

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «СЫКТЫВКАР» ДО 2040 ГОДА
(актуализация на 2025 год)**

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛАВА 3

Электронная модель системы теплоснабжения

СОСТАВ ПРОЕКТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения.

Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.

Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.

Часть 2. Источники тепловой энергии.

Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.

Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.

Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии.

Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.

Часть 7. Балансы теплоносителя.

Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.

Часть 9. Надежность теплоснабжения.

Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.

Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.

Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения.

Часть 13. Экологическая безопасность теплоснабжения.

Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения.

Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения.

Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.

Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии.

Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей.

Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Глава 10. Перспективные топливные балансы.

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения.

Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое

переворужение и (или) модернизацию.

Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения.

Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия.

Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций.

Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения.

Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения.

Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения.

Глава 19. Оценка экологической безопасности теплоснабжения.

Схема теплоснабжения.

Раздел 1. Показатели существующего и перспективного спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в установленных границах территории города федерального значения.

Раздел 2. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей.

Раздел 3. Существующие и перспективные балансы теплоносителя.

Раздел 4. Основные положения мастер-плана развития систем теплоснабжения.

Раздел 5. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии.

Раздел 6. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей.

Раздел 7. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения.

Раздел 8. Перспективные топливные балансы.

Раздел 9. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.

Раздел 10. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организациям).

Раздел 11. Решения о распределении тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.

Раздел 12. Решения по бесхозным тепловым сетям.

Раздел 13. Синхронизация схемы теплоснабжения со схемой газоснабжения и газификации субъекта Российской Федерации и (или) поселения, схемой и программой развития электроэнергетики, а также со схемой водоснабжения и водоотведения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 14. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения.

Раздел 15. Ценовые (тарифные) последствия.

Раздел 16. Обеспечение экологической безопасности теплоснабжения.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТАВ ПРОЕКТА.....	2
СОДЕРЖАНИЕ	4
СПИСОК ТАБЛИЦ.....	6
СПИСОК РИСУНКОВ	9
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	12
СОКРАЩЕНИЯ	14
Раздел 1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе и с полным топологическим описанием связности объектов.....	15
1.1. Основные понятия и определения	15
1.2. Моделирование тепловой сети.....	17
1.3. Исходные данные модели тепловой сети	18
1.4. Инженерные расчеты системы теплоснабжения	20
1.5. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе.....	21
Раздел 2. Паспортизация объектов системы теплоснабжения	24
2.1. Источники тепловой энергии.....	24
2.2. Потребители тепловой энергии	25
2.3. Насосные станции и ЦТП.....	27
Раздел 3. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное	28
Раздел 4. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....	29
4.1. Гидравлический расчет ТЭЦ АО «СЛПК»	29
4.2. Гидравлический расчет котельной Горбольница.....	29
4.3. Гидравлический расчет котельной №1, п. Краснозатонск.....	30
4.4. Гидравлический расчет котельной Центральная п. В. Максаковка	30
4.5. Гидравлический расчет котельной Спецшкола	31
4.6. Гидравлический расчет котельной №4	31
4.7. Гидравлический расчет котельной Мехлесхоз	32
4.8. Гидравлический расчет котельной Выльтыдор	32
4.9. Гидравлический расчет котельной Лемью	33
4.10. Гидравлический расчет котельной Центральная п.г.т. Седкыркеш.....	33
4.11. Гидравлический расчет котельной Больница	34
4.12. Гидравлический расчет котельной Трехозерка	34
4.13. Гидравлический расчет котельной Н.Чов.....	35
4.14. Гидравлический расчет котельной ЦВК	36
4.15. Гидравлический расчет котельной "Орбита"	37

4.16. Гидравлический расчет котельной "Б/городок"	38
4.17. Гидравлический расчет котельной "В. Чов"	38
4.18. Гидравлический расчет котельной "Госопытная"	39
4.19. Гидравлический расчет котельной кот. "Кочпон"	39
4.20. Гидравлический расчет котельной кот. "Серова"	40
4.21. Гидравлический расчет котельной "Кутузова"	40
4.22. Гидравлический расчет котельной "Н. Чов"	41
4.23. Гидравлический расчет котельной кот. "РММТ"	41
4.24. Гидравлический расчет котельной кот. "Рыбцех"	42
4.25. Гидравлический расчет котельной кот. ул. Панева 1/1	43
4.26. Гидравлический расчет котельной "ФАН"	43
4.27. Гидравлический расчет котельной "Школьная"	44
Раздел 5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии	45
5.1. Пьезометрические графики существующего положения	46
Раздел 6. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку	94
Раздел 7. Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	95
Раздел 8. Расчет показателей надежности теплоснабжения	97
Раздел 9. Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения	98
Раздел 10. Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей	99
10.1. Пьезометрический график по направлению «кот. ЦВК – Тентюковская 119»	99
10.2. Пьезометрический график по направлению «кот. ЦВК – Маегова 37»	104
10.3. Пьезометрический график по направлению «кот. ЦВК – Сысольское 20»	107
10.4. Пьезометрический график по направлению «кот. "В. Чов"– В. Чов 15»	112
10.5. Пьезометрический график по направлению кот. "Серова"– кот. "Кочпон"	114
10.6. Пьезометрический график по направлению кот. "Давпон"– ТК-2К18-1	117
Раздел 11. Сравнительные данные фактических, утвержденных режимов и данных электронной модели.....	120
Раздел 12. Изменения гидравлических режимов, определяемые в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплопотребляющих установок за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения	122

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Характеристики источников тепловой энергии	24
Таблица 2. Типы присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям	25
Таблица 3. Исходные данные для построения пьезометрического графика ТЭЦ – Весенняя, 5/1	47
Таблица 4. Исходные данные для построения пьезометрического графика ТЭЦ – Мира, 49	48
Таблица 5. Исходные данные для построения пьезометрического графика Горбольница – дом	50
Таблица 6. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная №1-Краснозатонская, 1	51
Таблица 7. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1»	52
Таблица 8. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Спецшкола- Нювчимское ш, 58»	54
Таблица 9. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная №4-Флотская, 8»	55
Таблица 10. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Мехлесхоз - №10»	56
Таблица 11. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная "Выльтыдор- ул. Дачная, д.9.....	58
Таблица 12. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Лемью - Гараж».....	59
Таблица 13. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Центральная п.г.т. Седкыркеш - Гастелло, 17»	61
Таблица 14. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Больница - Уральская, 21а».....	62
Таблица 15. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8	63
Таблица 16. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Н. Чов"- Мищенко 1	64
Таблица 17. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Магистральная 27/1- Рабочий пер., 16б	66
Таблица 18. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – ул. Жакова 13.....	68
Таблица 19. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Тентюковская 136	70
Таблица 20. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. ЦВК – Авиационный пер-к 62 и 64	73

Таблица 21. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. В. Чов - В. Чов ,15.....	76
Таблица 22. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Госопытная – нефтехранилище	79
Таблица 23. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Кочпон – кот. ул. Серова.....	81
Таблица 24. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Кутузова – Навигационная 2.....	83
Таблица 25. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Н.Чов – Мищенко 1.....	85
Таблица 26. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. РММТ– Лесопарковая 34.....	86
Таблица 27. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Рыбцех – ул. Тентюковская 247/2»	88
Таблица 28. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. ул. Панева 1/1– Панева 9».....	89
Таблица 29. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1	90
Таблица 30. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. Школьная - пер. Пригородный 20	92
Таблица 31. Потери тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя.....	95
Таблица 32. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Тентюковская 119.....	100
Таблица 33. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Тентюковская 119.....	102
Таблица 34. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Маегова 37	105
Таблица 35. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Маегова 37	106
Таблица 36. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Сысольское 20.....	108
Таблица 37. Исходные данные для построения пьезометрического графика ЦВК – Сысольское 20.....	110
Таблица 38. Исходные данные для построения пьезометрического графика кот. "В. Чов – В. Чов 15.....	112
Таблица 39. Исходные данные для построения пьезометрического графика кот. "В. Чов– В. Чов 15.....	114
Таблица 40. Исходные данные для построения пьезометрического графика кот. "Серова"– кот. "Кочпон".....	115
Таблица 41. Исходные данные для построения пьезометрического графика кот. "Серова"– кот.	

"Кочпон"	117
Таблица 42. Исходные данные для построения пьезометрического графика кот. "Давпон"– ТК-2К18-1	119
Таблица 43 Результаты калибровки электронной модели Городского округа Сыктывкар....	120

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1. Пример представления графической информации	22
Рисунок 2. Административное деление Городского округа Сыктывкар	28
Рисунок 3. Путь движения теплоносителя ТЭЦ – Весенняя, 5/1	46
Рисунок 4. Пьезометрический график по направлению ТЭЦ – Весенняя, 5/1	46
Рисунок 5. Путь движения теплоносителя ТЭЦ – Мира, 49	47
Рисунок 6. Пьезометрический график по направлению ТЭЦ – Мира, 49	48
Рисунок 7. Путь движения теплоносителя Горбольница – дом	49
Рисунок 8. Пьезометрический график по направлению Горбольница – дом	50
Рисунок 9. Путь движения теплоносителя Котельная №1- Краснозатонская, 1	50
Рисунок 10. Пьезометрический график по направлению Котельная №1- Краснозатонская, 1	51
Рисунок 11. Путь движения теплоносителя Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1	52
Рисунок 12. Пьезометрический график по направлению Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1	52
Рисунок 13. Путь движения теплоносителя Котельная Спецшкола- Нювчимское ш, 58.....	53
Рисунок 14. Пьезометрический график по направлению Котельная Спецшкола- Нювчимское ш, 58	54
Рисунок 15. Путь движения теплоносителя Котельная №4- Флотская, 8.....	54
Рисунок 16. Пьезометрический график по направлению Котельная №4- Флотская, 8.....	55
Рисунок 17. Путь движения теплоносителя Котельная Мехлесхоз - №10	56
Рисунок 18. Пьезометрический график по направлению Котельная Мехлесхоз - №10	56
Рисунок 19. Путь движения теплоносителя Котельная "Выльтыдор- ул. Дачная, д.9	57
Рисунок 20. Пьезометрический график по направлению Котельная "Выльтыдор- ул. Дачная, д.9.....	57
Рисунок 21. Путь движения теплоносителя Котельная Лемью - Гараж	58
Рисунок 22. Пьезометрический график по направлению Котельная Лемью – Гараж.....	59
Рисунок 23. Путь движения теплоносителя Котельная Центральная п.г.т. Седкыркещ - Гастелло, 17.....	60
Рисунок 24. Пьезометрический график по направлению Котельная Центральная п.г.т. Седкыркещ - Гастелло, 17	61
Рисунок 25. Путь движения теплоносителя Котельная Больница - Уральская, 21а.....	62
Рисунок 26. Пьезометрический график по направлению Котельная Больница - Уральская, 21а	62
Рисунок 27. Путь движения теплоносителя Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8	63
Рисунок 28. Пьезометрический график по направлению Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8.....	63
Рисунок 29. Путь движения теплоносителя Котельная Н. Чов"- Мищенко 1.....	64

перекладе тепловых сетей)	101
Рисунок 62. Путь движения теплоносителя ЦВК – Маегова 37	104
Рисунок 63. Пьезометрический график по направлению ЦВК – Маегова 37 после подключения перспективной нагрузки (без мероприятий по перекладе тепловых сетей)	104
Рисунок 64. Пьезометрический график по направлению ЦВК – Маегова 37 после подключения перспективной нагрузки перспективного развития (с мероприятиями по перекладе тепловых сетей)	106
Рисунок 65. Путь движения теплоносителя ЦВК – Сысольское 20	107
Рисунок 66. Пьезометрический график по направлению ЦВК – Сысольское 20 после подключения перспективной нагрузки (без мероприятий по перекладе тепловых сетей)	108
Рисунок 67. Пьезометрический график по направлению ЦВК – Сысольское 20 после подключения перспективной нагрузки перспективного развития (с мероприятиями по перекладе тепловых сетей)	110
Рисунок 68. Путь движения теплоносителя кот. "В. Чов" – В. Чов 15	112
Рисунок 69. Пьезометрический график по направлению кот. "В. Чов – В. Чов 15 после подключения перспективной нагрузки (без мероприятий по перекладе тепловых сетей)	112
Рисунок 70. Пьезометрический график по направлению кот. "В. Чов"– В. Чов 15 после подключения перспективной нагрузки перспективного развития(с мероприятиями по перекладе тепловых сетей)	113
Рисунок 71. Путь движения теплоносителя кот. "Серова"– кот. "Кочпон"	115
Рисунок 72. Пьезометрический график по направлению кот. "Серова"– кот. "Кочпон" после подключения перспективной нагрузки (без мероприятий по перекладе тепловых сетей)	115
Рисунок 73. Пьезометрический график по направлению кот. "Серова"– кот. "Кочпон" после подключения перспективной нагрузки перспективного развития(с мероприятиями по перекладе тепловых сетей)	116
Рисунок 74. Путь движения теплоносителя кот. "Давпон"– ТК-2К18-1	118
Рисунок 75. Пьезометрический график по направлению кот. "Давпон"– ТК-2К18-1	118

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей главе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности.
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.
Потребитель топлива (далее потребитель)	Лицо, приобретающее топливо для использования на, принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании, топливопотребляющих установках
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей).
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения.
Котельно-печное топливо	Любое топливо, которое используется организацией, кроме моторного топлива
Коэффициент использования тепла топлива	Коэффициент, который определяет эффективность преобразования внутренней энергии углеродного топлива в электрическую и тепловую энергию при сжигании топлива в котлах ТЭС
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Топливоно-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии

Термины	Определения
Неснижаемый нормативный запас топлива	Запас топлива, создаваемый на электростанциях и котельных организаций электроэнергетики для поддержания плюсовых температур в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях в режиме «выживания» с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года
Нормативный эксплуатационный запас топлива	Запас топлива, необходимый для надежной и стабильной работы электростанций и котельных, обеспечивающий плановую выработку электрической и (или) тепловой энергии
Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива	Общий нормативный запас основного и резервного видов топлива, определяемый по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива и нормативного эксплуатационного запаса топлива
Условное топливо	Принятая при расчетах единица учета органического топлива, которая используется для счисления полезного действия различных видов топлива в их суммарном учете
Энергетический ресурс	Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
Элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, установленная по границам административно-территориальных единиц.
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения.
Технологическая зона	Единица укрупненного деления территории города по зонально-технологическому принципу, объединяющая несколько тепловых районов или совпадающая с границами теплового района.
Тепловой район	Единица территориального деления, в границах которой осуществляются технологические процессы производства, передачи и потребления тепловой энергии.
Централизованное теплоснабжение	Теплоснабжение потребителей от источников тепла через общую тепловую сеть.

