	96,40	28,11	18,00
ТК-1	140	68,25	236,62	168,37	96,38	28,13	18,05
Задвижка ТК-1	140	67,35	235,93	168,57	95,69	28,33	18,07
стена ТК-1	140	67,23	235,85	168,62	95,61	28,38	19,24
ТК-2	141	66,13	235,28	169,15	94,52	28,39	20,73
ТК-3	141	65,68	235,05	169,37	94,38	28,70	21,63
	141	65,16	234,78	169,63	93,76	28,61	23,12
	141	65,09	234,75	169,66	93,73	28,64	23,13
ТК-4	141	65,01	234,72	169,70	93,70	28,68	23,14
Задвижка ТК-4	141	64,96	234,69	169,73	93,67	28,71	24,50
	139	63,96	234,17	170,21	95,11	31,15	27,36
ТК-5 (стр УТ-24)	140	63,10	233,73	170,63	93,52	30,42	31,03
ТК-6 (стр ТК-3)	140	62,66	233,50	170,84	93,42	30,76	32,92
ТК-7 (стр УТ-25)	141	61,97	233,15	171,18	91,79	29,82	35,75
ЦТП-32	140	59,66	231,94	172,28	91,60	31,94	36,50
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП "Энергоцентр"</b>							
Котельная	142	71,30	237,97	166,67	96,30	25,00	0,55
Котельная	142	70,74	237,82	167,08	96,15	25,41	1,08
Коллекторная	141	70,28	237,58	167,30	96,41	26,13	2,70
Коллекторная	141	69,75	237,29	167,55	96,12	26,38	2,77
Коллекторная	141	69,69	237,26	167,58	96,09	26,41	2,87
Коллекторная	141	69,68	237,26	167,58	96,09	26,41	2,88
Задвижка	141	68,95	237,24	168,29	96,07	27,12	2,90
Коллекторная	141	68,77	237,13	168,36	95,96	27,19	2,94
УТ 9	140	67,92	236,69	168,76	96,34	28,41	6,47
	140	67,70	236,57	168,87	96,22	28,52	7,01
УП 2	140	67,39	236,41	169,02	96,03	28,64	7,53
Врезка Ч.Л. Есина А.А	138	63,39	234,44	171,04	96,48	33,08	31,08

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Задвижка	138	62,06	233,75	171,69	95,79	33,73	35,80
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	139	61,39	233,40	172,01	94,58	33,19	43,30
Угол поворота	137	60,42	232,90	172,48	96,08	35,66	48,73
Врезка ЦТП "УХО"	140	50,15	227,56	177,41	88,03	37,88	62,00
ТК-57 "Лукойл"	137	48,22	226,56	178,34	89,74	41,52	66,46
ТК-58	137	47,92	226,40	178,49	89,58	41,67	67,30
ТК-59	137	47,07	225,97	178,90	89,15	42,08	69,77
	137	47,00	225,93	178,93	89,11	42,11	70,10
Врезка в существ/с	138	46,73	225,79	179,06	87,84	41,11	72,17
	138	45,80	225,31	179,51	87,35	41,55	91,80
ТК-70	137	45,68	225,25	179,57	87,79	42,11	94,96
	139	45,37	225,09	179,72	86,59	41,22	95,80
ЦТП "Энерго-центр"	139	45,23	225,02	179,79	86,52	41,29	97,50
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП "УХО"</b>							
Котельная	142	71,30	237,97	166,67	96,30	25,00	0,30
Котельная	142	70,74	237,82	167,08	96,15	25,41	0,52
Коллекторная	141	70,28	237,58	167,30	96,41	26,13	1,80
Коллекторная	141	69,75	237,29	167,55	96,12	26,38	1,88
Коллекторная	141	69,69	237,26	167,58	96,09	26,41	1,99
Коллекторная	141	69,68	237,26	167,58	96,09	26,41	2,00
Задвижка	141	68,95	237,24	168,29	96,07	27,12	2,04
Коллекторная	141	68,77	237,13	168,36	95,96	27,19	2,07
УТ 9	140	67,92	236,69	168,76	96,34	28,41	6,13
	140	67,70	236,57	168,87	96,22	28,52	6,75
УП 2	140	67,39	236,41	169,02	96,03	28,64	7,34
Врезка Ч.Л. Есина А.А	138	63,39	234,44	171,04	96,48	33,08	34,38
Задвижка	138	62,06	233,75	171,69	95,79	33,73	40,30
Врезка ЦТП "Лес.	139	61,39	233,40	172,01	94,58	33,19	48,41

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
сказка"							
Угол поворота	137	60,42	232,90	172,48	96,08	35,66	54,64
Врезка ЦТП "УХО"	140	50,15	227,56	177,41	88,03	37,88	55,47
	140	49,96	227,46	177,50	87,93	37,97	61,42
	140	49,79	227,37	177,58	87,84	38,05	74,90
Пензгорстрой-к (2 ж/д)	137	47,26	226,06	178,80	89,46	42,20	80,22
ЦТП "УХО"	140	45,90	225,36	179,46	85,86	39,96	85,71
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП "Маяк"</b>							
Котельная	142	71,30	237,97	166,67	96,30	25,00	0,30
Котельная	142	70,74	237,82	167,08	96,15	25,41	0,52
Коллекторная	141	70,28	237,58	167,30	96,41	26,13	1,80
Коллекторная	141	69,75	237,29	167,55	96,12	26,38	1,85
Коллекторная	141	69,69	237,26	167,58	96,09	26,41	1,86
Коллекторная	141	69,68	237,26	167,58	96,09	26,41	1,91
Задвижка	141	68,95	237,24	168,29	96,07	27,12	1,93
Коллекторная	141	68,77	237,13	168,36	95,96	27,19	2,02
УТ 9	140	67,92	236,69	168,76	96,34	28,41	2,05
	140	67,70	236,57	168,87	96,22	28,52	29,35
УП 2	140	67,39	236,41	169,02	96,03	28,64	31,54
Врезка Ч.Л. Есина А.А	138	63,39	234,44	171,04	96,48	33,08	37,05
Задвижка	138	62,06	233,75	171,69	95,79	33,73	60,26
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	139	61,39	233,40	172,01	94,58	33,19	60,27
Угол поворота	137	60,42	232,90	172,48	96,08	35,66	60,88
Врезка ЦТП "УХО"	140	50,15	227,56	177,41	88,03	37,88	61,44
ТК-57 "Лукойл"	137	48,22	226,56	178,34	89,74	41,52	62,13
ТК-31	137	42,79	223,74	180,95	86,92	44,13	64,27
Врезка на ТП-1, ТП-2	136	40,02	222,30	182,28	86,54	46,52	69,21

