

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ



Книга 7

**Предложения по строительству
и реконструкции тепловых сетей
и сооружений на них**

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

Утверждаю

Конкурсный управляющий
ООО «СКМ Энергосервис

_____ И.О. Круль

«_____» _____ 2013 г.

Утверждаю

Генеральный директор
ОАО «Энергоснабжающее предприятие»

_____ И.Н. Кольцов

«_____» _____ 2013 г.

Утверждаю

Директор
МКП «Теплоснабжение г. Пенза»

_____ И.В. Синюкова

«_____» _____ 2013 г.

Книга 7

**Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей
и сооружений на них**

**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.

Иваново, 2013

Содержание

Раздел 1. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.....	4
1.1. Предложения по строительству магистральных тепловых сетей для обеспечения надёжности теплоснабжения потребителей.....	4
1.2. Предложения по строительству тепловых сетей для подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей	5
1.3. Предложения по строительству и реконструкции магистральных трубопроводов для увеличения пропускной способности тепловой сети и подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей	13
1.5. Предложения по перекладке тепловых сетей	16
1.6. Мероприятия по закрытию малых котельных.....	23
Часть 2. Расчет гидравлического режима тепловых сетей с учетом перспективных тепловых нагрузок и предложений по строительству и реконструкции магистральных тепловых сетей г. Пензы.....	28
2.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие»	28
Список использованных источников	41
Приложение 1 Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети котельных ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие»	42

1.2. Предложения по строительству тепловых сетей для подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей

На основании разработанной электронной модели существующей схемы теплоснабжения г. Пензы, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм», была выполнена оценка необходимого строительства новых трубопроводов тепловых сетей для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза к существующим централизованным источникам теплоснабжения.

Перечень перспективных площадок строительства на период с 2013 по 2027 гг., тепловую нагрузку которых планируется подключить к источникам тепловой энергии ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» приведен в табл. 1.2 – 1.6 и проиллюстрирован на рис. 1.2 – 1.6.

Необходимо отметить, что перспективные площадки, указанные в табл. 1.2 – 1.6 и на рис. 1.2 – 1.6 разбиты на две группы. К первой группе относятся площадки, строительство которых планируется завершить в период с 2013 по 2022 гг., ввод площадок из второй группы запланирован на период с 2018 по 2027 гг.

Также в табл. 1.2 – 1.6 представлены сводные данные по длинам и диаметрам трубопроводов, необходимых для подключения перспективных площадок строительства к тепловым сетям котельных «Западная», «Южная», «6 мкр. Арбеково», «школа № 6», ОАО «ЭСП».

Данные по необходимому новому строительству, представленные в табл. 1.2 носят оценочный характер и могут быть скорректированы в ходе актуализации «Схемы теплоснабжения».

Таблица 1.2

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр, мм	Год строительства	Длина в однострубно-м исполнении, м	Примечание
Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»					
Первая группа перспективных площадок					
TK-209	Перспективные площадки № 133 и 137	159	2015	400	подающий и обратный трубопроводы отопления
TK-209	Перспективные площадки № 133 и 137	159	2015	200	подающий трубопровод ГВС
TK-209	Перспективные площадки № 133 и 137	89	2015	200	обратный трубопровод ГВС
TK-205	Перспективные площадки № 139	159	2015	100	подающий и обратный трубопроводы отопления
TK-205	Перспективные площадки № 139	108	2015	50	подающий трубопровод ГВС
TK-205	Перспективные площадки № 139	89	2015	50	обратный трубопровод ГВС

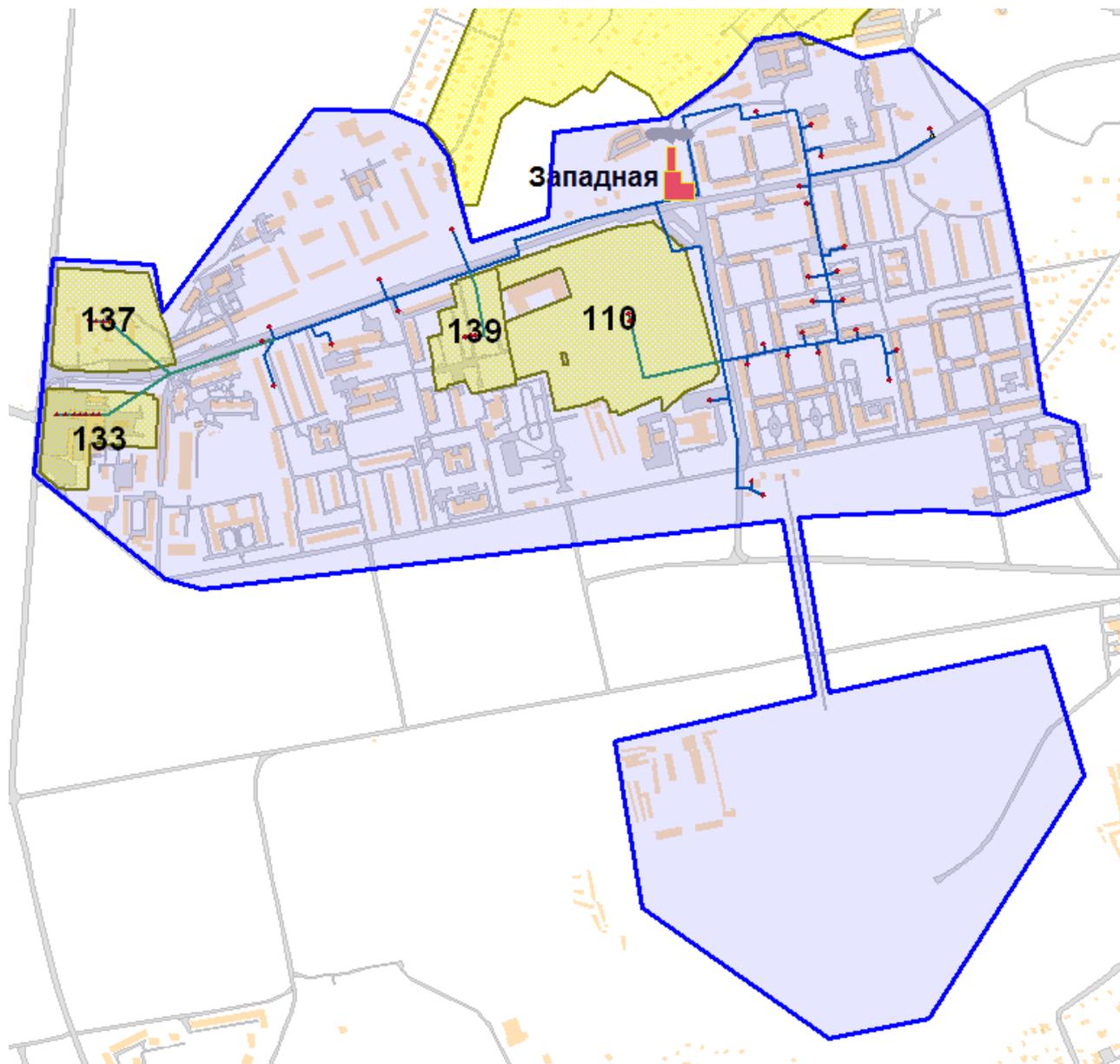


Рис. 1.2. Перспективная зона действия (выделена синим) котельной «Западная» с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов котельной и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа выделены жёлтым, 2-я группа выделена розовым)

Таблица 1.3

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр, мм	Год строительства	Длина в однострубноом исполнении, м	Примечание
Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»					
Первая группа перспективных площадок					
TK-23	котельная «4-й проезд Терновского»	159	2015	380	Подключение тепловой нагрузки закрывающейся котельной «4-й проезд Терновского»
TK-23	перспективная площадка застройки № 49а (ГБУЗ «Пензенской ЦРБ»)	159	2015	1400	
TK-9	перспективная площадка застройки № 167	207	2015	300	
TK-13	перспективная площадка застройки № 154	159	2014	1100	
Вторая группа перспективных площадок					
TK-5	перспективная площадка застройки № 53	108	2018	180	
TK-20	перспективная площадка застройки № 50	159	2023	320	
TK-24	перспективная площадка застройки № 49	108	2023	500	
TK-24	перспективная площадки застройки № 55, 56	159	2023	1500	

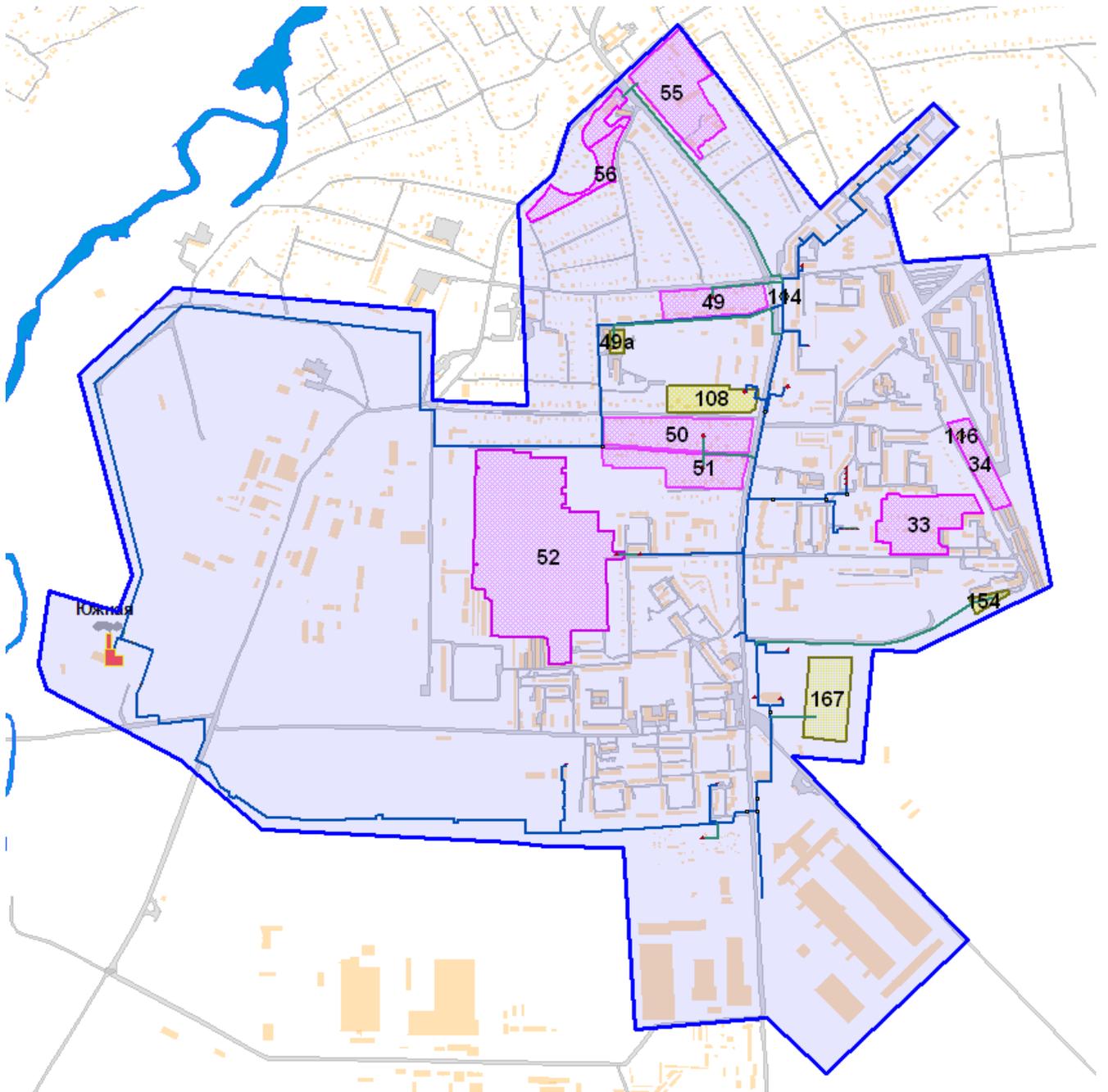


Рис. 1.3. Перспективная зона действия (выделена синим) котельной «Южная» с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов котельной и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа выделены жёлтым, 2-я группа выделена розовым)

Таблица 1.4

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр, мм	Год строительства	Длина в однострубно-м исполнении, м	Примечание
Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»					
Первая группа перспективных площадок					
Врезка ЦТП "УХО"	Перспективные площадки строительства № 85, 104	273	2014	436	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком
ТК-103 (УТ 6)	Перспективная площадка строительства № 105	219	2014	316	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком
Новый магистральный трубопровод	Перспективные площадки строительства № 96 и 160	108	2015	580	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком
узел "Сосновка"	Перспективная площадка строительства № 102	426	2015	130	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком
Новый магистральный трубопровод	Перспективная площадка строительства № 86	108	2015	100	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком
ТК-57	Перспективная площадка строительства № 106	273	2017	300	Строительство тр-да будет выполнено застройщиком

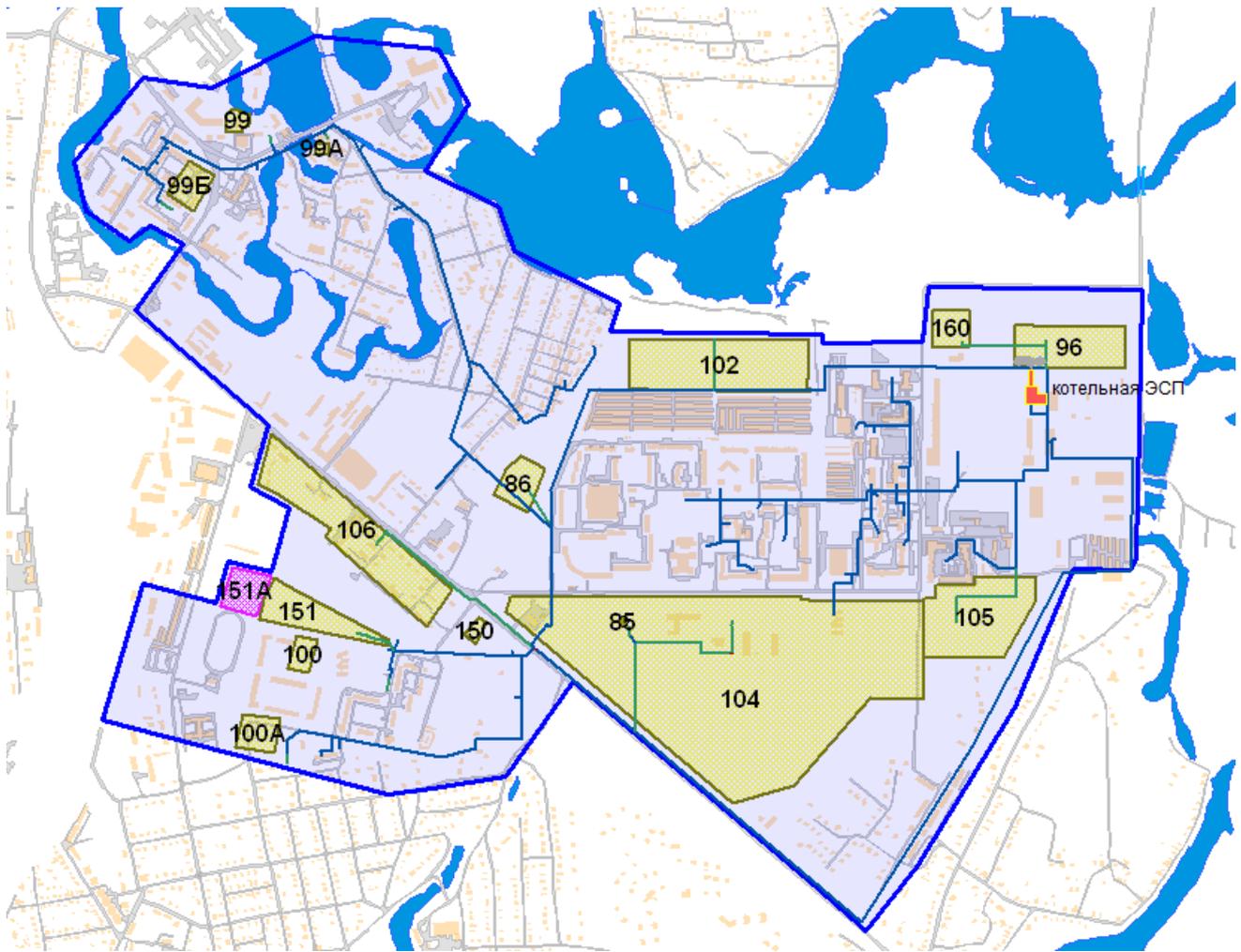


Рис. 1.4. Перспективная зона действия (выделена синим) котельной ОАО «ЭСП» с нанесённой схемой существующих магистральных трубопроводов котельной и новых трубопроводов (обозначены зелёными линиями), необходимых для подключения перспективных площадок строительства г. Пенза (1-я группа выделены жёлтым, 2-я группа выделена розовым)

