

ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДЕЛИ Схем теплоснабжения городов

на инструментальных средствах
ИГС «CityCom-ТеплоГраф»

Ексаев Арсен Рудольфович

**ИВЦ «ПОТОК»,
генеральный директор**

Закон 190-ФЗ «О теплоснабжении»: что сказано об электронных моделях?

Статья 23 Закона «О теплоснабжении» в совокупности с **пунктом 15 статьи 2** этого же закона фиксируют понятие «схемы теплоснабжения», как документа, разработка и актуализация которого обязательна для поселений и городских округов при организации развития систем теплоснабжения.

Пункт 7 Статьи 23 отсылает нас к подзаконным актам, регламентирующим требования, предъявляемые к схемам теплоснабжения, порядку и правилам их разработки.

Прочтение всех положений **Статьи 23** не оставляет никаких сомнений, что в регламентирующих документах будет прописано обязательное применение средств **электронного моделирования**, поскольку без этого нет никаких шансов удовлетворить требованиям, содержащимся в данной статье.

Вывод 1:

Электронные модели систем теплоснабжения создавать **НЕОБХОДИМО**,

Закон не оставляет выбора.

Закон 190-ФЗ «О теплоснабжении»: что сказано об электронных моделях?

Пункт 3 Статьи 29 (Глава 7 - «Заключительные положения»):

«Утверждение схем теплоснабжения поселений и городских округов должно быть осуществлено до 31.12.2011 г.»

- Обязательным элементом схемы теплоснабжения является электронная модель;
- Наполнение модели огромным массивом ее данных требует очень существенных трудозатрат и времени (обычно не менее 1 года).

Вывод 2:

**Электронные модели там, где они еще не созданы хотя бы в основном,
надо создавать СРОЧНО.**

Закон 190-ФЗ «О теплоснабжении»: что сказано об электронных моделях?

Глава 5 - «Обеспечение надежности теплоснабжения», Статья 20, пункт 5:

«Проверка готовности к отопительному периоду муниципальных образований осуществляется ... с применением электронного моделирования аварийных ситуаций...».

Если при подготовке к отопительному сезону 2011-2012 гг. еще можно формально сослаться на отсутствие вступивших в силу соответствующих подзаконных актов, то в отопительный сезон 2012-2013 гг. без наличия электронной модели «проскочить» уже, по всей видимости, не удастся!

Ответственность за обеспечение готовности к отопительному сезону, а следовательно, и за наличие средств электронного моделирования, лежит на органах местного самоуправления муниципальных образований и городских поселений.

Вывод 3:

Хотя бенефициаром электронных моделей являются главным образом теплоснабжающие предприятия (увидим ниже), озаботиться вопросом срочного их создания следует в первую очередь местным администрациям.

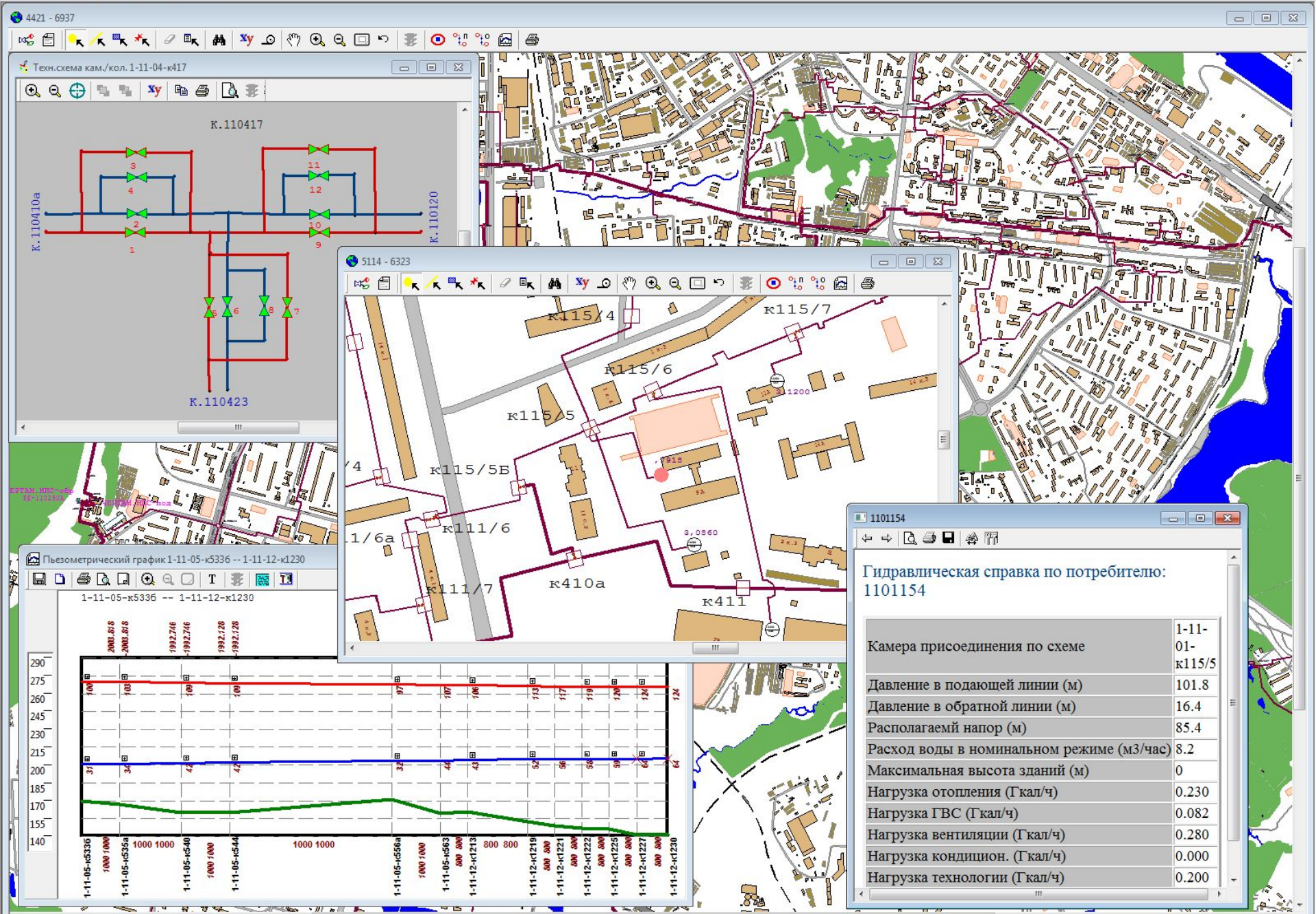
Что такое «электронная модель» и из чего она складывается?

Компьютерная расчетно-аналитическая («электронная») модель системы теплоснабжения - это инструмент для расчета режимов функционирования и компьютерной имитации поведения моделируемой тепловой сети, то есть для ответа на вопросы

«Что будет, если...?»

Например, что произойдет с режимом на сети и у потребителей тепла, если...

- остановится насосная станция?
 - ограничить отпуск тепла на источнике?
 - подключить новый микрорайон?
 - произойдет авария на некотором участке трубопровода?
 - закрыть (открыть) секционирующую арматуру в тепловых камерах?
- ... и еще сотни разных «если»



Гидравлическая справка по потребителю:
1101154

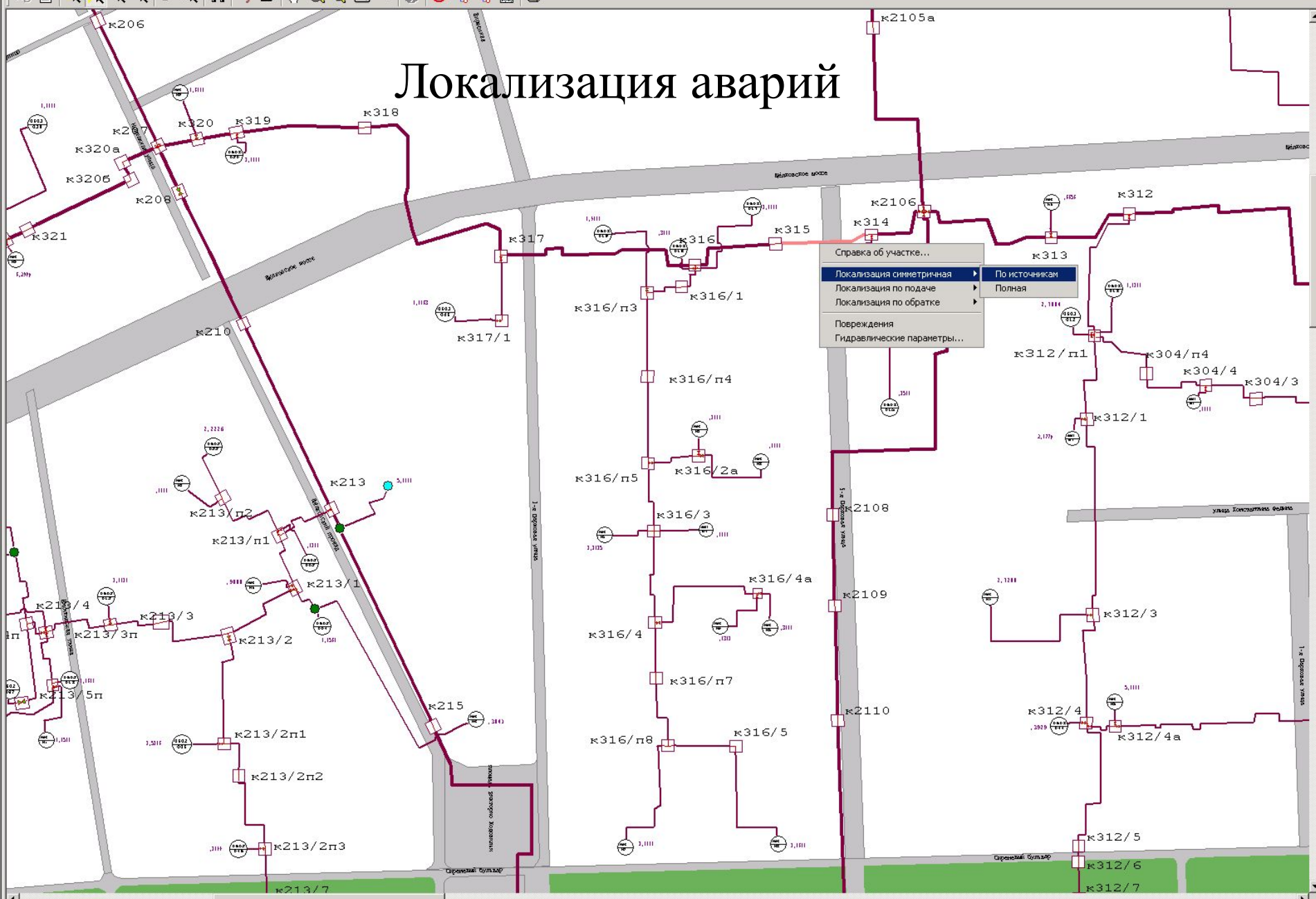
Камера присоединения по схеме	1-11-01-κ115/5
Давление в подающей линии (м)	101.8
Давление в обратной линии (м)	16.4
Располагаемый напор (м)	85.4
Расход воды в номинальном режиме (м ³ /час)	8.2
Максимальная высота зданий (м)	0
Нагрузка отопления (Гкал/ч)	0.230
Нагрузка ГВС (Гкал/ч)	0.082
Нагрузка вентиляции (Гкал/ч)	0.280
Нагрузка кондицион. (Гкал/ч)	0.000
Нагрузка технологии (Гкал/ч)	0.200

<p>Компоненты электронной модели системы теплоснабжения территории</p>	
<p>Инструментальное программное обеспечение модели</p>	<p>Информационное наполнение (база данных) модели</p>
<p><u>Инструментарий для создания электронной модели:</u></p> <p><i>Программное обеспечение, позволяющее <u>описать (паспортизировать) всю систему теплоснабжения, в совокупности и взаимосвязи объектов, на основе графического представления в привязке к плану территории.</u></i></p> <p><i>Инструментарий должен включать <u>все алгоритмы и программы, необходимые для формирования и расчета полносвязного математического графа трубопроводных сетей.</u></i></p>	<p><u>Данные, порождаемые в эксплуатирующем предприятии:</u></p> <p><i><u>Информация, описывающая каждый в отдельности элементарный объект и всю совокупность объектов, составляющих систему теплоснабжения, - от источника тепла до каждого потребителя, включая трубопроводы, тепловые камеры и арматуру.</u></i></p> <p><i><u>Источником и держателем этой информации является организация, эксплуатирующая тепловые сети.</u></i></p>
<p><u>Инструментарий для использования модели:</u></p> <p><i>Программное обеспечение, позволяющее решать весь спектр расчетно-аналитических задач, необходимых для <u>многовариантного моделирования режимов работы системы теплоснабжения и ее отдельных элементов, и отвечать на вопросы «что будет, если ...?»</u></i></p> <p><i>Как правило, поставляется «в пакете» с инструментарием для создания модели, т.к. связано с ним алгоритмами и структурами данных.</i></p>	<p><u>Данные, импортируемые в модель:</u></p> <p><i><u>Электронный план местности, к которому привязана модель системы теплоснабжения. Может быть получен из существующих ГИС-систем. В случае отсутствия - приемлемым паллиативом является оцифровка плана местности с бумажных карт и планшетов.</u></i></p> <p><i>Разработка электронных планов местности является <u>сферой ответственности местных органов исполнительной власти</u>, либо делегирована ими уполномоченным организациям.</i></p>

Что должна минимально «уметь» электронная модель (по 190-ФЗ) ?

- 1) Полный гидравлический расчет существующей системы теплоснабжения при заданных характеристиках источников, насосных станций, потребителей тепла - при заданном состоянии элементов запорной арматуры.
- 2) Быстрый автоматический пересчет гидравлического режима при любом изменении состояния динамических элементов модели (переключении), включая нештатные изменения «аварийного» характера (например, отключение насосной станции).
- 3) Формирование рекомендаций по оперативному управлению при возникновении аварий или повреждений в заданных точках системы теплоснабжения, требующих отключения фрагмента сети для проведения ремонтных работ со сливом теплоносителя (локализация аварийных ситуаций), выдача исчерпывающего отчета по зоне отключения.
- 4) Графические и табличные аналитические инструменты, позволяющие интерпретировать и оценивать режим, полученный в результате гидравлического моделирования; такими инструментами являются пьезометрические графики, раскраска сетей по различным параметрам режима, табличные документы, содержащие информацию о расчетных режимных параметрах и гидравлических нарушениях, и т.п.

