



Актуализация схемы теплоснабжения
г. Набережные Челны на 2020 год на период до 2034 года

Обосновывающие материалы

Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения

1802Р-ОМ.05.001-А2020

Том 5.

Разработчик:

ООО «Инженерный центр Энерготехаудит»

Генеральный директор:

Поленов А.Л.

г. Набережные Челны
2019

Состав проекта

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1802-УЧ.001-А2020	Утверждаемая часть. Актуализация схемы теплоснабжения г. Набережные Челны на 2019 год на период до 2034 года .	
2	1802Р-ОМ.01.001-А2020	Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	
3	1802Р-ОМ.01.002-А2020	Глава 1 Приложение 1.Характеристика тепловых сетей	
4	1802Р-ОМ.02.001-А2020	Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.	
5	1802Р-ОМ.03.001-А2020	Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
6	1802Р-ОМ.03.002-А2020	Глава 3 Приложение 3.1. Инструкция пользователя	
7	1802Р-ОМ.03.003-А2020	Глава 3 Приложение 3.2. Руководство оператора	
8	1802Р-ОМ.03.004-А2020	Глава 3 Приложение 3.3. Альбом тепловых камер и павильонов	
9	1802Р-ОМ.04.001-А2020	Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	
10	1802Р-ОМ.05.001-А2020	Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения	
11	1802Р-ОМ.06.001-А2020	Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	
12	1802Р-ОМ.07.001-А2020	Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	
13	1802Р-ОМ.08.001-А2020	Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	
14	1802Р-ОМ.09.001-А2020	Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	
15	1802Р-ОМ.10.001-А2020	Глава 10. Перспективные топливные балансы	
16	1802Р-ОМ.11.001-А2020	Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	
17	1802Р-ОМ.12.001-А2020	Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	
18	1802Р-ОМ.13.001-А2020	Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения	
19	1802Р-ОМ.14.001-А2020	Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия	
20	1802Р-ОМ.15.001-А2020	Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций	

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
21	1802Р-ОМ.16.001-А2020	Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения	
22	1802Р-ОМ.17.001-А2020	Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	
23	1802Р-ОМ.18.001-А2020	Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения	

Оглавление

Состав проекта.....	2
Оглавление.....	4
Перечень Таблиц.....	6
Перечень Рисунков.....	7
1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов.....	9
1.1 Возможности ГИС Zulu.....	11
1.1.1 Послойная организация данных.....	11
1.1.2 Векторные данные. Стили. Классификация данных.....	11
1.1.3 Растровые данные.....	12
1.1.4 Работа с географическими проекциями.....	14
1.1.5 Семантическая информация. Работа с различными источниками данных.....	14
1.1.6 Генератор пространственно-семантических запросов.....	15
1.1.7 Моделирование сетей и топологические задачи на сетях.....	16
1.1.8 Моделирование рельефа.....	16
1.1.9 Отображение полигонов в режиме псевдо-3D.....	17
1.1.10 Печать. Макет печати.....	17
1.1.11 Импорт и экспорт данных.....	18
1.1.12 Работа с WEB службой WMS.....	18
1.1.13 Работа со слоями Tile-серверов.....	18
1.1.14 Открытая архитектура. Модули расширения Zulu (plug-in). Библиотека ГИС-компонентов ZuluXTools.....	19
1.1.15 Расчеты инженерных сетей.....	20
1.2 Элементы построения тепловой сети.....	21
2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения.....	23
3 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.....	27
4 Гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....	28
4.1 Гидравлический расчет.....	28
4.1.1 Тепловые нагрузки.....	28
4.1.2 Гидравлический расчёт.....	28
4.2 Общие сведения о Zulu Thermo.....	31

4.3	Возможности Zulu Thermo	32
4.3.1	Построение расчетной модели тепловой сети	32
4.3.2	Наладочный расчет тепловой сети	32
4.3.3	Поверочный расчет тепловой сети	33
4.3.4	Конструкторский расчет тепловой сети	33
4.3.5	Расчет требуемой температуры на источнике	34
4.3.6	Коммутационные задачи	34
4.3.7	Пьезометрический график	34
4.3.8	Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию	35
5	Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии	36
6	Расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку	37
7	Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя	38
8	Расчет показателей надежности теплоснабжения	39
9	Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения	40
10	Контроль ошибок при вводе	41
11	Расчеты гидравлических режимов циркуляции теплоносителя	43
12	Существующее положение (зимний режим)	44
12.1	Пьезометрические графики	52
13	Перспектива на 2024 год	56
13.1	Пьезометрические графики на 2024 год	71
14	Перспектива на 2029 год	75
14.1	Пьезометрические графики на 2029 год	76
15	Перспектива на 2034 год	78
15.1	Пьезометрические графики на 2034 год	79

Перечень Таблиц

Табл. 12.1 Режимная карта работы тепловых сетей НЧТС города Набережные Челны от источника тепловой энергии – НЧТЭЦ	45
Табл. 12.2 Режимная карта работы тепловых сетей НЧТС города Набережные Челны от источника тепловой энергии – Котельного цеха БСИ.....	46
Табл. 12.3. Результаты калибровки электронной модели на 01.01.2019 год (совместный режим работы источников тепловой энергии НЧТЭЦ и БСИ на одну тепловую сеть НЧТС).	47
Табл. 12.4. Перечень абонентов, подключенных к существующим тепловым сетям 2018	47
Табл. 13.1. Перечень абонентов планируемых к подключению в перспективе.....	57

Перечень Рисунков

Рис. 1.1. Геоинформационная система.....	9
Рис. 1.2. ГИС Zulu	9
Рис. 1.3. Послойная организация данных	12
Рис. 1.4. Векторные данные.....	13
Рис. 1.5. Растровые данные	13
Рис. 1.6. Работа с графическими проекциями	15
Рис. 1.7. Семантическая информация.....	15
Рис. 1.8. Генератор пространственно- семантических запросов	16
Рис. 1.9. Моделирование рельефа.....	17
Рис. 1.10. Работа с WEB.....	19
Рис. 1.11. Работа со слоями Tile-серверов	19
Рис. 1.12. Послойная организация данных	21
Рис. 1.13. Пример тепловой сети	22
Рис. 2.1. Отображение семантических данных на схеме тепловой сети.....	23
Рис. 2.2. Данные, содержащиеся в модели по объекту источник теплоснабжения.....	24
Рис. 2.3. Данные, содержащиеся в модели по объекту участок тепловой сети.....	25
Рис. 2.4. Данные, содержащиеся в модели по объекту узел (тепловая камера/тепловой пункт) ..	25
Рис. 2.5. Данные, содержащиеся в модели по объекту потребитель.....	26
Рис. 4.1. Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo	31
Рис. 4.2. Пьезометрический график.....	34
Рис. 4.3. Расчет тепловых потерь через изоляцию	35
Рис. 7.1. Расчет тепловых потерь через изоляцию	38
Рис. 12.3. Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»	52
Рис. 12.4. Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток».....	53
Рис. 12.5. Пьезометрический график от БСИ до конечного потребителя РММ.....	54
Рис. 12.6. Путь построения пьезометрического графика от БСИ до конечного потребителя РММ	55
Рис. 13.1. Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»	71
Рис. 13.2. Путь построения Пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток».....	72
Рис. 13.3. Пьезометрический график от БСИ до конечного потребителя РММ.....	73
Рис. 13.4. Путь построения пьезометрического графика от БСИ до конечного потребителя РММ	74
Рис. 14.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до конечного потребителя РММ.....	76

Рис. 14.2. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до конечного потребителя РММ	77
Рис. 15.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до конечного потребителя РММ.....	79
Рис. 15.2. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до конечного потребителя РММ	80

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

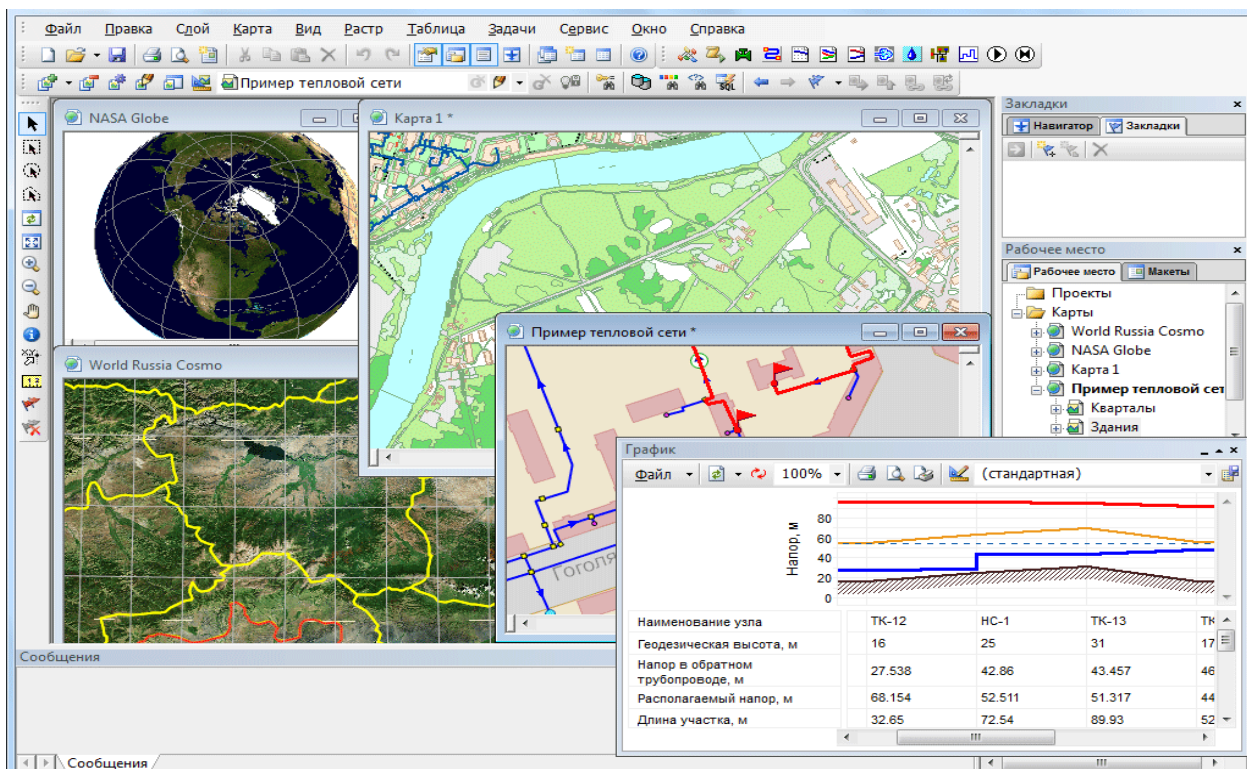
Электронная модель схемы теплоснабжения городского округа Набережные Челны выполнена с использованием программного комплекса ГИС Zulu, а также пакетов расчетов инженерных сетей (теплоснабжение) ZuluThermo. Геоинформационная система Zulu, разработанная компанией «Политерм», г. Санкт-Петербург, более 20 лет активно используется предприятиями сферы энергетики РФ и ближнего зарубежья.

Рис. 1.1. Геоинформационная система



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.

Рис. 1.2. ГИС Zulu



С помощью Zulu возможно создавать 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.

Система обладает широкими возможностями:

- создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- с помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- 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 (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
- 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 тепло-водо-паро-газо-электроснабжения 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);
- решать транспортные задачи с учетом правил дорожного движения;
- для быстрого перемещения в нужное место карты устанавливать закладки (закладка на точку на местности с определенным масштабом отображения и закладка на определенный объект слоя (весьма удобно, если объект - движущийся по карте));
- с помощью проектов раскрывать структуру того или иного объекта, изображенного на карте схематично;
- создавать макеты печати;
- импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF) и ArcView (SHP);
- экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP) и Windows Bitmap (BMP);
- создавать макросы на языках VB Script или Java Script;
- осуществлять программный доступ к данным через объектную модель для написания собственных конвертеров;
- создавать собственные приложения, работающие под управлением Zulu.

1.1 Возможности ГИС Zulu

1.1.1 Послойная организация данных

Графические данные в Zulu организованы в виде слоев. Система работает со слоями следующих типов:

- векторные слои;
- растровые слои;
- слои рельефа;
- слои WMS;
- слои Tile-серверов.

Слои, отображаемые в одной карте, могут находиться либо локально на компьютере, либо являться слоями одного или нескольких серверов ZuluServer, либо, как в случае WMS и Tiles, на серверах других производителей.

1.1.2 Векторные данные. Стили. Классификация данных

Система работает со следующими графическими типами векторных данных: точка (символ), линия, полилиния, поли-полилиния, полигон, поли-полигон, текстовый объект.

Редакторы символов, стилей линий и стилей заливок дают возможность задавать пользовательские параметры отображения объектов.

Векторный слой может содержать объекты разных графических типов. Для организации данных слоя можно создавать классификаторы, группирующие векторные данные по типам и режимам. Каждый тип данных внутри слоя может иметь собственную семантическую базу данных.

1.1.3 Растровые данные

Zulu обеспечивает одновременную работу с большим количеством растровых объектов (несколько тысяч).

Привязка растра к местности производится по точкам либо вручную, либо в окне карты. Возможен импорт привязанных объектов из Tab (MapInfo) и Map (OziExplorer).

Корректировка растра, методами «резиновый лист», аффинное преобразование, полиномиальное второй степени.

Задание видимой области (отсечение зарамочного оформления без преобразования растра). При отображении растровых объектов в проекции карты, отличной от проекции привязки растра, происходит перепроецирование точек растра «на лету».

Рис. 1.3. Послойная организация данных

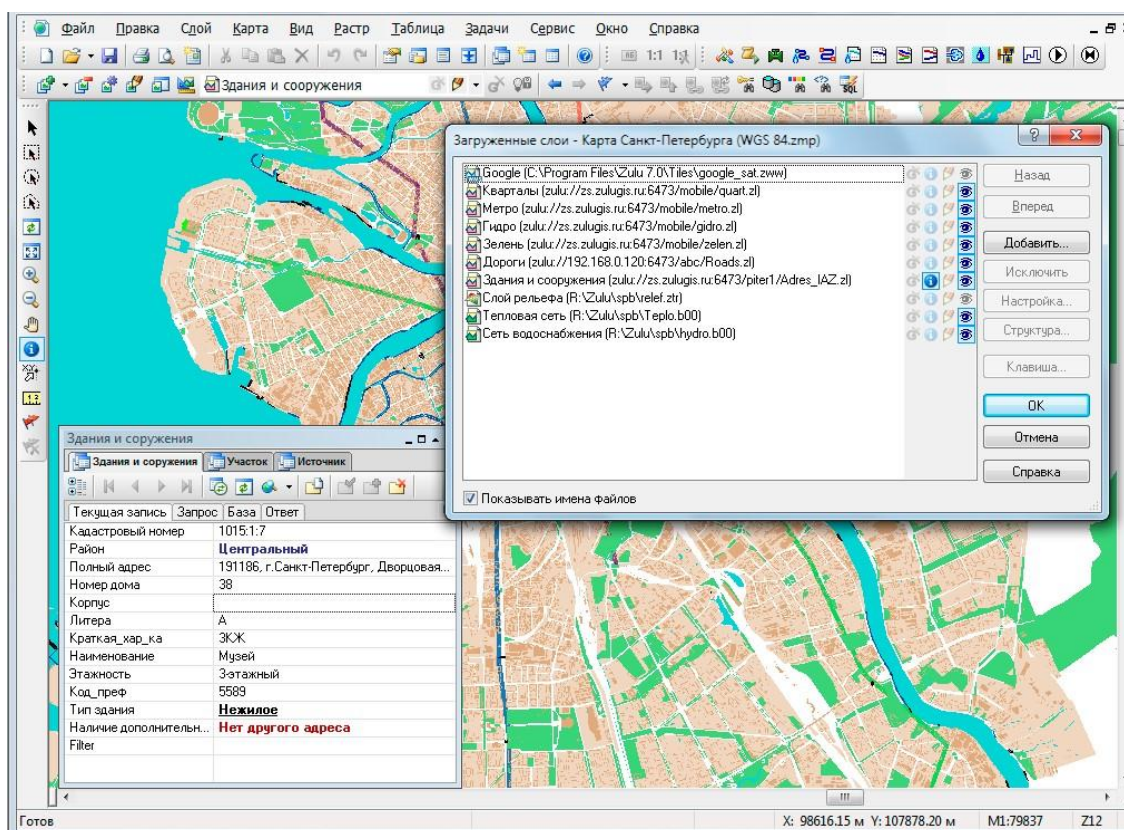


Рис. 1.4. Векторные данные

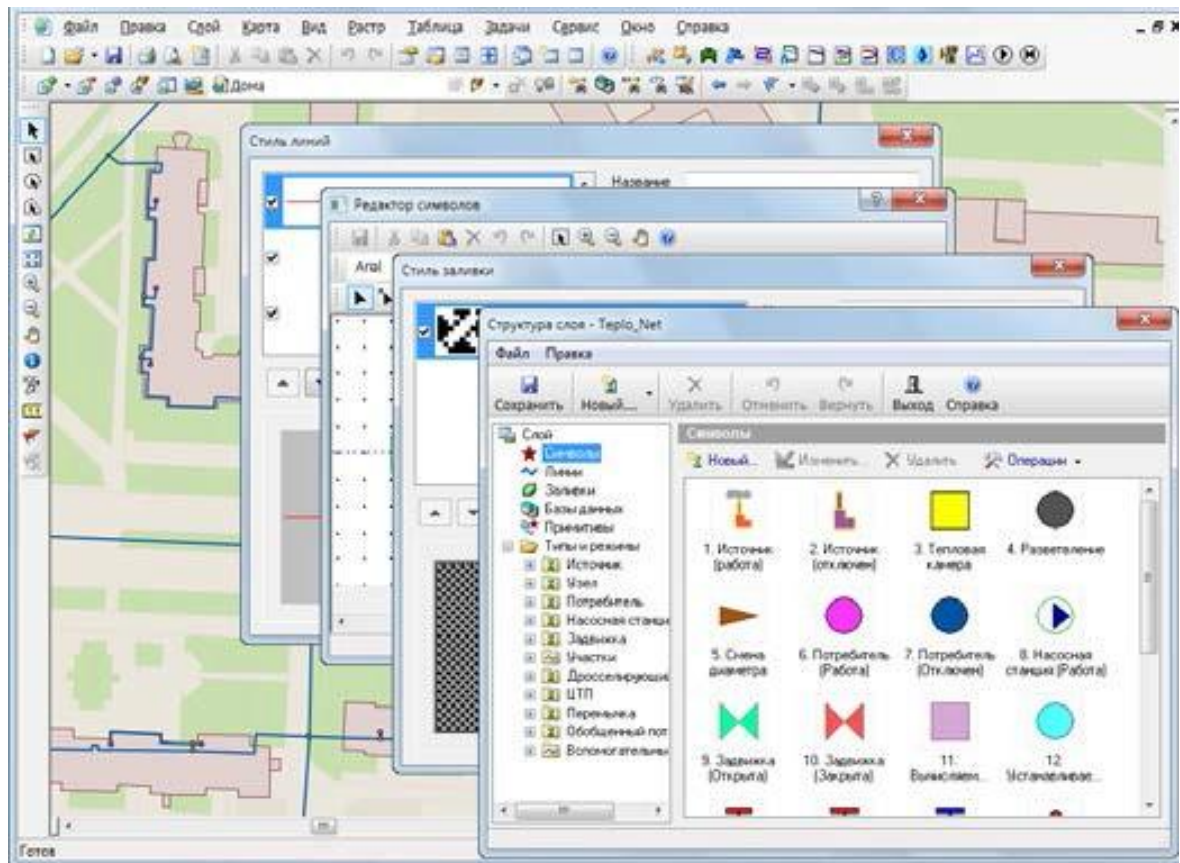
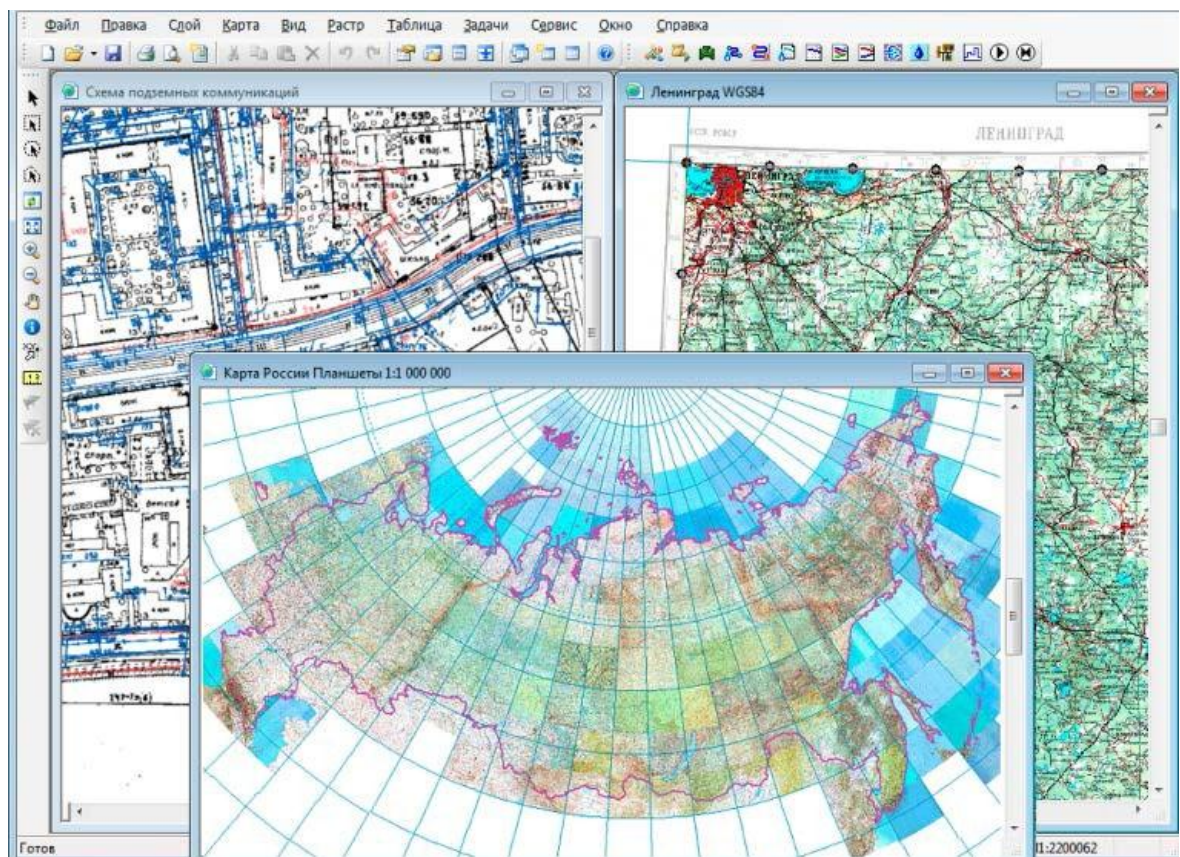


Рис. 1.5. Растровые данные



1.1.4 Работа с географическими проекциями

Zulu может работать как в локальной системе координат (план-схема), так и в одной из географических проекций. Система поддерживает более 180 датумов, в том числе ПЗ-90, СК-42, СК-95 по ГОСТ Р 51794-2001, WGS 84, WGS 72, Пулково 42, NAD27, NAD83, EUREF 89. Список поддерживаемых датумов будет расширяться.

Система предлагает набор predefined систем координат. Кроме того пользователь может задать свою систему координат с индивидуальными параметрами для поддерживаемых системой проекций. В частности эта возможность позволит, при известных параметрах (ключях перехода), привязывать данные, хранящиеся в местной системе координат, к одной из глобальных систем координат.

Данные, хранящиеся в разных системах координат, можно отображать на одной карте, в одной из проекций. При этом пересчет координат (если он требуется) из одного датума в другой и из одной проекции в другую производится при отображении «на лету». Данные можно перепроецировать из одной системы координат в другую.