Раздел 1. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе и с полным топологическим описанием связности объектов

1.1. Основные понятия и определения

Геоинформационная система (ГИС) - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных. ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей ГИС, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, поддерживается аппаратным, программным, информационным обеспечением.

ГИС Zulu хранит два типа информации — графическую и семантическую.

Графические данные — это набор графических слоев системы. Графический слой представляет собой совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

Семантические данные представляют собой описание по объектам графической базы. Информация в семантическую базу данных заносится пользователем. Семантическая база данных представляет собой набор таблиц, информационно связанных друг с другом. Одна из таблиц должна обязательно содержать поле связи с картой (по умолчанию это поле называется SYS), т.е. то поле, в которое заносятся ключевые значения (ID) графических объектов.

Слой - совокупность пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев. Послойное или многослойное представление является наиболее распространенным способом организации пространственных данных в послойно-организованных ГИС.

Слой является основной информационной единицей системы Zulu. Слои предназначены для хранения графических объектов. Внутри слоя каждый объект имеет идентификатор (ключ), его также называют ID объекта.

Идентификатор (ID) - уникальный (в пределах слоя) номер, приписываемый пространственному объекту слоя, присваиваться автоматически, служит для связи позиционной и непозиционной части пространственных данных.

По способу хранения графической информации существуют следующие слои:

- векторные;
- растровые;
- слой рельефа;
- слои с серверов.

Векторный слой может содержать: точечные (пиктограммы или «символы»), текстовые, линейные (линии, полилинии), площадные (контуры, поликонтуры) объекты. Кроме того, в векторном слое графические объекты независимо от их графического типа делятся на две разновидности: простые графические объекты (примитивы) и типовые (классифицированные) графические объекты.

Простые графические объекты содержат все атрибуты отображения внутри себя.

Типовые графические объекты содержат лишь ссылку на типовую структуру, которая и определяет графический тип, атрибуты отображения и текущее состояние объекта (такие объекты, как правило, используют при нанесении инженерных сетей).

Простые графические объекты могут быть связаны с одной семантической базой данных, общей для всего слоя. Типовые графические объекты связываются только с семантической базой своего типа.

Растровый слой задается файлом изображения и координатами на местности, соответствующими изображению, так называемым описателем растрового слоя. Информация о растровых объектах хранится в файлах с расширением ZRS. Эти файлы имеют простой текстовый формат. Растровая группа – это объединение растровых объектов, рассматриваемых системой как один объект.

Модели рельефа, построенные в системе Zulu, хранятся в виде особых слоев. В слоях рельефа хранится триангуляционная сетка, для точек вершин которой задана высота над уровнем моря.

В системе помимо растровых и векторных слоев имеется возможность использовать слои с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service).

Карта является основным документом системы Zulu. Она содержит список слоев с параметрами их отображения, характерными для данной карты. Карта может иметь одно или несколько окон. Через окна карты пользователь может работать со слоями карты: просматривать, осуществлять запросы, редактировать, выводить на печать и т.д. Физически карта является двоичным файлом с расширением ZMP (ZuluMaP).

Карта не содержит графической информации. Графическая информация находится в слоях, а карта хранит только список их имен. При этом слои и файлы карты могут располагаться на компьютере в разных местах. Удалив с диска файл карты, можно потерять только настройки отображения слоев для данной карты.

Базовые возможности ГИС Zulu

Геоинформационная система Zulu предназначена для разработки ГИС приложений, требующих визуализации пространственных данных в векторном и растровом виде, анализа их топологии и их связи с семантическими базами данных.

С помощью Zulu можно создавать всевозможные карты в географических проекциях, или план-схемы, включая карты и схемы инженерных сетей с поддержкой их топологии, работать с большим количеством растров, проводить совместный семантический и пространственный анализ графических и табличных данных, создавать различные тематические карты, осуществлять экспорт и импорт данных.

При создании и корректировке электронной модели ГИС Zulu позволяет:

- осуществлять обработку растровых изображений форматов при помощи встроенного графического редактора;
- пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);

- при векторизации использовать как примитивные объекты (символьные, текстовые, линейные, площадные) так и типовые объекты, описываемые самостоятельно в структуре слоя;
- работать с семантическими данными, подключаемыми к слою из внешних источников BDE, ODBC или ADO через описатели баз данных;
- выполнять запросы к базам данных с отображением результатов на карте (поиск определенной информации, нахождение суммы, максимального, минимального значения, и т.д.);
- выполнять пространственные запросы по объектам карты в соответствии со спецификациями OGC;
- создавать модель рельефа местности и строить на ее основе изолинии, зоны затопления профили и растры рельефа, рассчитывать площади и объемы;
- экспортировать данные из семантической базы или результаты запроса в электронную таблицу Microsoft Excel или страницу HTML;
- программно или по семантическим данным создавать тематические раскраски, с помощью которых меняется стиль отображения объектов;
- выводить для всех объектов слоя надписи или бирки, текст надписи может как браться из семантической базы данных, так и переопределяться программно;
- отображать объекты слоя в формате псевдо-3D позволяющем визуализироваться относительные высоты объектов (например, высоты зданий);
- создавать и использовать библиотеку графических элементов систем теплоснабжения и режимов их функционирования;
- создавать расчетные схемы инженерных коммуникаций с автоматическим формированием топологии сети и соответствующих баз данных;
- изменять топологию сетей и режимы работы ее элементов;
- решать топологические задачи (изменение состояния объектов (переключения), поиск отключающих устройств, поиск кратчайших путей, поиск связанных объектов, поиск колец).

1.2. Моделирование тепловой сети

Пакет ZuluThermo, основой для работы которого является ГИС Zulu, позволяет создать расчетную математическую модель тепловой сети, выполнить ее паспортизацию, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Математическая модель представляет собой связанный граф, где узлами являются объекты, а дугами графа – участки тепловой сети. Каждый объект математической модели относится к определенному типу, характеризующему данную инженерную сеть, и имеет режимы работы, соответствующие его функциональному назначению. Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы: центральный тепловой пункт (ЦТП), насосную станцию, запорно-регулирующую арматуру, и другие

элементы.

Источник – это символьный объект тепловой сети, моделирующий режим работы котельной или ТЭЦ. В математической модели источник представляется сетевым насосом, создающим располагаемый напор, и подпиточным насосом, определяющим напор в обратном трубопроводе.

Участок – это линейный объект, на котором не меняются: диаметр трубопровода, тип прокладки, вид изоляции, расход теплоносителя.

Потребитель – это символьный объект тепловой сети, характеризующийся потреблением тепловой энергии и сетевой воды.

Обобщенный потребитель – символьный объект тепловой сети, характеризующийся потребляемым расходом сетевой воды или заданным сопротивлением. Таким потребителем можно моделировать, например, общую нагрузку квартала.

Узел – это символьный объект тепловой сети. В тепловой сети узлами являются все объекты сети, кроме источника, потребителя и участков. В математической модели внутреннее представление объектов (кроме источника, потребителя, перемычки, ЦТП и регуляторов) моделируется двумя узлами, установленными на подающем и обратном трубопроводах.

Насосная станция – символьный объект тепловой сети, характеризующийся заданным напором или напорно-расходной характеристикой установленного насоса.

Тепловая сеть может быть изображена схематично, при этом неважно, будут ли координаты узлов (объектов тепловой сети) и углы поворотов (точки перелома участков) введены по координатам с геодезической точностью или обрисованы по подложке. Важно, чтобы нужные объекты тепловой сети (узлы) были соединены участками (дугами). Схематичное изображение модели тепловой сети позволяет быстро провести теплогидравлические расчеты, но не даёт возможности определить местонахождение своих сетей.

1.3. Исходные данные модели тепловой сети

Прежде чем приступить к инженерным расчетам, необходимо занести исходные данные, достаточно полно характеризующие все основные объекты тепловой сети. В зависимости от вида проводимого расчета, может потребоваться занести дополнительные данные к уже введенным. Исходные данные хранятся в соответствующей базе данных, которая подключается к схеме, описывающую топологию сети.

Перечень исходных данных, описывающих источник сети:

- геодезическая отметка, м;
- температура в подающем трубопроводе, °C;
- значение температуры сетевой воды в подающем трубопроводе, на которое было выполнено проектирование системы централизованного теплоснабжения, °C;
- температура холодной водопроводной воды, °C;
- температура наружного воздуха, °C;
- располагаемый напор на выходе из источника, м;

- напор в обратном трубопроводе на источнике, м;
- текущая температура наружного воздуха, °С;
- другие данные, необходимые для некоторых типов расчетов.
- Перечень исходных данных, описывающих потребителя тепловой энергии:
- высота здания потребителя, м;
- схема подключения потребителя – выбирается схема присоединения узла ввода;
- значение температуры сетевой воды, на которое было выполнено проектирование систем отопления (СО) и вентиляции (СВ);
- расчетная нагрузка на отопление $G_{\text{отоп}}$ Гкал/ч;
- расчетная температура воды на входе в СО, °С;
- расчетная температура воды на выходе из СО, °С;
- расчетная температура внутреннего воздуха для СО, °С;
- наличие регулятора на отопление;
- для зависимых схем, с непосредственным, элеваторным или насосным смещением необходимо дополнительно занести расчетный располагаемый напор в СО, м;
- для независимых схем, подключенных через теплообменный аппарат? необходимо дополнительно указать количество секций теплообменного аппарата (ТО) на СО, потери напора в секциях ТО на СО, м, и др.;
- фактически установленное оборудование: коэффициент пропускной способности регулятора СО, номер установленного элеватора, диаметр установленного сопла элеватора, мм, количество и характеристики установленных шайбы на систему отопления;
- расчетная нагрузка на вентиляцию $G_{\text{вент}}$ Гкал/ч;
- расчетная температура наружного воздуха для СВ, °С;
- расчетная температура внутреннего воздуха для СВ, °С;
- установленные шайбы на систему вентиляции – количество и размеры;
- расчетная средняя нагрузка на ГВС $G_{\text{ГВС}}$ Гкал/ч;
- температура воды на ГВС, °С;
- наличие регулятора температуры;
- доля циркуляции от расхода на ГВС, %;
- для систем ГВС с закрытым водоразбором указываются количество секций ТО ГВС I ступени, количество параллельных групп ТО ГВС I ступень и т.д.

Перечень исходных данных, описывающих обобщенного потребителя тепловой энергии:

- геодезическая отметка, м;
- способ задания нагрузки - указывается способ задания нагрузки на обобщенном потребителе: расходом или сопротивлением;
- требуемый напор, м;

- доля водоразбора из подающего трубопровода - задается доля отбора воды (от 0 до 1) из подающего трубопровода при открытом водоразборе системы горячего водоснабжения;
- при задании нагрузки расходом указывается суммарный расход воды на СО, СВ и закр. системы ГВС, т/ч;
- расход воды на открытый водоразбор или величина расхода, учитывающего утечки теплоносителя в подающем трубопроводе, т/ч.
- Перечень исходных данных, описывающих участок тепловой сети:
- длина участка, м;
- внутренний диаметр подающего и обратного трубопроводов, м;
- шероховатость подающего и обратного трубопроводов, м;
- коэффициент местного сопротивления подающего и обратного трубопроводов;
- местные сопротивления подающего и обратного трубопроводов;
- данные для расчета тепловых потерь через изоляцию.

Дополнительно к рассмотренным элементам системы теплоснабжения, необходимы исходные данные по другим объектам тепловой сети, таким как насосные станции, центральные тепловые пункты, регуляторы давления и расхода.

При проведении соответствующих расчетов тепловой сети с учетом тепловых потерь через теплоизоляцию трубопроводов, рассчитываемых по нормам или по фактическому состоянию изоляции, также необходимы дополнительные данные по участкам тепловой сети (тип прокладки, среднегодовые температуры сетевой воды, воздуха и грунта, тип теплоизоляционного материала и др.).

1.4. Инженерные расчеты системы теплоснабжения

Электронная модель системы теплоснабжения, разработанная в ГИС Zulu, обеспечивает проведение необходимых инженерных расчетов, связанных с эксплуатацией существующих и проектированием новых тепловых сетей:

- расчет тупиковых и кольцевых тепловых сетей, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников;
- расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети. Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции;
- наладочный гидравлический расчет, целью которого является качественное обеспечение всех потребителей, подключенных к тепловой сети необходимым количеством тепловой энергии и сетевой воды, при оптимальном режиме работы системы централизованного теплоснабжения в целом. В результате наладочного расчета определяются номера элеваторов, диаметры сопел и дросселирующих устройств, а также места их установки. Расчет проводится с учетом различных

схем присоединения потребителей к тепловой сети и степени автоматизации подключенных тепловых нагрузок. При этом на потребителях могут устанавливаться регуляторы расхода, нагрузки и температуры. На тепловой сети могут быть установлены насосные станции, регуляторы давления, регуляторы расхода, кустовые шайбы и перемычки;

- поверочный гидравлический расчет тепловой сети для определения фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения;
- расчет и построение пьезометрического графика, который наглядно иллюстрирует результаты гидравлического расчета. При этом на экран выводится линия давления в подающем трубопроводе, линия давления в обратном трубопроводе, линия поверхности земли, линия потерь напора на шайбе, высота здания, линия вскипания, линия статического напора. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем;

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

1.5. Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе

В соответствии с требованиями методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения (утверждены в соответствии с Постановлением Правительства РФ №154. [3]) в части разработки электронной модели системы теплоснабжения городов с населением более 100 тысяч человек (раздел IV, п. 69), выполнена разработка модели второго уровня.

