

# Методы ведения реестра инженерных коммуникаций в централизованной и распределенной муниципальной ГИС



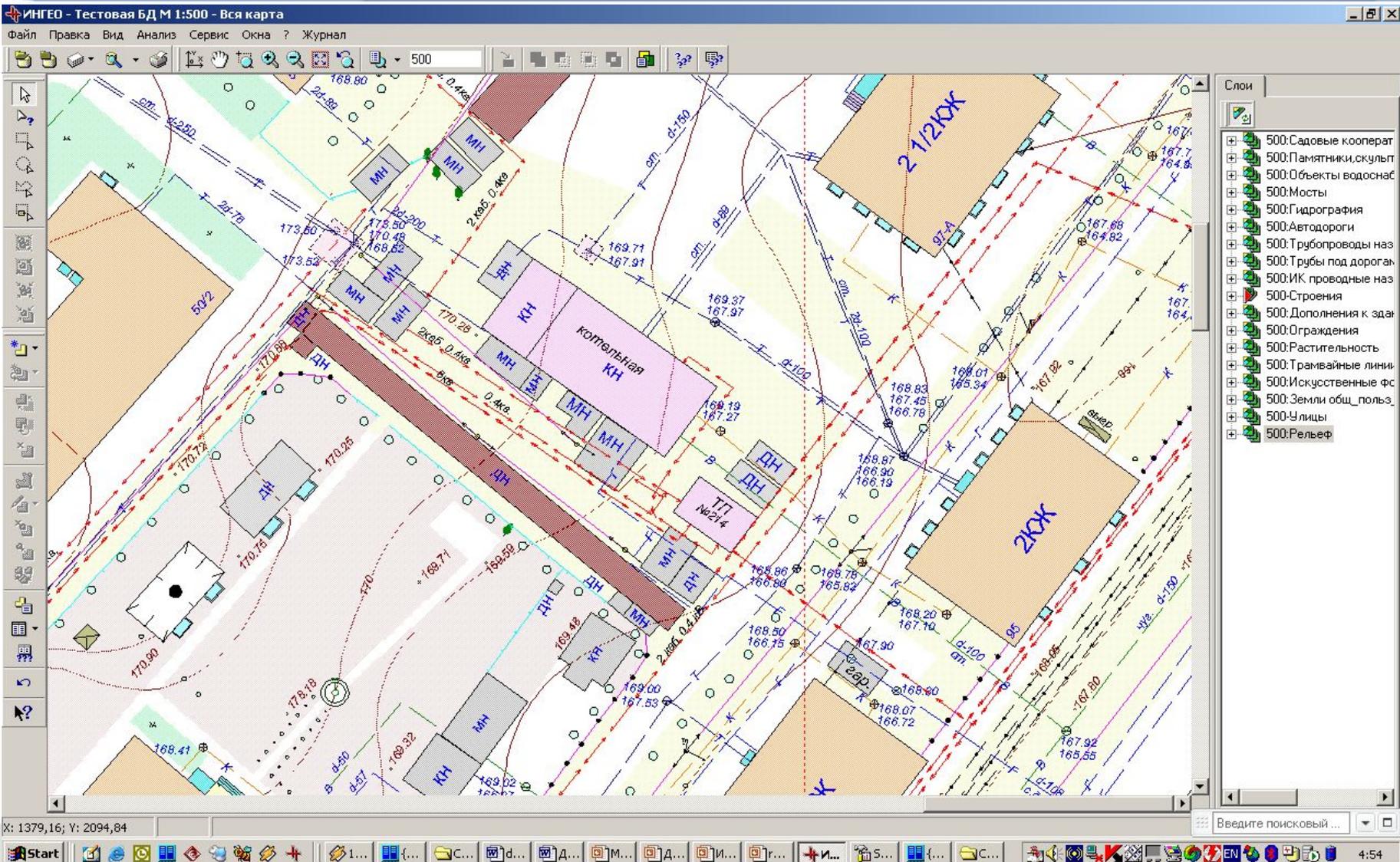
Томилин Вячеслав

ООО NBЦ «Интеграционные технологии»

ИНГЕО - Тестовая БД М 1:500 - Вся карта

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна ? Журнал

500



Слои

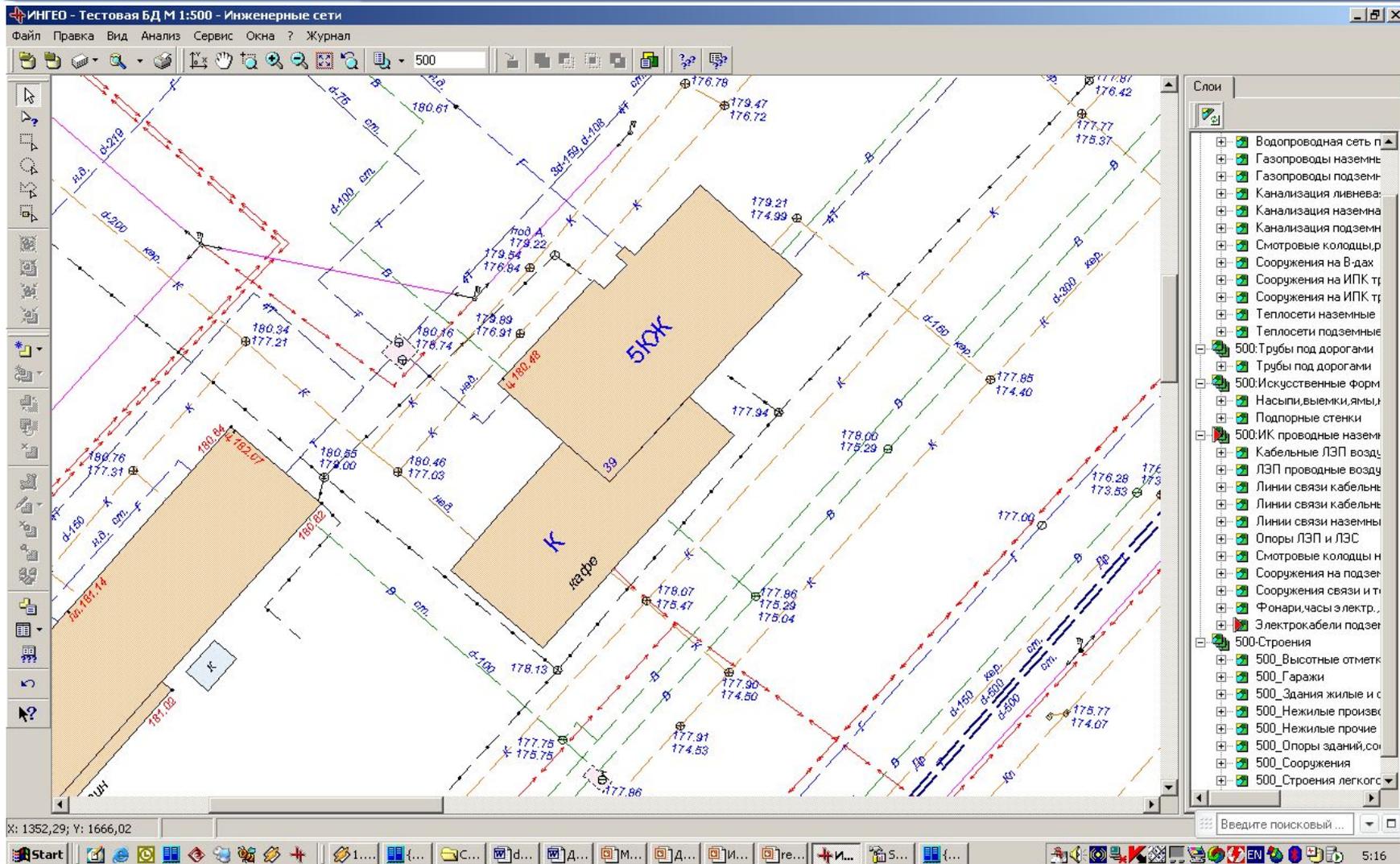
- 500: Садовые кооперат
- 500: Памятники, скульпт
- 500: Объекты водоснаб
- 500: Мосты
- 500: Гидрография
- 500: Автодороги
- 500: Трубопроводы наз
- 500: Трубы под дорогам
- 500: ИК проводные наз
- 500: Строения
- 500: Дополнения к зда
- 500: Ограждения
- 500: Растительность
- 500: Трамвайные линии
- 500: Искусственные фс
- 500: Земли общ\_польз\_
- 500: Улицы
- 500: Рельеф

X: 1379,16; Y: 2094,84

Введите поисковый ...

