

Методы ведения реестра инженерных коммуникаций в централизованной и распределенной муниципальной ГИС



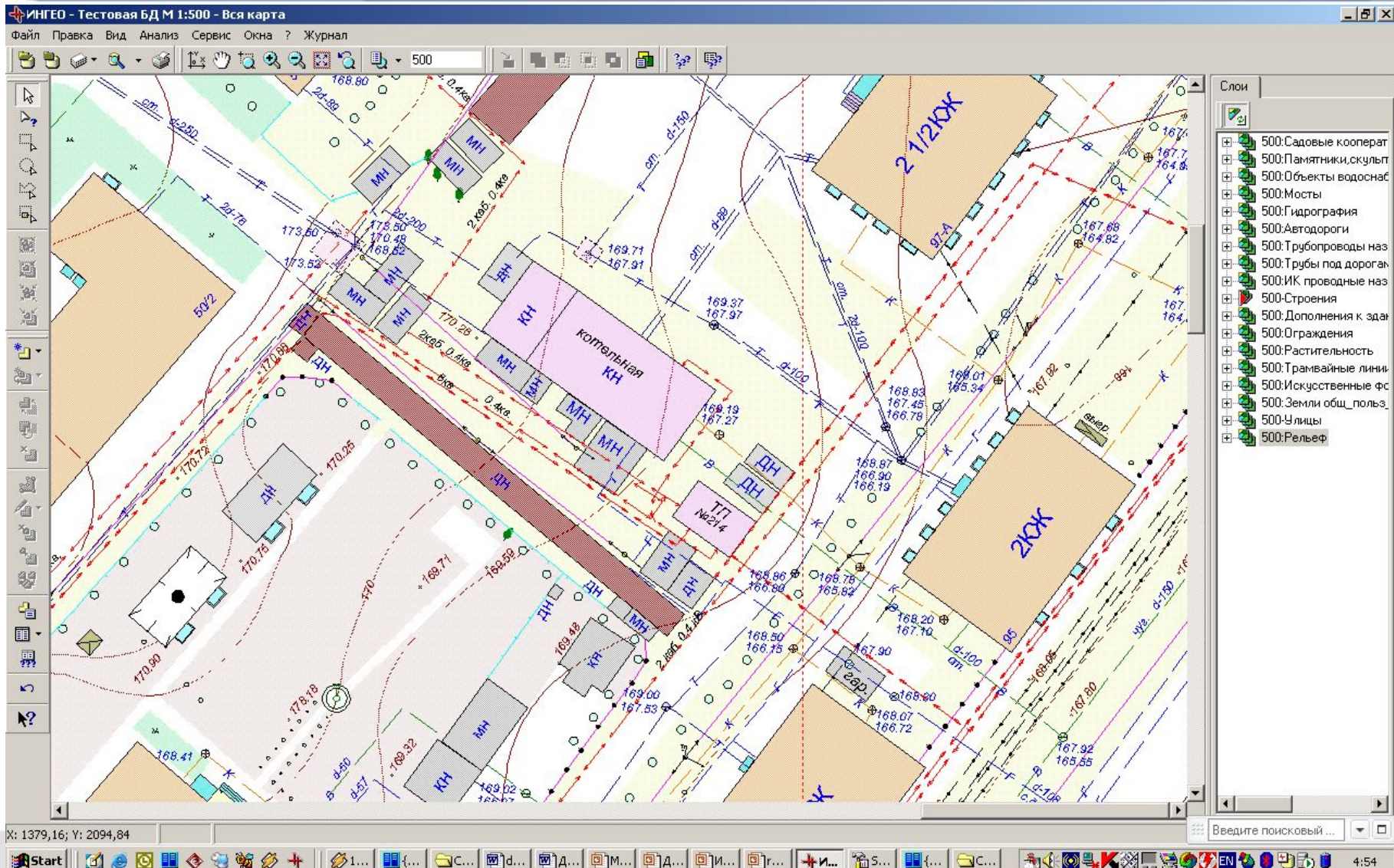
Томилин Вячеслав

ООО NBЦ «Интеграционные технологии»

ИНГЕО - Тестовая БД М 1:500 - Вся карта

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна ? Журнал

500



Слои

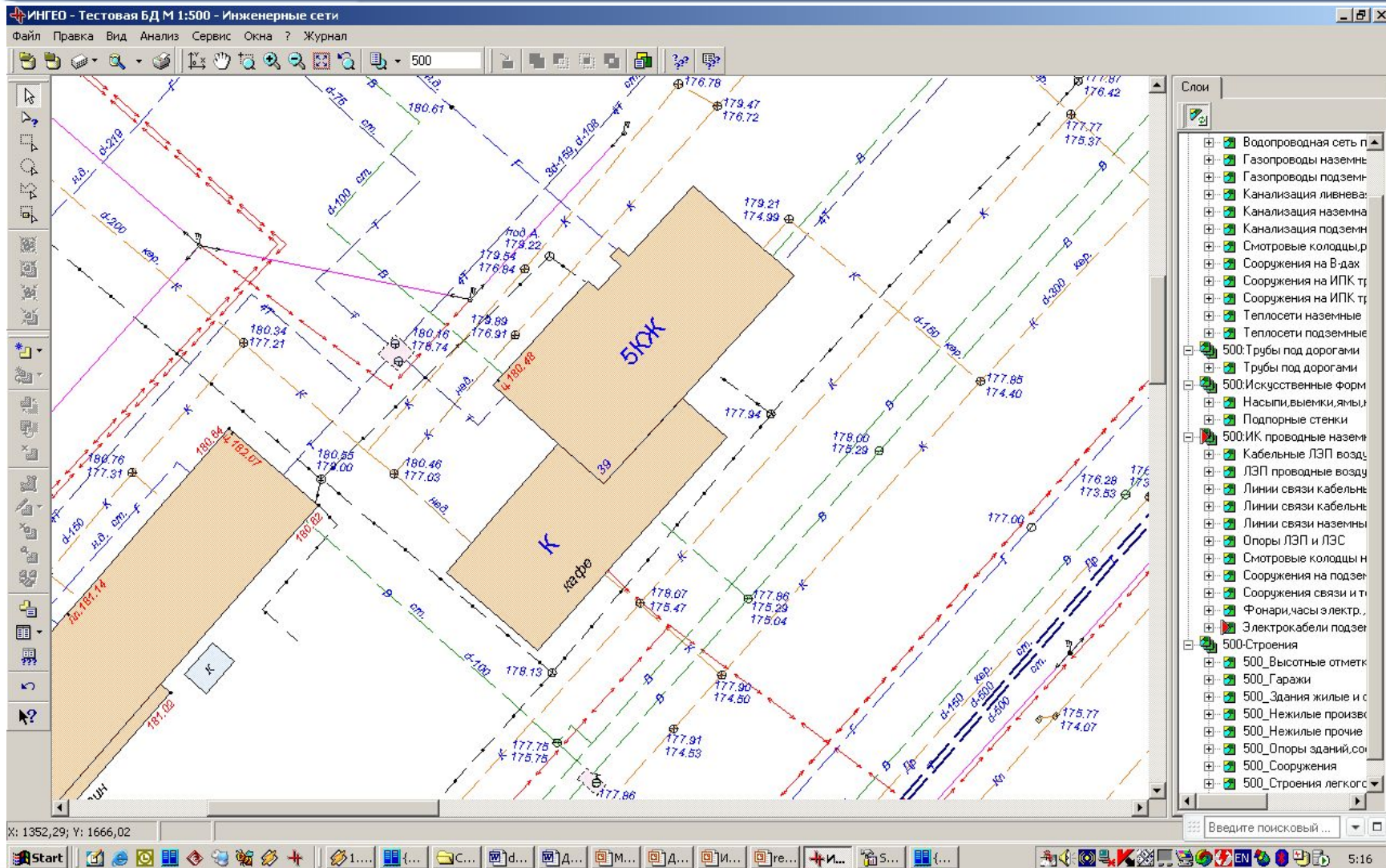
- 500: Садовые кооперат
- 500: Памятники, скульпт
- 500: Объекты водоснаб
- 500: Мосты
- 500: Гидрография
- 500: Автодороги
- 500: Трубопроводы наз
- 500: Трубы под дорогам
- 500: ИК проводные наз
- 500: Строения
- 500: Дополнения к зда
- 500: Ограждения
- 500: Растительность
- 500: Трамвайные линии
- 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
- Геодетские пункты
- Здания и сооружения
- Железные дороги
- Гидрография

