

Концепт 8: ІТП з тепловими насосами для ГВП

Літній режим: використання низькопотенційного тепла для гарячого водопостачання

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

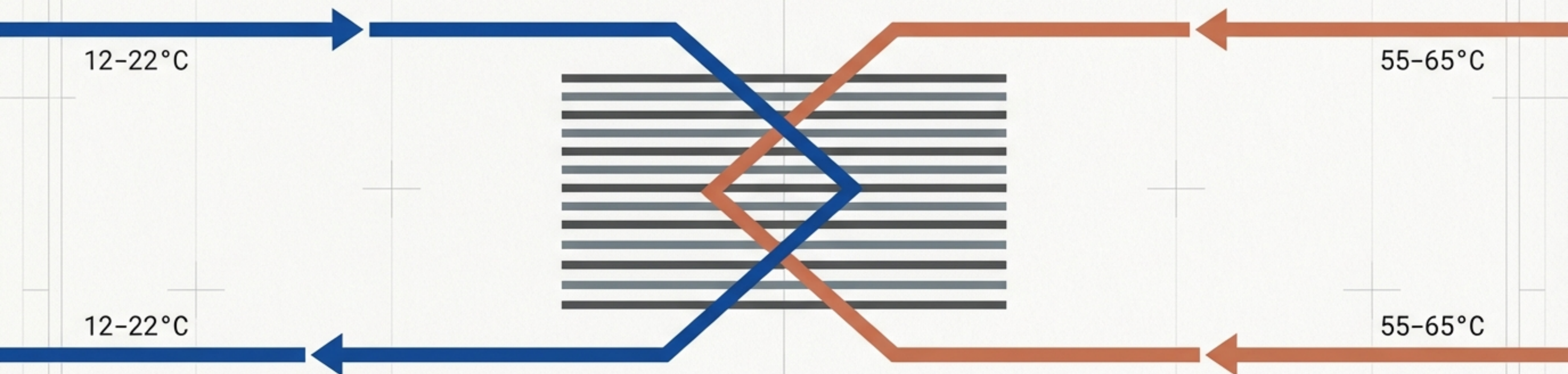


Implemented by:



Концепт 8: ІТП з тепловими насосами для ГВП (Літній режим)

Ефективність, екологічність та економіка гібридних теплопунктів.



Автор: Сніховський Олексій, GIZ ReWarm

Локалізація нагріву: Перехід від літніх котелень до гібридних ІТП

Status Quo



Future State



Тепловий насос / Випарник



Суть концепту: Перенесення приготування ГВП у багатоквартирних будинках із централізованих "літніх" мереж на локальні теплові насоси та системи акумуляції.

Ефект для мережі: Зниження температурного графіка, усунення літніх мережових втрат, підготовка до 4GDH/5GDHC.

Ефект для будівлі: Декарбонізація ГВП, нижча собівартість тепла, інтеграція сонячної енергії.

Анатомія неефективності: Проблеми існуючого статусу-кво



Мережеві втрати

Циркуляція теплоносія влітку лише заради ГВП генерує колосальні непродуктивні витрати (ОРЕХ).



Газовий слід

Навіть модернізовані системи залишають літнє ГВП повністю залежним від викопного палива (в середньому 47 т CO₂/рік на 100 квартир).



Ігнорування ВДЕ

Міські сонячні електростанції (PV) розвиваються, але архітектурно не прив'язані до генерації гарячої води.



Ризики гігієни

Застарілі системи накопичення не мають автоматизованих алгоритмів захисту від бактерій (Legionella).