Таблица 1.5

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр, мм	Год строительства	Длина в однострубно́м исполнении, м
Котельная «6 мкр. Арбеково» ООО «СКМ Энергосервис»				
Котельная	перспективная площадка застройки № 44	530	2015	1600

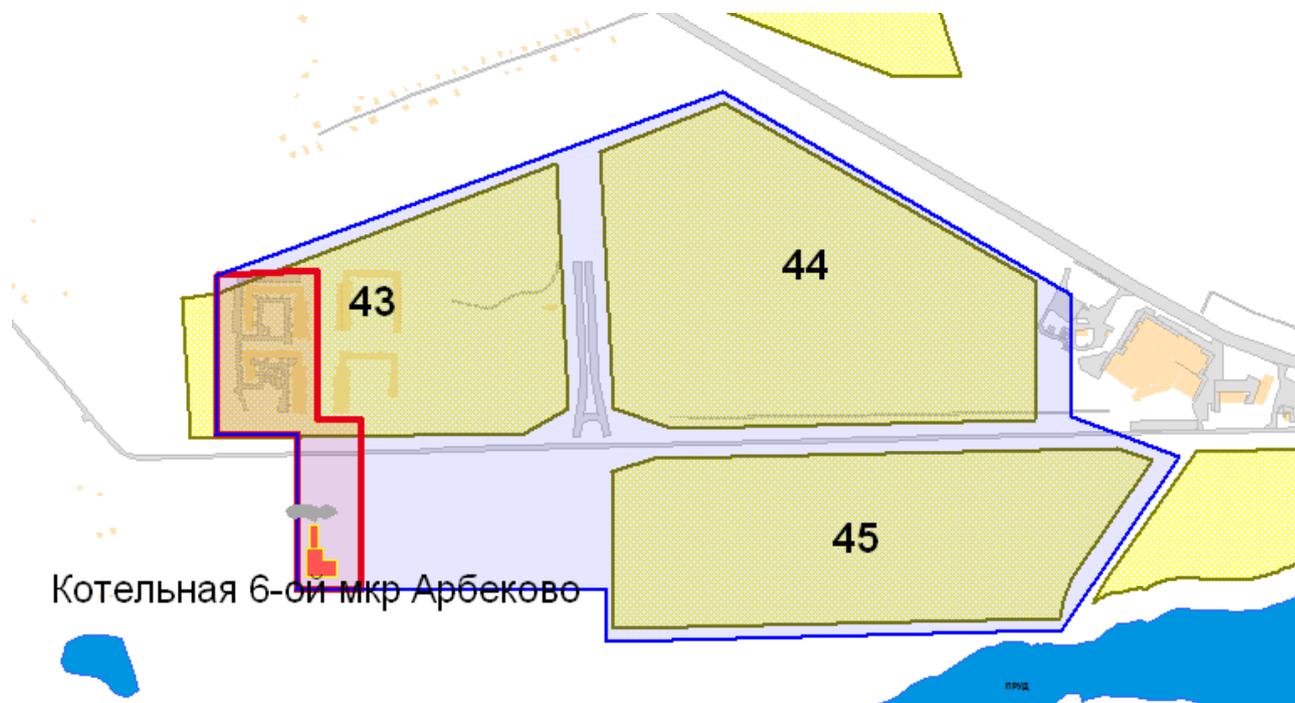


Рис. 1.5. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «6-ой мкр Арбеково» с указанием перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.

Таблица 1.6

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр, мм	Год строительства	Длина в однострубно́м исполнении, м
Котельная «Школа № 8» ООО «СКМ Энергосервис»				
Котельная	перспективная площадка застройки № 163	273	2016	700

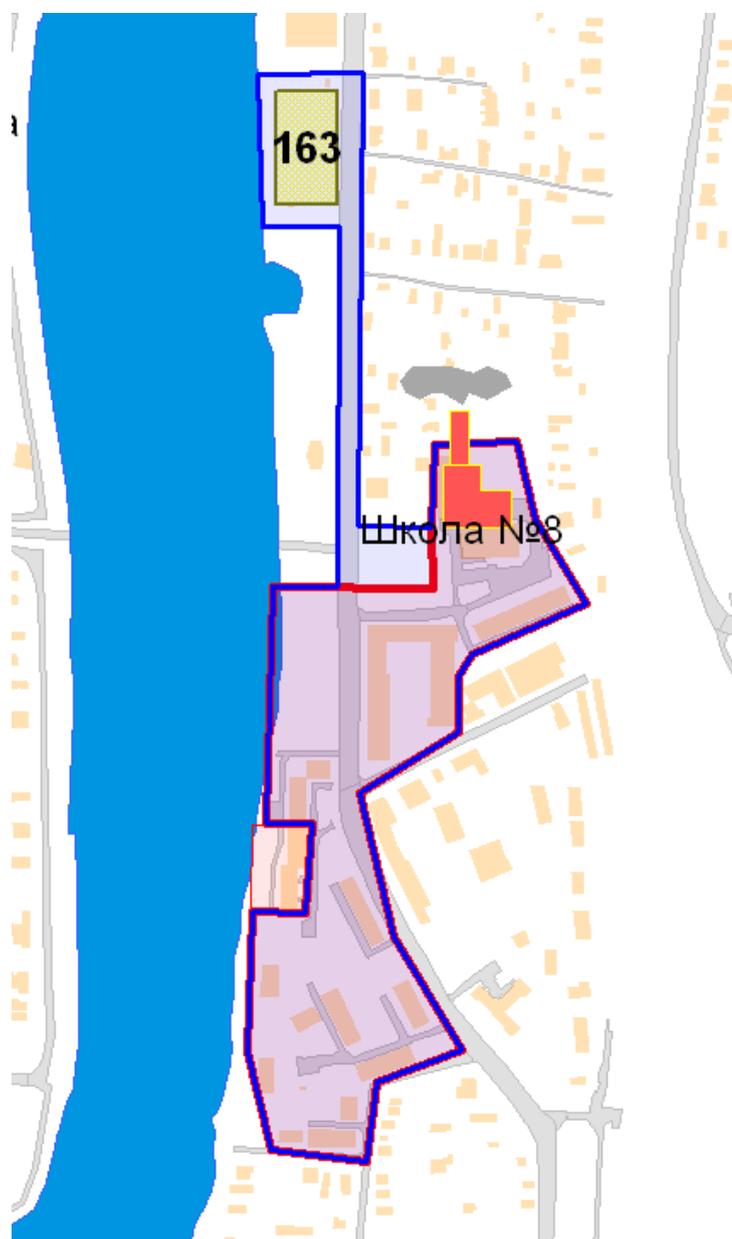


Рис. 1.6. Существующая (выделена красным) и перспективная (выделена синим) зоны действия котельной «школа № 8» с указанием перспективных площадок строительства в период с 2013 по 2027 гг.

1.3. Предложения по строительству и реконструкции магистральных трубопроводов для увеличения пропускной способности тепловой сети и подключения перспективной тепловой нагрузки потребителей

1.3.2. 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 районе Маяк). Схема нового магистрального трубопровода от котельной ОАО «ЭСП» представлена на рис. 1.7, характеристика трубопровода представлена в табл. 1.7. Строительство трубопровода необходимо выполнить до отопительного периода 2014 г.

Таблица 1.7

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)	0,530	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	210
			Подземная в непроходных каналах	Минераловатные плиты и стеклопластик	152,5
		0,720	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	345
			Подземная бесканальная	Минераловатные плиты и стеклопластик	2100
		0,920	Надземная на низких опорах	Минераловатные плиты и стеклопластик	160

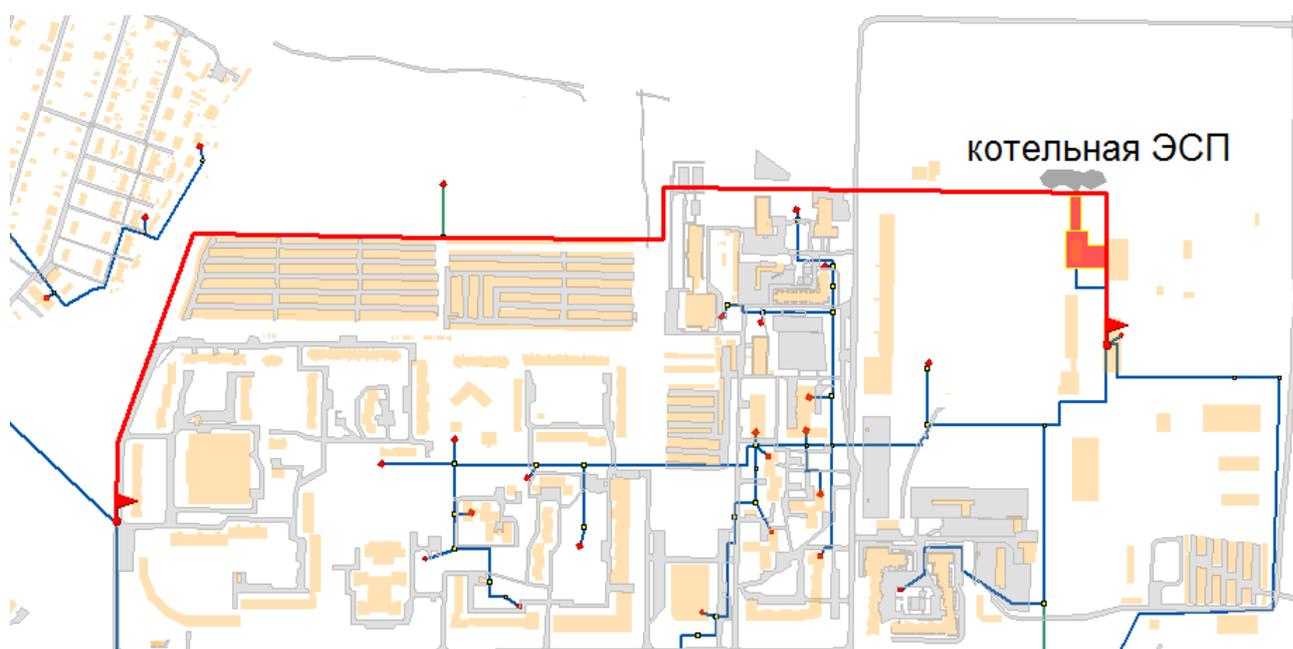


Рис. 1.7. Схема нового магистрального трубопровода от котельной ОАО «ЭСП»

1.3.3. Реконструкция тепловых сетей от котельной ОАО «ЭСП»

С целью обеспечения перспективных нагрузок потребителей предлагается выполнить реконструкцию существующей тепломагистрали от стадиона «Восток» до ТК 82 (см. табл. 1.8). Увеличение диаметра тепломагистрали необходимо выполнить во вторую пятилетку расчётного периода (2018 – 2022 гг.) в противном случае ожидается повышение давления в обратном трубопроводе сетевой воды у потребителей в районе Маяк выше 55 м.в.ст., которое будет вызвано увеличением расхода воды в тепловой сети, вследствие подключения новых потребителей.

Таблица 1.8

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

1.3.4. Реконструкция тепловых сетей от котельной «Западная»

С целью обеспечения перспективных нагрузок потребителей предлагается выполнить реконструкцию тепломагистрали от котельной «Западная» по ул. Мира. Необходимые перекладки трубопроводов с целью увеличения их диаметра приведены в табл. 1.9. Гидравлический расчет теплосети, приведённый в Книге 4, показывает, 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 1.9

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр до реконструкции, мм	Наружный диаметр после реконструкции, мм	Классификация трубопроводов	Год проведения реконструкции	Длина в однострубно 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

Начало участка	Конец участка	Наружный диаметр до реконструкции, мм	Наружный диаметр после реконструкции, мм	Классификация трубопроводов	Год проведения реконструкции	Длина в однострубноном исполнении, м
ТК-204а	ТК-205	273	325	подающий трубопровод ГВС	2017	60
ТК-204а	ТК-205	108	133	обратный трубопровод ГВС	2017	60

1.3.5. Реконструкция тепловых сетей от котельной «Южная»

Предлагается произвести перекладку двух участков теплосети с целью увеличения их диаметров (см. табл. 1.10).

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. 1.10).

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 1.10

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

1.5. Предложения по перекладке тепловых сетей

1.5.2. Сети от котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»

Распределение материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей от котельной «Западная» по срокам эксплуатации приведено на рис. 1.8.

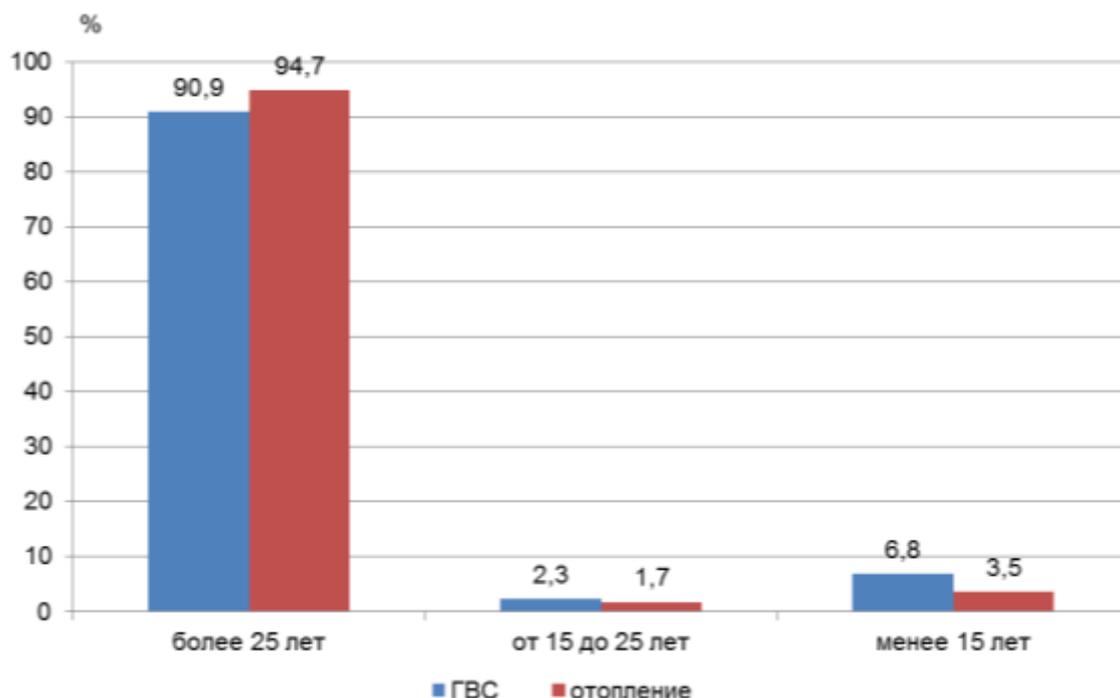


Рис. 1.8. Распределение материальной характеристики трубопроводов в тепловых от котельной «Западная» по срокам эксплуатации

Анализ диаграмм на рис. 1.8 показывает, что доля трубопроводов тепловых сетей от котельной «Западная» со сроком эксплуатации более 25 лет составляет более 90%. При этом доля трубопроводов систем отопления со сроком эксплуатации более 25 лет составляет более 94,7%, трубопроводов ГВС – 90,9 %.

Потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя и через изоляцию трубопроводов за последние 4 года приведены в табл. 1.11.

Таблица 1.11

№ п/п	Показатель	2009	2010	2011	2012
1	Потери тепловой энергии, Гкал	13785,5	13995,35	14994,14	14988,55
1.1	- через изоляционные конструкции теплотрубопроводов, Гкал	13239,98	13247,85	13994,07	13956,9
1.2	- с утечкой теплоносителя, Гкал	545,52	747,5	1000,07	1031,65
2	Доля потерь тепловой энергии, %	10,4	10,3	11,1	11,6
3	Потери теплоносителя, м ³	14824,39	14830,98	15999,63	15947,28

Данные по трубопроводам систем отопления, планируемым к перекладке объединены в таблице 1.12.

Таблица 1.12

Диаметр, м	Тип прокладки	Длина в однострубно исполнении, м
0,038	Подземная в непроходных каналах	40
0,045	Подземная в непроходных каналах	148
0,057	Подземная в непроходных каналах	1702
0,076	Подземная в непроходных каналах	3688
0,089	Подземная в непроходных каналах	2904
0,108	Подземная в непроходных каналах	3540
0,133	Надземная на низких опорах	184
	Подземная в непроходных каналах	1124
0,159	Подземная в непроходных каналах	4888
0,219	Подземная в непроходных каналах	3742
0,273	Подземная в непроходных каналах	456
0,325	Подземная в непроходных каналах	700
0,377	Подземная в непроходных каналах	800
0,426	Подземная в непроходных каналах	2370
0,530	Подземная в непроходных каналах	40

Данные об ориентировочном объеме переключений тепловых сетей горячего водоснабжения, планируемых объединены в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Диаметр, м	Глубина прокладки, м	Тип трубопровода	Длина в однострубно исполнении, м
38	3	стальные трубы	97
40	3	стальные трубы	90
57	3	стальные трубы	128
57	3	стальные трубы	2701
76	3	стальные трубы	1041
89	3	стальные трубы	1441
108	3	стальные трубы	378
108	3	стальные трубы	4743
125	3	стальные трубы	260
133	3	стальные трубы	774
159	3	стальные трубы	1303
219	3	стальные трубы	194
219	3	стальные трубы	2248
273	3	стальные трубы	310
325	3	стальные трубы	70

1.5.3. Сети от котельной «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»

Распределение материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей от котельной «Южная» по срокам эксплуатации приведено на рис. 1.9.

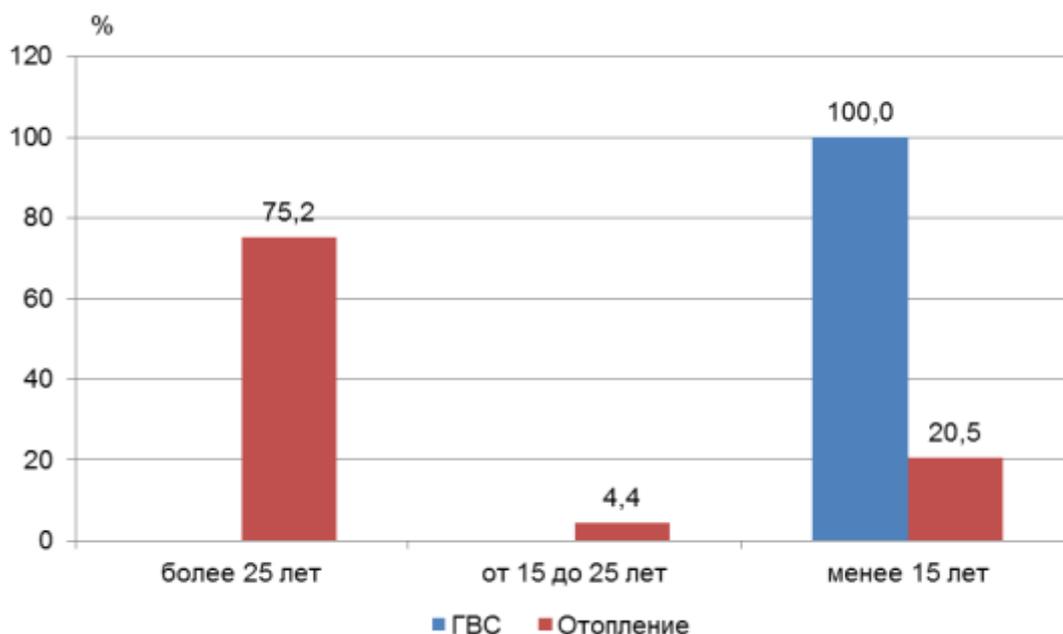


Рис. 1.9. Распределение материальной характеристики трубопроводов в тепловых от котельной «Южная» по срокам эксплуатации

Анализ рис. 1.9 показывает, что доля трубопроводов системы отопления от котельной «Южная» со сроком эксплуатации более 25 лет составляет более 75%.

Потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя и через изоляцию трубопроводов за последние 4 года приведены в табл. 1.14.

Таблица 1.14

№ п/п	Показатель	2009	2010	2011	2012
1	Потери тепловой энергии, Гкал	30957,71	30647,82	27494,61	28415,36
1.1	- через изоляционные конструкции теплотрасс, Гкал	27431,33	27555,84	22288,61	22892,65
1.2	- с утечкой теплоносителя, Гкал	3526,38	3091,98	5206	5522,71
2	Доля потерь тепловой энергии, %	20,7	19,6	17,7	19,0
3	Потери теплоносителя, м ³	92777,73	92923,23	91642,45	91395,72

Данные по тепловым сетям от котельной «Южная», планируемым к перекладке объединены в таблице 1.15.

Таблица 1.15

Диаметр, м	Тип прокладки	Длина в однострубно исполнении, м
0,038	Надземная на низких опорах	20
0,038	Надземная на низких опорах	70
0,057	Подземная в непроходных каналах	210
0,076	Подземная в непроходных каналах	100
0,089	Надземная на низких опорах	140
	Подземная в непроходных каналах	96

Диаметр, м	Тип прокладки	Длина в однострубно исполнении, м
0,108	Надземная на низких опорах	154
	Подземная в непроходных каналах	783
0,159	Надземная на низких опорах	720
	Подземная в непроходных каналах	380
0,219	Надземная на низких опорах	1326
	Подземная в непроходных каналах	1852
0,273	Подземная в непроходных каналах	2279
0,325	Подземная в непроходных каналах	274
0,426	Надземная на низких опорах	1820
	Подземная в непроходных каналах	524
0,500	Подземная в непроходных каналах	2908
0,530	Надземная на низких опорах	220
	Подземная в непроходных каналах	520
0,720	Подземная в непроходных каналах	1737,6
0,820	Надземная на низких опорах	3692
	Подземная в непроходных каналах	430
0,920	Надземная на низких опорах	352

Кроме перекладки трубопроводов тепловых сетей от котельной «Южная» организация ООО «СКМ Энергосервис» планирует произвести реконструкцию центральных тепловых пунктов (ЦТП) с целью замены изношенного оборудования и автоматизации работы ЦТП. Перечень ЦТП и наименования мероприятий по реконструкции приведены в табл. 1.16.

Таблица 1.16

Наименование мероприятий	Год проведения реконструкции
Модернизация ЦТП №1 с автоматизацией, установкой корректирующих насосов, применение частотно-регулируемых приводов, диспетчеризация	2015
Модернизация ЦТП №2 с автоматизацией, установкой корректирующих насосов, применение частотно-регулируемых приводов, диспетчеризация	2015
Модернизация ЦТП №3 с автоматизацией, установкой корректирующих насосов, применение частотно-регулируемых приводов, диспетчеризация	2017
Модернизация ЦТП №27 с полной заменой оборудования и диспетчеризацией	2016
Модернизация ЦТП №45 с автоматизацией, установкой корректирующих насосов, применение частотно-регулируемых приводов, диспетчеризация	2017
Автоматизация ЦТП №50, диспетчеризация, установка циркуляционных насосов	2017

1.5.4. Сети от котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие»

Распределение материальной характеристики трубопроводов тепловых сетей от котельной ОАО «ЭСП» по срокам эксплуатации приведено на диаграммах рис. 1.10.

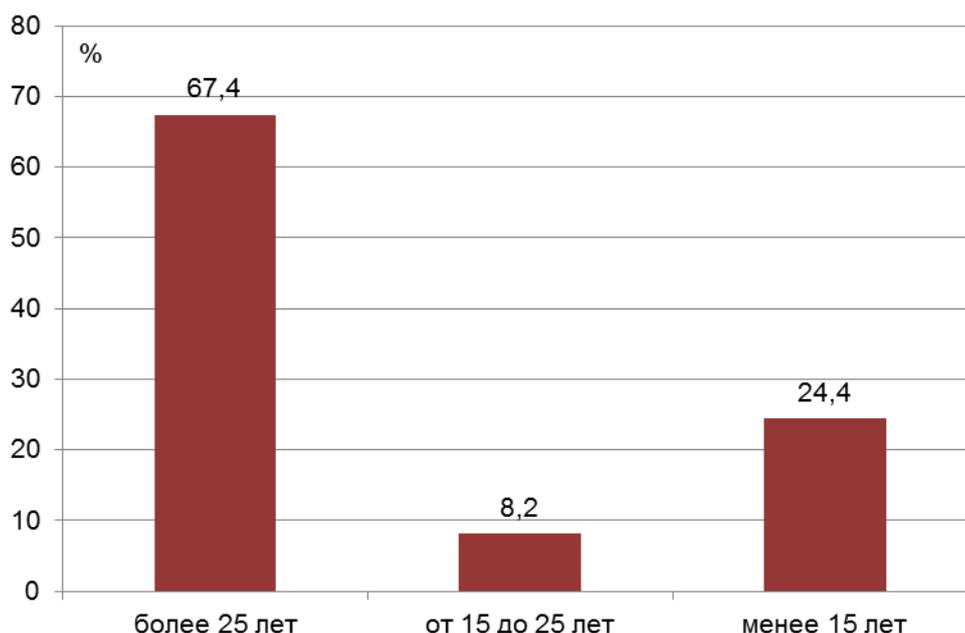


Рис. 1.10. Распределение материальной характеристики трубопроводов в тепловых от котельной ОАО «ЭСП» по срокам эксплуатации

Анализ диаграмм на рис. 1.10 показывает, что доля трубопроводов тепловых сетей от котельной ОАО «ЭСП» со сроком эксплуатации более 25 лет составляет 67,4 %, от 15 до 25 лет – 8,2 %, менее 15 лет – 24,4 %.

Потери тепловой энергии с утечкой теплоносителя и через изоляцию трубопроводов за последние 5 лет приведены в табл. 1.17.

Таблица 1.17

№ п/п	Показатель	Отчётный год				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	Потери тепловой энергии, Гкал	24600	27800	28100	30800	30300
1.1	- через изоляционные конструкции теплопроводов, Гкал	20700	23300	23600	25900	25400
1.2	- с утечкой теплоносителя, Гкал	3900	4500	4500	4900	4900
2	Доля потерь тепловой энергии, %	18,1	18,7	18,2	18,4	18,1
3	Потери теплоносителя, м ³	31700	14600	18200	22300	22400

Значительная часть трубопроводов тепловых сетей котельной ОАО «ЭСП» по состоянию на 1.01.2013 превысила расчётный срок эксплуатации, поэтому в краткосрочной перспективе (2014-2017 гг.) необходима перекладка тепловых сетей.

Данные по тепловым сетям от котельной ОАО «ЭСП», планируемыми к перекладке в 2014 – 2027 гг. объединены в таблице 1.18.

Таблица 1.18

Диаметр, м	Тип прокладки	Длина в однострубно исполнении, м
0,704	надземная	77,5
0,614	надземная	335
0,515	надземная	2191
0,408	надземная	1175
0,309	надземная	72
0,259	надземная	125
0,207	надземная	77
0,151	надземная	1091,5
0,125	надземная	153,5
0,106	надземная	71,54
0,100	надземная	261
0,704	канальная	53
0,614	канальная	9
0,515	канальная	6
0,408	канальная	19,4
0,259	канальная	34
0,207	канальная	24
0,151	канальная	252,7
0,125	канальная	12
0,100	канальная	312

1.5.5. Тепловые сети МКП «Теплоснабжение г. Пенза»

Данные по планируемым в 2013 – 2027 гг. перекладкам подземных канальных трубопроводов отопления и ГВС, находящихся на балансе МКП «Теплоснабжение г. Пензы», объединены в таблице 1.19.

Таблица 1.19

Наружный диаметр трубопроводов на участке D _н , м	Длины участков (в двухтрубном исчислении) для перекладок, м							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2022	2023-2027	2013-2027
Сети ГВС								
0,108	591	709	873	1040	1252	4176	4630	17157
0,133	662	651	929	1147	1203	1993	2033	8779
0,159	501	1073	1285	1601	1681	3046	3001	12394
0,219	139	273	319	399	418	670	749	2967
0,273	16	22	27	32	59	85	0	240
0,89	456	576	672	786	1250	2609	3122	11318
0,76	433	558	762	854	945	1930	1966	7728
0,57	400	530	580	740	780	1929	2314	8770
0,45	65	265	305	353	410	0	0	1370
0,38	0	76	95	195	0	0	0	366
0,32	60	162	214	152	0	0	0	588
0,25	47	126	0	0	0	0	0	174
Сети отопления								
0,108	949	1360	1849	2250	2809	6196	6091	24852
0,133	747	867	1115	1386	1465	2172	2469	10221
0,159	574	1441	1864	2297	2419	4099	4303	16997

Наружный диаметр трубопроводов на участке D _н , м	Длины участков (в двухтрубном исчислении) для перекладок, м							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2022	2023-2027	2013-2027
0,219	293	439	569	701	755	1248	1192	5198
0,273	0	16	43	96	38	0	0	194
0,89	785	905	1260	1763	2069	3800	5771	16811
0,76	842	1086	1320	1621	1890	3900	4578	15237
0,57	650	783	985	1314	1566	3050	3436	11785
0,45	57	116	189	497	406	0	0	1265
0,38	0	72	85	0	0	0	0	156
0,32	0	153	104	123	0	0	0	381
0,25	0	28	0	0	0	0	0	28

Данные по планируемым в 2013 – 2027 гг. перекладкам надземных трубопроводов отопления и ГВС, находящихся на балансе МКП «Теплоснабжение г. Пензы», объединены в таблице 1.20.

Таблица 1.20

Наружный диаметр трубопроводов на участке D _н , м	Длины участков (в двухтрубном исчислении) для перекладок, м							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2022	2023-2027	2013-2027
Сети ГВС								
0,108	327	402	508	605	783	1204	1363	5657
0,133	66	129	165	205	216	374	356	1511
0,159	185	238	308	384	411	696	624	2845
0,219	0	44	56	81	104	106	118	508
0,89	184	204	244	322	353	470	428	2204
0,76	197	234	304	354	406	602	609	2697
0,57	255	331	375	413	457	767	804	3461
0,45	25	120	144	0	0	0	0	278
0,38	0	31	0	0	0	0	0	31
0,32	0	36	0	0	0	0	0	43
0,25	0	20	0	0	0	0	0	20
Сети отопления								
0,108	493	657	876	939	1025	2323	2274	9832
0,133	26	139	174	220	249	387	412	1607
0,159	232	347	428	541	569	817	1037	3971
0,219	25	97	120	151	159	287	271	1110
0,89	245	344	420	657	628	700	840	4184
0,76	242	348	447	478	536	869	660	3579
0,57	179	430	564	689	848	880	999	4715
0,45	48	109	292	150	306	0	0	906
0,38	0	0	0	0	0	0	0	5
0,32	0	40	116	0	0	0	0	156
0,25	0	61	160	0	0	0	0	221

1.6. Мероприятия по закрытию малых котельных

1.6.1. Закрытие котельной ООО «СКМ Энергосервис», расположенной по адресу 4-й проезд Терновского, 9к с подключением тепловой нагрузки потребителей к котельной «Южная»

Анализ схемы расположения существующих источников теплоснабжения г. Пенза показал, что в зонах действия крупных источников теплоснабжения расположено большое количество мыла котельных, чья установленная тепловая мощность и подключённая тепловая нагрузка потребителей не превышает 10 Гкал/ч. Часть данных котельных предлагается закрыть, а их тепловую нагрузку подключить к Пензенским ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Южная» ООО «СКМ Энергосервис».

