



КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
«ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА ОДЕСИ»

email: office@teplo.od.ua



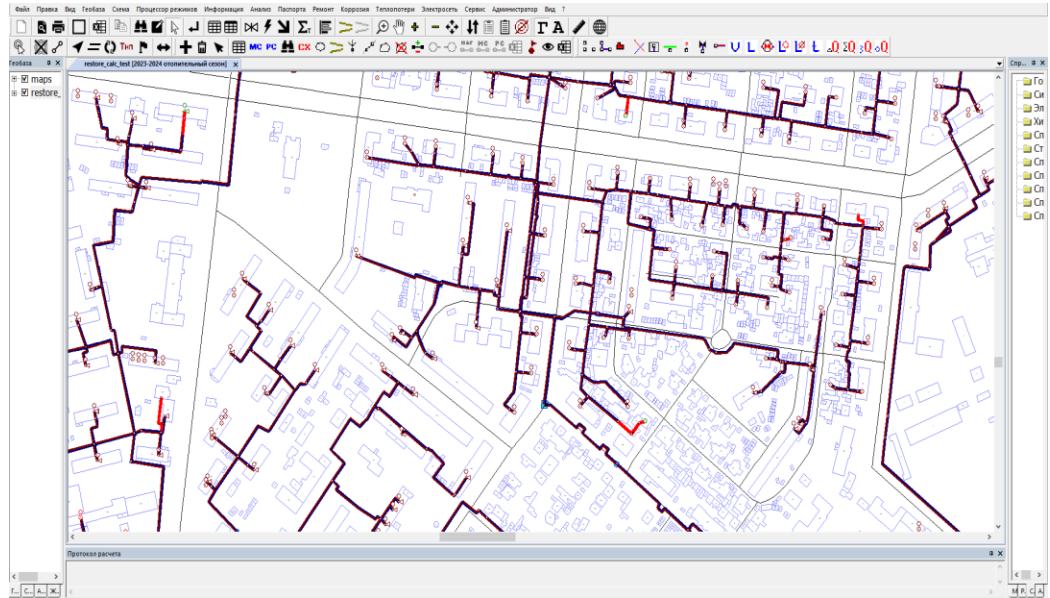
# **Геоінформаційні та цифрові рішення для гідравлічного моделювання мереж централізованого тепlopостачання м. Одеси**



Під час розробки Схеми теплопостачання міста Одеси була створена гідравлічна модель системи централізованого теплопостачання міста.

**Гідравлічна модель є інформаційно-графічним комплексом для:**

- ✓ Зберігання та обробки інформації про елементи системи
- ✓ Побудови математичних моделей мереж
- ✓ Проведення гідравлічних розрахунків, аналізу їх результатів
- ✓ Моделювання аварійних ситуацій та оцінки ризиків



**Мета**

*Управління режимами експлуатації та комплексний розвиток систем теплопостачання.*

*Забезпечення підтримки прийняття рішень щодо оптимізації роботи теплової мережі.*



## АРХІТЕКТУРА ГІДРАВЛІЧНОЇ МОДЕЛІ



### Єдина база даних

Центральна база просторових та атрибутивних даних для існуючого стану мереж.



### Розрахункові модулі

Спеціалізоване ПЗ для гідравлічних розрахунків та моделювання режимів.



### Аналіз та Звітність

Модулі аналізу, відображення параметрів та формування паспортних даних об'єктів.



Спеціалізований інформаційно-графічний програмний комплекс ТГІД-07 розроблений ВКФ «Сіріус», Республіка Казахстан.

Усі компоненти програмного комплексу, орієнтовані до роботи у середовищі операційної системи Microsoft Windows з використанням середовища багатокористувацької БД Microsoft SQL Server.



## ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ОСНОВА

### Інтеграція з електронними картами

Створення розрахункових схем на основі топографічної підоснови у місцевій системі координат утвореної від УСК2000.