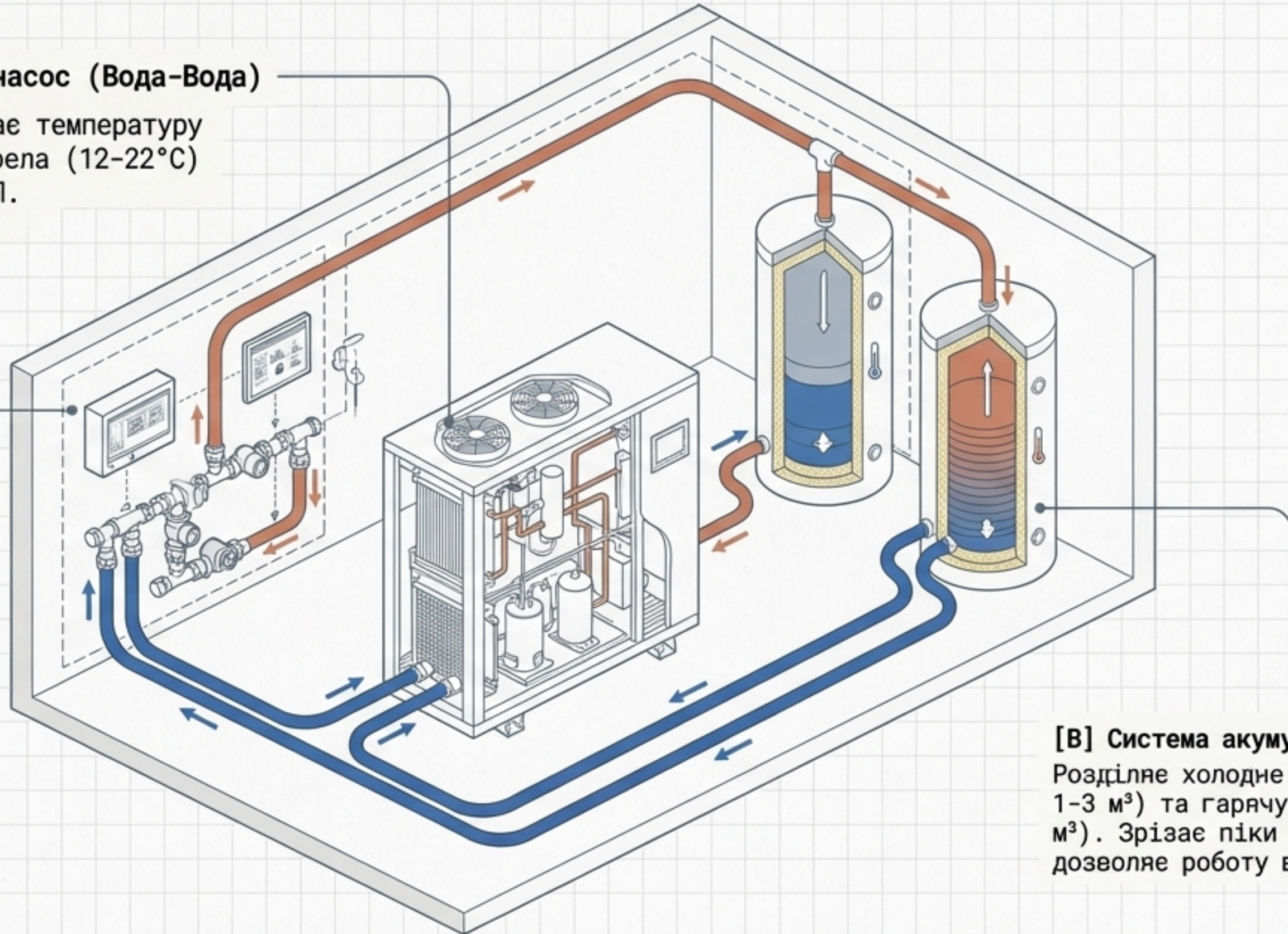
Архітектура рішення: Гібридна ГВП-станція

[А] Бустерний тепловий насос (Вода-Вода)

«Двигун» системи. Піднімає температуру з низькопотенційного джерела (12-22°C) до 55-65°C для потреб ГВП. Потужність 40-80 кВт.

[С] Розумна гідравліка

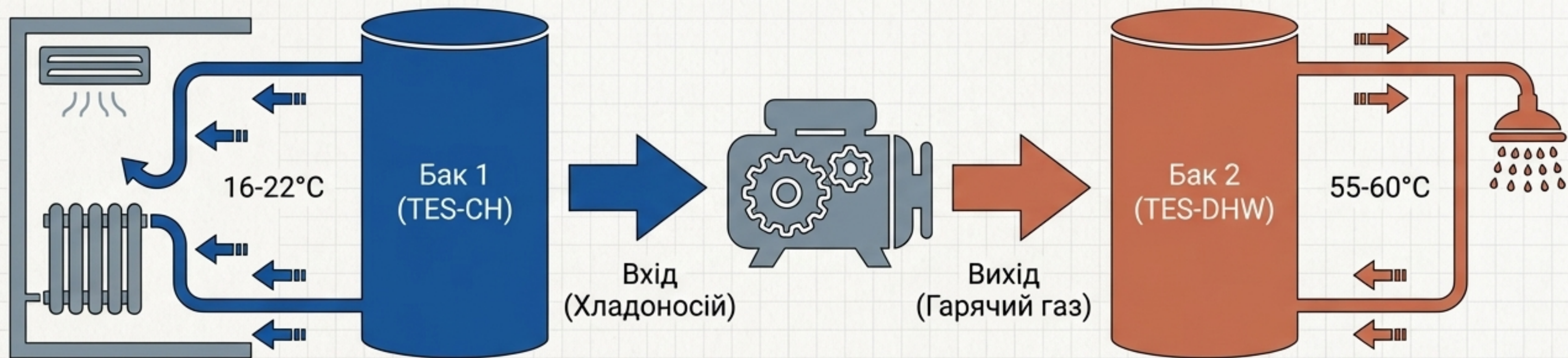
Насосні групи, теплообмінники, триходові клапани та контролер ІТП контролер ІТП для SCADA-моніторингу.