Электронная модель второго уровня включает описание магистральных и распределительных (квартальных) тепловых сетей до конечных потребителей и характеристики

потребителей. На данном этапе описана топологическая связность объектов системы теплоснабжения (источники тепловой энергии, тепловые камеры, участки тепловых сетей, ЦТП, потребители). Описание топологической связности представляет собой описание гидравлической структуры узлов системы теплоснабжения. В результате выполнения работы создана гидравлическая модель системы теплоснабжения, отражающая существующее положение системы теплоснабжения города. Следует отметить, что по ряду объектов системы теплоснабжения Краснокамский городской округ отсутствовали необходимые данные, такие как схемы тепловых камер, наличие и состояние запорно-регулирующей арматуры, подтвержденные нагрузки на отопление, вентиляцию и ГВС части потребителей, сведения о наличии регуляторов температуры, шероховатость трубопроводов, подтвержденная результатами соответствующих испытаний. Разработанная электронная модель содержит в своем составе следующие слои:

- Тепловые сети
- Зоны действия источников теплоснабжения
- Перспективные объекты строительства
- Перспективные тепловые сети

Пример представления слоёв гидрографии, растительности, зданий, кварталов, дорог, улиц и тепловой сети Городского округа Сыктывкар приведены на рисунке 1.

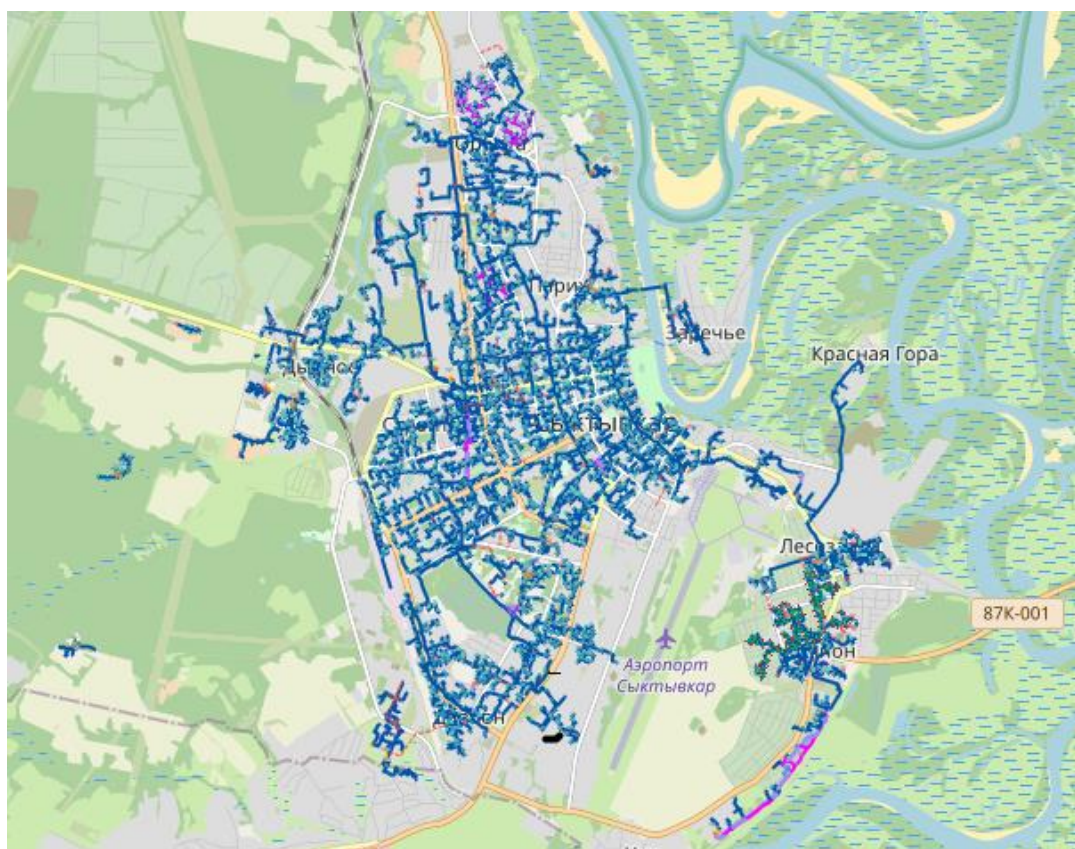











Рисунок 1. Пример представления графической информации

Ниже приведены основные элементы тепловой сети, используемые при разработке электронной модели:



- Источник теплоснабжения;

-  - Потребитель (отопление и вентиляция);
-  - Потребитель (ГВС);
-  - Потребитель (Перспектива);
-  - Тепловая камера;
-  - ЦТП;
-  - Насосная станция;
-  - Тепловая сеть;
-  - Сеть ГВС;
-  - Тепловая сеть (Перспектива).

Номер схемы	Описание схемы	Количество под- ключенных по- требителей	Доля подклю- ченных потреби- телей, %
2.1	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и элеваторным присоединением СО	830	21,16
2.2	Потребитель без ГВС и элеваторным присоединением СО	828	21,11
3	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и независимым присоединением СО	8	0,20
4.1	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и непосредственным присоединением СО	48	1,22
4.2	Потребитель без ГВС и непосредственным присоединением СО	1221	31,13
5.1	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и насосным присоединением СО (насос на перемычке)	191	4,87
5.2	Потребитель без ГВС и насосным присоединением СО (насос на перемычке)	197	5,02
14	Потребитель с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и независимым присоединением СО	32	0,72
16	Потребитель с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и независимым присоединением СО и СВ	1	0,03
17	Потребитель с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением (на перемычке) СО	28	0,71
19	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и элеваторным присоединением СО	16	0,41
20	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и независимым присоединением СО	35	0,89
21	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО и СВ (насос на перемычке)	12	0,31
22	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и независимым присоединением СО и СВ	2	0,05
23	Потребитель с параллельным подключением подогревателя ГВС и насосным присоединением СО (насос на перемычке)	98	2,50
24	Потребитель с параллельным подключением подогревателя ГВС и элеваторным присоединением СО	4	0,10
25	Потребитель с вентиляционной нагрузкой	2	0,05
26	Потребитель с открытым водоразбором и циркуляционной линией	193	4,92
27	Потребитель с подогревателями ГВС	3	0,08
30	Потребитель с последовательным подключением подогревателя ГВС и насосным присоединением СО (насос на перемычке)	3	0,08
32	Потребитель с двухступенчатым смешанным подключением подогревателей ГВС и непосредственным присоединением СО	8	0,20
36	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и насосным присоединением СО (насос на подающем трубопроводе)	8	0,20
37	Потребитель с открытым водоразбором на ГВС и насосным присоединением СО (насос на обратном трубопроводе)	82	2,09
38	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО (насос на подающем трубопроводе)	22	0,56
39	Потребитель с параллельным подключением подогревателей ГВС и насосным присоединением СО (насос на обратном трубопроводе)	40	0,74

Номер схемы	Описание схемы описания	Количество под- ключенных по- требителей	Доля подклю- чен- ных потреби- телей, %
40	Потребитель с двухступенчатым смешанным подклю- чением подогревателей ГВС и насосным присоеди- нением СО (насос на подающем трубопроводе)	12	0,31
41	Потребитель с двухступенчатым смешанным подклю- чением подогревателей ГВС и насосным присоеди- нением СО (насос на обратном трубопроводе)	10	0,25
42	Потребитель с двухступенчатым последовательным подключением подогревателей ГВС и насосным присо- единением СО (насос на подающем трубопроводе)	1	0,03
Сумма		3927	100

2.3. Насосные станции и ЦТП

Электронная модель включает описание и характеристики насосных станций и ЦТП.

Перечень насосных станций и ЦТП, включенных в электронную модель, с описанием установленного на них оборудования представлен в Главе 1.

Раздел 3. Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

Административно-территориальное устройство, статус и границы города республиканского значения Сыктывкара с подчиненной ему территорией установлены Законом Республики Коми от 6 марта 2006 года № 13-РЗ «Об административно-территориальном устройстве Республики Коми».

Административно-территориальное образование включает 5 административных территорий: город республиканского значения Сыктывкар; Эжвинский район города Сыктывкара; посёлок городского типа Верхняя Максаковка; посёлок городского типа Краснозатонский и посёлок городского типа Седкыркещ.

Схема административного деления Городского округа Сыктывкар приведена на рисунке 2.

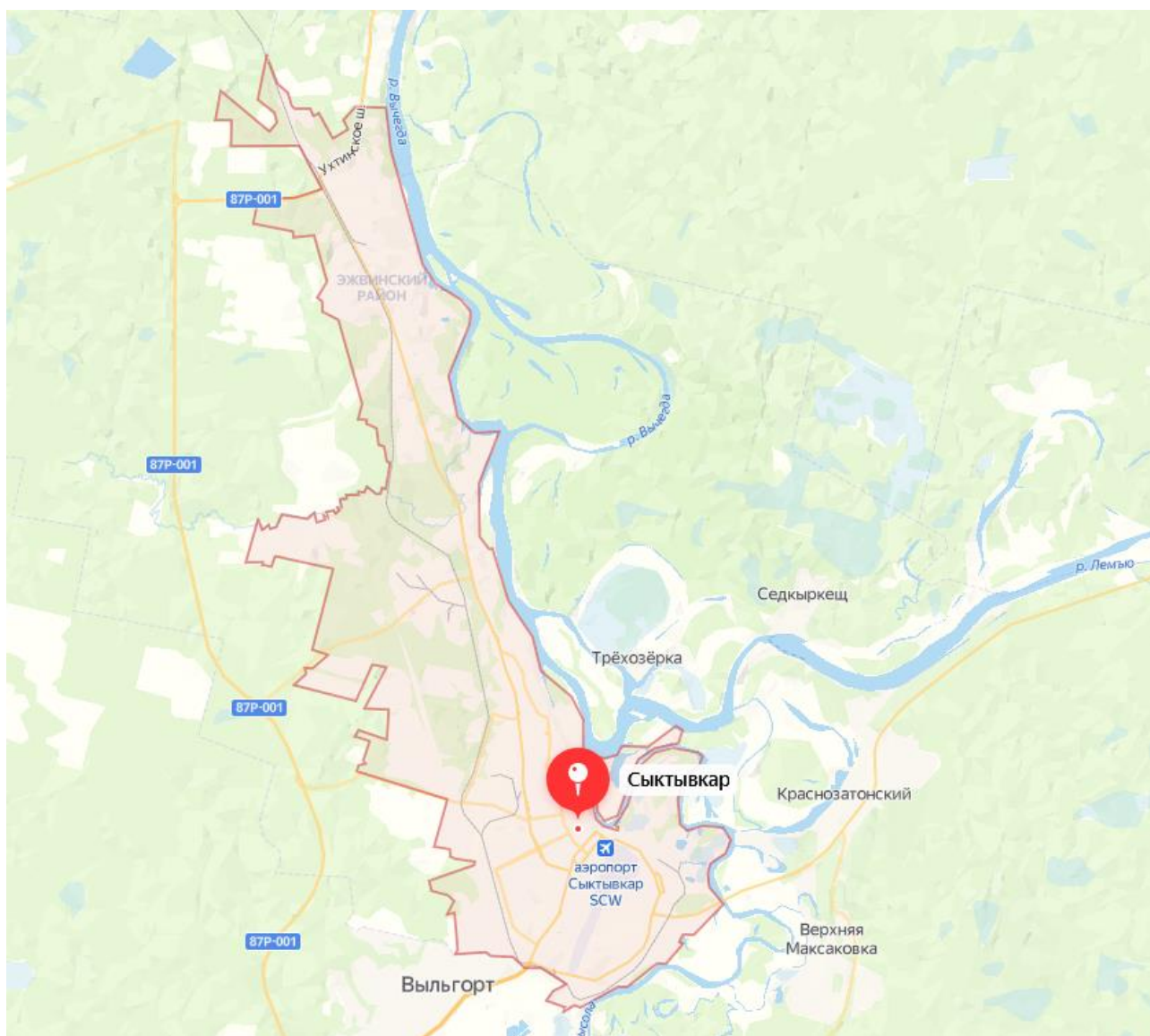


Рисунок 2. Административное деление Городского округа Сыктывкар

Раздел 4. Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

4.1. Гидравлический расчет ТЭЦ АО «СЛПК»

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	163.961, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	110.538, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	4.654, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	40.174, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	4.08851, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	2.20215, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	1.07915, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.61495, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.60979, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	2409.214, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	2056.815, т/ч
Суммарный расход на подпитку	352.398, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1999.600, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	76.920, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	327.052, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	8.37726, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	8.37732, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	8.59179, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	150.000, м
Давление в обратном трубопроводе	70.000, м
Располагаемый напор	80.000, м
Температура в подающем трубопроводе	110.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	71.700, °C

4.2. Гидравлический расчет котельной Горбольница

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.021, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.955, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.03896, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.01867, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00176, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00134, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.00465, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	41.189, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	41.076, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.113, т/ч

Суммарный расход на систему отопления	41.177, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.02053, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.02053, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.07166, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.400, °C

4.3. Гидравлический расчет котельной №1, п. Краснозатонск

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	8.122, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	5.350, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.844, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.44614, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.17312, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.12649, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.07856, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.10406, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	170.016, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	138.976, т/ч
Суммарный расход на подпитку	31.040, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	164.302, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	25.976, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	1.56749, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	1.57233, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	1.92439, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	55.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	35.000, м
Температура в подающем трубопроводе	105.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.895, °C

4.4. Гидравлический расчет котельной Центральная п. В. Максаковка

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	8.665, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	7.891, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.47099, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.20703, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.03232, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.02441, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.03926, Гкал/ч

Суммарный расход в подающем трубопроводе	353.441, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	352.114, т/ч
Суммарный расход на подпитку	1.328, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	353.098, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.36789, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.36785, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.59187, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	45.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	30.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.730, °C

4.5. Гидравлический расчет котельной Спецшкола

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.008, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.974, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.01946, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.00833, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00074, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00055, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00479, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	40.525, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	40.435, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.090, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	40.516, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.00835, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.00835, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.07305, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	30.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.274, °C

4.6. Гидравлический расчет котельной №4

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	5.103, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.859, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.14518, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.06216, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00683, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00502, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.02408, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	206.068, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	205.551, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.518, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	205.987, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.07717, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.07604, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.36445, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.402, °C

4.7. Гидравлический расчет котельной Мехлесхоз

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.535, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.383, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.07675, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.07078, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00158, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00121, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00227, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	21.417, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	21.357, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.060, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	21.359, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01566, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01566, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.02873, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.180, °C