1.1.5 Семантическая информация. Работа с различными источниками данных

Семантическая информация может храниться как в локальных таблицах (Paradox, dBase), так и в базах данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, Sybase и других источников ODBC или ADO.

Для удобства доступа к семантическим данным Zulu предлагает свои «источники данных». Подобно источникам данных ODBC DSN или связям с данными OLEDB UDL эти источники данных можно использовать при добавлении таблиц в базу данных или выборе таблиц для других операций.

Источники данных могут использоваться как локально в однопользовательской версии Zulu, так и на сервере ZuluServer. В случае сервера они могут быть опубликованы и использоваться пользователями ZuluServer.

Рис. 1.6. Работа с графическими проекциями

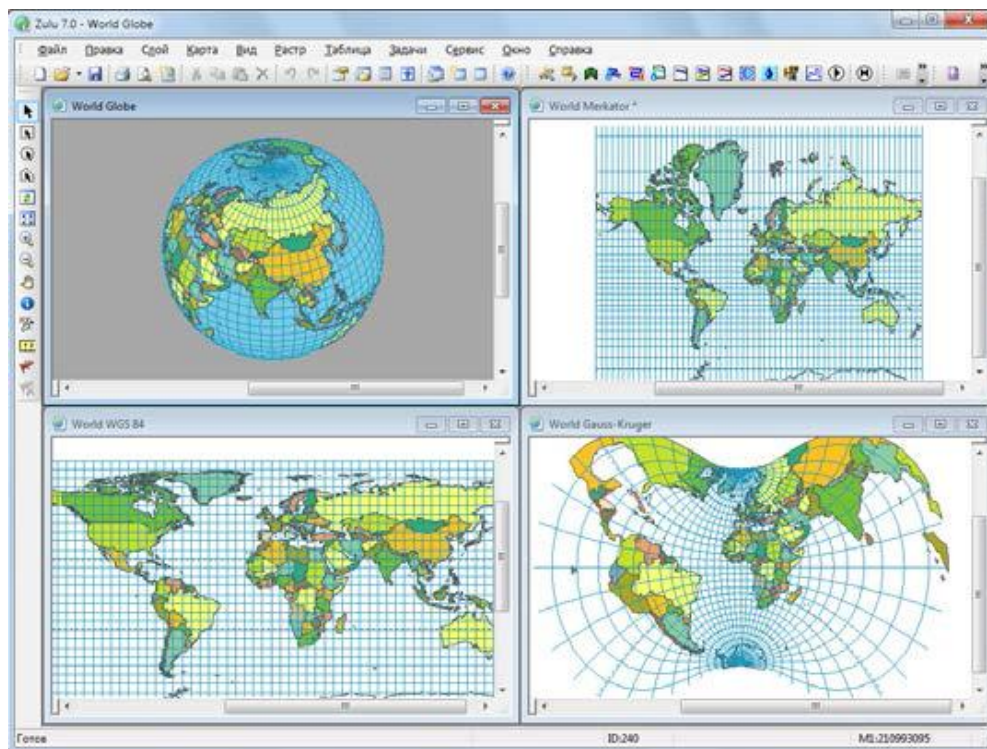
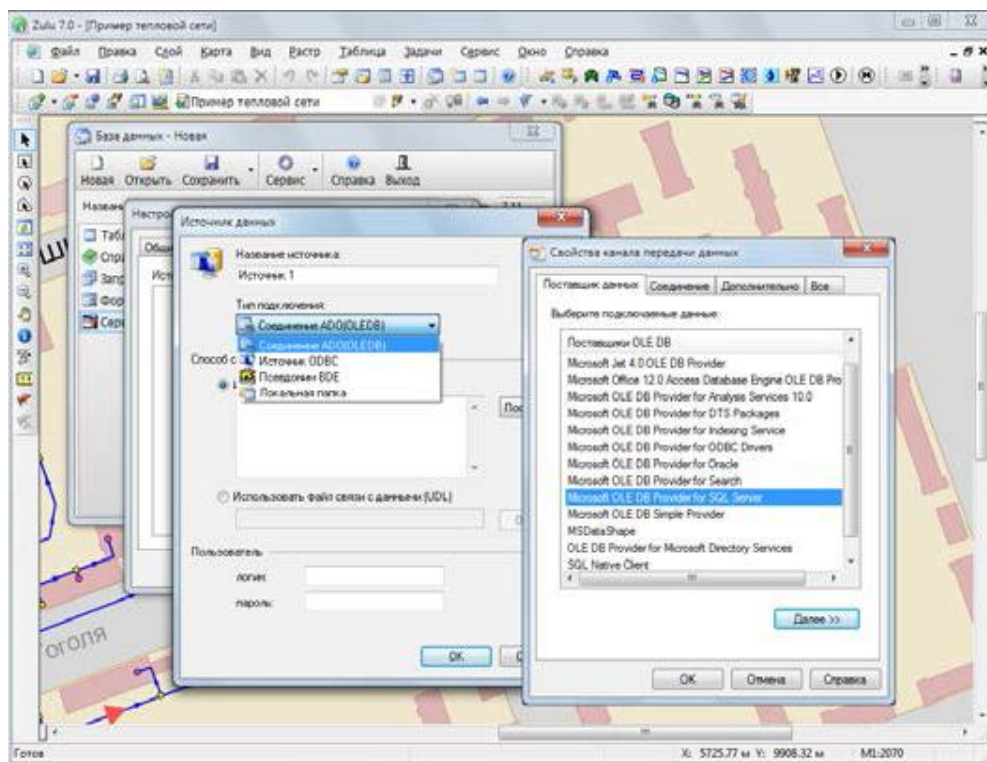


Рис. 1.7. Семантическая информация



1.1.6 Генератор пространственно-семантических запросов

Zulu позволяет проводить анализ данных, включая пространственные (геометрия, площадь, длина, периметр, тип объекта, режим, цвет, текст и др.). Система позволяет делать произвольные выборки данных по заданным условиям с возможностью выделения объектов, сохранение результатов в таблицах, экспорта в Microsoft Excel. В пространственных запросах могут одновременно участвовать графические и семантические данные, относящиеся к разным

слоям. Запросы могут формироваться прямо на карте, в окнах семантической информации, специальных диалогах-генераторах запросов, либо в виде запроса SQL с использованием расширения OGC.

1.1.7 Моделирование сетей и топологические задачи на сетях.

Наряду с обычным для ГИС разделением объектов на контуры, ломаные, символы, Zulu поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет моделировать инженерные и другие сети.

Топологическая сетевая модель представляет собой граф сети, узлами которого являются точечные объекты (колодцы, источники, задвижки, рубильники, перекрестки, потребители и т.д.), а ребрами графа являются линейные объекты (кабели, трубопроводы, участки дорожной сети и т.д.). Топологический редактор создает математическую модель графа сети непосредственно в процессе ввода (рисования) графической информации. Используя модель сети можно решать ряд топологических задач: поиск кратчайшего пути, анализ связности, анализ колец, анализ отключений, поиск отключающих устройств и т.д.

Модель сети Zulu является основой для работы наших модулей расчетов инженерных сетей ZuluThermo, ZuluHydro, ZuluGaz, ZuluSteam.

1.1.8 Моделирование рельефа

Zulu 7.0 позволяет создавать модель рельефа местности. Исходными данными для построения модели рельефа служат слои с изолиниями и высотными отметками. По этим данным строится триангуляция (триангуляция Делоне, с ограничениями, с учетом изолиний), которая сохраняется в особом типе слоя (слой рельефа).

Рис. 1.8. Генератор пространственно- семантических запросов

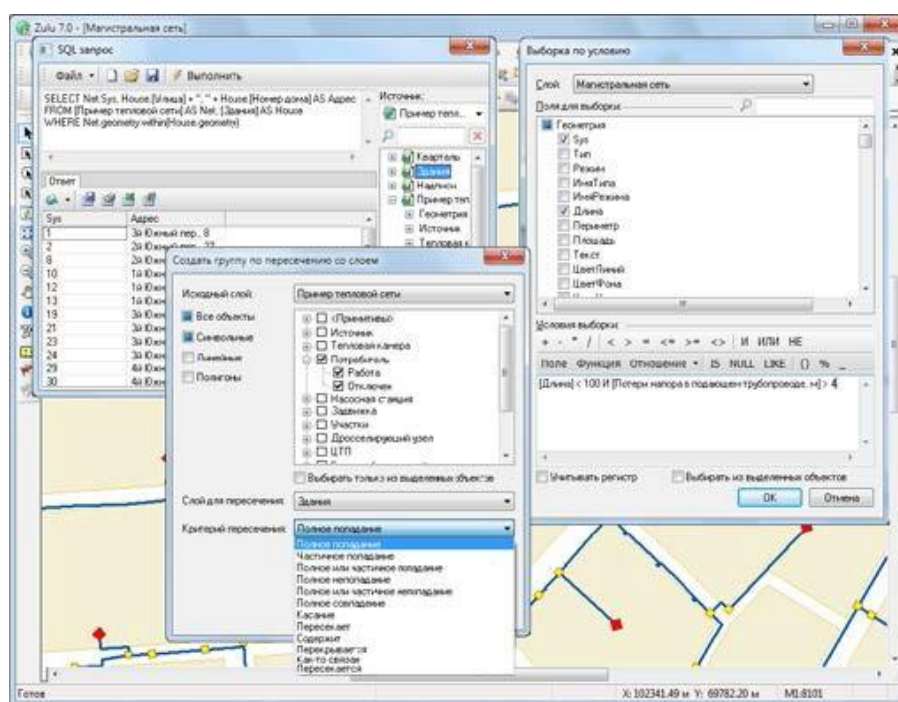
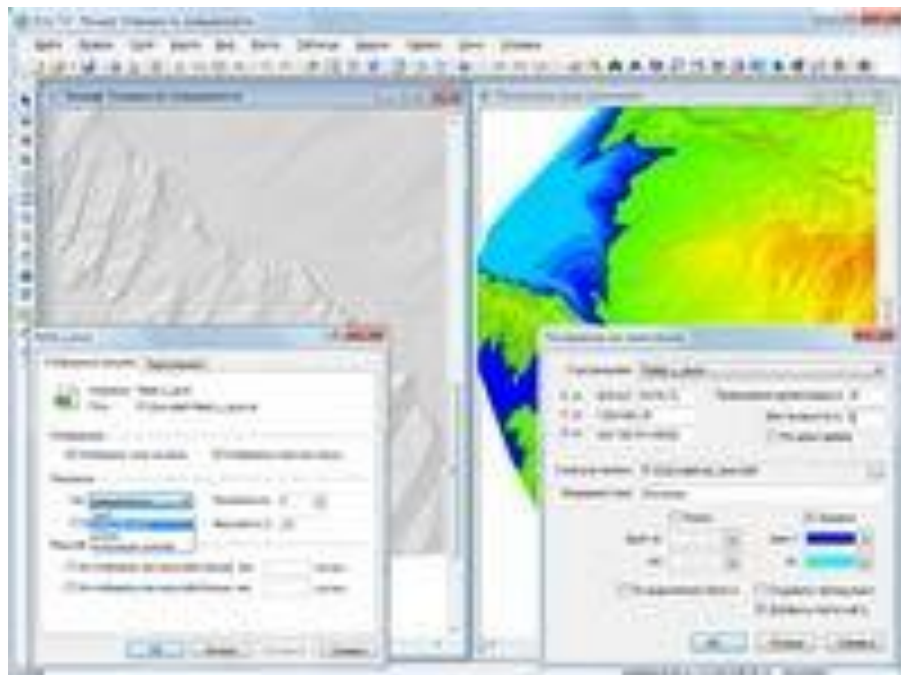


Рис. 1.9. Моделирование рельефа



Наличие модели рельефа позволяет решать следующие задачи:

- определение высоты местности в любой точке в границах триангуляции, вычисление площади поверхности заданной области, вычисление объема земляных работ по заданной области, построение изолиний с заданным шагом по высоте, построение зон затопления, построение растра высот, построение продольного профиля (разреза) по произвольно заданному пути

- различные способы отображение слоя рельефа: триангуляционная сетка, отмывка рельефа с заданным направлением, высотой и углом освещения, экспозиция склонов, отображение уклонов.

- автоматическое занесение данных по высотным отметкам во всех модулях инженерных расчетов (ZuluThermo, ZuluHydro, ZuluGaz, ZuluSteam).

1.1.9 Отображение полигонов в режиме псевдо-3D

В этом режиме полигональные объекты отображаются в виде призм, боковые грани которых пропорциональны заданной высоте. Высоты задаются в одном из полей семантической базы данных либо в метрах, либо количеством этажей. Можно регулировать наклон объектов, окраску боковых граней и ребер.

1.1.10 Печать. Макет печати

Печать карт производится с разными настройками. Задаются слои для печати, область печати, масштаб, количество страниц, формат и ориентация бумаги. Кроме печати карты Zulu с использованием настроек печати, есть возможность создавать печатные формы с использованием макетов печати. Макет печати служит для подготовки печатных документов,

содержащих изображения карт, текст и графику. Макеты могут размещаться в составе карты Zulu, либо храниться в виде отдельных файлов макетов.

1.1.11 Импорт и экспорт данных

Zulu импортирует векторные данные из форматов DXF (Autocad), Shape (ArcView), Mif/Mid (MapInfo). Из Shape и Mif данные импортируются вместе с базами атрибутов и с учетом географической проекции. Растровые объекты импортируются из форматов Tab (MapInfo) и Map (OziExplorer). Векторные данные экспортируются в форматы DXF (Autocad), Shape (ArcView), Mif/Mid (MapInfo). В Shape и Mif данные экспортируются вместе с базами атрибутов и с учетом географической проекции.

Кроме того, всегда есть возможность использовать объектную модель Zulu для написания собственного конвертора.

1.1.12 Работа с WEB службой WMS

Система позволяет получать и отображать на карте пространственные данные с web-серверов, поддерживающих спецификации WMS (Web Map Service), разработанные Open Geospatial Consortium (OGC).

Данные WMS сервера подключаются к системе в виде особого слоя Zulu (слой WMS). Этот слой может отображаться на карте в различных комбинациях с любыми другими слоями.

1.1.13 Работа со слоями Tile-серверов

Многие ГИС сервера, такие как Google maps, OpenStreetMaps, Wikimapia, Яндекс карты, Nokia maps, Космоснимки и другие, имеют возможность предоставлять картографическую информацию в виде растровых изображений, нарезанных на небольшие части - плитки или тайлы (tile). Из этих плиток формируется изображение всей территории в нескольких фиксированных масштабах. Все плитки одного масштаба образуют уровень (level). Т.е. каждая плитка одного уровня представляется на следующем уровне четырьмя плитками. Совокупность плиток всех уровней образует тайловую систему (Tile System).

Система Zulu предоставляет функциональные возможности по использованию картографических данных с таких Tile-серверов в качестве слоев карты.

Рис. 1.10. Работа с WEB

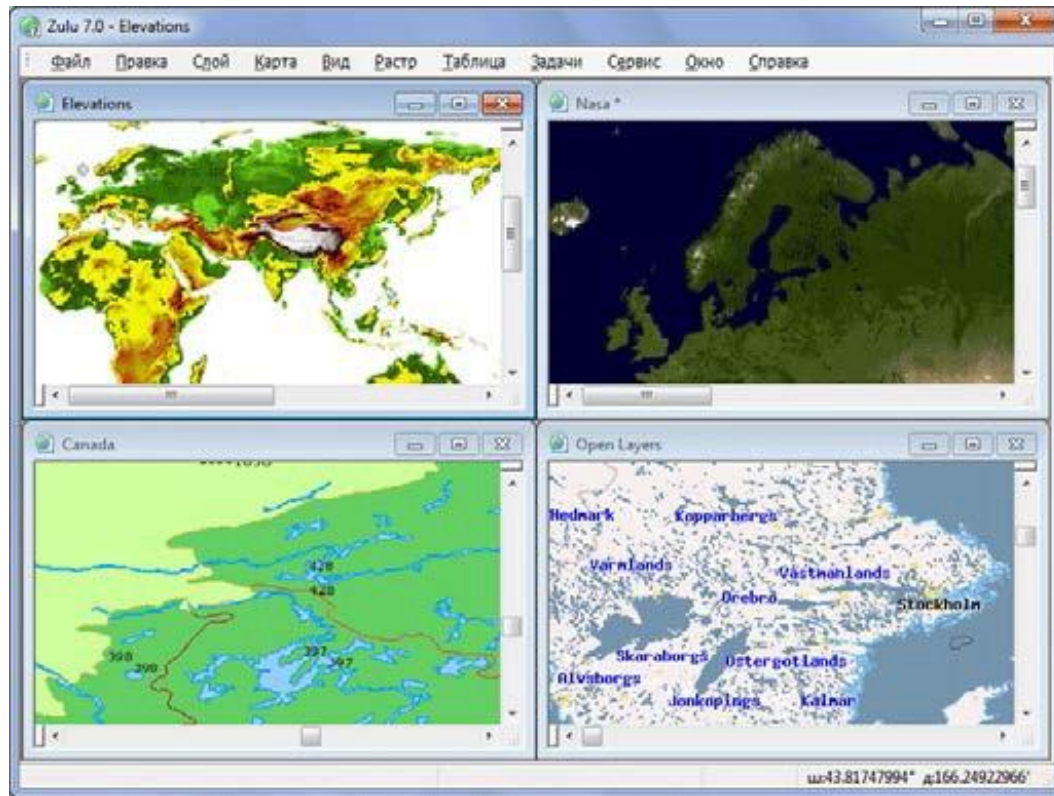
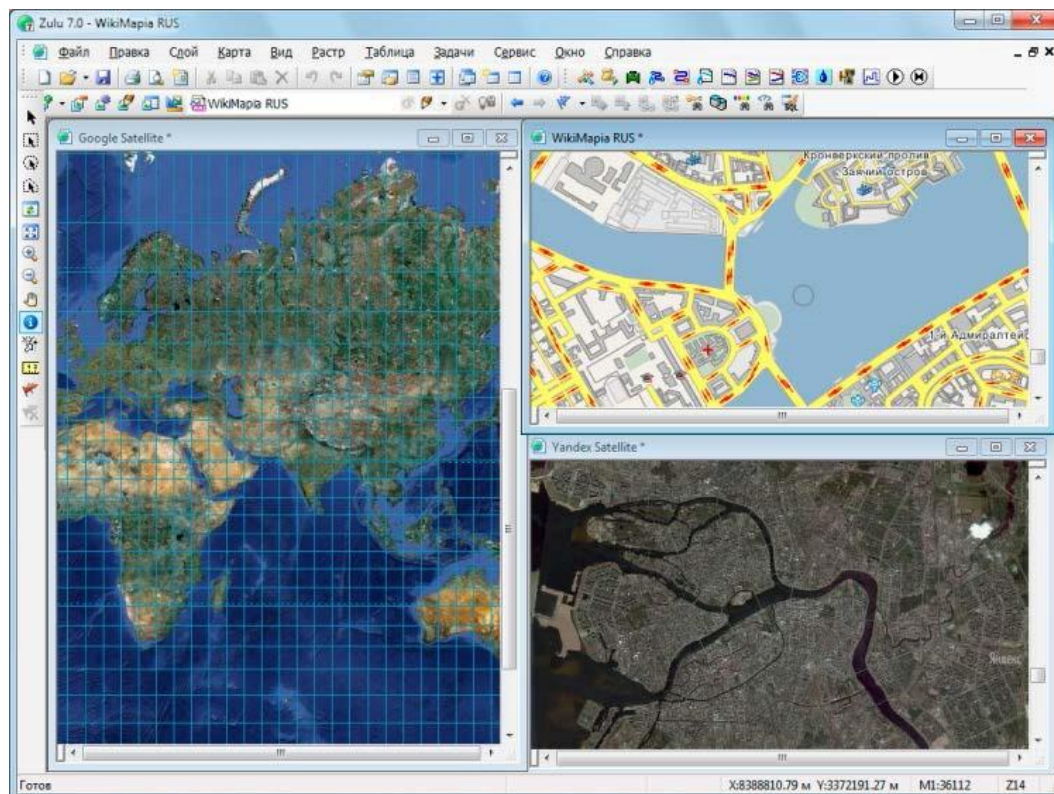


Рис. 1.11. Работа со слоями Tile-серверов



1.1.14 Открытая архитектура. Модули расширения Zulu (plug-in). Библиотека ГИС-компонентов ZuluXTools

Система спланирована для расширения как нашими продуктами, так и программами пользователей.

Архитектура plug-ins (дополнительные встраиваемые модули или модули расширения системы) позволяет использовать Zulu как ГИС-платформу (или ГИС-среду) для работы других приложений, как это сделано нами же в тепловых и водопроводных расчетах.

Кроме того в Zulu существует возможность создавать макросы на языке программирования Visual Basic Script (VBScript) и Java Script (JScript). Для быстрого вызова макросы можно назначать новым кнопкам панелей инструментов.

Для программного общения модулей расширения и сценариев с системой Zulu и данными слоев используется объектная модель Zulu на базе (COM).

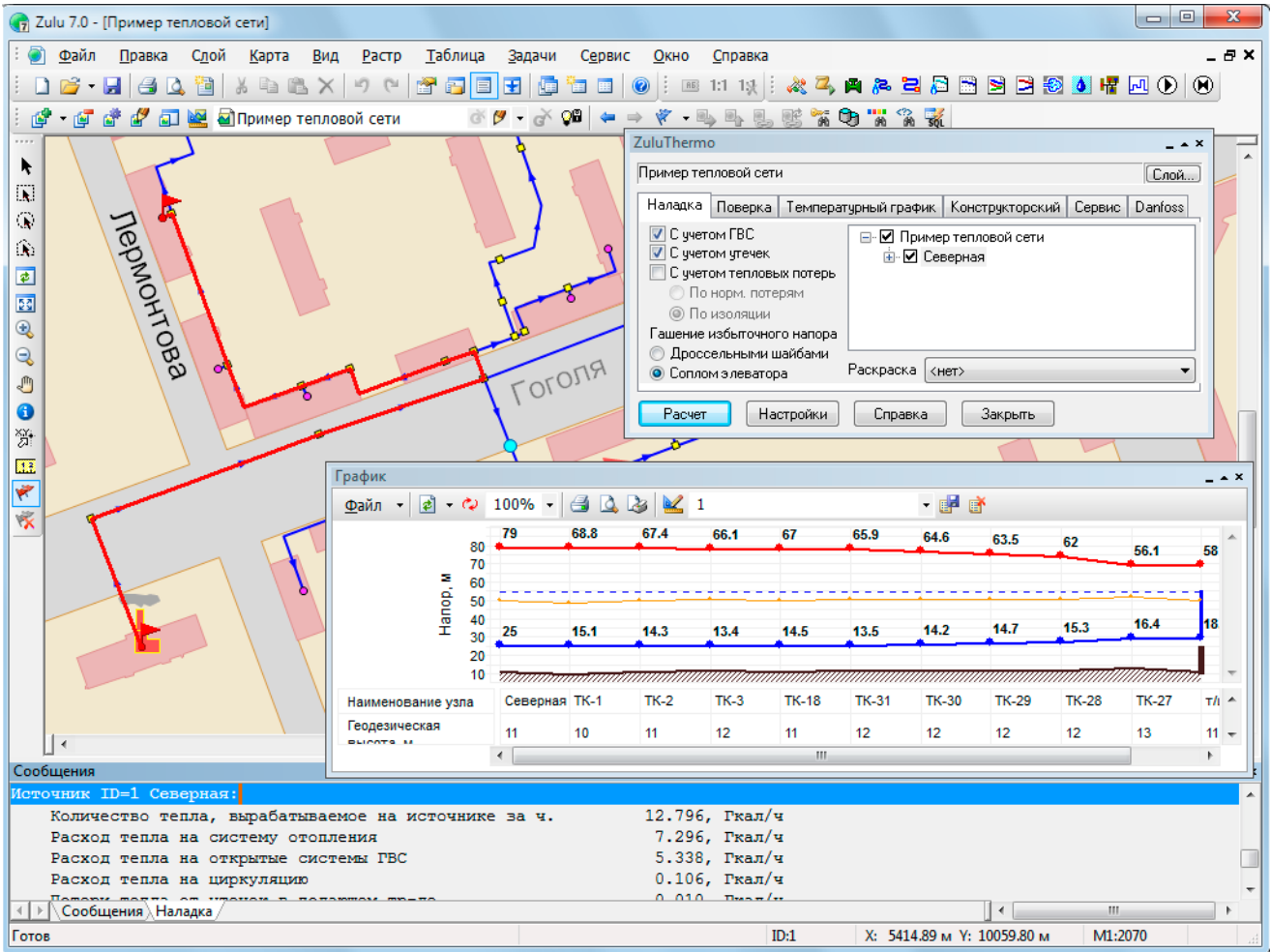
На основе этой же объектной модели пользователи могут интегрировать работу с нашими данными в собственные приложения при помощи библиотеки ГИС-компонентов ZuluXTools.