Водоканал - Водопровод

Водопровод - Расчетные данные

Параметр	Значение
Номер источника	2
Начало участка	259
Конец участка	260
Длина участка	38.5
Внутренний диаметр трубы	250
Шероховатость	0.5
Коэффициент местных сопротивлений	1
Зараствание трубопровода	1
Гидравлическое сопротивление	(пусто)

Водопровод - Параметры

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	закрыта	2. Не выполнять при условии, что	Задвижка - Г	Рабочая	нерабочая
Материал	00000000002	0001000003EA	0021000003F7	Открывать задвижку	002100000419	Задвижка - Г	Текущее состояние	открыта		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>

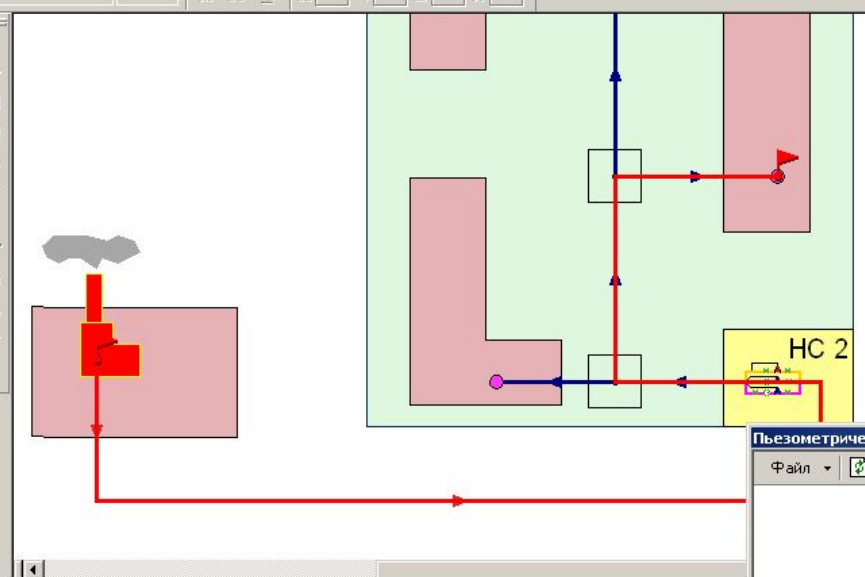
X: 11520.02; Y: 22096.55

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

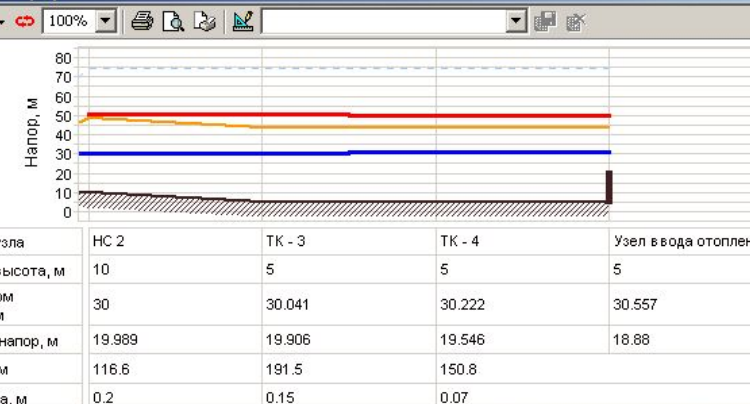
- С учетом ГВС
- С учетом утечек
- С учетом тепловых потерь
 - По норм. потерям
 - По изоляции
- Гашение избыточного напора
 - Дроссельными шайбами
 - Соплом элеватора

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 Правка Слой Карта Вид Растр Сервис Таблица Задачи Окно ?