[В] Система акумуляції (Два баки)

Розділяє холодне джерело (Бак 1: 1-3 м³) та гарячу воду (Бак 2: 2-5 м³). Зрізає піки споживання та дозволяє роботу в дешеві години.

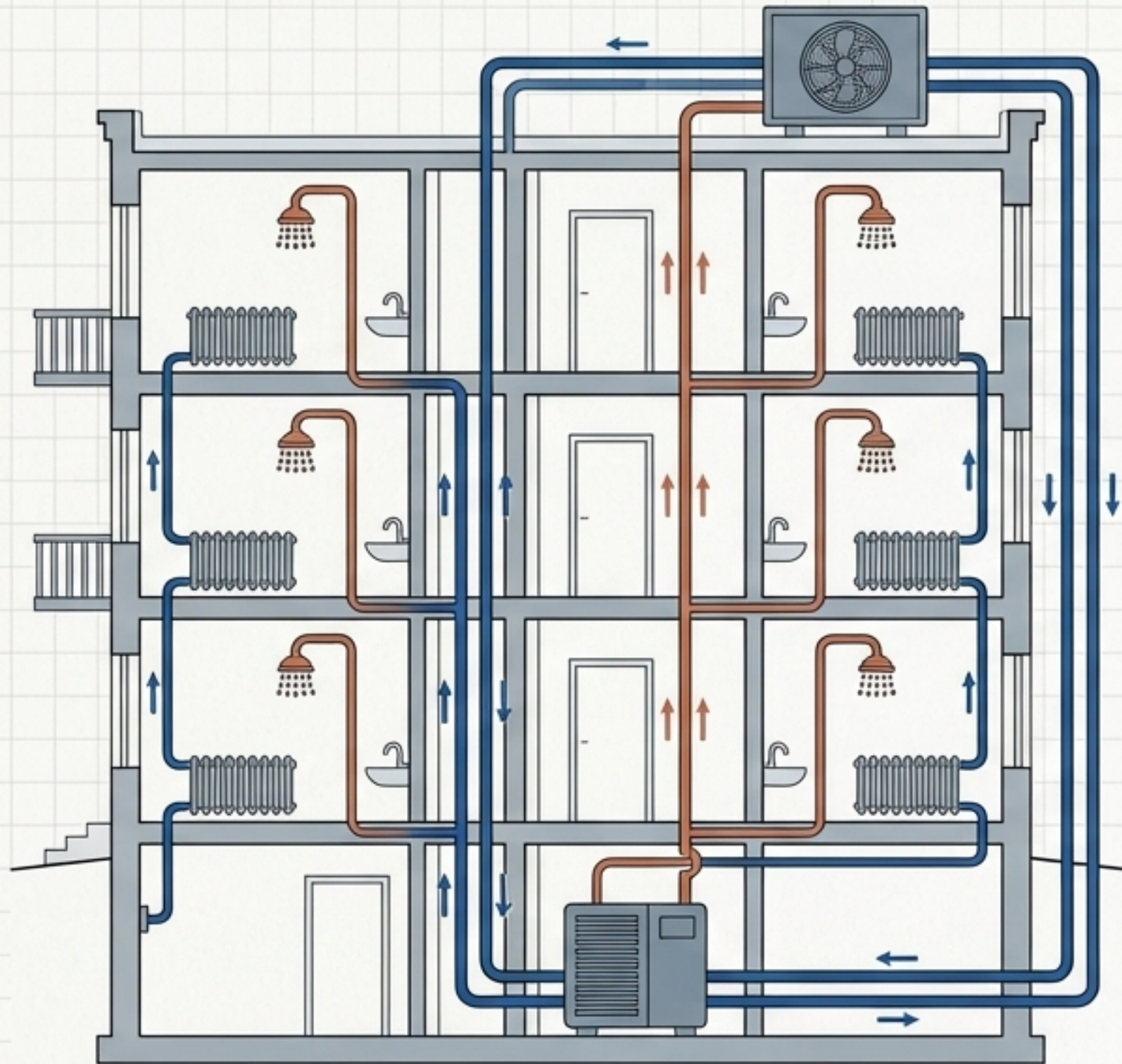
Термодинамічна логіка: Двобаковий «Двигун»



ТН працює як міст: він відбирає тепло з буферного Бака 1 (охолоджуючи хладоносій, який збирає тепло з будівлі) і концентрує це тепло у Баку 2 для приготування санітарної гарячої води.