Данное решение направлено на:

- на централизацию теплоснабжения в г. Пенза;
- повышение надёжности теплоснабжения потребителей (оборудование закрываемых котельных морально и физически изношено);
- повышение загрузки теплофикационного оборудования ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и котельной «Южная», что положительно скажется экономичности работы данных источников теплоснабжения.

Большая часть предлагаемых к закрытию малых котельных находится в зонах действия ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, соответственно описание данных котельных и мероприятий по их закрытию приведено в Томе 1 Книги 7.

К тепловым сетям котельной «Южная» предлагается подключить одну малую котельную, расположенную по адресу 4-й пр. Терновского, 9к (№ 31 на рис. 1.11).

Расшифровка номеров малых котельных, представленных на рис. 1.11 приведена в табл. 1.21.

Таблица 1.21

Номер источника	Наименование предприятия	Адрес котельной
28	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Ростовская, 58а
30	ООО "СКМ Энергосервис"	ул. Воронежская, 3а
31	ООО "СКМ Энергосервис"	4-й пр. Терновского, 9к
65	Пензенский центр ОВД	Аэропорт

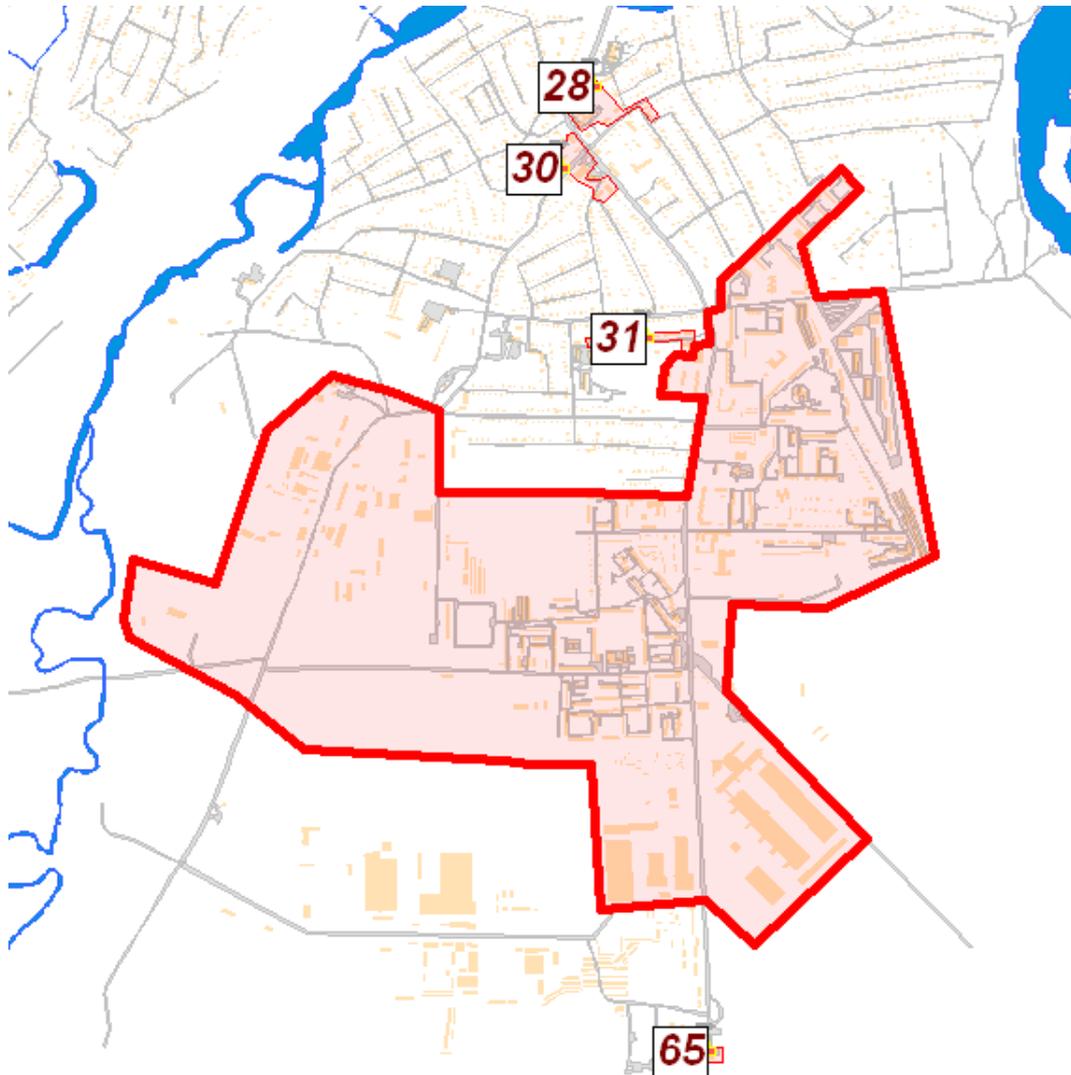


Рис. 1.11. Существующая (выделена красным) зона действия котельной «Южная» с указанием расположения малых котельных

Общая информация по закрываемой котельной представлена в табл. 1.22.

Таблица 1.22

№ п/п	№ на схеме	Источник теплоснабжения	Адрес	Теплоснабжающая / теплосетевая организация	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч
1	31	4-й пр. Терновского	4-й пр. Терновского, 9к	ООО «СКМ Энергосервис»	0,90	0,75

Перечень потребителей котельной «4-й пр. Терновского» приведён в табл. 1.23.

Таблица 1.23

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
1	ООО "Надежда-6"	4пр.Терновского, 9 4пр.Терновского, 11 4пр.Терновского, 15
2	ООО "УО "Жилье-16-1"	4пр.Терновского, 3а 4пр.Терновского, 7 4пр.Терновского, 13

Для подключения тепловой нагрузки потребителей котельной «4-й проезд Терновского» необходима прокладка теплотрассы от ТК-23 до здания котельной длиной 190 м и диаметров 150 мм.

1.6.2. Закрытие котельной ООО «СКМ Энергосервис», расположенной по адресу Урицкого, 3а с установкой индивидуальных котлов

Разработанная «Схема теплоснабжения» предполагает вывод из работы котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а (см. рис. 1.12).

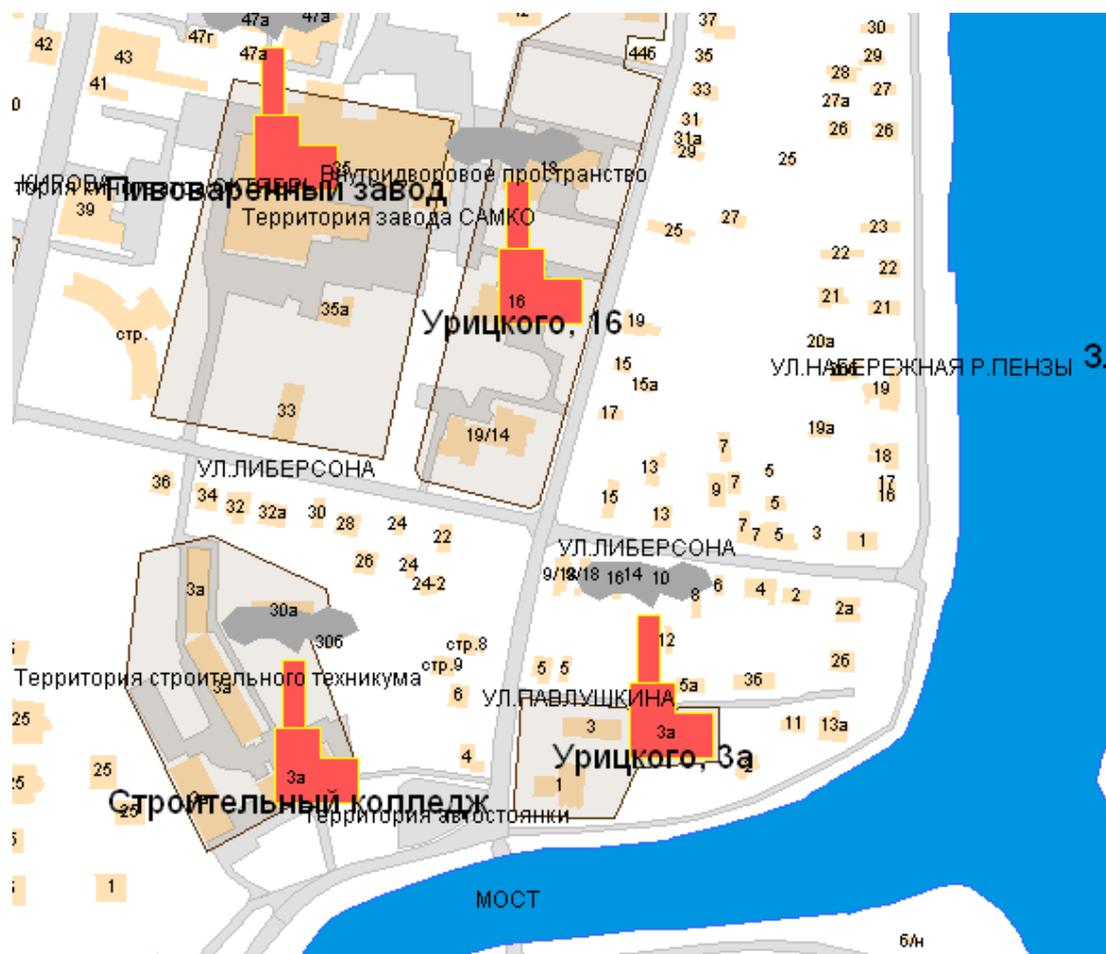


Рис. 1.12. Схема расположения котельной ООО «СКМ Энергосервис» по адресу Урицкого, 3а

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 из-за сильного удаления от 18-й тепломагистрали.

Учитывая вышеперечисленные факторы, для замены котельной предлагается установка индивидуальных котлов у потребителей. Список потребителей котельной приведён в табл. 1.24, краткая характеристика индивидуальных котлов представлена в табл. 1.25.

Таблица 1.24

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
1	ООО "УО "№-7-2"	Урицкого, 3 Урицкого, 3а
2	ООО "Бочка"	Урицкого, 1

Таблица 1.25

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

1.6.3. Закрытие котельной ООО «СКМ Энергосервис», расположенной по адресу п. Заря, ул. Молодёжная, 10г с установкой индивидуальных котлов

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, для замены котельной предлагается установка индивидуальных котлов у потребителей до отопительного периода 2015 г. Список потребителей котельной приведён в табл. 1.26, краткая характеристика индивидуальных котлов представлена в табл. 1.27.

Таблица 1.26

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
1	ООО "УО "Заря-1"	ул.Юбилейная, 2 ул.Юбилейная, 3 ул.Юбилейная, 4 ул.Юбилейная, 5 ул.Юбилейная, 6 ул.Юбилейная, 7 ул.Юбилейная, 9 ул.Юбилейная, 10 ул.Юбилейная, 11 ул.Юбилейная, 12 ул.Юбилейная, 15 ул.Юбилейная, 17 ул.Юбилейная, 18 ул.Юбилейная, 19 ул.Юбилейная, 20 ул.Юбилейная, 22 ул.Молодежная, 9

№ п/п	Наименование потребителя	Адрес потребителя
		ул.Молодежная, 10 ул.Молодежная, 11 ул.Молодежная, 12 ул.Молодежная, 15 ул.Молодежная, 16 ул.Молодежная, 16а ул.Молодежная, 17 ул.Молодежная, 18 ул.Молодежная, 19 ул.Молодежная, 21 ул.Садовая, 17 ул.Садовая, 19
2	Назарова С.В.	ул.Молодежная, 14а
3	МУЗ "Городская детская поликлиника"	ул.Молодежная, 14а
4	ГБУЗ "Городская клиническая больница скорой медицинской помощи им.Г.А.Захарьина"	ул.Юбилейная, 16
5	МБОУ СОШ № 38	ул.Юбилейная, 13
6	МУП "Заря"	ул.Юбилейная, 8а ул.Молодежная, 38

Таблица 1.27

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

Часть 2. Расчет гидравлического режима тепловых сетей с учетом перспективных тепловых нагрузок и предложений по строительству и реконструкции магистральных тепловых сетей г. Пензы

Для оценки эффективности мероприятий по строительству и реконструкции существующих тепловых сетей в электронную модель существующей схемы теплоснабжения г. Пензы, выполненной в геоинформационной системе Zulu (ГИС Zulu) ООО «Политерм» были внесены необходимые изменения.

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.

Принцип регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети г. Пензы с коллекторов источников тепловой энергии принят без изменений (качественный по отопительно-вентиляционной нагрузке и горячему водоснабжению).

При моделировании также 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».

2.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловых сетей ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие»

2.2.1. Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети от котельной «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»

Схема магистральных трубопроводов тепловых сетей котельной «Западная» приведена на рис. 2.1.

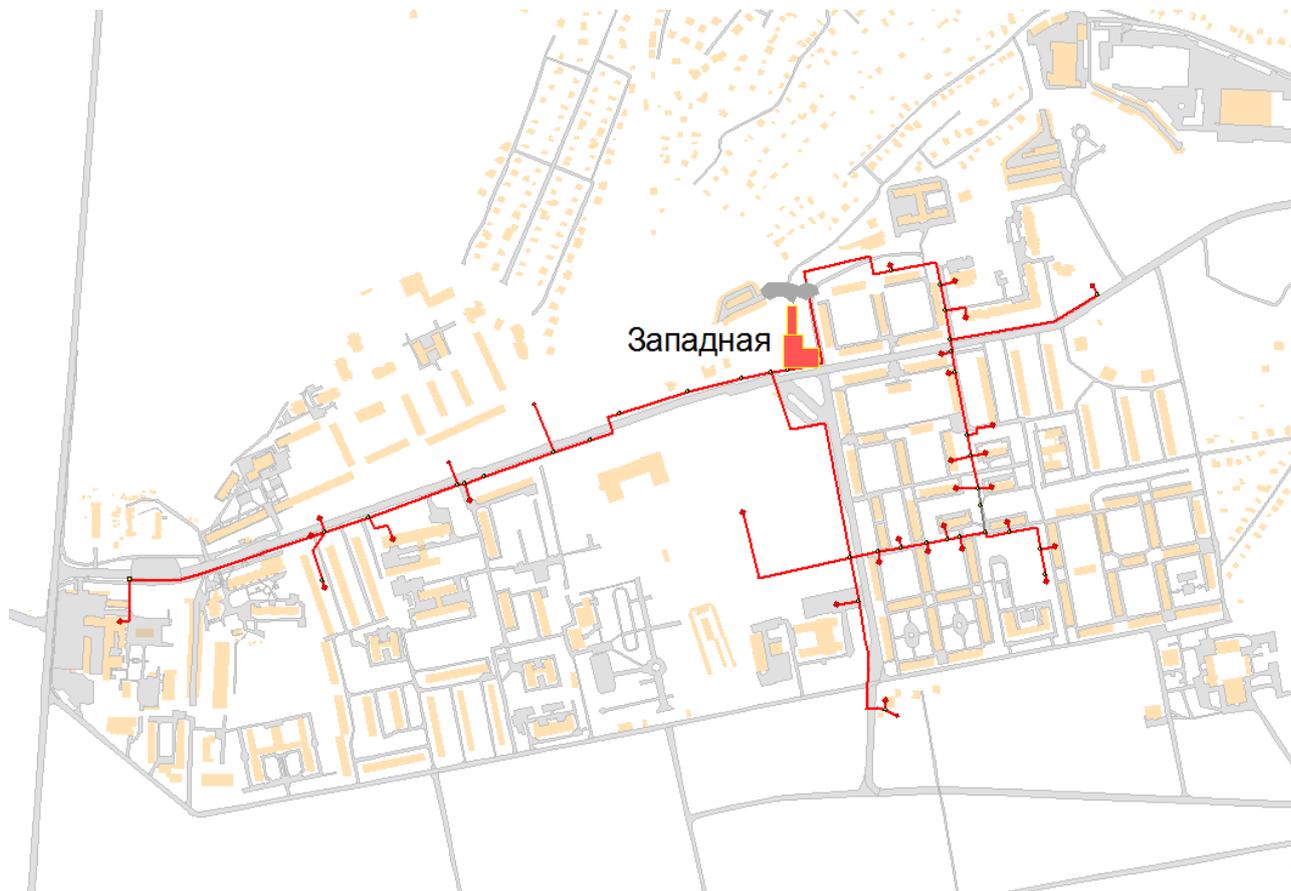


Рис. 2.1. Схема магистральных трубопроводов от котельной «Западная»

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной «Западная» производится для следующих основных участков:

- от котельной «Западная» до ТК-210;
- от котельной «Западная» до ТК-125;
- от котельной «Западная» до ТК-120.