Локализация аварий

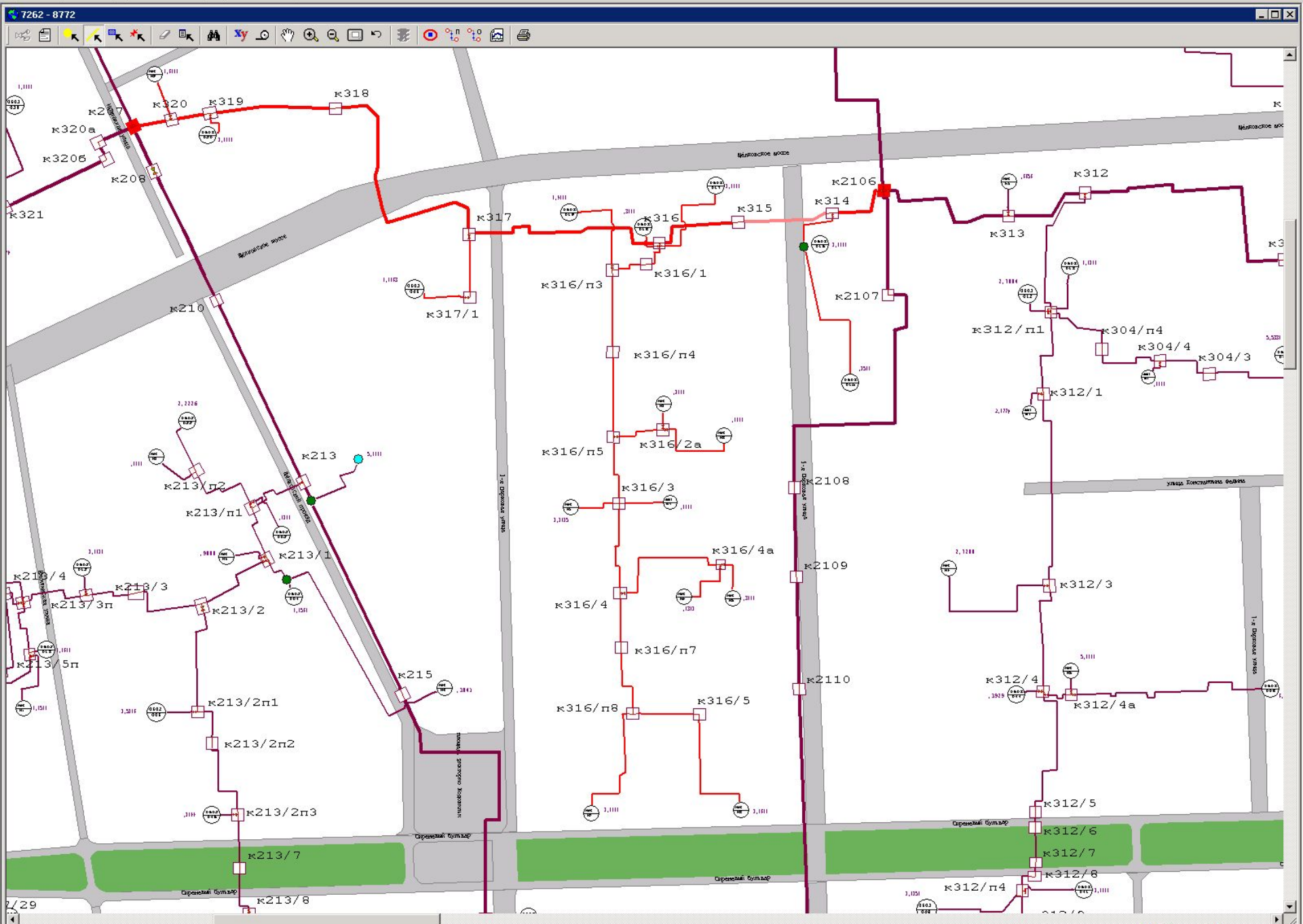


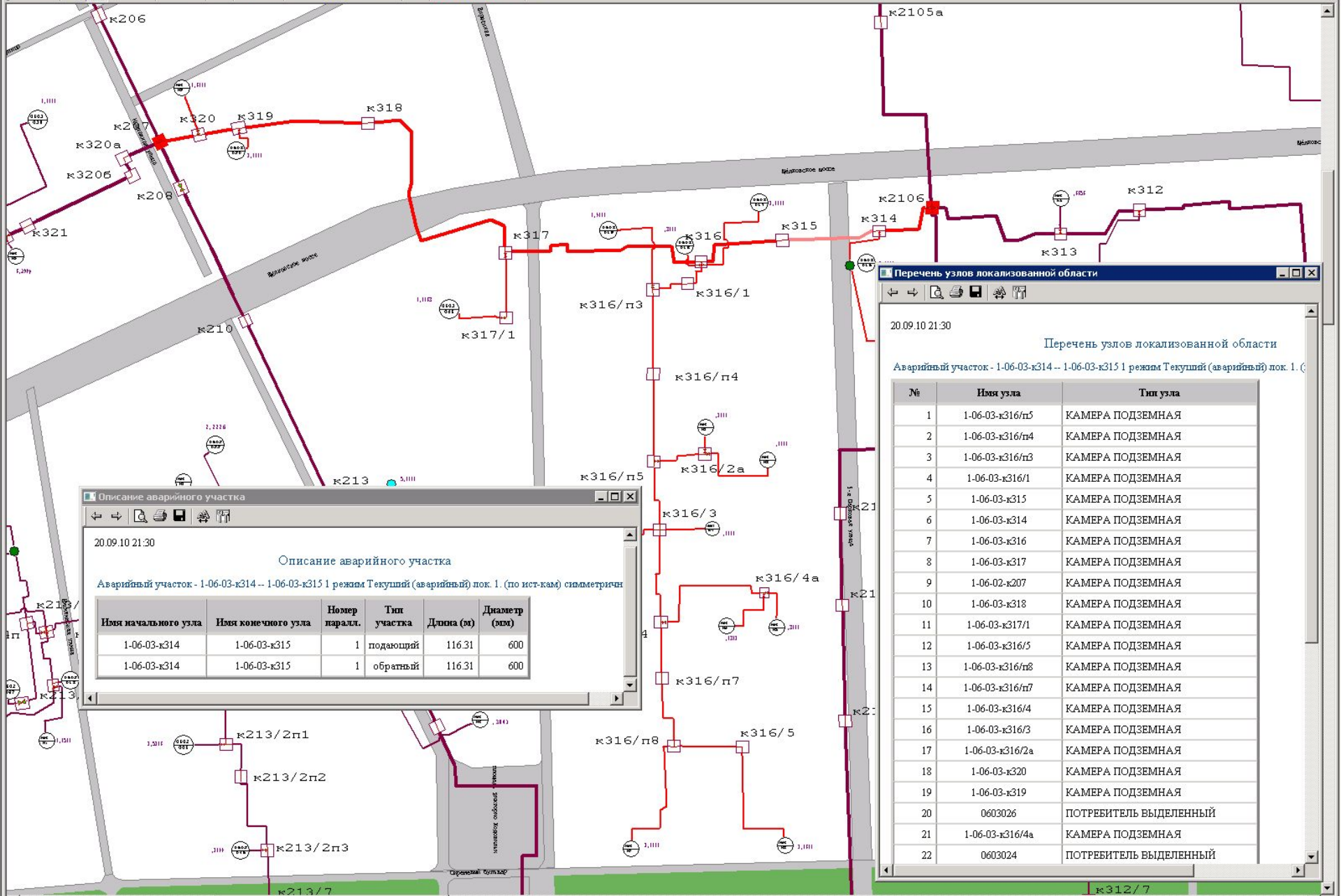
Справка об участке...

- Локализация симметричная
 - По источникам
 - Полная
- Локализация по подаче
- Локализация по обратке

Повреждения

Гидравлические параметры...





Перечень узлов локализованной области

20.09.10 21:30

Перечень узлов локализованной области

Аварийный участок - 1-06-03-к314 -- 1-06-03-к315 1 режим Текущий (аварийный) пок. 1. (

№	Имя узла	Тип узла
1	1-06-03-к316/п5	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
2	1-06-03-к316/п4	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
3	1-06-03-к316/п3	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
4	1-06-03-к316/п1	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
5	1-06-03-к315	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
6	1-06-03-к314	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
7	1-06-03-к316	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
8	1-06-03-к317	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
9	1-06-02-к207	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
10	1-06-03-к318	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
11	1-06-03-к317/1	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
12	1-06-03-к316/5	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
13	1-06-03-к316/п8	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
14	1-06-03-к316/п7	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
15	1-06-03-к316/4	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
16	1-06-03-к316/3	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
17	1-06-03-к316/2а	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
18	1-06-03-к320	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
19	1-06-03-к319	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
20	0603026	ПОТРЕБИТЕЛЬ ВЫДЕЛЕННЫЙ
21	1-06-03-к316/4а	КАМЕРА ПОДЗЕМНАЯ
22	0603024	ПОТРЕБИТЕЛЬ ВЫДЕЛЕННЫЙ

Описание аварийного участка

20.09.10 21:30

Описание аварийного участка

Аварийный участок - 1-06-03-к314 -- 1-06-03-к315 1 режим Текущий (аварийный) пок. 1. (по ист-кам) симметрично

Имя начального узла	Имя конечного узла	Номер паралл.	Тип участка	Длина (м)	Диаметр (мм)
1-06-03-к314	1-06-03-к315	1	подающий	116.31	600
1-06-03-к314	1-06-03-к315	1	обратный	116.31	600

20.09.10 21:30
Перечень отключенных абонентов (лок)
Аварийный участок - 1-06-03-к314 -- 1-06-03-к315 1 режим Текущий (аварийный) лок. 1. (по ист-кам) симметричная

Назначение	Имя узла	Наименование абонента	Номер телефона	Адрес	Кол-во задвижек	Нагрузка отключенная (Гкал/ч)	Нагрузка ГВС (Гкал/ч)	Нагрузка вентиляцион (Гкал/ч)	Расход воды на отопление и вентиляцию (м3/час)	Расход воды на ГВС (м3/час)	Расход воды (м3/час)
АДМИНИСТРАТИВНОЕ	0603027	Иппи Урология,Айсберг,Рези		СИРЕНЕВЫЙ Б-Р Д.13,15 к1	3	0.5250	0.0550	0.0300	5.439	0.539	5.978
	0603019	КЦ парковлад,ооо тополек		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.30	1	0.0320	0.0144	0.0000	0.314	0.141	0.455
Всего по назначению					4	0.5570	0.0694	0.0300	5.753	0.680	6.433
БОЛЬНИЦЫ	0603029	пол-ка		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.29	1	0.1600	0.1200	0.2900	4.410	1.176	5.586
ДЕТ/САД	0603029	д/сад		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.29	1	0.2000	0.0700	0.0000	1.960	0.686	2.646
	0603019	д/сад №248		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.54а	1	0.0700	0.0200	0.0600	1.274	0.196	1.470
	0603021	д/сад №247		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.53А	1	0.0800	0.0200	0.0000	0.784	0.196	1.960
	0603050	детсад №55		3-я Парковая улица 46А	1	0.0870	0.2372	0.1060	1.891	2.32	
0603028	д/с №1472		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.45а	1	0.0800	0.0200	0.0000	0.784	0.19		
Всего по назначению					5	0.5170	0.3672	0.1660	6.693	3.59	
ЖИЛЬЕ	0603020	ж/дома		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.25/15,27	2	1.5200	0.5800	0.0000	14.896	5.68	
	0603046	ж/дома		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.26	3	3.1163	1.0600	0.0000	30.540	10.38	
	0603016	ж/дома		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.64 К.1	8	1.7000	0.7400	0.0000	16.660	7.25	
	0603028	ж/дома		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.43 К.1Д.45,47	7	1.4000	0.6600	0.0000	13.720	6.46	
	0603024	ж/дома		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.4648,50,44	9	1.5150	0.6875	0.0000	14.847	6.73	
	0603023	ж/дома		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.46	3	0.5200	0.2800	0.0000	5.096	2.74	
	0603017	ж/дома		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.55,57,59/36	9	1.6700	0.7270	0.0500	16.856	7.12	
	0603018	ж/дом		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.32	1	0.2600	0.1200	0.0000	2.548	1.17	
	0603027	ж/дома		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.40 К.1Д.42	6	1.3400	0.6500	0.0000	13.132	6.37	
	0603019	ж/дома		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.52,54,56/28	6	1.1650	0.5800	0.0000	11.417	5.68	
0603029	ж/дома		МОНТАЖНАЯ УЛ. Д.13	6	1.5200	0.8000	0.1800	16.660	7.84		
Всего по назначению					60	15.7263	6.8845	0.2300	156.372	67.46	
ПРОЧИЕ	0603027	гараж.хозблок		ПАРКОВАЯ 3-Я УЛ Д.44 к1,3	2	0.1170	0.0000	0.0000	1.147	0.00	
ШКОЛА	0603022	ШКОЛА N420		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.51	1	0.4500	0.0380	0.0000	4.410	0.37	
	0603026	ШКОЛА-399		ПАРКОВАЯ 5-Я УЛ. Д.49 к.1	1	0.2700	0.0300	0.0000	2.646	0.29	
0603020	школа		ЩЕЛКОВСКОЕ Ш. Д.29	1	0.2200	0.0800	0.0200	12.250	0.78		

Рекомендации по закрытию запорной арматуры

20.09.10 21:30
Рекомендации по закрытию запорной арматуры

Аварийный участок - 1-06-03-к314 -- 1-06-03-к315 1 режим Текущий (аварийный) лок. 1. (по ист-кам)

№	Имя узла	Имя задвижки	Количество оборотов	Фактическое количество оборотов	Диаметр задвижки (мм)
1	1-06-02-к207	3	100	100	600
2	1-06-02-к207	4	100	100	600
3	1-06-02-к207	7	100	100	100
4	1-06-02-к207	8	100	100	100
5	1-06-21-к2106	5	100	100	600
6	1-06-21-к2106	6	100	100	600

Перечень участков локализованной области

20.09.10 21:30
Перечень участков локализованной области

Аварийный участок - 1-06-03-к314 -- 1-06-03-к315 1 режим Текущий (аварийный) лок. 1. (по ист-кам) с

Диаметр (мм)	Имя начального узла	Имя конечного узла	Номер паралл.	Тип участка	Длина (м)	Объем (м3)
50	1-06-03-к316/2а	0603021	1	подающий	15.76	0.037
50	1-06-03-к316/2а	0603021	1	обратный	15.76	0.037
Итого по диаметру						31.52 0.074
70	1-06-03-к316/4а	0603050	1	подающий	52.28	0.222
70	1-06-03-к316/4а	0603050	1	обратный	52.28	0.222
70	РА.3.7670001	0603015	1	подающий	140.18	0.596
70	РА.3.7670001	0603015	1	обратный	140.18	0.596
Итого по диаметру						384.92 1.637
80	1-06-03-к314	РА.3.7670001	1	подающий	54.90	0.317
80	1-06-03-к314	РА.3.7670001	1	обратный	54.90	0.317
80	1-06-03-к316	0603018	1	подающий	24.00	0.139
80	1-06-03-к316	0603018	1	обратный	24.00	0.139
80	1-06-03-к316/2а	0603022	1	подающий	110.86	0.641
80	1-06-03-к316/2а	0603022	1	обратный	110.86	0.641
80	1-06-03-к316/4	1-06-03-к316/4а	1	подающий	114.50	0.662
80	1-06-03-к316/4	1-06-03-к316/4а	1	обратный	114.50	0.662
80	1-06-03-к316/4а	0603026	1	подающий	75.50	0.436

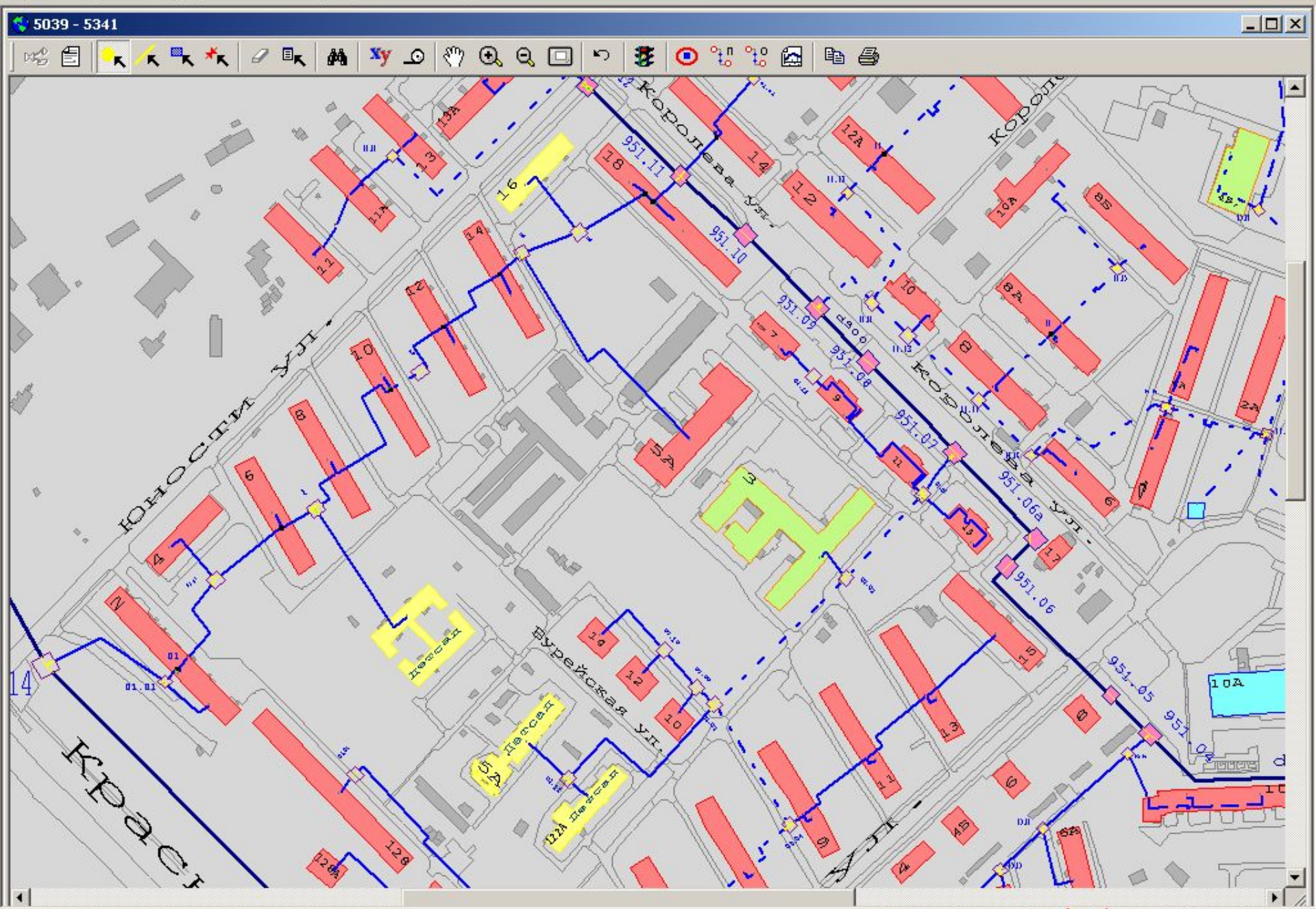
Что должна «уметь» электронная модель при внедрении в Тепловых сетях?