Пример водопроводной сети

Ж К Ц А

Пушкина
Теряева
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

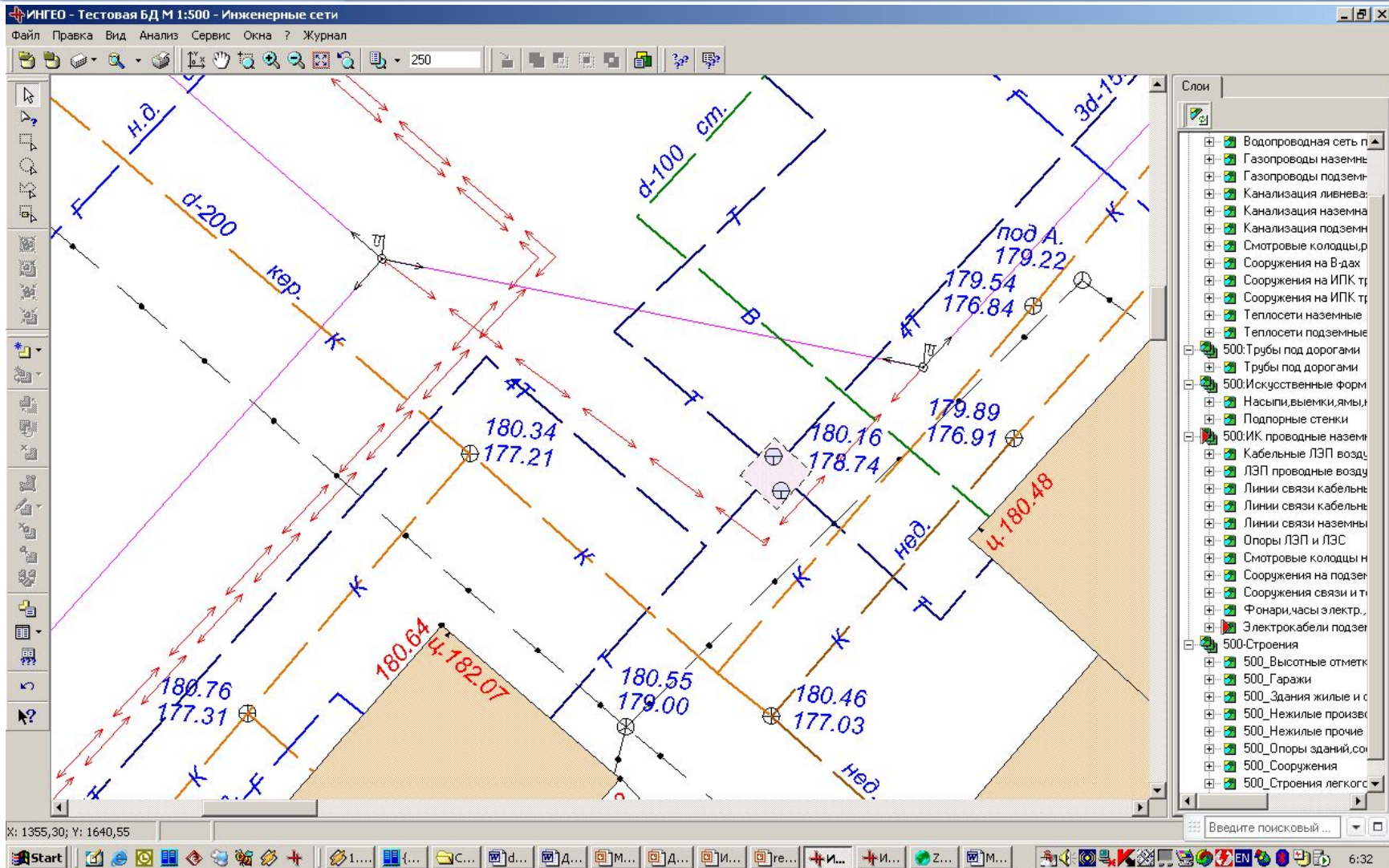
Предупреждение: ID=141 Недостаточно напора на потребителе (2.810 м)
САМЫЙ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ: ID=141 Нехватка напора: 2.810
Расчет окончен. Время - 00:00:01.76

Сообщения Водопровод

Готово Правка: Введите поисковый ...

6:18

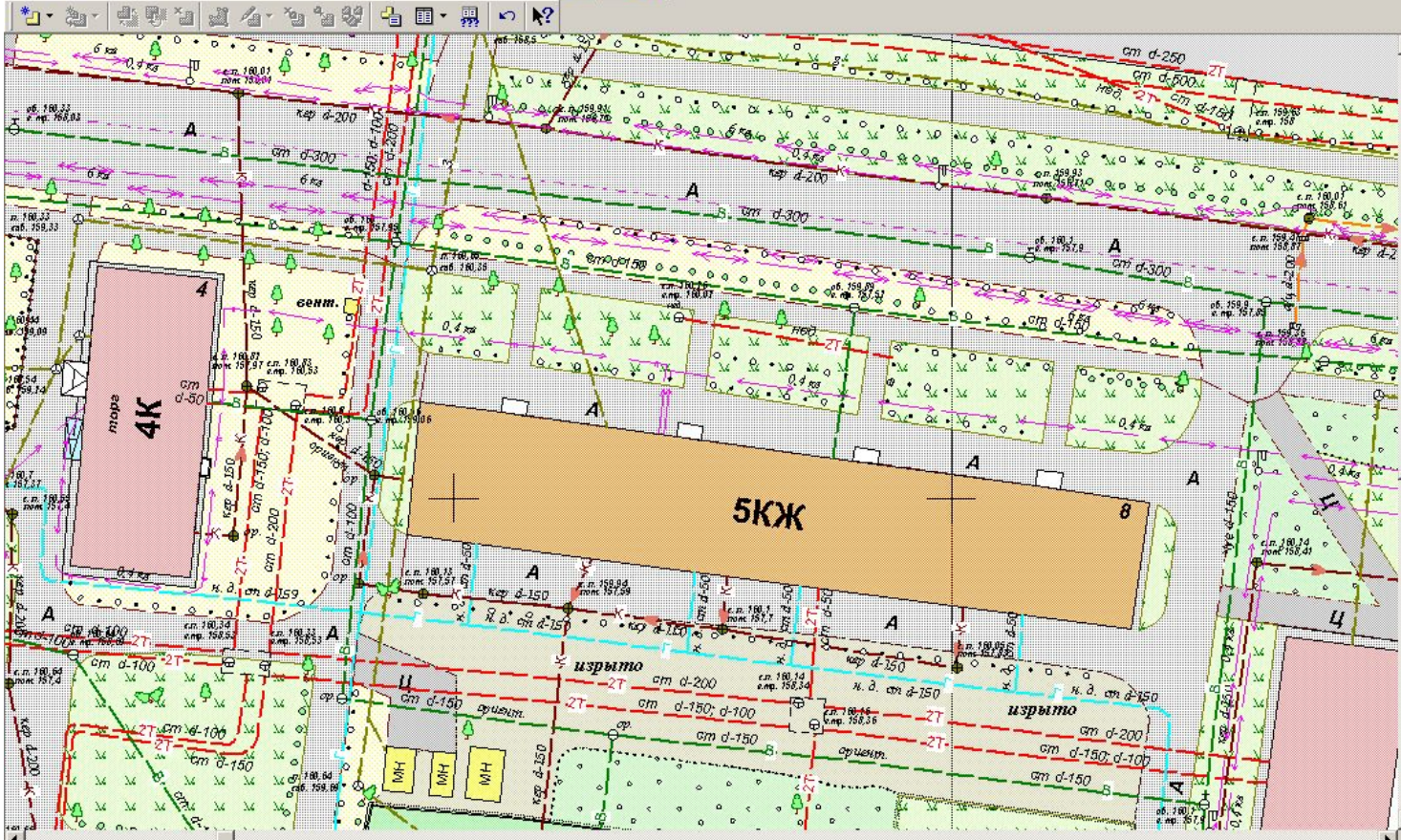
С одной стороны, сеть должна быть представлена в виде расчетного графа, а с другой стороны отображаться на картах в соответствии с условными обозначениями Роскартографии для масштаба 1:500 при этом необходимо избежать дублирования информации, т.е. одному объекту на территории города должен соответствовать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