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Врезка мало-эт.застройки	136	36,03	220,23	184,20	84,47	48,44	78,78
Врезка на ЭУЭ4,4А	138	34,83	219,61	184,78	82,02	47,19	83,41
Задвижка	138	34,46	219,42	184,96	81,41	46,95	83,77
УТ 15	138	34,44	219,41	184,97	81,40	46,96	84,54
ТК-80	137	34,00	219,18	185,18	81,76	47,76	84,78
Задвижка	137	33,95	219,16	185,21	81,74	47,79	86,20
УТ 16	137	33,83	219,09	185,26	82,16	48,33	87,11
УТ 17	136	33,27	218,80	185,53	82,36	49,09	87,69
Врезка на ФОК "Маяк"	136	32,90	218,61	185,72	82,17	49,28	89,35
УТ 19	136	32,85	218,59	185,74	82,15	49,30	89,37
УТ 20	136	32,56	218,44	185,88	82,00	49,44	92,18
ТК-82	138	32,45	218,38	185,94	80,09	47,65	93,86
Ввод теплосети	135	31,95	218,12	186,18	82,68	50,74	97,16
Врезка Фабричной, 14	138	31,54	217,91	186,37	80,09	48,55	97,47
Врезка МУЗ "Гор. стом. пол."	138	31,16	217,72	186,56	79,90	48,74	97,62
Выход теплосети	138	30,58	217,42	186,84	79,60	49,02	98,20
	138	30,57	217,41	186,85	79,59	49,03	98,23
УТ 22	138	30,35	217,30	186,95	78,95	48,60	98,64
УТ 30	138	30,03	217,13	187,11	79,26	49,24	99,50
УТ 23	138	29,68	216,96	187,28	79,05	49,37	100,12
	138	29,60	216,92	187,32	79,29	49,69	100,52
	138	29,24	216,72	187,48	79,09	49,85	100,92
УТ 24	138	29,09	216,64	187,54	78,58	49,48	102,32
ЦТП "Маяк"	138	28,75	216,46	187,71	78,00	49,25	104,50
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП-27</b>							
Котельная	142	71,30	237,97	166,67	96,30	25,00	0,55
Котельная	142	70,74	237,82	167,08	96,15	25,41	1,08
Коллекторная	141	70,28	237,58	167,30	96,41	26,13	2,70

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Коллекторная	141	69,75	237,29	167,55	96,12	26,38	2,77
Коллекторная	141	69,69	237,26	167,58	96,09	26,41	2,87
Коллекторная	141	69,68	237,26	167,58	96,09	26,41	2,88
Задвижка	141	68,95	237,24	168,29	96,07	27,12	2,92
Коллекторная	141	68,77	237,13	168,36	95,96	27,19	2,94
УТ 9	140	67,92	236,69	168,76	96,34	28,41	6,47
	140	67,70	236,57	168,87	96,22	28,52	7,01
УП 2	140	67,39	236,41	169,02	96,03	28,64	7,53
Врезка Ч.Л. Есина А.А	138	63,39	234,44	171,04	96,48	33,08	31,08
Задвижка	138	62,06	233,75	171,69	95,79	33,73	35,66
Врезка ЦТП "Лес. сказка"	139	61,39	233,40	172,01	94,58	33,19	43,30
Угол поворота	137	60,42	232,90	172,48	96,08	35,66	48,73
Врезка ЦТП "УХО"	140	50,15	227,56	177,41	88,03	37,88	62,00
ТК-57 "Лукойл"	137	48,22	226,56	178,34	89,74	41,52	66,46
ТК-58	137	47,92	226,40	178,49	89,58	41,67	67,30
ТК-59	137	47,07	225,97	178,90	89,15	42,08	69,77
ТК-60	137	46,75	225,80	179,06	88,58	41,84	74,91
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	137	46,35	225,60	179,25	88,32	41,97	81,15
ТК-61 (стр. УТ 1)	137	46,35	225,60	179,25	88,32	41,97	81,18
ТК-61 (стр. УТ 1)	137	46,27	225,56	179,29	88,28	42,01	81,25
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	137	46,25	225,55	179,30	88,27	42,02	81,30
	137	46,01	225,43	179,42	88,32	42,31	83,96
	137	45,97	225,41	179,44	88,30	42,33	84,50
ЦТП-27	137	45,70	225,27	179,57	88,16	42,46	85,90

Таблица П1.3. Результаты гидравлического расчета по участкам тепловых сетей котельных «Западная», «Южная», «ЭСП» на конец 2027 года