4:54

**МГИС - муниципальная информационная система, содержащая реестр актуальных пространственных данных по объектам городской территории и предоставляющая регламентированный доступ к этим данным, причем для этой системы установлен регламент процесса обновления этих данных.**



## **Поставщиками данных в МГИС являются:**

- **Органы Архитектуры и Градостроительства**
- **Предприятия, эксплуатирующие инженерные коммуникации**

- **Предприятия, эксплуатирующие ИК на территории города являются одними из основных участников процесса актуализации пространственных данных;**
- **Участие инженерных предприятий в реализации и эксплуатации МГИС крайне желательно и без него реестр ИК в МГИС не может быть полноценно реализован;**
- **В случае заинтересованности, инженерные предприятия готовы взять на себя часть затрат по созданию и развитию городской ГИС.**

## Базовые функции МГИС:

- **Централизованное хранение пространственных и семантических данных по объектам ИК**
- **Регламентируемый процесс обновления данных по ИК**
- **Отображение информации.**

## **Специфические функции МГИС в области ИК:**

- Паспортизация объектов сети**
- Решение комплекса коммутационных задач**
- Моделирование физических процессов в инженерных коммуникациях и интеграция со SCADA-системами.**

ИНГЕО - ИКС "Реутов" - Весь Реутов

файл Правка Вид Анализ Сервис Озна Данные Конфигурация реостройной системы ? Действия Водоканал Топология

Настройки Аналог водопроводных сетей

- Перекрытие аварийного участка
- Источек и его потребители
- Все источники и их потребители
- Отключение пользователя
- Проверка правильности построения водопроводной сети

Водоканал - Водопровод

Привязки

- Прочие объекты
- Прочие объекты
- Корректур
- Мосты
- Ограждения
- Дороги, тротуары
- Улицы
- Памятники, скульптуры, фонтаны
- Объекты промышленного назначения
- Земли общего пользования
- Геодезические пункты
- Здания и сооружения
- Железные дороги
- Гидрография

Водоканал - Водопровод

Водопровод - Расчетные данные

| Водопровод - Расчетные данные     | 1       |
|-----------------------------------|---------|
| Номер источника                   | 2       |
| Начало участка                    | 259     |
| Конец участка                     | 260     |
| Длина участка                     | 38.5    |
| Внутренний диаметр трубы          | 250     |
| Шероховатость                     | 0.5     |
| Коэффициент местных сопротивлений | 1       |
| Заращение трубопровода            | 1       |
| Гидравлическое сопротивление      | (пусто) |

Водопровод - Пасп

Настройка действий

| Длина    | Код действия | Код проекта  | Код слоя     | Действие           | Код стиля    | Семантическая таблица | Поле              | Значение        | Условие      | Таблица с условием | Поле с условием | Значение для условия |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|-----------------------|-------------------|-----------------|--------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| Диаметр  | 00000000001  | 0001000003EA | 0021000003F7 | Закрывать задвижку | 00230000040D | Задвижка - Г          | Текущее состояние | 2. Не выполнено | Задвижка - Г | Рабочая            | нерабочая       |                      |
| Материал | 00000000002  | 0001000003EA | 0021000003F7 | Открывать задвижку | 002100000419 | Задвижка - Г          | Текущее состояние | 1. Выполнено    | Задвижка - Г | Рабочая            | нерабочая       |                      |

Просмотр выделенного объекта

Свойства выделенного объекта | Формы

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| Код объекта        | 002000003843                        |
| Слой               | Водопровод                          |
| Стиль объекта      | Водопровод                          |
| Методы отображения | "Стандартный"                       |
| Площадь объекта    | 0                                   |
| Периметр объекта   | 35.992016650524                     |
| Связан с объектом  | 002000003841(Водопроводные колодцы) |
| Связан с объектом  | 002000003842(Колодки и гидранты)    |
| Связан с объектом  | 002000003840(Привязки)              |
| Связан с объектом  | 002000003844(Водопровод)            |
| Связан с объектом  | 00200000389C(Водопровод)            |
| Связан с объектом  | 00200000389D(Привязки)              |

Экран по выделенному объекту после закрытия формы

Закреть

Код действия: 00000000001  
Код проекта: 0001000003EA  
Код слоя: 0021000003F7(Задвижки)  
Действие: Закрывать задвижку  
Код стиля: 00230000040D(Задвижка - закрыто)  
Семантическая таблица: Задвижка - Паспортные данные  
Поле: Текущее состояние  
Значение: закрыта  
Условие: 2. Не выполнять при условии, что  
Таблица с условием: Задвижка - Паспортные данные  
Поле с условием: Рабочая  
Значение для условия: нерабочая

Закреть

X: 11519.75; Y: 22081.33 | +26, +90, 0

# Учет состояний и работоспособности объектов инженерной сети

ИНГЕО - ИКС "Реутов" - Весь Реутов

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна Данные Конфигурация реестровой системы ? Водоканал Топология Геометрия Действия

68

Слои

- Канализация
- Водоканал - Водопровод
- Водопровод
- Водопроводные
- Водопроводные
- Задвижки
- Источник
- Колодцы, скважины
- Колонки и гидранты
- Насосные станции
- Потребители
- Резервуары
- Фуллеры и кожухи
- Элементы колодезных камер
- Привязки
- Прочие объекты
- Корректировка
- Мосты
- Ограждения
- Дороги, тротуары
- Улицы
- Памятники, скульптуры
- Объекты промышленности
- Земли общего пользования
- Геодезические пункты
- Здания и сооружения
- Железные дороги
- Гидрография
- Растительность, фон
- Границы
- Граница города
- Границы 2000 план
- Границы автокада
- Границы исполнения
- Границы калибров
- Границы рабочих
- Границы расстановки
- Геодинамическое регулирование
- Зональный регламент
- Рельеф

**260**

**9.7**

**Р**

**[Водоканал - Водопровод] Задвижки**

Объект Данные Формы Связи

Задвижка - Паспортные данные

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Наименование      | <пусто> |
| Марка             | <пусто> |
| Материал          | чуг     |
| Текущее состояние | закрыта |
| Подпись           | <пусто> |
| Рабочая           | рабочая |

Задвижка - Расчетные данные

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Геодезическая отметка | 1       |
| Условный диаметр      | <пусто> |
| Степень открытия      | <пусто> |