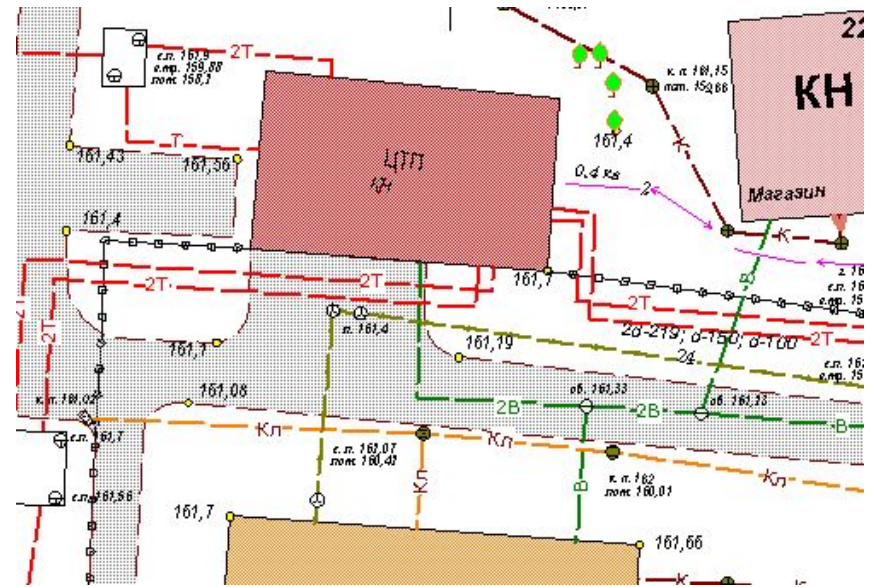
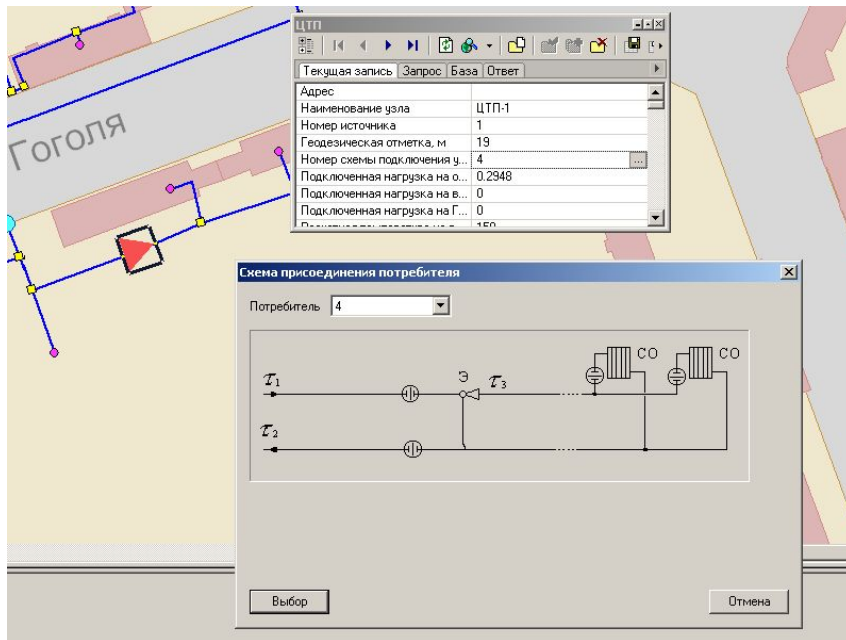
- Слой
- [-] Схема города
 - [+] Зона интереса заказ
 - [+] Объекты застройки
 - [+] Сведения о планшетах
 - [+] Территории инженер
 - [+] Градостроительная д
 - [+] Генеральный план - С
 - [+] Генеральный план - П
 - [+] Опорный план
 - [+] Пересечения координ
 - [+] Вопросы
 - [+] Земельные участки
 - [+] 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:

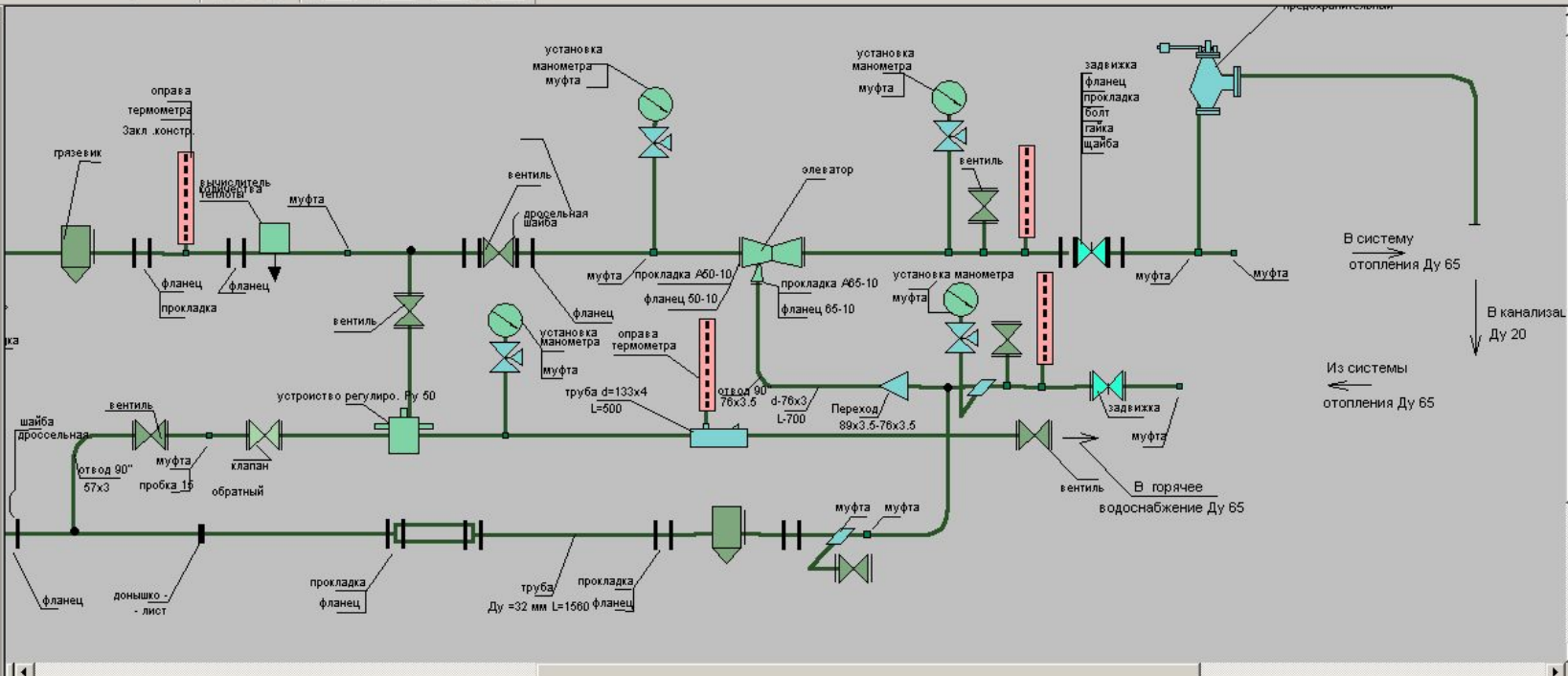
- **Площадные и точечные объекты;**
- **Детализировки сложных узлов сети;**
- **Потребители и источники;**
- **Транзитные участки сети;**
- **Неоднозначность в пересечениях коммуникаций;**
- **Представление нескольких участков различных сетей одним.**