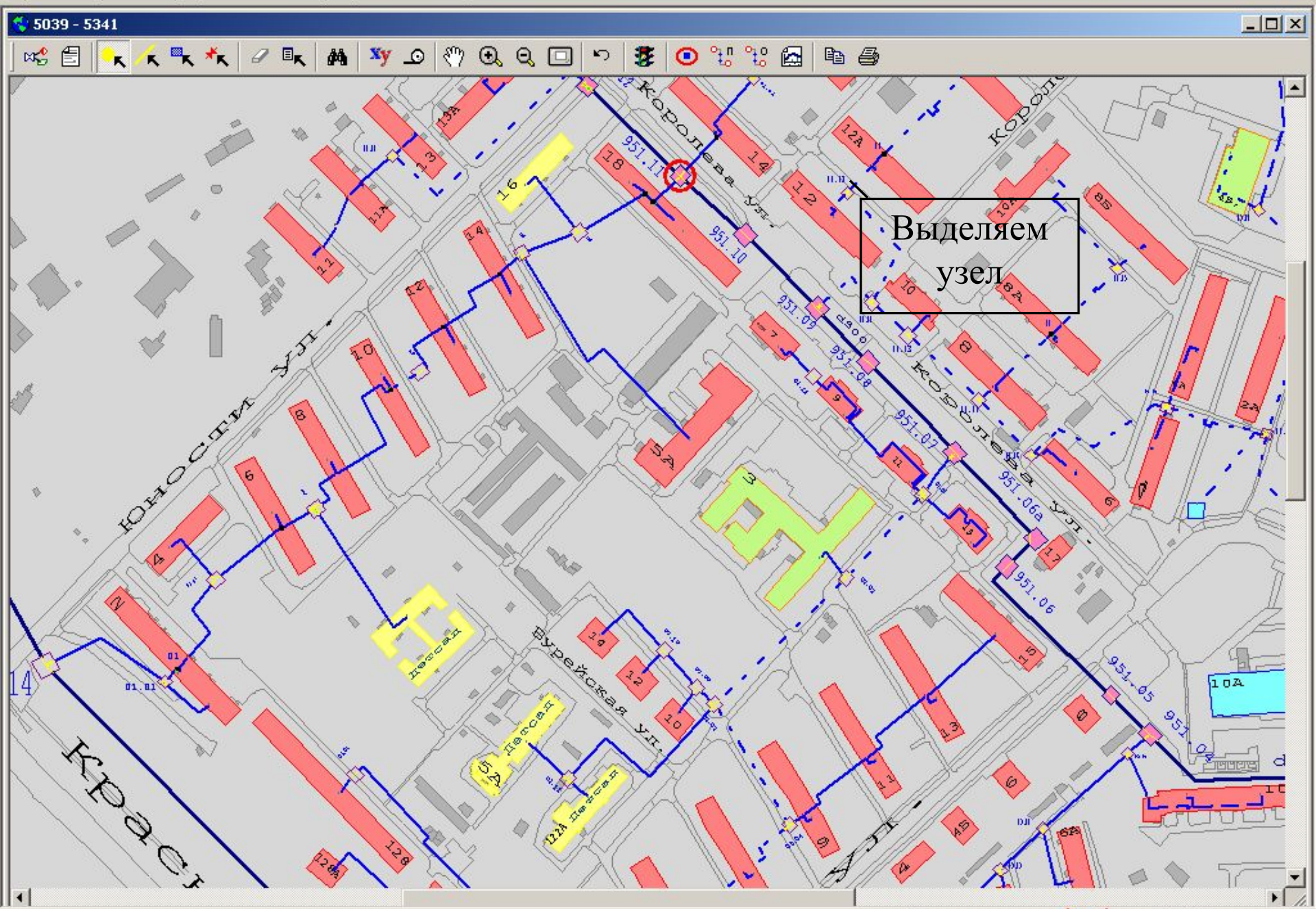
При внедрении электронной модели в эксплуатирующем предприятии в качестве инструмента информатизации производственно-технической деятельности, она, будучи концентрированным хранилищем полного массива технологической информации, становится основой для создания корпоративной информационной системы для автоматизации работы различных служб предприятия.

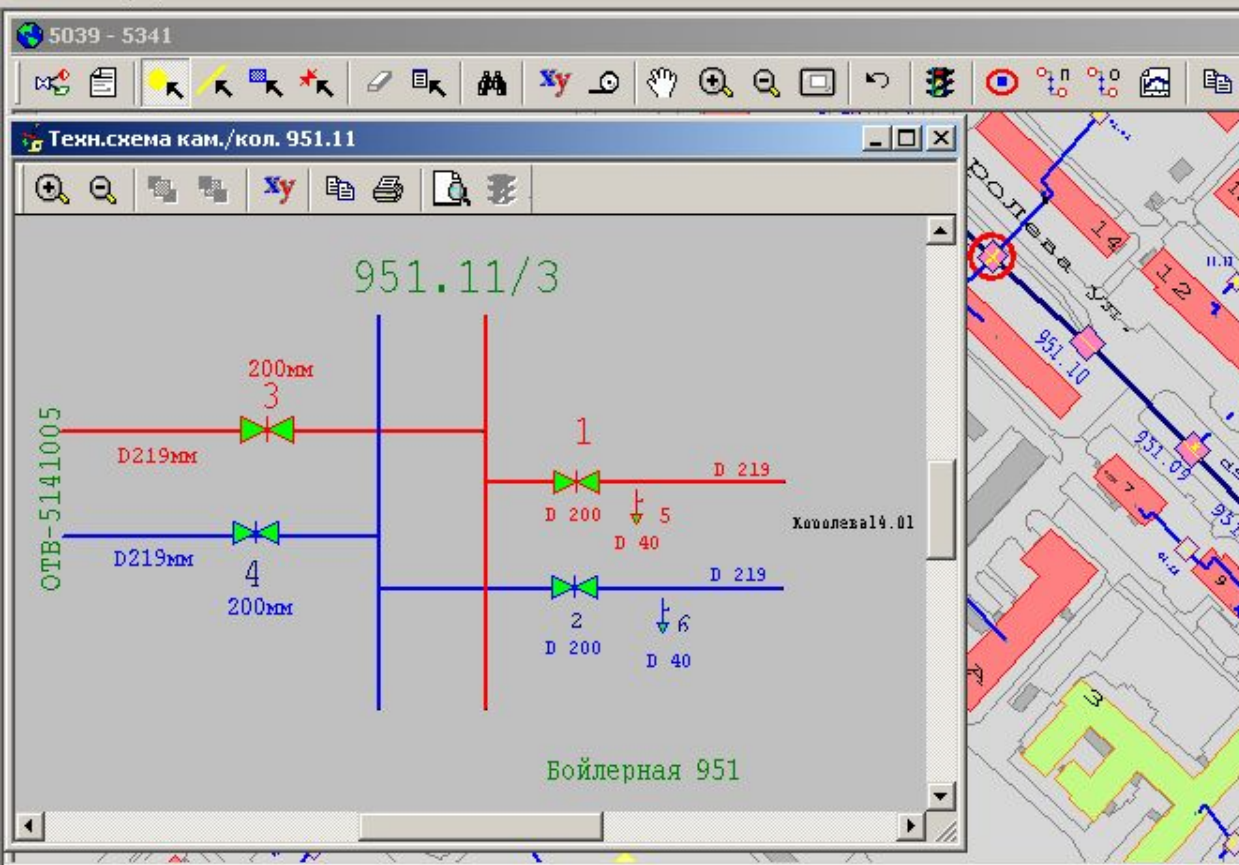
В этом случае функционал электронной модели целесообразно нарастить возможностями по решению эксплуатационных задач:

- наладочный расчет потребителей тепловой энергии;
- расчет нормативных и фактических тепловых потерь через изоляцию;
- ведение и анализ журналов (архивов) повреждений и переключений;
- формирование и выдача технических условий на подключение потребителей;
- связь с системой сбора и обработки телеметрической информации (АСУ ТП);

...и других задач, основой для которых может являться технологическое описание системы теплоснабжения на базе графического представления.







951.11

← → 🔍 📄 🗑️ 🏠 🛠️

Справка о камере: 951.11

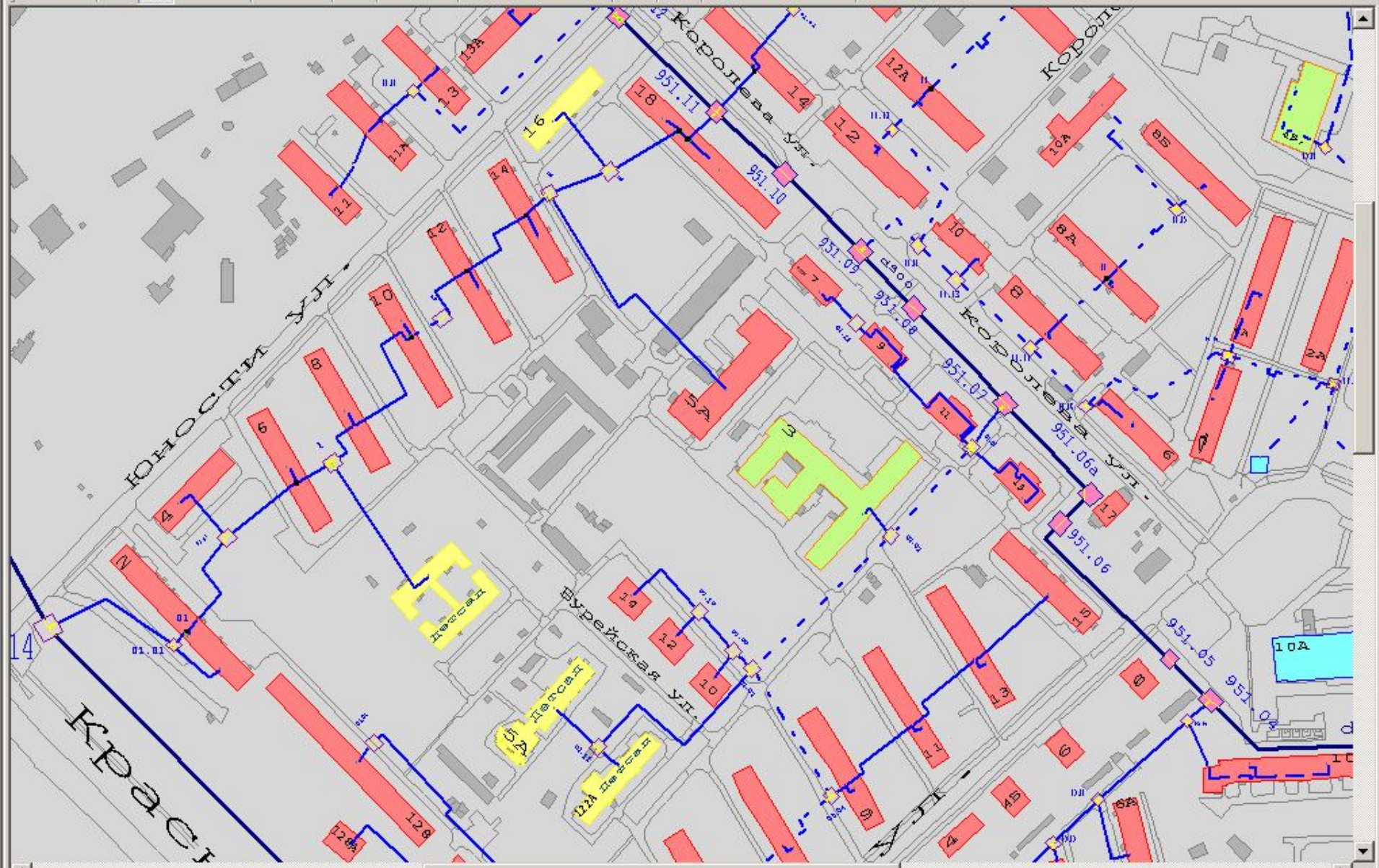
Адрес	Королева ул. 14
Имя экспл. района	Индустриальный
Расположение камеры	ПОДЗЕМНОЕ
Материал камеры	ЖЕЛЕЗОБЕТОН
Год последней перекладки	1998
Геодезическая отметка (м)	59.44
Основание	БЕТОН
Материал балки перекрытия	ЖБ
Опора	
Конструкция камеры	СБОРНАЯ
Тип балансовой принадлежности	МАГИСТРАЛЬНЫЙ
Длина (диаметр) (м)	4.50
Ширина (м)	4.50
Глубина камеры (м)	2.40
Толщина стенки (м)	0.40
Место выпуска воды	ВОДОСТОК
Вид дренажа	
Материал дренажа	
Диаметр дренажа (мм)	0
Заполняемость	СУХО
Наличие прилива	Нет
Наличие площадок обслуживания оборудования	Да

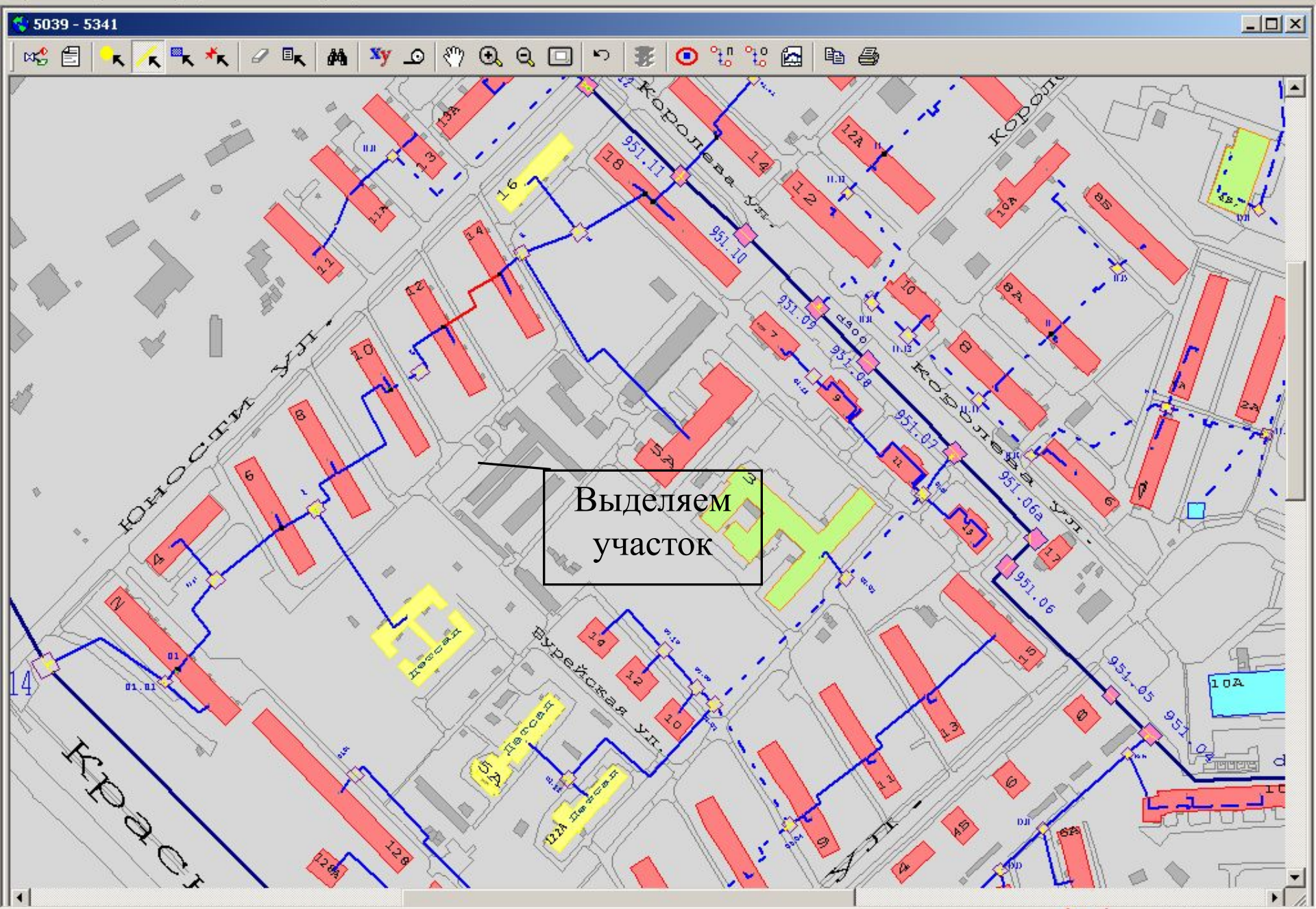
951.11

← → 🔍 📄 🗑️ 🏠 🛠️

Справка о запорной арматуре: 951.11

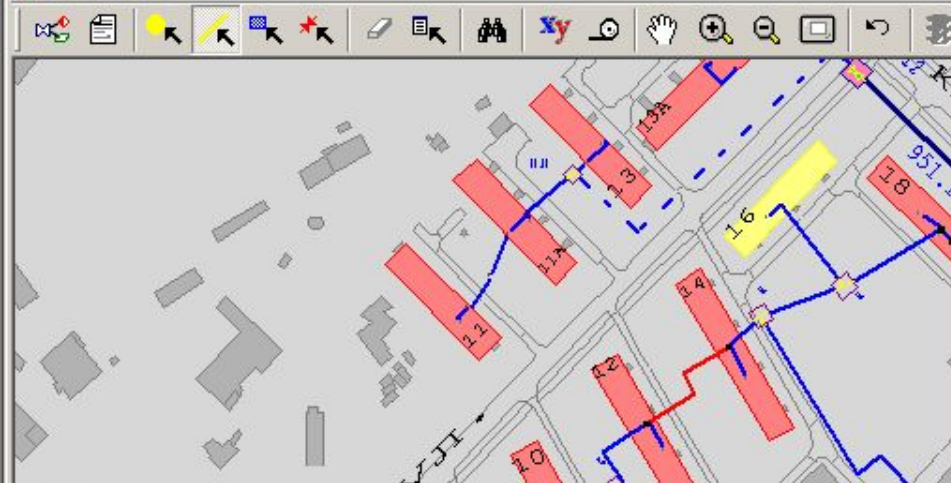
Имя задвижки	Количество оборотов	Условный диаметр (мм)	Тип запорных устройств	Марка задвижки	Год последней установки	Материал	Наличие ма				
1	100	200	ДРОССЕЛЬ	30с41нк1	2001	СТАЛЬ	Да	160.00	РУЧНОЙ	НА СВАРКЕ	ЗА
2	100	200	ДРОССЕЛЬ	30с41нк1	2001	СТАЛЬ	Да	160.00	РУЧНОЙ	НА СВАРКЕ	СЕК
3	100	200	ДРОССЕЛЬ	30с41нк1	1998	СТАЛЬ	Да	25.00	РУЧНОЙ	НА СВАРКЕ	СЕК
4	100	200	ДРОССЕЛЬ	30с41нк1	1998	СТАЛЬ	Да	25.00	РУЧНОЙ	НА СВАРКЕ	СЕК
5	100	40		15кч18п2	1998	КОВКИЙ ЧУГУН	Да	160.00	РУЧНОЙ	ПО РЕЗЬБЕ	ДЛ



