

Цифрова платформа з управління тепlopостачанням міста

Програмний комплекс TGID-07

Цифровий двійник

Віртуальна математична модель для аналізу режимів та сценаріїв розвитку

Єдина уніфікована модель

Об'єднання розрахунків, схеми теплових мереж та експлуатаційних даних



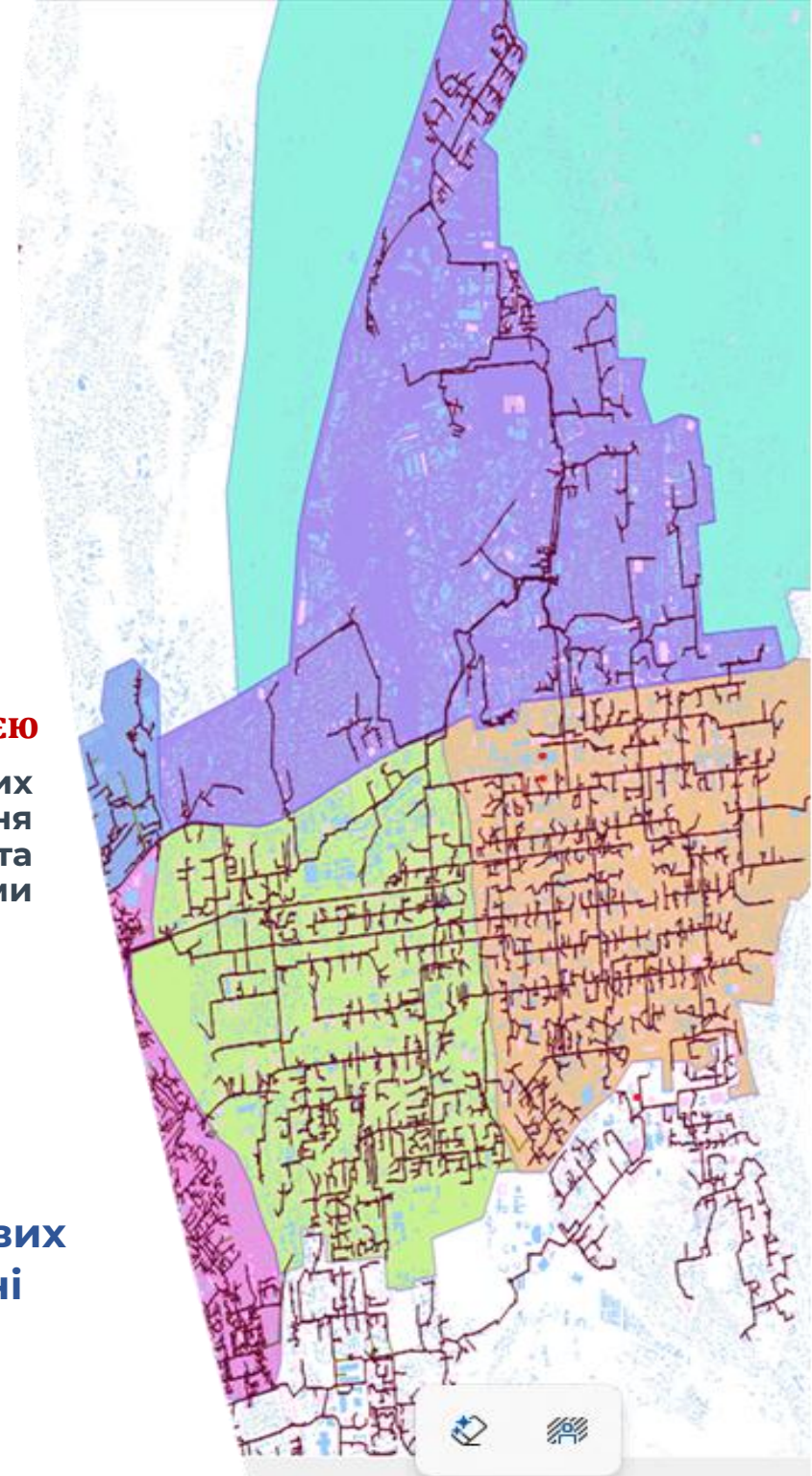
Управління експлуатацією

Підтримка інженерних рішень з управління режимами роботи та розвитку системи тепlopостачання

Вирішення повного обсягу завдань, пов'язаних з підвищенням ефективності роботи теплових мереж, джерел виробництва теплової енергії та покращенням екологічної ситуації в регіоні впровадження.

Програмний комплекс TGID-07 був розроблений компанією Sirius, Республіка Казахстан.

Понад 40 років розвитку та практичного застосування в системах централізованого тепlopостачання міст.



Проблемні питання управління тепlopостачанням

Розрізнені інструменти

- Розрахунки режимів виконуються окремо
- Карти та схеми використовуються окремо
- Дані про споживання аналізуються окремо

Відсутність єдиної моделі

- Не існує єдиної цифрової моделі теплових мереж
- Режими та фактичне споживання не узгоджується автоматично

Висновок

Проблема пов'язана не з розрахунками, а з відсутністю єдиної цифрової моделі управління тепlopостачанням міста.