Zulu 5.2 - [Тепловой узел]

Файл Правка Слой Карта Вид Растр Сервис Таблица Задачи Окно ?

Арматура



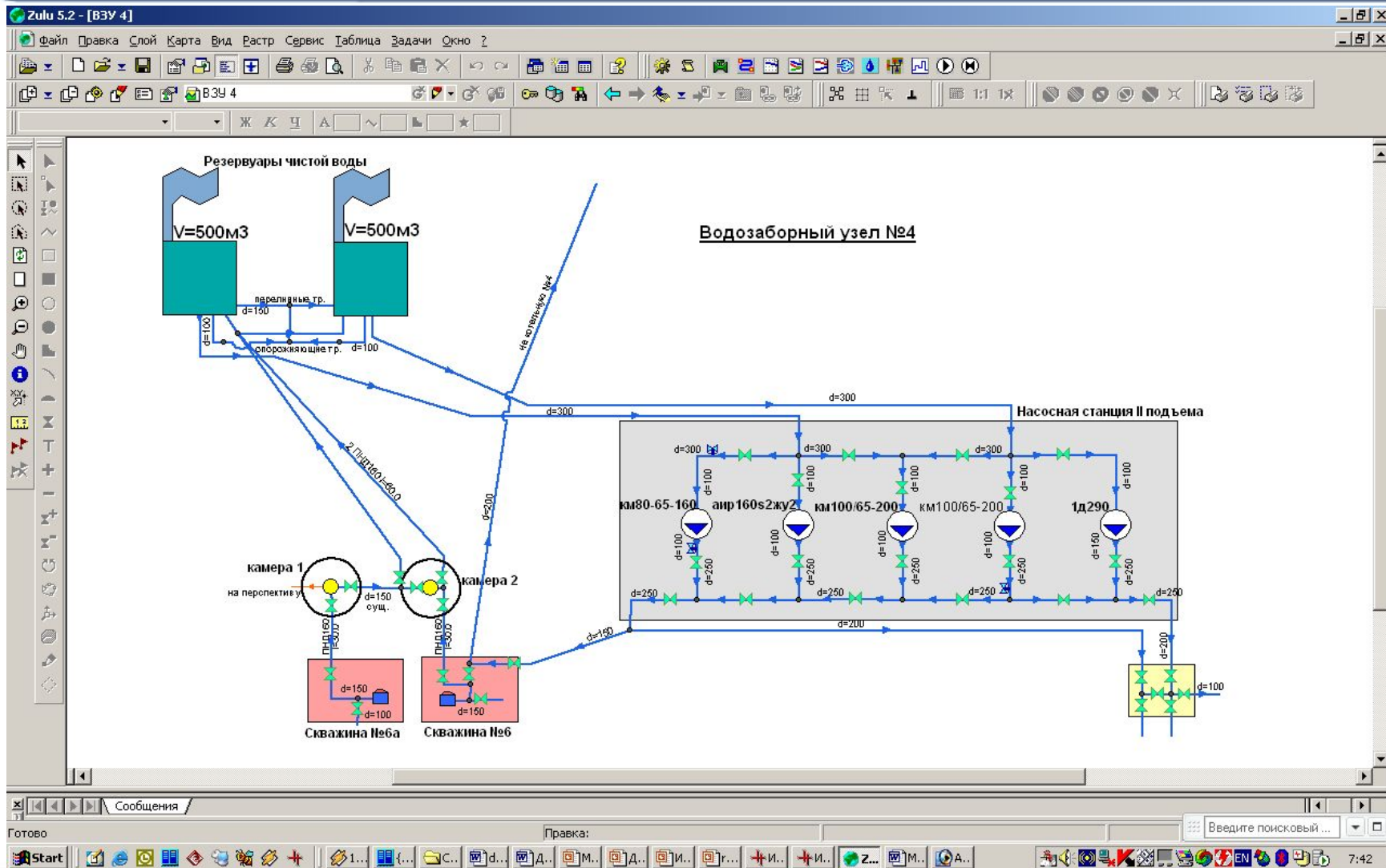
The diagram illustrates a detailed piping network for a thermal node. Key components and labels include:

- Top Section:** "оправка термометра" (thermometer bracket), "Закл. констр." (finished construction), "вентилятор" (fan), "муфта" (coupling), "установка манометра" (manometer installation), "элеватор" (elevator), "задвижка" (gate valve), "фланец прокладка болт гайка шайба" (flange gasket bolt nut washer).
- Middle Section:** "дрельная шайба" (drill plate), "установка манометра" (manometer installation), "вентилятор" (fan), "муфта" (coupling), "установка манометра" (manometer installation), "муфта" (coupling), "задвижка" (gate valve), "вентилятор" (fan).
- Bottom Section:** "шайба дроссельная" (throttle washer), "устройство регулиро. Ду 50" (50 mm diameter regulating device), "труба d=133x4 L=500" (pipe d=133x4 L=500), "отвод 90° 76x3.5" (90° elbow 76x3.5), "Переход 89x3.5-76x3.5" (transition 89x3.5-76x3.5), "задвижка" (gate valve), "муфта" (coupling), "вентилятор" (fan), "В горячее водоснабжение Ду 65" (to hot water supply DN 65).
- Right Side:** "В систему отопления Ду 65" (to heating system DN 65), "В канализа Ду 20" (to sewer DN 20), "Из системы отопления Ду 65" (from heating system DN 65).
- Bottom Labels:** "фланец" (flange), "доннышко-лист" (donut-sheet), "прокладка" (gasket), "труба Ду =32 мм L=1560" (pipe DN =32 mm L=1560), "фланец" (flange).