4.8. Гидравлический расчет котельной Вильтыдор

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.686, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.461, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.10942, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.10121, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00328, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00268, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00779, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	94.258, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	94.078, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.180, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	94.221, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.03696, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.03696, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.10600, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	60.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	40.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	77.254, °C

4.9. Гидравлический расчет котельной Лемью

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.209, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.011, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.10454, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.08066, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00391, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00299, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00517, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	48.858, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	48.694, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.164, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	48.804, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.04394, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.04394, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.07584, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	40.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.484, °C

4.10. Гидравлический расчет котельной Центральная п.г.т. Седкыркеш

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	3.684, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.464, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.13511, Гкал/ч

Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.05778, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00572, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00432, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.01734, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	149.397, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	149.009, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.388, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	149.315, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.06434, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.06434, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.25980, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	35.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.510, °C

4.11. Гидравлический расчет котельной Больница

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.711, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.633, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.05068, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.02168, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00131, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00100, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.00332, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	29.409, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	29.333, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.076, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	29.382, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01426, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01426, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.04750, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	32.000, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	12.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.985, °C

4.12. Гидравлический расчет котельной Трехозерка

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.961, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.872, Гкал/ч

Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.04374, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.03752, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00172, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00130, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00446, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	38.398, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	38.294, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.103, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	38.363, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01904, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01904, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.06539, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	30.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.160, °C

4.13. Гидравлический расчет котельной Н.Чов

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.722, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.600, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.07046, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.04627, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00128, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00097, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.00318, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	29.635, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	29.562, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.073, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	29.607, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01387, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01387, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.04500, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	28.000, м
Давление в обратном трубопроводе	21.000, м
Располагаемый напор	7.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.795, °C

4.14. Гидравлический расчет котельной ЦВК

4.14.1. Гидравлический расчет Блок № 1 ЦВК

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	391.019, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	292.536, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	22.822, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	35.335, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	3.553, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	3.767, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	18.03300, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	9.42216, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	1.93678, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	1.72423, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	1.89010, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	6537.091, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	6128.989, т/ч
Суммарный расход на подпитку	408.102, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	5642.717, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	419.891, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	333.742, т/ч
Расход воды на циркуляцию из подающего трубопровода	99.077, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	96.473, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	17.37733, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	27.36538, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	29.61694, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	70.999, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	55.999, м
Температура в подающем трубопроводе	125.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	69.192, °C

4.14.2. Гидравлический расчет котельной Блок № 2 ЦВК

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	139.401, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	85.936, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	13.502, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	17.194, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	6.499, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	3.646, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	7.36023, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	3.99776, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.61420, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.38488, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.26743, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	2434.754, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	2342.351, т/ч
Суммарный расход на подпитку	92.403, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1686.461, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	250.580, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	84.307, т/ч
Расход воды на циркуляцию из подающего трубопровода	85.141, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	170.196, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	2.84542, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	3.10518, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	2.14512, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	71.000, м
Давление в обратном трубопроводе	15.000, м
Располагаемый напор	56.000, м
Температура в подающем трубопроводе	125.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.221, °C

4.15. Гидравлический расчет котельной "Орбита"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	54.964, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	25.792, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	3.945, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	19.195, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.823, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	2.270, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	1.56292, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.84132, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.17006, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.11760, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.24659, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	752.713, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	536.806, т/ч
Суммарный расход на подпитку	215.907, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	489.425, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	72.820, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	207.596, т/ч
Расход воды на циркуляцию из подающего трубопровода	59.014, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	25.867, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	1.75319, т/ч

Расход воды на утечки из обратного трубопровода	2.16220, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	4.39607, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	61.300, м
Давление в обратном трубопроводе	28.300, м
Располагаемый напор	33.000, м
Температура в подающем трубопроводе	125.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.875, °C

4.16. Гидравлический расчет котельной "Б/городок"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	28.370, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	17.784, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	6.028, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	1.197, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.598, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.396, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	1.44085, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.83002, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.03252, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.02038, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.04177, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	520.930, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	520.930, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	349.566, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	118.006, т/ч
Расход воды на циркуляцию из подающего трубопровода	8.897, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	20.012, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	70.575, м
Давление в обратном трубопроводе	29.575, м
Располагаемый напор	41.000, м
Температура в подающем трубопроводе	125.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.540, °C

4.17. Гидравлический расчет котельной "В. Чов"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	6.459, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.668, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.069, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.55178, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.47284, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.24429, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.18604, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.26761, Гкал/ч

Суммарный расход в подающем трубопроводе	237.475, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	228.711, т/ч
Суммарный расход на подпитку	8.764, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	229.599, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	2.800, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	2.55834, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	2.55834, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	3.64770, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	72.500, м
Давление в обратном трубопроводе	25.500, м
Располагаемый напор	47.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.207, °C

4.18. Гидравлический расчет котельной "Госопытная"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	6.226, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	4.765, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.015, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.42803, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.34595, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.19337, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.14702, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.33249, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	229.309, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	220.591, т/ч
Суммарный расход на подпитку	8.719, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	224.541, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	0.600, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	2.05102, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	2.05102, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	4.61666, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	63.000, м
Давление в обратном трубопроводе	45.000, м
Располагаемый напор	18.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.331, °C

4.19. Гидравлический расчет котельной кот. "Кочпон"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	13.958, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	7.479, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	3.847, Гкал/ч

Расход тепла на циркуляцию	0.132, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	1.47127, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	1.02783, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	290.992, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	290.992, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	200.799, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	89.032, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	52.460, м
Давление в обратном трубопроводе	16.999, м
Располагаемый напор	35.461, м
Температура в подающем трубопроводе	115.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	67.034, °C

4.20. Гидравлический расчет котельной кот. "Серова"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	8.998, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	6.885, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.280, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.025, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.86537, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.62472, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.11402, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.08725, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.11787, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	187.707, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	182.998, т/ч
Суммарный расход на подпитку	4.709, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	177.505, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	9.387, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	1.22869, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	1.51690, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	1.96295, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	52.000, м
Давление в обратном трубопроводе	36.000, м
Располагаемый напор	16.000, м
Температура в подающем трубопроводе	115.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	68.658, °C

4.21. Гидравлический расчет котельной "Кутузова"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.889, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	1.390, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.27218, Гкал/ч

Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.20349, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00849, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00738, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.00753, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	127.718, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	127.410, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.308, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	127.421, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.10041, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.10351, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.10430, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	46.000, м
Давление в обратном трубопроводе	23.000, м
Располагаемый напор	23.000, м
Температура в подающем трубопроводе	85.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.367, °C

4.22. Гидравлический расчет котельной "Н. Чов"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.722, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.600, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.07046, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.04627, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00128, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00097, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	0.00318, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	29.635, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	29.562, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.073, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	29.607, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01387, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01387, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	0.04500, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	28.000, м
Давление в обратном трубопроводе	21.000, м
Располагаемый напор	7.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.795, °C

4.23. Гидравлический расчет котельной кот. "РММТ"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	3.548, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.706, Гкал/ч

Расход тепла на систему вентиляции	0.109, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.021, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.37342, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.30218, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.01256, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00951, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.01460, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	140.858, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	140.117, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.742, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	135.993, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	4.488, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	0.250, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.14001, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.14001, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.21158, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	50.000, м
Давление в обратном трубопроводе	34.000, м
Располагаемый напор	16.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.157, °C

4.24. Гидравлический расчет котельной кот. "Рыбцех"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	0.855, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.686, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.08776, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.07640, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00108, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00083, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.00345, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	34.459, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	34.383, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.076, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	34.449, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01250, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01250, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.05143, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	47.000, м
Давление в обратном трубопроводе	35.000, м
Располагаемый напор	12.000, м

Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.325, °C

4.25. Гидравлический расчет котельной кот. ул. Панева 1/1

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	4.405, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	2.436, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	1.647, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.197, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.07633, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.03272, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00325, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00217, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.01091, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	137.062, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	136.806, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.256, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	102.036, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	34.981, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.03651, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.03651, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплopotребления	0.18270, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	50.000, м
Давление в обратном трубопроводе	45.000, м
Располагаемый напор	5.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	62.967, °C

4.26. Гидравлический расчет котельной "ФАН"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1.051, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	0.853, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.054, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.006, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.07140, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.06042, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.00135, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.00102, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплopotребления	0.00459, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	40.574, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	39.867, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.707, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	39.691, т/ч

Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	0.613, т/ч
Расход воды на циркуляцию из подающего трубопровода	0.245, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.01443, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.01443, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.06452, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	52.000, м
Давление в обратном трубопроводе	37.000, м
Располагаемый напор	15.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.225, °C

4.27. Гидравлический расчет котельной "Школьная"

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	12.098, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	9.103, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	0.520, Гкал/ч
Расход тепла на открытые системы ГВС	0.194, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.099, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.005, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.99626, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.67344, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.19257, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.14523, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.16996, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	466.786, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	457.695, т/ч
Суммарный расход на подпитку	9.092, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	439.723, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	20.978, т/ч
Суммарный расход воды на систему ГВС (открытая схема)	2.311, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	1.704, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	2.14721, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	2.14583, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	2.48718, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	53.000, м
Давление в обратном трубопроводе	36.000, м
Располагаемый напор	17.000, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °C
Температура в обратном трубопроводе	70.355, °C

Раздел 5. Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии

Согласно принятого варианта развития системы теплоснабжения, описанного в Главе 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения городского округа Сыктывкар» планируется:

- подключение объектов нового строительства к тепловым сетям действующих источников централизованного теплоснабжения;
- переключение части тепловой нагрузки котельной ЦВК на новую котельную для улучшения гидравлических режимов работы тепловых сетей.

5.1. Пьезометрические графики существующего положения

5.1.1. Пьезометрический график по направлению «ТЭЦ – Весенняя, 5/1»

Путь движения теплоносителя от ТЭЦ – Весенняя, 5/1 и пьезометрический график представлены на рисунках 3 – 4. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 3.



Рисунок 3. Путь движения теплоносителя ТЭЦ – Весенняя, 5/1

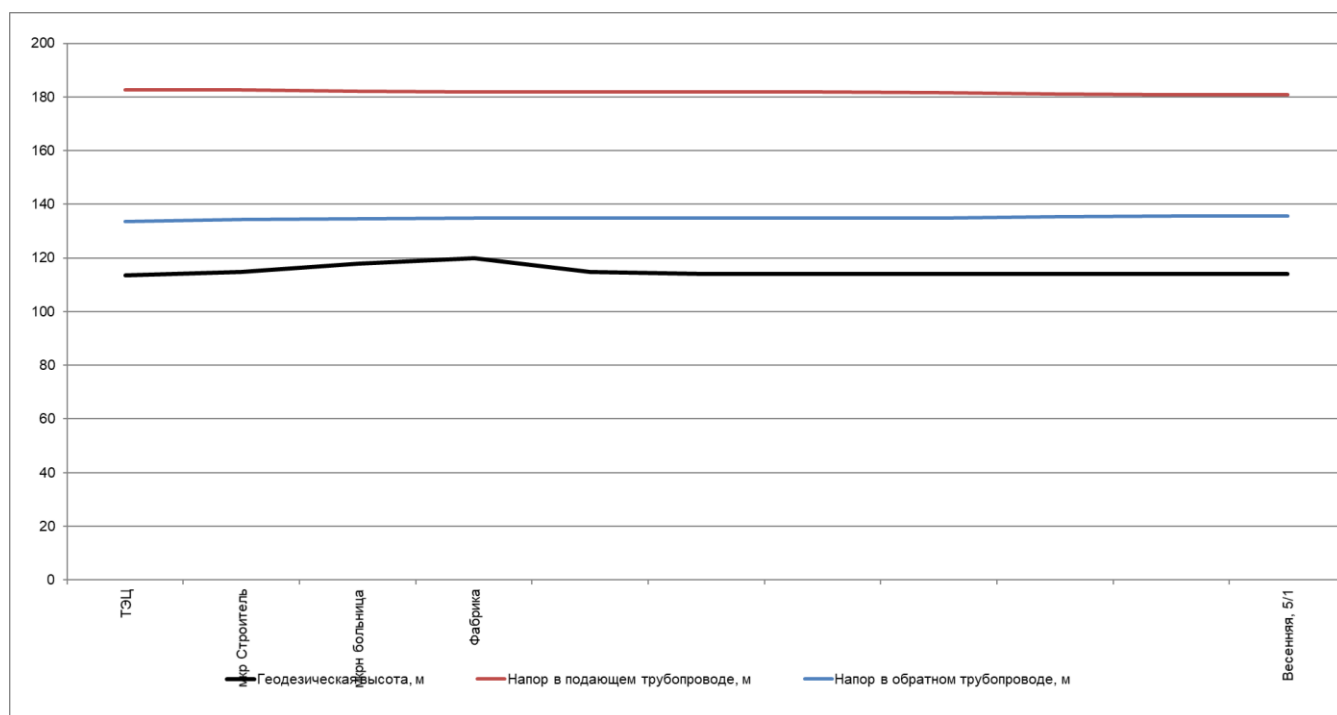


Рисунок 4. Пьезометрический график по направлению ТЭЦ – Весенняя, 5/1

Таблица 3. Исходные данные для построения пьезометрического графика ТЭЦ – Весенняя, 5/1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
ТЭЦ	113.6	182.603	133.6	50	1006	0.8
мкр Строитель	114.7	182.603	134.313	48.29	700	0.8
мкрн больница	118	182.098	134.672	47.426	270	0.8
Фабрика	120	181.933	134.79	47.143	320	0.8
	114.9	181.789	134.891	46.897	984	0.8
	114	181.777	134.899	46.879	70	0.5
	114	181.768	134.905	46.863	219	0.5
	114	181.745	134.92	46.825	100	0.15
	114	180.996	135.444	45.551	134	0.15
	114	180.858	135.537	45.321	192	0.125
Весенняя, 5/1	114	180.8	135.575	45.23		

5.1.2. Пьезометрический график по направлению «ТЭЦ – Мира, 49»

Путь движения теплоносителя от ТЭЦ – Мира, 49 и пьезометрический график представлены на рисунках 5 – 6 . Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 4.