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под тр-да	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
<b>Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>												
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-120</b>												
кот Западная	ТК-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1562,5	-1560,7	2,14	-2,14
ТК-101	ТК-103	355,0	0,414	0,414	3,5	3,5	1,5	1,5	210,4	-209,8	0,45	-0,44
ТК-103	ТК-104	105,0	0,414	0,414	1,1	1,1	1,5	1,5	161,2	-160,8	0,34	-0,34
ТК-104	ТК-104'	41,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	159,3	-159,0	0,34	-0,34
ТК-104'	ТК-105	72,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	121,7	-121,4	0,26	-0,26
ТК-105	ТК-114	35,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	109,0	-109,0	0,92	-0,92
ТК-114	ТК-117	32,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	91,8	-91,8	0,78	-0,78
ТК-117	ТК-118	80,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	85,4	-85,4	0,72	-0,72
ТК-118	ТК-119	46,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	10,2	-10,2	0,09	-0,09
ТК-119	ТК-120	63,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	7,5	-7,5	0,06	-0,06
ТК-120	ТК-121	27,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	0,0	0,0	0,00	0,00
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-210</b>												
кот Западная	ТК-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1562,5	-1560,7	2,14	-2,14
ТК-101	ТК-201	25,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	1352,1	-1350,9	2,86	-2,86
ТК-201	ТК-202	45,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	838,2	-837,8	1,77	-1,77
ТК-202	ТК-203	85,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	838,2	-837,8	1,77	-1,77
ТК-203	ТК-203А	110,0	0,309	0,309	1,1	1,1	1,5	1,5	838,1	-837,8	3,18	-3,18
ТК-203А	ТК-204	80,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	838,1	-837,8	3,18	-3,18
ТК-204	ТК-205	60,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	838,1	-837,8	1,77	-1,77
ТК-205	ТК-206	112,0	0,309	0,309	1,2	1,2	1,5	1,5	712,2	-712,0	2,71	-2,71
ТК-206	ТК-207	33,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	712,2	-712,0	2,71	-2,71
ТК-207	ТК-207А	10,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	669,6	-669,4	2,54	-2,54
ТК-207А	ТК-208	146,0	0,309	0,309	1,5	1,5	1,5	1,5	634,5	-634,4	2,41	-2,41
ТК-208	ТК-209	70,0	0,309	0,309	1,0	1,0	1,5	1,5	616,1	-616,0	2,34	-2,34
ТК-209	ТК-210	83,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	195,3	-195,3	1,65	-1,65

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэффициентов местных сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-125</b>												
кот Западная	ТК-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1562,5	-1560,7	2,14	-2,14
ТК-101	ТК-201	25,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	1352,1	-1350,9	2,86	-2,86
ТК-201	ТК-301	330,0	0,515	0,515	3,3	3,3	1,5	1,5	513,9	-513,2	0,70	-0,70
ТК-301	ТК-147	62,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	171,4	-171,4	0,93	-0,93
ТК-147	ТК-146	26,0	0,259	0,259	1,0	1,0	1,5	1,5	158,0	-158,0	0,86	-0,85
ТК-146	ТК-145	85,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	133,2	-133,1	1,13	-1,13
ТК-145	ТК-144	0,0	0,000	0,000	0,0	0,0	1,5	1,5	114,8	-114,8	0,04	-0,04
ТК-144	ТК-143	47,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	112,4	-112,4	0,95	-0,95
ТК-143	ТК-122	46,0	0,207	0,207	1,0	1,0	1,5	1,5	95,4	-95,4	0,81	-0,81
ТК-122	ТК-123	44,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	95,4	-95,4	1,54	-1,54
ТК-123	ТК-124	68,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	91,2	-91,2	1,47	-1,47
ТК-124	ТК-125	54,0	0,150	0,150	1,0	1,0	1,5	1,5	85,7	-85,7	1,38	-1,38
<b>Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>												
<b>Участок тепловой сети от котельной «Южная» до ТК-31</b>												
Котельная Южная	на пром	82,0	0,804	0,804	0,8	0,8	0,5	0,5	1778,9	-1769,2	1,00	-0,99
на пром	смена диаметра	35,0	0,515	0,515	0,4	0,4	0,5	0,5	1757,7	-1748,2	2,40	-2,39
смена диаметра	смена диаметра	176,0	0,902	0,902	1,8	1,8	0,5	0,5	1757,7	-1748,2	0,78	-0,78
смена диаметра	ТК-1	1810,0	0,804	0,804	18,1	18,1	0,5	0,5	1757,4	-1748,5	0,99	-0,98
ТК-1	ТК-2	10,0	0,804	0,804	0,1	0,1	0,5	0,5	1755,2	-1750,7	0,99	-0,98
ТК-2	ТК-3	85,0	0,804	0,804	0,9	0,9	0,5	0,5	1577,5	-1573,1	0,89	-0,88
ТК-3	ТК-4	120,0	0,804	0,804	1,2	1,2	0,5	0,5	1577,4	-1573,2	0,89	-0,88
ТК-4	ТК-5	148,0	0,706	0,706	1,5	1,5	0,5	0,5	1577,2	-1573,4	1,15	-1,15
ТК-5	ТК-6	297,0	0,706	0,706	3,0	3,0	0,5	0,5	1526,6	-1523,2	1,11	-1,11
ТК-6	ТК-7	39,0	0,706	0,706	0,4	0,4	0,5	0,5	1526,4	-1523,4	1,11	-1,11
ТК-7	НО 20	49,0	0,706	0,706	0,5	0,5	0,5	0,5	1526,3	-1523,5	1,11	-1,11