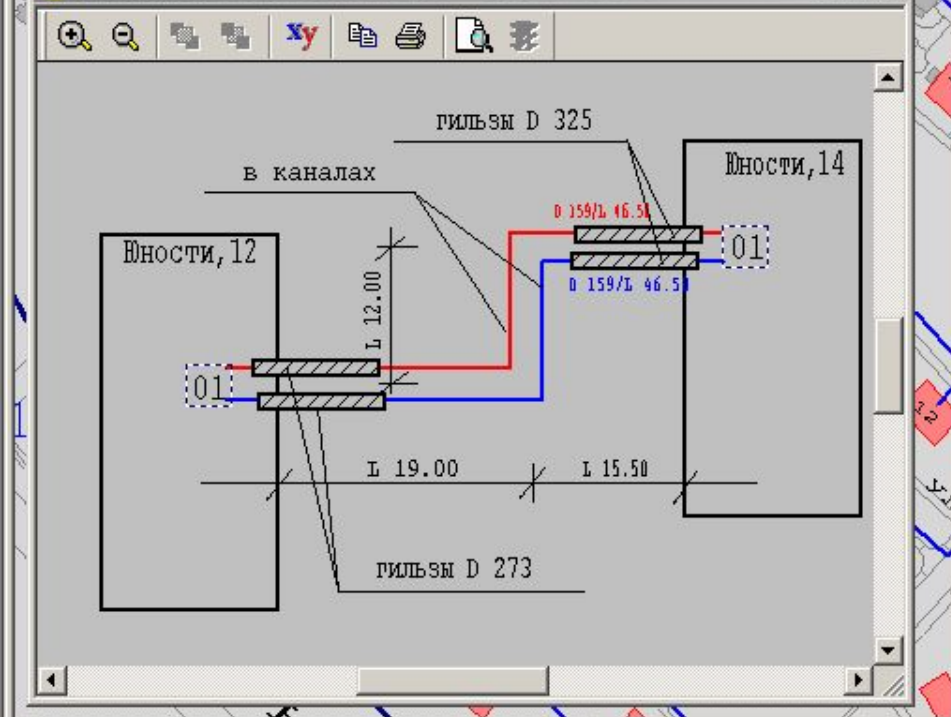


Выделяем
участок

5039 - 5341



Техн.схема участка Юности 14.01 -- Юности 12.01 1



Юности 14.01 -- Юности 12.01 1



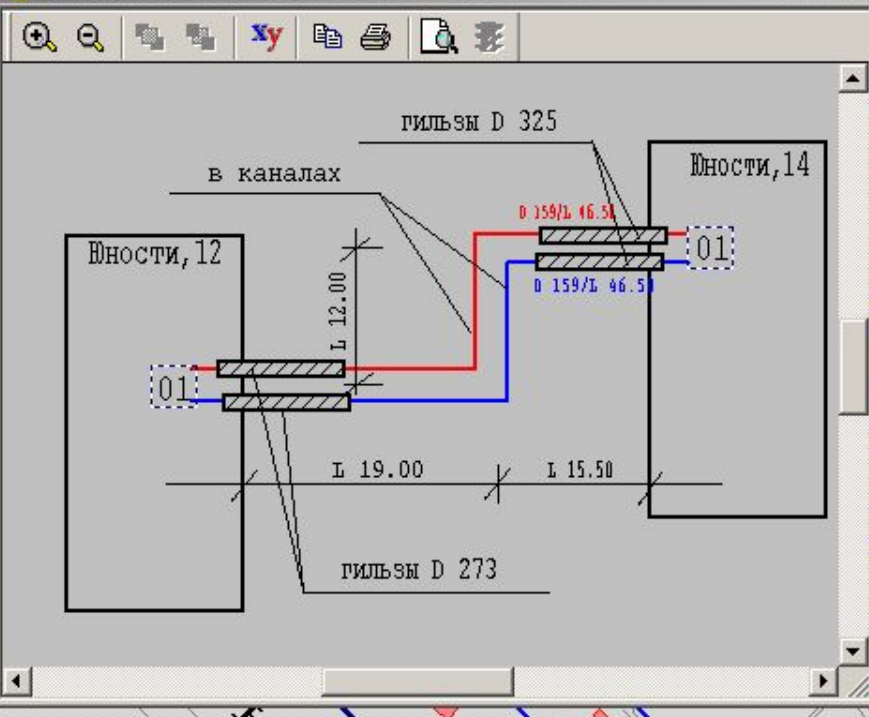
Справка о подающем участке (технологическая): Юности 14.01 -- Юности 12.01 1

Тип участка	подающий
Условный диаметр (мм)	150
Длина (м)	46.50
Гост трубы	
Наружный диаметр (мм)	159.00
Толщина стенки (мм)	4.5
Внутренний диаметр (мм)	150.00
Способ расчета сопротивления	через коэффициент местных сопротивлений
Шероховатость	3.50
Коэффициент местных потерь	0.00
Коэффициент местных сопротивлений	2.50
Геодезическая отметка первого узла (м)	58.810
Геодезическая отметка второго узла (м)	58.700
Год прокладки	2003
Место прокладки	ГАЗОН
Тип прокладки	ПОДЗЕМНАЯ
Тип подземной прокладки	В НЕПРОХДН. КАНАЛАХ
Тип надземной прокладки	
Тип подвальной прокладки	
Вид покрытия	АСФАЛЬТ
Тип опор(стоек) для наземной трассы	
Марка лотка	Кл 90-45
Высота канала (мм)	450
Ширина канала (мм)	900
Толщина стенки канала (мм)	80
Длина канала (м)	46.50
Конструкция канала	ЛОТОК
Конструкция перекрытия канала	П-2/2
Тип опорных подушек канала	ОПЗ
Количество и тип опорных стоек	2

5039 - 5341

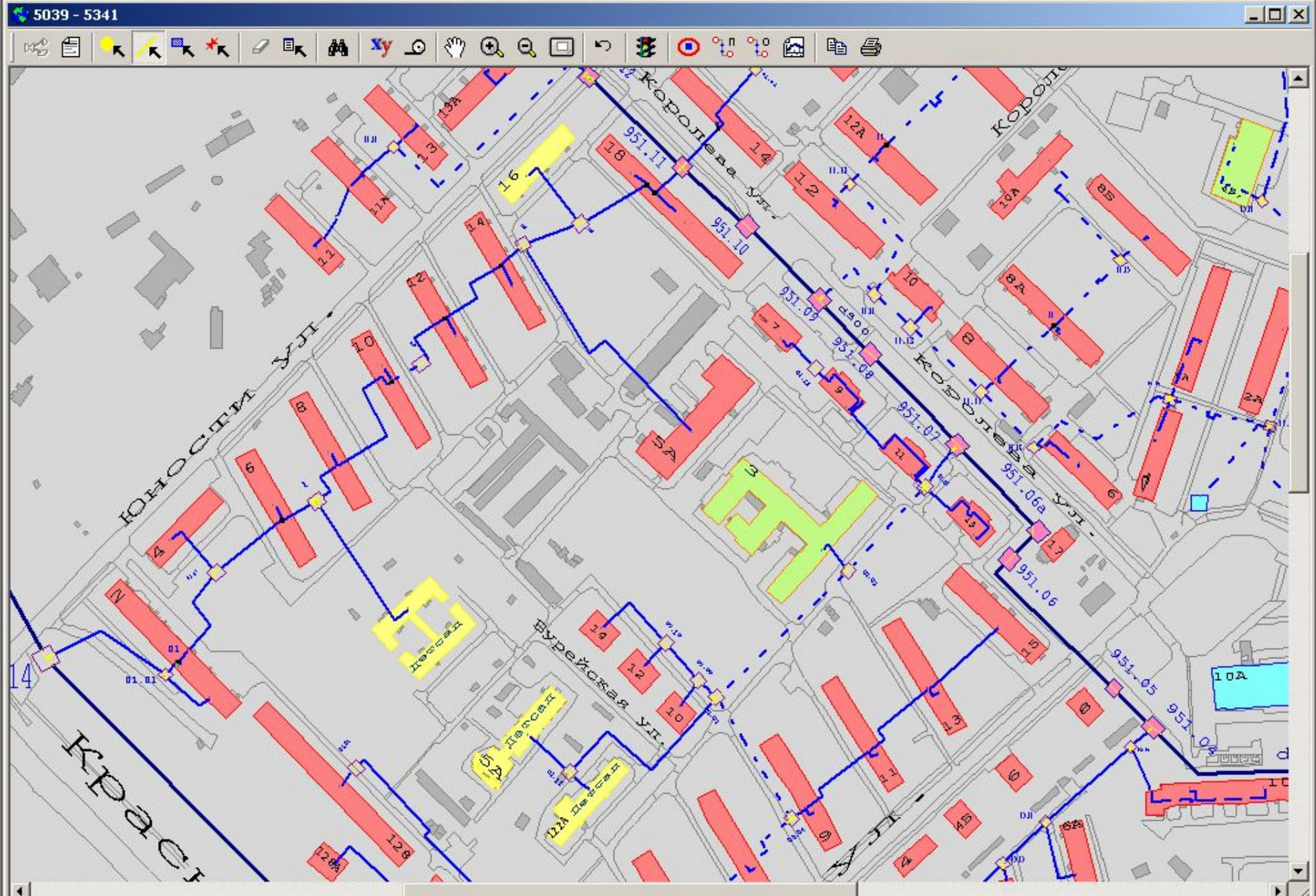


Техн.схема участка Юности 14 .01 -- Юности 12 .01 1



Юности 14 .01 -- Юности 12 .01 1

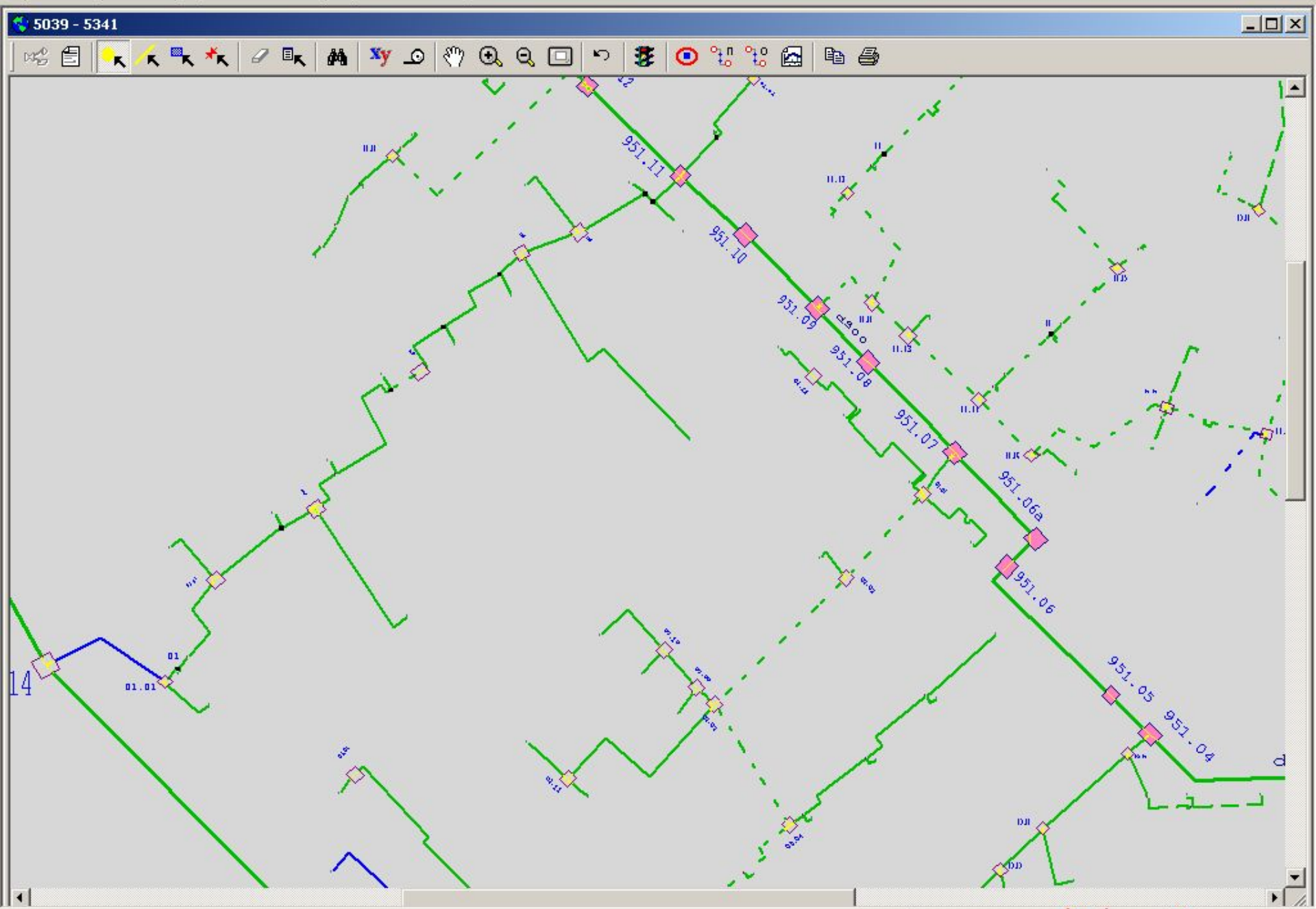
Длина канала (м)	46.50
Конструкция канала	ЛОТОК
Конструкция перекрытия канала	П-2/2
Тип опорных подушек канала	ОП3
Количество штампованных отводов	2
Номер врезки	951.11/03
Номер строительного проекта	
Название проектной организации	
Длина по плану (м)	46.50
Наличие футляра	Нет
Кол-во футляров	0
Диаметр футляра (мм)	0
Длина футляра (м)	0.00
Материал футляра	
Год последнего КР	2003
Имя эксплуатационного района	Индустриальный
Тип балансовой принадлежности	СВОЙ
Вид изоляции	ГИДРОФОБНАЯ СМЕСЬ
Тип изоляции	УСИЛЕННАЯ /80 мм./
Толщина изоляции (мм)	60
Год восстановления тепловой изоляции	0
Покровный слой изоляции	РУБЕРОИД
Тип гидроизоляции	ЛАК БИТУМНЫЙ
Второй слой гидроизоляции	РУБЕРОИД
Количество теплоизоляции (кГ)	1.89
Дата приема на баланс	01.01.00
Наличие попутного водопровода	Нет
Длина попутного водопровода (м)	0.00
Материал попутного водопровода	
Диаметр попутного водопровода (мм)	0
Год постройки попутного водопровода	0