Архітектура 1: Модернізація старого фонду

Батареї як колектор + Драй-кулер (Рішення для існуючих будівель)



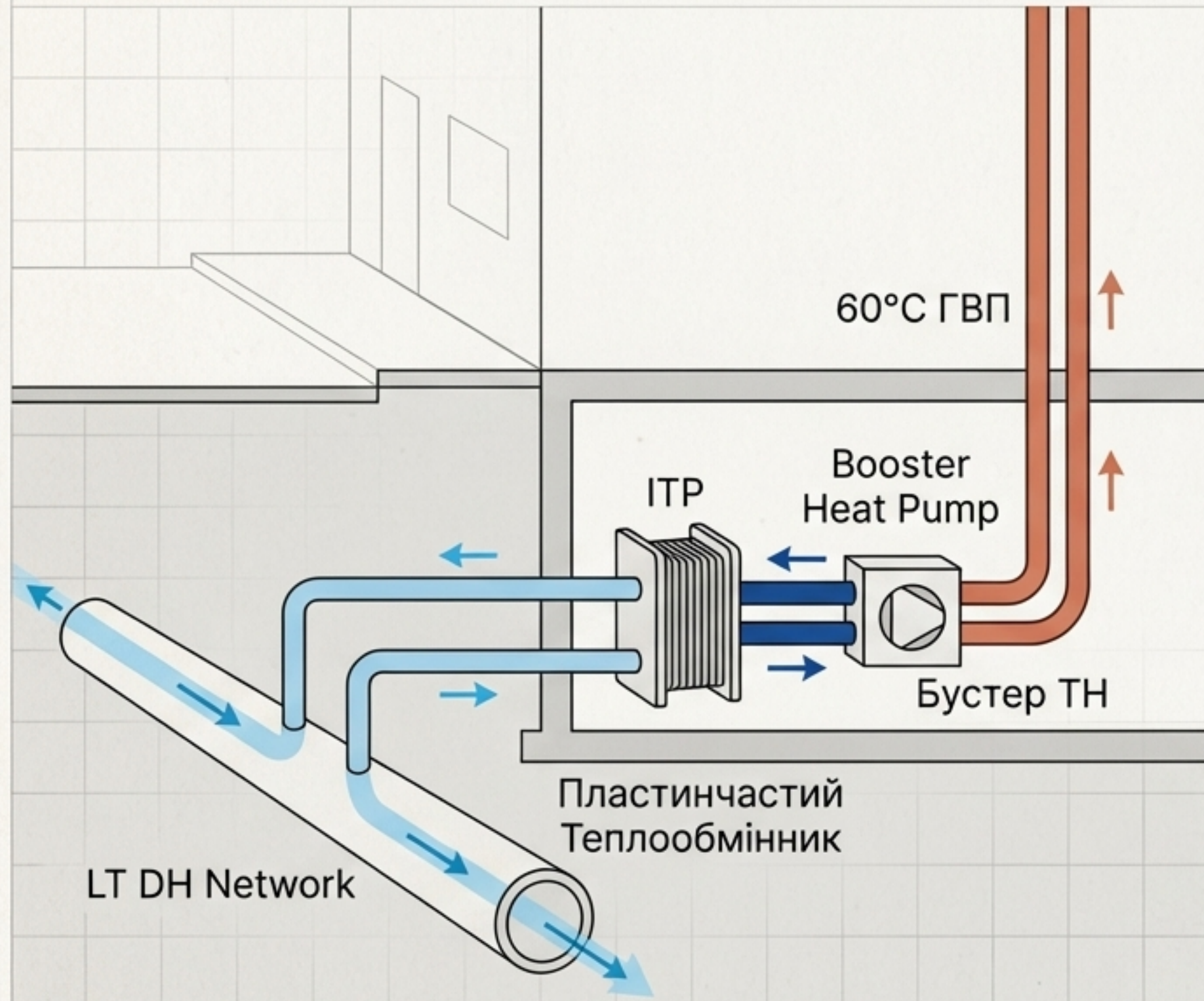
- 1. Збір тепла:** Охолоджений хладоносій ($12-18^{\circ}\text{C}$) циркулює через існуючі радіатори, збираючи тепло внутрішніх припливів будівлі (пасивне охолодження).
- 2. Перенос:** ТН переносить зібране тепло до Бака ГВП ($55-60^{\circ}\text{C}$).
- 3. Резерв:** Драй-кулер (Dry-cooler) на покрівлі автоматично підключається у похмурі дні або міжсезоння, коли тепла від батарей недостатньо.



Критична вимога: Захист від точки роси (Dew-point guard). Температура хладоносія суворо обмежується ($\geq 16^{\circ}\text{C}$), щоб уникнути конденсації на старих трубах.