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе	Средняя скорость движения воды в трубопроводе, м/с	Средняя скорость движения воды в трубопроводе, м/с	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под-тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр-тр-де, м/с
НО 20	TK-8	112,5	0,706	0,706	1,2	1,2	0,5	0,5	1526,3	-1523,5	1,11	-1,11
TK-8	TK-9	83,7	0,706	0,706	0,9	0,9	0,5	0,5	1526,2	-1523,6	1,11	-1,11
TK-9	TK-9'	10,0	0,706	0,706	0,1	0,1	0,5	0,5	1412,1	-1409,7	1,03	-1,03
TK-9'	TK-10	24,0	0,706	0,706	0,3	0,3	0,5	0,5	1412,1	-1409,7	1,03	-1,03
TK-10	TK-11	72,6	0,706	0,706	0,8	0,8	0,5	0,5	1404,8	-1402,5	1,02	-1,02
TK-11	TK-12	100,0	0,515	0,515	1,0	1,0	0,5	0,5	1404,8	-1402,6	1,92	-1,92
TK-12	TK-13	80,0	0,515	0,515	0,8	0,8	0,5	0,5	1404,7	-1402,7	1,92	-1,92
TK-13	TK-14	45,0	0,515	0,515	0,5	0,5	0,5	0,5	1404,6	-1402,6	1,92	-1,92
TK-14	TK-15	26,0	0,515	0,515	0,3	0,3	0,5	0,5	1404,6	-1402,7	1,92	-1,92
TK-15	TK-16	120,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	1397,1	-1395,2	1,91	-1,91
TK-16	TK-17	35,0	0,515	0,515	0,4	0,4	0,5	0,5	1397,0	-1395,2	1,91	-1,91
TK-17	TK-18	120,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	1397,0	-1395,3	1,91	-1,91
TK-18	TK-19	135,0	0,515	0,515	1,4	1,4	0,5	0,5	1052,1	-1050,6	1,44	-1,44
TK-19	TK-20	123,0	0,515	0,515	1,3	1,3	0,5	0,5	650,4	-649,2	0,89	-0,89
TK-20	TK-21	115,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	503,4	-502,3	0,69	-0,69
TK-21	TK-21'	18,0	0,515	0,515	0,2	0,2	0,5	0,5	503,3	-502,4	0,69	-0,69
TK-21'	TK-22	241,0	0,515	0,515	2,5	2,5	0,5	0,5	419,3	-418,4	0,57	-0,57
TK-22	TK-23	118,0	0,515	0,515	1,2	1,2	0,5	0,5	419,1	-418,5	0,57	-0,57
TK-23	TK-24	160,0	0,515	0,515	1,6	1,6	0,5	0,5	226,3	-225,9	0,31	-0,31
TK-24	TK-25	68,0	0,309	0,309	0,7	0,7	0,5	0,5	142,4	-142,2	0,54	-0,54
TK-25	TK-26	69,0	0,309	0,309	0,7	0,7	0,5	0,5	135,3	-135,1	0,51	-0,51
TK-26	TK-27	169,0	0,259	0,259	1,7	1,7	0,5	0,5	104,2	-104,1	0,56	-0,56
TK-27	TK-28	82,0	259,000	259,000	0,9	0,9	0,5	0,5	91,1	-91,0	0,49	-0,49
TK-28	TK-29	105,0	0,207	0,207	1,1	1,1	0,5	0,5	61,3	-61,2	0,52	-0,52
TK-29	Терновского 154а	102,0	0,207	0,207	1,1	1,1	0,5	0,5	46,7	-46,6	0,40	-0,40
Терновского 154а	TK-30	41,0	0,207	0,207	0,5	0,5	0,5	0,5	31,2	-31,1	0,26	-0,26
TK-30	156а	54,0	0,207	0,207	0,6	0,6	0,5	0,5	31,2	-31,1	0,26	-0,26

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов сопротивления трубной подгруппы							
156а	ТК-31	30,0	0,207	0,207	0,3	0,3	0,5	0,5	24,7	-24,7	0,21	-0,21
<b>Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»</b>												
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до ЦТП "Маяк"</b>												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	2245,1	-2230,9	1,75	-1,63
Котельная	Коллекторная	75,0	0,900	0,900	5,0	5,0	1,0	1,0	2244,7	-2230,6	1,07	-1,00
Коллекторная	Коллекторная	2,5	0,900	0,900	1,0	1,2	1,0	1,0	1766,5	-1755,5	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	1,0	1,0	1766,5	-1755,5	1,38	-1,28
Коллекторная	Коллекторная	6,0	0,515	0,515	4,5	4,2	1,0	1,0	1095,3	-1087,8	1,59	-1,48
Коллекторная	Коллекторная	1,0	0,408	0,408	0,5	0,5	1,0	1,0	1095,3	-1087,8	2,54	-2,36
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	3,5	3,2	0,5	0,5	1083,4	-1075,9	0,84	-0,79
Коллекторная	Юмирс	6,0	0,704	0,704	2,5	2,5	0,5	0,5	1083,4	-1075,9	0,84	-0,79
Юмирс		1222,0	0,704	0,704	24,4	24,4	0,5	0,5	1046,4	-1038,9	0,81	-0,76
	пос."Сосновка", ООО "Гарм"	150,0	0,704	0,704	3,6	3,6	0,5	0,5	1045,3	-1040,1	0,81	-0,76
пос."Сосновка", ООО "Гарм"		150,0	0,704	0,704	3,1	3,3	0,5	0,5	805,2	-800,3	0,63	-0,58
		800,0	0,704	0,704	11,5	11,5	0,5	0,5	805,0	-800,4	0,63	-0,58
		0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	0,5	0,5	804,3	-801,2	0,63	-0,59
	д/с в р-не ул.Антонова	70,0	0,309	0,309	3,5	3,5	0,5	0,5	352,4	-350,7	1,42	-1,33
д/с в р-не ул.Антонова	Насос на "Маяк"	20,0	0,309	0,309	0,0	0,0	0,5	0,5	333,4	-331,7	1,35	-1,26
Насос на "Маяк"	ТК-31	210,0	0,309	0,309	10,0	10,0	0,5	0,5	333,4	-331,7	1,35	-1,26
ТК-31	Врезка на	360,0	0,309	0,309	14,2	14,5	0,5	0,5	327,8	-326,2	1,32	-1,24