Гидравлическая раскраска сети





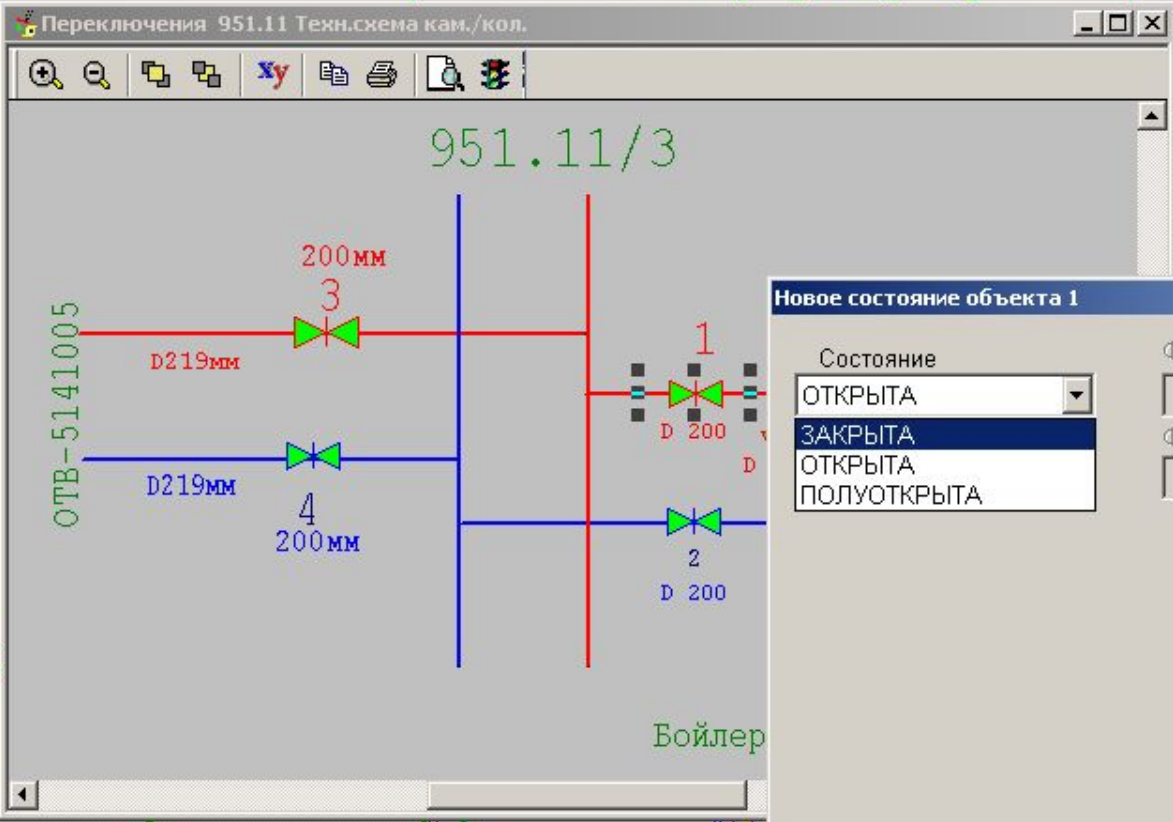
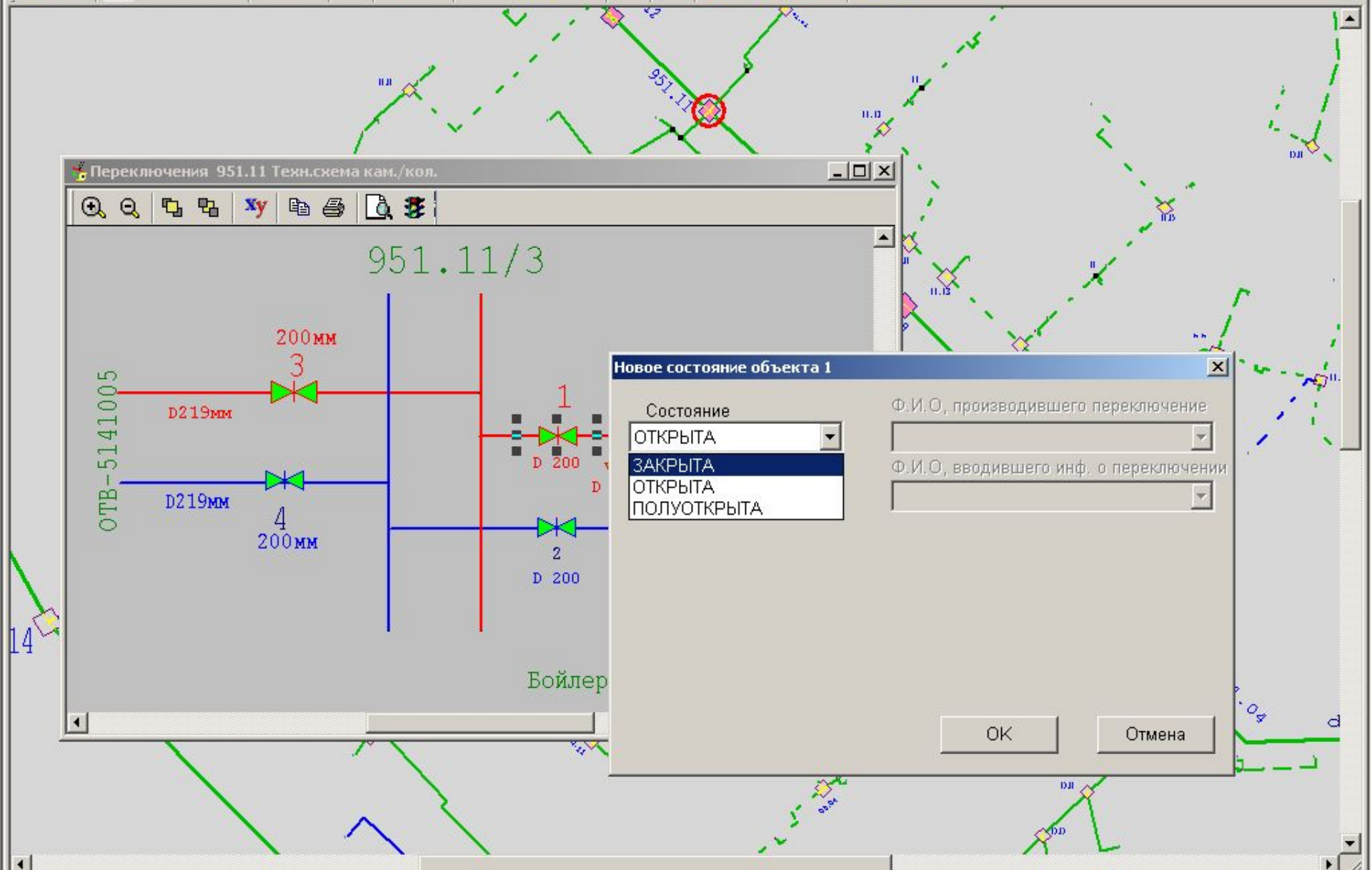


Моделирование переключений



- Схема узла
- Справка об узле
- Переключения**
- Анализ режимов

5039 - 5341



Новое состояние объекта 1

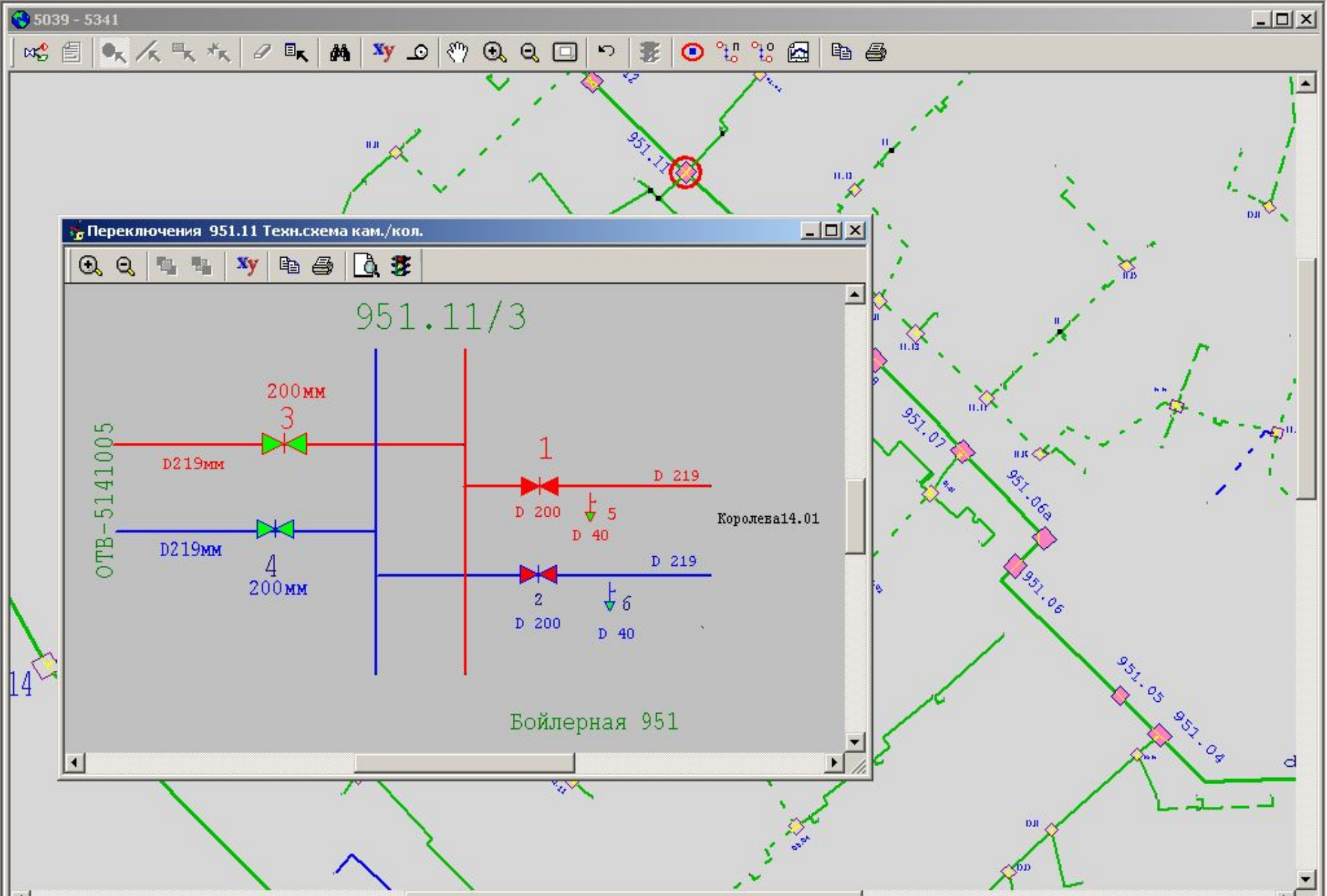
Состояние

- ОТКРЫТА
- ЗАКРЫТА**
- ОТКРЫТА
- ПОЛУОТКРЫТА

Ф.И.О. производившего переключение

Ф.И.О. введившего инф. о переключении

OK Отмена



Переключения 951.11 Техн.схема кам./кол.

951.11/3

200мм
3

D219мм

1

D 219

5

D 40

Королева14.01

D 219

4

200мм

2

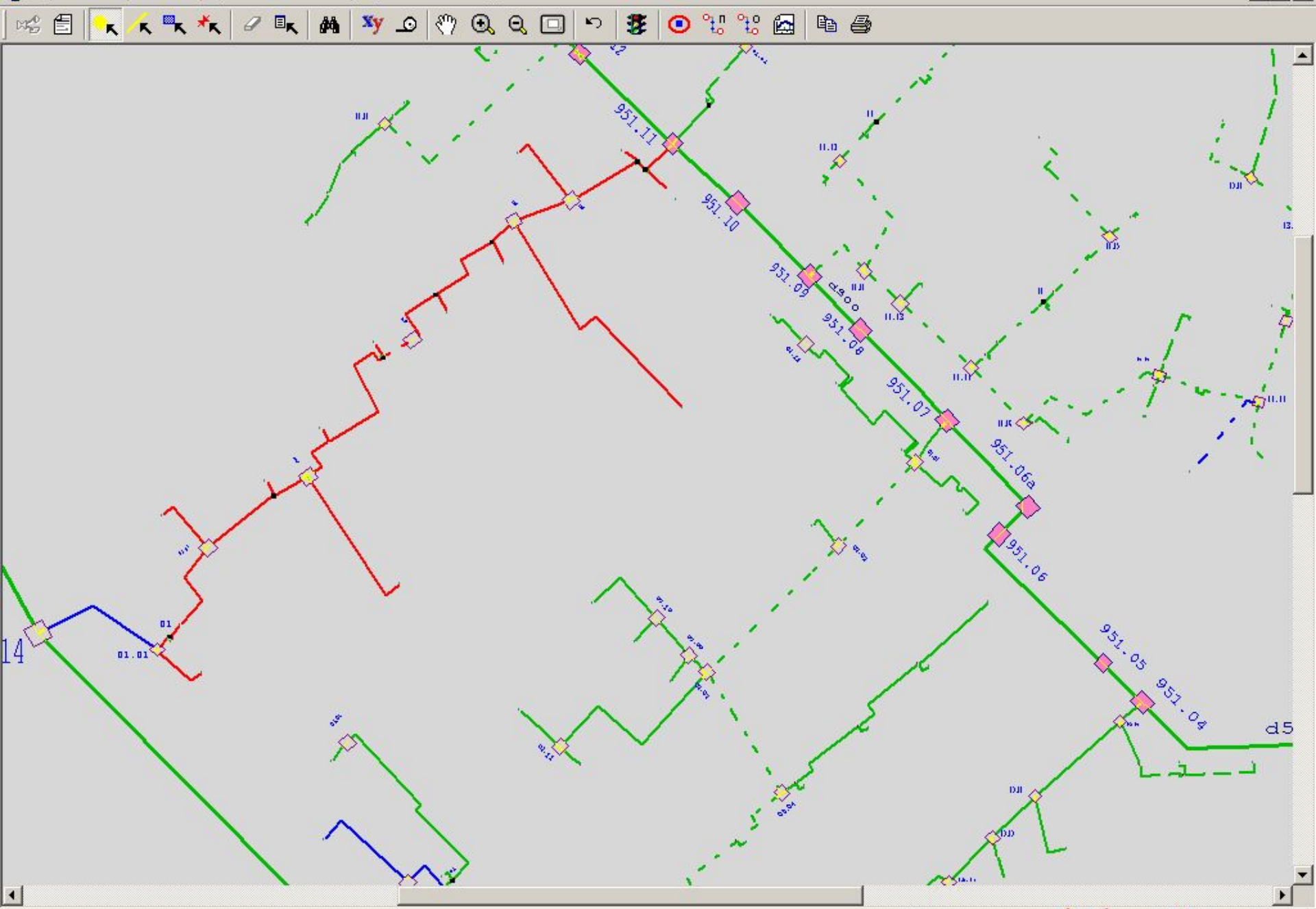
D 200

6

D 40

Бойлерная 951

ОТВ-5141005



Перечень отключенных абонентов

15.05.06 19:39

Перечень отключенных абонентов

Код абонента	Адрес	Назначение потребителя	Расход воды через потребителя (м ³ /час)	Нагрузка отопления (Гкал/ч)	Нагрузка ГВС (Гкал/ч)	Другие нагрузки (Гкал/ч)	Суммарная нагрузка (Гкал/ч)
951.11/3.06-6a	Юности ул. 4	Д/САД	4.9	0.17	0.10	0.00	0.27
951.11/3-18.1		ЖИЛЬЕ ВЕДОМСТВЕННОЕ	4.0	0.16	0.06	0.00	0.22
951.11/3-18.2		ЖИЛЬЕ ВЕДОМСТВЕННОЕ	4.0	0.16	0.06	0.00	0.22
951.11/3.05-10	Юности ул. 10	ЖИЛЬЕ ВЕДОМСТВЕННОЕ	5.1	0.23	0.05	0.00	0.28
951.11/3.04-12	Юности ул. 12	ЖИЛЬЕ ВЕДОМСТВЕННОЕ	6.2	0.28	0.06	0.00	0.34
951.11/3.02-14	Юности ул. 14	ЖИЛЬЕ ВЕДОМСТВЕННОЕ	6.2	0.28	0.07	0.00	0.35
951.11/3.01-16	Юности ул. 16						
Юности,2-1	Юности ул. 2						
Юности,2-2	Юности ул. 2						
951.11/3.07-4	Юности ул. 4						
951.11/3.06-6	Юности ул. 6						
951.11/3.06-8	Юности ул. 8						
651.11/3.02-5a							

Перечень отключенных участков

15.05.06 19:39

Перечень отключенных участков

Имя начального узла	Имя конечного узла	Номер параллельной	Тип участка	Длина (м)	Условный диаметр (мм)
0185.0014/01.01	ПОТ-5246024	1	подающий	0.0	0
0185.0014/01.01	ПОТ-5246024	1	обратный	0.0	0
0185.0014/01.01	Юности 2 .01	1	подающий	8.0	100
0185.0014/01.01	Юности 2 .01	1	обратный	8.0	100
0951.0011/03.01	0951.0011/03.02	1	подающий	36.0	210
0951.0011/03.01	0951.0011/03.02	1	обратный	36.0	210
0951.0011/03.01	Юности18.02	1	подающий	47.5	200
0951.0011/03.01	Юности18.02	1	обратный	47.5	200
0951.0011/03.02	Юности 14 .01	1	подающий	13.0	200



Заявки

Обработка заявок Вид Помощь



- 2004 91 Орджоникидз
- 2004 92 Промывочная
- 2004 93 Доступный пл
- 2004 94 Фоломеева ул
- 2004 95 Оборонная ул
- 2004 96 Индустриальн
- 2004 98 Артемовская
- 2004 99 Юности ул. 4
- 2004 101 Шмидта ул.
- 2004 102 Дьяченко пе
- 2004 103 Тихоокеанск
- 2004 104 Тихоокеанск
- 2004 105 Семашко ул.
- 2004 106 Саратовский
- 2004 107 Тихоокеанск
- 2004 108 Красноречен
- 2004 111 Черняховск
- 2004 112 Рокоссовско
- 2004 113 Юности ул.
- 2004 114 Льва Толсто
- 2004 115 Калинина ул
- 2004 116 Ильича ул. 1
- 2004 118 Ильича ул. 1
- 2004 119 Ворошилова
- 2004 120 Шмидта ул.
- Зарегистрированные за пе
- Закртыые за период

Год - 2004. Номер заявки 120 . Состояние заявки ЗАКРЫТА
ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРАЦИИ

Название	Значение
От кого пришла заявка	ЖЭО
Дата регистрации	10/02/2004 , 06 : 21
Принял заявку	Игнатъева Татьяна Дмитриевна (АДС, диспетчер)
Фамилия заявителя	Ермаков
Телефон заявителя	347754
Организация заявитель	
Адрес места нарушения	Шмидта ул. 9
Уточнение адреса	Шмидта 9
Вид заявки	АВАРИЙНАЯ
Текст заявки	Повреждение на трассе

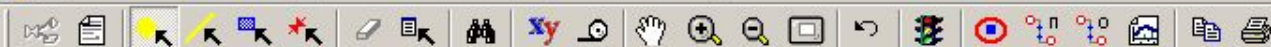
Название	Значение
Подразделение	ЖЭО
Проверяющий	
Ввел информацию о разрешении(проверке)	Игнатъева Татьяна Дмитриевна (АДС, диспетчер)



Ведение диспетчерских заявок

Готово

NUM



Заявки

Обработка заявок Вид Помощь

Заявки

Марка механизма	Номер ГАИ	Статья затрат	Начало выезда	Продолжит работы(ч.м)
ФУРГОН	X873AB		10.02.2004 , 06 : 21	4 : 0

ИНФОРМАЦИЯ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Название	Значение
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
Дата обнаружения	10/02/2004 , 06 : 21
Узел	0329.0032/01.01
Степень повреждения	срочный ремонт
Повреждение	Свищ, раковина
Комментарий к повреждению	свищ на подаче d=76мм на отводе в тк
Тип участка	подающее
Диаметр	0
Площадь отверстия	5.000000
Давление в поврежденном тр-де	16.000000
Температура воды в поврежденном тр-де	75.000000

Готово NUM





Заявки

Обработка заявок Вид Помощь



- 2004 91 Орджоникидз
- 2004 92 Промывочная
- 2004 93 Доступный пл
- 2004 94 Фоломеева ул
- 2004 95 Оборонная ул
- 2004 96 Индустриальн
- 2004 98 Артемовская
- 2004 99 Юности ул. 41
- 2004 101 Шмидта ул.
- 2004 102 Дьяченко пе
- 2004 103 Тихоокеанск
- 2004 104 Тихоокеанск
- 2004 105 Семашко ул.
- 2004 106 Саратовский
- 2004 107 Тихоокеанск
- 2004 108 Красноречен
- 2004 111 Черняховск
- 2004 112 Рокоссовско
- 2004 113 Юности ул.
- 2004 114 Льва Толсто
- 2004 115 Калинина ул
- 2004 116 Ильича ул. 1
- 2004 118 Ильича ул. 1
- 2004 119 Ворошилова
- 2004 120 Шмидта ул.
- Зарегистрированные за период
- Закрытые за период

ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТАХ

Название	Значение
НОМЕР РАБОТЫ	1
Состав работ	УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТА
Объект проведения работ	УЗЕЛ
Название узла	
Место проведения работ	Трубопровод

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТКРЫТИИ

Название	Значение
Подразделение	ЖЭО
Фактическая дата начала работы	10/02/2004 , 06 : 21
Запросил начало работ	
Разрешил начало работ	Игнатьева Татьяна Дмитриевна (АДС, диспетчер)

ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКРЫТИИ

Название	Значение
Ввел информацию о закрытии	Кукуца Андрей Сергеевич (АДС, диспетчер)
Передана информация о закрытии	
Закончил работу	Песляк Александр Константинович (Кировск.,нач.)