Архітектура 2: Інтеграція з LT DH

Низькотемпературна мережа + Бустер (Рішення для оновлених кварталів)



- 1. Джерело:** Тепломережа переводиться на низькотемпературні графіки (зниження втрат магістралі).
- 2. Бар'єр:** Теплообмінник розділяє контури міста та будівлі.
- 3. Бустер:** Локальний ТН в ІТП підвищує температуру виключно для ГВП до необхідних 60°C.

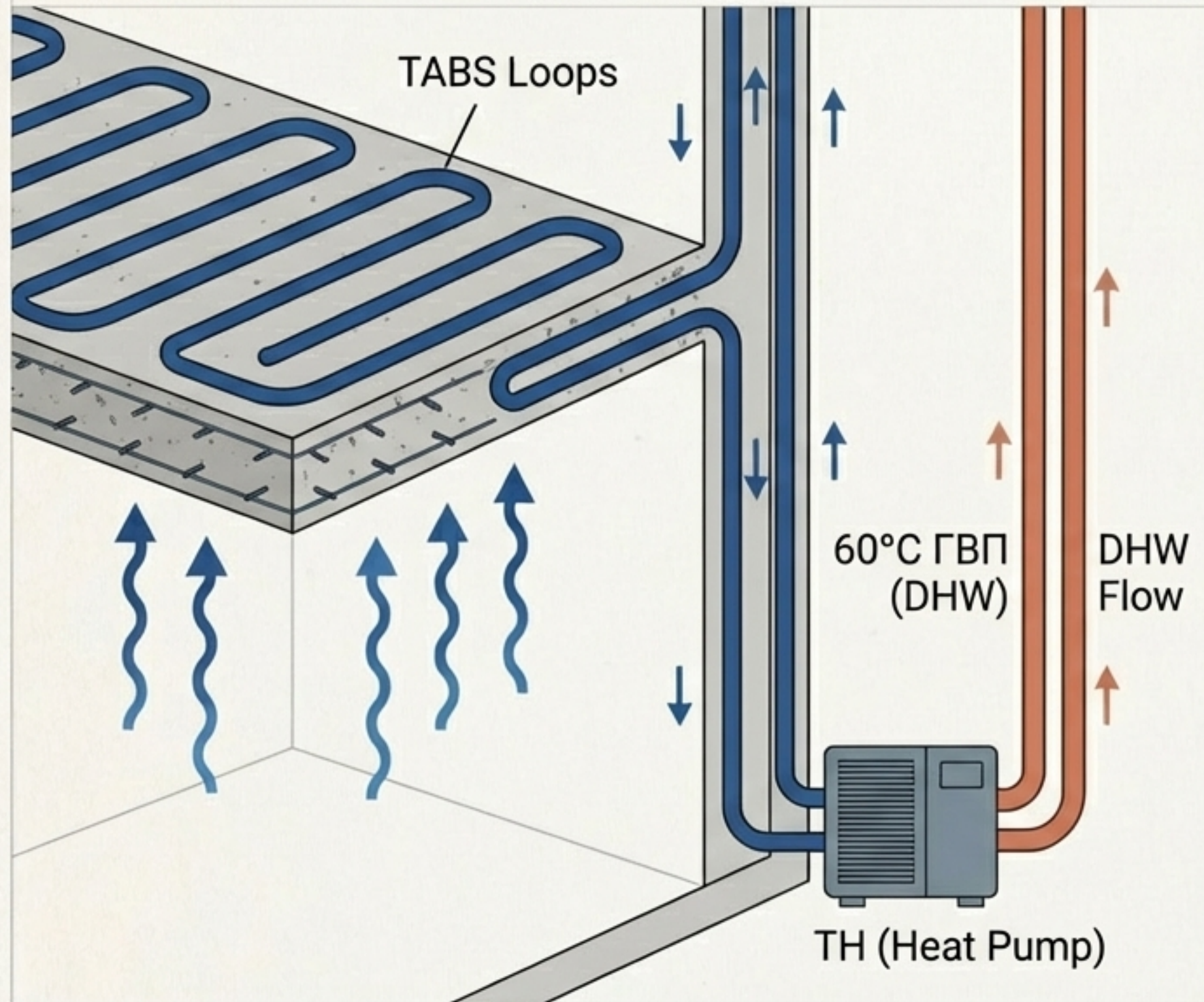


Стратегічна перевага:

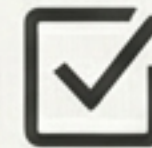
Ідеальна підготовка до 4-го та 5-го поколінь тепlopостачання (4GDH/5GDHC). Мережа працює ефективніше, втрати мінімізовані.

Архітектура 3: Нове будівництво

Термоактивні конструкції (TABS) (Рішення для глибокої реконструкції)



- 1. Літній режим (Охолодження):**
TABS відбирає надлишкове тепло з каркаса будівлі. Це тепло йде на випарник ТН, перетворюючись на безкоштовну енергію для ГВП (вбудована рекуперація).
- 3. Зимовий режим (Опалення):** ТН забезпечує низькотемпературний теплоносій для рівномірного обігріву через ті ж плити (максимальний COP).