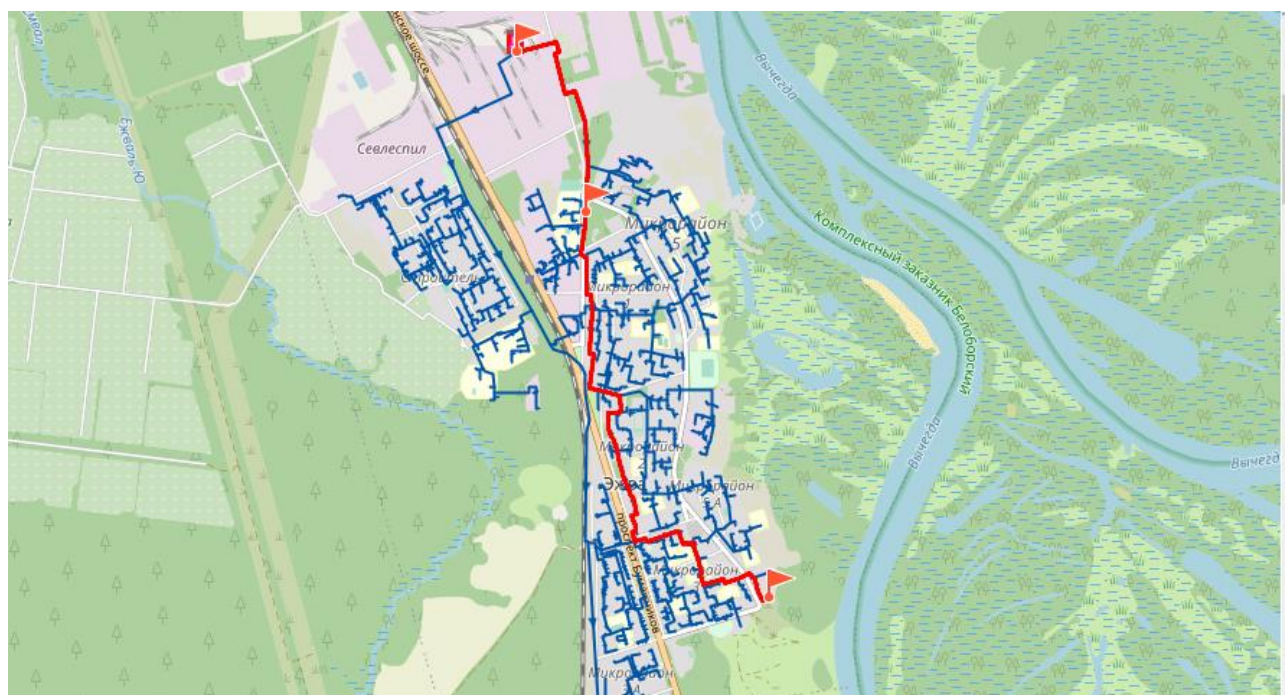


Рисунок 5. Путь движения теплоносителя ТЭЦ – Мира, 49

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
3 и 5 адм	107	177.783	137.809	39.974	47	0.25
	107	177.488	138.017	39.471	47	0.25
	107	177.215	138.21	39.006	90	0.25
	112	176.721	138.56	38.161	68	0.25
	112	176.394	138.788	37.607	250	0.25
	105.7	176.097	138.993	37.103	5	0.25
	105.7	176.091	138.998	37.093	134	0.15
	105	174.815	139.879	34.936	57	0.1
	123	174.102	140.379	33.723	80	0.08
Мира, 49	123	173.28	140.952	32.33		

5.1.3. Пьезометрический график по направлению «Горбольница – дом»

Путь движения теплоносителя от Горбольница – дом и пьезометрический график представлены на рисунках 7 – 8. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 5.



Рисунок 7. Путь движения теплоносителя Горбольница – дом

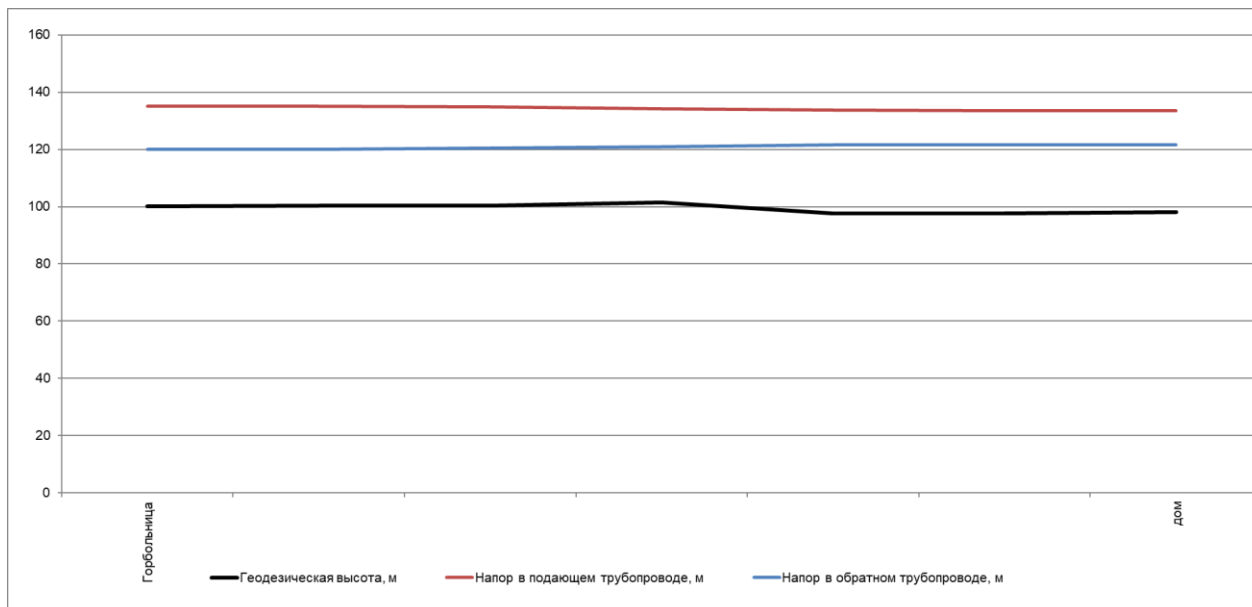


Рисунок 8. Пьезометрический график по направлению Горбольница – дом

Таблица 5. Исходные данные для построения пьезометрического графика Горбольница – дом

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Горбольница	100.09	135.078	120.09	15	2	0.15
	100.26	135.078	120.102	14.977	48	0.15
	100.36	134.802	120.377	14.425	12	0.1
	101.44	134.202	120.973	13.228	214	0.125
	97.75	133.701	121.471	12.229	30	0.1
	97.56	133.578	121.593	11.985	38.5	0.05
дом	98.11	133.57	121.605	11.96		

5.1.4. Пьезометрический график по направлению «Котельная №1- Краснозатонская, 1»

Путь движения теплоносителя от Котельная №1- Краснозатонская, 1 и пьезометрический график представлены на рисунках 9 – 10. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 6.



Рисунок 9. Путь движения теплоносителя Котельная №1- Краснозатонская, 1

пъезометрическият график представлени на рисунках 11 – 12. Данни за построения пъезометрическият график приведени в таблица 7.

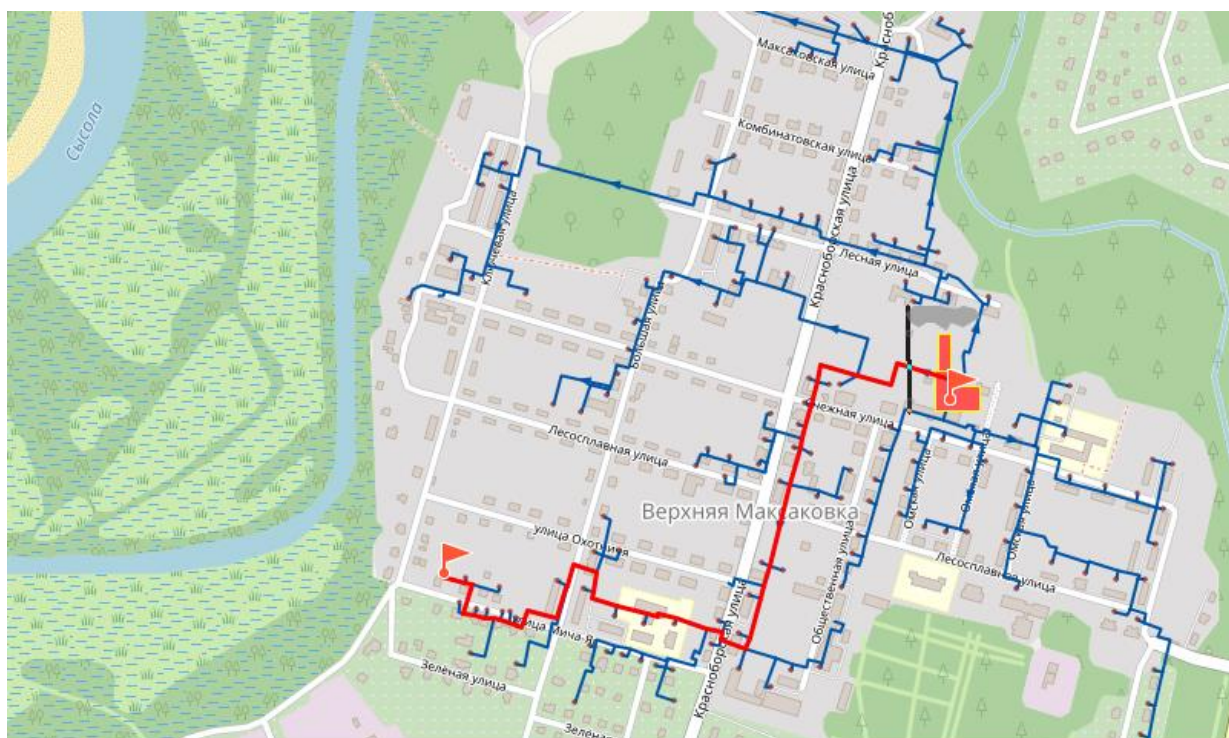


Рисунок 11. Путь движения теплоносителя Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1

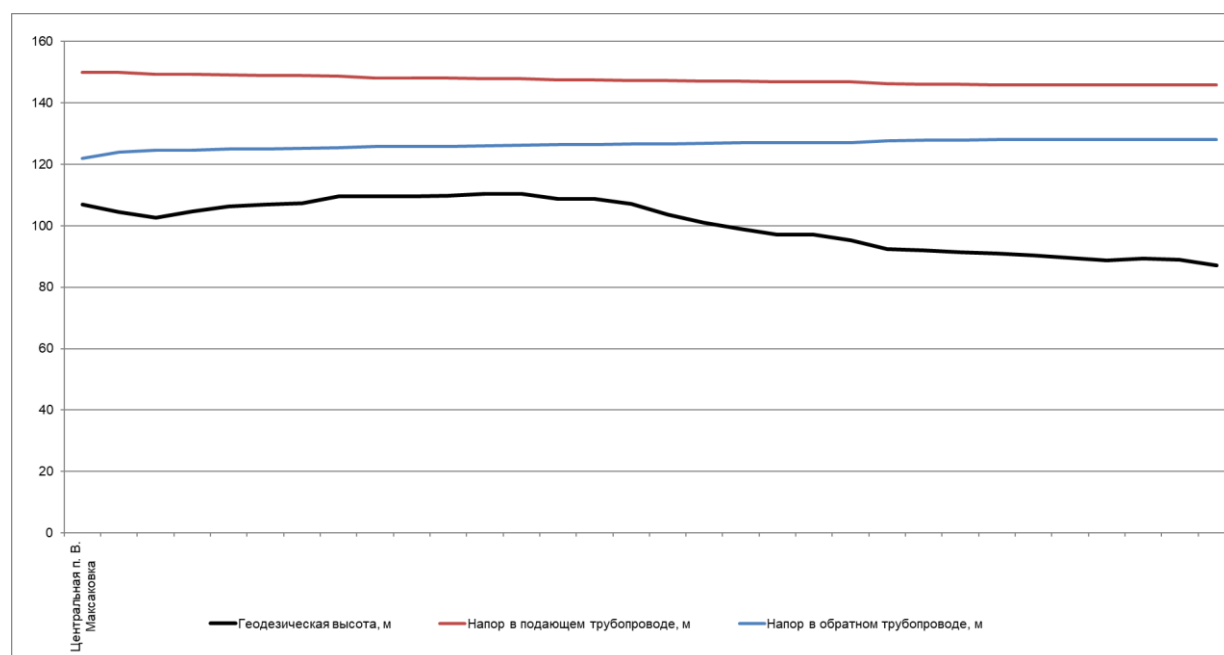


Рисунок 12. Пъезометрическият график по направлению Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1

Таблица 7. Исходные данные для построения пъезометрическият график Котельная Центральная п. В. Максаковка - Мича-Яг, 1»

Наименование узла	Геодетическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Центральная п. В. Максаковка	107	149.94	122	30	157.3	0.2
	104.56	149.94	124.047	25.893	70.4	0.2
	102.59	149.433	124.55	24.883	24	0.2
	104.69	149.279	124.703	24.576	34.7	0.2

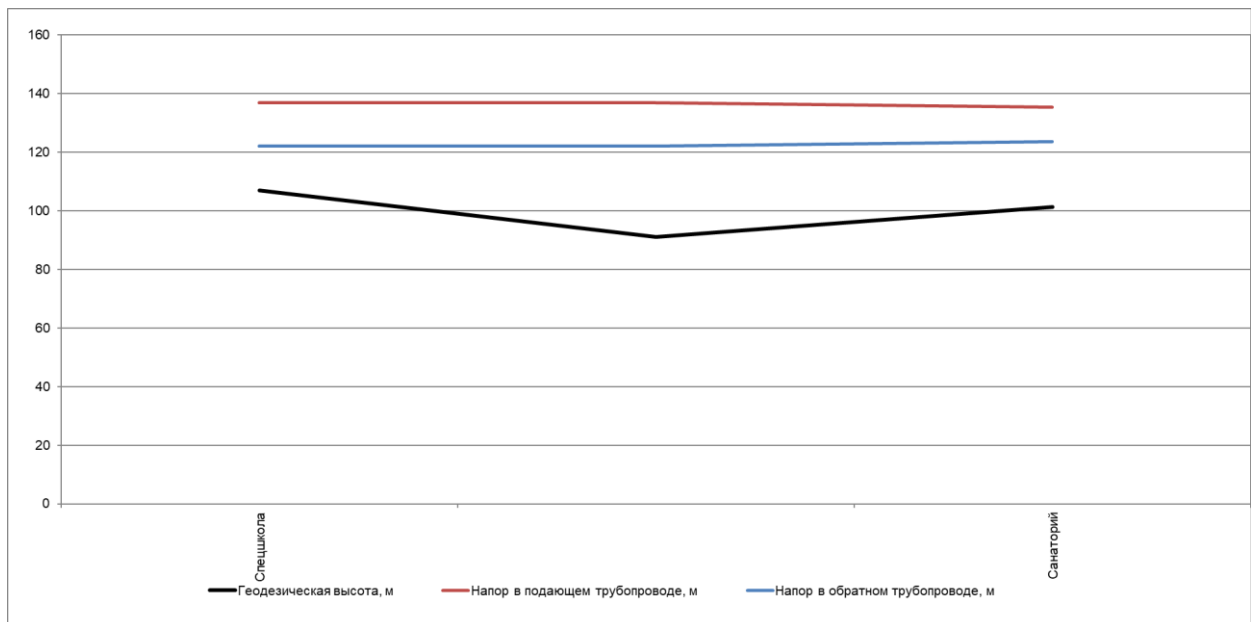


Рисунок 14. Пьезометрический график по направлению Котельная Спецшкола- Нювчимское ш, 58

Таблица 8. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Спецшкола- Нювчимское ш, 58»

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Спецшкола	107	136.949	122	15	9	0.15
	91.14	136.949	122.05	14.899	240	0.1
Санаторий	101.23	135.45	123.545	11.9		

5.1.7. Пьезометрический график по направлению «№4- Флотская, 8»

Путь движения теплоносителя от №4- Флотская, 8 и пьезометрический график представлены на рисунках 15 – 16. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 9.