Готово

NUM

Заявки

Обработка заявок Вид Помощь

Обработка заявок

- Регистрация
- Открытие
- Закрытие
- Снятие
- Работы
- Повреждения
- Поиск заявок

Год - 2004. Номер заявки 1330. Состояние заявки ЗАКРЫТА

ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРАЦИИ

Название	Значение
От кого пришла заявка	ОРГАНИЗАЦИЯ
Дата регистрации	16/12/2004, 01 : 02
Принял заявку	Какурин Александр Валерьевич (АДС, диспетчер)
Фамилия заявителя	Данилевич

Повреждения - Повреждения

Операции Вид Help

Дата обнаруж...	Дата ликв...	Место повр...	Наименование...
16.12.2004 ...		Узел	

Регистрация повреждений в журнале заявок

Способ продолжения поиска

Способ выбора

- В диалоге
- На схеме
- Не известно конкретное место

Где повреждение

- Узел
- Участок

Тип места повреждения

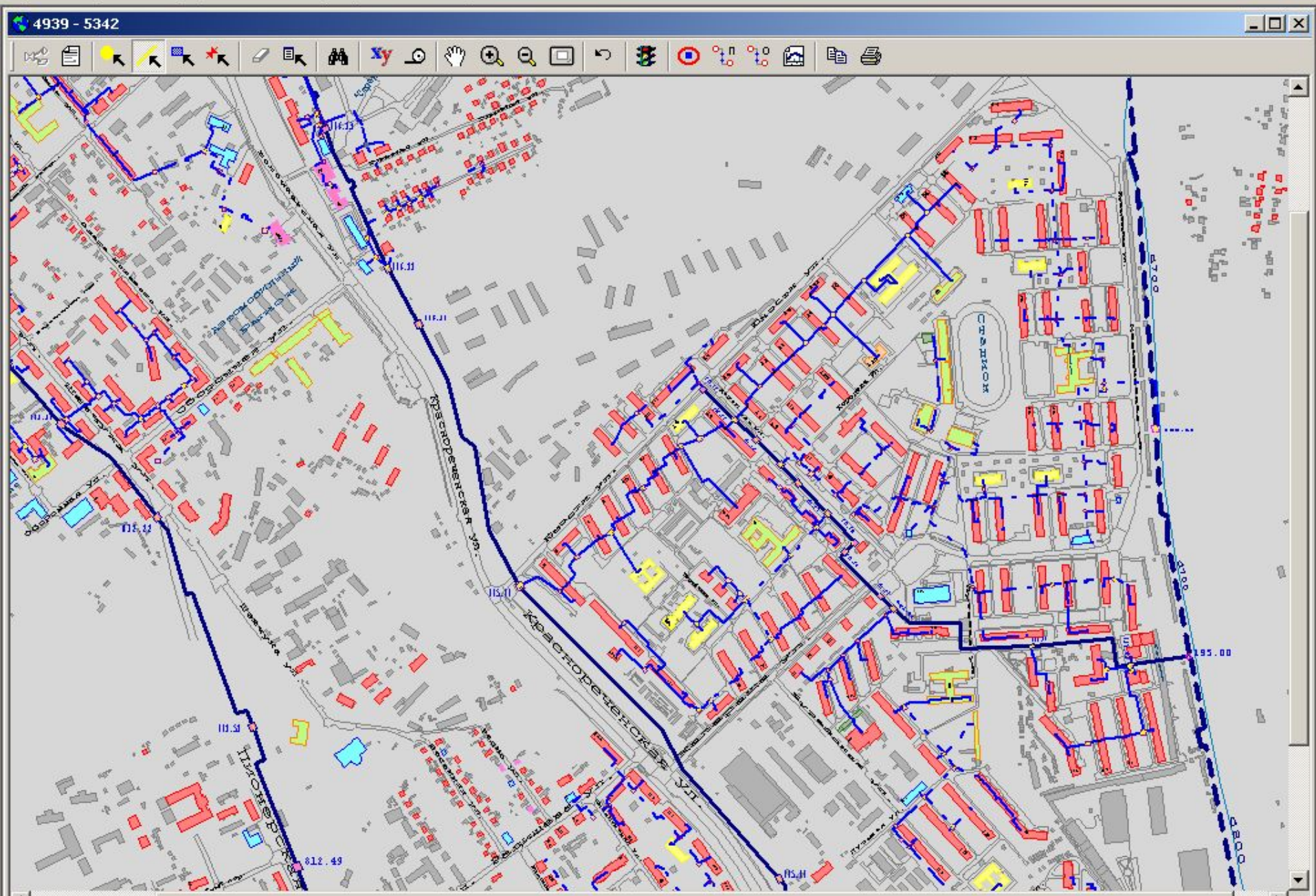
Неопределено

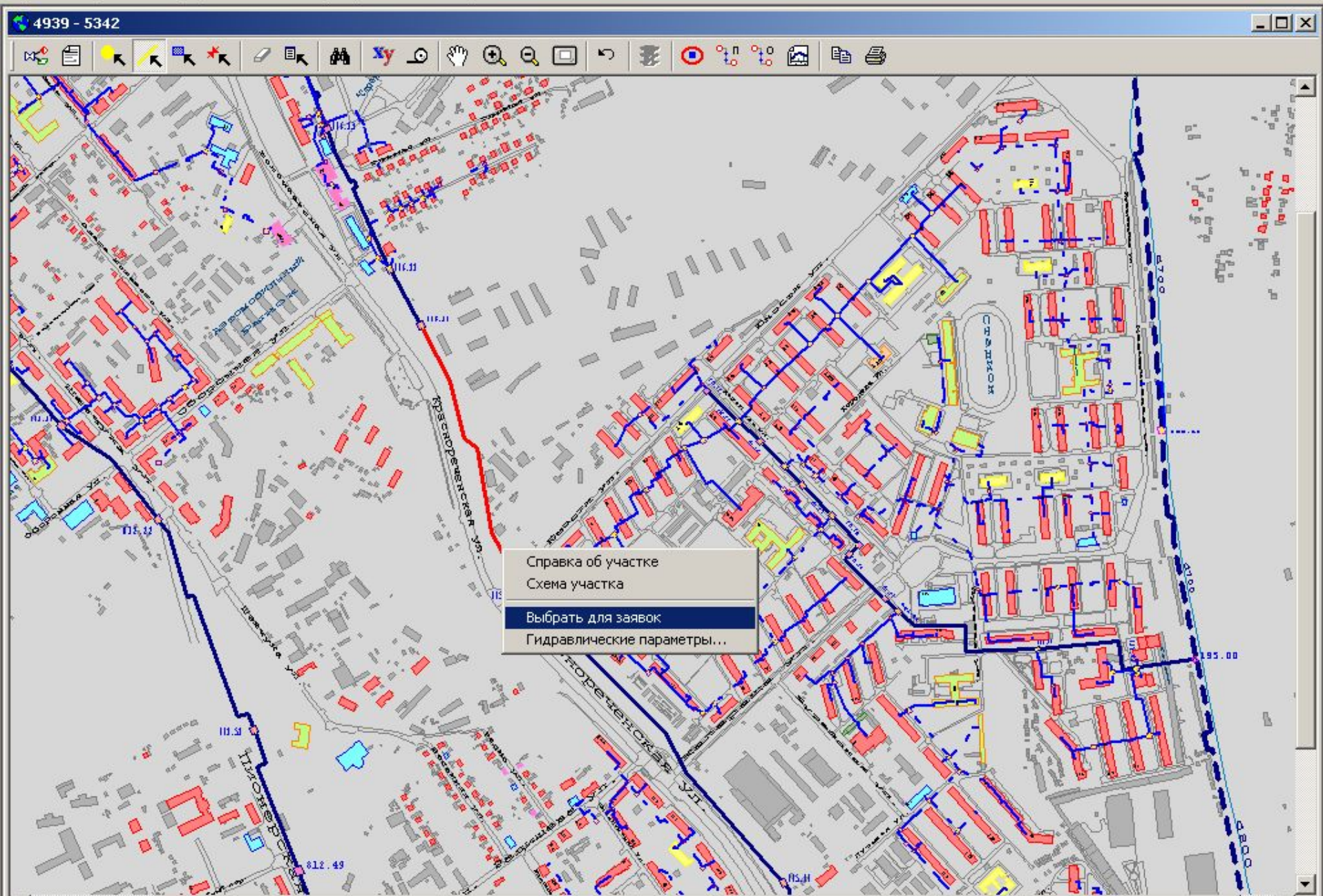
Описание места повреждения

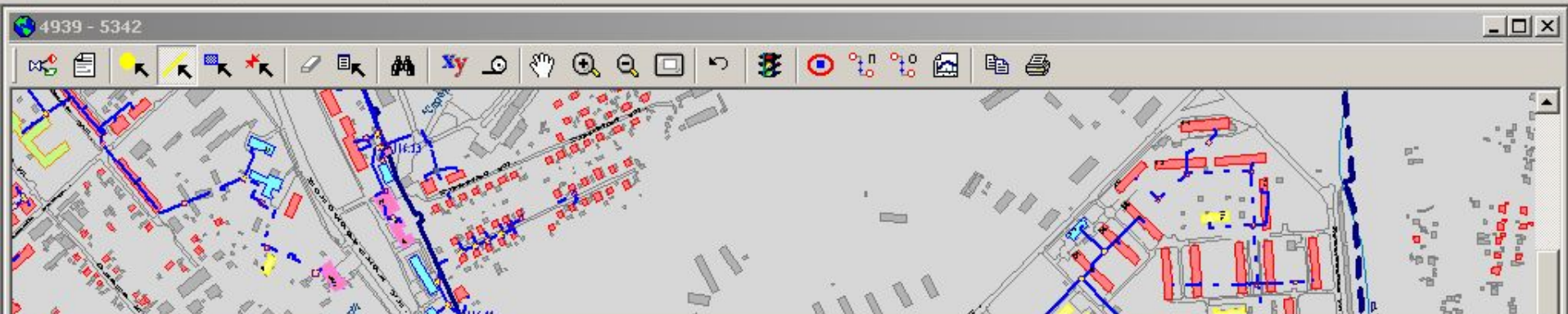
Отмена Вперед Готово

Для вывода справки нажмите клавишу F1

Готово







Повреждения - Повреждения

Операции Вид Help



Дата обнаруж...	Дата ликв...	Место повр...	Наименование...
16.12.2004 ...		Узел	

Участок 0185.0014/01. – 186.20

Тип места повреждения

Трубопровод

Диаметр

700.00

Назад

Отмена

Вперед

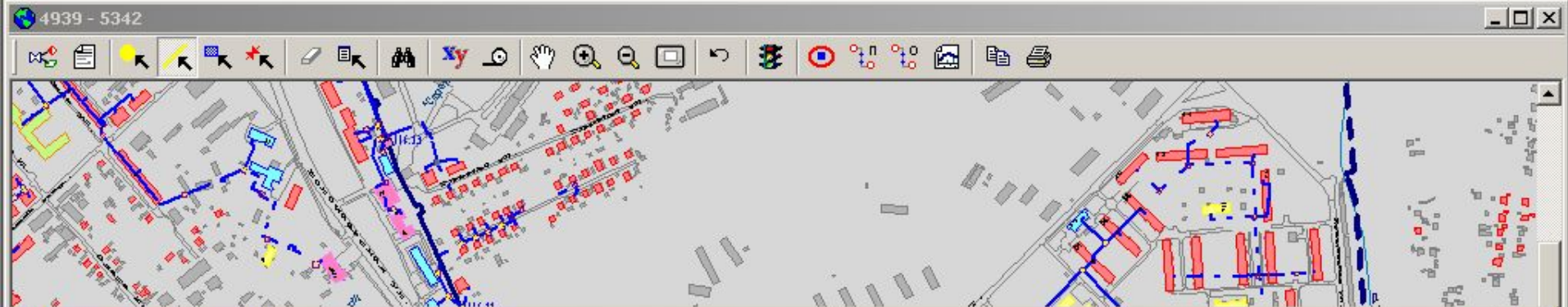
Для вывода справки нажмите клавишу F1

NUM

Для вывода справки нажмите клавишу F1

1:88.00м

База_заявки



Повреждения - Повреждения

Операции Вид Help



Дата обнаруж...	Дата ликв...	Место повр...	Наименование...
-----------------	--------------	---------------	-----------------

16.12.2004 ...		Узел	
----------------	--	------	--

Участок 0185.0014/01.- 186.20 длина - 620.90 прокладка - НАДЗЕМНАЯ

Расстояние до места аварии в (м) от 0185.0014/01.

Тип участка

Площадь отверстия

Давление в поврежденном тр-де

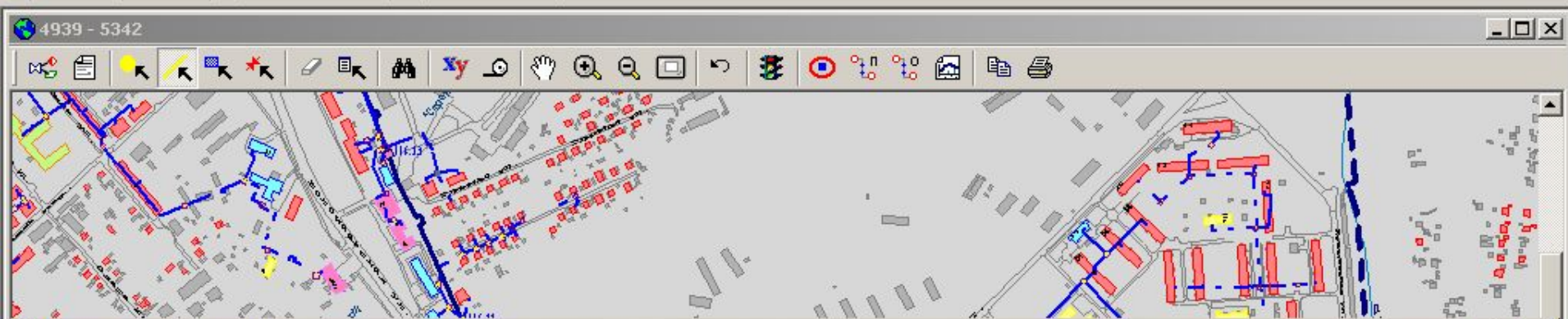
Температура воды в поврежд.тр-де

Для вывода справки нажмите клавишу F1

Для вывода справки нажмите клавишу F1

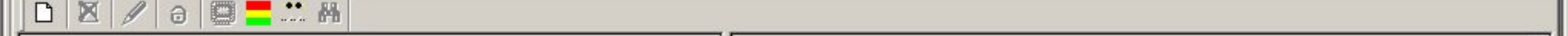
1:88.00м

База_заявки



Повреждения - Повреждения

Операции Вид Help



Дата обнаруж...	Дата ликв...	Место повр...	Наименование...
16.12.2004 ...		Узел	

Участок 0185.0014/01. - 186.20

Момент обнаружения: 16.12.2004 01:02

Степень повреждения: срочный ремонт

Внешнее проявление повреждения: Коррозия

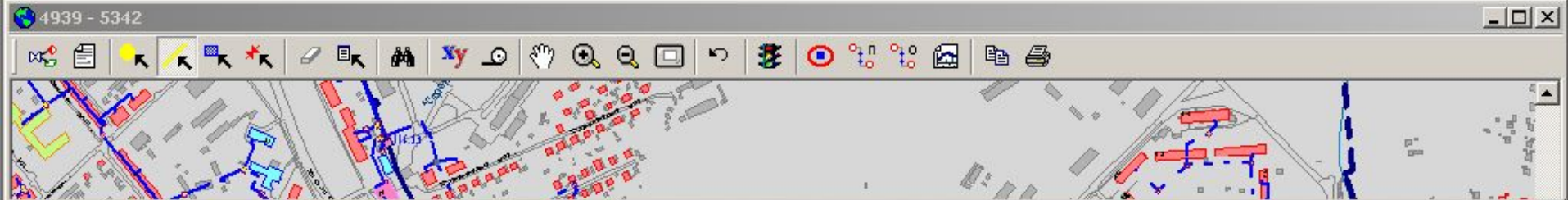
Комментарий к повреждению: наружная коррозия - подтопления грунт. водами

Устранено: Да

Момент ликвидации: 18.12.2004 17:05

Для вывода справки нажмите клавишу F1

Для вывода справки нажмите клавишу F1



Повреждения - Повреждения

Операции Вид Help



Дата обнаруже...	Дата ликвида...	Место п...	Наименование
16.12.2004 , ...		Узел	
16.12.2004 , ...	18.12.2004 , 1...	Участок	0185.0014/01.