Стратегічна перевага:

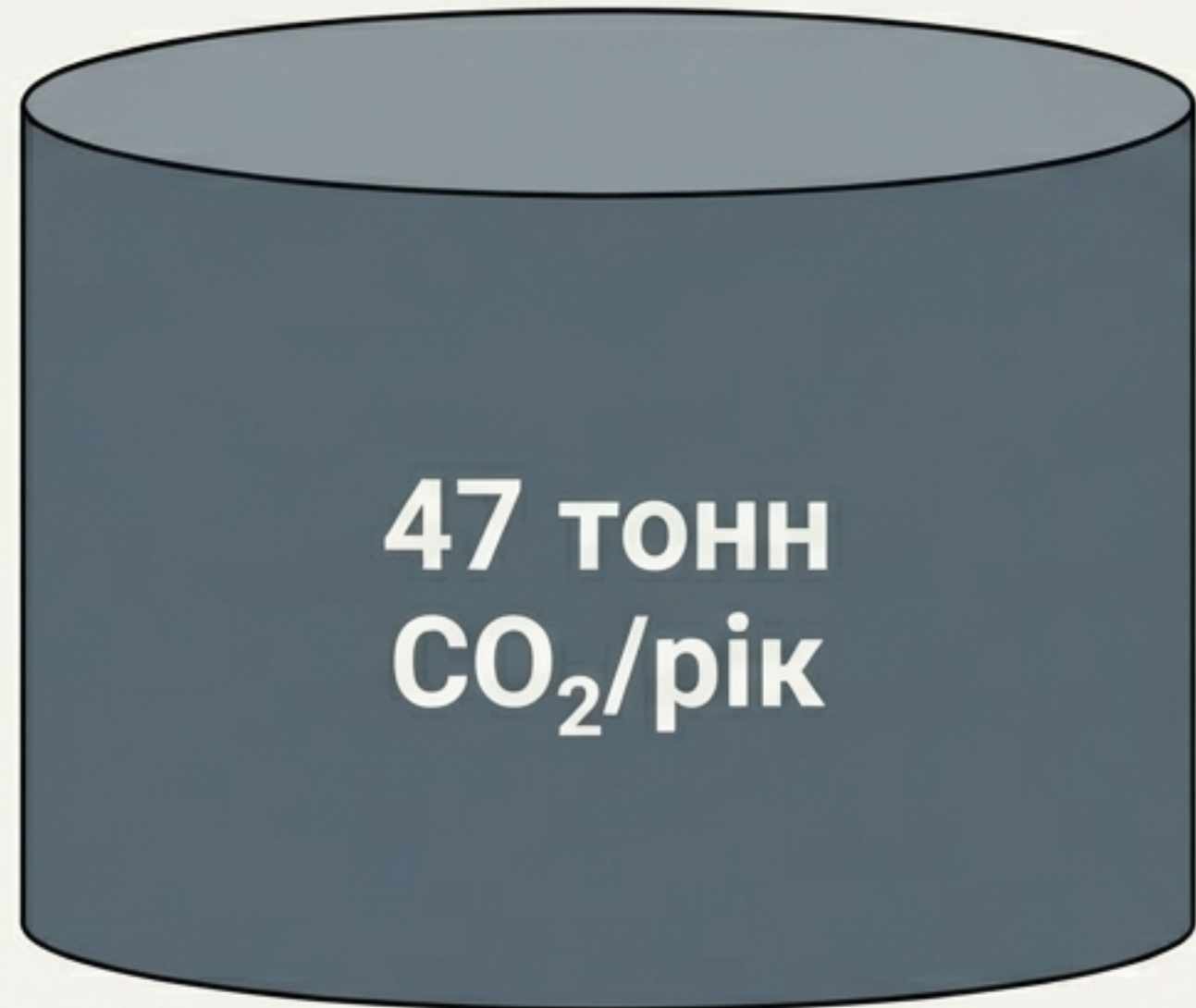
Найвищий рівень комфорту (охолодження без протягів) у поєднанні з максимальною енергоефективністю.