Пошарове відображення зовнішніх та внутрішніх мереж



Імпорт даних через сервіси Web Map Service (WMS)

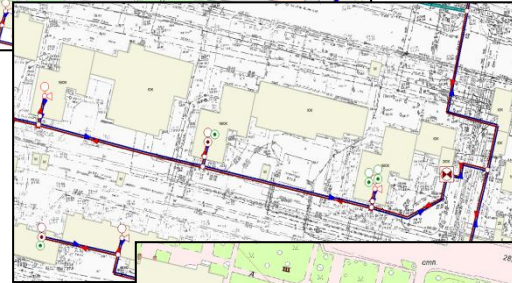
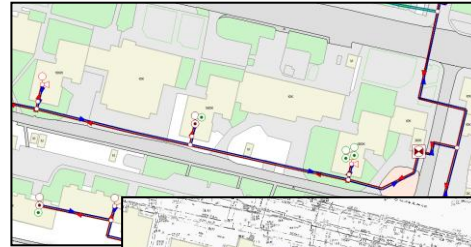


Візуалізація параметрів через цифрову оперативно-розрахункову схему



Можливість експорту даних до ESRI Shapefile (.shp)

Відсутність обмежень по кількості об'єктів та елементів в гідравлічній моделі.





## СТВОРЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

внесення паспортних характеристик в базу даних за елементами системи різної деталізації, зокрема інформації про трубопроводи, теплові камери, запірну арматуру, компенсатори, РТВ, дренажні пристрої, нерухомі опори, канали тощо.

**Тепловая камера**

Внутренняя высота, мм	1400
Внутренняя длина, мм	3500
Внутренняя ширина, мм	2900
Конструкция перекрытия	Сборные железобетонные пл...
Конструкция	Классическая
Размеры перекрытия, мм	200
Марка плиты перекрытия	
Дно камеры, м	1.6
Возвышение верха плиты перекрытия, мм	
Заглубление от верха люка до низа, мм	200
Фактическое количество люков, шт	2
Действующее количество люков, шт	2
Наличие решеток	Нет
Количество чугунных люков, шт	2
Количество стальных люков, шт	
Количество железобетонных люков, шт	
Количество полиуретановых люков, шт	
Количество запертых люков, шт	2

**Запорная арматура**

<b>Основные</b>	
*Состояние задвижки	открыта
*Наименование угла развешения	TK2005B(10)
*Плановый диаметр	1
*Типоразмер трубопровода	общий
*Диаметр условный, мм	300
Год ввода	1994
Назначение 1	Секционированная
Назначение 2	Секционированная
Схема	
Месторасположение	Секция
Примечание 1	
Примечание 2	
Принадлежность (устарело)	
<b>Конструкция</b>	
Тип арматуры	Задвижка
Исполнение	Сварное
Материал	Сталь
Конструкция	с ручным приводом
Рабочее давление	
Тип присоединения	сварное
Вид шарового крана	
Тип отключения	С ручным приводом
Марка	
Номер задвижки	

**Компенсатор**

<b>Основные</b>	
Признак трубопровода	общий
Конструкция	Вертикальный
Форма дросельного компенсатора	П-образный
Вид осевого компенсатора	
Диаметр трубопровода	500
Слина	15
Вылет	2
Номер компенсатора	
Год ввода	1994
Принадлежность	
Схема	
Примечание	

**Канал**

<b>Основные</b>	
Тип канала	Лотковый
Конструкция	Лоток ж/б
Тип перекрытия	
Материал	Бетон
Ширина на входе, мм	900
Высота на входе, мм	680
Ширина на выходе, мм	900
Высота на выходе, мм	680
Длина, м	14.5
Диаметр трубы, условный, мм	80
Количество дренажных линий	
Наличие гидроизоляции	нет
Сил. весов и температурный режим	П1 П1 194?