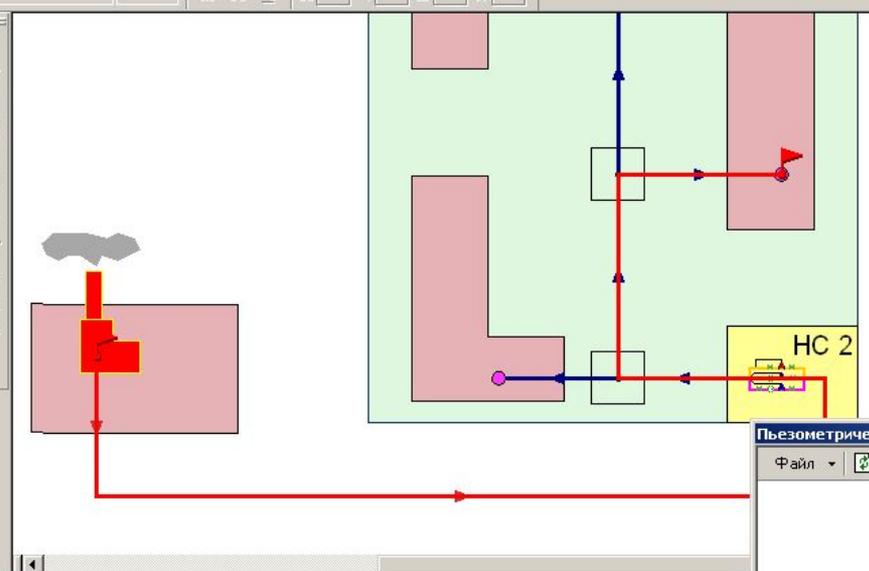
X: 11520.02; Y: 22096.55

Start ИНГЕО - ИКС "Реутов..." EN 19:42

**Zulu 5.2 - [Система теплоснабжения с насосными подстанциями]**

Файл Правка Слой Карта Вид Растр Сервис Таблица Задачи Окно ?

Система централизованного теплоснабжения



**ZuluThermo 5.2**  
Система централизованного теплоснабжения

Наладка | Поверка | Температурный график | Конструкторский | Сервис

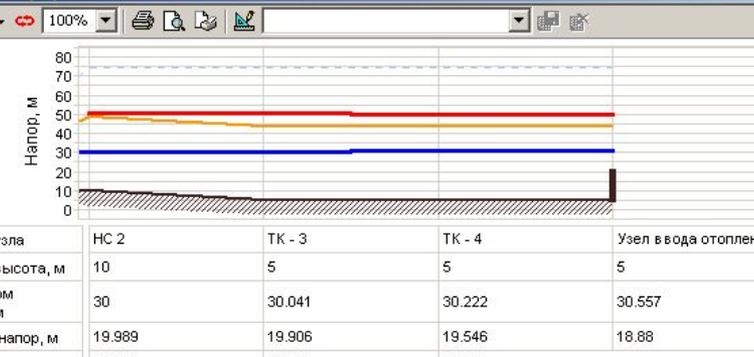
- С учетом ГВС
- С учетом утечек
- С учетом тепловых потерь
  - По норм. потерям
  - По изоляции
- Гашение избыточного напора
  - Дроссельными шайбами
  - Соплом элеватора

Раскраска: <нет>

Расчет | Настройки | Справка | Закрыть

**Пьезометрический график**

Напор, м



| Наименование узла                | НС 2   | ТК - 3 | ТК - 4 | Узел в вода отоплен |
|----------------------------------|--------|--------|--------|---------------------|
| Геодезическая высота, м          | 10     | 5      | 5      | 5                   |
| Напор в обратном трубопроводе, м | 30     | 30.041 | 30.222 | 30.557              |
| Располагаемый напор, м           | 19.989 | 19.906 | 19.546 | 18.88               |
| Длина участка, м                 | 116.6  | 191.5  | 150.8  |                     |
| Диаметр участка, м               | 0.2    | 0.15   | 0.07   |                     |

**Источник ID=2188 Котельная № 1:**

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| Количество тепла, вырабатываемое на источнике за ч. | 8.318, Гка   |
| Расход тепла на систему отопления                   | 6.087, Гка   |
| Расход тепла на систему вентиляции                  | 0.000, Гка   |
| Расход тепла на систему горячего водоснабжения      | 2.231, Гка   |
| Расход тепла на циркуляцию                          | 0.000, Гка   |
| Тепловые потери в подающем тр-де                    | 0.00000, Гка |
| Тепловые потери в обратном тр-де                    | 0.00000, Гка |
| Потери тепла от утечек в подающем тр-де             | 0.000, Гка   |
| Потери тепла от утечек в обратном тр-де             | 0.000, Гка   |

Готово | Правка: | Введите поисковый ...

8:37

**Для возможности автоматизации решения вышеперечисленных задач, необходимо, чтобы инженерная сеть была представлена в системе в виде топологически связанного расчетного графа, содержащего все ее элементы, так или иначе влияющие на физические процессы, имеющие место в данной сети.**

**Zulu 5.2 - [Пример системы водоснабжения]**

Файл Плавка Слой Карта Вид Растр Сервис Таблица Задачи Окно ?

Пример водопроводной сети

Ж К Ц А

Пушкина  
Терлецкая  
Тоголя

**ZuluHydro 5.2**

Пример водопроводной сети Слой...