1.1.15 Расчеты инженерных сетей

В виде модулей расширения Zulu, реализованы приложения для гидравлических и теплогидравлических расчетов инженерных коммуникаций и модуль для построения пьезометрических графиков:

- ZuluThermo - расчеты систем теплоснабжения
- ZuluHydro - расчеты систем водоснабжения
- ZuluGaz - расчеты газовых сетей
- ZuluSteam - расчеты паропроводов

Рис. 1.12. Послойная организация данных



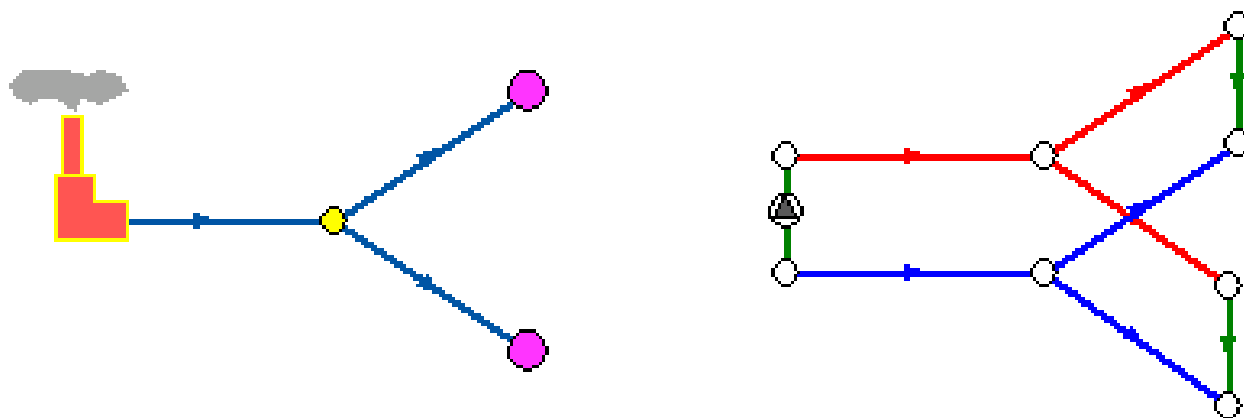
1.2 Элементы построения тепловой сети

Математическая модель сети для проведения теплогидравлических расчетов представляет собой граф, где дугами, соединяющими узлы, являются участки трубопроводов. Несмотря на то, что на участке может быть и подающий и обратный трубопровод, пользователь изображает участок сети в одну линию. Это внешнее представление сети.

Перед началом расчета внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчет.

Вот пример простой сети из одного источника, тепловой камеры и двух потребителей во внешнем и внутреннем представлениях:

Рис. 1.13. Пример тепловой сети



На расчетной схеме красным цветом условно обозначены участки подающего трубопровода, синим - обратного, зеленым - участки соединяющие подающий и обратный трубопроводы. Источник изображен участком со стрелкой в кружке. Так будем изображать участки на которых действует устройство, повышающее давление (например, насос).

Подробное описание всех исходных данных каждого элемента сети приведено в методике теплогидравлических расчетов. Здесь мы просто коротко опишем, что из себя представляют те «кубики», из которых можно составить тепловую сеть любого размера и сложности.

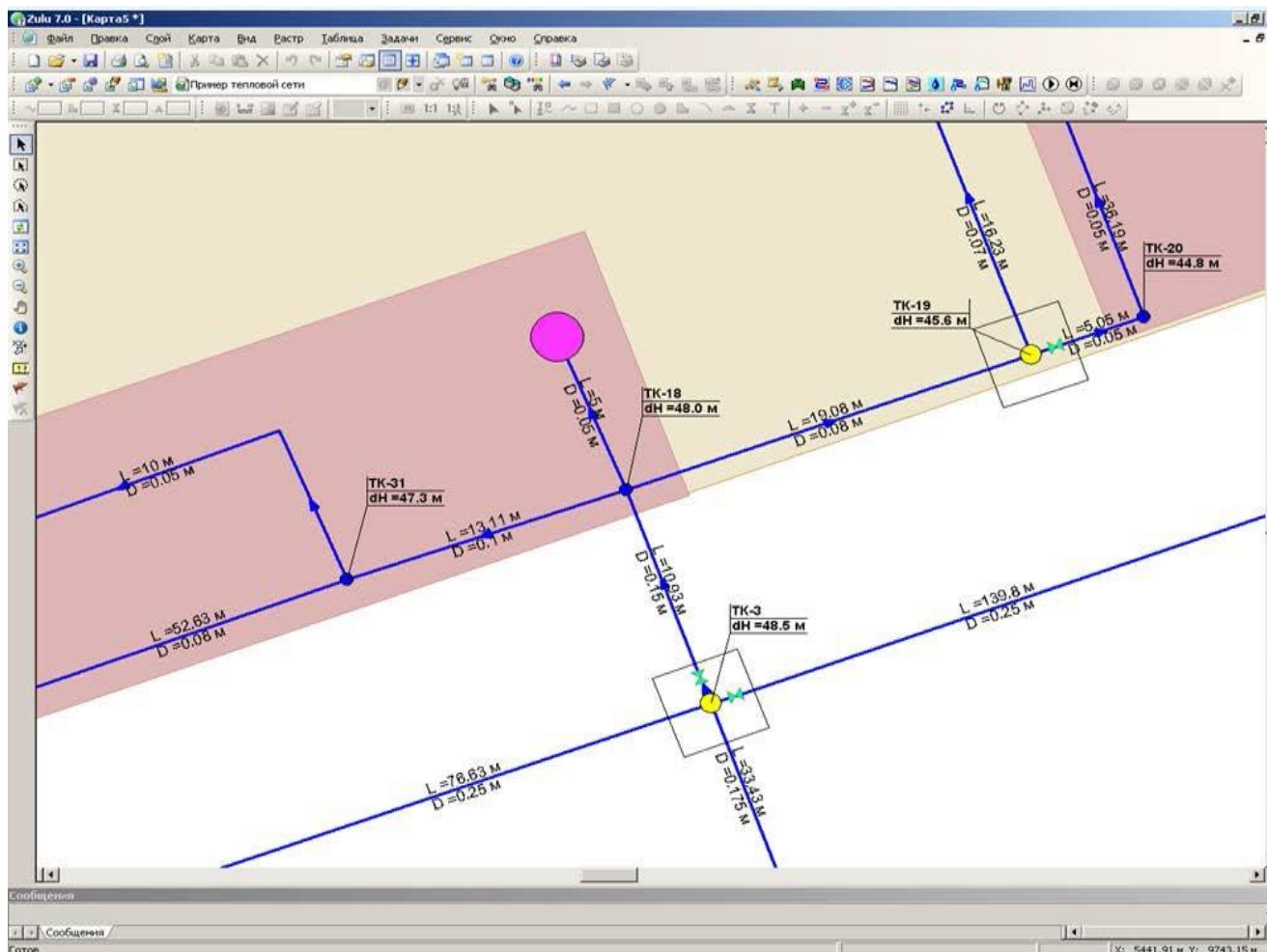
- участки;
- простые узлы;
- потребители;
- ЦТП;
- источник;
- переключки;
- насосные станции;
- дроссельная шайба;
- регулятор давления;
- регулятор напора;
- регулятор расхода.

Более подробная информация по элементам и принципам построения тепловой сети в Zulu Thermo представлена в приложении 2 к настоящей главе.

2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения

Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo способен решать широкий ряд задач, в том числе и паспортизацию объектов сети. В Zulu Thermo имеется возможность, как добавлять информацию к объектам системы теплоснабжения (источники, участки тепловой сети, тепловые камеры/ЦТП, потребители), так и отображать добавленные семантические данные на схеме (см. рисунок ниже).

Рис. 2.1. Отображение семантических данных на схеме тепловой сети



Такие документы как паспорт теплового пункта и паспорт тепловой сети можно полностью перенести в модель, вложив информацию внутрь объектов. Таким образом, электронная модель помимо функциональных возможностей по моделированию режимов работы тепловой сети, переключениям и т.д. позволяет хранить информацию об элементах системы теплоснабжения (см. рисунки ниже).

Рис. 2.2. Данные, содержащиеся в модели по объекту источник теплоснабжения

Zulu 7.0 - [Самара *]

Файл Правка Свой Карта Вид Растр Таблица Задачи Сервис Окно Справка

Самара

Источник

Текущая запись Запрос База Ответ

Наименование предприятия	
Наименование источника	ЛОК-2 вывод
Номер источника	4
Геодезическая отметка, м	143
Расчетная температура в подающем тру...	150
Расчетная температура холодной воды, °C	5
Расчетная температура наружного возду...	-30
Текущая температура воды в подающем...	86.5
Текущая температура наружного возду...	-6.4
Расчетный располаг. напор на выходе из...	65
Расчетный напор в обратн. трде на исто...	148
Режим работы источника	Выделенный источник
Максимальный расход на подпитку, т/ч	
Установленная тепловая мощность, Гкал	
Текущий располаг. напор на выходе из и...	65
Напор в подающем трде, м	213
Давление в подающем трде, м	70
Текущий напор в обратн. трде на источн...	148
Давление в обратном трде, м	5
Продолжительность работы системы теп...	>5000 часов в год
Среднегодовая температура воды в под...	86
Среднегодовая температура воды в обр...	56.6
Среднегодовая температура грунта, °C	4.82
Среднегодовая температура наружного в...	-6.4
Среднегодовая температура воздуха в п...	10
Текущая температура грунта, °C	4.82
Текущая температура воздуха в подвала...	10
Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	60.95861
Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	19.84901
Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	50.14889
Текущая нагрузка на отопление, Гкал/ч	60.95861
Текущая нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	19.84901
Текущая нагрузка на ГВС, Гкал/ч	50.14889
Суммарная тепловая нагрузка, Гкал/ч	134.41041
Температура на выходе из источника, °C	150
Текущая температура воды в обратном т...	71.488
Расход сетевой воды на СО, т/ч	808.007
Расход сетевой воды на СВ, т/ч	249.075
Расход сетевой воды на откр. ГВС, т/ч	299.203
Суммарный расход сетевой воды в подт...	1447.985
Расход воды на утечку из сис.теплотпр...	6.435
Расход воды на подпитку, т/ч	311.736
Расход сетевой воды на утечку из подт...	3.049
Расход сетевой воды на утечку из обр.т...	3.049
Тепловые потери в тепловых сетях, Гкал/ч	2.33388
Давление вскипания, м	38.55
Статический напор, м	148.7

Сообщения

Сообщения

Рис. 2.3. Данные, содержащиеся в модели по объекту участок тепловой сети

The screenshot shows the Zulu 7.0 software interface. On the left, a table lists various technical parameters for a heating network section. On the right, a form titled 'Паспорт тепловой сети' (Heating Network Passport) contains fields for administrative and technical data.

Параметр	Значение
Номер источника	4
Балансовая принадлежность	ПТС
Наименование начала участка	
Наименование конца участка	
Длина участка, м	70.5
Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	0.25
Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	0.25
Сумма коэф. местных сопротивлений под. тр.да	
Местные сопротивления под. тр.да	
Сумма коэф. местных сопротивлений обр. тр.да	
Местные сопротивления обр. тр.да	
Шероховатость подающего трубопровода, мм	1.5
Шероховатость обратного трубопровода, мм	1.5
Зарастание подающего трубопровода, мм	
Зарастание обратного трубопровода, мм	
Коэффициент местного сопротивления под. тр.да	1.2
Коэффициент местного сопротивления обр. тр.да	1.2
Сопротивление подающего тр.да, м/(г/ч) ²	
Сопротивление обратного тр.да, м/(г/ч) ²	
Разделитель зон статического напора	
Вид прокладки тепловой сети	
Нормативные потери в тепловой сети (1-4)	
Поправочный коэф. на нормы тепловых потерь дл...	
Поправочный коэф. на нормы тепловых потерь дл...	
Вид грунта	
Глубина заложения трубопровода, м	
Теплоизоляционный материал под. тр.да (1-39)	
Теплоизоляционный материал обр. тр.да (1-39)	
Толщина изоляции подающего тр.да, м	
Толщина изоляции обратного тр.да, м	
Техническое состояние изоляции под. тр.да (1-8)	
Техническое состояние изоляции обр. тр.да (1-8)	
Расстояние между осями трубопроводов, м	
Высота канала, м	
Ширина канала, м	
Дополнительные потери тепла под. тр.да, ккал	
Дополнительные потери тепла обр. тр.да, ккал	
Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	
Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	
Удельные линейные потери напора в под. тр.да, мм...	
Удельные линейные потери напора в обр. тр.да, мм...	
Скорость движения воды в под. тр.да, м/с	
Скорость движения воды в обр. тр.да, м/с	
Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	
Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	
Тепловые потери в подающем трубопроводе, ккал/ч	
Тепловые потери в обратном трубопроводе, ккал/ч	

Паспорт тепловой сети
(название энергосистема)
Эксплуатационный район _____
Магистраль № _____ Паспорт № _____
Вид сети _____
(водяная, паровая)
Источник теплоснабжения _____
Участок сети от камеры № _____ до камеры № _____
Название проектной организации и номер проекта _____
Общая длина трассы _____ м. Теплоноситель _____
Расчетные параметры: давление _____ МПа (кгс/см²),
температура _____ °С
Год постройки _____ Год ввода в эксплуатацию _____
Техническая характеристика
1. Трубы

Рис. 2.4. Данные, содержащиеся в модели по объекту узел (тепловая камера/тепловой пункт)

The screenshot shows the Zulu 7.0 software interface. On the left, a table lists technical parameters for a heating node. On the right, a form titled 'Паспорт теплового пункта' (Heating Point Passport) contains fields for administrative and technical data.

Параметр	Значение
Наименование узла	ТК-11-12/19/16
Номер источника	5
Геодезическая отметка, м	20
Слив из подающего трубопровода, т/ч	
Слив из обратного трубопровода, т/ч	
Распределенный напор, м	45.183
Напор в подающем трубопроводе, м	139.703
Напор в обратном трубопроводе, м	94.519
Температура воды в подающем трубопроводе, °С	148.85
Температура воды в обратном трубопроводе, °С	69.03
Давление в подающем трубопроводе, м	72.703
Давление в обратном трубопроводе, м	27.519
Время прохождения воды от источника, мин	46.3
Путь, пройденный от источника, м	2731
Давление вскипания, м	37.07
Статический напор, м	83
Статический напор на выходе, м	83

Паспорт теплового пункта
(наименование энергоснабжающей организации)
(наименование теплового пункта и его адрес)
находится на _____
(балансе, техобслуживании)
тип теплового пункта _____
(отдельно стоящий, пристроенный, встроенный в здание)
1. Общие данные
год ввода в эксплуатацию _____
год принятия на баланс или техобслуживание _____
Источник теплоснабжения _____
Игнание от камеры № _____ магистральной № _____
района Теплосети _____
Диаметр теплового ввода _____ м, длина ввода _____ м
расчетный напор на вводе теплоснабжения _____ м вод. ст.
расчетный напор на вводе холодного водоснабжения _____ м вод. ст.
схема подключения ВВП горячего водоснабжения _____
схема подключения отопления _____
температурный график _____
наименования и адреса абонентов, подключенных к центральному тепловому пункту: _____
И. Т. Д.

Рис. 2.5. Данные, содержащиеся в модели по объекту потребитель

The screenshot displays the Zulu 7.0 software interface. On the left, a technical drawing shows a complex network of pipes and valves. On the right, a window titled 'Потребитель' (Consumer) contains a table of technical parameters. The table is organized into several sections: 'Назначение узла' (Node designation), 'Система отопления' (Heating system), 'Независимое присоединение' (Independent connection), 'Шайбы из наладки' (Adjustment shims), and 'Фактические шайбы' (Actual shims). Each section lists various parameters such as flow rates, temperatures, and pressures, with numerical values provided for each.

Потребитель	
Текущая запись Запрос База Ответ	
Адрес узла ввода	ул. Мориса Тореза д.103а
Назначение узла	ТК-41-1715
Номер источника	3
Рtинадлежность	
Геодезическая отметка, м	116
Высота здания потребителя, м	15
Номер схемы подключения потребителя	23
Расчетная темп. сет. воды на входе в потреб., °C	150
Система отопления	
Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0.066
Коэффициент изменения нагрузки отопления	
Признак наличия регулятора на отопление	
Расчетная темп. воды на выходе из СО, °C	70
Расчетная темп. воды на входе в СО, °C	95
Расчетная темп. внутреннего воздуха для СО, °C	18
Расчетный располагаемый напор в СО, м	0.5
Независимое присоединение	
Количество секций ТО на СО	
Потери напора в 1-й секции ТО на СО, м	
Количество параллельных групп ТО на СО	
Расчетная темп. сет. воды на выходе из ТО, °C	
Расчетная темп. сет. воды на выходе из потреб., °C	
Температура воды на выходе из 2 контура ТО, °C	0
Рекомендуемый номер элеватора	0
Рекомендуемый диаметр сопла элеватора, мм	0
Расчетный коэффициент смешения	2.18
Фактический коэффициент смешения	2.2
Номер установленного элеватора	
Диаметр установленного сопла элеватора, мм	
Расход сетевой воды на СО, т/ч	54.9834
Относительный расход воды на СО	1.0052
Относительное количество теплоты на СО	1
Температура воды на входе в СО, °C	95
Температура воды на выходе из СО, °C	70
Температура внутреннего воздуха СО, °C	18
Шайбы из наладки	
Диаметр шайбы на под. трде перед СО, мм	27.614
Количество шайб на под. трде перед СО, шт	1
Диаметр шайбы на обр. трде после СО, мм	0
Количество шайб на обр. трде после СО, шт	0
Потери напора на шайбе под.трда перед СО, м	51.99
Потери напора на шайбе обр.трда после СО, м	0
Фактические шайбы	
Диаметр установленной шайбы на под.трде перед СО, мм	
Количество установленных шайб на под.трде перед СО, шт	
Диаметр установленной шайбы на обр.трде после СО, мм	
Количество установленных шайб на обр.трде после СО, шт	
Расход сетевой воды на СО после наладки, т/ч	54.9834
Напор на регуляторе давления СО, м	0.5

В электронной модели схемы теплоснабжения г. Набережные Челны произведена паспортизация (внесение основных параметров, необходимых для расчета) следующих объектов:

- источник теплоснабжения;
- участок тепловой сети;
- насосная станция;
- тепловая камера;
- потребитель тепловой энергии.

3 Паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное

Ниже представлен неполный перечень того, что позволяет делать ГИС Zulu:

- создавать карты местности в различных географических системах координат и картографических проекциях, отображать векторные графические данные со сглаживанием и без;
- осуществлять обработку растровых изображений форматов BMP, TIFF, PCX, JPG, GIF, PNG при помощи встроенного графического редактора;
- пользоваться данными с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service);
- с помощью создаваемых векторных слоев с собственным бинарным форматом, обеспечивающим высокую скорость работы, векторизовать растровые изображения;
- 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 (получать данные можно из таблиц Paradox, dBase, FoxPro; Microsoft Access; Microsoft SQL Server; ORACLE и других источников ODBC или ADO);
- 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;
- импортировать графические данные из MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF) и ArcView (SHP);
- экспортировать графические данные в MapInfo (MIF/MID), AutoCAD Release 12 (DXF), ArcView (SHP) и Windows Bimmap (BMP).

Используя вышеуказанные средства ГИС Zulu, имеется возможность проводить паспортизацию и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное.

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

Разработка мероприятий по анализу гидравлического режима для анализа существующих режимов и проведения перекладки трубопроводов тепловых сетей г. Набережные Челны.

Необходимость в проведении работ по анализу гидравлического режима выполнялось в соответствии с требованиями к разработке схемы теплоснабжения с учетом следующих особенностей:

- подключения перспективных абонентов к системе теплоснабжения;
- пересчету существующей модели тепловых сетей города с договорными нагрузками потребителей на их фактические нагрузки.

Выполнение всех мероприятий, обеспечит качественное теплоснабжение объектов, представленных в данном техническом отчёте.

4.1.1 Тепловые нагрузки

Расчётные тепловые нагрузки на отопление – это расходы тепла при расчётной температуре наружного воздуха, принимаемой для данного района и вида теплопотребления. Расчётные тепловые и весовые нагрузки являются исходными данными для определения расходов теплоносителя в расчётных условиях.

Расчётная температура наружного воздуха в отопительный период для города Набережные Челны принята $T_{p,n} = - 32 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Расчётный температурный график работы тепловой сети 114/60 $^{\circ}\text{C}$. График отпуска ГВС 60 $^{\circ}\text{C}$.

Расчётные фактические тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию и ГВС рассчитывались в соответствие с приказом Министерства Регионального развития РФ от 28.12.2009 № 610.

4.1.2 Гидравлический расчёт

После составления расчётных схем (электронной модели) производился гидравлический расчёт местных систем теплопотребления с учетом понижения тепловых нагрузок потребителей до фактического значения.

Задачей гидравлического расчёта трубопроводов является определение фактических гидравлических сопротивлений основных магистралей и суммы сопротивлений по участкам, начиная от теплового ввода и до каждого теплопотребителя.

Фактические суммарные потери давления на участке складываются из фактических линейных и местных потерь.

$$\Delta P_c = \Delta P_{\text{л}} + \Delta P_{\text{м}}, \text{ м вод.ст.} \quad (1)$$

Фактические линейные потери давления на участке определяются произведением фактических удельных линейных потерь давления $R_{\text{ф}}$ на длину участка ℓ .

$$\Delta P_{\text{л}} = R_{\text{ф}} \cdot \ell, \text{ мм вод.ст.} \quad (2)$$

Фактические удельные линейные потери давления $R_{\text{ф}}$ вычислялись с учётом фактической эквивалентной шероховатости трубопроводов по формуле:

$$R_{\text{ф}} = R_{\text{т}} \cdot \beta, \text{ мм вод.ст.} \quad (3)$$

где $R_{\text{т}}$ – удельные линейные потери давления при эквивалентной шероховатости $K = 0,5$ мм;

β – поправочный коэффициент, определяемый по таблице, в зависимости от фактической эквивалентной шероховатости и диаметров трубопроводов.

Удельные потери давления на трение вычислялись по формуле:

$$R_{\text{т}} = \lambda \cdot \frac{V^2 \cdot \gamma \cdot G^2}{2 \cdot q \cdot D_{\text{в}}}, \quad (4)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения;

V – скорость теплоносителя, м/с;

γ – плотность теплоносителя на расчётном участке трубопровода, кгс/м³;

q – ускорение свободного падения, м/с²;

$D_{\text{т}}$ – внутренний диаметр трубы, м;

G – расчётный расход теплоносителя на расчётном участке, т/ч.

Коэффициент гидравлического трения определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{\left(1,14 + 2lg \frac{d_{\text{т}}}{K_{\text{ЭКЭ}}}\right)^2}, \quad (5)$$

где $K_{\text{ЭКЭ}}$ – эквивалентная шероховатость трубы, принимаемая для вновь прокладываемых труб водяных тепловых сетей $K_{\text{ЭКЭ}} = 1,0$ мм. Задачей гидравлического расчёта трубопроводов наружной тепловой сети является определение фактического гидравлического сопротивления каждого участка и суммы сопротивлений по участкам, начиная от источника и до каждого теплопотребителя.