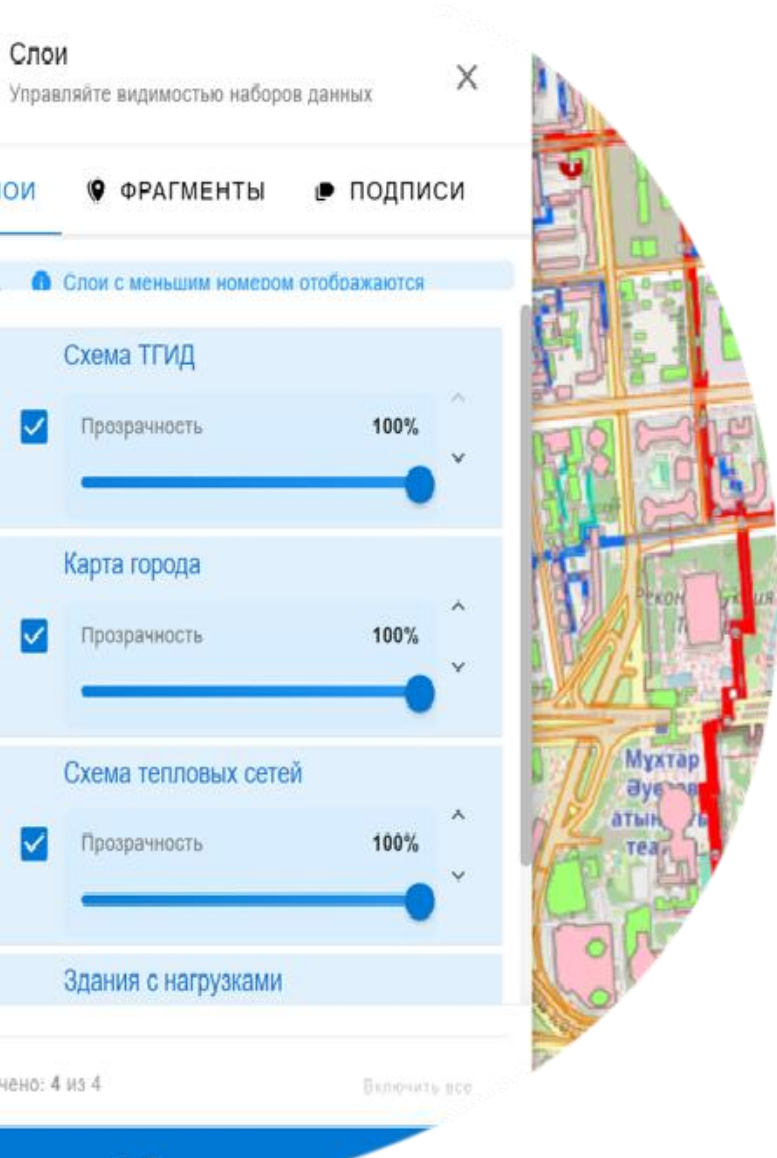
Потрібен комплексний підхід.

Джерела тепlopостачання



Наслідки

- Збільшення кількості аварійних ситуацій
- Збільшення теплових втрат
- Надлишкові ремонтні роботи
- Ручний аналіз даних
- Надмірне споживання палива та зростання експлуатаційних витрат
- Збільшення шкідливих викидів



Рішення — єдина модель на базі інтеграції ГІС та TGIID-07

Єдина модель

Створення єдиної розрахункової геоінформаційної моделі теплових мереж міста для аналізу режимів і управління

Інтегрована система

Об'єднання в одну систему:

- Розрахунків режимів
- Карт та схем мереж
- Експлуатаційних даних
- Фактичного споживання

Системний підхід

Перехід від фрагментарного управління до управління тепловими мережами як єдиною системою, де рішення приймаються на рівні всієї міської мережі

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Київ — 2002, 2019, Луцьк — 2021, Одеса — 2021–2025

Створення цифрової моделі теплових мереж

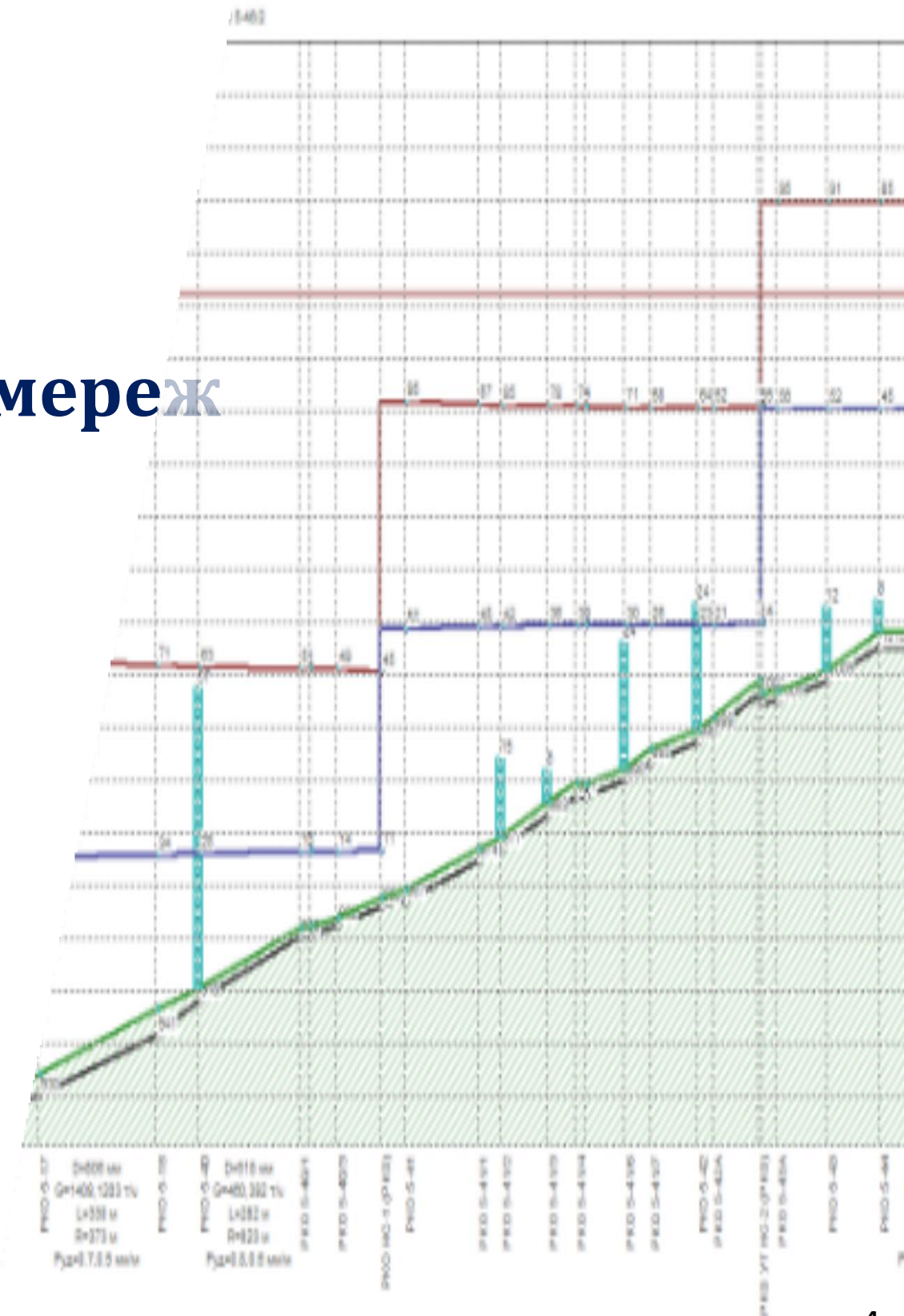
Основні завдання:

- Створення та актуальне оновлення цифрової моделі теплових мереж
- Імпорт та обробка даних теплових мереж
- Редагування об'єктів теплової мережі
- Відображення теплових мереж на карті міста
- Структурування експлуатаційних даних

У містах Київ, Одеса, Луцьк на базі TGID були створені цифрові моделі теплових мереж.

Основні обмеження впровадження системи в Україні:

- Обмежені фінансові можливості підприємств теплопостачання
- Висока вартість енергетичних ресурсів
- Необхідність зовнішньої підтримки для впровадження цифрових систем



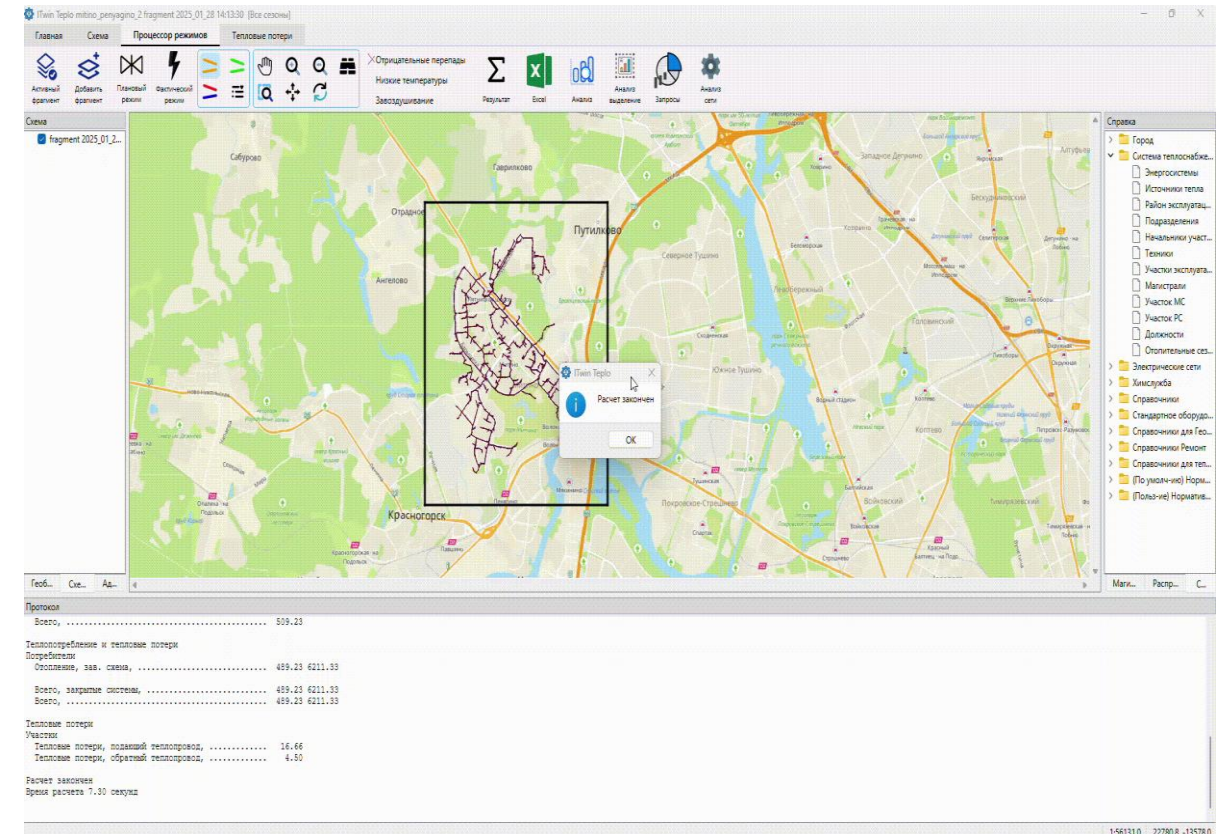
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Аналіз та управління режимами теплопостачання

Цифрова модель дозволяє:

- Розраховувати теплогідрравлічні режими мереж (планові, налагоджувальні, аварійні, перспективні)
- аналізувати теплові втрати та стан теплових мереж
- визначити зони теплопостачання від джерел теплової енергії
- визначити «слабкі місця» теплових мереж
- моделювати розвиток системи теплопостачання міста

Цифрова модель стала основою для створення єдиної цифрової платформи управління теплопостачанням міста.



ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ

Інтеграція ГІС та TGID-07

TGID

- Розрахунок теплогідравлічних режимів
- Моделювання сценаріїв роботи мереж
- Аналіз теплових втрат
- Підтримка інженерних рішень

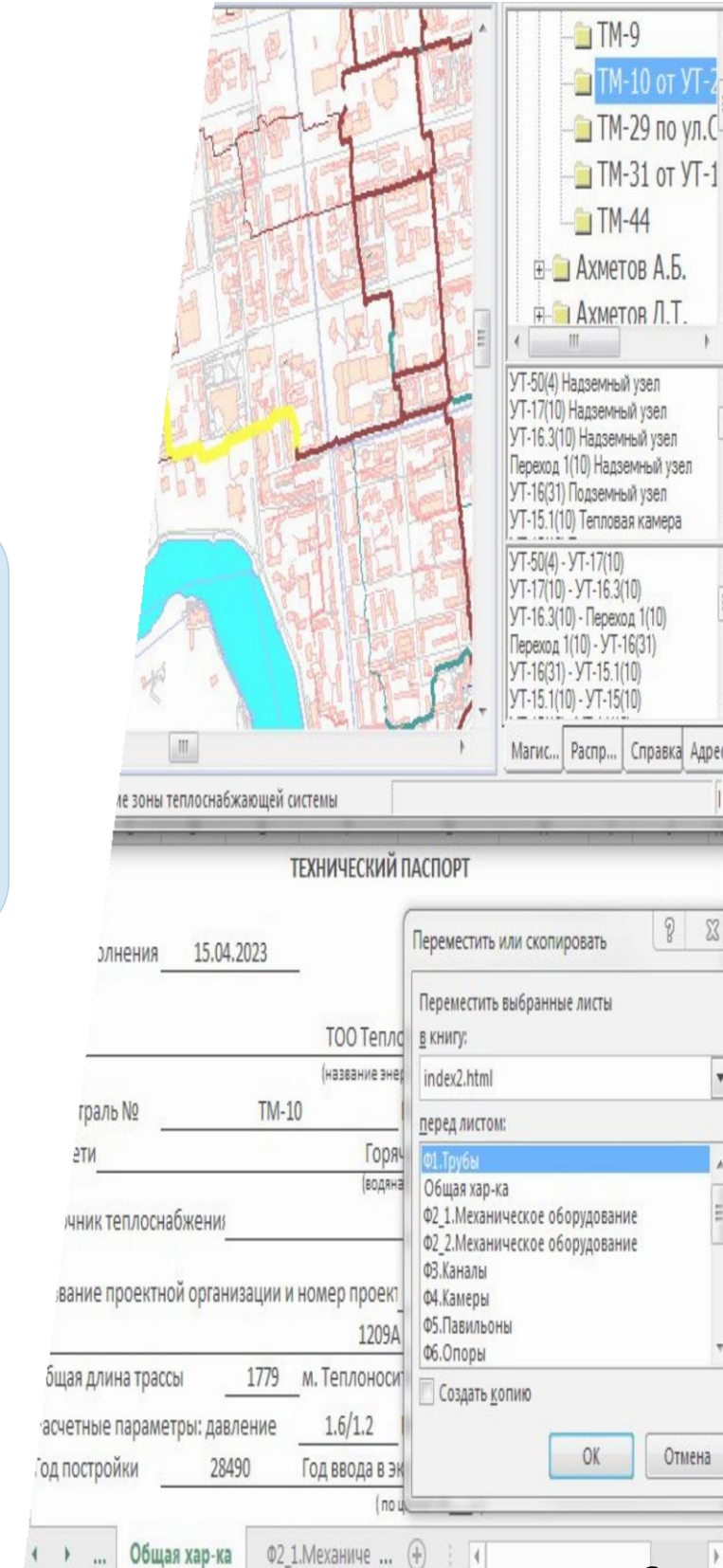
QGIS / ArcGIS

- Карта міста
- Розташування об'єктів теплової мережі
- Просторовий аналіз
- Інтеграція з міською інфраструктурою

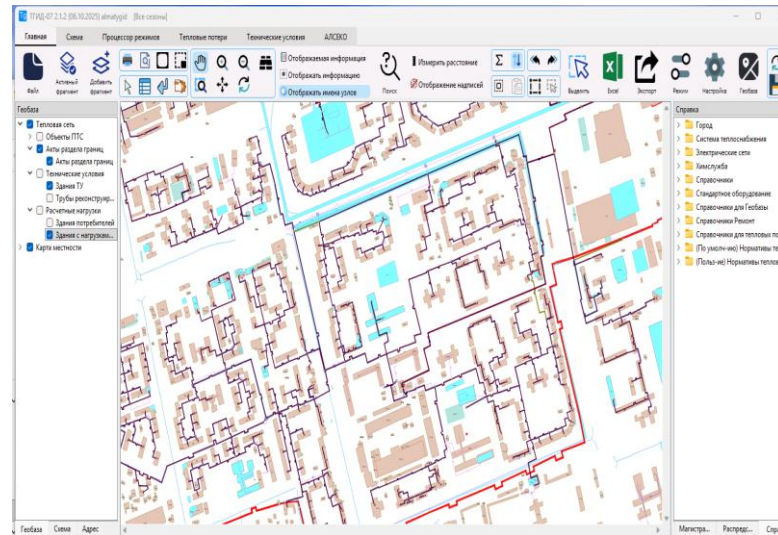
Цифрова платформа для управління тепловою мережею