Поверочный Конструкторский Сервис Гидродар

Пример водопроводной сети

Расчет на расчетные расходы День будний

Нефиксированный отбор при нехватке напора

Раскраска Источники

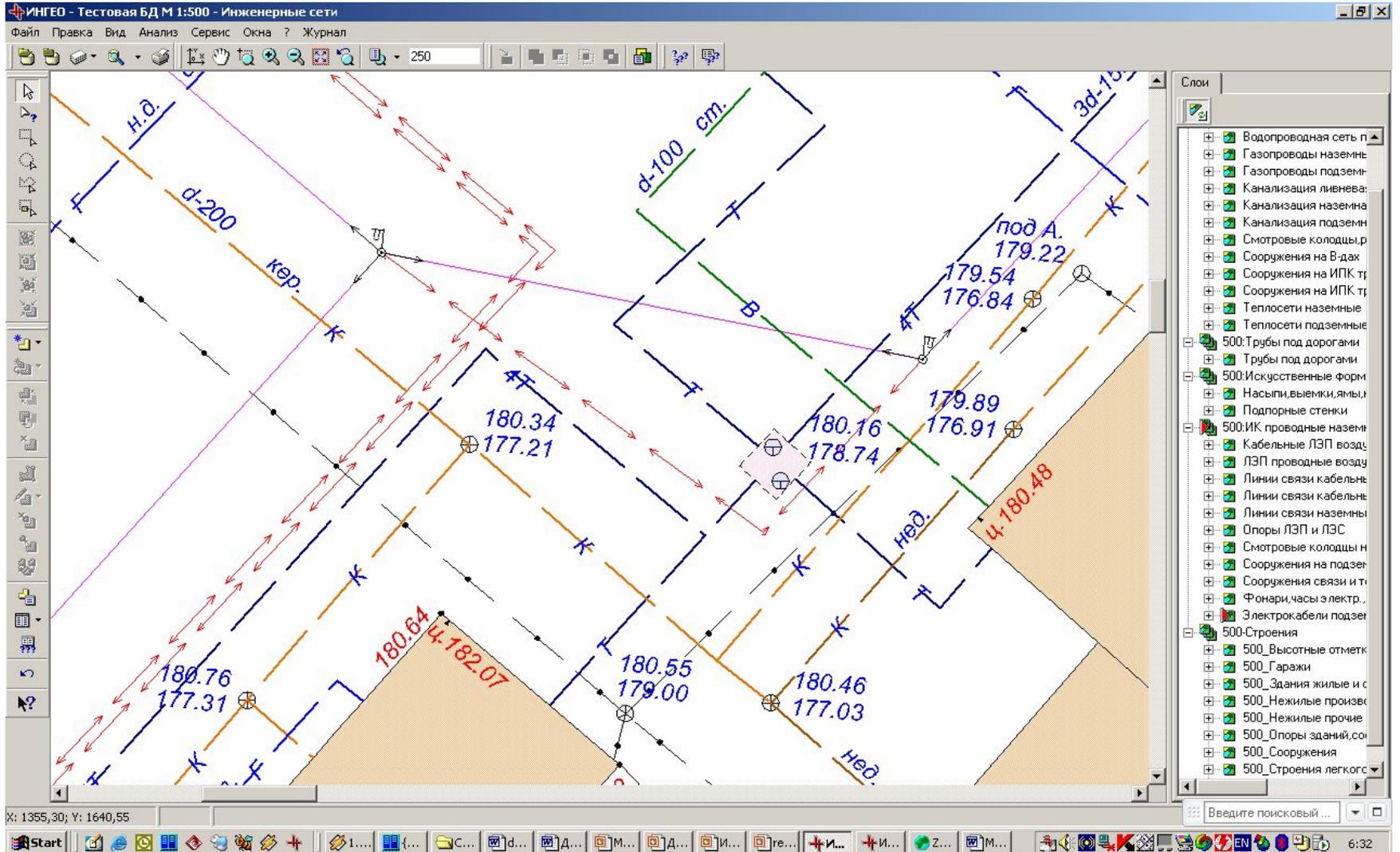
Расчет Настройки Справка Закрыть

**Предупреждение: ID=141 Недостаточно напора на потребителе (2.810 м)**  
**САМЫЙ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ: ID=141 Нехватка напора: 2.810**  
Расчет окончен. Время - 00:00:01.76

Сообщения Водопровод

Готово Плавка: Введите поисковый ... 6:18

**С одной стороны, сеть должна быть представлена в виде расчетного графа, а с другой стороны отображаться на картах в соответствии с условными обозначениями Роскартографии для масштаба 1:500 при этом необходимо избежать дублирования информации, т.е. одному объекту на территории города должен соответствовать один объект в информационной системе.**

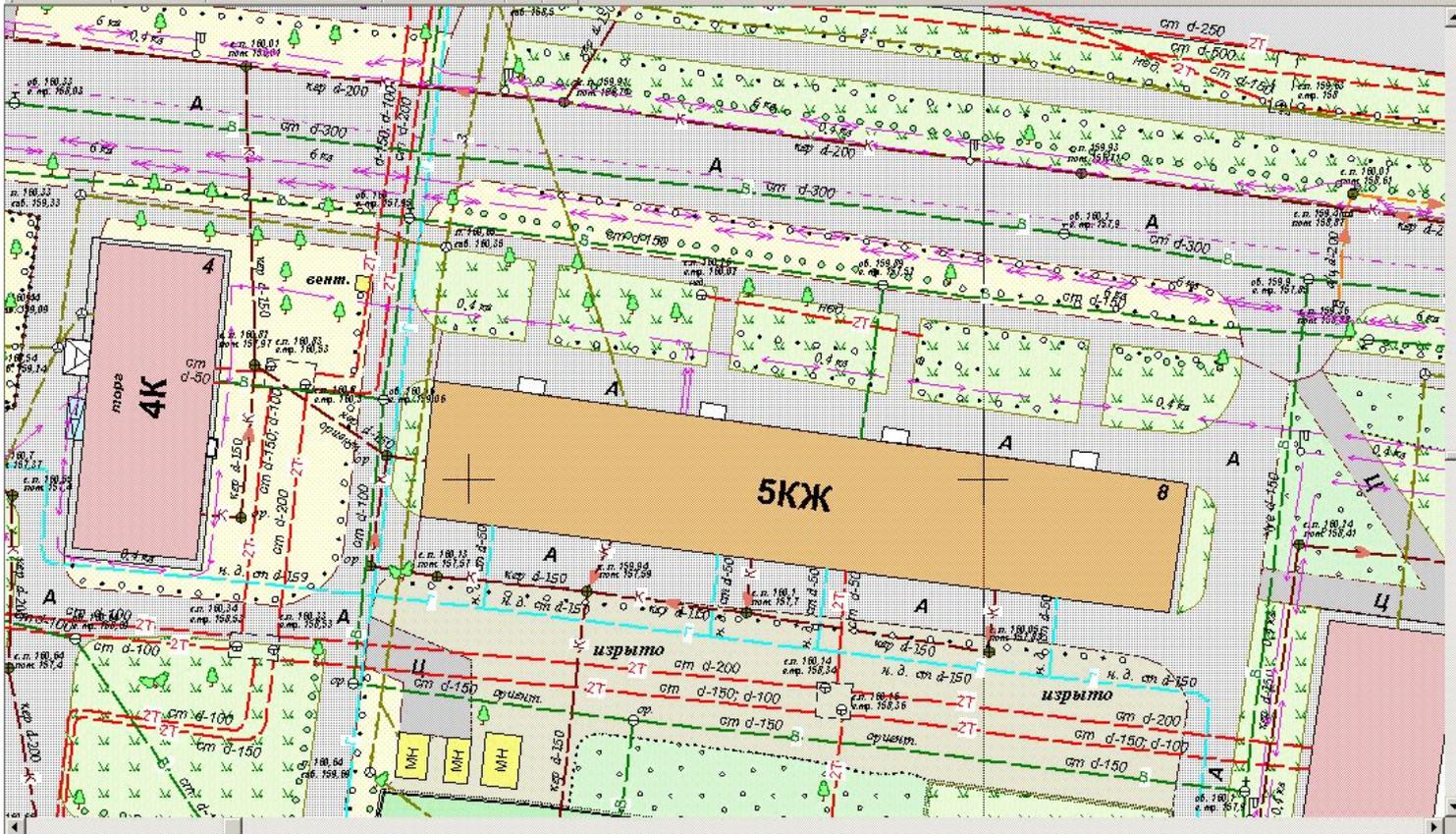


**Векторизация сетей в том виде как они представлены на топокартах М 1:500 не позволяет ГИС решать комплекс задач по инженерным коммуникациям, в то время как трудоемкость перевода ИК в векторный вид составляет не менее половины всех трудозатрат по векторизации планшетов М 1:500.**

ИНТЕО - ИСОГД г. Королев - Вся карта

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна Конфигурация реестровой системы Данные Ресурсы ?