Описание повреждений

Год - 2004, Номер заявки 1330

Название	Значение
Дата обнаружения	16.12.2004 , 01 : 02
Участок	0185.0014/01 -- 186.20
Эксплуатационный район	Южный сетевой
Повреждение	Коррозия
Комментарий к повреждению	наружная коррозия - подтоплени
Диаметр	700.00
Тип прокладки	НАДЗЕМНАЯ
Топологический тип участка	Магистральный в канале
Тип участка	подающий
Расстояние до места аварии	300.000000
Площадь отверстия	8.500000
Давление в поврежденном тр-де	56.000000
Температура воды в поврежденном тр-де	88.000000
Дата ликвидации	18.12.2004 , 17 : 05

Готово

NUM



- [-] Обработка заявок
 - [+] Регистрация
 - [+] Открытие
 - [+] Закрытие
 - [+] Снятие
 - [+] Работы
 - [+] Повреждения
- [-] Поиск заявок
 - [+] Год и номер
 - [+] Открытые за период
 - [+] Зарегистрированные за период
 - [+] Закрытые за период
 - [+] Адрес
 - [-] 2004 1330 Юности ул. 2
 - [+] Открытые (по экспл.району)
 - [+] Закрытые (по экспл.району)

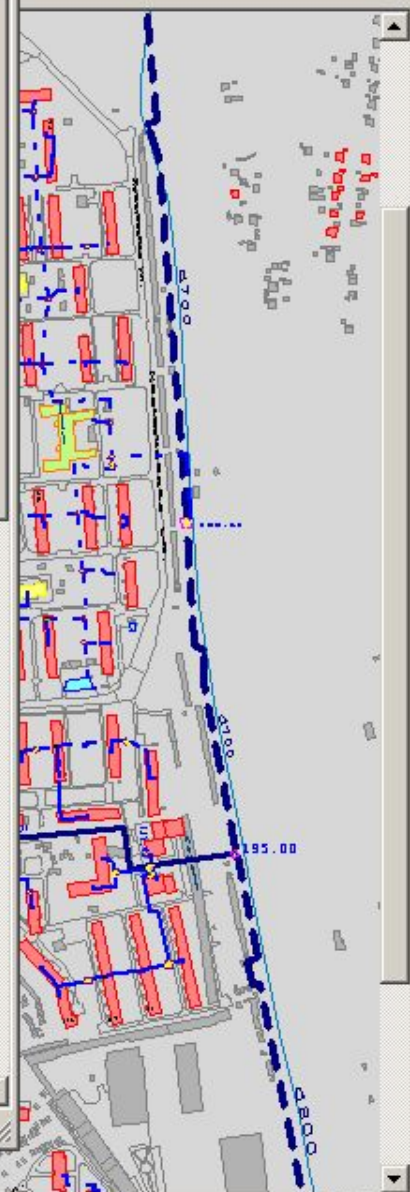
Год - 2004. Номер заявки 1330. Состояние заявки ЗАКРЫТА
ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИСТРАЦИИ

Название	Значение
От кого пришла заявка	ОРГАНИЗАЦИЯ
Дата регистрации	16/12/2004, 01 : 02
Принял заявку	Какурин Александр Валерьевич (АДС, диспетчер)
Фамилия заявителя	Данилевич
Телефон заявителя	
Организация заявитель	
Адрес места нарушения	Юности ул. 2
Уточнение адреса	
Вид заявки	АВАРИЙНАЯ
Текст заявки	Повреждение на трассе

Название	Значение
Подразделение	ОРГАНИЗАЦИЯ
Проверяющий	Загурский Алексей Александрович (Индустр.,нач.)
Ввел информацию о разрешении(проверке)	Какурин Александр Валерьевич (АДС, диспетчер)
Принадлежность заявки	СВОЯ
Комментарий к чужой заявке	

ИНФОРМАЦИЯ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Название	Значение
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
Дата обнаружения	16/12/2004, 01 : 02
Дата ликвидации	18/12/2004, 17 : 05
Участок	0185.0014/01. -- 186.20
Повреждение	Коррозия
Комментарий к повреждению	наружная коррозия - подтоплени





- [-] Обработка заявок
 - [+] Регистрация
 - [+] Открытие
 - [+] Закрытие
 - [+] Снятие
 - [+] Работы
 - [+] Повреждения
- [-] Поиск заявок
 - [+] Год и номер
 - [+] Открытые за период
 - [+] Зарегистрированные за период
 - [+] Закрытые за период
 - [+] Адрес
 - [+] 2004 1330 Юности ул. 2
 - [+] Открытые (по экспл.району)
 - [+] Закрытые (по экспл.району)

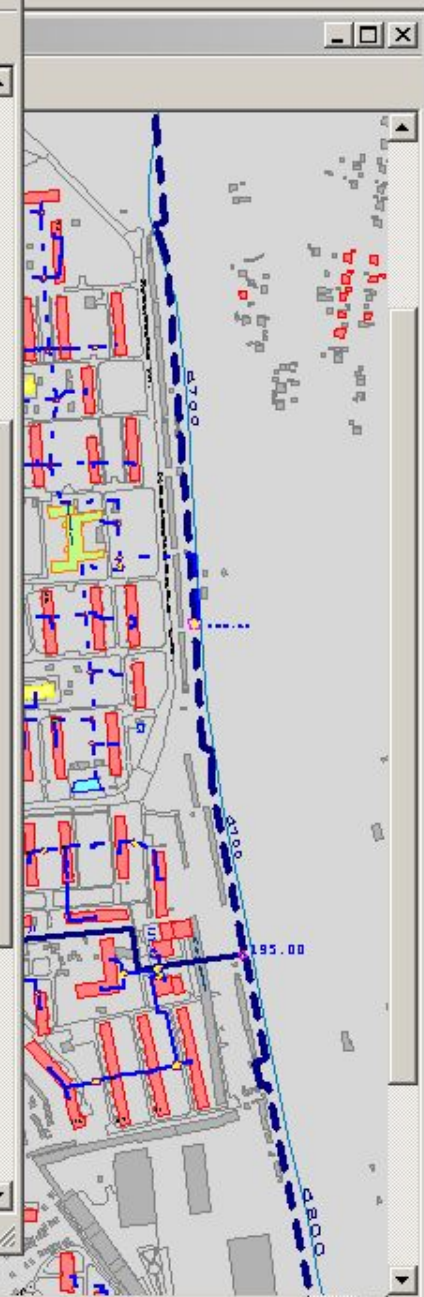
Принадлежность заявки СВОЯ
 Комментарий к чужой заявке

ИН ФОРМАЦИЯ О ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Название	Значение
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
Дата обнаружения	16/12/2004 , 01 : 02
Дата ликвидации	18/12/2004 , 17 : 05
Участок	0185.0014/01. -- 186.20
Повреждение	Коррозия
Комментарий к повреждению	наружная коррозия - подтоплены
Тип прокладки	НАДЗЕМНАЯ
Эксплуатационный район	Южный сетевой
Топологический тип участка	Магистральный в канале
Тип участка	подающий
Расстояние до места аварии	300.000000
Площадь отверстия	8.500000
Давление в поврежденном тр-де	56.000000
Температура воды в поврежденном тр-де	88.000000
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	
Дата обнаружения	16/12/2004 , 01 : 02
Узел	
Степень повреждения	срочный ремонт
Повреждение	Нарушена герметичность сальник
Комментарий к повреждению	течь сальников на прямой д-100
Поврежденное оборудование	ЗАДВИЖКА