На рис. 2.2 – 2.4 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной «Западная» с перспективными нагрузками на 2027 г. и запланированными перекладками трубопроводов тепловых сетей.

В приложение 1 представлены подробные результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельной «Западная».

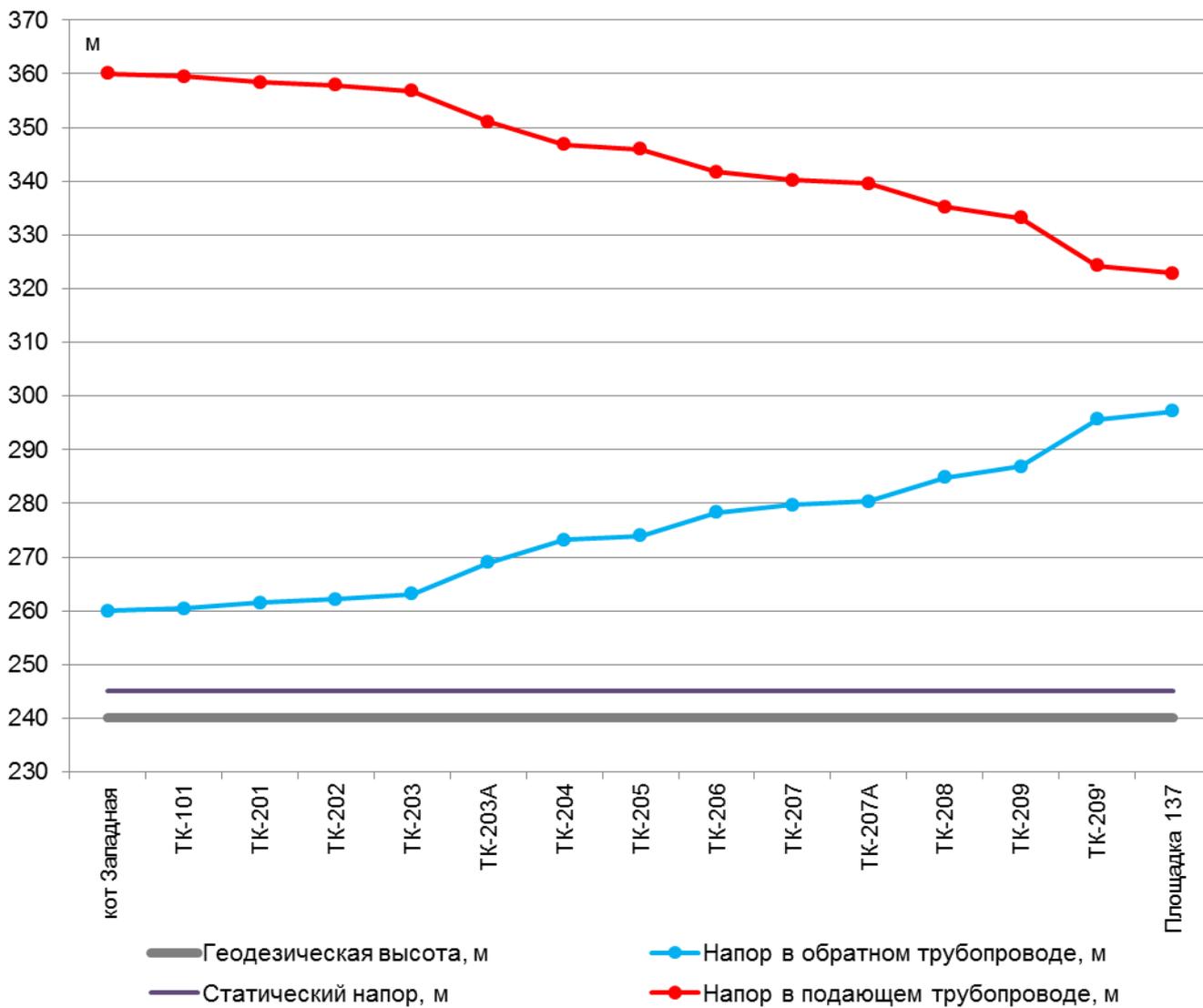


Рис. 2.2. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Западная» до перспективной площадки строительства № 137 на 2027 г.

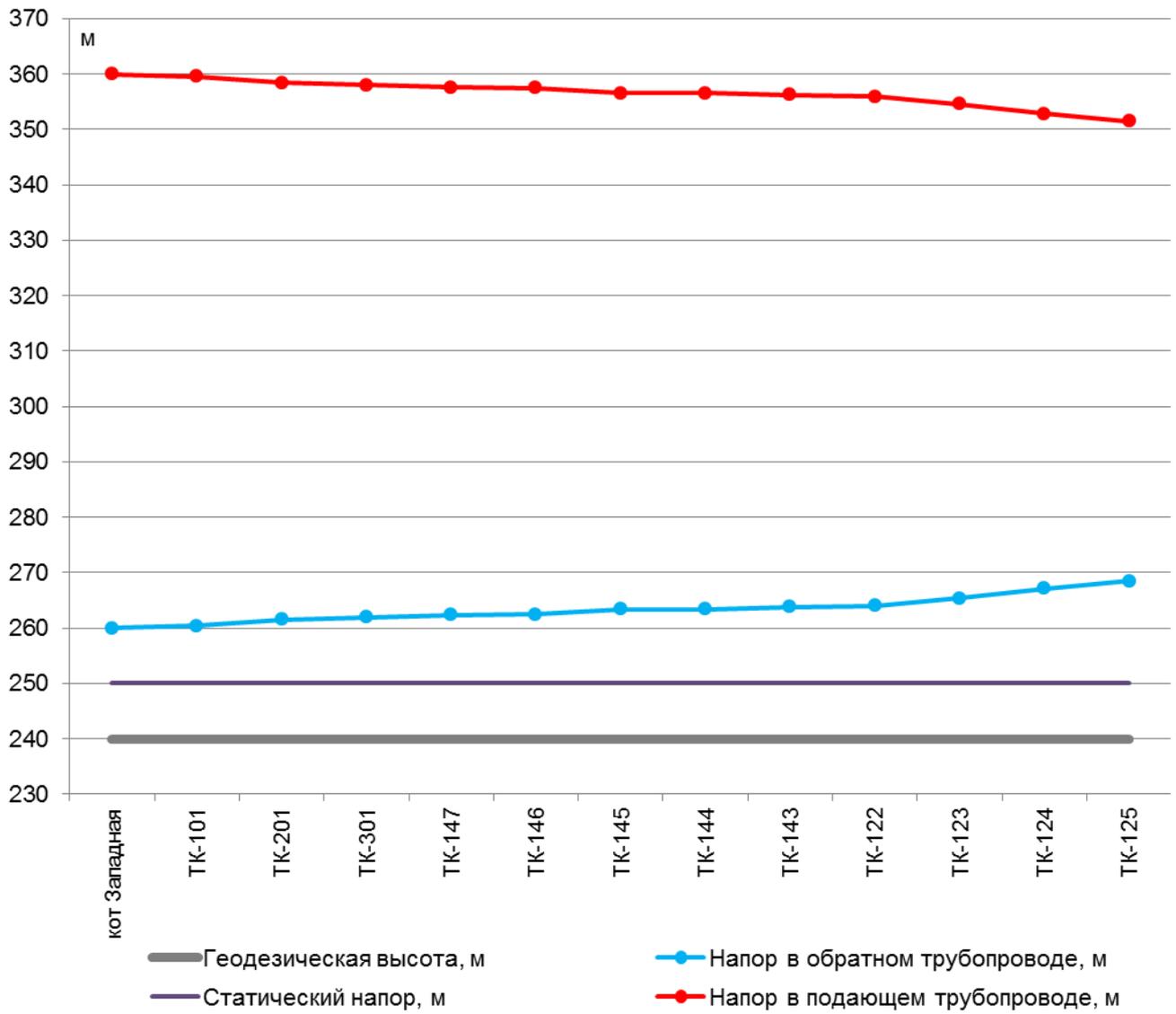


Рис. 2.3. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-125 на 2027 г.

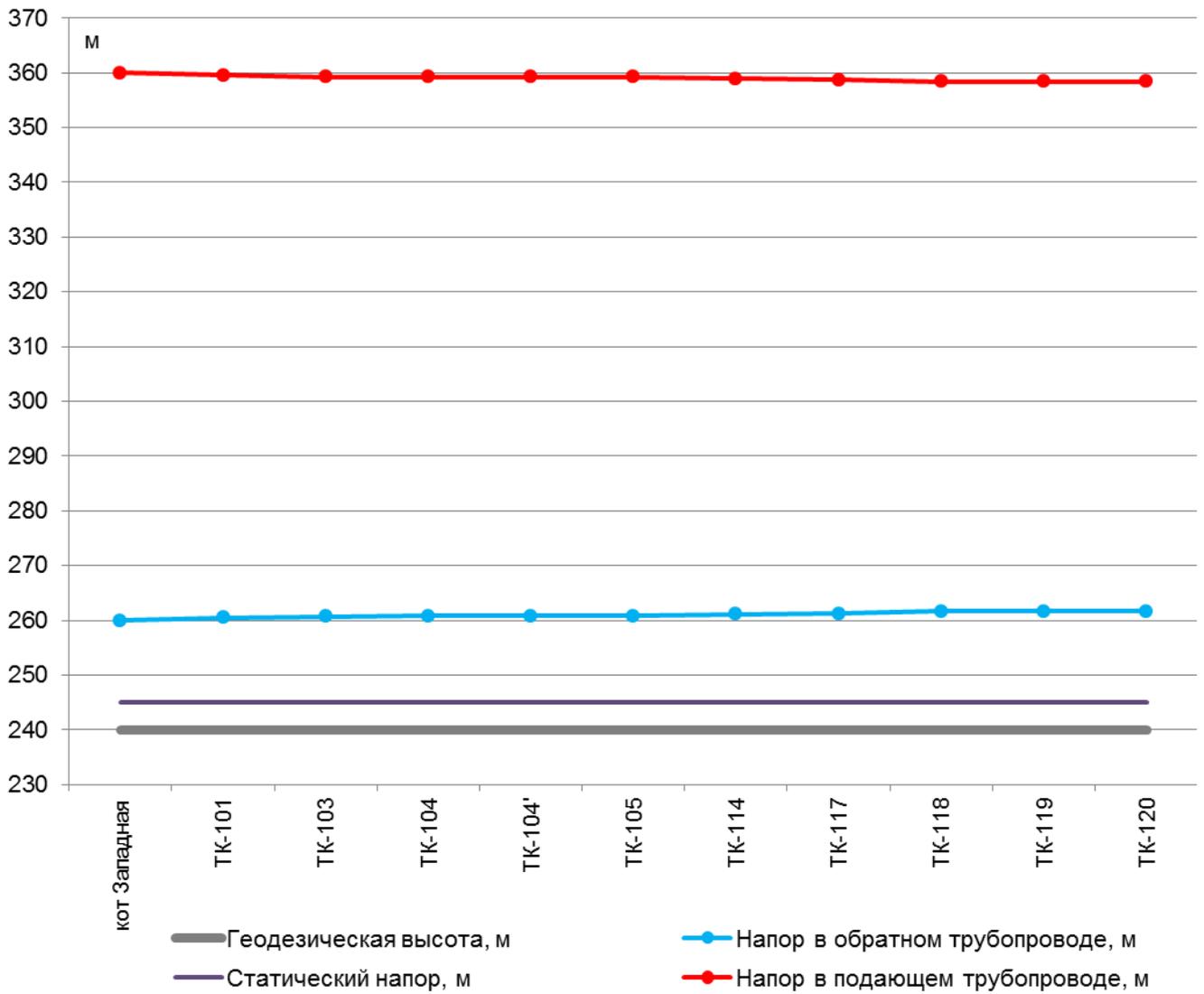


Рис. 2.4. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-120 на 2027 г.

2.2.2. Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети от котельной «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»

Схема магистральных трубопроводов тепловых сетей котельной «Южная» приведена на рис. 2.5.



Рис. 2.5. Схема теплоснабжения от котельной «Южная»

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной «Западная» производится для следующего участка:

- от котельной «Южная» до ТК-31.

На рис. 2.6 представлен пьезометрический график, характеризующий гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной «Южная» с перспективными нагрузками на 2027 г. и запланированными переключками трубопроводов тепловых сетей.

В приложение 1 представлены подробные результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельной «Южная».

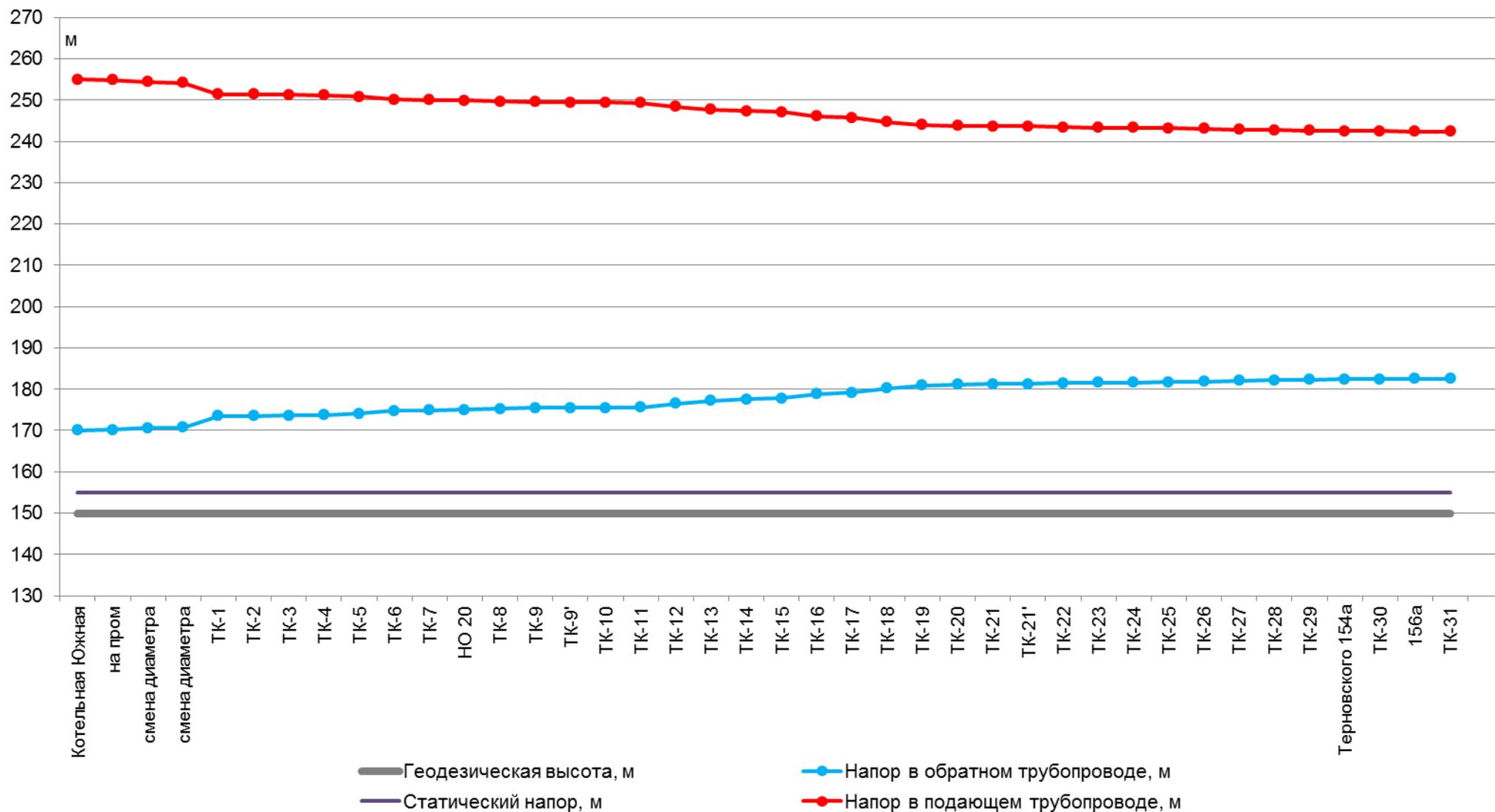


Рис. 2.6. Пьезометрический график участка тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-125 на 2027 г.