Для проведения гидравлического расчёта была составлена расчётная схема наружной тепловой сети, с нанесением диаметров, длин трубопроводов и расходов теплоносителя от котельной до всех теплопотребителей. Схема выполнена однолинейной.

После составления расчётной схемы производился гидравлический расчёт наружной тепловой сети.

Фактические суммарные потери давления на участке складываются из фактических линейных и местных потерь.

$$\Delta P_c = \Delta P_L + \Delta P_M, \text{ м вод.ст.} \quad (6)$$

Фактические линейные потери давления на участке определяются произведением фактических удельных линейных потерь давления R_f на длину участка l .

$$\Delta P_L = R_f l, \text{ мм вод.ст.} \quad (7)$$

Фактические удельные линейные потери давления R_f вычислялись с учётом фактической эквивалентной шероховатости трубопроводов по формуле:

$$R_f = R_T \beta, \text{ мм вод.ст.} \quad (8)$$

где R_T – удельные линейные потери давления при эквивалентной шероховатости $K = 1,0$ мм;

β – поправочный коэффициент, определяемый по таблице, в зависимости от фактической эквивалентной шероховатости и диаметров трубопроводов.

Удельные потери давления на трение вычислялись по формуле:

$$R_T = \lambda \frac{V^2 \cdot \gamma \cdot G^2}{2 \cdot q \cdot D_B}, \quad (9)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения;

V – скорость теплоносителя, м/с;

γ – плотность теплоносителя на расчётном участке трубопровода, кгс/м³; q – ускорение свободного падения, м/с²;

D_B – внутренний диаметр трубы, м.;

G – расчётный расход теплоносителя на расчётном участке, т/ч.

Коэффициент гидравлического трения определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{\left(1,14 + 2lg \frac{d_B}{K_{ЭКВ}}\right)^2}, \quad (10)$$

где $K_{ЭКВ}$ – эквивалентная шероховатость трубы принимаемая для вновь прокладываемых труб водяных тепловых сетей $K_{ЭКВ} = 1,0$ мм.

Для адаптации электронной модели тепловых сетей к фактическим значениям потерь напора на тех или иных магистральных сетях использовался метод подбора шероховатости таким образом, чтобы максимально приблизиться к фактическому перепаду давлений в контрольных точках. В приложении 7 к настоящей главе представлены данные по используемым контрольным точкам для определения фактического сопротивления системы

теплоснабжения. С учетом вышесказанного шероховатость принималась от 1,0 до 3,0 мм. Также был введен поправочный коэффициент для компенсации суммы местных сопротивлений 1,25 от длины участков. Расчет производился в программном комплексе Zulu Thermo.

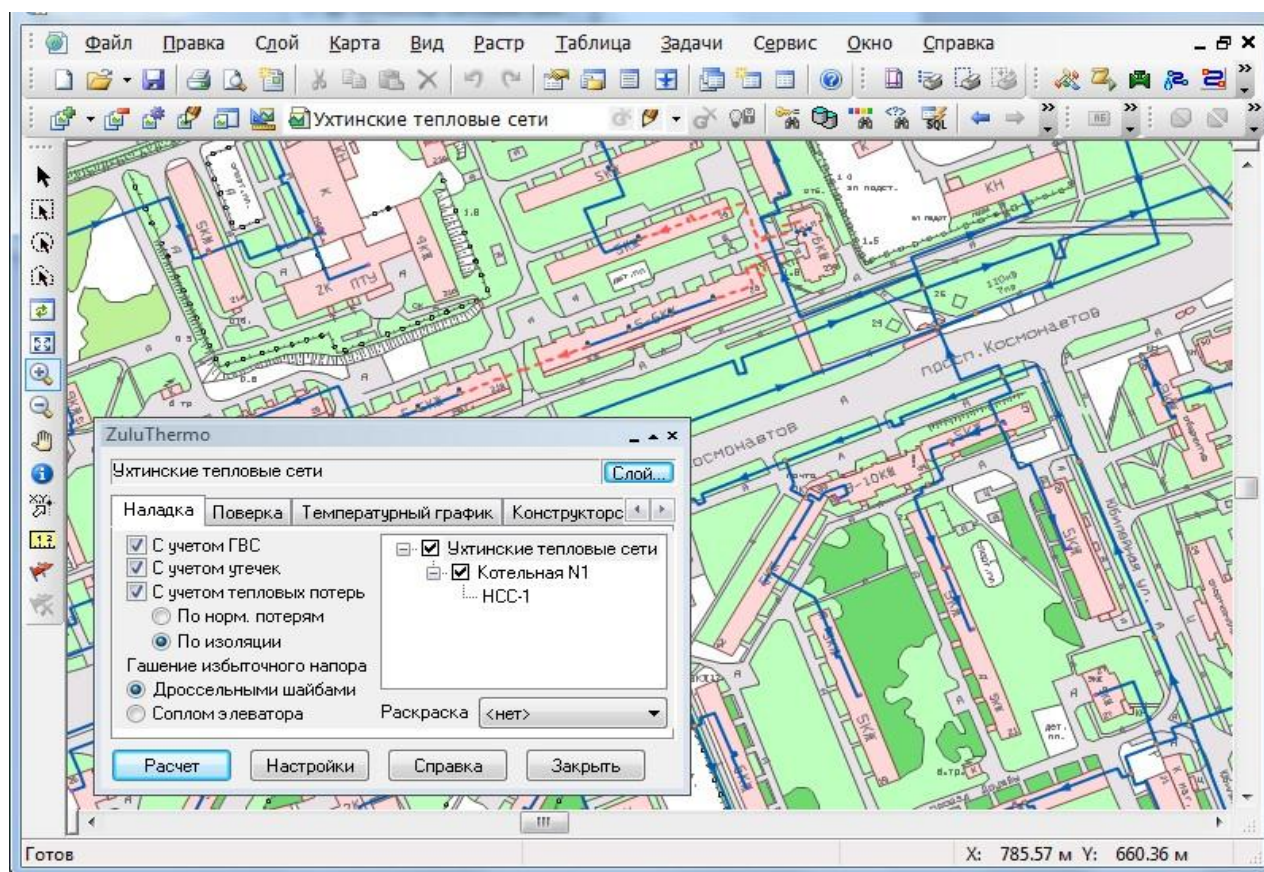
4.2 Общие сведения о Zulu Thermo

Пакет ZuluThermo позволяет создать расчетную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчеты.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

Рис. 4.1. Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo



Расчет систем теплоснабжения может производиться с учетом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

Расчет тепловых потерь ведется либо по нормативным потерям, либо по фактическому состоянию изоляции.

Расчеты ZuluThermo могут работать как в тесной интеграции с геоинформационной

системой (в виде модуля расширения ГИС), так и в виде отдельной библиотеки компонентов, которые позволяют выполнять расчеты из приложений пользователей.

В настоящий момент продукт существует в следующих вариантах:

- ZuluThermo - расчеты тепловых сетей для ГИС Zulu
- ZuluArcThermo - расчеты тепловых сетей для ESRI ArcGIS
- ZuluNetTools - ActiveX-компоненты для расчетов инженерных сетей.

4.3 Возможности Zulu Thermo

Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo способен решать следующий ряд задач:

- построение расчетной модели тепловой сети;
- паспортизация объектов сети;
- наладочный расчет тепловой сети;
- поверочный расчет тепловой сети;
- конструкторский расчет тепловой сети;
- расчет требуемой температуры на источнике;
- коммутационные задачи;
- построение пьезометрического графика;
- расчет нормативных потерь тепла через изоляцию.

4.3.1 Построение расчетной модели тепловой сети

При работе в геоинформационной системе сеть достаточно просто и быстро заноситься с помощью мышки или по координатам. При этом сразу формируется расчетная модель. Остается лишь задать расчетные параметры объектов и нажать кнопку выполнения расчета.

4.3.2 Наладочный расчет тепловой сети

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора не достаточно.

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), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких

источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

4.3.3 Поверочный расчет тепловой сети

Целью поверочного расчета является определение 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.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, 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.

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. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

4.3.4 Конструкторский расчет тепловой сети

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел системы теплоснабжения, например тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

4.3.5 Расчет требуемой температуры на источнике

Целью задачи является определение минимально необходимой температуры теплоносителя на выходе из источника для обеспечения у заданного потребителя температуры внутреннего воздуха не ниже расчетной.

4.3.6 Коммутационные задачи

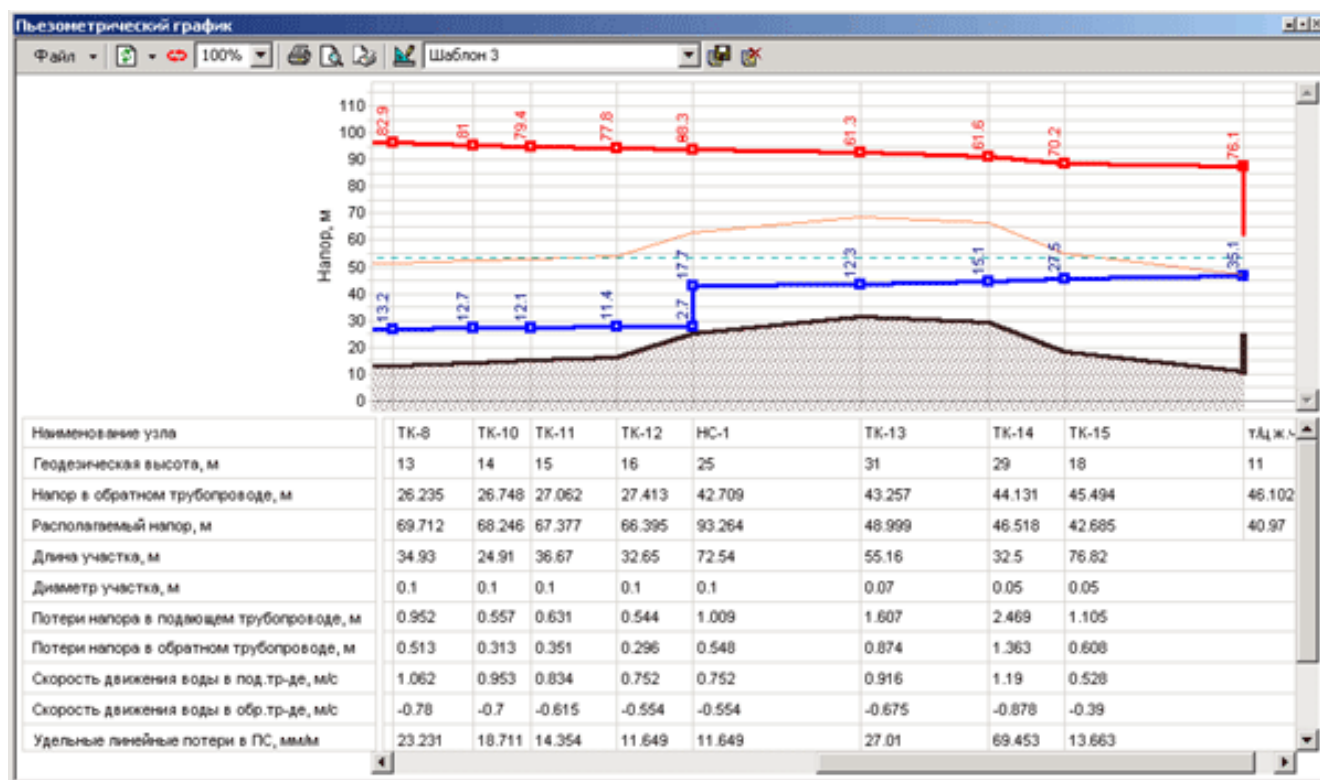
Анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

4.3.7 Пьезометрический график

Целью построения пьезометрического графика является наглядная иллюстрация результатов гидравлического расчета (наладочного, поверочного, конструкторского). При этом на экран выводятся:

- 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.

Рис. 4.2. Пьезометрический график



Цвет и стиль линий задается пользователем.

В таблице под графиком выводятся для каждого узла сети наименование, геодезическая отметка, высота потребителя, напоры в подающем и обратном трубопроводах,

величина дросселируемого напора на шайбах у потребителей, потери напора по участкам тепловой сети, скорости движения воды на участках тепловой сети и т.д. Количество выводимой под графиком информации настраивается пользователем.

4.3.8 Расчет нормативных потерь тепла через изоляцию

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

Рис. 4.3. Расчет тепловых потерь через изоляцию

The screenshot shows a software window titled 'AAA' with a tree view on the left showing a 'Тепловая сеть' (Heating network) containing 'Котельная №1' (Boiler house №1) and two 'ЦТП' (Central Thermal Points) under each. The main area has several input fields for 'График' (Graph) and 'Среднегодовые' (Annual average) temperatures. Below these are checkboxes for 'Поправочный коэффициент на нормы тепловых потерь' and 'Русские заголовки в отчете'. On the right, there are buttons for 'Расчет потерь' (Calculate losses), 'Сохранить' (Save), and 'Отчет' (Report), along with radio buttons for 'Суммарные по подсети' (Summarized by sub-network) and 'По данному узлу' (By this node), and a dropdown for 'Владелец:' (Owner).

Месяц	П..	Про...	Тнв	Тгр	Тпод	Тобр	Тхв	Qпод Гкал	Qобр Гкал	Qут_под т	Qут_под ...	Qут_обр т	Qут_обр ...	Qут_пот т	Qут_пот ...
Январь	О	744	-11.0	1.0	104.5	54.9	5.0	389.0	166.7	229.4	19.2	234.1	11.8	198.7	11.6
	Л	0	-11.0	1.0	60.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Февраль	О	672	-30.0	0.0	150.0	70.0	0.0	445.4	190.9	201.8	23.8	210.0	13.8	179.4	12.8
	Л	0	-30.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Март	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Апрель	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Май	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Июнь	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	247.1	105.9	105.0	6.0	105.6	4.8	192.3	9.8
	Л	720	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	71.9	17.0	121.0	7.3	123.1	0.0	0.0	0.0
Июль	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Август	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Сентябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Октябрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ноябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Декабрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Итого:								4151.6	1737.0	2727.7	191.8	2767.5	113.2	2339.2	124.3

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

Пакет инженерных расчетов Zulu Thermo способен осуществлять анализ отключений, переключений, поиск ближайшей запорной арматуры, отключающей участок от источников, или полностью изолирующей участок и т.д.

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

При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

7 Расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя

Целью данного расчета является определение нормативных тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери определяются суммарно за год с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Результаты выполненных расчетов можно экспортировать в MS Excel.

Рис. 7.1. Расчет тепловых потерь через изоляцию

Месяц	П..	Про...	Tnw	Tгр	Tпод	Tобр	Tхв	Qпод Гкал	Qобр Гкал	Qут_под т	Qут_под ...	Qут_обр т	Qут_обр ...	Qут_пот т	Qут_пот ...
Январь	О	744	-11.0	1.0	104.5	54.9	5.0	389.0	166.7	229.4	19.2	234.1	11.8	198.7	11.6
	Л	0	-11.0	1.0	60.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Февраль	О	672	-30.0	0.0	150.0	70.0	0.0	445.4	190.9	201.8	23.8	210.0	13.8	179.4	12.8
	Л	0	-30.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Март	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Апрель	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Май	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Июнь	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	247.1	105.9	105.0	6.0	105.6	4.8	192.3	9.8
	Л	720	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	71.9	17.0	121.0	7.3	123.1	0.0	0.0	0.0
Июль	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Август	О	0	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	255.3	109.4	108.5	6.2	109.1	4.9	198.7	10.1
	Л	744	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	74.3	17.6	125.0	7.5	127.2	0.0	0.0	0.0
Сентябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Октябрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ноябрь	О	720	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	327.9	140.5	224.8	15.2	227.4	10.2	192.3	9.8
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Декабрь	О	744	0.0	0.0	77.0	45.0	0.0	338.8	145.2	232.3	15.7	235.0	10.6	198.7	10.1
	Л	0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Итого:								4151.6	1737.0	2727.7	191.8	2767.5	113.2	2339.2	124.3

Если в сети один источник, то он поддерживает заданное давление в обратном трубопроводе на входе в источник, заданный располагаемый напор на выходе из источника и заданную температуру теплоносителя.

Разница между суммарным расходом в подающих трубопроводах и суммарным расходом в обратных трубопроводах на источнике определяет величину подпитки. Она же равна сумме всех утечек теплоносителя из сети (заданные отборы из узлов, утечки, расход на открытую систему ГВС).

8 Расчет показателей надежности теплоснабжения

Более подробная информация по данному мероприятию представлена в Главе 11 Обосновывающих материалов.

9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

ГИС Zulu позволяет осуществлять групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения.

10 Контроль ошибок при вводе

Для проверки правильности нанесения схемы тепловой сети необходимо произвести проверку ее связности, для определения все ли узлы и участки связаны между собой. Проверку можно производить как для полностью нанесенной сети, так и для готовых ее частей.

Для проверки надо:

1. Сделать активным слой тепловой сети;
2. На панели навигации нажать «Поиск пути»;
- 3.левой клавишей мыши установить флажок на любом объекте тепловой сети (кроме участков);
4. Нажать правую клавишу мыши и в появившемся меню выбрать пункт «Найти связанные». Все найденные объекты сети, в соответствии с выбранным пунктом меню поиска, окрасятся в красный цвет.
5. Для отмены результатов поиска нажать «Отмена пути».

Можно найти все связанные объекты сети по направлению от узла, на котором был установлен флажок, или против направления, для этого в меню выбрать пункт «Найти связанные по направлению» или «Найти связанные против направления».

Следует учитывать, что направление участка определяется при его вводе, то есть направление участка будет от начальной точки ввода к конечной точке. Также можно «Найти несвязанные объекты». Для поиска колец тепловой сети выбрать в меню пункт «Найти кольца». Все найденные объекты сети, в соответствии с выбранным пунктом меню поиска, окрасятся в красный цвет.

В системе имеется возможность у сети, которая построена по типу графа (например инженерная или дорожная сеть) проверить связность элементов для указанных узлов. Узлы указываются путем расстановки флагов.

Что бы найти связанные или несвязанные элементы сети надо:

1. Сделать активным слой, для которого будут искаться связанные или несвязанные элементы сети.
2. Выбрать режим установки флагов.
3. Щелкнуть мышью по любому узлу (в данной точке установится красный флажок).
4. В любом месте карты щелкнуть правой кнопкой мыши, в появившемся контекстном окне выбирать пункт «Найти связанные» или выбрать пункт главного меню Карта|Топология|Найти связанные. При выборе пунктов «Найти связанные по направлению» или «Найти связанные против направления» поиск будет осуществляться по направлению участков (по стрелкам) или соответственно против. При выборе пункта «Найти несвязанные» будут выделены те объекты, которые не связаны с указанным флагом объектом.

В результате все участки сети, связанные или не связанные с узлами, отмеченными флагами, окрасятся красным цветом.

Чтобы удалить последний, неверно поставленный флаг, нажмите правую кнопку мыши, и в контекстном меню выберите пункт «Отменить последний флаг» или выберите пункт главного меню Карта|Топология|Отменить последний флаг.

Для удаления всех флажков нажмите правую кнопку мыши, и в контекстном окне выберите пункт «Отменить флаги» или выберите пункт меню Карта|Топология|Отменить флаги.

11 Расчеты гидравлических режимов циркуляции теплоносителя

Результаты расчетов гидравлических режимов тепловой сети г. Набережные Челны представлены с учетом данных конечных абонентов.

При актуализации схемы теплоснабжения были сформированы четыре электронных схемы в программном комплексе Zulu. Первая схема – это существующее положение и три последующие – перспектива развития схемы теплоснабжения города Набережные Челны с разбивкой на пятилетки (2024, 2029 и 2034 года).

Результаты расчета, пьезометрические графики и пути, по которым они построены, для всех четырех электронных моделей приведены ниже

12 Существующее положение (зимний режим)

Согласно данным представленных в Книге 1 ОМ к актуализированной схеме теплоснабжения порядка 98% тепловой нагрузки города приходится на Набережночелнинскую ТЭЦ. Также следует отметить, что филиал АО «Татэнерго» - котельный цех БСИ работает в пиковом режиме по отношению к филиалу АО «Татэнерго» - Набережночелнинской ТЭЦ и «включается в работу» при достижении температуры наружного воздуха ниже -25°C .

На Табл. 12.1 и Табл. 12.2 представлены режимные карты работы тепловых сетей города Набережные Челны от источников тепловой энергии – Котельного цеха БСИ и НЧТЭЦ в отопительный период 2018/2019 гг.

В Табл. 12.3 .представлены результаты калибровки электронной модели на 01.01.2018 год. В Табл. 12.4 представлен перечень абонентов, подключенных к существующим тепловым сетям за период актуализации.

Режимная карта работы тепловых сетей от Котельного цеха БСИ представлена на локальный режим работы (только на потребителей территории БСИ).

Табл. 12.1 Режимная карта работы тепловых сетей НЧТС города Набережные Челны от источника тепловой энергии – НЧТЭЦ

УТВЕРЖДАЮ:
 Заместитель по эксплуатации
 филиала АО "Татэнерго" - НЧТС

 Д.А. Возжок
 2018 год

РЕЖИМНАЯ КАРТА
 работы тепловых сетей города Набережные Челны
 от источника тепловой энергии - НЧТЭЦ
 в отопительный период 2018-2019 гг.