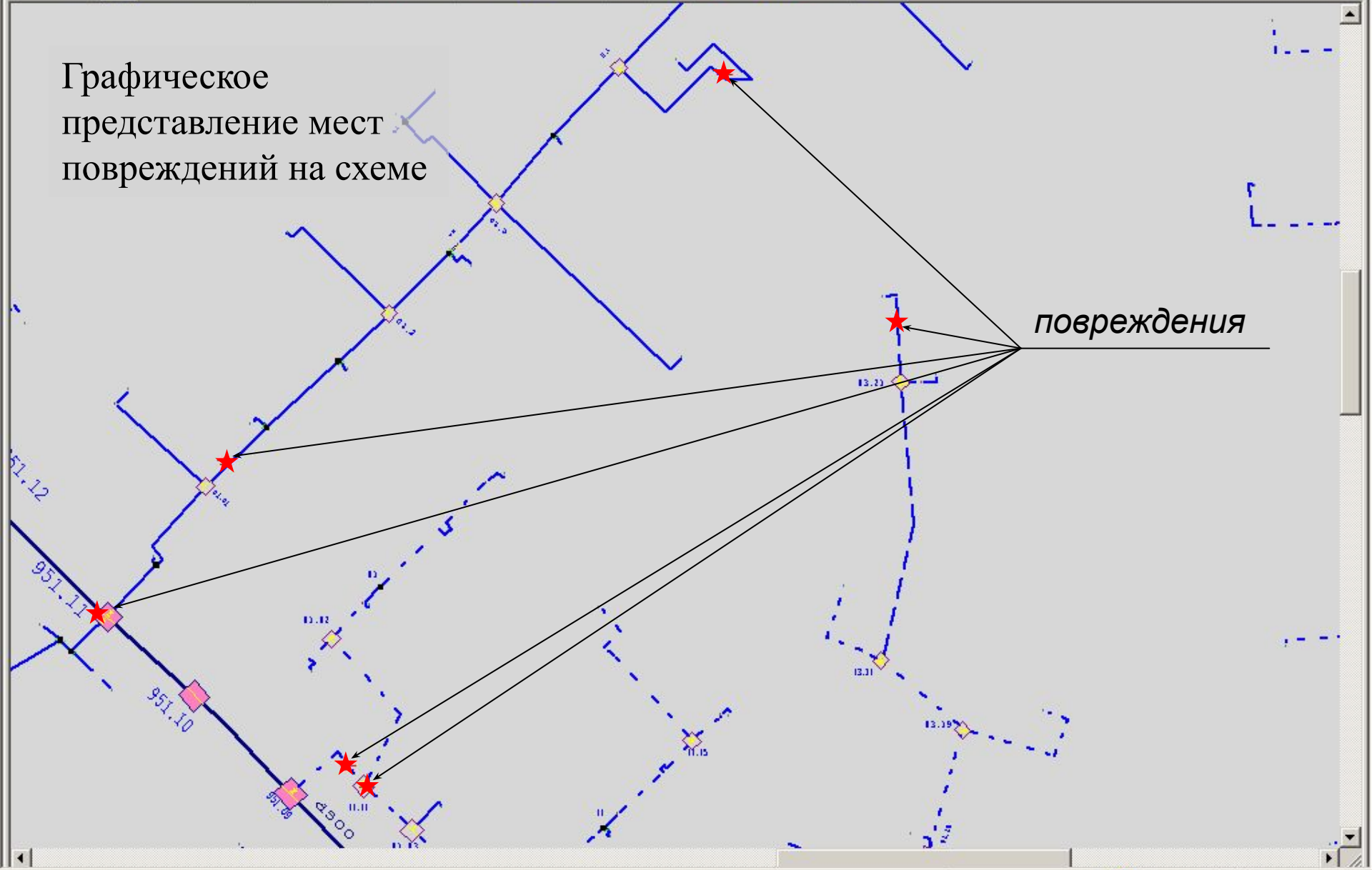
ИН ФОРМАЦИЯ ОБ ОТКРЫТИИ

Название	Значение
Подразделение	ОРГАНИЗАЦИЯ

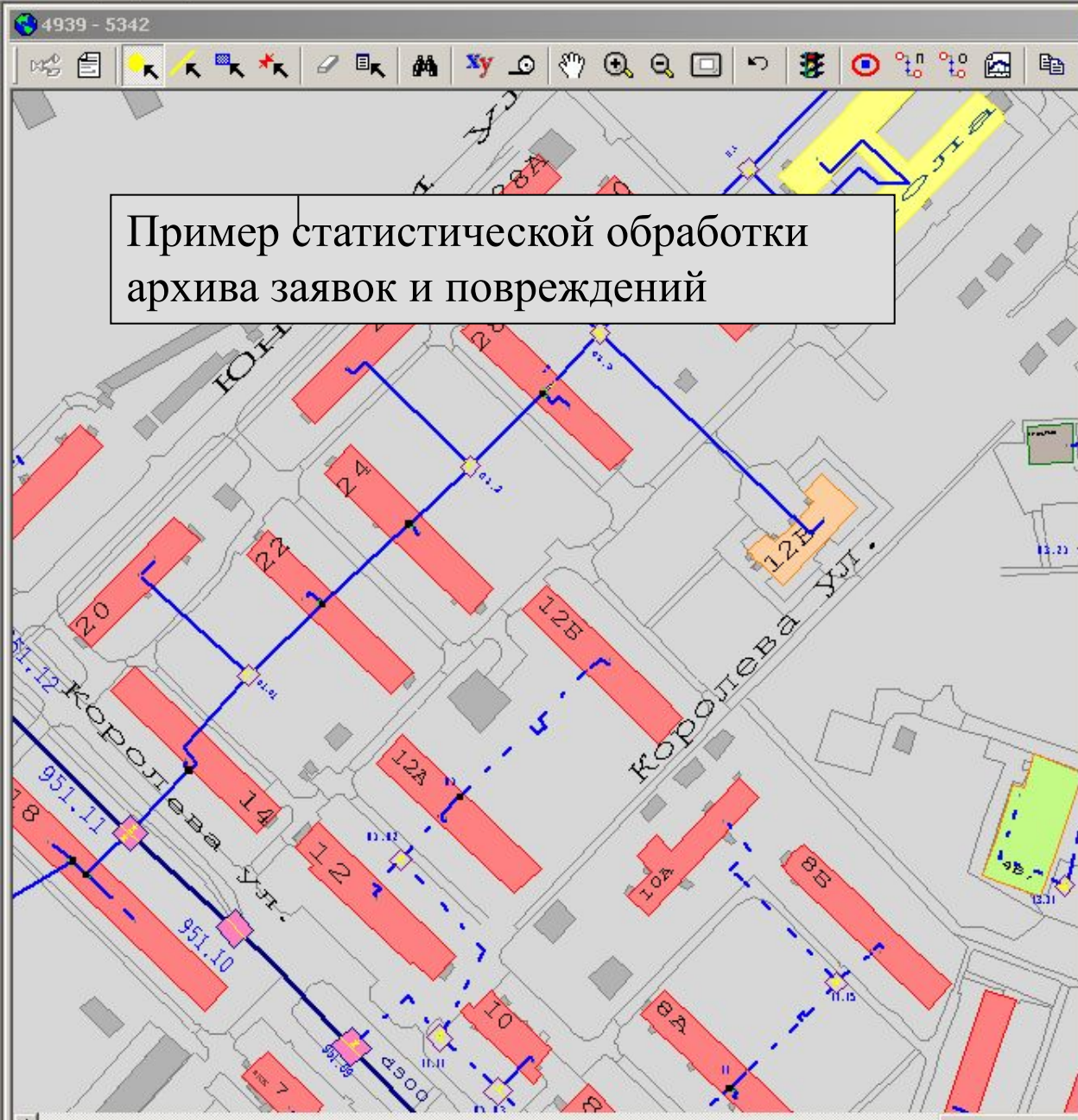




Графическое
представление мест
повреждений на схеме



повреждения



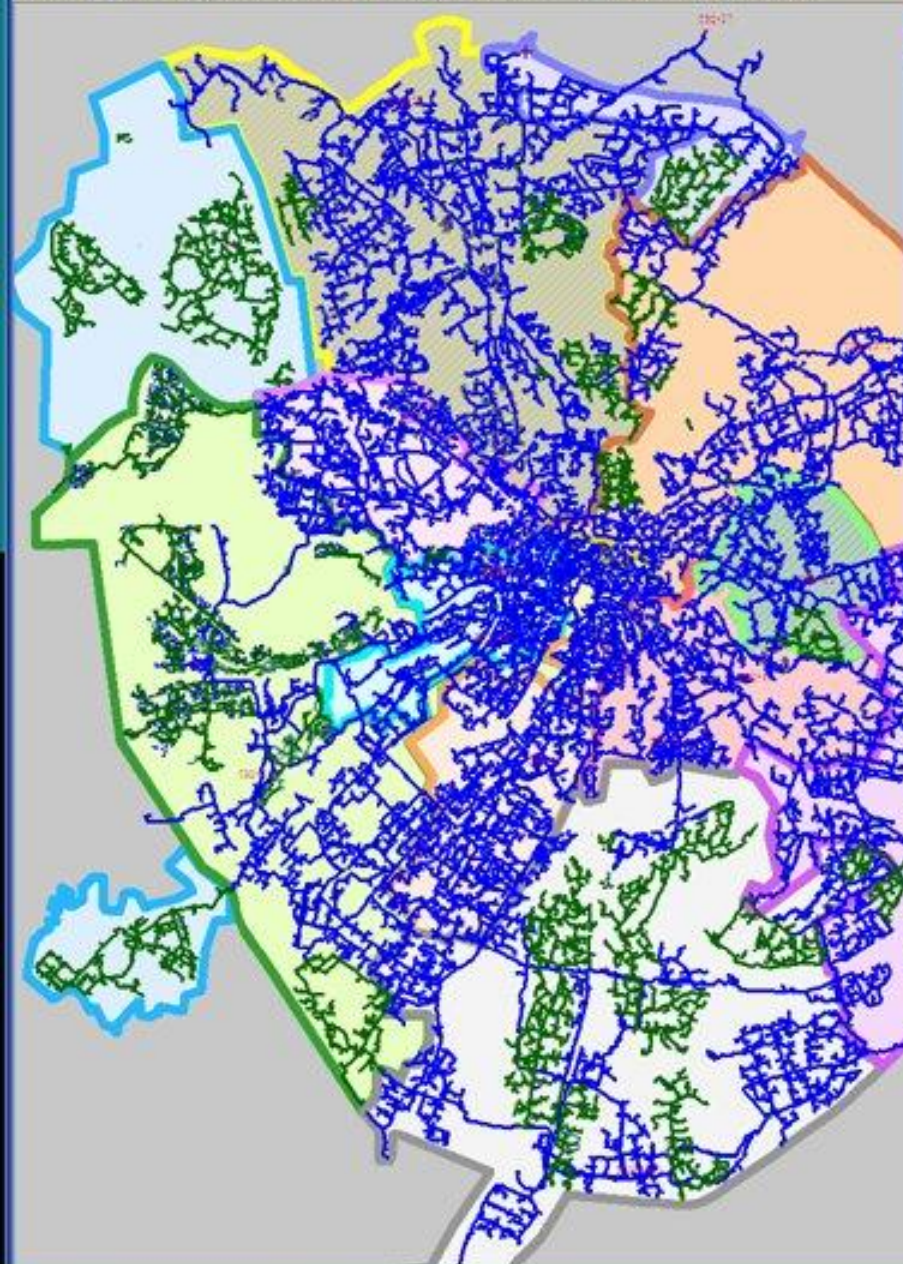
Пример статистической обработки
архива заявок и повреждений

Дефекты за период

Начало - 01.01.04
Конец - 31.12.04

Повреждение	Зарегистрировано	Льхизифровано
Вода в стояке	17	0
Деф-т на раструб. соединении	319	0
Задвижка неисправна	40	1
Задвижка старого образца	13	2
Имеет пропуск	24	0
Колодец требует чистки	1	0
Коррозия	38	1
Нарушена герметичность сальник	106	9
Прочие	221	6
Разбит фланец	1	0
Разрыв сварных швов	12	0
Свищ, раковина	204	6
Сломана	7	2
Трещина	123	10
Упали плашки	7	3
Утечка в соединении	2	1

56.39 - 7350



Отчет по нагрузкам компонент данной водоместо...

Отчет по нагрузкам компонент данной водоместной принадлежности

Водоместная принадлежность
ОАО «Московская теплосетевая компания» (МТК)

Компонента	Суммарная нагрузка отеплителя (Гкал/ч)	Суммарная нагрузка ГВС (Гкал/ч)	Суммарная нагрузка вентиляция (Гкал/ч)
T9Q-11	697.02	185.69	480.51
T9Q-21-24	538.37	211.91	209.99
T9Q-25	803.48	262.93	514.73
T9Q-25-1	918.07	273.26	479.04
T9Q-26-1	609.35	228.08	286.21
РТС "Химки-Новорязань"	58.60	14.25	2.68
T9Q-21-1,12	868.94	312.77	325.00
T9Q-21-25	252.63	62.68	174.38
T9Q-21-31	487.94	164.26	340.52
T9Q-16-1,2	631.48	184.53	370.35
Итого	5865.88	1900.38	3083.41

Протяженность сетей

Протяженность сетей

Условный диаметр (мм)	Тип участка	Протяженность	Объем
50	обратный	111735.25	981.32
50	подающий	111735.25	981.32
70	обратный	25288.04	408.73
70	подающий	25288.19	408.73
80	обратный	17947.83	4037.45
80	подающий	179443.23	4035.10
100	обратный	274938.21	8959.58
100	подающий	274642.49	8977.01
125	обратный	103551.26	5173.36
125	подающий	103853.26	5188.70
150	обратный	373876.09	27027.89
150	подающий	373699.59	27015.24
200	обратный	576468.96	78699.77
200	подающий	576587.70	78715.89
250	обратный	260707.08	55243.66
250	подающий	261833.08	55483.34
300	обратный	407821.97	124035.82
300	подающий	407748.78	124070.61
350	обратный	21246.35	8693.23
350	подающий	21246.35	8693.23
400	обратный	556522.57	296579.07
400	подающий	555198.73	295980.07
450	обратный	2204.50	1505.18
450	подающий	2263.50	1543.41
500	обратный	430810.09	360520.86
500	подающий	430785.89	360491.08
600	обратный	294819.67	351132.98
600	подающий	295453.67	351891.32
700	обратный	155281.30	242001.63
700	подающий	156491.80	243888.09
800	обратный	194908.88	194861.41
800	подающий	196443.38	198574.74
900	обратный	31206.98	80220.25
900	подающий	32129.48	82587.32
1000	обратный	171386.12	540171.95
1000	подающий	170874.92	538568.63
1200	обратный	183693.62	830383.43
1200	подающий	187828.77	849084.81
1400	обратный	92481.91	567782.34
1400	подающий	87577.36	537581.99
Итого		8909116.00	7953058.00

Автоматизированная система диспетчерского управления ОАО «МТК»



Сводный экран диспетчера – сигнализация

Сводный экран диспетчерского управления - ОАО «Московская теплосетевая компания» - Microsoft Internet Explorer

Адрес: http://vc-app/mtk-control/

СВОДНЫЙ ЭКРАН ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

ТЭЦ - Район 9

ТЭЦ-21	-	МЭ1
ПРМ	ФКТ	РСЧ
P1	-	12
P2	-	1.2
G1	-	257
G2	-	257

ТЭЦ - Район 7

ТЭЦ-12	-	МЭ4
ПРМ	ФКТ	РСЧ
P1	-	11.4
P2	-	2.6
G1	-	2695
G2	-	6046

ТЭЦ - Район 4

ТЭЦ-11	-	МЭСР
ПРМ	ФКТ	РСЧ
P1	-	7.1
P2	-	1.2
G1	-	502
G2	-	502

ТЭЦ - Район 7

ТЭЦ-12	-	М11 (50)
ПРМ	ФКТ	РСЧ
P1	-	0
P2	-	0
G1	-	0
G2	-	0

ТЭЦ

ТЭЦ-25	-	М1		
ПРМ	ФКТ	РСЧ	ЭДН	MIN-MAX
P1	9.3	9.8	10	7.5 - 12.5
P2	6.9	7.2	6.8	3 - 7
G1	137	148	-	-
G2	130	138	-	-
T1	50	-	-	10 - 30
T2	15	17	15	5 - 20

НПС - Район 11

Чертановская	-	Абн
ПРМ	ФКТ	РСЧ
P1	-	15
P2	-	1.6

ВЫБОР РАЙОНА

Оперативная схема
Эксплуатационная схема
Мнемосхема района

Активный объект: ТЭЦ-12

Расчетная модель

Мнемосхема объекта Показывать тревоги

Данные по ТЭЦ

Рн.	Имя	Напр.	P1	P2	G1	G2	T1	T2
4	ТЭЦ-11	МВ	(7.1)	(1.2)	(237)	(237)	-	-
7	ТЭЦ-12	М1	(11.4)	(2.6)	(2143)	(1029)	-	-
7	ТЭЦ-12	М11(50)	(0)	(0)	(0)	(0)	-	-
7	ТЭЦ-12	М16	(11.4)	(2.6)	(1467)	(975)	-	-
7	ТЭЦ-12	М20(18)	(11.3)	(2.8)	(0)	(0)	-	-
7	ТЭЦ-12	М27	(11.4)	(2.6)	(698)	(435)	-	-

Данные по НПС

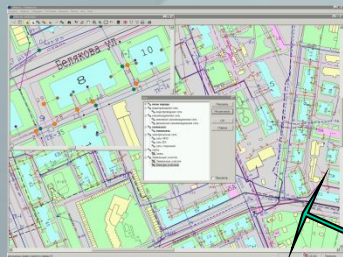
Рн.	Имя	Напр.	P1	P2	G1	G2	T1	T2
10	Филевская	Абн	(0)	(0)	(0)	(0)	-	-
9	Ховринская	ТЭЦ	(0)	(0)	-	-	-	-
9	Ховринская	Абн	(0)	(0)	-	-	-	-
11	Чертановская	ТЭЦ	(12.4)	(1.5)	-	-	-	-
11	Чертановская	Абн	(15)	(1.6)	-	-	-	-
11	Ясеневская	ТЭЦ	-	-	-	-	-	-

© ЗАО "Геокибернетика" 2009. Помощь по работе с порталом

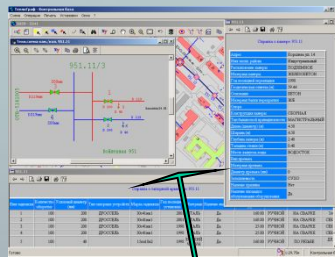
Надежные узлы

Единое информационное пространство теплоснабжающего предприятия на платформе ИГС «CityCom-ТеплоГраф»

Графическое представление (ГИС-компонента)



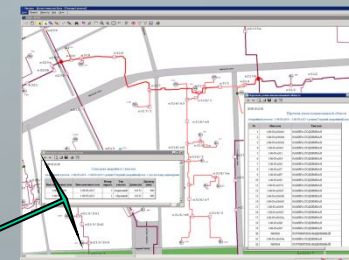
Паспортизация



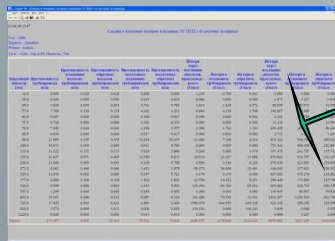
Гидравлическое моделирование



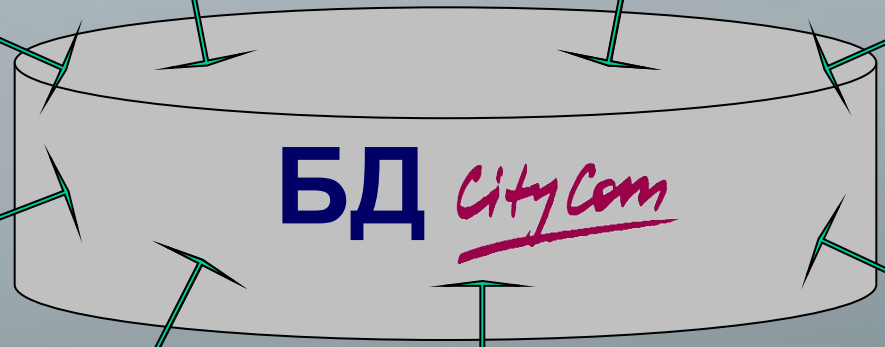
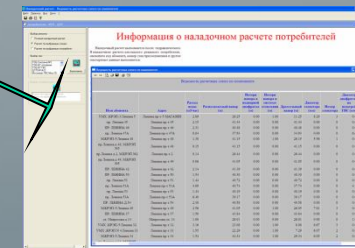
Локализация аварий



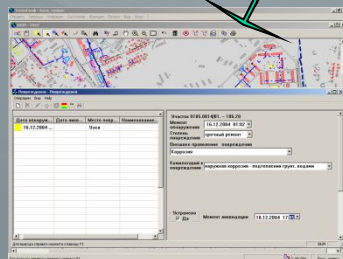
Расчет тепловых потерь



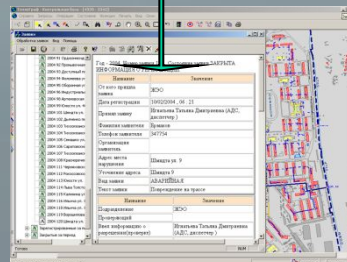
Наладочные расчеты потребителей



Архив и анализ повреждаемости



Диспетчерские заявки



(УВЫ, МЕСТО КОНЧИЛОСЬ...)

Электронная модель:

Кто - Заказчик, Исполнитель, Пользователь, Объект внедрения?

Если исходить из буквы 190-ФЗ, то напрашивается вывод, что Заказчиками электронных моделей систем теплоснабжения являются органы местного самоуправления, поскольку их наличие и работоспособность является сферой ответственности местных органов исполнительной власти.

Однако эксплуатирующее предприятие при внедрении электронной модели даже в минимальной функциональности получает огромные ресурсные возможности по стратегическому и оперативному управлению системой теплоснабжения.

Теплоснабжающее предприятие имеет больше оснований выступать **заказчиком** при разработке и внедрении электронных моделей. В этом случае эксплуатирующее предприятие становится основным объектом внедрения и пользователем расчетной электронной модели, с последующим наращиванием ее функциональности до эксплуатационной модели.

А органы местного самоуправления выступают пользователями результатов внедрения электронной модели в теплоснабжающем предприятии.

Электронная модель:

Кто - Заказчик, Исполнитель, Пользователь, Объект внедрения?

Еще до принятия Закона «О теплоснабжении» передовые предприятия тепловых сетей приобретали и внедряли специализированные программные средства для информационного упорядочивания данных о теплосетях и решения технологических задач эксплуатации, включая гидравлические расчеты и моделирование. Персонал этих предприятий накапливал базу знаний и базу данных информационно-технологического описания (паспортизации) объектов системы теплоснабжения, создавая самостоятельно электронную модель для решения собственных эксплуатационных задач.

Приобретая соответствующие инструментальные средства (**Заказчик**), эксплуатирующее предприятие выступает соразработчиком (**Исполнителем**) электронной модели в части ее информационного наполнения. Этот путь - наиболее предпочтительный с точки зрения комплексной эффективности и результативности внедрения.

Таким образом, главным субъектом производственных и имущественных отношений в связи с разработкой и внедрением электронных моделей систем теплоснабжения оказывается **предприятие, эксплуатирующее тепловые сети**, поскольку оно одновременно выступает во всех четырех ипостасях:

ЗАКАЗЧИК, ИСПОЛНИТЕЛЬ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ.

Как создать электронную модель и сколько это стоит?

Шаг 1.

Необходимо приобрести соответствующий инструментарий - специализированные программные средства, позволяющие создать модель и использовать ее по назначению. Стоимость такого инструментария может очень сильно варьироваться в зависимости от качественных характеристик и набора функциональности.

Специальное предложение от ИВЦ «Поток»:

Оптимизированный по 190-ФЗ пакетный набор инструментального программного обеспечения ИГС «CityCom-ТеплоГраф» с неограниченным количеством пользователей - **960 тыс. руб.**, плюс расходы на 2 командировки на объект внедрения.

Включено:

Настройка (адаптация) на требования Заказчика, импорт внешних картографических материалов, обучение, консалтинг, внедрение, техническая поддержка и авторское сопровождение.

Как создать электронную модель и сколько это стоит?

Шаг 2.

Наполнение данными, выверка и отладка (калибровка) модели.

Для обеспечения этого процесса есть два пути:

(А). Силами эксплуатирующего предприятия, с применением приобретенного для этой цели инструментария. Стоимость информационного наполнения определяется трудозатратами персонала эксплуатирующего предприятия.

Плюсы: Наименьшие затраты и наибольшая эффективность с точки зрения внедрения и дальнейшего использования модели.

Минусы: при недостаточности выделенного на наполнение модели производственного ресурса срок создания/внедрения может составлять годы.

(Б). Силами привлеченной субподрядной организации, имеющей опыт подобных работ и обладающей квалифицированными ресурсами. Стоимость такой работы значительна: от 3-5 млн. рублей для небольших (десятки тысяч жителей) поселений, до 15-30 млн. рублей для городов-«миллионников». Нагрузка по «добыванию» исходных данных и остается на эксплуатирующем предприятии.

Плюсы: быстрое получение искомого результата, высокий уровень качества электронной модели.

Минусы: высокая стоимость; слабая мотивированность персонала эксплуатирующего предприятия (что не способствует внедрению), недооценка ценности полученной базы данных модели (нет ощущения причастности к «рождению»).

Спасибо!

ИВЦ «Поток»

тел./факс: (499) 151-0654

www.citycom.ru