500

- Слой
- [-] Схема города
  - [+] Зона интереса заказ
  - [+] Объекты застройки
  - [+] Сведения о планшетах
  - [+] Территории инженер
  - [+] Градостроительная д
  - [+] Генеральный план - С
  - [+] Генеральный план - П
  - [+] Опорный план
  - [+] Пересечения коорди
  - [+] Вопросы
  - [+] Земельные участки
  - [+] Общие колодцы
  - [+] Электросети
  - [+] Связь
  - [+] Канализация ливнев.
  - [+] Водопровод
  - [+] Канализация
  - [+] Газопроводы
  - [+] Теплотель
  - [+] Прочие\_сети
  - [+] Прочие объекты
  - [+] Здания и сооружения
  - [+] Памятники, скульптур
  - [+] Растительность, фор
  - [+] Рельеф
  - [+] Дороги
  - [+] Улицы
  - [+] Оси и названия у
  - [+] Дорожные знаки
  - [+] Мосты
  - [+] Высотные отметк
  - [+] Железные дороги

X: 9104,58; Y: 2531,09 +36,+10(a)

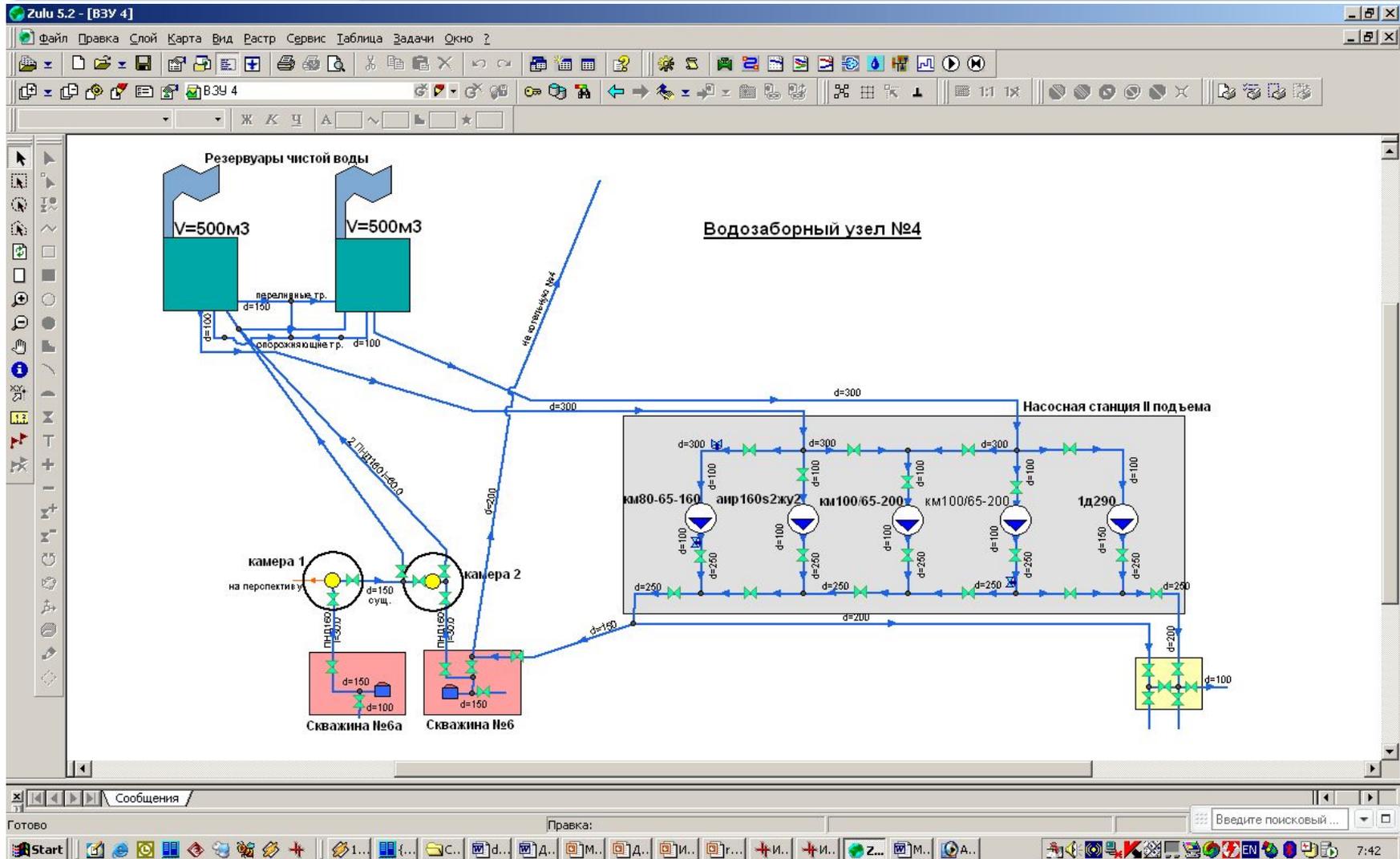


## Противоречия в представлении сети:

- Площадные и точечные объекты;
- Детализировки сложных узлов сети;
- Потребители и источники;
- Транзитные участки сети;
- Неоднозначность в пересечениях коммуникаций;
- Представление нескольких участков различных сетей одним.







ИНГЕО - ИКС "Реутов" - Вик

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна Данные Конфигурация реестровой системы ? Топология Геометрия Действия

80

Слой

- Замечания
- Прочие объекты
- Водоканал - Водопровод
  - Водопровод
  - Водопроводные камеры
  - Водопроводные колодцы
  - Задвижки
  - Источник

К 1-6.1

2 КЖЖЖ

[Водоканал - Водопровод] Потребители

Объект Данные Формы Связи

Потребитель - Паспортные данные

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| 1                        |         |
| Наименование потребителя | <пусто> |
| Улица                    | <пусто> |
| Дом                      | <пусто> |

Потребитель - Расчетные данные

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 1                                        |           |
| Геодезическая отметка                    | 153       |
| Расчетный расход воды                    | 5         |
| Минимальный напор                        | 20        |
| Категория потребителя                    | Жилой дом |
| Расчетный расход воды в будний день      | <пусто>   |
| Расчетный расход воды в субботний день   | <пусто>   |
| Расчетный расход воды в воскресный день  | <пусто>   |
| Расчетный расход воды в праздничный день | <пусто>   |
| Текущий расход воды, л/с                 | <пусто>   |
| Полный напор, м                          | <пусто>   |
| Напор, м                                 | <пусто>   |

