Lessons learnt from the Lviv case

The Lviv case demonstrates that district heating transformation in Ukraine must be treated simultaneously as a decarbonisation, resilience, and investment-readiness task. Under war-related disruptions, the technical priority is not only to reduce natural gas use, but also to maintain continuity of heat supply, secure backup options, and prepare measures that can realistically be financed and implemented. This requires a pragmatic balance between long-term renewable and waste-heat integration and short-term operational reliability.

A key lesson is that **early alignment between technical modelling and investment-planning requirements is essential**. Ukraine's public investment reform requires preliminary investment-feasibility documentation; therefore, modelling outputs must be structured not only as energy balances, but also as decision-support inputs for financing discussions. The energyPRO of a small decentralised communal network assessment showed that even this can serve as a practical demonstrator for scenario comparison, financial pre-assessment, and later replication across similar Lviv boiler-house networks.

The case also confirms **the importance of clear data protocols and operator validation**. When hourly heat-demand data or detailed unit characteristics are incomplete, realistic synthetic profiles and engineering assumptions can support early analysis. However, reliable conclusions require confirmation of plant efficiencies, partial-load behaviour, seasonal operating modes, maintenance periods, heat-pump limits, CHP constraints, and tariff assumptions. For follower cases, a structured data-request template and early clarification of modelling boundary conditions should be used from the beginning.

Another lesson is that **source identification must remain portfolio-based**. Geothermal heat, wastewater/sewer heat, biomass, biogas/biofuel, RDF, solar thermal, heat pumps, and central-network connection options should be screened against local constraints such as temperature level, distance to network, available space, electricity security, emissions requirements, licensing, and financing feasibility. No single source should be promoted without testing system integration, operational role, and economic implications.

Вивчені уроки на прикладі кейсу Львова

Кейс Львова демонструє, що трансформацію систем централізованого теплопостачання в Україні необхідно розглядати одночасно як завдання з декарбонізації, підвищення стійкості та підготовки до інвестування.

В умовах воєнного стану технічним пріоритетом є не лише скорочення використання природного газу, але й забезпечення безперервного теплопостачання, наявності резервних джерел енергії та підготовки заходів, які будуть негайно впроваджені. Це потребує прагматичного балансу між довгостроковою інтеграцією відновлюваних джерел енергії та скидного тепла, з одного боку, і короткостроковою надійністю експлуатації — з іншого.

Ключовим фактор є те, що технічне моделювання має бути узгоджене з вимогами інвестиційного планування вже на ранньому етапі. Реформа публічних інвестицій в Україні вимагає підготовки попередньої інвестиційної техніко-економічної документації; тому результати моделювання повинні бути представлені не лише як енергетичні баланси, але й як вхідні дані для прийняття рішень та фінансових обговорень. Оцінка невеликої котельні в межах програмного забезпечення energyPRO показала, що навіть такий об'єкт може слугувати практичним демонстраційним прикладом для порівняння сценаріїв, попередньої фінансової оцінки та подальшого масштабування підходу на подібні котельні мережі у Львові.

Кейс також підтверджує важливість чітких протоколів збору даних і валідації з боку оператора. Якщо погодинні дані теплового навантаження або детальні характеристики обладнання є неповними, реалістичні синтетичні профілі та інженерні припущення можуть покращити початковий аналіз. Однак надійні висновки потребують підтвердження ККД установок, поведінки при частковому навантаженні, сезонних режимів роботи, періодів технічного обслуговування, обмежень теплових насосів, обмежень когенераційних установок та тарифних припущень. Для подальших кейсів доцільно з самого початку використовувати структурований шаблон запиту даних і завчасно уточнювати межі моделювання.

Ще одним уроком є те, що ідентифікація джерел має залишатися портфельною. Геотермальне тепло, тепло стічних вод і каналізаційних колекторів, біомаса, біогаз/біопаливо, RDF, сонячна теплова енергія, теплові насоси та варіанти підключення до центральної мережі мають оцінюватися з урахуванням місцевих обмежень: температурного рівня, відстані до мережі, наявного простору, безпеки електропостачання, вимог щодо викидів, дозвільних процедур та фінансової здійсненності. Жодне джерело не слід просувати без перевірки його системної інтеграції, експлуатаційної ролі та економічних наслідків.

Вивчені уроки на прикладі кейсу Львова

Кейс Львова також підкреслює управлінський фактор: якщо варіант, передбачений у початковому обсязі робіт, наприклад інтеграція біомаси, надалі вважається непріоритетним або непридатним, таке рішення має бути підтверджене документально. Це можуть бути результати техніко-економічного аналізу, оцінка викидів, дозвільні обмеження або офіційні рішення оператора чи муніципалітету. Такий підхід важливий для прозорості, підзвітності та можливості перенесення досвіду на інші кейси.

Для подальшого застосування рекомендується використовувати підхід Львова як покроковий процес трансформації: спочатку діагностувати децентралізовану мережу та її поточну експлуатацію; потім визначити реалістичні операційні сценарії; кількісно оцінити вплив на споживання палива, витрати та викиди CO_2; пов'язати результати з інвестиційною та фінансовою структурою; і нарешті масштабувати метод на подібні комунальні мережі. Найціннішим переносним знанням є не лише вибір конкретної технології, а структурований метод переходу від обмежених даних і нагальних експлуатаційних потреб до фінансово підготовлених заходів декарбонізації.