Сообщения

Готово Правка: Введите поисковый ...

7:38



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

ЖИЛЫЙ

[Водоканал - Водопровод] Потребители

Объект Данные Формы Связи

Потребитель - Паспортные данные

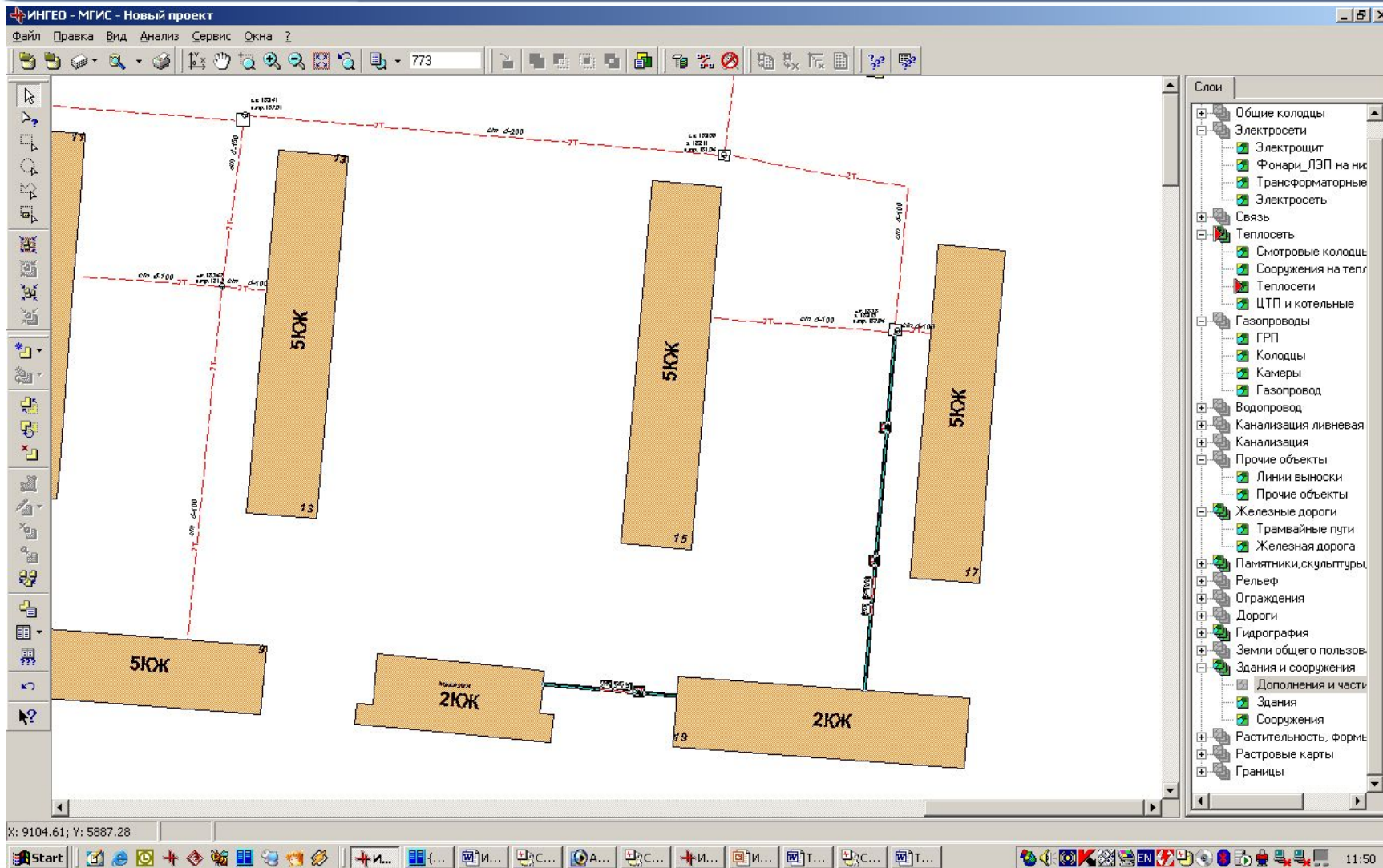
1	
Наименование потребителя	<пусто>
Улица	<пусто>
Дом	<пусто>

Потребитель - Расчетные данные

1	
Геодезическая отметка	153
Расчетный расход воды	5
Минимальный напор	20
Категория потребителя	Жилый 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 ?