2.2.3. Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети от котельной ОАО «ЭСР»

Схема магистральных трубопроводов тепловых сетей от котельной ОАО «ЭСР» приведена на рис. 2.7.

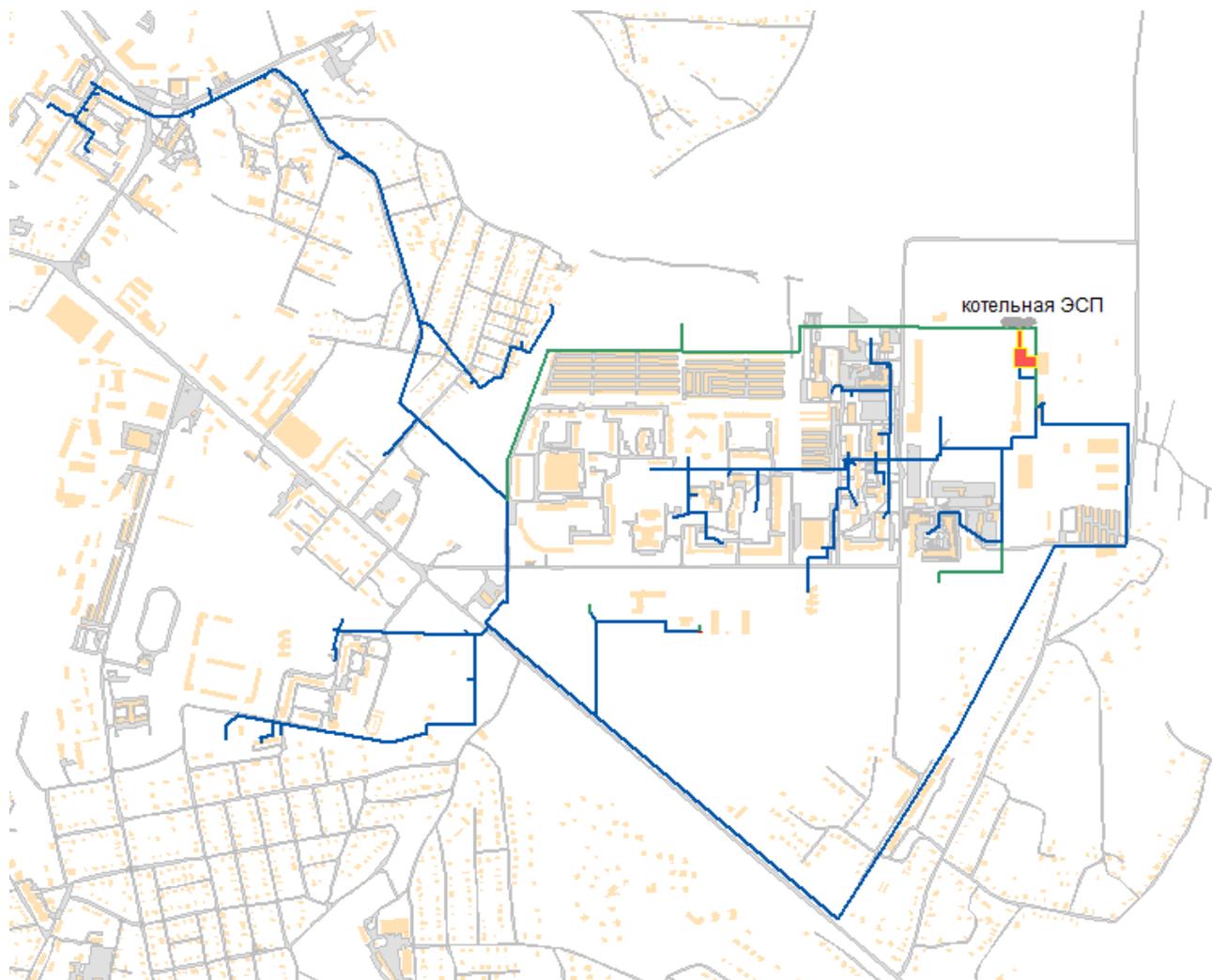


Рис. 2.7. Схема теплоснабжения от котельной ОАО «ЭСР» с учётом строительства нового трубопровода

Расчёт гидравлических режимов работы теплосети котельной ОАО «ЭСР» производится для следующих основных участков:

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

На рис. 2.8 - 2.12 представлены пьезометрические графики, характеризующие гидравлические возможности системы теплоснабжения от котельной ОАО «ЭСР» с перспективными нагрузками на 2027 г. и запланированными строительствами и перекладками трубопроводов тепловых сетей.

В приложение 1 представлены подробные результаты гидравлического расчета тепловых сетей котельной ОАО «Энергоснабжающее предприятие».

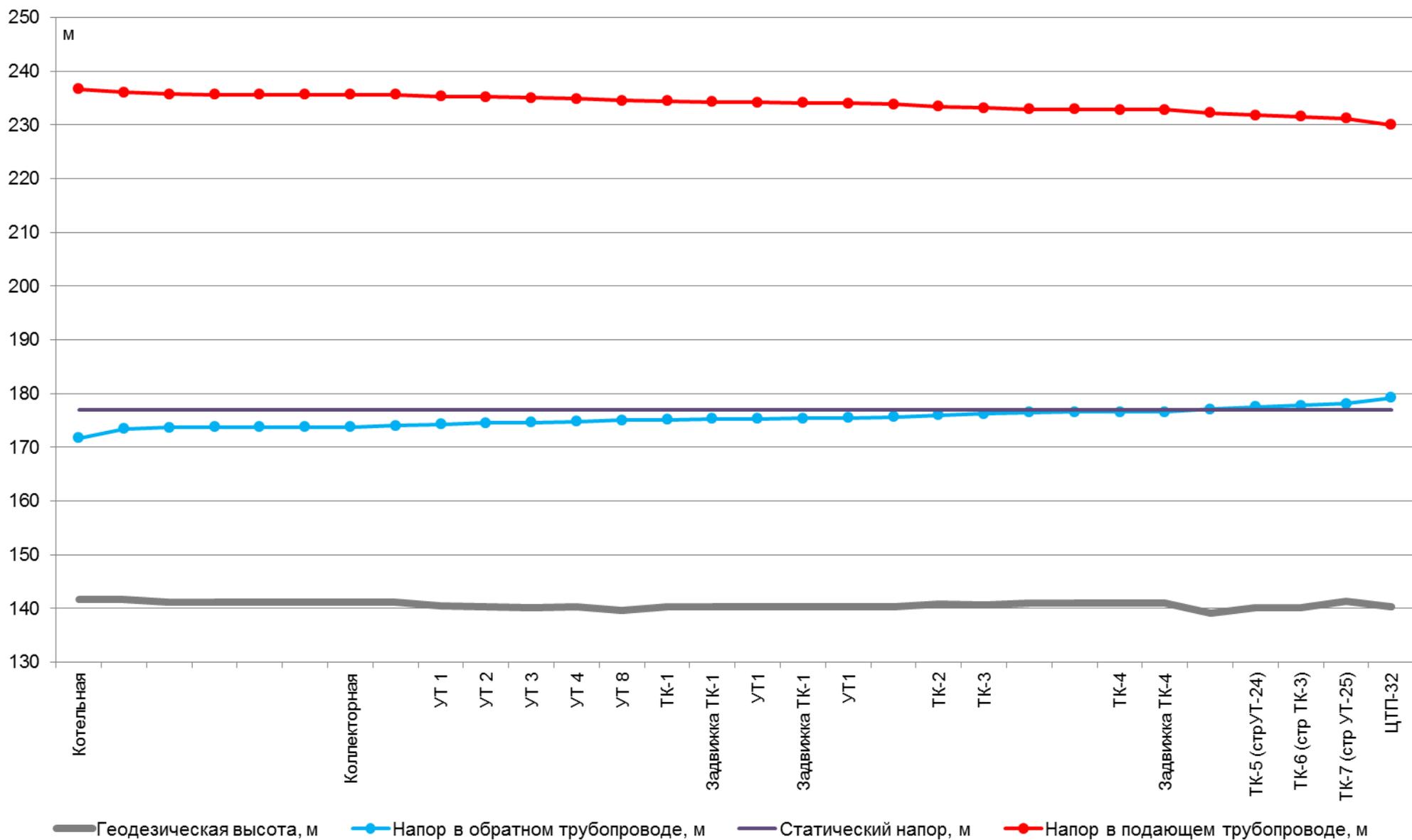


Рис. 2.8. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП-32 на 2027 г.

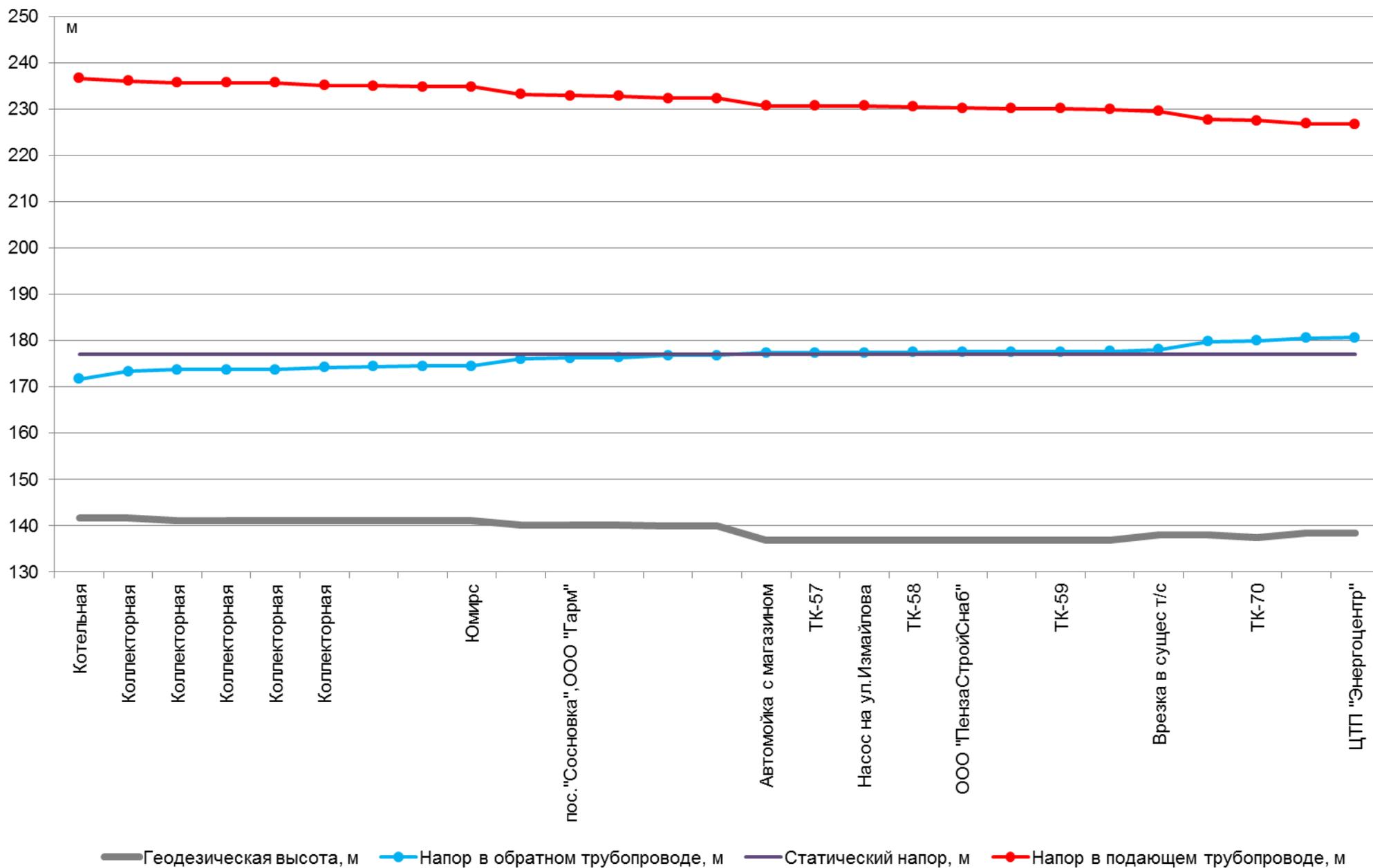


Рис. 2.9. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «Энергоцентр» на 2027 г.