- Створення цифрового двійника теплових мереж міста.
- Розрахунки та карта працюють в одній системі.
- Формування єдиної цифрової моделі тепломережі.
- Прозорість та узгодженість даних

Рішення реалізується поетапно на базі розвитку існуючої системи TGID-07sql

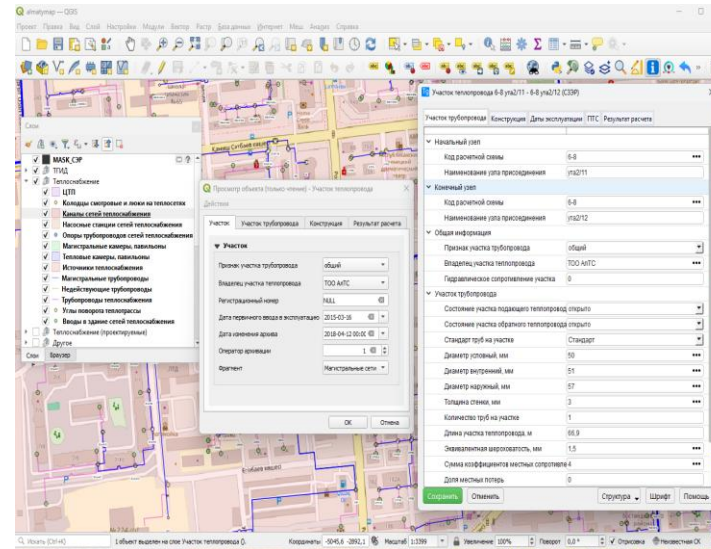


Компоненти цифрової платформи



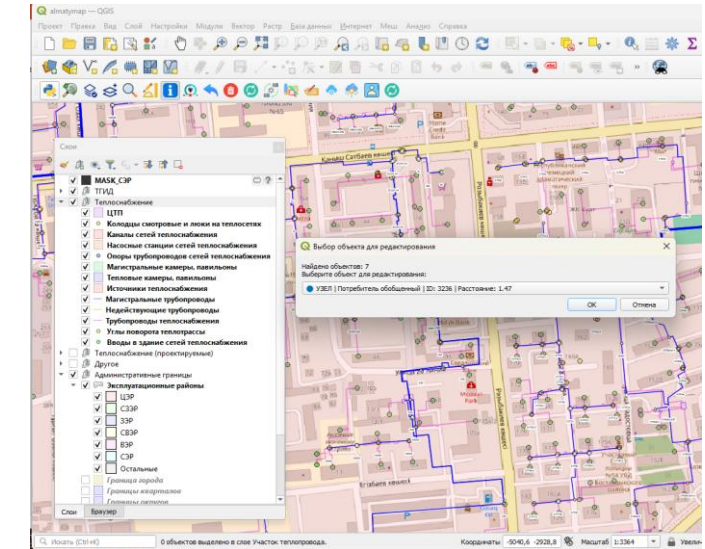
TGID (Tg)

Єдине ядро розрахунків та управління тепловою мережею



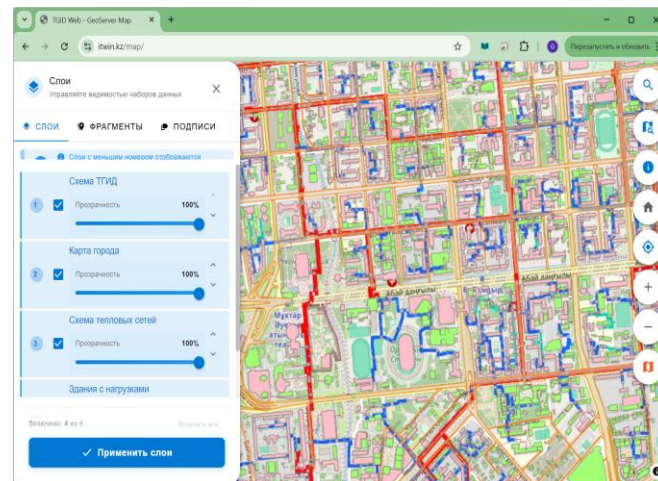
Єдина база даних PostGIS

Зберігання схеми, параметрів і режимів мережі в одному джерелі



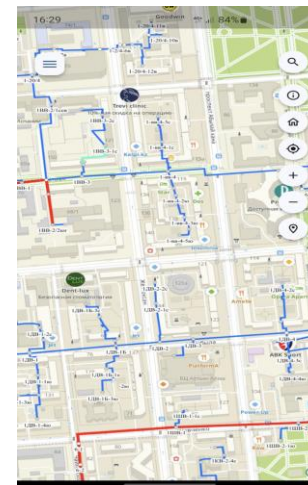
Повна інтеграція з ГІС

Відображення теплової мережі в реальній географії міста (QGIS + GeoServer)