Расход сетевой воды		Учет учета тепловой энергии филиала АО "Татэнерго" - НЧТС - у границы раздела с НЧТЭЦ тепловыми точками										ПНС-5 тепловод №100	ПНС-5 тепловод №200	ПНС-6 тепловод №300	ПНС-3		ПНС-4		ПНС-7	ПНС-9	УТ-7	РТП-ЭНБ	ИП						ДП-1	ДП-2	ДП-3	ДП-4	КСР-100 у здания №20	ПНС-Сидорова			РТП-10							
		№200		№200		№ 300		Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с				Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с					Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с						Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с		Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с
		Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с	Р _н кг/с	Р _в кг/с																																					
17000 - 16500	16500 - 16000	11,4	2,0	11,4	2,0	11,9	2,5	3,2	3,2	3,2	4,7	1,8	5,9	4,0	3,2	2,4	7,8	6,1	3,4	11,6	4,4	8,2	4,4	6,8	3,8	6,5	4,0	6,9	4,9	6,0	5,0	5,5	2,0	5,5-6,1										
16500 - 16000	16000 - 15500	10,7	2,0	10,7	2,0	11,2	2,5	3,5	3,5	3,5	4,6	1,8	5,8	4,0	2,4	2,7	7,8	6,0	3,6	11,3	6,5	8,7	4,5	6,8	3,8	6,5	4,0	6,9	4,9	6,0	5,0	5,4	2,0	5,5-6,1										
16000 - 15500	15500 - 15000	10,2	2,0	10,2	2,0	10,7	2,5	3,6	3,6	3,6	4,5	1,8	5,7	3,9	1,6	3,0	7,8	5,9	3,6	11,0	4,6	8,6	4,6	6,8	3,8	6,5	4,0	6,9	4,9	6,0	5,0	5,3	2,1	5,5-6,1										
15500 - 15000	15000 - 14500	9,7	2,0	9,7	2,0	10,2	2,5	3,7	3,7	3,7	4,5	1,8	5,7	3,8	1,8	3,0	7,8	5,8	3,6	10,4	4,7	8,5	4,7	6,7	3,8	6,4	4,0	6,8	4,9	6,0	5,0	5,3	2,1	5,5-6,1										
15000 - 14500	14500 - 14000	9,2	2,0	9,2	2,0	9,7	2,5	3,8	3,8	3,8	4,5	1,9	5,6	3,8	2,0	3,1	7,4	5,7	3,7	10,4	4,8	8,5	4,8	6,6	3,8	6,4	4,0	6,8	4,9	6,0	5,0	5,3	2,2	5,5-6,1										
14500 - 14000	14000 - 13500	8,5	2,0	8,5	2,0	9,0	2,5	3,9	3,9	3,9	4,4	1,9	5,6	3,8	2,1	3,1	7,2	5,7	3,9	9,8	4,8	8,5	4,8	6,8	3,8	6,3	4,0	6,8	4,9	6,0	5,0	5,2	2,2	5,5-6,1										
14000 - 13500	13500 - 13000	8,0	2,0	8,0	2,0	8,5	2,5	4,2	4,2	4,2	4,4	1,9	5,6	3,8	2,2	3,2	7,2	5,7	4,1	9,5	4,9	8,5	4,9	6,5	3,9	6,3	4,0	6,9	5,0	6,0	5,0	5,2	2,2	5,5-6,1										
13500 - 13000	13000 - 12500	7,7	2,0	7,7	2,0	8,2	2,5	4,4	4,4	4,4	4,4	1,9	5,6	3,8	2,3	3,2	7,1	5,7	4,2	9,4	5,1	8,5	5,1	6,5	4,0	6,3	4,1	6,9	5,1	6,0	5,0	5,2	2,3	5,5-6,1										
13000 - 12500	12500 - 12000	7,3	2,0	7,3	2,0	7,8	2,5	4,6	4,6	4,6	4,4	1,9	5,5	3,8	2,4	3,2	7,0	5,6	4,4	9,5	5,2	8,4	5,4	6,4	4,1	6,3	4,2	6,9	5,1	6,0	5,0	5,0	2,4	5,5-6,1										
12500 - 12000	12000 - 11500	6,9	2,0	6,9	2,0	7,4	2,5	4,7	4,7	4,7	4,4	2,0	5,5	3,8	2,5	3,2	7,0	5,6	-	8,7	5,2	8,4	5,5	6,4	4,1	6,3	4,2	6,9	5,1	6,0	5,0	5,0	2,4	-										
12000 - 11500	11500 - 11000	6,5	1,9	6,5	1,9	7,0	2,4	4,8	4,8	4,8	4,4	2,0	5,5	3,8	2,6	3,2	7,0	5,6	-	8,6	5,2	8,3	5,2	6,3	4,1	6,2	4,2	6,9	5,1	6,0	5,0	5,0	2,4	-										
11500 - 11000	11000 - 10500	6,2	1,8	6,2	1,8	6,7	2,3	4,8	4,8	4,8	4,4	2,0	5,5	3,8	2,7	3,3	7,0	5,6	-	8,6	5,3	8,2	5,3	6,2	4,1	6,1	4,3	6,7	5,1	6,0	5,0	5,0	2,4	-										
11000 - 10500	10500 - 10000	5,9	1,8	5,9	1,8	6,4	2,3	4,9	4,9	4,9	4,4	2,0	5,5	3,8	2,8	3,3	7,0	5,6	-	8,2	5,4	8,2	5,4	6,2	4,2	6,1	4,3	6,7	5,1	5,7	5,0	5,0	2,4	-										
10500 - 10000	10000 - 9500	5,7	1,8	5,7	1,8	6,2	2,3	5,0	5,0	5,0	4,3	2,0	5,4	3,8	2,9	3,3	7,0	5,5	-	8,1	5,7	8,2	5,7	6,2	4,3	6,1	4,3	6,7	5,1	5,7	5,0	5,0	2,5	-										
10000 - 9500	9500 - 9000	5,4	1,7	5,4	1,7	5,9	2,2	5,2	5,2	5,2	4,3	2,1	5,4	3,8	3,0	3,4	7,0	5,5	-	8,2	5,7	8,0	5,7	6,2	4,2	6,1	4,3	6,7	5,1	5,7	5,0	4,9	2,5	-										
9500 - 9000	9000 - 8500	5,3	1,7	5,3	1,7	5,8	2,2	5,2	-	4,5	4,3	2,1	5,4	3,8	3,1	3,4	7,0	5,5	-	8,2	5,7	8,0	5,7	6,2	4,4	6,1	4,5	6,7	5,1	5,4	5,0	4,9	2,5	-										
9000 - 8500	8500 - 8000	5,3	1,6	5,3	1,6	-	2,1	5,2	-	4,5	4,3	2,1	5,3	3,8	3,2	3,5	7,0	5,5	-	8,0	5,7	8,0	5,7	6,2	4,4	6,1	4,5	6,7	5,1	5,3	5,0	4,8	2,7	-										
8500 - 8000	8000 - 7500	5,3	1,6	5,3	1,6	-	2,1	5,2	-	4,5	4,3	2,2	5,3	3,8	3,3	3,6	7,0	5,5	-	8,0	5,7	7,8	5,7	6,0	4,4	6,1	4,4	6,6	5,1	5,3	5,0	4,8	2,7	-										
8000 - 7500	7500 - 7000	5,3	1,5	5,3	1,5	-	2,0	5,2	-	-	4,2	2,3	5,3	3,8	3,4	3,7	7,0	5,5	-	8,0	5,6	7,8	5,6	6,0	4,3	6,1	4,3	6,6	5,1	5,3	5,0	4,7	2,8	-										
7500 - 7000	7000 - 6500	5,3	1,5	5,3	1,5	-	2,0	-	-	-	4,2	2,4	5,2	4,0	3,6	3,8	7,0	5,5	-	8,0	5,4	7,8	5,4	6,0	4,0	6,1	4,1	6,6	5,0	7,5	5,5	4,7	2,8	-										
7000 - 6500	6500 - 6000	5,3	1,5	5,3	1,5	-	2,0	-	-	-	4,2	2,4	5,2	4,0	3,8	3,9	7,0	5,5	-	8,0	5,4	7,8	5,4	6,0	4,0	6,1	4,1	6,6	5,0	7,5	5,5	4,7	2,8	-										
6500 - 6000	6000 - 5500	5,3	1,5	5,3	1,5	-	2,0	-	-	-	4,2	2,4	5,2	4,0	4,0	4,0	7,0	5,3	-	8,0	5,4	7,8	5,4	6,0	4,0	6,1	4,1	6,6	5,0	7,5	5,5	4,7	2,8	-										

- Примечания:
1. 5 потребителей ВСН присоединены к НЧТЭЦ поделением на всасывающую линию насоса в ПНС-Сидорова путем открытия задвижки №26. Выдерживать давление в обратном трубопроводе у КСР-100 "по ходу воды", согласно режимной карты.
 2. Задвижку №14 ОС закрыть, задвижку №14(б)открыть.
 3. При расходе 000 т/час и ниже объекты ВСН подключить от НЧТЭЦ, при этом на обратном трубопроводе у ПНС-Сидорова в сторону ВСН осуществить подпор путем закрытия задвижки №14 ОС до давления 5,5 кг/см².
 4. Тепловод №100 и №200 соединить переключками у ПНС-5 на всасывающей и нагнетательной линиях.
 5. При отключении насосной группы в ПНС-5 (тепловод № 200) закрыть задвижку на ОС -1G-4П
 6. При включении насосной группы в ПНС-5 (тепловод №200) открыть задвижку на ОС -1G-4П

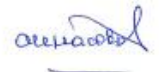
Ильинский С.И.И.  А.В. Мельник

Табл. 12.2 Режимная карта работы тепловых сетей НЧТС города Набережные Челны от источника тепловой энергии – Котельного цеха БСИ

"СОГЛАСОВАНО"
 Главный инженер
 ф-ла АО "Татэнерго"- НЧТЭЦ
 М.А. Токмачев
 2018 год

"УТВЕРЖДАЮ"
 Главный инженер
 ф-ла АО "Татэнерго"- НЧТС
 А.В. Гришанин
 30.05. 2018 год

РЕЖИМНАЯ КАРТА
 работы тепловых сетей города Набережные Челны
 от источника тепловой энергии-Котельного цеха БСИ
 в отопительный период 2018-2019 гг.

Расход сетевой воды		Узел учета т/энергии филиала АО"Татэнерго"- Котельный цех БСИ			
		тепловод			
		№500			
		Гп. т/час	Go т/час	Рп кгс/см2	Ро кгс/см2
400 - 380	380 - 360	3,0	1,5		
380 - 360	360 - 340	3,0	1,5		
360 - 340	340 - 320	2,9	1,4		
340 - 320	320 - 300	2,9	1,4		
320 - 300	300 - 280	2,9	1,4		
300 - 280	280 - 260	2,8	1,3		
280 - 260	260 - 240	2,8	1,3		
260 - 240	240 - 220	2,8	1,3		
240 - 220	220 - 200	2,8	1,3		
220 - 200	200 - 180	2,7	1,2		
200 - 180	180 - 160	2,7	1,2		
180 - 160	160 - 140	2,7	1,2		
160 - 140	140 - 120	2,6	1,1		
140 - 120	120 - 100	2,6	1,1		
120 - 100	100 - 80	2,6	1,1		
100 - 80	80 - 60	2,5	1,0		
80 - 60	60 - 40	2,5	1,0		
60 - 40	40 - 20	2,5	1,0		

И.о. начальника СНИИ



А.В. Метлев

Зам.гл.инженера по эксплуатации



Д.А. Волков

Табл. 12.3. Результаты калибровки электронной модели на 01.01.2019 год (совместный режим работы источников тепловой энергии НЧТЭЦ и БСИ на одну тепловую сеть НЧТС).

Наименование узла (контрольной точки)	Параметры гидравлических режимов работы		Погрешность м/д расходом, полученным в эл. модели, и фактическим расходом в трубопроводе, %
	Давление в подающем/обратном трубопроводах по данным режимной карты в отопительный период 2018/2019 гг. (кг/см ² / кг/см ²)	Давление в подающем/обратном трубопроводах по данным по результатам выполненной калибровки электронной модели системы теплоснабжения (кг/см ² / кг/см ²)	
НЧТЭЦ	11,4/2,0	11,2/2,0	-1,45/0
ПНС-5 (100)	-/3,2	-/3,2	-/0
ПНС-6 (200)	-/3,2	-/3,2	-/0
ПНС-6 (300)	-/3,2	-/3,2	-/0
ПНС-4	-/1,8	-/1,8	-/0
ПНС-7	-/1,2	-/1,2	-/0
ПНС-9	-/2,4	-/2,4	-/0
УТ-7	Рп=7,8 Р(после РК)=6,1	Рп=8,095 Р(после РК)=6,1	Рп=3,8 Р(после РК)=0
РТП-ЗЯБ	-/3,4	-/3,4	-/0
РТП-10	5,5÷6,1/-	5,97/-	+4,7÷-2,1/-
ПНС-Сидоровка	5,5/2,0	5,756/2,0	+4,65/0

Табл. 12.4. Перечень абонентов, подключенных к существующим тепловым сетям 2018

Уникальн ый номер абонента в электронн ой модели	Адресная привязка	Источник теплоснабжен ия	Номер теплов ой камеры	Подключенн ая тепловая нагрузка отопления и вентиляции, Гкал/час	Подключенн ая среднечасов ая тепловая нагрузка ГВС, Гкал/час	Подключенн ая суммарная тепловая нагрузка Гкал/час
29154	ж.д 58-18	ОАО "НЧТЭЦ"	31	0,39	0,129583	0,519583
39757	ООО Аква- Регион	ОАО "НЧТЭЦ"	9-ю-3	0,33	0,0416	0,3716
41570	ж. д. 21-04	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,304	0,2083	0,5123
39175	Жилой дом 63-08	ОАО "НЧТЭЦ"	321	0,558	0,355	0,913
39174	Жилой дом 63-07	ОАО "НЧТЭЦ"	321	0,482	0,27916	0,76116
39735	46/11Б	ОАО "НЧТЭЦ"	23	0,447	0,172083	0,619083
41582	Жилой дом 21-05	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,305	0,20625	0,51125
30681	ж.д 36-8-4	ОАО "НЧТЭЦ"	310	0,6	0,149583	0,749583

Уникальный номер абонента в электронной модели	Адресная привязка	Источник теплоснабжения	Номер тепловой камеры	Подключенная тепловая нагрузка отопления и вентиляции, Гкал/час	Подключенная среднечасовая тепловая нагрузка ГВС, Гкал/час	Подключенная суммарная тепловая нагрузка Гкал/час
29897	ж/д 20-06	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,925	0,525	1,45
41946	СОШ №39	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	1,849	0,394583	2,243583
41947	Суд. департамент (Управление судебного департамента)	ОАО "НЧТЭЦ"	320	0,548	0,04333	0,59133
39781	Автозаводский, 24	ОАО "НЧТЭЦ"	12	0,228	0,01375	0,24175
31824	Магазин ИП Казымов А.Ш.	ОАО "НЧТЭЦ"	21	0,039	0,02	0,059
41951	53/39А	ОАО "НЧТЭЦ"	27	0,049		0,049
31970	Жилой дом 21-06	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,3034	0,1719583	0,4753583
41953	38 мкр. Блок А	ОАО "НЧТЭЦ"	19	0,88	0,28333	1,16333
39177	Жилой дом 63-10	ОАО "НЧТЭЦ"	321	0,73	0,38583	1,11583
41956	ж. д. 21-01	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	1	0,521667	1,521667
39620	ж.д.17а/7	ОАО "НЧТЭЦ"	17А-ю-3	0,527	0,2470833	0,7740833
38457	Сармановский тракт, 25	ОАО "НЧТЭЦ"	522	0,432	0,1766667	0,6086667
41598	ж.д 22-03 (ул. Нур Баян, 1)	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,688	0,299166	0,987166
35245	ж.д. 1а/30	ОАО "НЧТЭЦ"	1-ю-3	0,288	0,13208333	0,42008333
41963	Гвардейская, 17а	ОАО "НЧТЭЦ"	С-1-ю-3	0,732	0,35	1,082
41964	М.Джалиля, 23	ОАО "НЧТЭЦ"	1-ю-3	0,277	0,13	0,407
39167	64/2	ОАО "НЧТЭЦ"	321	1,359	0,480833	1,839833
39185	64-01	ОАО "НЧТЭЦ"	321	0,504	0,25791667	0,76191667
39169	64/3	ОАО "НЧТЭЦ"	321	0,641	0,26708333	0,90808333
35249	ж.д. 22/08	ОАО "НЧТЭЦ"	21-ю-3	0,43	0,1970833	0,6270833

Уникальный номер абонента в электронной модели	Адресная привязка	Источник теплоснабжения	Номер тепловой камеры	Подключенная тепловая нагрузка отопления и вентиляции, Гкал/час	Подключенная среднечасовая тепловая нагрузка ГВС, Гкал/час	Подключенная суммарная тепловая нагрузка Гкал/час
41971	Лента	ОАО "НЧТЭЦ"	17А-ю-3	1,668	0,1504166	1,8184166

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	64.485, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	37.651, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	11.387, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	5.209, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.015, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	5.66668, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	4.03246, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.303, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.173, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.047, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	1127.092, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	1127.092, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	789.633, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	204.329, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	123.560, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	38.007, м
Давление в обратном трубопроводе	18.007, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	56.786, °С

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1029.056, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	701.510, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	61.287, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	156.726, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.010, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	53.94712, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	28.66222, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	15.963, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.035, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.916, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	17723.527, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	17366.551, т/ч
Суммарный расход на подпитку	356.976, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13327.345, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1104.055, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3149.735, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	152.160, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	150.542, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	54.274, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	111.996, м

Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	91.996, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	56.985, °С

Суммарно по источникам:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1093.541, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	739.161, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	72.674, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	161.935, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.025, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	59.61380, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	32.69467, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.266, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.208, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	2.963, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	356.976, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	14116.978, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1308.383, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3273.295, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	152.160, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	150.542, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	54.274, т/ч

Источник ID=40912 Котельная ООО "КамгэсЗЯБ":

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	5.958, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	3.388, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	1.656, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	0.730, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	0.11961, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	0.05101, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.005, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.004, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.004, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	220.585, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	219.807, т/ч
Суммарный расход на подпитку	0.778, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	139.902, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	66.429, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	13.992, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	0.262, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	0.262, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	0.254, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	68.200, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	48.200, м
Температура в подающем трубопроводе	95.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	68.214, °С

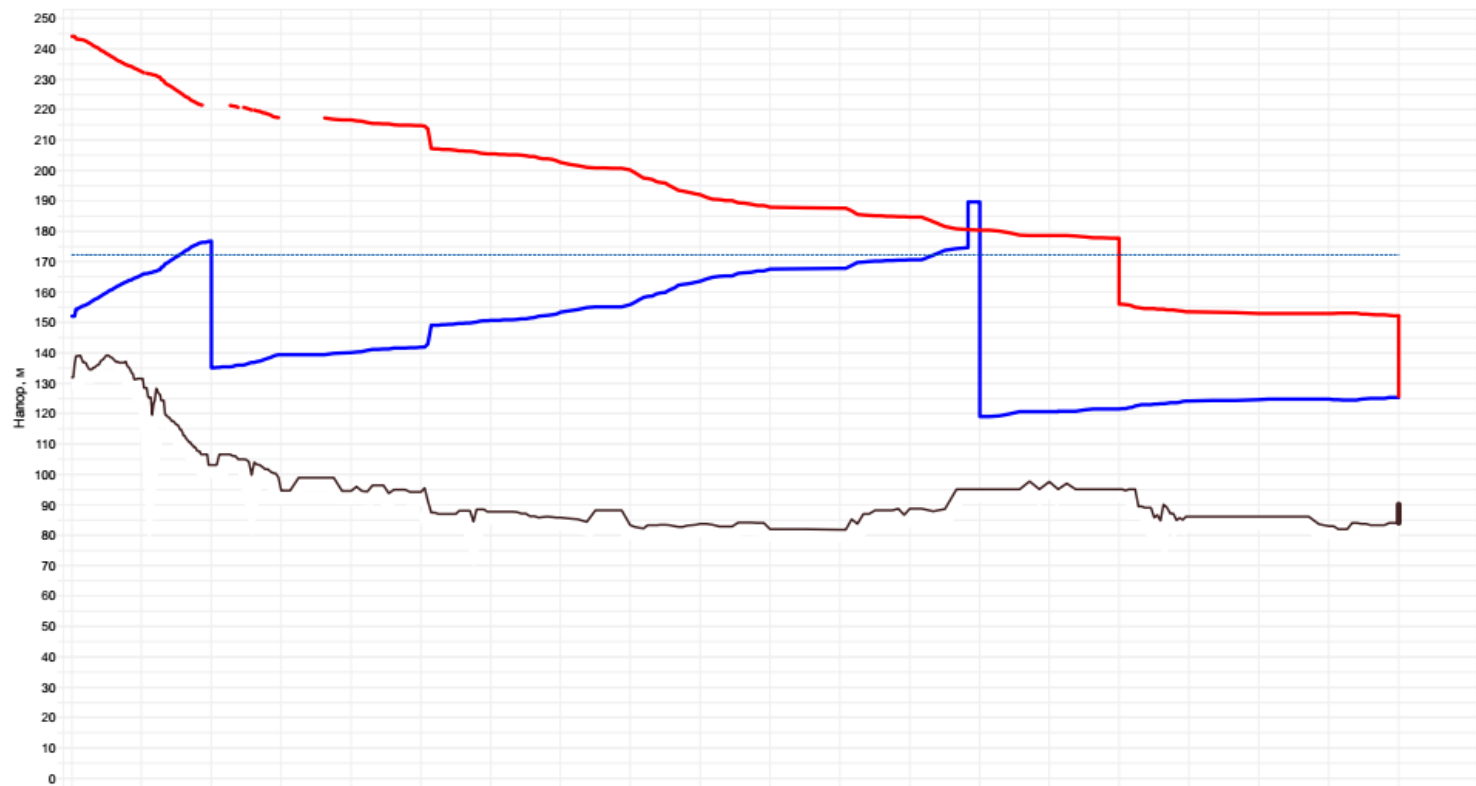
Источник ID=41941 ТЭЦ-КамАЗ-Энерго:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	298.506, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	163.561, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	127.271, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	4.252, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	2.611, Гкал/ч

Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.810, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	6649.341, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	6558.037, т/ч
Суммарный расход на подпитку	91.304, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	3717.305, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	2892.518, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	39.518, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	39.518, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	12.267, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	39.999, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	19.999, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	70.000, °С

12.1 Пьезометрические графики

Рис. 12.1. Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»



Наименование узла	ТЭЦ	ст.493	ПНС-5 (200 ст.705	НО-3	НО-7	УТ-3	НО-17	НО-21	НО-33	УТ-4	УТ-5	УТ-6	ПНС-9	ТУ-7	ПНС-ЗЯБ F	ТК-23	ТК-4-1	ТК-7	ТД"Восток"	
Геодезическая высота, м	132	131.544	103	94.6	94.4	94.12	87.74	85.71	83.21	83.67	82	81.8	88.67	95	97.61	86	86	83	84	
Напор в обратном трубопроводе, м	152	165.495	134.975	139.278	139.992	141.824	150.634	153.293	155.754	163.454	167.468	167.801	170.547	118.926	120.646	121.533	124.093	124.605	124.662	125.304
Располагаемый напор, м	91.996	66.997			76.534	72.783	54.746	49.308	44.278	28.542	20.35	19.671	14.073	61.43	57.927	34.469	29.326	28.294	28.177	26.89
Длина участка, м	0.5	41	4	6.4	47.3	9.6	0.5	107.1	159.8	160	23.6	0.5	10	14.24	5	1	82	52	112	
Диаметр участка, м	1.4	1.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.804	0.309	0.309	0.309	
Потери напора в подающем	0.007	0.195			0.25	0.051	0.003	0.55	0.866	0.866	0.128	0.003	0.054	0.077	0.003	0.002	0.12	0.073	0.069	
Потери напора в обратном трубопроводе,	0.006	0.19	0.103	0.015	0.238	0.048	0.002	0.527	0.821	0.832	0.123	0.003	0.052	0.074	0.003	0.002	0.118	0.071	0.069	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	3.291	2.385			1.717	1.717	1.693	1.693	1.692	1.691	1.691	1.691	1.69	1.69	0.728	1.129	0.567	0.498	0.331	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-3.225	-2.358	-3.4	-1.018	-1.677	-1.677	-1.656	-1.656	-1.65	-1.657	-1.658	-1.658	-1.658	-1.659	-0.721	-1.118	-0.562	-0.494	-0.33	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	10.414	3.801			4.229	4.228	4.11	4.108	4.335	4.33	4.327	4.327	4.325	4.323	0.448	1.686	1.175	1.117	0.496	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	9.999	3.715	20.551	1.842	4.033	4.034	3.931	3.933	4.11	4.159	4.162	4.162	4.164	4.167	0.439	1.654	1.155	1.099	0.494	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	17722.971	9452.5884			4715.3265	4714.6339	4648.2947	4647.2639	4646.3233	4643.4943	4642.0224	4641.9004	4640.8952	4639.3921	2002.9198	2002.2924	148.2501	129.3764	85.9648	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-17365.995	-9343.5525	-9335.5225	-2794.3999	-4604.8384	-4605.531	-4546.111	-4547.1418	-4548.0824	-4550.9127	-4552.3845	-4552.5065	-4553.5117	-4555.0149	-1982.3703	-1982.9976	-146.9961	-128.3065	-85.8281	

Рис. 12.2. Путь построения пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»