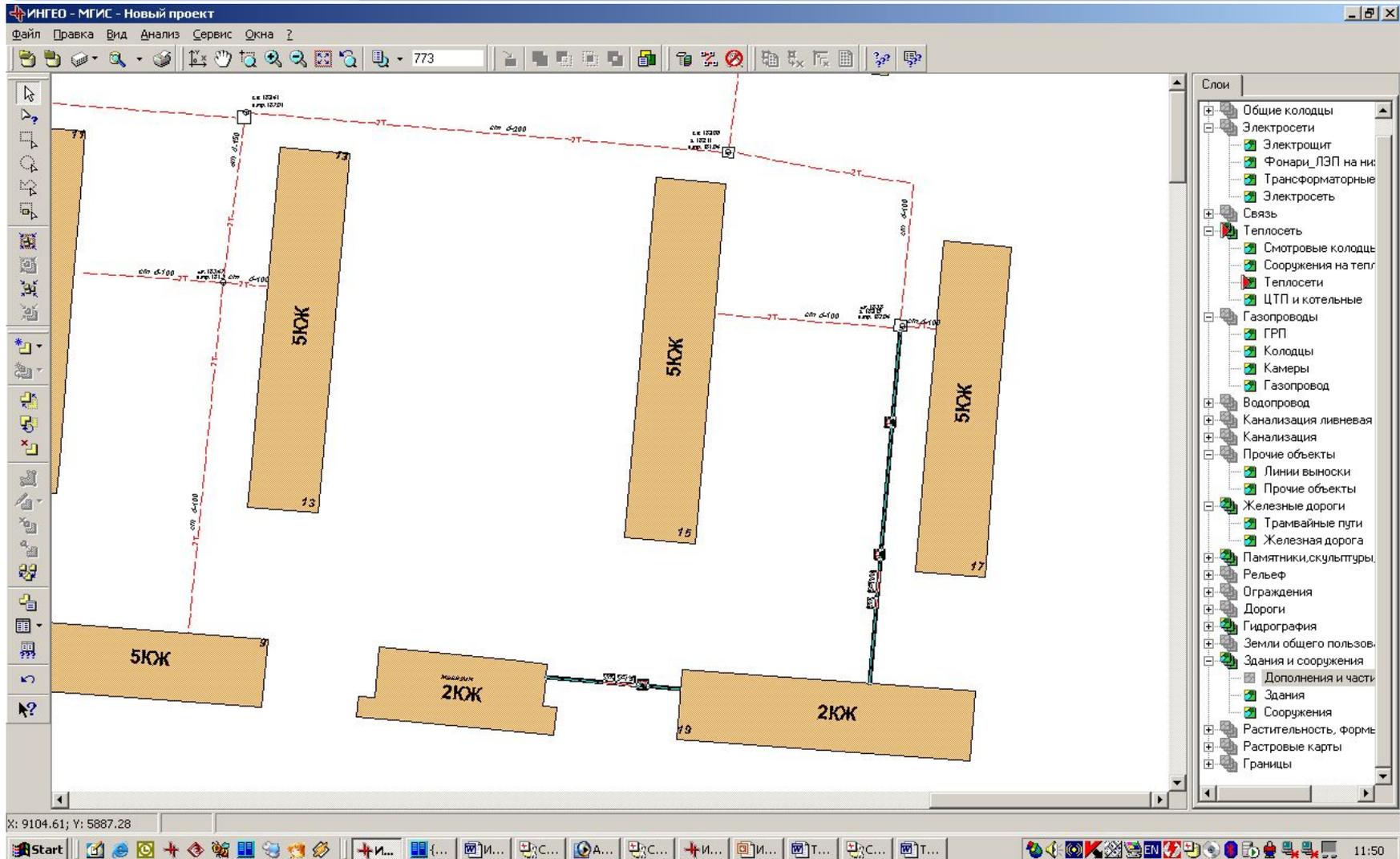
X: 11492.85; Y: 22071.17

Start

ИНГЕО - ИКС "Реутов..."

EN

18:11



# Представление нескольких участков различных сетей одним

ИНГЕО - ИСОГД г. Королев - Вся карта

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна Конфигурация реестровой системы Данные Ресурсы ?

Слой

- Схема города
- Зона интереса заказчика
- Объекты застройки
- Сведения о планшетах
- Территории инженерных изысканий
- Градостроительная документация
- Генеральный план - Схема планировочных ограничений
- Генеральный план - Концепция
- Опорный план
- Пересечения координатных линий
- Вопросы
- Земельные участки
- Общие колодцы
- Электросети
- Связь
- Канализация ливневая
- Водопровод
- Канализация
- Газопроводы
- Теплосеть
- Прочие\_сети
- Прочие объекты
- Здания и сооружения
- Памятники, скульптуры, фонтаны и т.д
- Растительность, формы рельефа
- Рельеф
- Дороги
- Железные дороги
- Ограждения
- Гидрография
- Земли общего пользования
- Стандартные\_доп
- Стандартные планшеты

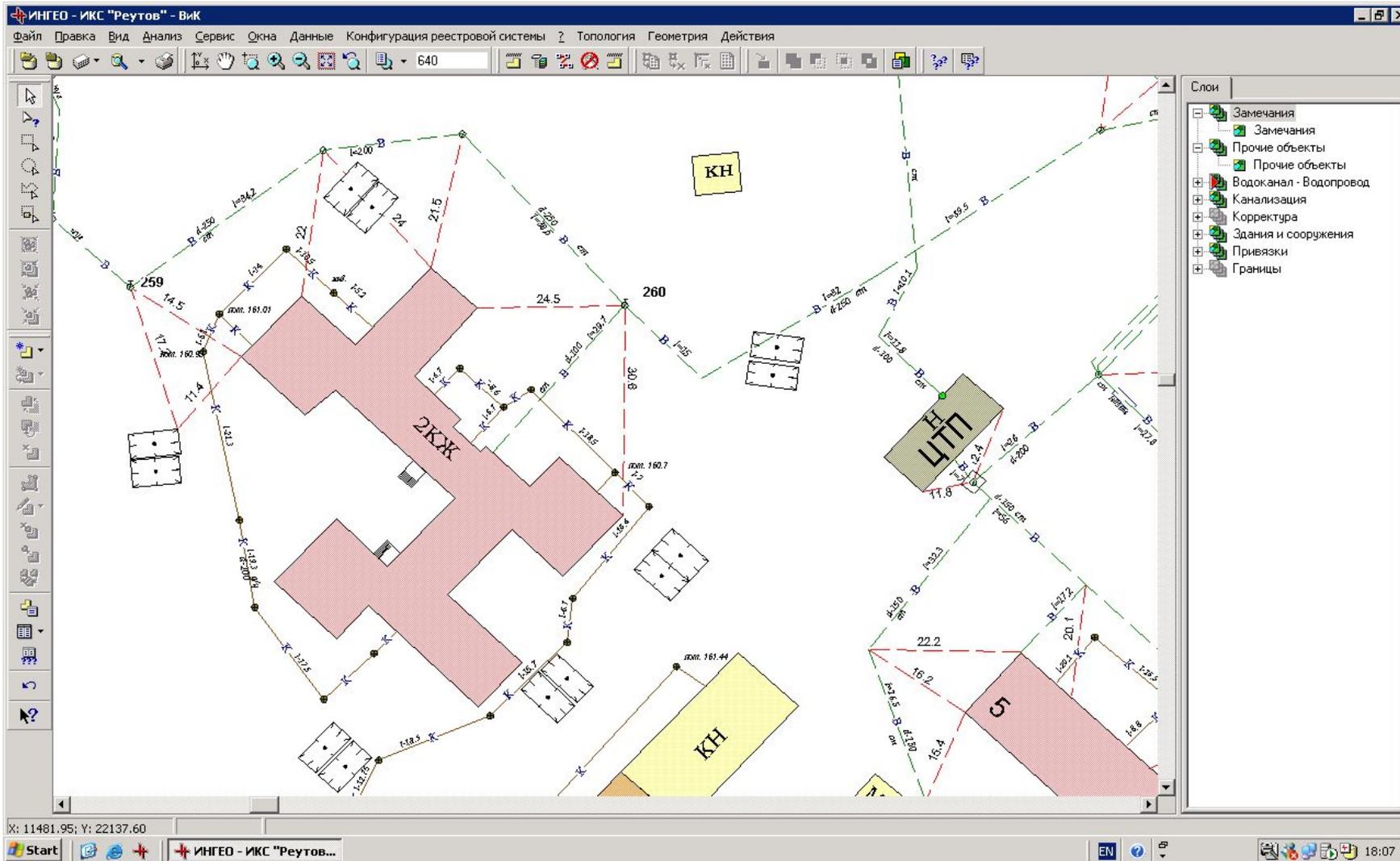
X: 8746,20; Y: 5590,09 +34,+22(a)

Введите поисковый ...