Матриця рішень: Вибір оптимальної архітектури

	Старий фонд (Радіатори)	Оновлені мережі (LT DH)	Нові будівлі (TABS)
Джерело тепла	Внутрішнє повітря + повітря ззовні	Теплоносій тепломережі	Каркас будівлі
Літній бонус	Пасивне охолодження кімнат	Зниження втрат магістралі	Активне рекупераційне охолодження
Складність монтажу	Середня (dry-cooler на даху)	Низька (тільки ІТП)	Висока (інтеграція в перекриття)
Вплив на CAPEX	€70k - €170k	€55k - €140k	Базовий ІТП + вартість TABS- монтажу

Екологічний імператив: Радикальне скорочення CO₂

Газ (Status Quo)



Тепловий Насос

Економія:
35–55%



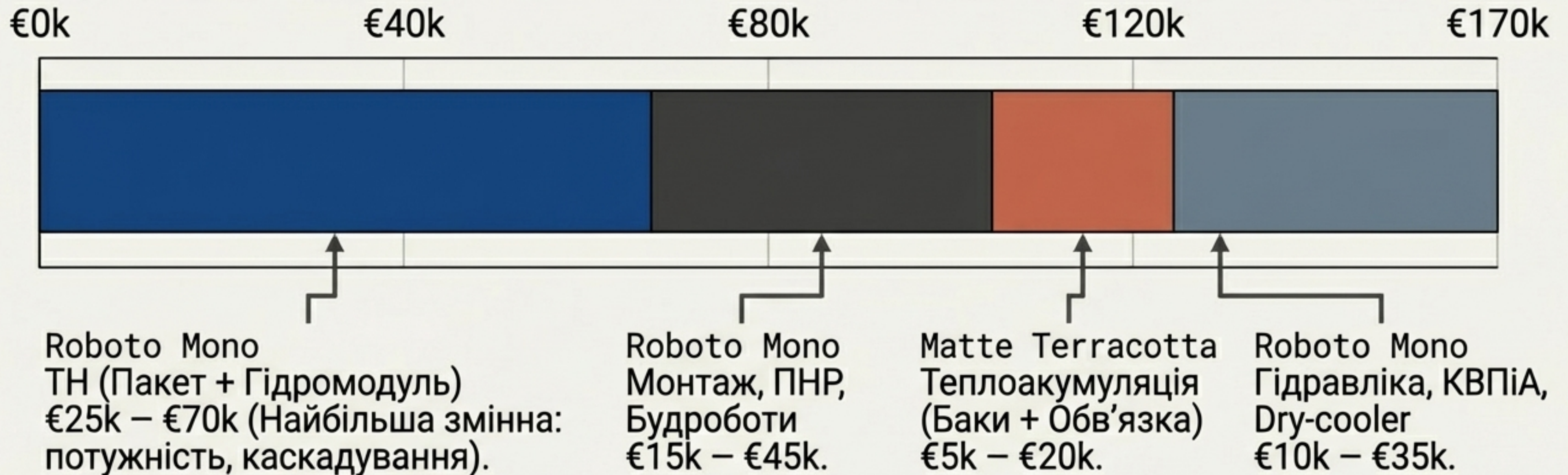
Базові дані

- Типовий будинок:
100 квартир
(~250 мешканців).
- Споживання:
32 л/особу/добу
(60°C).
Roboto Mono
- Потреба в енергії
(з втратами):
~210 МВт·год/рік.

Використання ТН (із середнім COP 3.0-4.0) скорочує викиди на 17–25 тонн щорічно. Додавання PV-генерації робить систему майже вуглецево-нейтральною.