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в трубопроводе							
	ТП1,2											
Врезка на ТП1,2	Врезка на малоэт.	680,0	0,309	0,309	14,0	14,2	0,5	0,5	319,7	-318,2	1,29	-1,21
Врезка на малоэт.	Врезка на ЭУЭ4,4А	295,0	0,309	0,309	5,6	5,6	0,5	0,5	286,7	-285,7	1,16	-1,08
Врезка на ЭУЭ4,4А		69,0	0,309	0,309	4,0	4,2	0,5	0,5	278,6	-277,8	1,13	-1,05
	УТ 15	1,0	0,309	0,309	0,5	0,5	0,5	0,5	278,6	-277,8	1,13	-1,05
УТ 15	ТК-80	15,0	0,309	0,309	9,3	9,3	1,0	1,0	278,6	-277,8	1,13	-1,05
ТК-80		1,0	0,309	0,309	1,0	1,2	1,0	1,0	274,8	-274,0	1,11	-1,04
	Маяк	29,0	0,309	0,309	0,5	0,5	1,0	1,0	274,8	-274,0	1,11	-1,04
Маяк	УТ 17	110,0	0,309	0,309	4,8	4,8	1,0	1,0	204,8	-204,0	0,83	-0,77
УТ 17	УТ 19	72,0	0,309	0,309	3,8	4,0	1,0	1,0	195,6	-194,9	0,79	-0,74
УТ 19	УТ 19	1,0	0,309	0,309	1,0	1,2	1,0	1,0	195,6	-194,9	0,79	-0,74
УТ 19	УТ 20	100,0	0,309	0,309	4,3	4,5	1,0	1,0	160,3	-159,8	0,65	-0,61
УТ 20	ТК-82	60,0	0,309	0,309	4,8	5,8	1,0	1,0	160,3	-159,8	0,65	-0,61
ТК-82	"Формула"-ВОГ	0,5	0,309	0,309	0,0	0,0	1,0	1,0	160,3	-159,8	0,65	-0,61
"Формула"-ВОГ		125,0	0,259	0,259	6,3	6,5	1,0	1,0	120,2	-119,9	0,69	-0,65
		18,0	0,207	0,207	4,0	4,0	1,0	1,0	120,2	-119,9	1,08	-1,01
		9,0	0,207	0,207	5,0	5,2	1,0	1,0	118,1	-117,8	1,06	-1,00
		34,0	0,207	0,207	5,0	5,2	1,0	1,0	117,4	-117,1	1,06	-0,99
		1,5	0,207	0,207	0,0	0,0	1,0	1,0	117,4	-117,1	1,06	-0,99
	УТ 22	22,0	0,207	0,207	1,5	1,2	1,0	1,0	109,6	-109,3	0,99	-0,92
УТ 22	УТ 30	45,0	0,207	0,207	1,0	1,2	1,0	1,0	105,5	-105,2	0,95	-0,89
УТ 30	УТ 23	32,0	0,207	0,207	3,8	4,0	1,0	1,0	103,2	-103,0	0,93	-0,87
УТ 23		10,0	0,150	0,150	2,0	2,2	1,0	1,0	26,5	-26,4	0,46	-0,43
		10,0	0,150	0,150	0,5	0,0	1,0	1,0	26,5	-26,4	0,46	-0,43

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов местных сопротивлений под. тр-да	Сумма коэффициентов сопротивлений обр. тр-да	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с
	УТ 24	35,0	0,150	0,150	1,0	0,0	1,0	1,0	26,5	-26,4	0,46	-0,43
УТ 24	ЦТП "Маяк"	75,0	0,150	0,150	14,0	15,5	1,0	1,0	20,5	-20,4	0,35	-0,33
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО "ЭСП" до ЦТП-32</b>												
Котельная ОАО "ЭСП"	Котельная ОАО "ЭСП"	58,00	0,08	0,08	12,50	12,50	1,00	1,00	0,37	-0,37	0,02	-0,02
Котельная ОАО "ЭСП"	Коллекторная	75,00	0,90	0,90	5,00	5,00	1,00	1,00	2244,69	-2230,59	1,07	-1,00
Коллекторная	Коллекторная	2,50	0,90	0,90	1,00	1,20	1,00	1,00	1766,50	-1755,46	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	0,50	0,70	0,70	0,00	0,00	1,00	1,00	1766,50	-1755,46	1,38	-1,28
Коллекторная	Коллекторная	0,50	0,70	0,70	1,00	1,20	1,00	1,00	671,15	-667,66	0,52	-0,49
Коллекторная	Коллекторная	2,00	0,70	0,70	0,50	1,00	1,00	1,00	671,15	-667,66	0,52	-0,49
Коллекторная	Коллекторная	9,00	0,61	0,61	0,50	11,00	1,00	1,00	671,15	-667,66	0,69	-0,64
Коллекторная	УТ 1	150,00	0,61	0,61	8,80	9,00	1,00	1,00	670,94	-667,46	0,69	-0,64
УТ 1	УТ 2	95,00	0,61	0,61	3,80	5,80	1,00	1,00	659,63	-656,45	0,68	-0,63
УТ 2	УТ 3	90,00	0,61	0,61	2,00	2,20	1,00	1,00	645,28	-642,32	0,66	-0,62
УТ 3	УТ 4	104,00	0,52	0,52	6,10	6,60	1,00	1,00	473,40	-470,84	0,69	-0,64
УТ 4	УТ 8	114,00	0,52	0,52	6,60	6,80	1,00	1,00	470,20	-467,74	0,68	-0,64
УТ 8	ТК-1	38,00	0,52	0,52	2,00	2,00	1,00	1,00	470,14	-467,80	0,68	-0,64
ТК-1	Задвижка ТК-1	3,28	0,41	0,41	4,50	2,20	1,00	1,00	445,02	-442,89	1,03	-0,96
Задвижка ТК-1	УТ1	1,04	0,41	0,41	1,50	1,00	1,00	1,00	445,02	-442,89	1,03	-0,96
УТ1	Задвижка ТК-1	1,02	0,41	0,41	1,50	2,20	1,00	1,00	445,02	-442,89	1,03	-0,96
Задвижка ТК-1	УТ1	1,14	0,41	0,41	1,50	1,00	1,00	1,00	445,01	-442,89	1,03	-0,96
УТ1		65,00	0,41	0,41	0,00	0,00	1,00	1,00	445,01	-442,89	1,03	-0,96