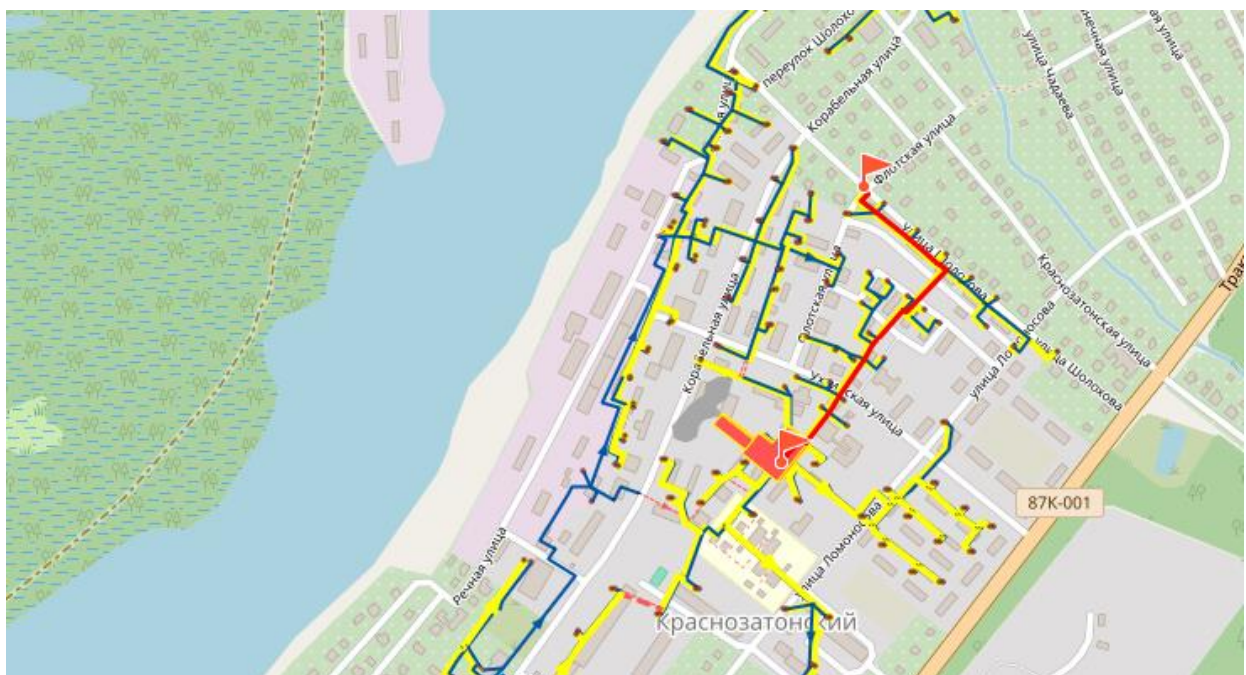


Рисунок 15. Путь движения теплоносителя Котельная №4- Флотская, 8



Рисунок 17. Путь движения теплоносителя Котельная Мехлесхоз - №10

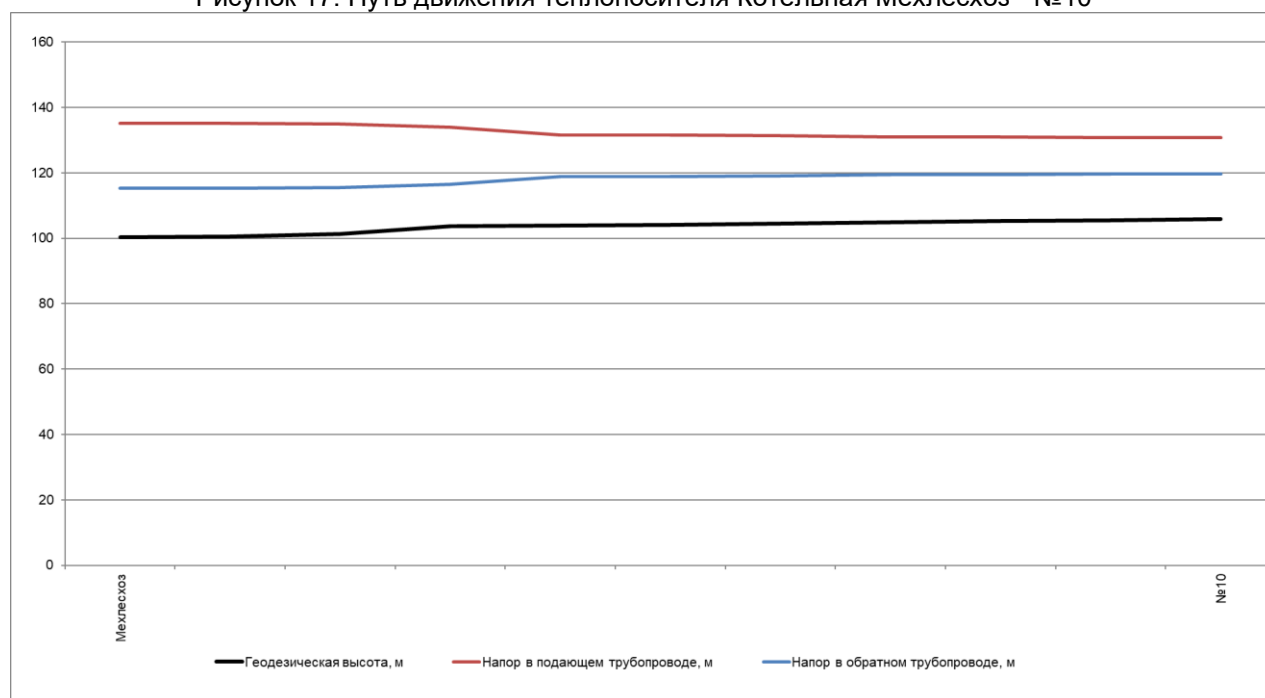


Рисунок 18. Пьезометрический график по направлению Котельная Мехлесхоз - №10

Таблица 10. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Мехлесхоз - №10»

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Мехлесхоз	100.25	135.236	115.25	20	1	0.1
	100.5	135.236	115.264	19.973	55	0.1
	101.37	135.003	115.495	19.508	249	0.1
	103.63	133.949	116.544	17.404	18.5	0.05
	104	131.655	118.83	12.826	2	0.05
	104.2	131.558	118.926	12.632	16.5	0.05
	104.53	131.339	119.145	12.193	35	0.05
	104.91	131.062	119.421	11.64	37	0.05

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
	105.31	130.908	119.574	11.334	34	0.05
	105.58	130.87	119.612	11.258	30	0.04
№10	105.95	130.83	119.65	11.18		

5.1.9. Пьезометрический график по направлению «Котельная "Вильтыдор- ул. Дачная, д.9»

Путь движения теплоносителя от Котельная "Вильтыдор- ул. Дачная, д.9 и пьезометрический график представлены на рисунках 19 – 20. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 11 .



Рисунок 19. Путь движения теплоносителя Котельная "Вильтыдор- ул. Дачная, д.9

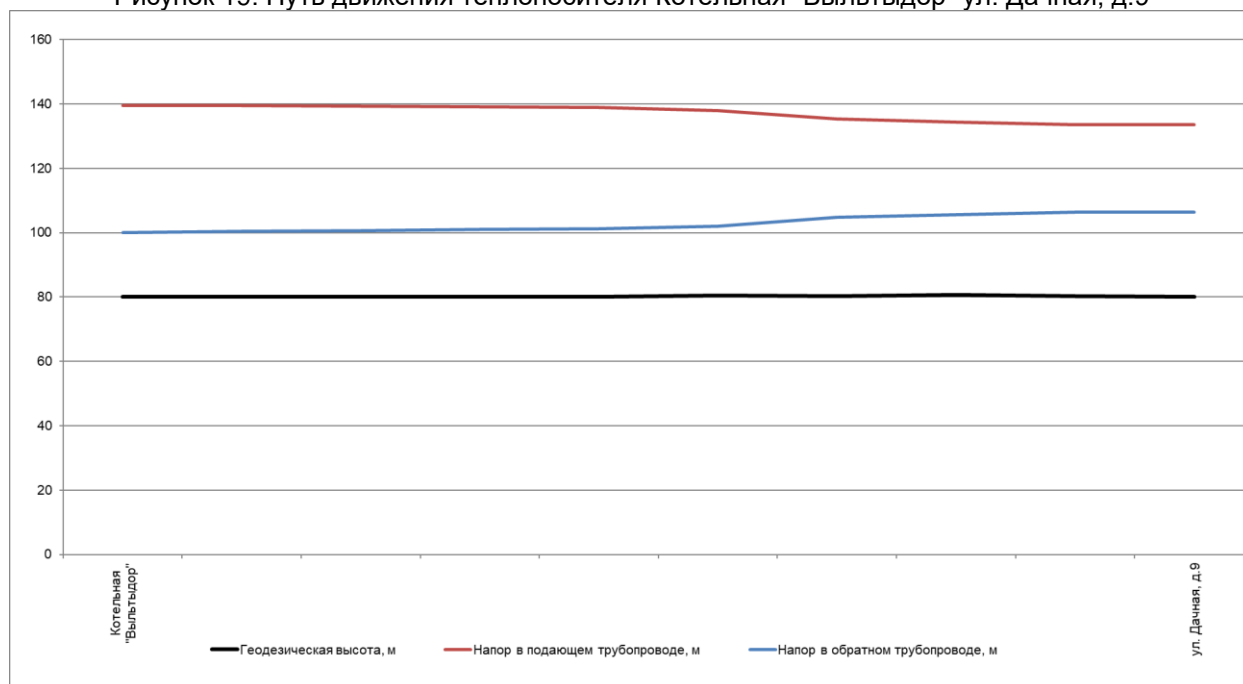


Рисунок 20. Пьезометрический график по направлению Котельная "Вильтыдор- ул. Дачная, д.9

Таблица 11. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная "Вильтыдор- ул. Дачная, д.9

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Котельная "Вильтыдор"	80	139.513	100	40	88	0.15
	80	139.513	100.485	39.028	27	0.15
	80	139.38	100.617	38.763	79	0.15
	80	139.066	100.93	38.136	67	0.15
	80.02	138.827	101.169	37.658	30.2	0.1
	80.41	137.964	102.029	35.935	101	0.1
	80.3	135.265	104.719	30.546	156	0.1
	80.73	134.335	105.645	28.69	138	0.07
	80.23	133.667	106.31	27.357	10	0.05
ул. Дачная, д.9	80.16	133.58	106.401	27.18		

5.1.10. Пьезометрический график по направлению «Лемью - Гараж»

Путь движения теплоносителя от Лемью - Гараж и пьезометрический график представлены на рисунках 21 – 22. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 12.



Рисунок 21. Путь движения теплоносителя Котельная Лемью - Гараж

5.1.13. Пьезометрический график по направлению «Трехозерка - Трехозерка, 8»

Путь движения теплоносителя от Трехозерка - Трехозерка, 8 и пьезометрический график представлены на рисунках 27 – 28. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 15.