7:46

**Для решения противоречия в представлении сети использовались следующие возможности ГИС:**

- **Множественность форм представления для одного пространственного объекта;**
- **Генерализация;**
- **Система топологических отношений и связей.**



260

ИНГЕО - ИКС "Реутов" - Вик

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна Данные Конфигурация реестровой системы ? Топология Геометрия Действия

Слои

- Замечания
- Замечания
- Прочие объекты
- Прочие объекты
- Водоканал - Водопровод
- Канализация
- Корректировка
- Здания и сооружения
- Привязки
- Границы

[Водоканал - Водопровод] Задвижки

Объект Данные Формы Связи

Задвижка - Паспортные данные

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Наименование      | 1       |
| Марка             | <пусто> |
| Материал          | чуг     |
| Текущее состояние | открыта |
| Подпись           | <пусто> |
| Рабочая           | <пусто> |

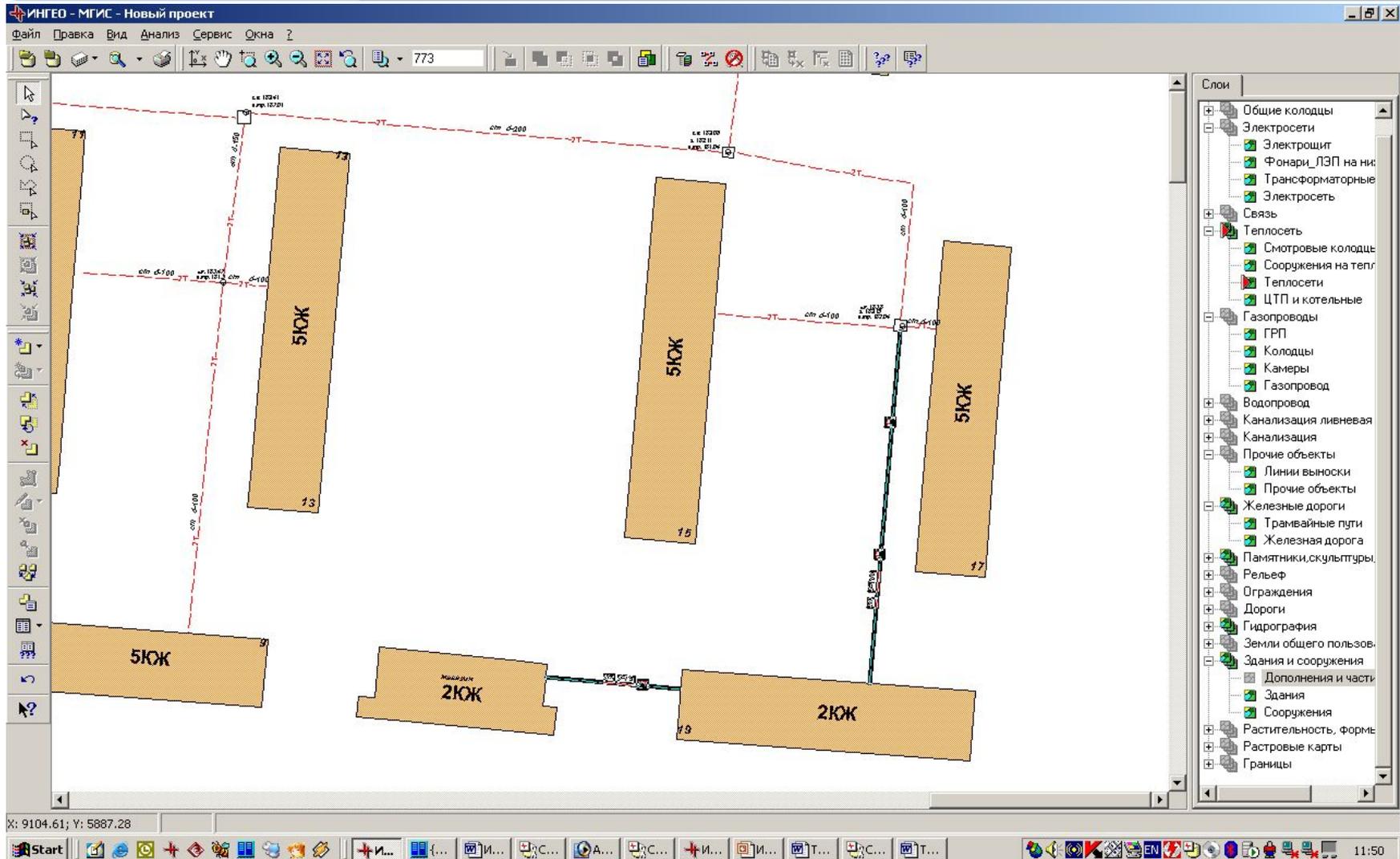
Задвижка - Расчетные данные

|  |   |
|--|---|
|  | 1 |
|--|---|

X: 11517.23; Y: 22090.69

Start [ИНГЕО - ИКС "Реутов"...

EN 18:04



ИНГЕО - МГИС - Новый проект

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна ?

Проводник базы данных

Объекты

- Теплосети
  - Метка 2Т
  - Метка 3Т
  - Метка 4 ТВ
  - Метка 4Т
  - Метка 5ТВ
  - Метка 8Т
  - Метка Т
  - Метка ТВ
  - Метка б/к
  - Опора бетонная/квдрат
  - Подписи диаметра трубы
  - Подписи диаметра трубы
  - Подписи числа и диаметр
  - Подпись
  - Подпись материала труб
  - Протяженность участка
  - Теплотрасса наземная
  - Транзитный участок
  - [0-200]
  - Теплотрасса проземная

Символьный метод отображения  
Здесь Вы можете изменить параметры метода отображения

Диапазон масштабов видимости:  
от 1: 0 до 1: 200

Комментарий:

Рисунок... Задан для масштаба 1: 2000

Способ отображения:  
Тиражировать вдоль линии

Пример:

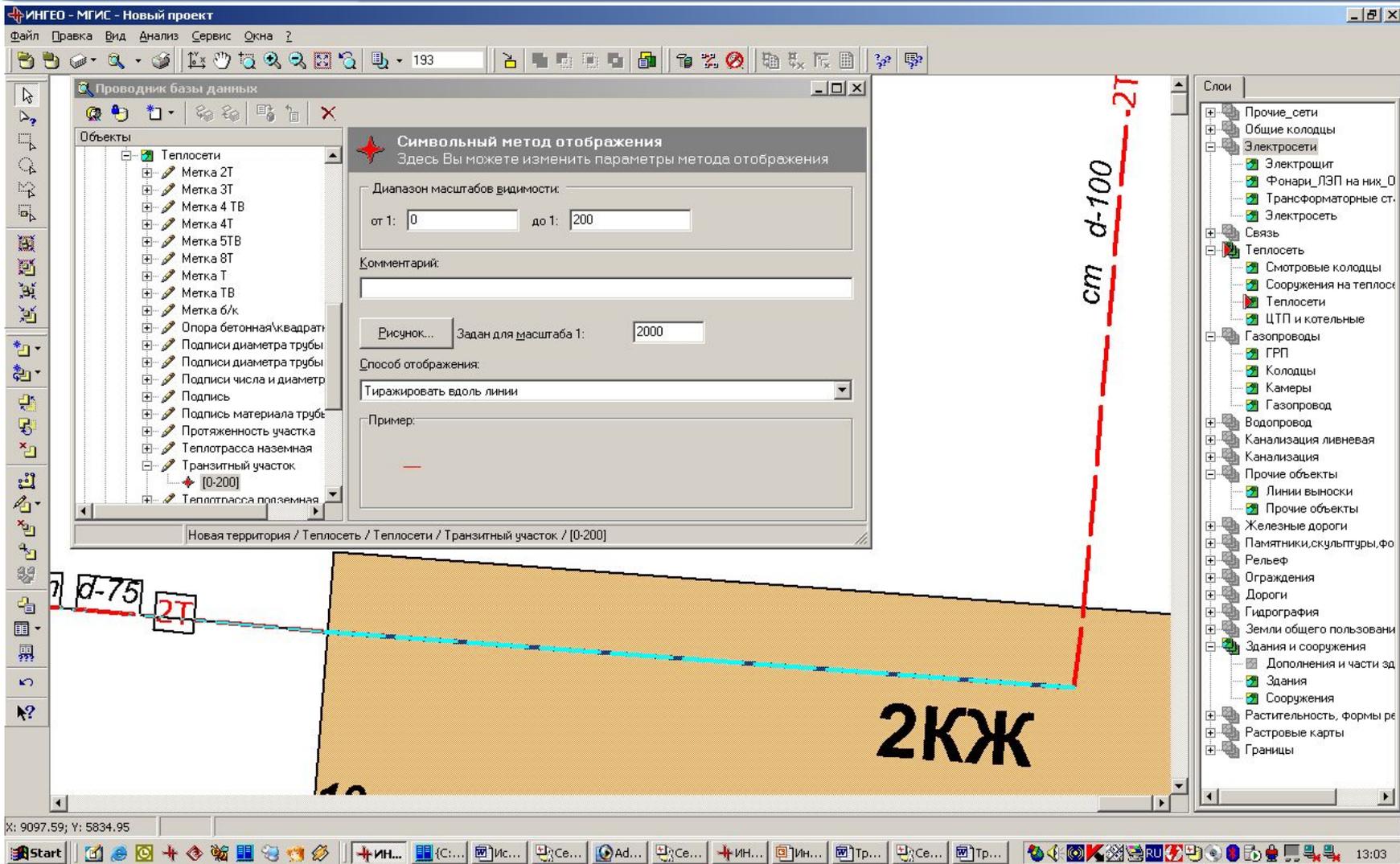
Новая территория / Теплосеть / Теплосети / Транзитный участок / [0-200]