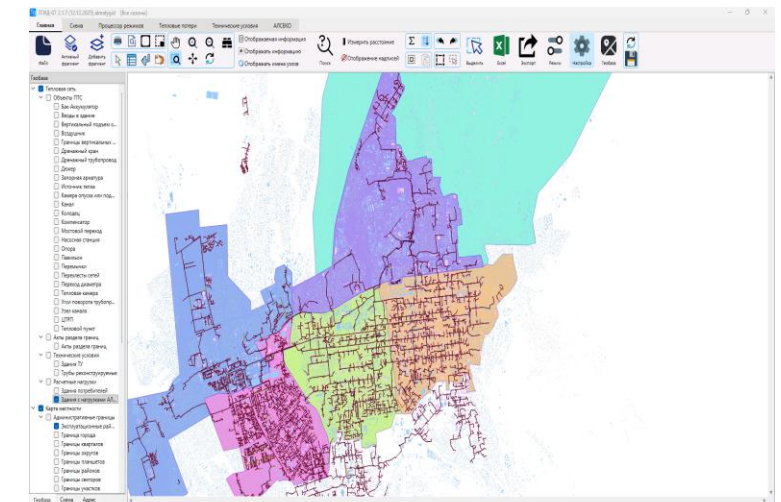
Web-платформа WebTg

Web перегляд розрахунків режимів без встановлення програмного забезпечення (у браузері)



Мобільний додаток MobileTg

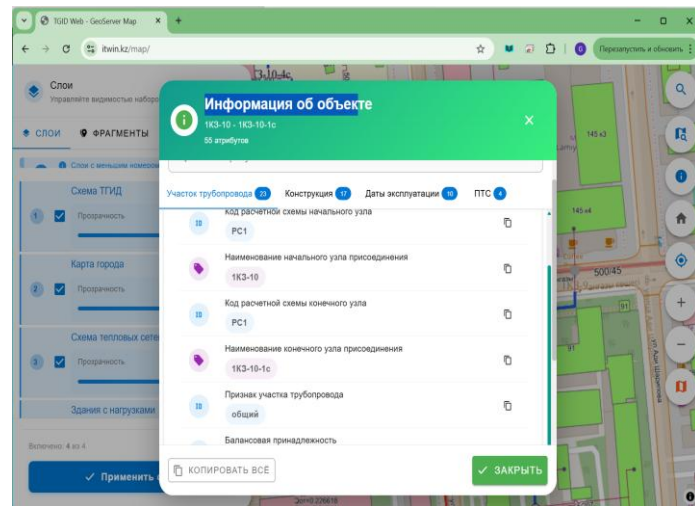
Підтримка експлуатації та «польових» робіт



Цифровий двійник

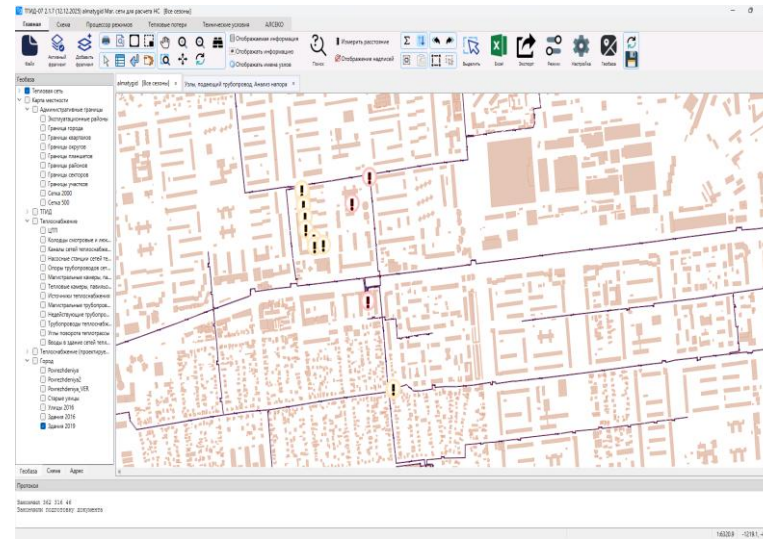
Повна модель теплової мережі міста для аналізу та розвитку

Компоненти цифрової платформи (перспектива)



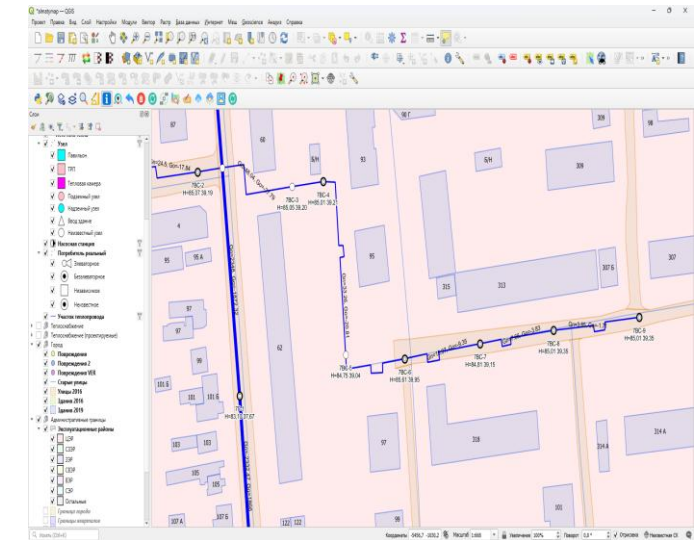
Робочі столи

Інструмент підтримки прийняття рішень для керівництва, експлуатаційних підрозділів та диспетчерської служби