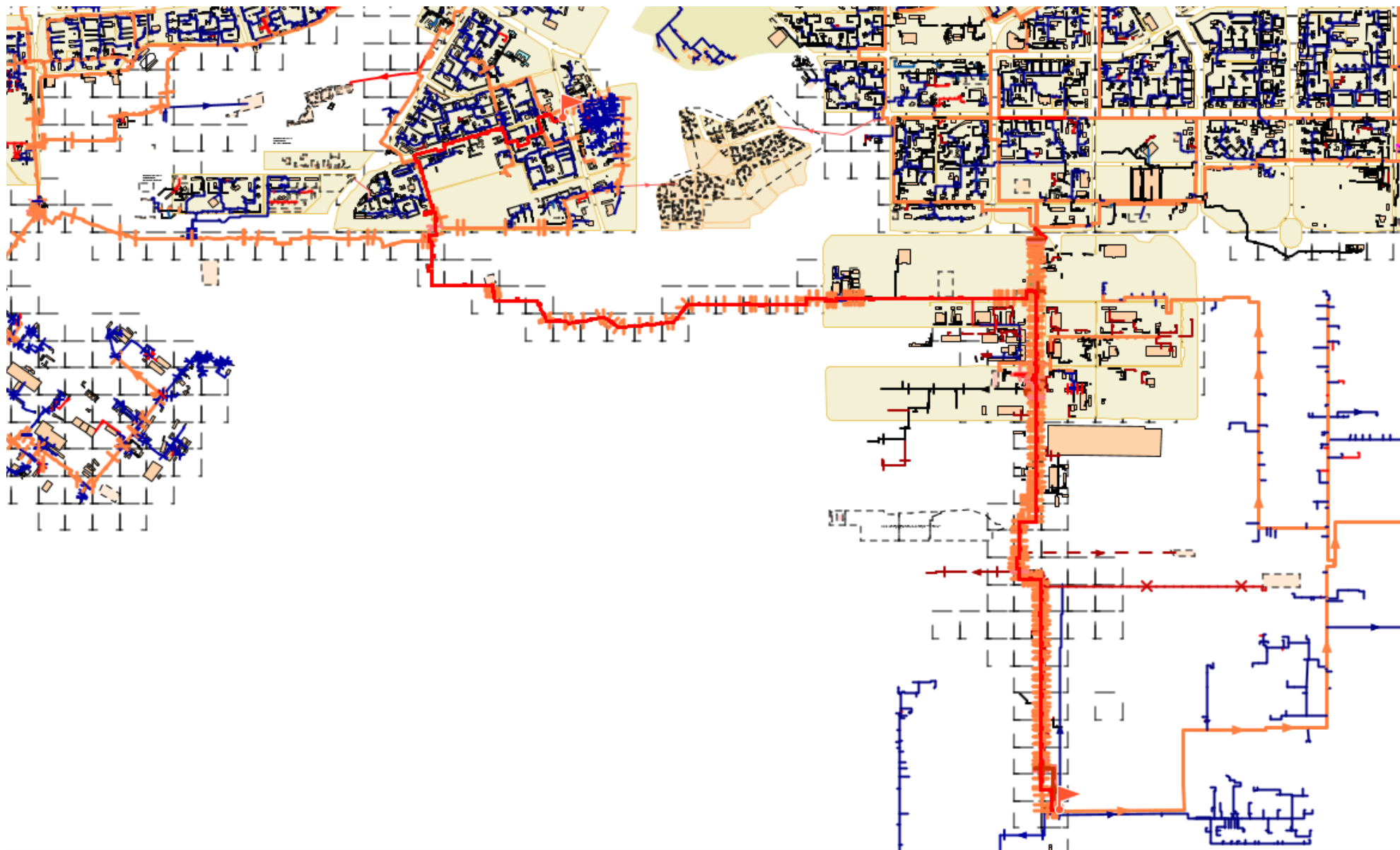


Рис. 12.3. Пьезометрический график от БСИ до конечного потребителя РММ

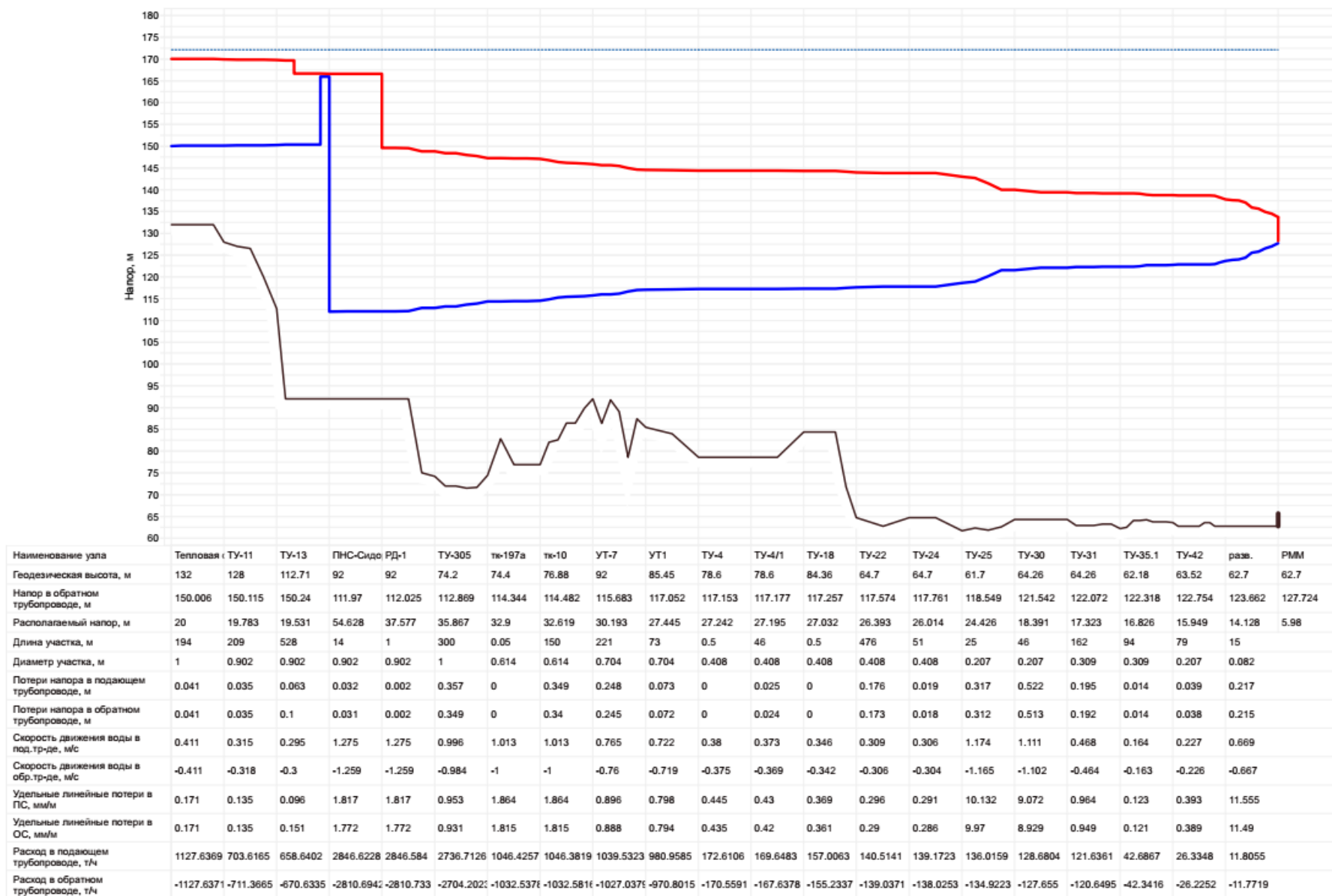
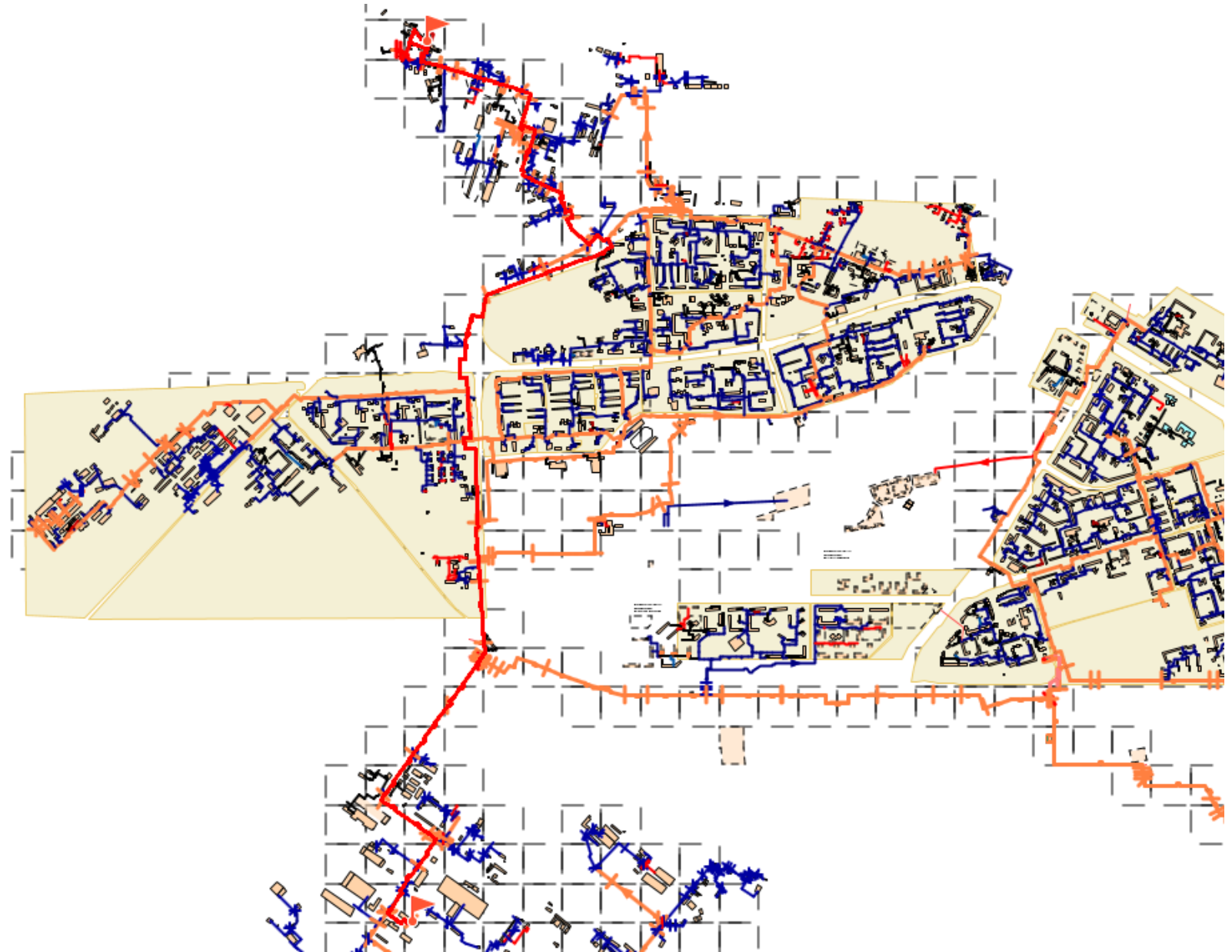


Рис. 12.4. Путь построения пьезометрического графика от БСИ до конечного потребителя РММ



13 Перспектива на 2024 год

В Табл. 13.1 представлен перечень абонентов, планируемых к подключению в перспективе.

Табл. 13.1. Перечень абонентов планируемых к подключению в перспективе.

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комплекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
1	ООО Индустриальный парк "Челны"	Промышленные и коммунально-складские предприятия	Промком зона	между проездом № IV и проездом № II	13	НО-21	16,07	20,078	4,02	40,168	II кв. 2016	Заклучен
2	ООО УКС "Камгэсэнергострой"	Жилой дом 21-16	Замелекесье	21 микрорайон	21	УТ-17	1,486091	0,043103	1,260337	2,789531	III кв. 2016	Заклучен
3	ООО "ДОМКОР"	Многоэтажный жилой дом 20-04 со встроенно-пристроенными помещениями нежилого назначения	Замелекесье	20 микрорайон	20	ТК-310 (УТ-1А)	1,196		1,12	2,316	2 кв. 2017	Заклучен
4	ИП Быстрова Л.Г.	Банный комплекс "Римские термы"	Промком зона	ул. Машиностроительная, д. 65		Теплопроводы № 100 и № 300	0,019489		0,0162	0,035689	I кв. 2017	Заклучен
5	Кузнецов Юрий Семенович	Гараж для парковки	Новый город	пр.Хасана Туфана, 1а, ст.1		ТК-4/5	0,07			0,07	I кв. 2017	Заклучен
6	ООО "Пивной берег"	2 этажное здание для общепита в р/н жилого дома 60/16	Новый город	по ул. Ахметшина в р/н жилого дома 60-16	60	ПТК-1(НО-770)	0,196			0,196	2 кв. 2017г	Заклучен
7	Абдульханов Ахмет Фархатович	Административно-деловой центр	ЗЯБ	г. Набережные Челны, кад.№16:52:030509:1310		ТК-156/1	0,065		0,096	0,161	IV кв. 2017	Заклучен
8	ООО "Оптовик"	Продуктовый магазин	ЗЯБ	г. Набережные Челны, пос. ЗЯБ, пер. Садовый, 1	15	ТК-8	0,0158	0,0225	0,0067	0,045	IV кв. 2017	Заклучен
9	ООО УКС "Камгэсэнергострой"	Жилой дом 3А-49 с офисными помещениями в 3А микрорайоне п. ГЭС г. Набережные Челны	ГЭС	г. Набережные Челны, 3; микрорайон, пос.ГЭС	3А	ТК-214А	0,225857		0,211957	0,437814	IV кв. 2017	Заклучен
10	МПРО приход Свято-Вознесенского Архирейского подворья г.Набережные Челны РТ Казанской епархии РПЦ (МП)	Трапезная - 2-хэт. Здание с подвалом	Новый город	г. Набережные Челны, пр-т Чулман, 127	50	ТК-1	0,1058			0,1058	I кв. 2018	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
11	ООО СК "Твой дом"	18 этажный жилой дом с встроенными нежилыми помещениями на 1 этаже, 64-02.	Новый город	г. Набережные Челны, 64-02.	64	НО/ТУ-336	0,465		0,653	1,118	1 кв. 2018	Заклучен
12	ФЛ Козлова Л.А.	Объект ИЖС	Новый город	г. Набережные Челны, д. 62/22-1	62	ТК-3а	0,054		0,019	0,073	2 кв. 2018	Заклучен
13	ООО УКС "Камгэсэнергострой"	Жилой дом 21-02	Новый город	г. Набережные Челны 21 мкрн. Жилого района "Замелекесье"	21	ТК-330 (УТ-9)	1,000386		1,251934	2,25232	3 кв. 2018	Заклучен
14	ФЛ Казымов А.К.	Магазин	ЗЯБ	г. Набережные Челны, ул. Хади Такташа, в районе ж/д 18/21	18	ТК-77	0,0296		0,0094	0,0448	3 кв. 2018	Заклучен
15	ФЛ Казымов Д.В.	Объект торговли	Новый город	г. Набережные Челны, в р/н ж.д 29/17 и 29/19	29	ТК-94	0,0448			0,0448	4 кв.2017	Заклучен
16	ООО УКС "Камгэсэнергострой"	Жилой дом 21-03	Замелекесье	г.Набережные Челны, жилой район "Замелекесье", 21 микрорайон	21	ТК-312	1,186346		1,595864	2,78221	3 кв.2018	Заклучен
17	ИП Габдрафиков Р.Р.	Медицинский центр (Дентал Форте)	Новый город	Бульвар Г.Камала, врайоне жилого дома №24 (27/04)	27	ТК-3	0,0727	0,1092		0,1819	3 кв. 2018	Заклучен
18	ООО "ТАЛАН-НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ"	Жилой комплекс 1 очередь	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Сююмбике, 19 мкрн.	19	КТС-53	2,083	0,228	1,36	3,671	4 кв. 2018	Заклучен
19	ООО "ТАЛАН-НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ"	Жилой комплекс 2 очередь	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Сююмбике, 19 мкрн.	19	КТС-53	0,224	0,036	0,147	0,407	4 кв. 2018	Заклучен
20	ООО "АПК"Камский"	Предприятие по глубокой переработке мяса и колбасных изделий	ПКЗ	г. Набережные Челны, Производственный проезд, 26/25	ПКЗ	Тепловод №300	0,099605	0,8785		0,978095 2	4 кв.2017	Заклучен
21	ООО "ДОМКОР"	17-этажный 1-но подъездный 120 квартирный жилой дом со встроенными помещениями нежилого назначения на 1 этаже и подземной	ГЭС	г. Набережные Челны, п. ГЭС, в районе д.23		ТК-39	0,499398		0,317352	0,81675	3 кв.2018	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
		автостоянкой. Ж/д поз.2										
22	ООО "ДОМКОР"	17-этажный 1-но подъездный 120 квартирный жилой дом со встроенными помещениями нежилого назначения на 1 этаже и подземной автостоянкой. Ж/д поз.3	ГЭС	г. Набережные Челны, п. ГЭС, в районе д.23		ТК-39	0,499398		0,317352	0,81675	3 кв.2018	Заключен
23	ООО СК "БЕРЕГ"	Жилой дом этажность 17	Новый город	г. Набережные Челны, 65 микрорайон, за проспектом Яшьлек, 65-21	65	ТК-7	0,58		0,66	1,24	3 кв.2019	Заклучен
24	ООО "Духовно-деловой центр "Ислам Нуры"	АБК	ГЭС	г. Набережные Челны, ул.Центральная, д.72		ТК-204	0,141978			0,141978	3 кв.2017	Заклучен
25	ООО "ДОМКОР"	Многоэтажный жилой дом 20-07 в жилом районе Замелекесье г. Набережные Челны с наружными инженерными сетями	Замелекесье	г. Набережные Челны, 20 микрорайон жилого района Замелекесье г. Набережные Челны	20	ТК-206(УТ-8)	0,53		0,584	1,114	3 кв.2019	Заклучен
26	ФЛ Ахмадуллин А.И.	Медицинский центр	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Вахитова, пристрой к торцу жилого дома 47/03	47	ТК-17	0,05312	0,1119	0,039052	0,204029	4 кв.2017	Заклучен
27	ФЛ Хасанова Т.М.	Магазин	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Вахитова, в р/н жилого дома 47/31	47	УТ-8	0,04			0,04	4 кв.2017	Заклучен
28	МБДОУ "Детский сад № 19 Аленка"	Детский сад	Новый город	г. Набережные Челны, переулок им.А.Косарева д.1 (15/14)	15	ТК-24		0,0539		0,053914	4 кв.2017	Заклучен
29	ИП Павлов А.Н.	Двухэтажный магазин	Новый город	г. Набережные Челны, ул. Ш.Усманова, в районе жилого дома 41-23	41	ТК-99	0,085		0,014	0,099	1 кв.2018	Заклучен
30	ООО "АВП-ГРУПП"	Производство металлоконструкций	БСИ	г. Набережные Челны, район БСИ, ул.		ТУ-3	0,662425			0,662425	4 кв.2017	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
				Полиграфическая, д. 66.								
31	ООО ФСК "Инсайт-Строй"	25-ти этажный жилой дом, Блок А	Новый город	ул. Рскольниково, 18, Блок А, г. Набережные Челны	35	ТК-11	1,16222		0,81694	1,97916	3 кв. 2020	Заклучен
32	ООО ФСК "Инсайт-Строй"	25-ти этажный жилой дом, Блок Б	Новый город	ул. Рскольниково, 18, Блок Б, г. Набережные Челны	35	ТК-11	1,16222		0,81694	1,97916	3 кв. 2020	Заклучен
33	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	Многоэтажный жилой дом №1 со встроенными помещениями общественного назначения, блок "А" .	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Яшьлек, 63 микрорайон	63	ТК-3	1,341756		1,013446	2,355202	3 кв.2019	Заклучен
34	ООО "АЛЬФА"	Гостиница с рестораном, конференц-залом, гостевой автостоянкой и котельной	Новый город	г. Набережные Челны, проспект Сююмбике, д.2	11	КТС-96/НО-201	0,413	0,713	0,355	1,481	3 кв.2019	Заклучен
35	ГАУЗ "Детская городская поликлиника №3"	Детская городская поликлиника №3	Новый город	г. Набережные Челны, ул. Ш. Усманова (31-02)	31	тепловые сети ГАУЗ «Детская городская поликлиника №3»		0,17		0,17	1 кв.2018	Заклучен
36	НО «Государственный жилищный фонд при Президенте Республики Татарстан»	63-01	Новый город	г. Набережные Челны, 63микрорайон	63	ТУ/НО-422	1,032		1,1	2,132	3 кв.2018	Заклучен
37		63-02			63	ТУ/НО-422	0,473		0,488	0,961		Заклучен
38		63-03			63	ТУ/НО-422	0,438		0,49	0,928		Заклучен
39		63-04			63	ТУ/НО-422	0,49		0,489	0,979		Заклучен
40		63-11			63	ТУ/НО-422	0,576		0,706	1,282		Заклучен
41		63-12			63	ТУ/НО-422	1,212		1,35	2,562		Заклучен
42		63-13			63	ТУ/НО-422	0,602		0,75	1,352		Заклучен
43		63-14			63	ТУ/НО-422	0,456		0,49	0,946		Заклучен
44		63-15			63	ТУ/НО-422	1,402		1,302	2,704		Заклучен
45		63-16			63	ТУ/НО-422	0,894		0,92	1,814		Заклучен
46		63-17			63	ТУ/НО-422	0,473		0,49	0,963		Заклучен
47		63-18			63	ТУ/НО-422	0,473		0,49	0,963		Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
48		63-19			63	ТУ/НО-422	0,49		0,49	0,98		Заключен
49		63-20			63	ТУ/НО-422	1,212		1,3	2,512		Заклучен
50		63-21			63	ТУ/НО-422	1,522		1,6	3,122		Заклучен
51		63-22			63	ТУ/НО-422	0,49		0,49	0,98		Заклучен
52		63-23			63	ТУ/НО-422	0,748		0,672	1,42		Заклучен
53	ООО СК "Мега Групп"	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и кладовыми помещениями	Новый город	г. Набережные Челны, проспект Московский, 58/25	58	ТК-1	0,709		0,581	1,29	4 кв.2019	Заклучен
54	ООО "Замелекесье"	10-ти этажный, 119 квартирный жилой дом 22-09	Замелекесье	г. Набережные Челны 22 мкрн. Жилого района "Замелекесье"	22	ТК-341	0,28935	0	0,42133	0,71068	4 кв.2018	Заклучен
55	ООО "Реал Эстейт Сити"	18 этажный жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения. 3 этап	Замелекесье	г. Набережные Челны 26 мкрн. Жилого района "Замелекесье"	26	ТК-283	0,511028	0,1304	0,439033	1,080414	4 кв.2018	Заклучен
56	ООО "Инвестор"	Многоэтажный жилой дом, этажность 17	Новый город	г. Набережные Челны, 20/12	20	ТК-8	0,627687		0,683577	1,311264	4 кв.2018	Заклучен
57	ИП Цуканов С.В.	Одноэтажное офисное здание	Новый город	г. Набережные Челны, бульвар Г. Кмала, в р/н жилого дома 52/13-2	52	ТК-8	0,09			0,09	3 кв.2018	Заклучен
58	ООО "Инвестиции и займы"	Центр бытового обслуживания населения(торговля, аптека, парикмахерская и т.д.), 2 этажа	Новый город	г. Набережные Челны, ул. Ш. Усманова, в районе жилого дома 14-02	14	ТК-1	0,12	0,086	0,018	0,224	3 кв.2018	Заклучен
59	ООО "Гидромонтаж центр"	Административное здание, 2 этажа	ГЭС	г. Набережные Челны, п. ГЭС, 1 комплекс, территория треста "Спецатоммонтаж"	1	ТК-8	0,013			0,013	4 кв.2018	Заклучен
60	ИП Заляев Гаяз Гарифович	Производственный корпус	БСИ	г. Набережные Челны, БСИ, ул. Дорожная		ТК-9	0,07			0,07	4 кв.2018	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
61	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-03	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-7	0,465		0,652	1,117	2 кв.2019	Заключен
62	ООО СК "БЕРЕГ"	Пристроенные нежилые помещения 64-02А	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-5	0,104	0,06	0,022	0,186	4 кв.2019	Заклучен
63	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. Бл. "А"	Новый город	г. Набережные Челны 14 мкрн.	14	ТК-10	0,63		0,7	1,33	4 кв.2019	Заклучен
64	ООО "АКСЕЛЕРОН"	Административное здание	Новый город	г. Набережные Челны, б-р Корчагина, д. 13 .	14	жилой дом 10-38	0,136		0,184	0,32	4 кв.2018	Заклучен
65	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. 34-01	Новый город	г. Набережные Челны 34 мкрн.	34	ТК-1	2,523		3,025	5,548	4 кв.2019	Заклучен
66	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. 34-02	Новый город	г. Набережные Челны 34 мкрн.	34	ТК-1	1,339		1,656	2,995	4 кв.2019	Заклучен
67	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. Бл. "Б"	Новый город	г. Набережные Челны 14 мкрн.	14	УТ-2	0,63		0,7	1,33	4 кв.2019	Заклучен
68	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. Бл. "В"	Новый город	г. Набережные Челны 14 мкрн.	14	УТ-1	0,63		0,7	1,33	4 кв.2019	Заклучен
69	ООО "СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО"	19-ти этажный жилой дом. Бл. "Г"	Новый город	г. Набережные Челны 14 мкрн.	14	УТ-2	0,63		0,7	1,33	4 кв.2019	Заклучен
70	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-04	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-6	0,465	0	0,658	1,123	4 кв.2019	Заклучен
71	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-05	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-8	0,465		0,68	1,145	4 кв.2019	Заклучен
72	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-06	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-8	0,383		0,372	0,755	4 кв.2019	Заклучен
73	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-8	0,465		0,68	1,145	4 кв.2019	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
		помещениями, 64-07										
74	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-08	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-9	0,465		0,68	1,145	4 кв.2019	Заключен
75	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-09	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-9	0,383		0,372	0,755	4 кв.2019	Заклучен
76	ООО СК "БЕРЕГ"	18-ти этажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями, 64-10	Новый город	г. Набережные Челны 64 мкрн.	64	УТ-9	0,465		0,68	1,145	4 кв.2019	Заклучен
77	ООО "Строительное Агентство "Волга"	Многоэтажный жилой дом	ЗЯБ	г. Набережные Челны, проспект Казанский, 14 микрорайон	14	ТК-174	0,5		0,55	1,05	4 кв.2019	Заклучен
78	ООО "ДОМКОР"	Многоэтажный жилой дом 20-08 в жилом районе Замелекесье г. Набережные Челны с наружными инженерными сетями	Замелекесье	г. Набережные Челны, 20 микрорайон жилого района Замелекесье г. Набережные Челны	20	ТК-201	0,523758		0,669991	1,193749	4 кв.2019	Заклучен
79	Габдрахманова Розалия Халитовна	Магазин товаров повседневного спроса	Новый город	г. Набережные Челны, ул. Машиностроительная, в районе 60 микрорайона,	60	ТК-7	0,053	0,015	0,03	0,098	4 кв.2018	Заклучен
80	Местная мусульманская религиозная организация - Приход мечети "Соембика"	Одноэтажная трапезная и двухэтажный реабилитационный центр	Новый город	г. Набережные Челны, бульвар им. Г. Кмала, д.4А	27	Тепловые сети Трапезной и Реаблтл. центра				0,2	4 кв.2022	Заклучен
81	ООО "ЭКСПО-регион Закамье"	18-этажный жилой дом со встроено-пристроенными нежилыми помещениями и подземным паркингом	ЗЯБ	г. Набережные Челны, пр-кт Набережночелнинский		УТ-2, ТК-нов	2,065		0,956	3,021	3 кв.2019	Заклучен
82	ООО "АРД ГРУПП"	Объект бытового назначения	Новый город	г. Набережные Челны, пр-кт Яшьлек в р/н жилого дома 26/12	26	ТК-32	0,08409		0,0088	0,09289	4 кв.2019	Заклучен
83	ГБУ	Нежилые помещения в	Новый	г. Набережные Челны,	59	Жилой дом	0,174			0,174	4 кв.2018	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
	"Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг в Республике Татарстан"	двухэтажном здании общей площадью 1541 кв.м.	город	район ж/д 59-04		59/04-2						
84	ООО "Аква-Регион"	Спортивный комплекс, этажность: 3, с аква-зоной	ГЭС	г. Набережные Челны, Набережная Габдуллы Тукая, в районе пересечения с улицей Гостева		ТК-149/2	0,712	0,722	0,48	1,914	3 кв.2019	Заключен
85	Приемышев Александр Евгеньевич	Жилой дом 14/22а	Новый город	г. Набережные Челны, ул. Шамяля Усманова, 44а	14	ТК-296	0,07161		0,112963	0,184573 2	4 кв.2018	Заклучен
86	ИП Ежков Геннадий Геннадиевич	Магазин	Новый город	г. Набережные Челны, ул. 40 лет Победы, д. 59, корп.2	53	ТК-4а	0,08			0,08	4 кв.2018	Заклучен
87	ИП Шайдуллин Ильдар Гильмуллович	Торговый комплекс	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Мира, район д.88/20	25а	УТ-9А	0,048			0,048	2 кв.2019	Заклучен
88	ООО "Замелекесье"	10-ти этажный, 236 квартирный жилой дом 22-10	Замелекесье	г. Набережные Челны, в районе ул. Авангардная и ул. Жемчужная.	22	ТК-24	0,69		0,717	1,407	2 кв.2020	Заклучен
89	ООО ЖК "Вертикаль"	Многоуровневая стоянка со встроенными помещениями, блок "В"	Новый город	г. Набережные Челны, на пересечение пр. Дружбы Народов и улицы Раскольниковой.	38	ТК-4	0,075	0,039	0,009	0,123	2 кв.2019	Заклучен
90	ООО "Оптический регион"	2 этаж, офисное помещение	Новый город	г. Набережные Челны, проспект Х.Туфана, д.5Е		Жилой дом 4-13	0,024079			0,024079	1 кв.2019	Заклучен
91	Загитов Ренат Марселевич	Административное здание	Новый город	г. Набережные Челны, по проспекту им.Вахитова, в пристройке к глухому торцу жилого дома 47/05	47	Жилой дом 47-05	0,042657			0,042657	4 кв.2018	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
92	ООО "КАМА-ЦЕНТР"	Одноэтажное производственное здание	Новый город	г. Набережные Челны, на пересечение проезда XVII и проезда VI	ПКЗ	ТК-1Б	0,0275			0,0275	4 кв.2018	Заключен
93	ООО "Городская баня №1"	Придорожный сервис со складскими помещениями	Замелекесье	г. Набережные Челны, п. Замелекесье, пересечении Автодороги №1 и ул. Гостева.	21	р/н НО-5	0,0487			0,0487	4 кв.2019	Заклучен
94	ООО "Авангард-Ч"	Жилой дом одноподъездный, 17 эт., с нежилыми помещениями на 1 этаже	Новый город	г. Набережные Челны, пр-кт Дружбы Народов, дом 21А	27	ТК-7	0,498969	0,0891	0,543422	1,13147	4 кв.2019	Заклучен
95	ООО "Октябрьское"	Реконструкция торгового центра, два этажа	Новый город	г. Набережные Челны, проспект Мира 88/20	21	ТК-6Б	0,121711	0,1874		0,309157	4 кв.2018	Заклучен
96	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	Многоэтажный жилой дом № 1 с наружными сетями жилого комплекса в 27 микрорайоне жилого района Замелекесье г. Наб. Челны	Замелекесье	г. Набережные Челны, пр. Фоменко, 27 микрорайон	27	ТК-203	0,373038		0,373413	0,746451	4 кв.2020	Заклучен
97	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	Многоэтажный жилой дом № 2 с наружными сетями жилого комплекса в 27 микрорайоне жилого района Замелекесье г. Наб. Челны	Замелекесье	г. Набережные Челны, пр. Фоменко, 27 микрорайон	27	ТК-203	0,957862		0,815493	1,773355	4 кв.2021	Заклучен
98	ООО "ТатКамСтрой"	Многоэтажный жилой дом блок "А"	Новый город	г. Набережные Челны, вдоль пр. Яшьлек, 63 комплекс	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	1,685		1,861	3,546	4 кв. 2019	Заклучен
99	ГАУЗ "Камский Детский Медицинский Центр"	Детская поликлиника №1	ГЭС	г. Набережные Челны, бул. Им. Карима Тинчурина, д.1	10	Жилой дом 10/48Б	0,059729	0,2207	0,075666	0,3561178	1 кв. 2019	Заклучен
100	Рагимов Эльман Эльманович	2-х этажный детский сад	Новый город	г. Набережные Челны, проспект Мовсковский	53	ТК-7	0,106	0,139	0,028	0,273	3 кв. 2019	Заклучен