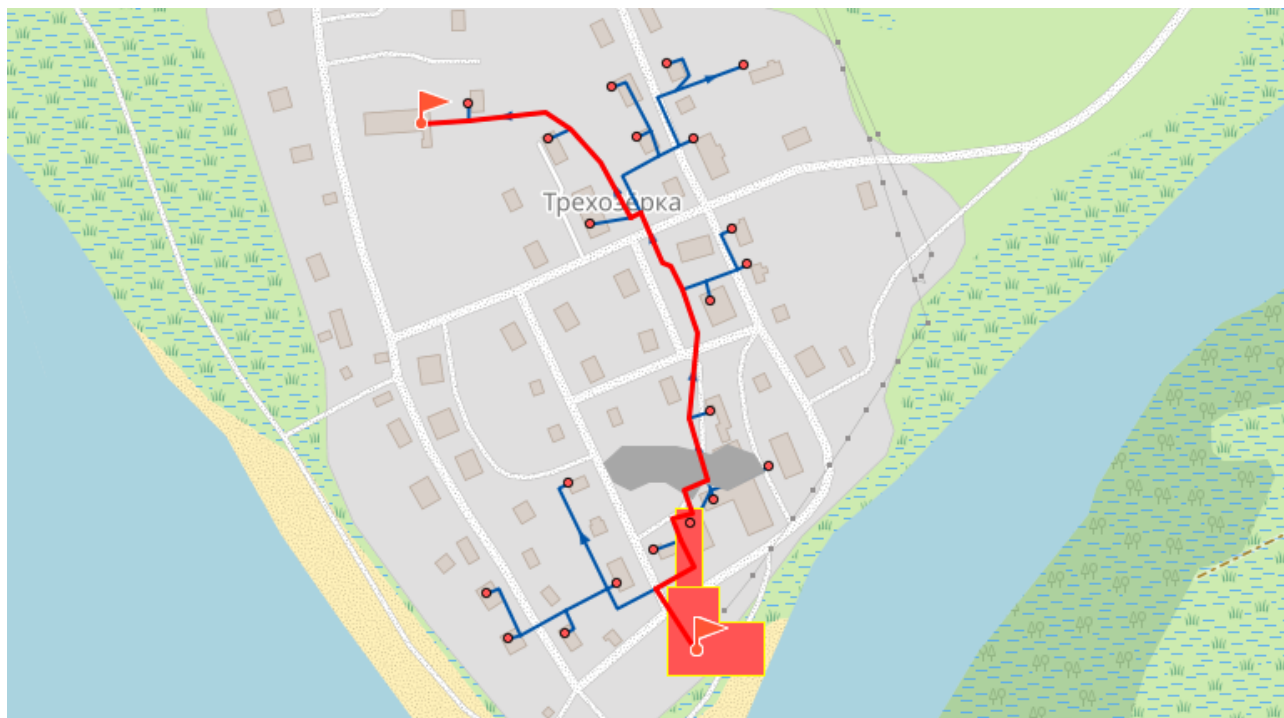


Рисунок 27. Путь движения теплоносителя Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8

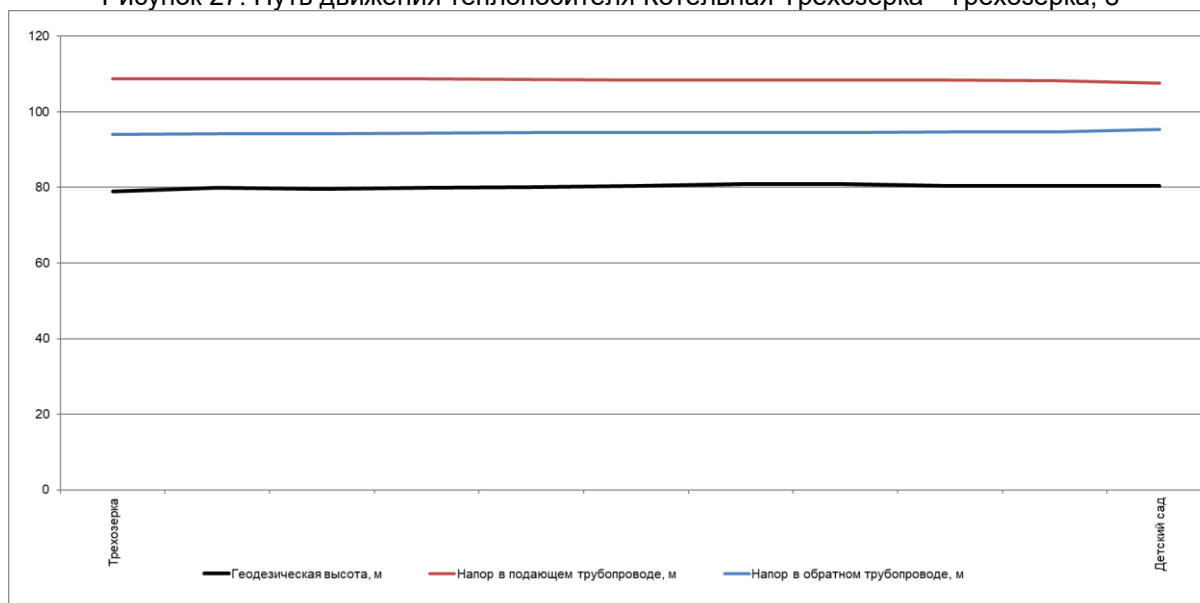


Рисунок 28. Пьезометрический график по направлению Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8

Таблица 15. Исходные данные для построения пьезометрического графика Котельная Трехозерка - Трехозерка, 8

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Трехозерка	78.99	108.788	93.99	15	40	0.15
	79.89	108.788	94.191	14.597	12.9	0.15
	79.54	108.734	94.245	14.489	20	0.15
	79.98	108.652	94.327	14.325	40	0.15

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
	132.46	167.765	151.433	16.332	68.36	0.309
	121.1	167.715	151.461	16.254	24.51	0.309
3К12-82	123	167.696	151.468	16.227	58	0.309
	122.7	167.664	151.487	16.177	28.94	0.309
ЗУТ12-83	123	167.651	151.494	16.157	46.77	0.207
	123.3	167.432	151.608	15.824	11.31	0.207
	123.5	167.389	151.63	15.759	38.78	0.207
	123.6	167.224	151.713	15.512	19.46	0.207
3К12-84	123.3	167.117	151.747	15.37	55.39	0.15
3К12-86	123.8	166.513	152.093	14.42	49.16	0.15
3К12-88	124.2	166.166	152.275	13.891	20	0.1
3К12-90	124.55	165.456	152.648	12.808	56.11	0.082
3К12-92	125.94	165.002	152.894	12.108	15.17	0.082
	125.9	164.895	152.962	11.933	72.58	0.082
ж/д	125.9	164.34	153.261	11.08		

5.1.20. Пьезометрический график по направлению «Кот. Госопытная– нефтехранилище»

Путь движения теплоносителя от Кот. Госопытная – нефтехранилище и пьезометрический график представлены на рисунках 41 – 42. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 22.



Рисунок 41. Путь движения теплоносителя Кот. Госопытная – нефтехранилище

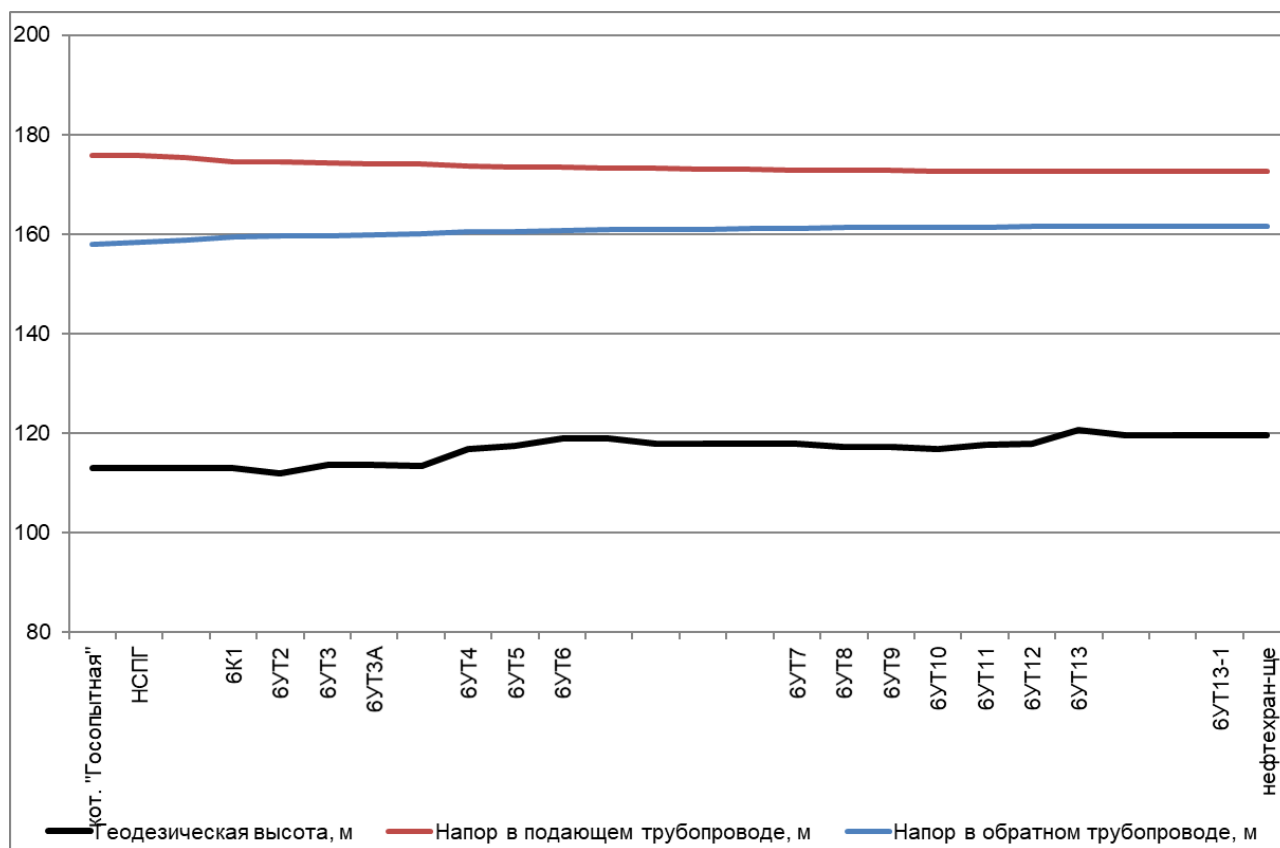


Рисунок 42. Пьезометрический график по направлению Кот. Госопытная – нефтехранилище

5.1.23. Пьезометрический график по направлению «Кот. Н.Чов – Мищенко 1»

Путь движения теплоносителя от Кот. Н.Чов – Мищенко 1 и пьезометрический график представлены на рисунках 47 – 48. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 25.



Рисунок 47. Путь движения теплоносителя Кот. Н.Чов – Мищенко 1

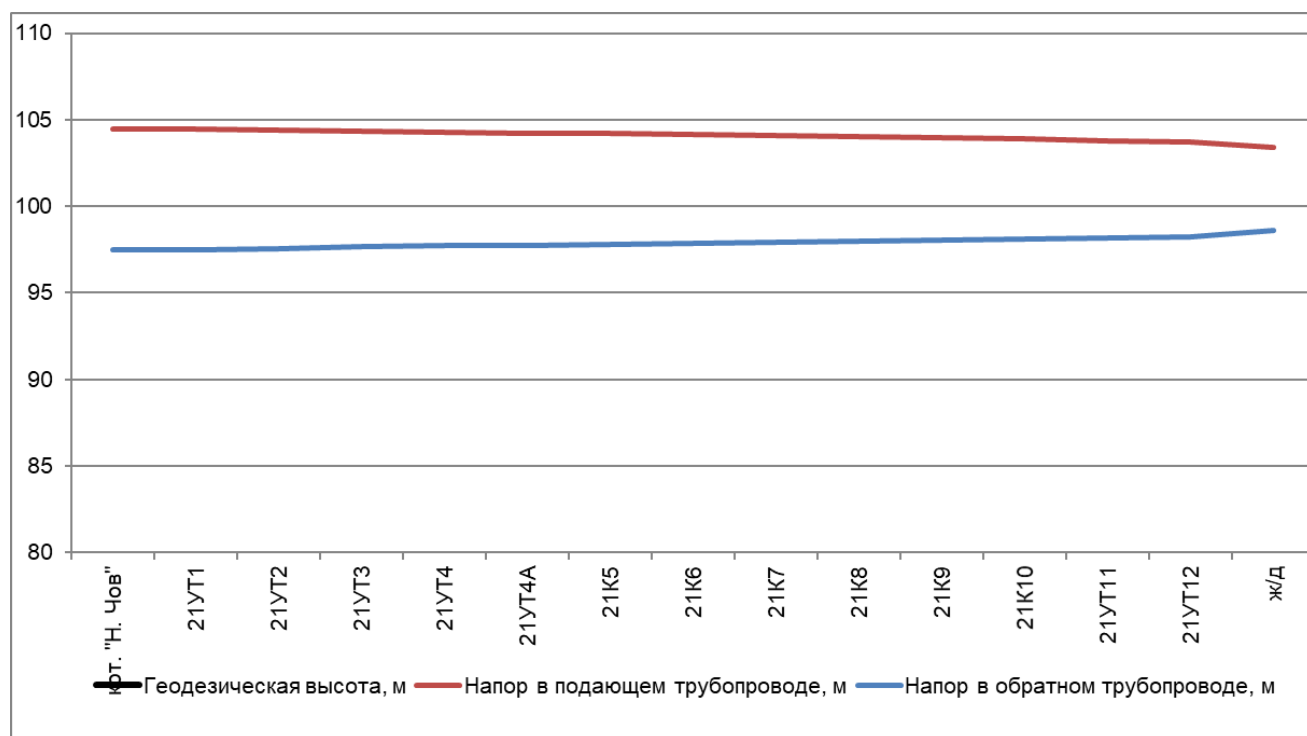


Рисунок 48. Пьезометрический график по направлению Кот. Н.Чов – Мищенко 1

5.1.25. Пьезометрический график по направлению «Кот. Рыбцех – ул. Тентюковская 247/2»

Путь движения теплоносителя от Кот. Рыбцех – ул. Тентюковская 247/2 и пьезометрический график представлены на рисунках 51 – 52. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 27.