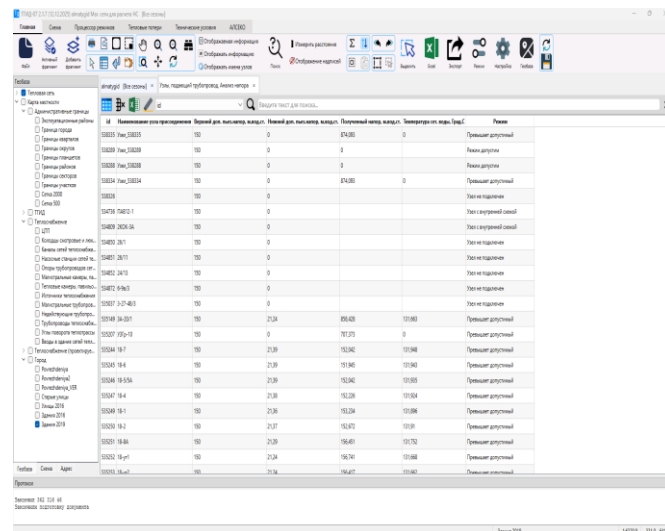
Прогноз аварії

Раннє виявлення ризиків та проблемних зон теплових мереж



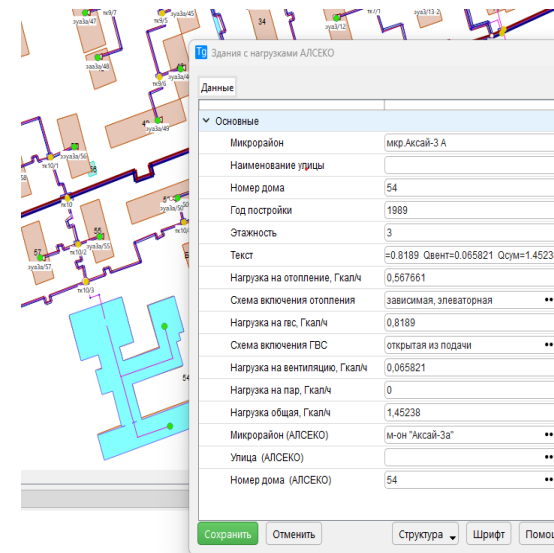
Аналіз зносу та ризиків аварій

Підтримка планування ремонтів та реконструкції



Інтелектуальна підтримка

Контроль якості даних та допомога користувачам



Інтеграція з білінгом

Порівняння планових та фактичних навантажень

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ В КАЗАХСТАНІ

Система TGID використовується в Казахстані вже понад 40 ро!
в системах теплопостачання міст

Наразі впроваджується в містах:

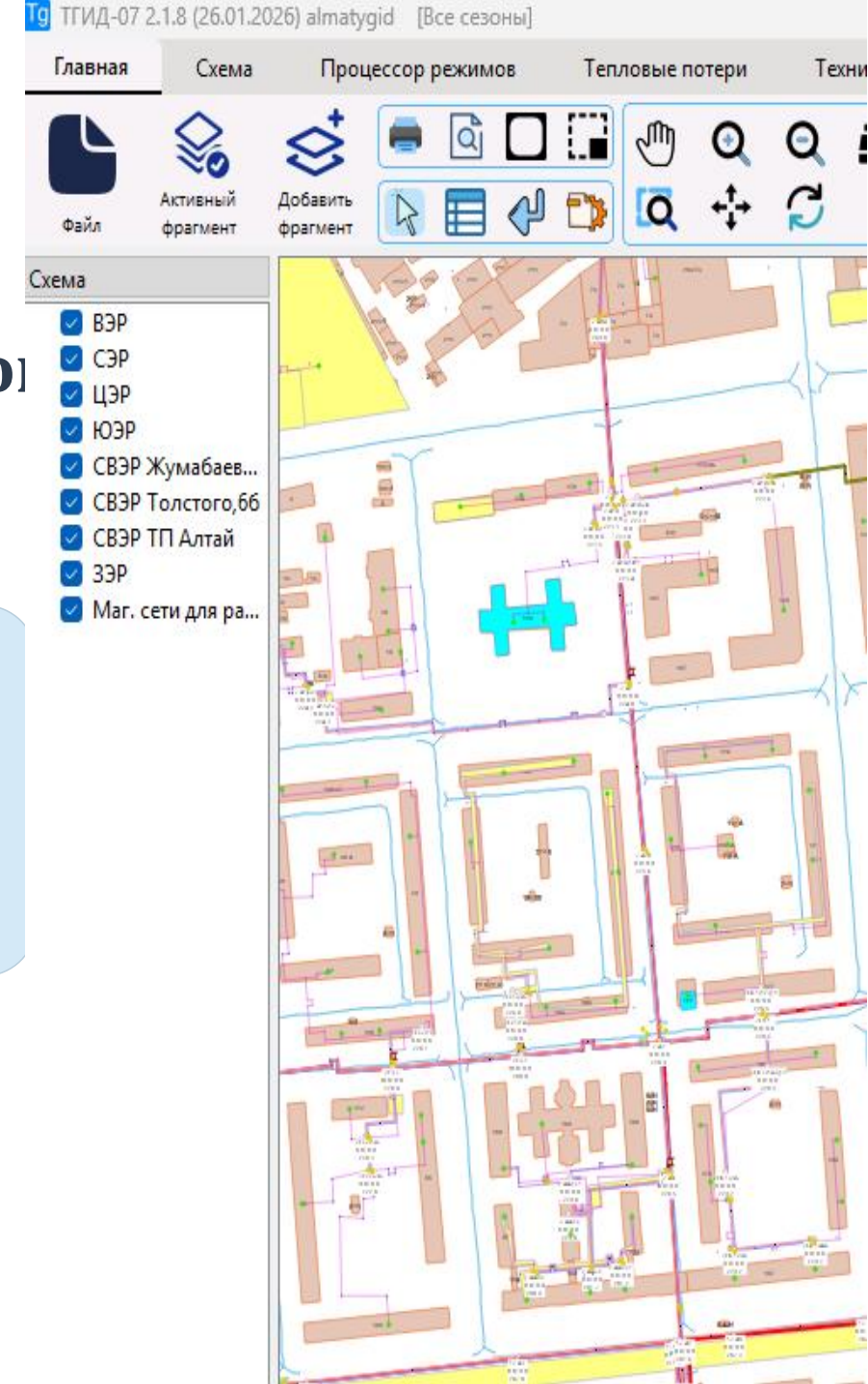
Астана	Алмати	Караганда
Шимкент	Семей	Екібастуз
Кокшетау	Тараз	Актобе