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
				в районе жилых домов 53-21В, 53-28								
101	ООО "Евростиль"	Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 35 мкрн	35	ТК-11	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	2 кв. 2019	Заклучен
102	МБУ "АДЛС"	"Архив документов по личному составу"	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Московский, д.75 (9/19)	9	ТК-3А	0,054695	0,073	0,022752	0,150448	1 кв.2019	Заклучен
103	ООО "СтройТраст"	Детский сад на 220 мест	Замелекесье	г. Набережные Челны, 22 мкрн, жилой район Замелекесье	22	ТК-345 (УТ-4)	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2019	В работе
104	ООО "ЖК Парус НЧ"	18 этажный жилой дом с нежилыми помещениями в подвале, торговые помещения на 1 этаже, блок "Б".	Новый город	г. Набережные Челны, по ул. Раскольниковой, пос. "Чаллы Яр".	38	ТК-5	0,507		0,495	1,002	2 кв. 2019	В работе
105	ООО "Домкор-Строй"	Детский сад на 220 мест	Замелекесье	г. Набережные Челны, 20 мкрн, жилой район Замелекесье	22	ТК-210	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2019	В работе
106	ООО "СтройТраст"	Детский сад на 220 мест	ЗЯБ	г. Набережные Челны, 14 мкрн, ЗЯБ	14	ТК-172	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2019	В работе
107	ООО СК "твой дом"	Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 14 мкрн	14	УТ-1	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2019	В работе
108	ООО СК "твой дом"	Детский сад на 340 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 63 мкрн	63	УТ-1	0,33	0,0847	0,28466	0,694748	3 кв. 2019	В работе
109	ООО "Евростиль"	СОШ на 1124 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 65крн	65	УТ-6	0,538374	1,7186	0,54	2,796997	3 кв. 2019	В работе
110		Снегоплавильная установка	ПКЗ	г. Набережные Челны,ПКЗ	ПКЗ	В сторону ст. 185	5,345			5,345	3 кв. 2019	В работе
111		Дворец единоборств с соревновательным залом и трибунами на 1400 посадочных мест	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Чулман	42	ТУ-34а	4,5			4,5	3 кв. 2019	В работе
112		АКВАПАРК	Новый город	г. Набережные Челны, пр. Чулман	12	В сторону ДУ	5,6			5,6		В работе
113	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	«Многоэтажный жилой комплекс в 63 комплексе г.	Новый город	г. Набережные Челны, 63-2/10	63	трубопроводы тепловой сети	1,334041		0,887876	2,221917 1	3 кв. 2020	В работе

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
		Набережные Челны				НО "ГЖФ при Президенте РТ"						
114	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	«Многоэтажный жилой комплекс в 63 комплексе г. Набережные Челны	Новый город	г. Набережные Челны, 63-3/10	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	0,724628		0,602236	1,3268635	3 кв. 2020	В работе
115	ООО ЖСК "Комфортное жилье"	Торговый центр с автопарковкой	Новый город	г. Набережные Челны, 63мкр	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	0,9		0,251694	1,151694	3 кв. 2020	В работе
116	ООО "Камастрой НЧ"	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны, 63-29/1	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	0,928		0,878	1,806	3 кв. 2023	В работе
117	ООО "Камастрой НЧ"	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны, 63-29/2	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	0,928		0,878	1,806	3 кв. 2022	В работе
118	ООО "Камастрой НЧ"	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны, 63-30	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	2,5865		1,959	4,5455	3 кв. 2021	В работе
119	ООО "Камастрой НЧ"	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны, 63-32	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	2,5865		1,959	4,5455	3 кв. 2024	В работе
120	АО "ЭССЕН Продакшн АГ"	Жилой комплекс	Новый город	г. Набережные Челны. Территория ПК Камский. за 63 мкр.	63	трубопроводы тепловой сети НО "ГЖФ при Президенте РТ"	9		8	17	3 кв. 2020	В работе
121	ФЗ Белалетдинов И.З.	Жилой комплекс "Бережные дворики"	Новый город	г. Набережные Челны. Территория ПК Камский. за 65 мкр.	65	ТК-19	30,316	0,542	6,7452	37,6032	3 кв. 2021	В работе
122	ООО "ЭКСПО-регион Закамье"	Жилой комплекс "Междуречье"	ЗЯБ	г. Набережные Челны. п. ЗЯБ, берег реки Мелекески.	17а	УТ-2	2,646		1,841	4,487	3 кв. 2019	В работе

№п/п	Наименование получателя	Наименование подключаемого объекта	Район	Адрес	Комп-лекс	Точка подключения	Qотоп, Гкал/ч	Qвент, Гкал/ч	Qгвс, Гкал/ч	Qобщ, Гкал/ч	Планируемый срок подключения по договору	Текущий статус договора
123	Замелетдинов А.И.	Швейная фабрика	Нижний Бьеф	г. Набережные Челны.		ТУ-43а	0,15			0,15	3 кв. 2019	В работе
124	Степанова А.С.	Многоквартирный жилой дом (Танхаус на 48 квартир)	Новый город	г. Набережные Челны. 64 мкр. за гипермаркетом "ЭССЕН	64	ТК-8	0,43		0,352	0,782	3 кв. 2020	В работе
125	ООО КАМГЭС Девелопмент	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны. П. Замелекесье, 22-16	22	ТК-310				2,28	3 кв. 2019	В работе
126	ООО КАМГЭС Девелопмент	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны. П. Замелекесье, 22-19	22	ТК-310				1,41	3 кв. 2019	В работе
127	ООО КАМГЭС Девелопмент	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны. П. Замелекесье, 22-18	22	ТК-310				2,28	3 кв. 2020	В работе
128	ООО КАМГЭС Девелопмент	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны. П. Замелекесье, 22-20	22	ТК-310				2,28	3 кв. 2020	В работе
129	ООО КАМГЭС Девелопмент	Многоэтажный жилой дом	Новый город	г. Набережные Челны. П. Замелекесье, 22-21	22	ТК-310				1,41	3 кв. 2020	В работе
130		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, п. Замелекесье, 22-23	22	ТК-310	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
131		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, п. Замелекесье, 22-07	22	ТК-343	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
132		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, п. ЗЯБ, 19кв	19	ТК-266	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
133		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 36кв	36	Точка подключения не определена	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
134		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 12кв	12	ТК-172	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
135		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 63-24	63	Точка подключения не определена	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
136		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, 63мкр	63	Точка подключения не определена	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе
137		Детский сад на 220 мест	Новый город	г. Набережные Челны, п. Орловка, Притяжение		Точка подключения не определена	0,22356	0,0632	0,1573	0,444059	3 кв. 2020	В работе

На единую тепловую сеть в работе находятся 2 источника – НЧТЭЦ и Котельный цех БСИ (пиковый источник), с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 114 °С. Для реализации подключения потребителей на территории БСИ к источнику НЧТЭЦ необходимо строительство ПНС-БСИ в районе ПНС-Сидоровка (ввод в эксплуатацию 2019г).

В связи с длительной эксплуатацией тепловых сетей г. Набережные Челны с температурным графиком 109-70°С (с 1997г.) необходимости в резком переходе на повышенный температурный график 130-64°С, который покрывает перспективную тепловую нагрузку до 2034г., нет. В соответствии с гидравлическими расчетами только с ростом подключенных перспективных нагрузок района Замелекесье (20,21,22 мкр-н) к 2024 году пропускная способность тепловода №410 будет практически исчерпана (расход по подающему трубопроводу составит 6000 м³/час) и дальнейшее увеличение отпуска тепловой энергии по данному тепловоду от Набережночелнинской ТЭЦ возможно только за счет повышения температуры в подающем трубопроводе.

В связи с этим режим работы от двух источников при существующем температурном режиме отпуска 114-64°С тепловой энергии сохранен до 2024 года.

Прогнозируемые гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Результаты расчета

Источник ID=13249 Тепловая станция БСИ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	96.054, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	62.779, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	9.168, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	10.012, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.019, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	7.90685, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	5.56360, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	0.328, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	0.213, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	0.065, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	1697.279, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	1697.279, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	1284.662, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	165.039, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	235.112, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	37.322, м
Давление в обратном трубопроводе	17.322, м
Располагаемый напор	20.000, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	57.407, °С

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1127.696, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	786.074, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	60.257, Гкал/ч

Расход тепла на закрытые системы ГВС	173.786, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.009, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	52.26400, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	27.47382, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.297, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.200, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	3.336, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20020.465, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19652.122, т/ч
Суммарный расход на подпитку	368.344, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	15306.545, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1084.818, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3487.290, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	155.623, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.428, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	61.293, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	118.995, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	98.995, м
Температура в подающем трубопроводе	114.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	58.660, °С

Суммарно по источникам:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1223.750, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	848.853, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	69.426, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	183.798, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.028, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	60.17085, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	33.03742, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	16.625, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	8.412, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	3.401, Гкал/ч
Суммарный расход на подпитку	368.344, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	16591.207, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	1249.857, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3722.402, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	155.623, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	151.428, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	61.293, т/ч

13.1 Пьезометрические графики на 2024 год

Рис. 13.1. Пьезометрический график от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»

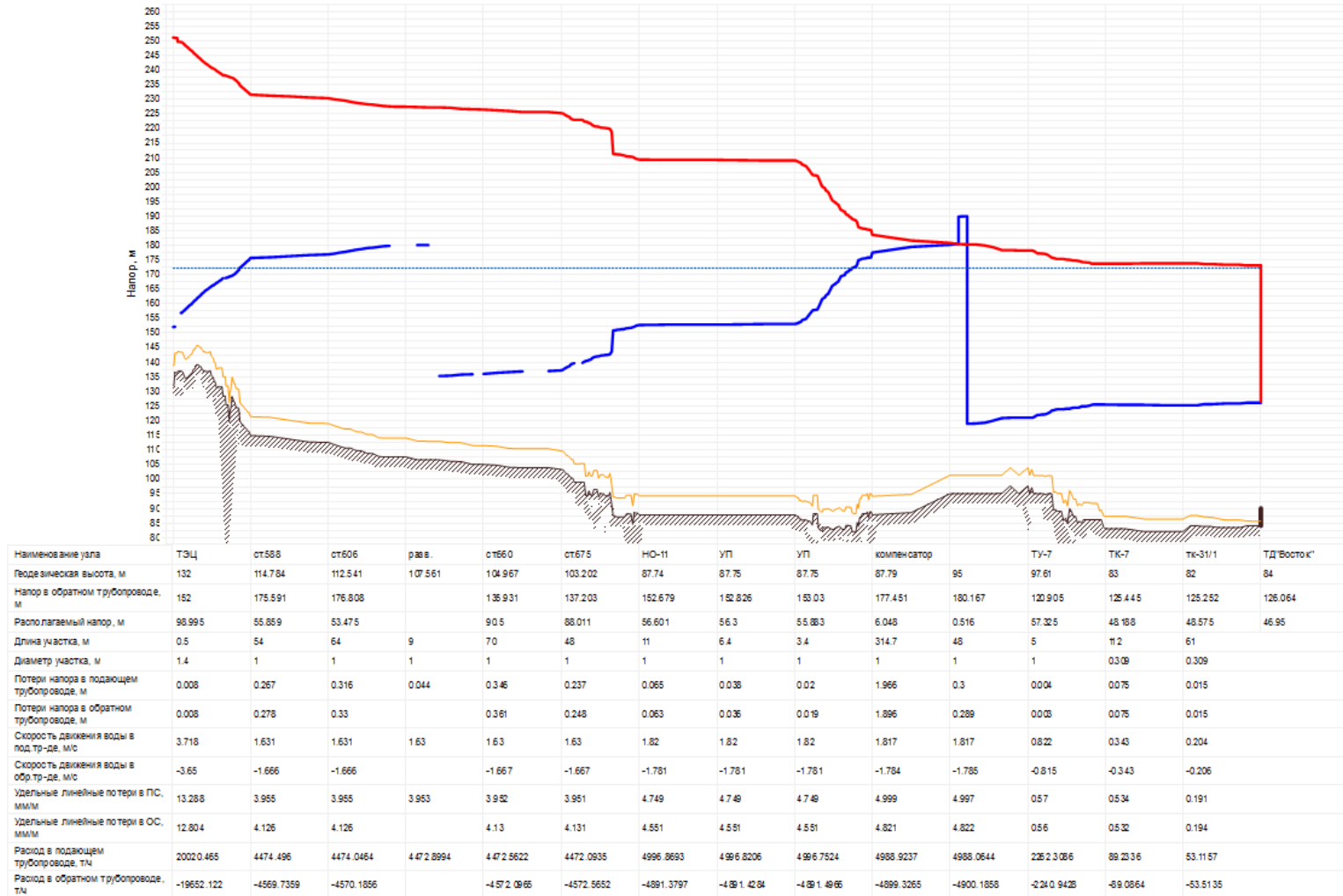


Рис. 13.2. Путь построения Пьезометрического графика от НЧТЭЦ до конечного потребителя ТД «Восток»