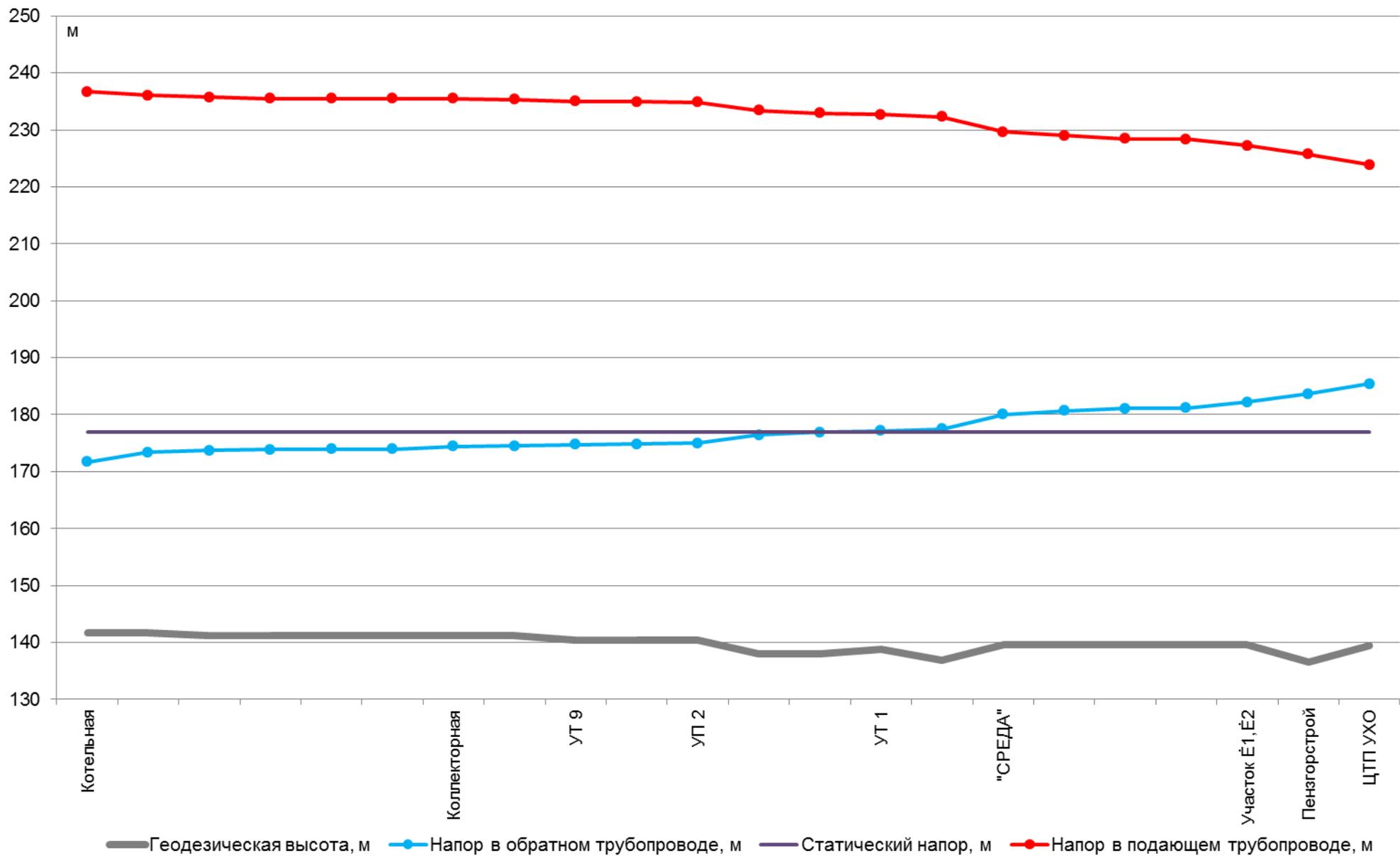


Рис. 2.10. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «УХО» на 2027 г.

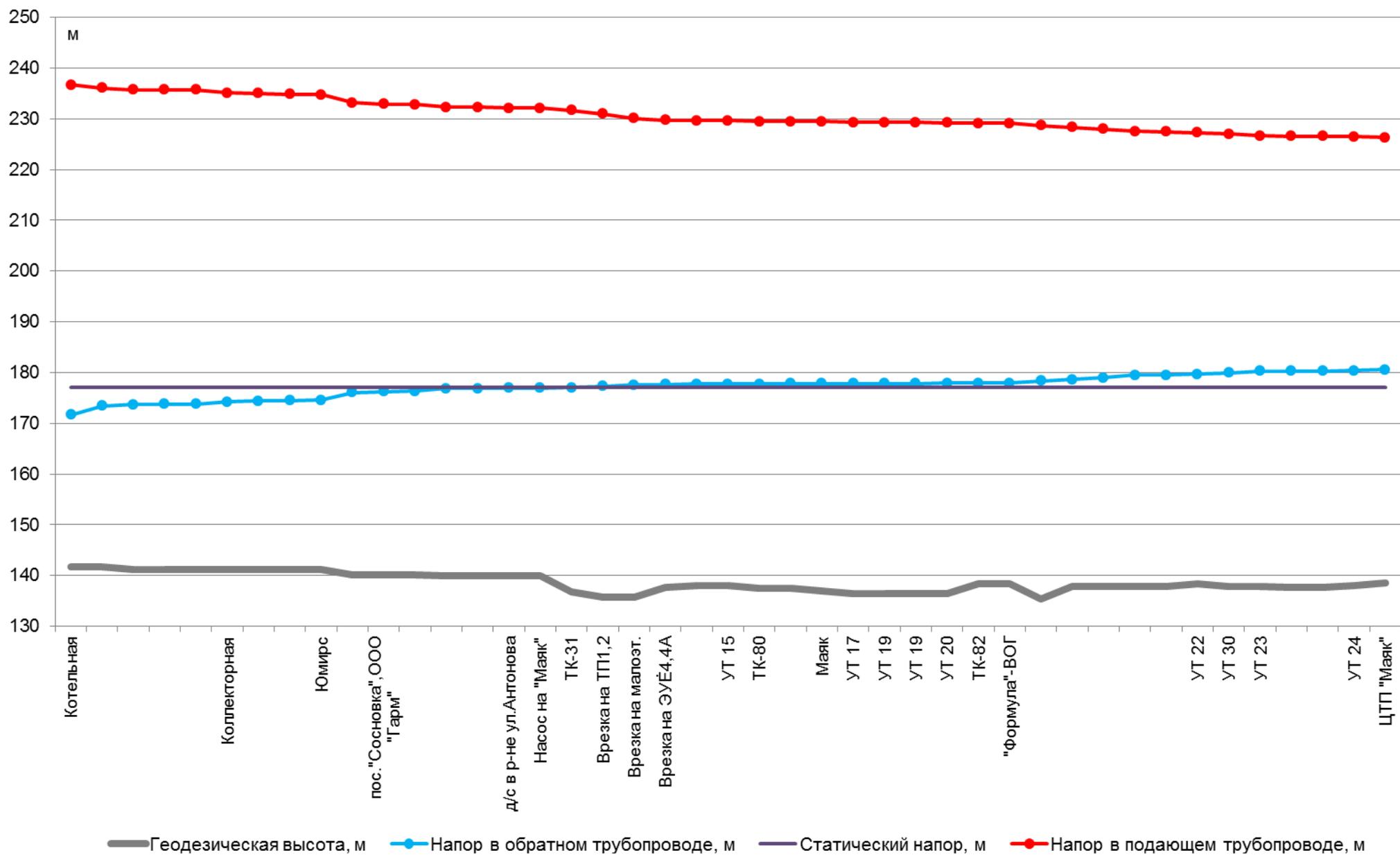


Рис. 2.11. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП «Маяк» на 2027 г.

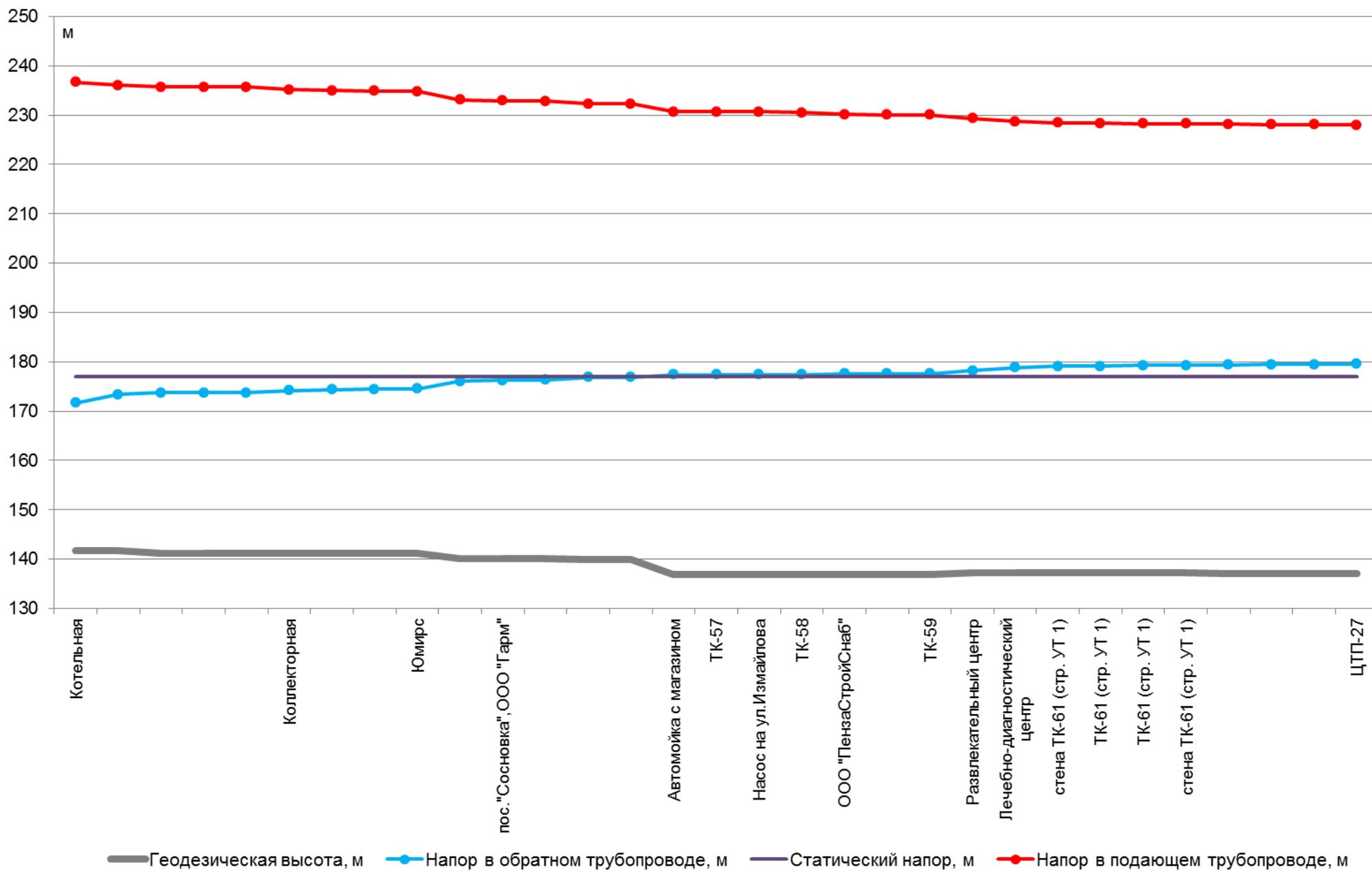


Рис. 2.12. Пьезометрический график в системе теплоснабжения г. Пенза по направлению котельная ОАО «ЭСП» – ЦТП-27 на 2027 г.

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 указания по разработке схем теплоснабжения (утверждены приказом Минэнерго и Минрегион России от 29.12.2012 № 565/667).

Приложение 1

**Результаты расчета гидравлических режимов тепловой сети
котельных ООО «СКМ Энергосервис»
и ОАО «Энергоснабжающее предприятие»**

В приложении 1 представлены результаты гидравлических расчётов теплосети источников теплоснабжения ООО «СКМ Энергосервис» и ОАО «Энергоснабжающее предприятие» за 2027 г. с учётом перспективной нагрузки потребителей и планируемых мероприятий по строительству новых и реконструкции существующих трубопроводов тепловых сетей. В табл. П1.1 представлены результаты гидравлических расчётов по участкам тепловых сетей, в табл. П1.2 представлены результаты гидравлических расчётов по тепловым камерам.

Таблица П1.1. 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 обратн. 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
Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»												
Участок теплосети от котельной «Западная» до ТК-209												
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
Участок теплосети от котельной «Западная» до ТК-125												
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

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 обратного 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-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
Участок теплосети от котельной «Западная» до TK-107												
кот Западная	TK-101	20,0	0,515	0,515	1,0	1,0	1,5	1,5	1562,5	-1560,7	2,14	-2,14
TK-101	TK-103	355,0	0,414	0,414	3,5	3,5	1,5	1,5	210,4	-209,8	0,45	-0,44
TK-103	TK-104	105,0	0,414	0,414	1,1	1,1	1,5	1,5	161,2	-160,8	0,34	-0,34
TK-104	TK-104'	41,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	159,3	-159,0	0,34	-0,34
TK-104'	TK-105	72,0	0,414	0,414	1,0	1,0	1,5	1,5	121,7	-121,4	0,26	-0,26
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
Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»												
Участок тепловой сети от котельной «Южная» до TK-31												
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	TK-1	1810,0	0,804	0,804	18,1	18,1	0,5	0,5	1757,4	-1748,5	0,99	-0,98
TK-1	TK-2	10,0	0,804	0,804	0,1	0,1	0,5	0,5	1755,2	-1750,7	0,99	-0,98
TK-2	TK-3	85,0	0,804	0,804	0,9	0,9	0,5	0,5	1577,5	-1573,1	0,89	-0,88
TK-3	TK-4	120,0	0,804	0,804	1,2	1,2	0,5	0,5	1577,4	-1573,2	0,89	-0,88
TK-4	TK-5	148,0	0,706	0,706	1,5	1,5	0,5	0,5	1577,2	-1573,4	1,15	-1,15
TK-5	TK-6	297,0	0,706	0,706	3,0	3,0	0,5	0,5	1526,6	-1523,2	1,11	-1,11
TK-6	TK-7	39,0	0,706	0,706	0,4	0,4	0,5	0,5	1526,4	-1523,4	1,11	-1,11
TK-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
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

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
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
156а	TK-31	30,0	0,207	0,207	0,3	0,3	0,5	0,5	24,7	-24,7	0,21	-0,21
Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»												
Участок теплосети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП «Маяк»												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	2246,5	-2231,4	1,75	-1,63
Котельная	Коллекторная	75,0	0,900	0,900	5,0	5,0	1,0	1,0	2246,1	-2231,0	1,07	-1,00
Коллекторная	Коллекторная	2,5	0,900	0,900	1,0	1,2	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	0,84	-0,78

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
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	1,38	-1,28
Коллекторная	Коллекторная	6,0	0,515	0,515	4,5	4,2	1,0	1,0	1098,7	-1090,2	1,60	-1,49
Коллекторная	Коллекторная	1,0	0,408	0,408	0,5	0,5	1,0	1,0	1098,7	-1090,2	2,55	-2,37
		0,5	0,704	0,704	3,5	3,2	0,5	0,5	1086,8	-1078,4	0,85	-0,79
	Юмирс	6,0	0,704	0,704	2,5	2,5	0,5	0,5	1086,8	-1078,4	0,85	-0,79
Юмирс		1222,0	0,704	0,704	24,4	24,4	0,5	0,5	1049,8	-1041,4	0,82	-0,76
	пос."Сосновка", ООО "Гарм"	150,0	0,704	0,704	3,6	3,6	0,5	0,5	1048,7	-1042,6	0,82	-0,76
пос."Сосновка", ООО "Гарм"		150,0	0,704	0,704	3,1	3,3	0,5	0,5	808,6	-802,7	0,63	-0,59
		800,0	0,704	0,704	11,5	11,5	0,5	0,5	808,5	-802,9	0,63	-0,59
		0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	0,5	0,5	807,8	-803,6	0,63	-0,59
	д/с в р-не ул.Антонова	70,0	0,414	0,414	3,5	3,5	0,5	0,5	354,7	-352,0	0,80	-0,48
д/с в р-не ул.Антонова	Насос на "Маяк"	20,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	335,7	-333,0	0,76	-0,45
Насос на "Маяк"	ТК-31	210,0	0,414	0,414	10,0	10,0	0,5	0,5	335,7	-333,0	0,76	-0,45
ТК-31	Врезка на ТП1,2	360,0	0,414	0,414	14,2	14,5	0,5	0,5	330,0	-327,6	0,74	-0,45
Врезка на ТП1,2	Врезка на малоэт.	680,0	0,414	0,414	14,0	14,2	0,5	0,5	321,3	-319,2	0,72	-0,44
Врезка на малоэт.	Врезка на ЭУЕ4,4А	295,0	0,414	0,414	5,6	5,6	0,5	0,5	287,5	-286,2	0,65	-0,39
Врезка на ЭУЕ4,4А		69,0	0,414	0,414	4,0	4,2	0,5	0,5	279,1	-278,1	0,63	-0,38
	УТ 15	1,0	0,414	0,414	0,5	0,5	0,5	0,5	279,1	-278,1	0,63	-0,38
УТ 15	ТК-80	15,0	0,414	0,414	9,3	9,3	1,0	1,0	279,1	-278,1	0,63	-0,38
ТК-80		1,0	0,414	0,414	1,0	1,2	1,0	1,0	275,3	-274,3	0,62	-0,37