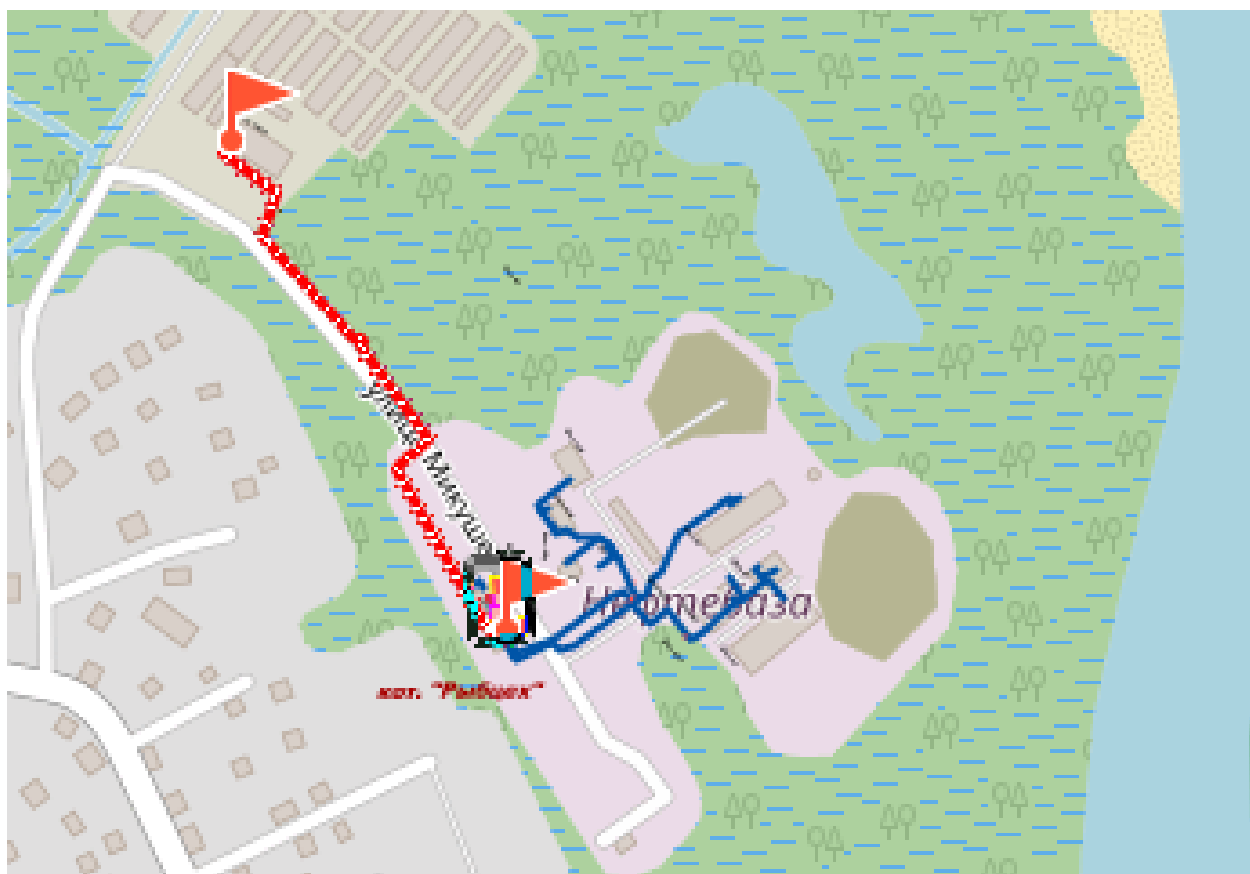


Рисунок 51. Путь движения теплоносителя Кот. Рыбцех – ул. Тентюковская 247/2»

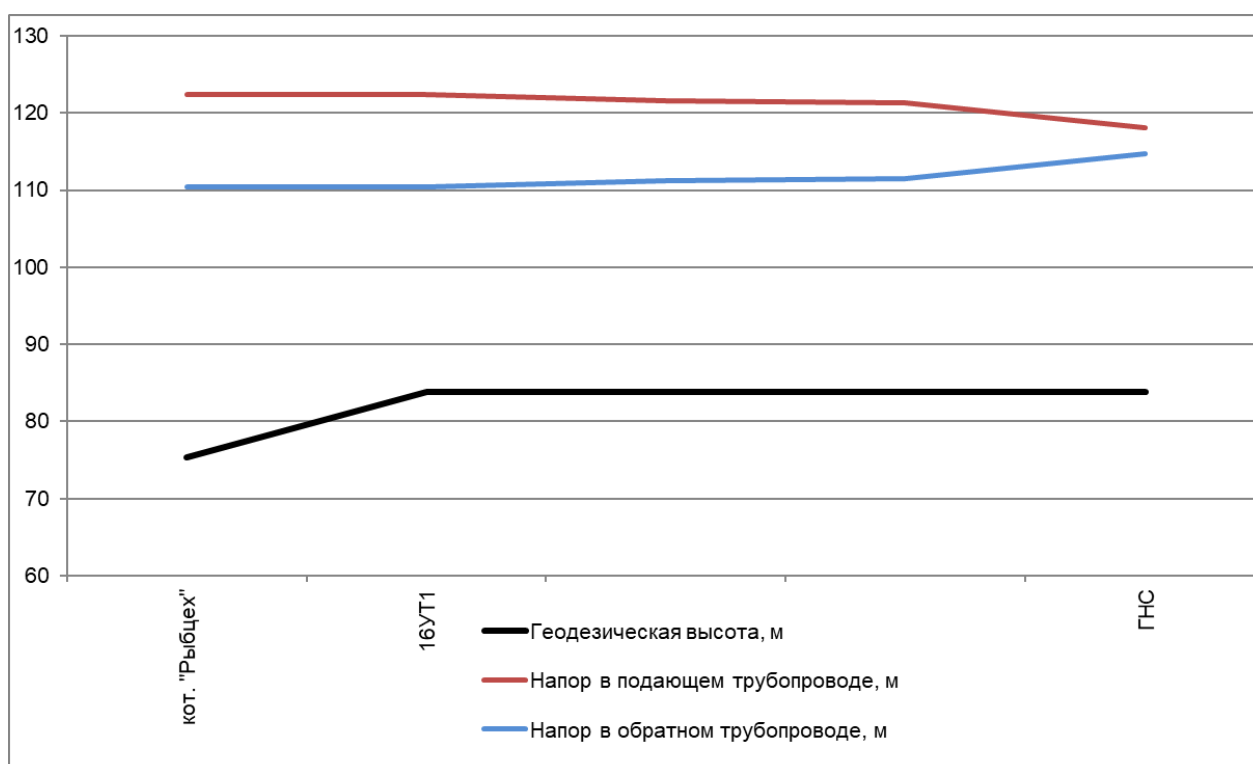


Рисунок 52. Пьезометрический график по направлению Кот. Рыбцех – ул. Тентюковская 247/2»

Таблица 28. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. ул. Панева 1/1– Панева 9»

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
кот. ул. Панева 1/1	113	162.986	158	5	6	0.259
УТ-1	113	162.986	158.014	4.973	57	0.209
УТ-5	113	162.817	158.182	4.635	86	0.209
УТ-6	113	162.655	158.343	4.312	91	0.159
УТ-7	113	162.478	158.52	3.959	33	0.088
ж/д	113	162.37	158.624	3.75		

5.1.27. Пьезометрический график по направлению «Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1»

Путь движения теплоносителя от Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1 и пьезометрический график представлены на рисунках 55 – 56. Данные для построения пьезометрического графика приведены в таблице 29.

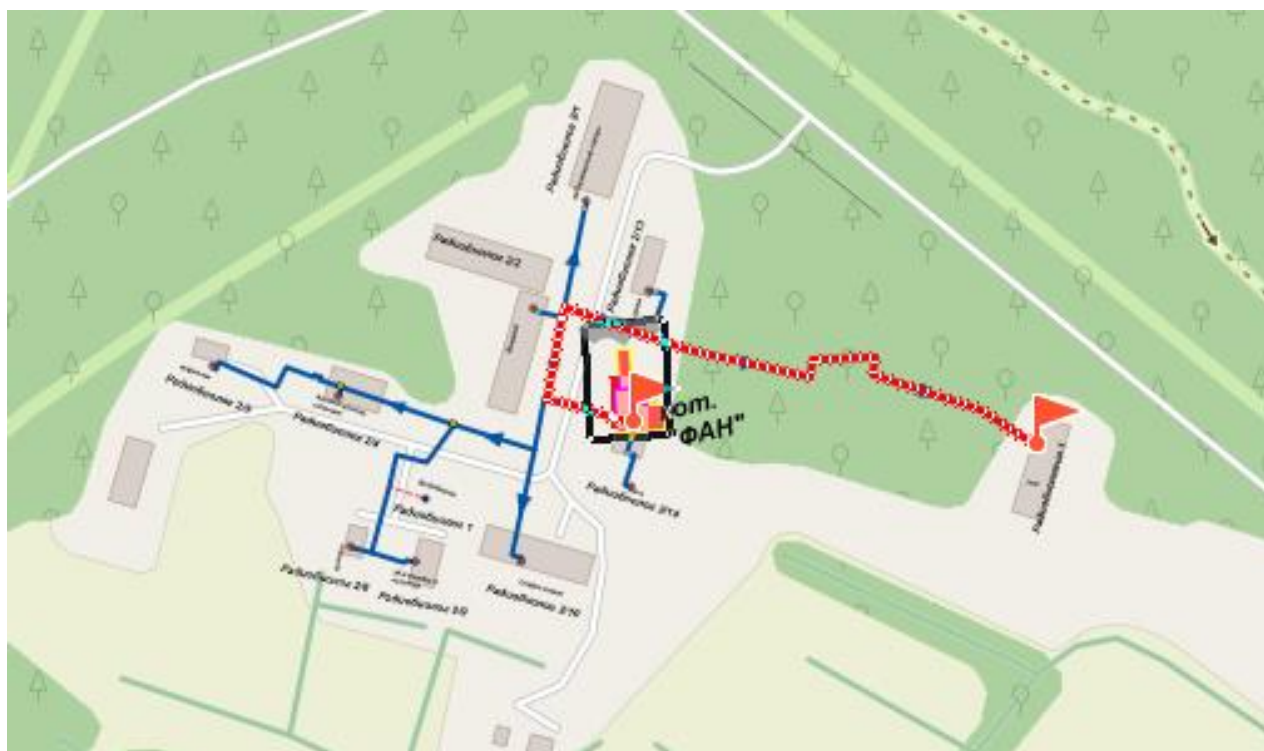


Рисунок 55. Путь движения теплоносителя Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1

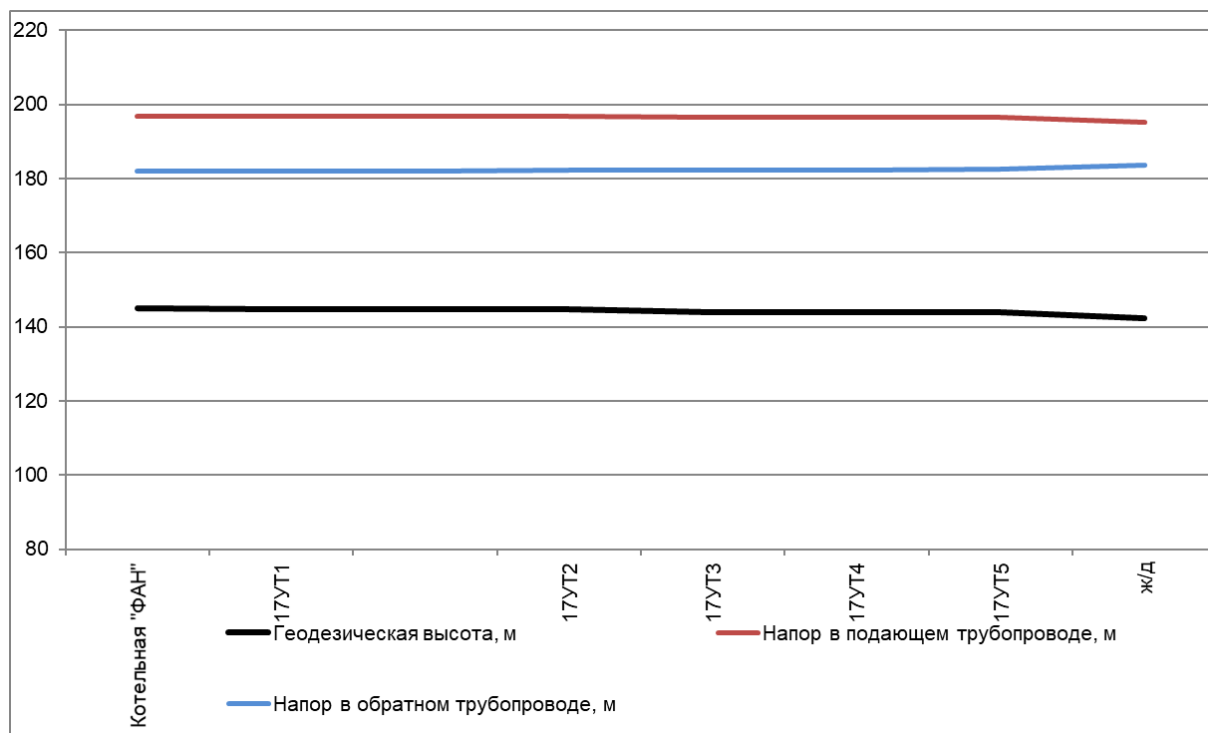


Рисунок 56. Пьезометрический график по направлению Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1

Таблица 29. Исходные данные для построения пьезометрического графика Кот. "ФАН"– ул. Радиобиология 1

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
Котельная "ФАН"	145	196.909	182	15	5.88	0.15
17УТ1	144.74	196.909	182.068	14.841	0.9	0.15
	144.74	196.904	182.096	14.808	34.02	0.15
17УТ2	144.74	196.716	182.282	14.433	37.77	0.15
17УТ3	144	196.613	182.382	14.231	4.24	0.15
17УТ4	144	196.603	182.394	14.209	40.13	0.1
17УТ5	144	196.506	182.484	14.022	206.51	0.069
ж/д	142.2	195.23	183.676	11.56		

Наименование узла	Геодезическая высота, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор, м	Длина участка, м	Диаметр участка, м
20УТ14-9	76.4	127.588	124.083	3.505	35.6	0.082
20УТ14-10	76.3	127.417	124.269	3.148	9.27	0.082
20УТ14-11	76.3	127.369	124.295	3.074	25.98	0.082
20УТ14-12	76	127.323	124.337	2.985	32.86	0.05
ж/д	76.4	127.26	124.397	2.87		

Раздел 6. Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку

Расчет балансов тепловой энергии без учета мероприятий по реконструкции/закрытию источников теплоснабжения представлен в Главе 4. Расчет балансов тепловой энергии с учетом мероприятий по реконструкции/закрытию источников теплоснабжения представлен в Главе 7.

№ п/п	Наименование источника	Тепловые потери в тепловых сетях, Гкал/час	Потери тепла от утечек в по- дающем тр- де, Гкал/ч	Потери тепла от утечек в обратном тр-де, Гкал/ч
38	кот. ул. Панева 1/1	0,10905	0,00325	0,00217
39	Котельная РГУСП «Коми» по племенной ра- боте	-	-	-
40	кот. "ООО АВКО"	0,02430	0,00018	0,00014

Раздел 12. Изменения гидравлических режимов, определяемые в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплопотребляющих установок за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Изменения гидравлических режимов работы тепловых сетей источников централизованного теплоснабжения в Городского округа Сыктывкар с 2022 по 2023 гг. не происходило в связи с отсутствием изменений в схеме теплоснабжения города.