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Сумма коэффициентов потерь в прямом направлении	Сумма коэффициентов потерь в обратном направлении	Шероховатость подающего трубопровода, мм	Шероховатость обратного трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Скорость движения воды в прямом направлении, м/с	Скорость движения воды в обратном направлении, м/с
	TK-2	85,00	0,41	0,41	3,00	3,00	1,00	1,00	445,00	-442,91	1,03	-0,96
TK-2	TK-3	46,00	0,41	0,41	3,80	4,00	0,50	0,50	398,68	-396,88	0,93	-0,87
TK-3		74,00	0,41	0,41	3,80	4,00	0,50	0,50	385,98	-384,25	0,90	-0,84
		0,50	0,41	0,41	1,00	1,20	0,50	0,50	372,67	-371,02	0,87	-0,81
	TK-4	0,50	0,41	0,41	1,00	1,20	0,50	0,50	369,90	-368,27	0,87	-0,81
TK-4	Задвижка TK-4	0,50	0,41	0,41	1,00	1,20	1,00	1,00	331,97	-330,42	0,77	-0,72
Задвижка TK-4		178,00	0,41	0,41	9,10	9,10	1,00	1,00	331,97	-330,43	0,77	-0,72
	TK-5 (стр УТ-24)	155,50	0,41	0,41	7,60	7,60	1,00	1,00	331,91	-330,48	0,77	-0,72
TK-5 (стр УТ-24)	TK-6 (стр TK-3)	80,00	0,41	0,41	3,80	4,00	1,00	1,00	331,87	-330,53	0,77	-0,72
TK-6 (стр TK-3)	TK-7 (стр УТ-25)	119,00	0,41	0,41	6,60	6,80	1,00	1,00	330,61	-329,33	0,77	-0,72
TK-7 (стр УТ-25)	ЦТП-32	85,00	0,26	0,26	13,30	13,00	1,00	1,00	187,72	-186,95	1,08	-1,01

Таблица П1.4. Результаты гидравлического расчета по тепловым камерам котельных «Западная», «Южная», «ЭСП» по состоянию на конец 2027 года

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
<b>Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>							
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-120</b>							
ТК-101	240	99,17	359,58	260,42	119,58	20,42	0,15
ТК-103	240	98,64	359,32	260,68	119,32	20,68	12,67
ТК-104	240	98,55	359,27	260,73	119,27	20,73	17,51
ТК-104'	240	98,50	359,25	260,75	119,25	20,75	19,42
ТК-105	240	98,47	359,23	260,77	119,23	20,77	23,81
ТК-114	240	97,92	358,96	261,04	118,96	21,04	24,41
ТК-118	240	96,86	358,43	261,57	118,43	21,57	26,79
ТК-119	240	96,85	358,43	261,57	118,43	21,57	35,14
ТК-120	240	96,85	358,42	261,57	118,42	21,57	50,65
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-125</b>							
ТК-101	240	99,17	359,58	260,42	119,58	20,42	0,15
ТК-301	240	96,25	358,12	261,87	118,12	21,87	7,67
ТК-147	240	95,54	357,77	262,23	117,77	22,23	8,72
ТК-146	240	95,25	357,62	262,37	117,62	22,37	9,20
ТК-144	240	93,45	356,72	263,27	116,72	23,27	10,38
ТК-143	240	92,70	356,35	263,65	116,35	23,65	11,16
ТК-122	240	92,17	356,08	263,91	116,08	23,91	12,05
ТК-123	240	89,53	354,76	265,23	114,76	25,23	12,50
ТК-124	240	85,91	352,95	267,04	112,95	27,04	13,23
ТК-125	240	83,34	351,67	268,33	111,67	28,33	13,84
<b>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-210</b>							
ТК-101	240	99,17	359,58	260,42	119,58	20,42	0,15
ТК-201	240	97,22	358,61	261,39	118,61	21,39	0,30
ТК-202	240	96,17	358,08	261,92	118,08	21,92	0,73
ТК-203	240	94,41	357,20	262,79	117,20	22,79	1,54
ТК-203А	240	84,54	352,27	267,73	112,27	27,73	2,13
ТК-204	240	77,18	348,59	271,40	108,59	31,40	2,55
ТК-205	240	71,45	345,72	274,27	105,72	34,27	2,87

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
ТК-206	240	64,35	342,17	277,82	102,17	37,82	3,59
ТК-207	240	58,38	339,18	280,81	99,18	40,81	3,73
ТК-207А	240	56,05	338,02	281,97	98,02	41,97	3,78
ТК-208	240	38,35	329,17	290,82	89,17	50,82	4,52
ТК-209	240	30,15	325,06	294,92	85,06	54,92	4,89
ТК-209'	240	18,98	319,48	300,50	79,48	60,50	6,43
ТК-210	240	26,37	323,18	296,80	83,18	56,80	5,68
<b>Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»</b>							
<i>Участок тепловой сети от котельной «Южная» до ТК-31</i>							
на пром	150	84,74	254,87	170,13	104,87	20,13	1,26
смена диаметра	150	83,76	254,38	170,62	104,38	20,62	1,49
смена диаметра	150	83,45	254,22	170,77	104,22	20,77	4,94
ТК-1	150	77,89	251,43	173,54	101,43	23,54	33,16
ТК-2	150	77,86	251,41	173,55	101,41	23,55	33,31
ТК-3	150	77,65	251,31	173,66	101,31	23,66	34,79
ТК-4	150	77,35	251,16	173,81	101,16	23,81	36,87
ТК-5	150	76,66	250,81	174,15	100,81	24,15	38,85
ТК-6	150	75,36	250,16	174,80	100,16	24,80	42,96
ТК-7	150	75,18	250,07	174,89	100,07	24,89	43,50
НО 20	150	74,97	249,96	174,99	99,96	24,99	44,18
ТК-8	150	74,47	249,71	175,24	99,71	25,24	45,74
ТК-9	150	74,09	249,52	175,43	99,52	25,43	46,90
ТК-9'	150	74,06	249,51	175,45	99,51	25,45	47,05
ТК-10	150	73,96	249,46	175,50	99,46	25,50	47,41
ТК-11	150	73,68	249,32	175,64	99,32	25,64	48,50
ТК-12	150	71,93	248,44	176,51	98,44	26,51	49,30
ТК-13	150	70,52	247,74	177,21	97,74	27,21	49,94
ТК-14	150	69,71	247,33	177,62	97,33	27,62	50,30
ТК-15	150	69,24	247,09	177,85	97,09	27,85	50,51
ТК-16	150	67,16	246,05	178,90	96,05	28,90	51,47
ТК-17	150	66,53	245,74	179,21	95,74	29,21	51,75