Слои

- 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

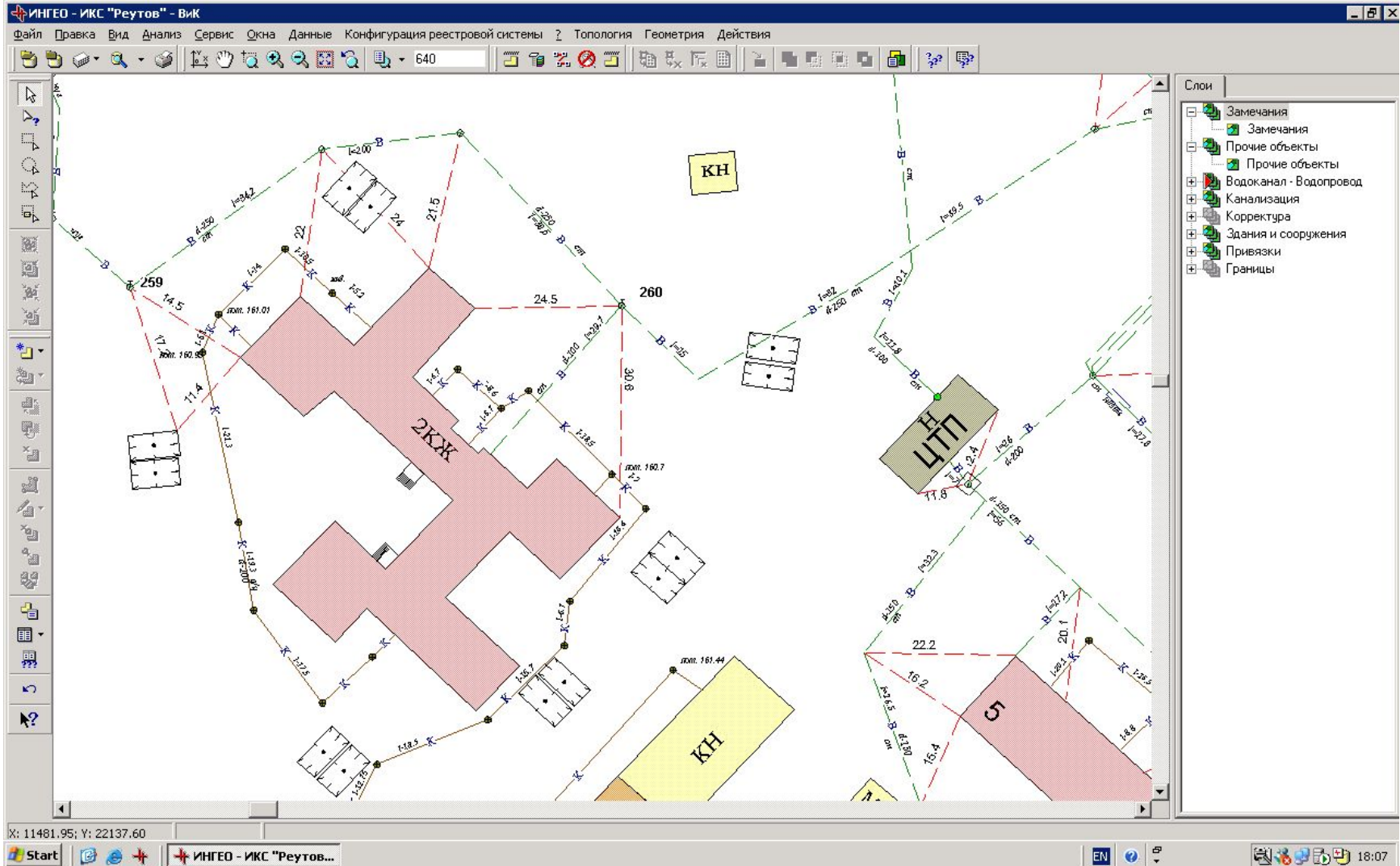
X: 8746,20; Y: 5590,09 +34,+22(a)

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

ИНГEO - 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
- Корректурa
- Здания и сооружения
- Привязки
- Границы

[Водоканал - Водопровод] Задвижки

Объект Данные Формы Связи

Задвижка - Паспортные данные

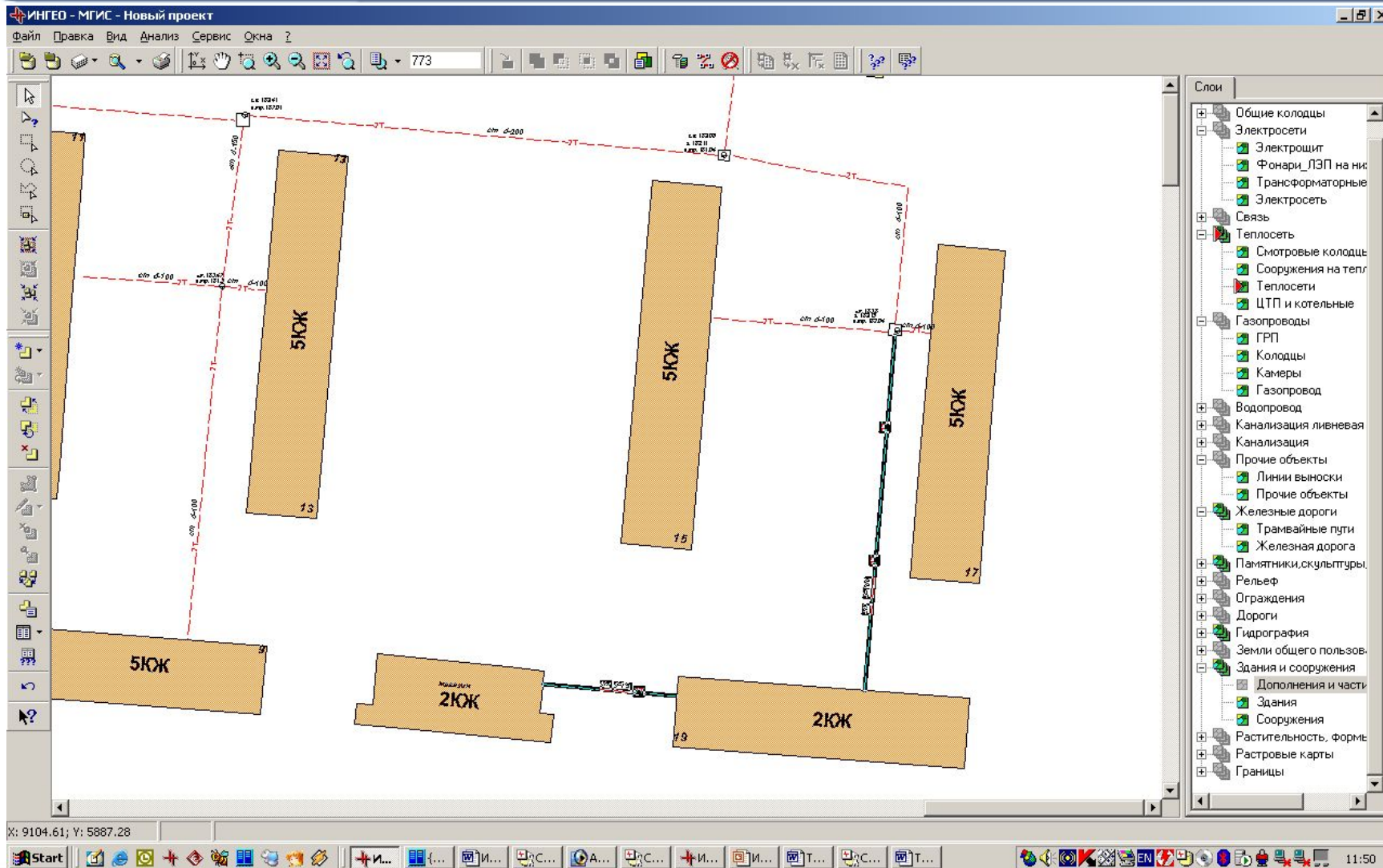
Наименование	1
Марка	<пусто>
Материал	чуг
Текущее состояние	открыта
Подпись	<пусто>
Рабочая	<пусто>