**Участок теплопровода (Магистраль ДП)**

Признак участка теплопровода	общий
Владелец участка теплопровода	Комунальне підприємство "Теплопо...
Гидравлическое сопротивление	0
<b>Участок трубопровода</b>	
Принадлежность участку сети...	
Состояние участка подающего...	открыто
Состояние участка обратного...	открыто
Стандарт труб на участке	ДСТУ
Диаметр условный, мм	400
Диаметр внутренний, мм	408
Диаметр наружный, мм	426
Толщина стенки, мм	9
Количество труб на участке	1
Длина участка теплопровода, м	586
Эквивалентная шероховатость...	4
Сумма коэффициентов нестесн...	7.5
Доля местных потерь	0
Код коэфф.варьации парамет...	
Код коэфф.варьации парамет...	
<b>Конструкция</b>	
Тип прокладки	надземная
Ремонт	без ремонта
Метод расчета тепловых потерь	Нормы
Вид трубы	Стальная
Характеристика трубы	Принципованная
Признак: Число работы в год с...	меньше 5000
Коэффициент тепловых испыт...	1
Материал тепловой изоляции	Маты стекловатные марки 50
Тип изоляции ППУ	
Толщина, мм	50
Вид наружного покрытия	Сталь листовая Оцинкованная
Воздушное покрытие...	1
Виткоррозийного пл...	1
итг поправки тепло...	1
на от изоляции тру...	7

**Объекты ГТС**

- Вводы в здание
- Вертикальный подъем опуск трубопровода
- Воздушник
- Границы вертикальных компенсаторов
- Дренажный кран
- Дренажный трубопровод
- Джокер
- Запорная арматура
- Источник тепла
- Камера отпуска или подема
- Канал
- Колодець
- Компенсатор
- Мостовой переход
- Насосная станция
- Опора
- Павильон
- Перекрышки
- Перекрестки сетей
- Перевод диаметра
- Тепловая камера
- Тепловой пункт
- Угол поворота трубопровода
- Узел канала
- ЦТП

**Схема трубопровода**

1:234



## СТВОРЕННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

**Потребитель реальный (Магистраль ДТ)**

Состояние	открыто
Номер расчетной схемы	1.1
Степень автоматизации: А-автоматизированный, Ч... неавтоматизированный	
Содержательное наименование потребителя	Жилтовый Будинок
Высота здания, м	15
Тип здания	Жилое
*Код УР	9553
Код расчетных температур, °С	9553
Код суточного графика нагрузки ГВ	
Код КВ	
Коэффициент аккумуляции здания	0
Утечка из подающего тепловпровода, т/ч	0
Утечка из обратного тепловпровода, т/ч	0
Прибор учета расхода воды	
Удельный объем воды в системе отопления, м³/ч... 13.3	
Удельный объем воды в системе вентиляции, м³/ч... 5.5	
Источник тепла	
Принадлежность к Тепловому пункту	
Приложение 1	
Приложение 2	
<b>Гидравлические сопротивления</b>	
Гидр.сопротивл. закр. Систем, м³·ч²/т²	1.58744
Гидр.сопротивл.потребителя в летний период, м³·ч... рассчитанное	
Признак гид.сопр.закр.ТП	
Кол.вкл.подогрев.1 ст.ТВ, штуки(и)	
Кол.вкл.подогрев.2 ст.ТВ, штуки(и)	
Кол.вкл.подогрев.незав.СО, штуки(и)	
<b>Нагрузки</b>	
Расчетная нагрузка на отопление, зав.СО, Гкал/ч	0.13178
Расчетные внутренние тепловыделения, Гкал/ч	0
Расч.темп. в отопл.помещениях, °С	18
<b>Дроссели</b>	
Признак расчета аварийного режима потребителя	через шайбы
Признак ступени дросселирования	отопительный
Темп.график	1.
Мин.диам.дрос.диафраг., мм	0
Мин.диам.сопла элеват., мм	0
Коэффициент смешения элеватора	0
Расч.потери напора в СО (подогр.), м.вод.ст	1.5
Место установки клапана перепада напора: П-под...	
Заданный перепад напора на регуляторе, м.вод.ст	0
Номер расчетной схемы	

**Элеватор (Магистраль ДТ) [Узел присоединения Потребите...]**

<b>Узел</b>	
*Код расчетной схемы	10 KB
*Наименование узла присоед...	4
<b>Общая информация</b>	
Признак участка трубопровода	подающий-обратный
Владелец участка тепловпрова...	
Гидравлическое сопротивление...	0
<b>Основные</b>	
Состояние	открыт
Тип элеватора	
Номер элеватора, установлен...	2
Диаметр сопла элеватора, ус...	7.8
Признак использования расщ...	
Диаметр камеры смешения (го...	0