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
ТК-18	150	64,44	244,69	180,25	94,69	30,25	52,72
ТК-19	150	63,10	244,02	180,92	94,02	30,92	54,16
ТК-20	150	62,63	243,78	181,16	93,78	31,16	56,29
ТК-21	150	62,36	243,65	181,29	93,65	31,29	58,85
ТК-22	150	61,94	243,44	181,50	93,44	31,50	65,72
ТК-23	150	61,75	243,34	181,59	93,34	31,59	68,88
ТК-24	150	61,68	243,31	181,63	93,31	31,63	76,83
ТК-25	150	61,51	243,22	181,71	93,22	31,71	78,76
ТК-26	150	61,36	243,15	181,79	93,15	31,79	80,83
ТК-27	150	60,82	242,88	182,06	92,88	32,06	85,44
ТК-28	150	60,62	242,78	182,16	92,78	32,16	88,00
ТК-29	150	60,25	242,59	182,34	92,59	32,34	91,11
ТК-30	150	60,00	242,47	182,47	92,47	32,47	97,47
ТК-31	150	59,94	242,44	182,50	92,44	32,50	102,82
<b>Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»</b>							
<i>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП-32</i>							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,30
Коллекторная	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	0,52
Коллекторная	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,80
Коллекторная	141	61,93	235,67	173,75	94,50	32,58	1,85
Коллекторная	141	61,92	235,67	173,75	94,50	32,58	1,86
Коллекторная	141	61,90	235,66	173,76	94,49	32,59	1,87
Коллекторная	141	61,88	235,65	173,77	94,48	32,60	1,90
	141	61,63	235,63	174,00	94,46	32,83	2,18
УТ 1	140	61,02	235,32	174,30	94,89	33,87	6,15
УТ 2	140	60,69	235,17	174,48	94,94	34,25	8,71
УТ 3	140	60,48	235,06	174,58	94,94	34,46	11,19
УТ 4	140	60,07	234,86	174,78	94,62	34,54	13,94
УТ 8	140	59,49	234,56	175,06	94,88	35,38	16,97
ТК-1	140	59,34	234,48	175,14	94,24	34,90	17,98
Задвижка ТК-1	140	59,00	234,24	175,25	94,00	35,01	18,00

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
УТ1	140	58,87	234,17	175,30	93,93	35,06	18,05
Задвижка ТК-1	140	58,69	234,09	175,40	93,85	35,16	18,07
УТ1	140	58,56	234,01	175,45	93,77	35,21	18,09
	140	58,19	233,82	175,63	93,58	35,39	19,24
ТК-2	141	57,42	233,42	176,00	92,66	35,24	20,73
ТК-3	141	56,95	233,18	176,23	92,51	35,56	21,63
	141	56,41	232,90	176,50	91,88	35,48	23,12
	141	56,33	232,87	176,54	91,85	35,52	23,13
ТК-4	141	56,26	232,83	176,58	91,81	35,56	23,14
Задвижка ТК-4	141	56,20	232,80	176,61	91,78	35,59	24,50
	139	55,14	232,26	177,11	93,20	38,05	27,36
ТК-5 (стр УТ-24)	140	54,25	231,79	177,55	91,58	37,34	31,03
ТК-6 (стр ТК-3)	140	53,78	231,55	177,77	91,47	37,69	32,92
ТК-7 (стр УТ-25)	141	53,05	231,18	178,13	89,82	36,77	35,75
ЦТП-32	140	50,74	229,97	179,23	89,63	38,89	36,50
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП «УХО»</b>							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,30
	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	0,52
	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,80
	141	61,61	235,50	173,89	94,33	32,72	1,88
	141	61,57	235,47	173,91	94,30	32,74	1,99
	141	61,56	235,47	173,91	94,30	32,74	2,00
Коллекторная	141	61,03	235,46	174,43	94,29	33,26	2,04
	141	60,89	235,37	174,48	94,20	33,31	2,07
УТ 9	140	60,28	235,06	174,78	94,71	34,43	6,13
	140	60,11	234,97	174,86	94,62	34,51	6,75
УП 2	140	59,89	234,85	174,97	94,47	34,59	7,34
	138	56,97	233,42	176,45	95,46	38,49	34,38
	138	56,00	232,92	176,92	94,96	38,96	40,30
УТ 1	139	55,51	232,67	177,16	93,85	38,34	48,41
	137	54,81	232,30	177,50	95,48	40,68	54,64

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
"СРЕДА"	140	49,58	229,61	180,04	90,08	40,51	55,47
	140	48,34	228,98	180,64	89,45	41,11	61,42
	140	47,43	228,48	181,05	88,95	41,52	74,77
	140	47,28	228,40	181,12	88,87	41,59	74,85
Участок Ё1, Ё2	140	45,00	227,23	182,22	87,70	42,69	74,90
Пензгорстрой	137	42,13	225,74	183,62	89,14	47,02	80,22
ЦТП "УХО"	140	38,44	223,84	185,40	84,34	45,90	85,71
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-27</b>							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,55
	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	1,89
	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,94
	141	61,93	235,67	173,75	94,50	32,58	1,95
	141	61,92	235,67	173,75	94,50	32,58	1,99
Коллекторная	141	60,93	235,13	174,21	93,96	33,04	2,03
	141	60,62	234,98	174,36	93,81	33,19	2,05
	141	60,41	234,86	174,45	93,69	33,28	2,07
Юмирс	141	60,25	234,78	174,53	93,61	33,36	2,12
	140	57,13	233,16	176,03	93,04	35,91	29,83
пос. "Сосновка", ОО "Гарм"	140	56,71	232,94	176,23	92,82	36,11	37,65
	140	56,48	232,82	176,34	92,70	36,22	61,24
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	61,26
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	64,50
Автомойка с магазином	137	53,33	230,70	177,38	93,88	40,56	67,60
ТК-57	137	53,32	230,70	177,38	93,88	40,56	67,62
Насос на ул. Измайлова	137	53,32	230,70	177,38	93,88	40,56	68,34
ТК-58	137	53,10	230,53	177,43	93,71	40,61	69,50
ООО "ПензаСтройСнаб"	137	52,64	230,20	177,55	93,38	40,73	70,50
	137	52,48	230,07	177,59	93,25	40,77	70,51
ТК-59	137	52,48	230,07	177,59	93,25	40,77	72,30