Задвижка - Расчетные данные

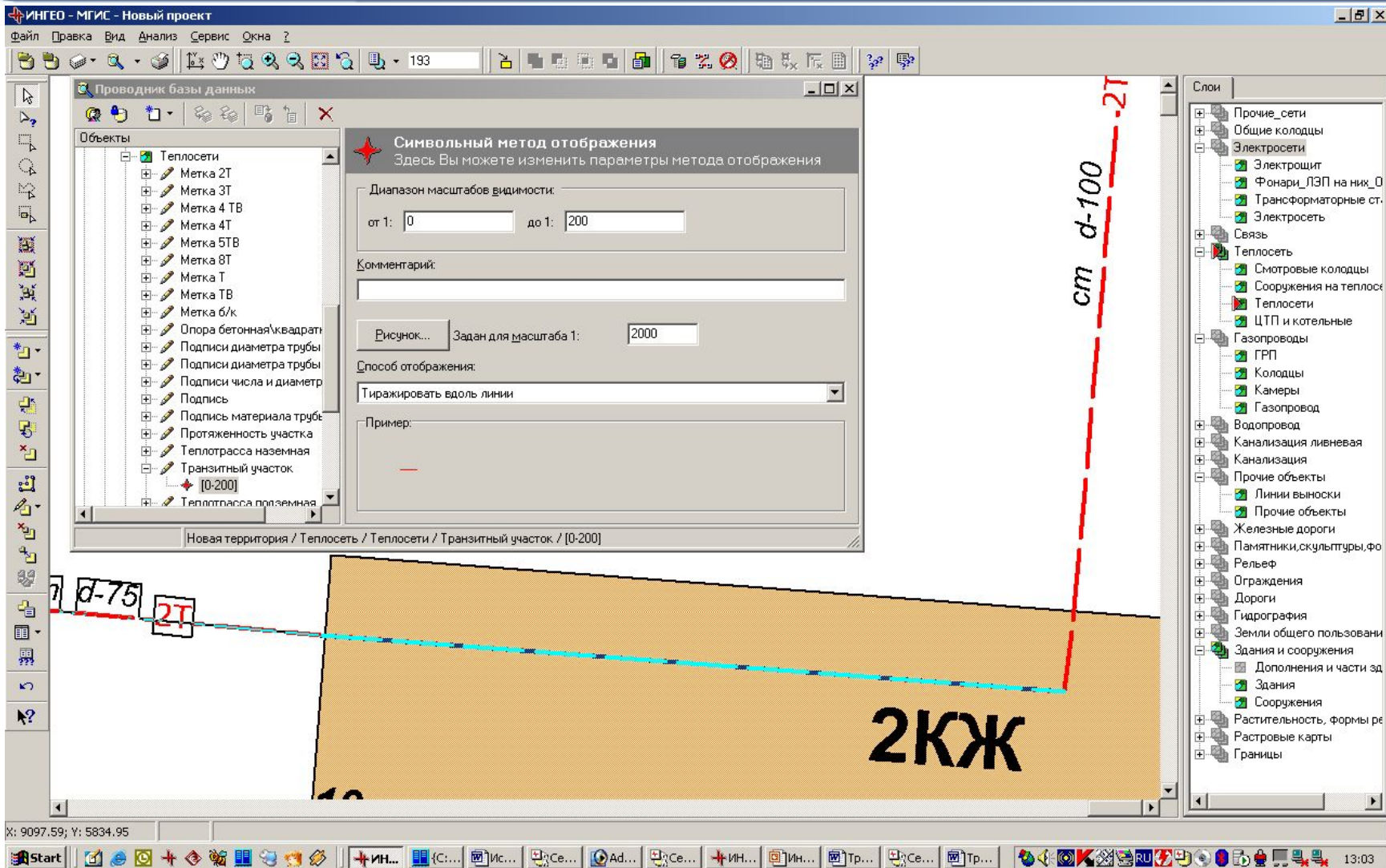
	1
--	---

X: 11517.23; Y: 22090.69

Start [Taskbar] ИНГEO - ИКС "Реутов..." [Taskbar] EN [Taskbar] 18:04 [Taskbar]



Изображение транзитных участков сетей



The screenshot displays the INTEO-MGIS software interface for configuring a transit section symbol. The main window is titled "ИНТЕО - МГИС - Новый проект".

Символьный метод отображения (Symbolic display method):

- Диапазон масштабов видимости: от 1: 0 до 1: 200
- Комментарий: (empty field)
- Рисунок... (button) | Задан для масштаба 1: 2000
- Способ отображения: Тиражировать вдоль линии (dropdown menu)
- Пример: (shows a red dashed line segment)

Слои (Layers):

- 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

Объекты (Objects):

- 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
 - Подписи материала труб
 - Протяженность участка
 - Теплотрасса наземная
 - Транзитный участок
 - [0-200]
 - Теплотрасса проземная

Technical Drawing:

The drawing shows a brown polygon labeled "2КЖ". A red dashed line representing a transit section is drawn across it. The line is labeled "cm d-100" and "2Т". Another label "d-75" is visible on the left side of the drawing.

System Information:

X: 9097.59; Y: 5834.95

Taskbar: Start, Internet Explorer, MSN, Outlook Express, Ad..., Ce..., IN..., Tr..., Ce..., Tr..., 13:03

The screenshot displays the INTEO-MGIS software interface. The main window shows a map with a red dashed line representing a thermal network. The text "2КЖ" is overlaid on the map. A window titled "Проводник базы данных" (Database Navigator) is open, showing a tree view of objects. The "Потребители тепла" (Heat Consumers) folder is selected, and a sub-window titled "Потребители тепла" (Heat Consumers) is open, showing the layer name "Потребители тепла" and a scale range from 0 to 200. The right sidebar shows a list of layers, including "Потребители тепла". The status bar at the bottom indicates coordinates X: 9103.79; Y: 5840.24.

ИНТЕО - МГИС - Новый проект

Файл Правка Вид Анализ Сервис Окна ?

97

Проводник базы данных

Объекты

- Связь
- Теплосеть
 - Потребители тепла
 - Подпись
 - Потребитель
 - Потребитель - Паспортные данные
 - Потребитель - Расчетные данные
 - Отношения
- Смотровые колодцы
- Сооружения на теплосетях
- Теплосети
- ЦТП и котельные
- Электросети
- Стандартные планшеты
- Стандартные_доп
- Виды покрытия
- Материал
- Назначение
- Огнестойкость

Потребители тепла

Здесь Вы можете изменить параметры слоя:

Название слоя:
Потребители тепла

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

Новая территория / Теплосеть / Потребители тепла

Слои

- Прочие_сети
- Общие колодцы
- Электросети
 - Электропит
 - Фонари_ЛЭП на низ_0
 - Трансформаторные ст.
 - Электросеть
- Связь
- Теплосеть
 - Потребители тепла
 - 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: 9103.79; Y: 5840.24

13:13

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!