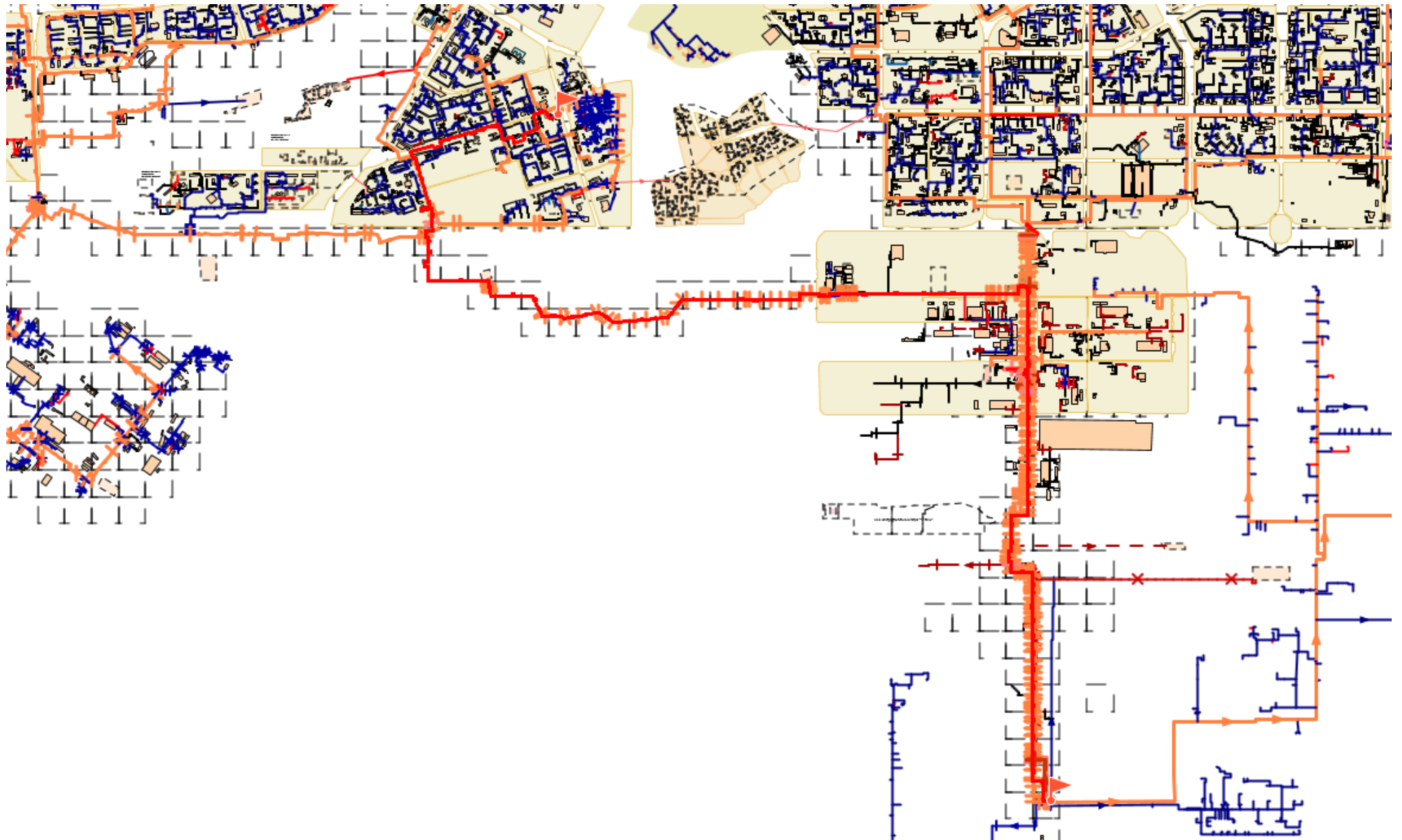
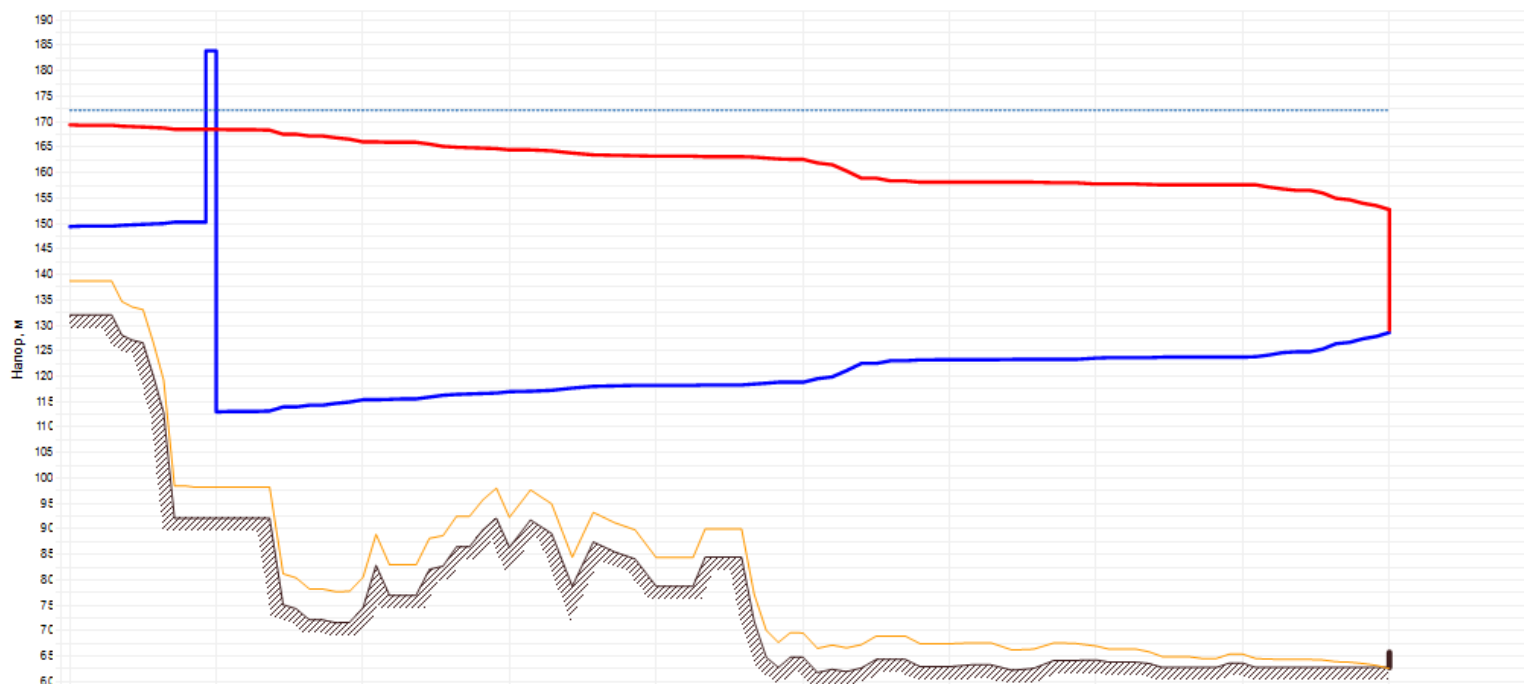
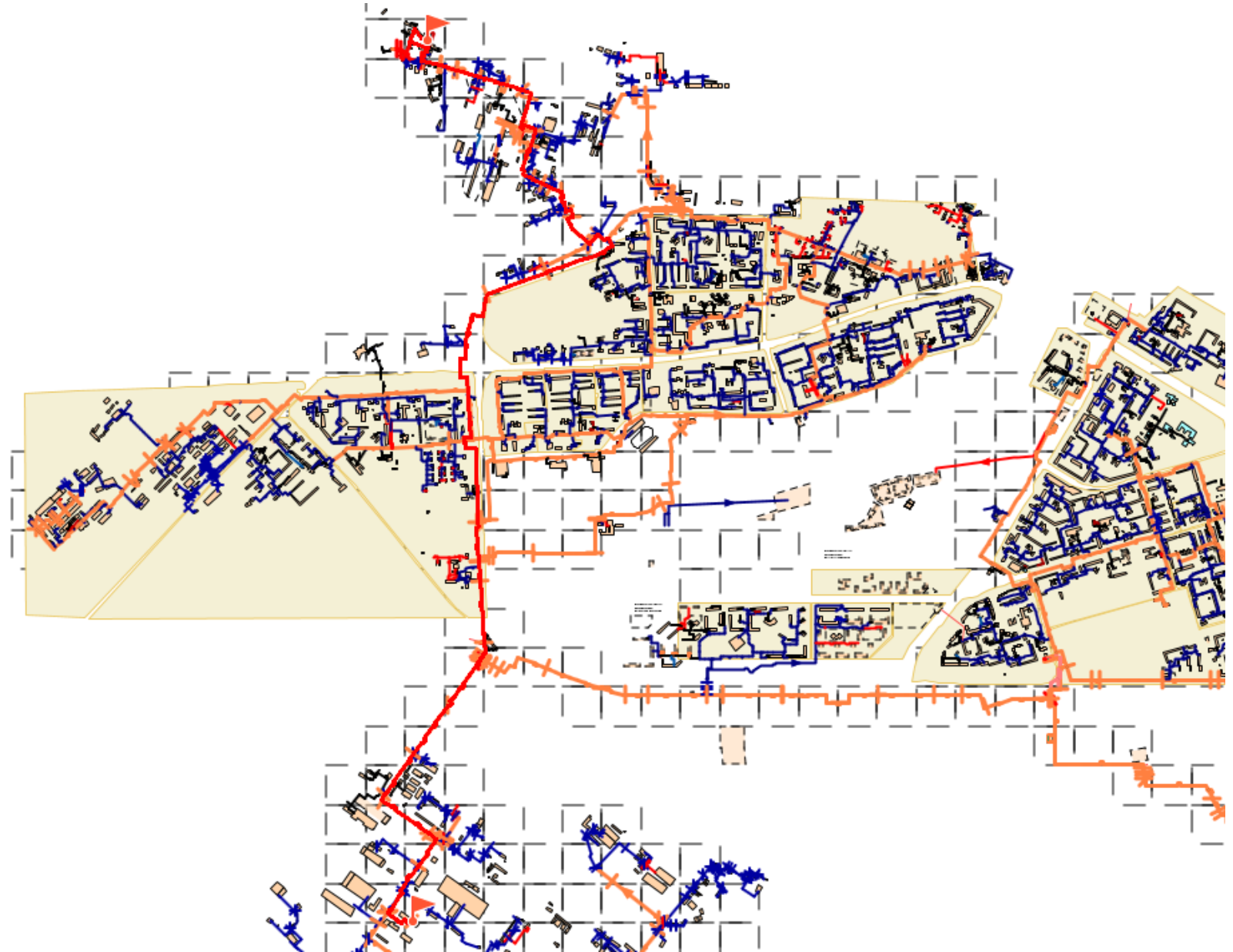


Рис. 13.3. Пьезометрический график от БСИ до конечного потребителя РММ



Наименование узла	Тепловая станция БСИ	ПНС-Сидоровка	тк-197а	тj-6	ТУ-4	ТУ-34	ТУ-40		РММ	
Геодезическая высота, м	132	92	74.4	86.3	78.6	64.7	62.87	64.19	63.53	62.7
Напор в обратном трубопроводе, м	149.322	112.969	115.346	116.908	118.116	118.732	123.15	123.532	123.708	128.508
Располагаемый напор, м	20	55.456	50.662	47.507	45.084	43.839	34.93	34.16	33.807	24.18
Длина участка, м	194	14	0.05	40	0.5	59	143	73	2	
Диаметр участка, м	1	0.902	0.614	0.704	0.408	0.207	0.408	0.207	0.082	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.092	0.033	0	0.044	0	0.77	0.026	0.035	0.033	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.092	0.032	0	0.044	0	0.758	0.025	0.035	0.033	
Скорость движения воды в под. тр.-де, м/с	0.618	1.291	1.006	0.76	0.377	1.192	0.214	0.225	0.719	
Скорость движения воды в обр. тр.-де, м/с	-0.618	-1.275	-0.993	-0.755	-0.372	-1.182	-0.213	-0.224	-0.717	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	0.378	1.863	1.838	0.888	0.439	10.443	0.144	0.386	13.352	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	0.378	1.816	1.789	0.876	0.428	10.275	0.142	0.382	13.274	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1697.2787	2882.1115	1038.9952	1031.9159	171.2812	138.0886	97.3915	26.0957	12.8931	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1697.2787	-2846.0296	-1025.1391	-1019.869	-169.2297	-136.9738	-96.6004	-25.9534	-12.6552	

Рис. 13.4. Путь построения пьезометрического графика от БСИ до конечного потребителя РММ



14 Перспектива на 2029 год

В работе находиться 1 источник – НЧТЭЦ, с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 130 °С. Котельный цех БСИ сохраняется как резервный источник.

Основной прирост потребления тепловой энергии планируется в 64, 65 комплексах Нового города, в мкр. Машиностроителей, Междуречье, ПК Камский Татарстан. Для обеспечения перспективных потребителей тепловой энергией мероприятия по реконструкции тепловых сетей не потребуются.

Прогнозируемые, с учетом подключения планируемых нагрузок на вторую пятилетку, гидравлические режимы работы тепломagистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1310.120, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	909.787, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	68.966, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	195.926, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.032, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	67.14576, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	35.49184, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	19.544, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.334, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплопотребления	3.893, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	18992.168, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	18617.137, т/ч
Суммарный расход на подпитку	375.031, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	13874.696, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	975.337, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	3986.361, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	155.941, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	155.247, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплопотребления	63.843, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	122.696, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	102.696, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	62.146, °С

14.1 Пьезометрические графики на 2029 год

Рис. 14.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до конечного потребителя РММ

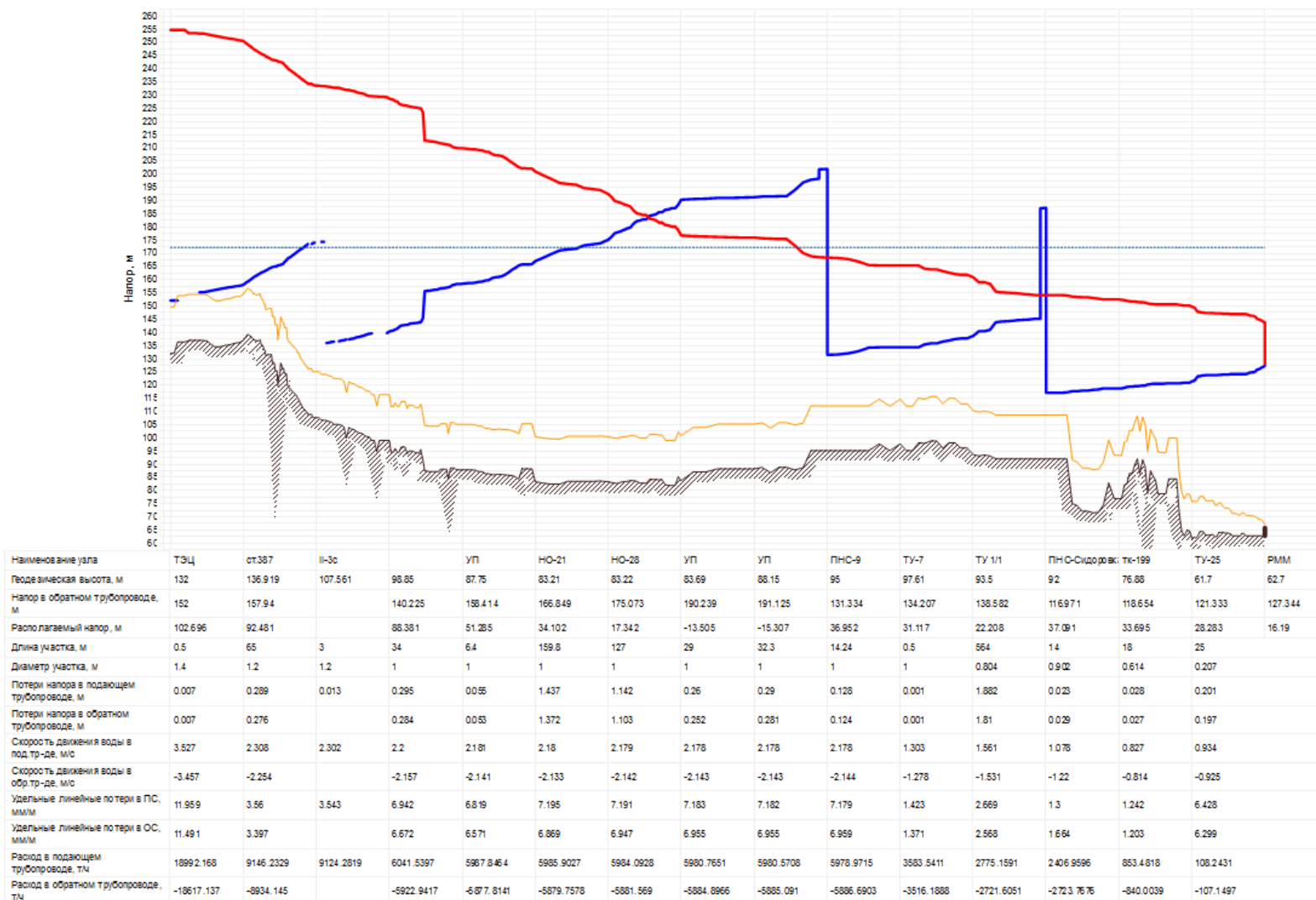
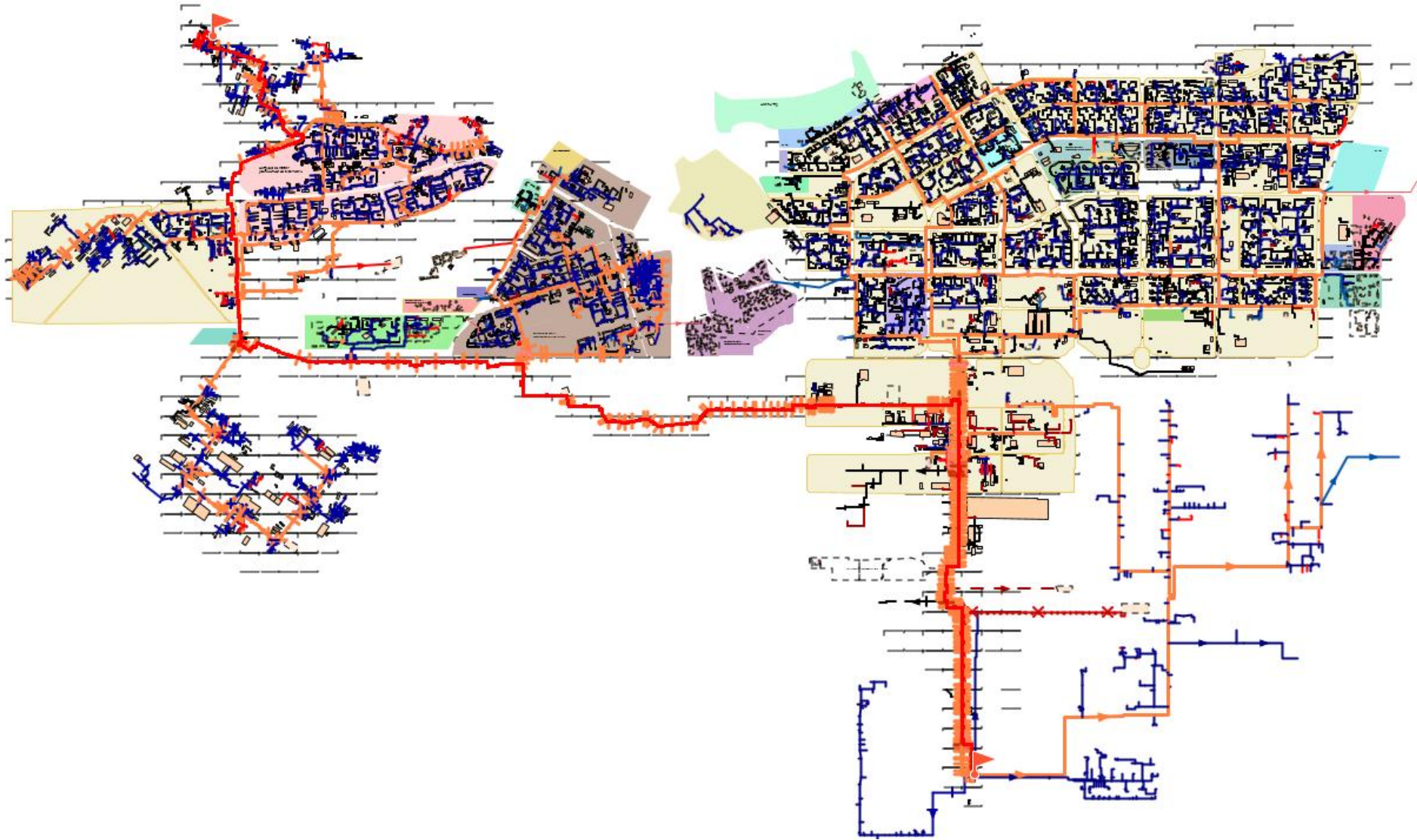


Рис. 14.2. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до конечного потребителя РММ



15 Перспектива на 2034 год

В работе находиться 1 источник – НЧТЭЦ, с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе 130 °С. Котельный цех БСИ сохраняется как резервный источник.

С целью подключения перспективных потребителей тепловой энергии на третью пятилетку (2030-2034) развития системы теплоснабжения города и реализации первого варианта потребуется:

- замена участка тепलोвода №410 от ст.706 до ТУ-7 (2 Ду 1000 мм на 2 Ду 1200 мм протяженностью 7211 м) – для подключения потребителей ЖК Мелекес Челны (год ввода в эксплуатацию 2006);

Прогнозируемые, с учетом выполненных мероприятий на третью пятилетку, гидравлические режимы работы тепломагистралей на расчетную температуру представлены ниже.

Источник ID=29966 ТЭЦ:

Количество тепла, вырабатываемое на источнике за час	1379.354, Гкал/ч
Расход тепла на систему отопления	966.140, Гкал/ч
Расход тепла на систему вентиляции	68.983, Гкал/ч
Расход тепла на закрытые системы ГВС	207.139, Гкал/ч
Расход тепла на циркуляцию	0.032, Гкал/ч
Тепловые потери в подающем трубопроводе	67.36003, Гкал/ч
Тепловые потери в обратном трубопроводе	35.64015, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в подающем трубопроводе	20.232, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в обратном трубопроводе	9.738, Гкал/ч
Потери тепла от утечек в системах теплоснабжения	4.090, Гкал/ч
Суммарный расход в подающем трубопроводе	20212.819, т/ч
Суммарный расход в обратном трубопроводе	19823.709, т/ч
Суммарный расход на подпитку	389.111, т/ч
Суммарный расход на систему отопления	14840.728, т/ч
Суммарный расход на систему вентиляции	975.337, т/ч
Расход воды на параллельные ступени ТО	4235.235, т/ч
Расход воды на утечки из подающего трубопровода	161.529, т/ч
Расход воды на утечки из обратного трубопровода	160.835, т/ч
Расход воды на утечки из систем теплоснабжения	66.747, т/ч
Давление в подающем трубопроводе	109.895, м
Давление в обратном трубопроводе	20.000, м
Располагаемый напор	89.895, м
Температура в подающем трубопроводе	130.000, °С
Температура в обратном трубопроводе	62.873, °С

15.1 Пьезометрические графики на 2034 год

Рис. 15.1. Пьезометрический график от ТЭЦ до конечного потребителя РММ

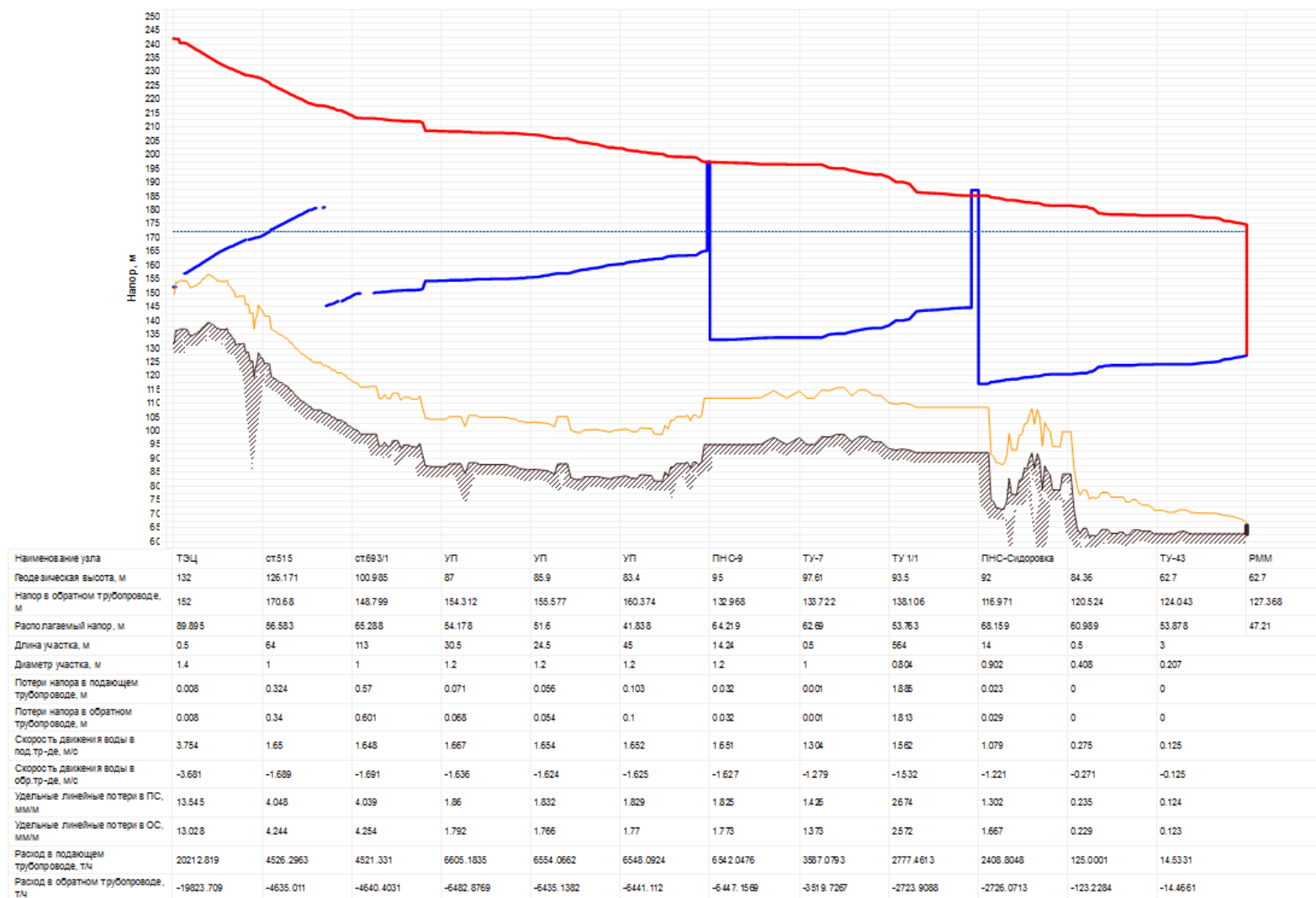


Рис. 15.2. Путь построения пьезометрического графика от ТЭЦ до конечного потребителя РММ