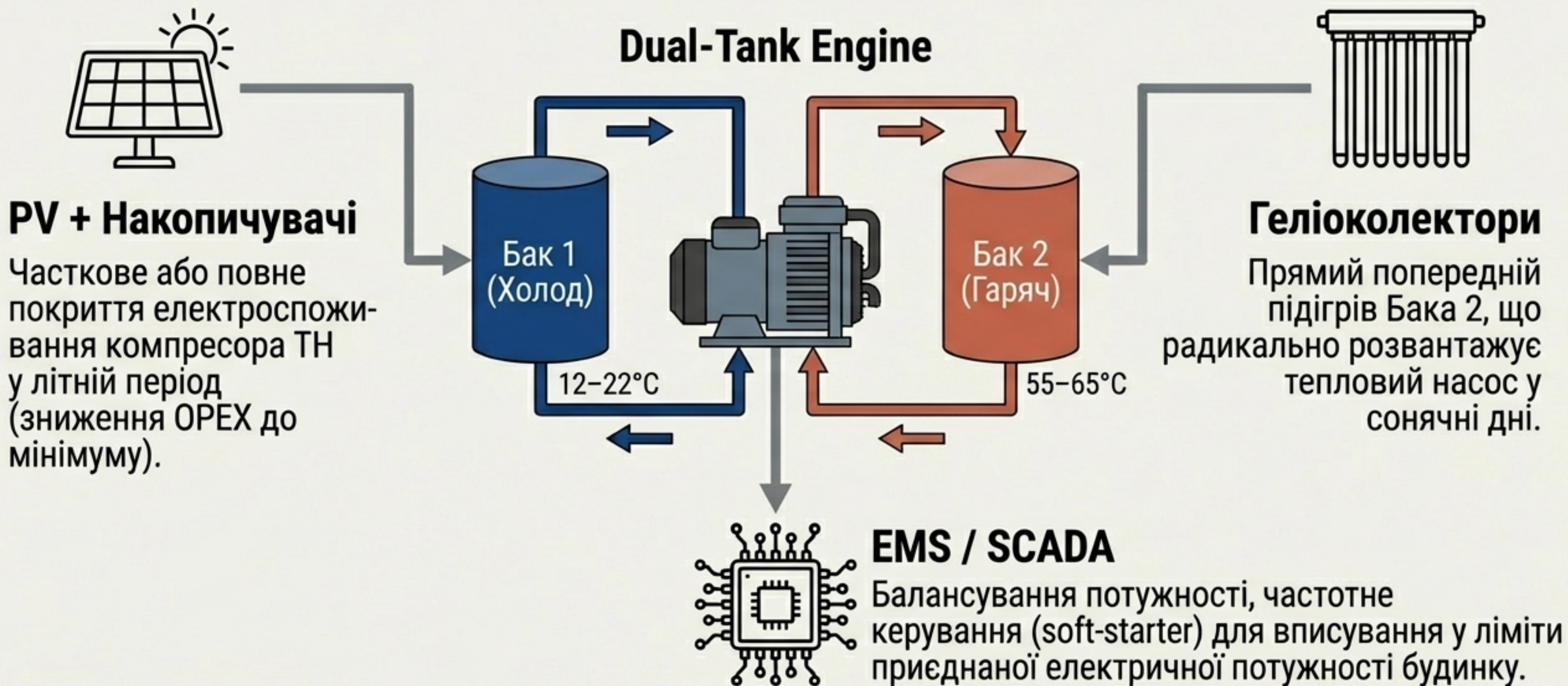
Економічна перспектива: Структура CAPEX

Розрахунок для типового будинку на 100 квартир (~€550 - €1,400 на квартиру).



Фінансовий інсайт: Транзакційні витрати мінімальні, якщо модернізація ГВП інтегрується в існуючі програми встановлення ІТП (ОСББ-кредити, ЕСКО-пакети).

Масштабованість: Модульна еволюція ІТП



Управління ризиками: Захисні алгоритми

Threat vs. Defense



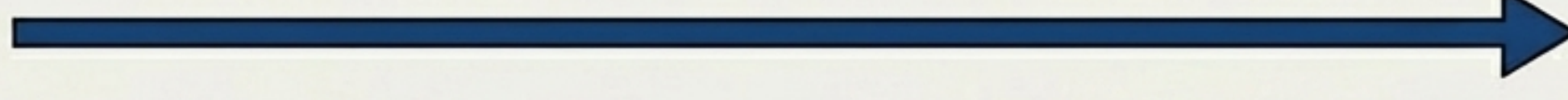
Загроза: Бактерії Legionella у накопичувачах.



Щит: Пастеризаційні цикли. Автоматичний прогрів Бака 2 вище 60°C + правильна гідравліка рециркуляції.



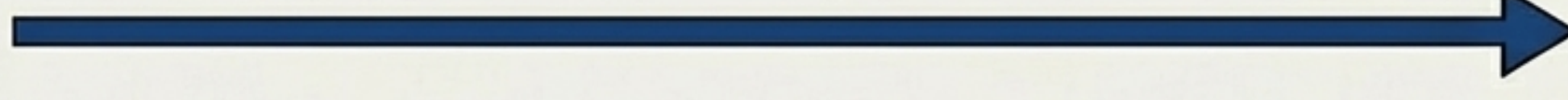
Загроза: Конденсація на старих радіаторах/трубах.



Щит: Dew-Point Guard. Датчики вологості блокують зниження температури Бака 1 нижче 16-18°C.



Загроза: Перевищення лімітів електропотужності будинку.



Щит: Частотне керування. Акумуляція тепла вночі (в дешеві години) та використання EMS-контролерів для зрізання пікових навантажень.

План дій: Запуск пілотного проєкту



Критерії відбору пілоту

- Будинок з існуючим/планованим ІТП.
- Стабільне споживання ГВП (>80 квартир або гуртожиток).
- Наявність резерву електричної потужності.
- Технічний доступ до вузлів обліку «До/Після».

Контактна інформація

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE

Implemented by:



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

on the basis of a decision
by the German Bundestag

Олексій Сніховський

Менеджер проекту, проєкт ReWarm, ОУ 3900
Реформування сектору централізованого теплопостачання України
Кластер Енергії та Клімату



**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

вул. Антоновича, 16-Б,
01024, Київ, Україна



T +38 067 2474763



E oleksii.snikhovskyi@giz.de



I www.giz.de

Дякую за увагу