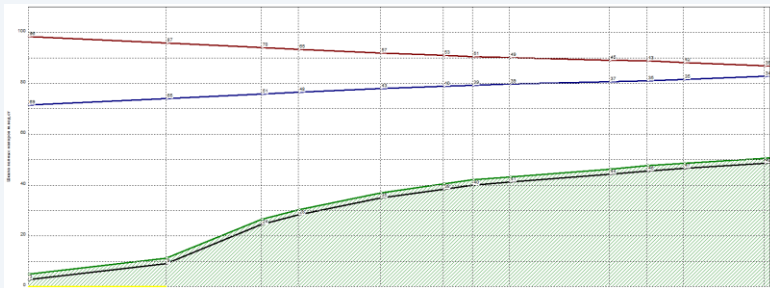
Внесения даних щодо споживачів теплової енергії з урахуванням схем підключення споживачів (ІТП, залежне, тощо). Внесення актуального розрахункового навантаження для подальшого проведення гідравлічного моделювання.



## ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА АНАЛІЗ

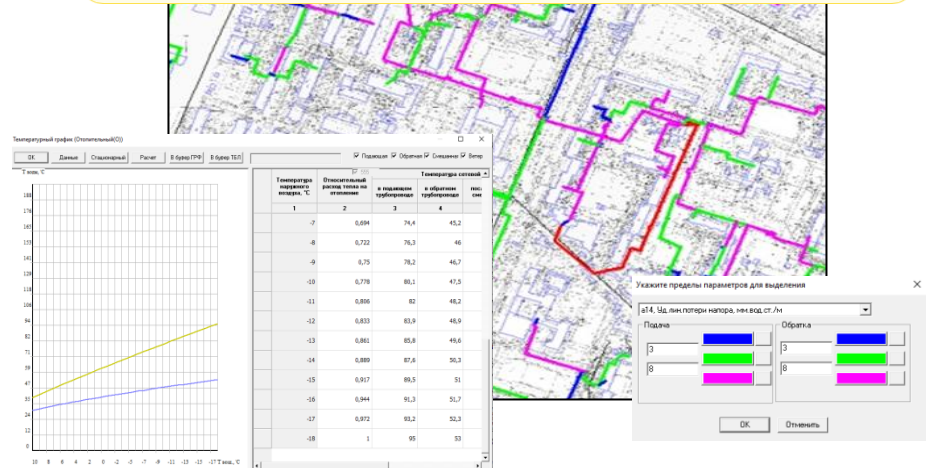
### Розрахунок режимів

- Виявлення недостатніх та надлишкових напорів;
- Пошук перевантажених ділянок мереж;
- Моделювання перемикачів, оцінка їх впливу на систему;
- Розрахунок температурних графіків;
- Розрахунок теплових втрат;
- Перевірка проєктних рішень.



### Налагодження системи

- Розрахунок дросельних діафрагм та сопел елеваторів для неавтоматизованих теплових пунктів;
- Уникнення розбалансування системи теплопостачання.





## РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ

- ✓ **Єдиний інформаційний простір:**  
оновлені та актуальні дані.
- ✓ **Операційна реальність:**  
планування розвитку та реконструкції СЦТ.
- ✓ **Оптимізація інвестицій:**  
обґрунтування варіантів розвитку.

## ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ

- ✓ **Інтеграція з SCADA-системою**
- ✓ **Прогноз аварій та розрахунок надійності**

- ✓ **Технічні умови:**  
перевірка даних для проєктування об'єктів.
- ✓ **Стратегічне планування:**  
моделювання оптимального режиму роботи системи з метою зниження виробничих витрат.
- ✓ **Прогноз ризиків:**  
аналіз наслідків позаштатних ситуацій.

- ✓ **Інтеграція з білінговою системою:**  
Автоматичне оновлення даних споживання ТЕ.
- ✓ **Конструктивне поєднання з ГІС міста**



КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
«ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА ОДЕСИ»

email: [office@teplo.od.ua](mailto:office@teplo.od.ua)



**Дякую за увагу!**