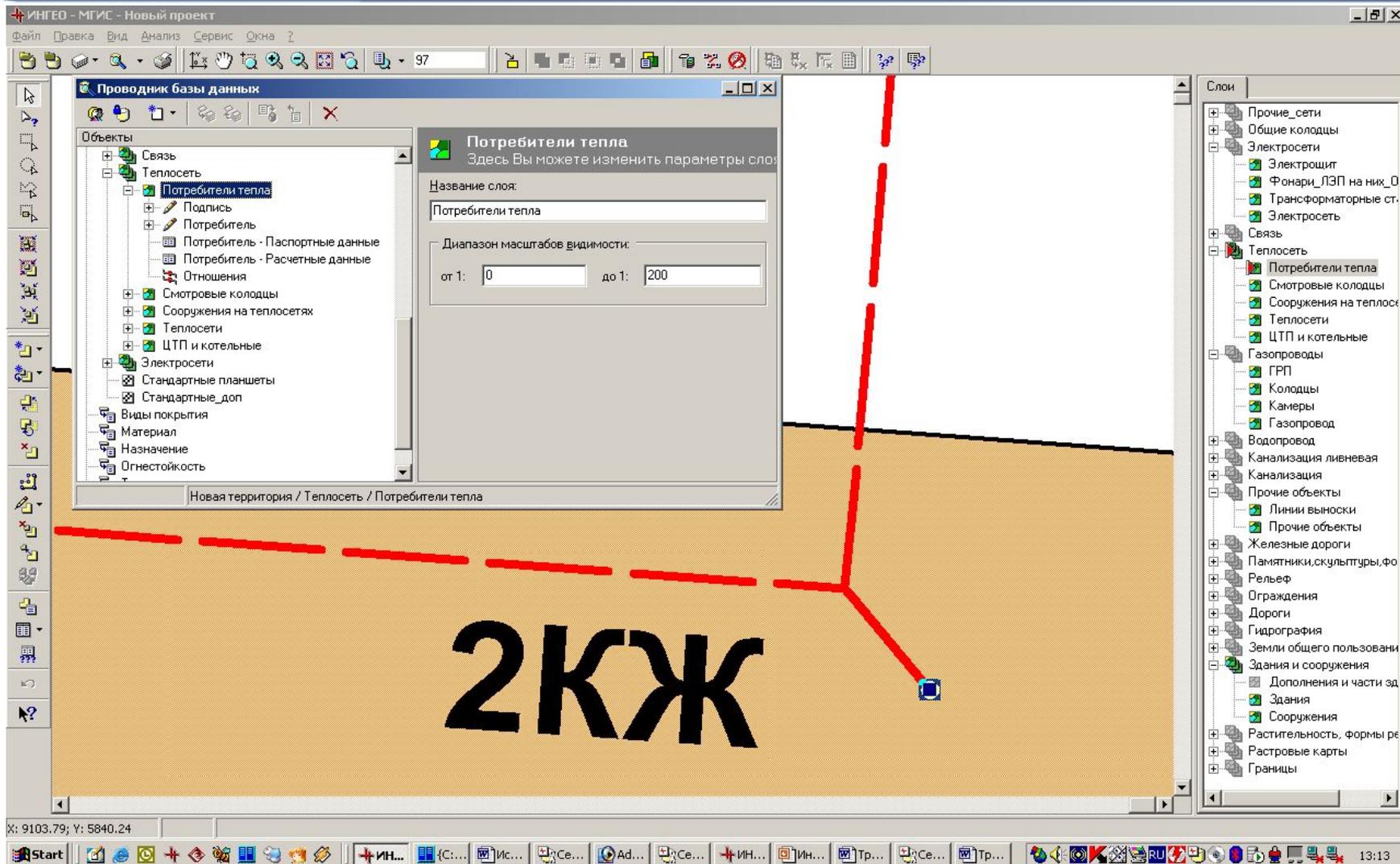
Слои

- Прочие\_сети
- Общие колодцы
- Электросети
  - Электрошит
  - Фонари\_ЛЭП на низ\_0
  - Трансформаторные ст.
  - Электросеть
- Связь
- Теплосеть
  - Смотровые колодцы
  - Сооружения на теплос
  - Теплосети
  - ЦТП и котельные
- Газопроводы
  - ГРП
  - Колодцы
  - Камеры
  - Газопровод
- Водопровод
- Канализация ливневая
- Канализация
  - Прочие объекты
  - Линии выноски
  - Прочие объекты
- Железные дороги
- Памятники, скульптуры, фо
- Рельеф
- Ограждения
- Дороги
- Гидрография
- Земли общего пользовани
- Здания и сооружения
  - Дополнения и части зд
  - Здания
  - Сооружения
- Растительность, формы ре
- Растровые карты
- Границы

X: 9097.59; Y: 5834.95

13:03





**Цель проведения расчетов физических процессов в инженерной сети - это оптимизация режимов работы сети, что достигается моделированием работы сети при различных условиях и вариантах конфигурации данной сети, что в свою очередь, требует изменения данных по этой сети.**

**Данное моделирование недопустимо проводить в ПК централизованной муниципальной ГИС, т.к. и режимы и конфигурация сети в системе должны отражать текущую ситуацию в настоящий момент времени.**

**Для решения комплекса задач по моделированию физических процессов в ИК простым и корректным решением будет конвертация текущей модели сети в специализированную систему и проведение комплекса работ по оптимизации работы сети уже в этой специализированной системе.**

**Таким образом, Муниципальная ГИС выполняет функцию централизованного хранилища актуализированных данных по объектам сети, а специализированная ГИС инженерного предприятия - САД-системы для моделирования различных режимов работы этой сети и системы поддержки принятия решений.**

**Спасибо за внимание!**