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Развлекательный центр	137	51,13	229,37	178,24	92,15	41,02	74,10
Лечебно-диагностический центр	137	49,86	228,72	178,86	91,44	41,58	75,88
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	137	49,28	228,42	179,14	91,14	41,86	75,89
ТК-61 (стр. УТ 1)	137	49,27	228,41	179,14	91,13	41,86	75,93
ТК-61 (стр. УТ 1)	137	49,06	228,31	179,25	91,03	41,97	75,99
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	137	49,04	228,30	179,27	91,02	41,99	78,71
	137	48,80	228,19	179,39	91,08	42,28	78,75
	137	48,68	228,13	179,45	91,02	42,34	79,10
	137	48,64	228,11	179,47	91,00	42,36	80,20
ЦТП-27	137	48,38	227,98	179,60	90,87	42,49	82,00
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП "Энергоцентр"</b>							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,30
Коллекторная	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	0,55
Коллекторная	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,89
Коллекторная	141	61,93	235,67	173,75	94,50	32,58	1,94
Коллекторная	141	61,92	235,67	173,75	94,50	32,58	1,95
Коллекторная	141	60,93	235,13	174,21	93,96	33,04	1,99
	141	60,62	234,98	174,36	93,81	33,19	2,03
	141	60,41	234,86	174,45	93,69	33,28	2,04
Юмирс	141	60,25	234,78	174,53	93,61	33,36	2,05
	140	57,13	233,16	176,03	93,04	35,91	29,83
пос."Сосновка", ОО "Гарм"	140	56,71	232,94	176,23	92,82	36,11	32,41
	140	56,48	232,82	176,34	92,70	36,22	37,65
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	61,24
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	61,26
Автомойка с магазином	137	53,33	230,70	177,38	93,88	40,56	64,30
ТК-57	137	53,32	230,70	177,38	93,88	40,56	67,60

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Насос на ул.Измайлова	137	53,32	230,70	177,38	93,88	40,56	67,62
ТК-58	137	53,10	230,53	177,43	93,71	40,61	68,34
ООО "ПензаСтройСнаб"	137	52,64	230,20	177,55	93,38	40,73	69,20
	137	52,48	230,07	177,59	93,25	40,77	70,50
ТК-59	137	52,48	230,07	177,59	93,25	40,77	70,51
	137	52,28	229,96	177,68	93,14	40,86	71,42
Врезка в существ/с	138	51,55	229,58	178,03	91,63	40,08	72,00
	138	47,99	227,74	179,75	89,78	41,79	82,37
ТК-70	137	47,56	227,52	179,96	90,06	42,50	84,03
	139	46,31	226,87	180,57	88,37	42,07	88,07
ЦТП "Энергоцентр"	139	46,16	226,80	180,64	88,30	42,14	89,50
<b>Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП "Маяк"</b>							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,30
	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	0,52
	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,80
	141	61,93	235,67	173,75	94,50	32,58	1,85
	141	61,92	235,67	173,75	94,50	32,58	1,86
Коллекторная	141	60,93	235,14	174,21	93,97	33,04	1,91
	141	60,62	234,98	174,36	93,81	33,19	1,93
	141	60,42	234,87	174,45	93,70	33,28	2,02
Юмирс	141	60,26	234,79	174,53	93,62	33,36	2,05
	140	57,15	233,17	176,02	93,05	35,90	29,35
пос."Сосновка", ОО "Гарм"	140	56,73	232,95	176,22	92,83	36,10	31,54
	140	56,50	232,83	176,33	92,71	36,21	37,05
	140	55,46	232,30	176,83	92,30	36,83	60,26
	140	55,46	232,30	176,83	92,30	36,83	60,27
д/с в р-не ул.Антонова	140	54,20	231,64	177,44	91,64	37,44	60,88

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Располагаемый напор, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м	Время прохождения воды от источника, мин
Насос на "Маяк"	140	54,01	231,54	177,53	91,54	37,53	61,44
ТК-31	137	50,72	229,84	179,11	93,02	42,29	64,27
Врезка на ТП1,2	136	45,65	227,22	181,56	91,46	45,80	69,21
Врезка на мало-эт.	136	38,16	223,33	185,18	87,57	49,42	78,78
Врезка на ЭУЕ4,4А	138	35,66	222,04	186,38	84,45	48,79	83,41
	138	34,87	221,63	186,77	83,62	48,76	83,77
УТ 15	138	34,82	221,61	186,79	83,60	48,78	84,54
ТК-80	137	33,89	221,13	187,24	83,71	49,82	84,78
	137	33,79	221,08	187,29	83,66	49,87	86,20
Маяк	137	33,53	220,95	187,41	84,02	50,48	87,11
УТ 17	136	32,66	220,49	187,84	84,05	51,40	87,69
УТ 19	136	32,09	220,20	188,11	83,76	51,67	89,35
УТ 19	136	32,08	220,19	188,12	83,75	51,68	89,37
УТ 20	136	31,59	219,94	188,35	83,50	51,91	92,18
ТК-82	138	31,19	219,74	188,55	81,45	50,26	93,86
"Формула"-ВОГ	138	31,19	219,74	188,55	81,45	50,26	95,41
	135	30,34	219,31	188,97	83,87	53,53	97,16
	138	29,65	218,95	189,30	81,13	51,48	97,47
	138	28,99	218,62	189,62	80,80	51,80	97,62
	138	28,00	218,10	190,11	80,28	52,29	98,20
	138	27,97	218,09	190,12	80,27	52,30	98,23
УТ 22	138	27,58	217,88	190,30	79,53	51,95	98,64
УТ 30	138	26,98	217,58	190,60	79,71	52,73	99,50
УТ 23	138	26,32	217,24	190,92	79,33	53,01	100,12
	138	26,24	217,20	190,96	79,57	53,33	100,52
	138	26,20	217,18	190,98	79,55	53,35	100,92
УТ 24	138	26,05	217,09	191,04	79,03	52,98	102,32
ЦТП "Маяк"	138	25,71	216,92	191,21	78,46	52,75	104,50