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
	Маяк	29,0	0,414	0,414	0,5	0,5	1,0	1,0	275,3	-274,3	0,62	-0,37
Маяк	УТ 17	110,0	0,414	0,414	4,8	4,8	1,0	1,0	205,3	-204,3	0,46	-0,28
УТ 17	УТ 19	72,0	0,414	0,414	3,8	4,0	1,0	1,0	195,8	-195,0	0,44	-0,27
УТ 19	УТ 19	1,0	0,414	0,414	1,0	1,2	1,0	1,0	195,8	-195,1	0,44	-0,27
УТ 19	УТ 20	100,0	0,414	0,414	4,3	4,5	1,0	1,0	160,4	-159,8	0,36	-0,22
УТ 20	ТК-82	60,0	0,414	0,414	4,8	5,8	1,0	1,0	160,4	-159,9	0,36	-0,22
ТК-82	"Формула"-ВОГ	0,5	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	1,0	160,4	-159,9	0,36	-0,22
"Формула"-ВОГ		125,0	0,259	0,259	6,3	6,5	1,0	1,0	120,3	-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	118,2	-117,9	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	-105,3	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
	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
Участок теплосети от котельной ОАО «ЭСР» до ЦТП-32												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	2246,5	-2231,4	1,75	-1,63
Котельная	Коллекторная	75,0	0,900	0,900	5,0	5,0	1,0	1,0	2246,1	-2231,0	1,07	-1,00
Коллекторная	Коллекторная	2,5	0,900	0,900	1,0	1,2	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	1,38	-1,28
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	1,0	1,2	1,0	1,0	669,3	-665,8	0,52	-0,49
Коллекторная	Коллекторная	2,0	0,704	0,704	0,5	1,0	1,0	1,0	669,3	-665,8	0,52	-0,49

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
Коллекторная		9,0	0,614	0,614	0,5	11,0	1,0	1,0	669,3	-665,8	0,69	-0,64
	УТ 1	150,0	0,614	0,614	8,8	9,0	1,0	1,0	669,1	-665,6	0,69	-0,64
УТ 1	УТ 2	95,0	0,614	0,614	3,8	5,8	1,0	1,0	657,8	-654,6	0,67	-0,63
УТ 2	УТ 3	90,0	0,614	0,614	2,0	2,2	1,0	1,0	643,6	-640,6	0,66	-0,62
УТ 3	УТ 4	70,0	0,515	0,515	6,1	6,6	1,0	1,0	471,7	-469,1	0,69	-0,64
УТ 4	УТ 8	159,0	0,515	0,515	6,6	6,8	1,0	1,0	468,5	-466,0	0,68	-0,64
УТ 8	ТК-1	38,0	0,515	0,515	2,0	2,0	1,0	1,0	468,4	-466,1	0,68	-0,64
ТК-1	Задвижка ТК-1	3,3	0,408	0,408	4,5	2,2	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
Задвижка ТК-1	УТ1	1,0	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
УТ1	Задвижка ТК-1	1,0	0,408	0,408	1,5	2,2	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
Задвижка ТК-1	УТ1	1,1	0,408	0,408	1,5	1,0	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
УТ1		65,0	0,408	0,408	0,0	0,0	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
	ТК-2	85,0	0,408	0,408	3,0	3,0	1,0	1,0	443,4	-441,3	1,03	-0,96
ТК-2	ТК-3	40,0	0,406	0,406	3,8	4,0	0,5	0,5	397,4	-395,6	0,93	-0,87
ТК-3		70,0	0,406	0,406	3,8	4,0	0,5	0,5	384,7	-383,0	0,90	-0,84
		0,5	0,406	0,406	1,0	1,2	0,5	0,5	371,4	-369,8	0,87	-0,81
	ТК-4	0,5	0,406	0,406	1,0	1,2	0,5	0,5	368,7	-367,0	0,86	-0,81
ТК-4	Задвижка ТК-4	0,5	0,408	0,408	1,0	1,2	1,0	1,0	330,7	-329,2	0,77	-0,72
Задвижка ТК-4		178,0	0,408	0,408	9,1	9,1	1,0	1,0	330,7	-329,2	0,77	-0,72
	ТК-5 (стр УТ-24)	155,5	0,408	0,408	7,6	7,6	1,0	1,0	330,7	-329,3	0,77	-0,72
ТК-5 (стр УТ-24)	ТК-6 (стр ТК-3)	80,0	0,408	0,408	3,8	4,0	1,0	1,0	330,6	-329,3	0,77	-0,72
ТК-6 (стр ТК-3)	ТК-7 (стр УТ-25)	119,0	0,408	0,408	6,6	6,8	1,0	1,0	329,4	-328,1	0,76	-0,71
ТК-7 (стр УТ-25)	ЦТП-32	85,0	0,259	0,259	13,3	13,0	1,0	1,0	186,9	-186,1	1,08	-1,00

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
Участок теплосети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-27												
Котельная	Котельная	50,0	0,704	0,704	3,0	12,0	1,0	1,0	2246,5	-2231,4	1,75	-1,63
Котельная	Коллекторная	75,0	0,900	0,900	5,0	5,0	1,0	1,0	2246,1	-2231,0	1,07	-1,00
Коллекторная	Коллекторная	2,5	0,900	0,900	1,0	1,2	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	0,84	-0,78
Коллекторная	Коллекторная	0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	1,0	1,0	1768,0	-1755,9	1,38	-1,28
Коллекторная	Коллекторная	6,0	0,515	0,515	4,5	4,2	1,0	1,0	1098,7	-1090,2	1,60	-1,49
Коллекторная	Коллекторная	1,0	0,408	0,408	0,5	0,5	1,0	1,0	1098,7	-1090,2	2,55	-2,37
		0,5	0,704	0,704	3,5	3,2	0,5	0,5	1086,8	-1078,4	0,85	-0,79
	Юмирс	6,0	0,704	0,704	2,5	2,5	0,5	0,5	1086,8	-1078,4	0,85	-0,79
Юмирс		1222,0	0,704	0,704	24,4	24,4	0,5	0,5	1049,8	-1041,4	0,82	-0,76
	пос."Сосновка", ООО "Гарм"	150,0	0,704	0,704	3,6	3,6	0,5	0,5	1048,7	-1042,6	0,82	-0,76
пос."Сосновка", ООО "Гарм"		150,0	0,704	0,704	3,1	3,3	0,5	0,5	808,6	-802,7	0,63	-0,59
		800,0	0,704	0,704	11,5	11,5	0,5	0,5	808,5	-802,9	0,63	-0,59
		0,5	0,704	0,704	0,0	0,0	0,5	0,5	807,8	-803,6	0,63	-0,59
	Автомойка с магазином	350,0	0,414	0,414	15,0	15,0	0,5	0,5	453,0	-451,7	1,02	-0,62
Автомойка с магазином	ТК-57	1,0	0,414	0,414	0,0	0,0	0,5	0,5	451,7	-450,6	1,02	-0,61
ТК-57	Насос на ул.Измайлова	1,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	1,0	451,7	-450,6	1,02	-0,61
Насос на ул.Измайлова	ТК-58	40,0	0,414	0,414	1,1	1,2	1,0	1,0	451,7	-450,6	1,02	-0,61
ТК-58	ООО "Пензаза-	66,0	0,414	0,414	3,0	3,4	1,0	1,0	451,7	-450,6	1,02	-0,62

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
	СтройСнаб"											
ООО "Пенза-за-СтройСнаб"		50,0	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	1,0	424,1	-423,1	0,96	-0,58
	ТК-59	0,5	0,414	0,414	0,0	0,0	1,0	1,0	424,1	-423,1	0,96	-0,58
ТК-59	Развлекательный центр	108,0	0,313	0,313	4,9	4,9	1,0	1,0	261,9	-261,4	1,03	-0,97
Развлекательный центр	Лечебно-диагностический центр	105,0	0,313	0,313	5,6	5,6	1,0	1,0	251,1	-250,6	0,99	-0,93
Лечебно-диагностический центр	стена ТК-61 (стр. УТ 1)	80,0	0,313	0,313	0,0	0,0	1,0	1,0	248,6	-248,2	0,98	-0,92
стена ТК-61 (стр. УТ 1)	ТК-61 (стр. УТ 1)	0,8	0,313	0,313	0,0	0,0	1,0	1,0	248,6	-248,2	0,98	-0,92
ТК-61 (стр. УТ 1)	ТК-61 (стр. УТ 1)	2,1	0,259	0,259	2,5	3,2	1,0	1,0	151,9	-151,6	0,87	-0,82
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	78,1	-77,8	0,45	-0,42
стена ТК-61 (стр. УТ 1)		66,0	0,259	0,259	5,5	7,0	1,0	1,0	78,1	-77,8	0,45	-0,42
		1,0	0,259	0,259	5,5	7,0	1,0	1,0	78,1	-77,9	0,45	-0,42
		1,0	0,259	0,259	2,0	2,0	1,0	1,0	78,1	-77,9	0,45	-0,42
	ЦТП-27	5,0	0,259	0,259	14,0	14,0	1,0	1,0	78,1	-77,9	0,45	-0,42

Таблица П1.2. 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
Котельная «Западная» ООО «СКМ Энергосервис»							
<i>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-120</i>							
ТК-101	240	99,10	359,55	260,45	119,55	20,45	0,15
ТК-103	240	98,57	359,28	260,72	119,28	20,72	12,67
ТК-104	240	98,48	359,24	260,76	119,24	20,76	17,50
ТК-104'	240	98,43	359,22	260,78	119,22	20,78	19,41
ТК-105	240	98,40	359,20	260,80	119,20	20,80	23,80
ТК-107	240	98,39	359,20	260,80	119,20	20,80	202,99
ТК-114	240	97,85	358,92	261,07	118,92	21,07	24,40
ТК-117	240	97,49	358,74	261,25	118,74	21,25	25,05
ТК-118	240	96,79	358,39	261,60	118,39	21,60	26,78
ТК-119	240	96,78	358,39	261,61	118,39	21,61	35,14
ТК-120	240	96,78	358,39	261,61	118,39	21,61	50,65
<i>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-124</i>							
ТК-101	240	99,10	359,55	260,45	119,55	20,45	0,15
ТК-301	240	95,99	357,99	262,01	117,99	22,01	7,66
ТК-125	240	83,08	351,53	268,46	111,53	28,46	13,83
ТК-147	240	95,28	357,64	262,36	117,64	22,36	8,71
ТК-146	240	94,98	357,49	262,51	117,49	22,51	9,19
ТК-144	240	93,19	356,59	263,41	116,59	23,41	10,37
ТК-143	240	92,436	356,215	263,779	116,215	23,779	11,15
ТК-122	240	91,91	355,95	264,04	115,95	24,04	12,04
ТК-123	240	89,26	354,63	265,37	114,63	25,37	12,49
ТК-124	240	85,65	352,82	267,17	112,82	27,17	13,22
<i>Участок тепловой сети от котельной «Западная» до ТК-210</i>							
ТК-101	240	99,10	359,55	260,45	119,55	20,45	0,15
ТК-201	240	96,96	358,48	261,52	118,48	21,52	0,28
ТК-202	240	95,72	357,86	262,14	117,86	22,14	0,68
ТК-203	240	93,67	356,84	263,16	116,84	23,16	1,44
ТК-203А	240	82,14	351,07	268,93	111,07	28,93	1,98

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	73,55	346,77	273,22	106,77	33,22	2,37
ТК-205	240	72,01	346,00	273,99	106,00	33,99	2,90
ТК-206	240	63,47	341,73	278,26	101,73	38,26	3,55
ТК-207	240	60,48	340,23	279,75	100,23	39,75	3,75
ТК-207А	240	59,24	339,61	280,37	99,61	40,37	3,81
ТК-208	240	50,43	335,21	284,78	95,21	44,78	4,76
ТК-209	240	46,30	333,14	286,84	93,14	46,84	5,23
ТК-209'	240	28,61	324,29	295,69	84,29	55,69	6,45
ТК-210	240	42,53	331,25	288,73	91,25	48,73	6,02
Котельная «Южная» ООО «СКМ Энергосервис»							
Участок тепловой сети от котельной «Южная» до ТК-31							
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

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-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
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
Котельная ОАО «Энергоснабжающее предприятие»							
Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-32							
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

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-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
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
Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «УХО»							
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	61,61	235,50	173,89	94,33	32,72	1,88
Коллекторная	141	61,57	235,47	173,91	94,30	32,74	1,99
Коллекторная	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

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 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
"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-к (2 ж/д)	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
Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «Энергоцентр»							
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
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 "Пен-	137	52,64	230,20	177,55	93,38	40,73	69,20

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
заСтройСнаб"							
	137	52,48	230,07	177,59	93,25	40,77	70,50
TK-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
TK-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 «Энерго-центр»	139	46,16	226,80	180,64	88,30	42,14	89,50
Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП «Маяк»							
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	60,93	235,13	174,21	93,96	33,04	1,91
	141	60,62	234,98	174,36	93,81	33,19	1,93
	141	60,41	234,86	174,45	93,69	33,28	2,02
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	29,35
пос."Сосновка", ОО "Гарм"	140	56,71	232,94	176,23	92,82	36,11	31,54
	140	56,48	232,82	176,34	92,70	36,22	37,05
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	60,26
	140	55,44	232,28	176,84	92,28	36,84	60,27
д/с в р-не ул. Антонова	140	55,21	232,11	176,90	92,11	36,90	60,88
Насос на "Маяк"	140	55,18	232,09	176,91	92,09	36,91	61,44
TK-31	137	54,60	231,65	177,05	94,83	40,23	64,27
Врезка на ТП1,2	136	53,71	230,99	177,28	95,23	41,52	69,21
Врезка на мало-	136	52,48	230,06	177,58	94,30	41,82	78,78

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
эт.							
Врезка на ЭУЕ4,4А	138	52,07	229,75	177,68	92,16	40,09	83,41
	138	51,93	229,64	177,71	91,63	39,70	83,77
УТ 15	138	51,92	229,64	177,72	91,63	39,71	84,54
ТК-80	137	51,72	229,49	177,77	92,07	40,35	84,78
	137	51,70	229,48	177,78	92,06	40,36	86,20
Маяк	137	51,66	229,45	177,79	92,52	40,86	87,11
УТ 17	136	51,51	229,33	177,82	92,89	41,38	87,69
УТ 19	136	51,41	229,26	177,85	92,82	41,41	89,35
УТ 19	136	51,40	229,25	177,85	92,81	41,41	89,37
УТ 20	136	51,31	229,19	177,88	92,75	41,44	92,18
ТК-82	138	51,24	229,14	177,90	90,85	39,61	93,86
"Формула"-ВОГ	138	51,24	229,14	177,90	90,85	39,61	95,41
	135	50,39	228,70	178,31	93,26	42,87	97,16
	138	49,70	228,34	178,64	90,52	40,82	97,47
	138	49,04	228,01	178,96	90,19	41,14	97,62
	138	48,04	227,50	179,45	89,68	41,63	98,20
	138	48,02	227,48	179,46	89,66	41,64	98,23
УТ 22	138	47,63	227,27	179,65	88,92	41,30	98,64
УТ 30	138	47,02	226,97	179,94	89,10	42,07	99,50
УТ 23	138	46,37	226,63	180,26	88,72	42,35	100,12
	138	46,29	226,59	180,30	88,96	42,67	100,52
	138	46,25	226,57	180,32	88,94	42,69	100,92
УТ 24	138	46,10	226,48	180,39	88,42	42,33	102,32
ЦТП "Маяк"	138	45,76	226,31	180,55	87,85	42,09	104,50
Участок тепловой сети от котельной ОАО «ЭСП» до ЦТП-27							
Котельная	142	65,00	236,67	171,67	95,00	30,00	0,55
Коллекторная	142	62,66	236,05	173,39	94,38	31,72	1,89
Коллекторная	141	62,00	235,71	173,71	94,54	32,54	1,94
Коллекторная	141	61,93	235,67	173,75	94,50	32,58	1,95

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	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
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

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
	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