Розвиток системи

У місті Алмати впроваджено нову версію
TGID + QGIS + ArcGIS

Результат:

Створення керованої та прозорої
системи теплопостачання міста



ЛОКАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ

Можливість впровадження системи TGID для роботи на українській мові

ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ:

У 2019 році розпочалися роботи щодо адаптації системи TGID для впровадження в містах України

ПРИЧИНА ПРИПИНЕННЯ

Роботи були призупинені через відсутність фінансування

ТЕРМІН РЕАЛІЗАЦІЇ:

Завершення локалізації можливе за 8 місяців

Результат:

Повноцінна версія системи на українській мові для подальшого впровадження в містах України.

ПІЛОТНІ МІСТА

Етап	Основні роботи	Учасники	Результат
1. Підготовка даних	Збір вихідних даних про теплову мережу, джерела теплої енергії, насосні станції та навантаження; Надання електронної карти-підоснови міста	Теплопостачальне підприємство, Міські служби	Сформована база вихідних даних
2. Створення цифрової моделі	Побудова розрахункової схеми тепломереж на карті міста; Внесення параметрів трубопроводів та обладнання	Фахівці підприємства	Створено цифрову модель теплових мереж
3. Розрахунок режимів	Моделювання планових, налагоджувальних та аварійних режимів роботи (гідрравлічний розрахунок); Розрахунок витрат теплоносія; Розрахунок теплових втрат.	Інженери підприємства	Отримані розрахункові режими роботи мереж
4. Аналіз та рекомендації	Аналіз теплових втрат, виявлення проблемних ділянок, порівняння розрахованих та фактичних параметрів	Фахівці підприємства	Підготовлені рекомендації щодо оптимізації роботи мереж
5. Впровадження та підготовка персоналу	Встановлення системи, інтеграція з QGIS та підготовка спеціалістів	Розробники систем, корпоративний персонал	Система введена в експлуатацію

Фінансування проєкту

- Придбання ліцензії (права використання) на програмний комплекс TGID через офіційних представників в Україні;
- Постачання та впровадження програмного комплексу;
- Участь теплопостачального підприємства у проєкті;

Результат пілотного проєкту

Створення цифрової моделі міської теплової мережі та впровадження системи підтримки управління теплопостачанням.

Пілотний проєкт створює демонстраційну модель для подальшого масштабування системи на інші міста України.

Вартість пілотного проєкту

Вартість впровадження визначається офіційними представниками системи TGID в Україні разом з теплопостачальним підприємством міста.

Фактори формування вартості

- Масштаб і структура міської тепломережі;
- Обсяг початкових даних та стан картографічної основи;
- Кількість робочих місць (станцій) системи;
- Об'єм робіт по створенню цифрової моделі (ступінь деталізації);

Впровадження та розробка системи

1

2026 - Створення технологічної основи

- Впровадження нової версії системи TGID
- Єдина база даних PostGIS
- Інтеграція з QGIS та картою міста
- Запуск WebTg та MobileTg (версія 1)

Нова архітектура — з'являється єдина карта та єдина база даних, Web-доступ

2029-2030

Інженерний цифровий двійник
— Інвестиційне моделювання
— Довгострокове планування
розвитку системи тепlopостачання

Ступінь реалізується після стабілізації платформи та цифрового двійника (2028)

2

2027 - Повна експлуатація та управління

- Розрахунки у web-режимі
- Робочі столи для керівництва та служб
- Інтеграція з білінговою системою
- Інтелектуальний контроль якості даних (Data Assistant)

Повна функціональність і контроль "План → факт"

Етап вважається завершеним, якщо:



3

2028 - Цифровий двійник та аналітика

- Цифровий двійник теплової мережі
- Прогноз аварійності та зносу
- Сценарії моделювання розвитку
- Інтеграція в систему SmartCity

Стратегічне управління тепловими мережами міста

Підтримка довгострокового розвитку теплової мережі з горизонтом планування 10-15 років

Вартість та результати за роками



Загальна орієнтовна вартість проекту у 2026–2028 роках \approx 175 тисяч євро (створення та впровадження цифрової платформи та цифрового двійника для управління)

Щороку компанія отримує завершений і робочий результат.

Етап 2029–2030 впроваджується після стабілізації платформи (2028) і оформлюється як окремий інвестиційний етап залежно від цілей стратегічного розвитку міста.

Результат:

Перехід до сучасної, прозорої та керованої моделі теплопостачання

Чому TGID+QGIS для України

Перевірена технологія

- Понад 40 років практичного застосування в системах тепlopостачання міст

Реальний досвід впровадження

- Казахстан – поточні проекти
- Україна – Київ, Одеса, Луцьк

Сучасна архітектура

- Інтеграція TGID + QGIS + PostGIS + Web

Мінімальні ризики впровадження

- Розвиток існуючої системи без зупинки процесу експлуатації теплових мереж

Результати для міста

- Прозорість стану теплових мереж
- Зменшення аварійності та теплових втрат
- Підтримка інженерних рішень
- Довгострокове інвестиційне планування

Основа модернізації тепlopостачання міста