

# Центральне опалення в громадах

*посібник для операторів*



**Рівне - 2023**

Автори цього посібника ставили собі за мету допомогти громадам зберегти та розвинути центральне опалення шляхом впровадження передових інженерних рішень, використання новітніх технологій та започаткування поведінкових змін у взаємодії зі споживачами.

**Автори:**

**Михайло Лук'яник** — координатор проєктів ГО «Еко клуб»

**Вадим Литвин** — голова правління Асоціації енергоаудиторів України

Цей документ дозволяється копіювати з некомерційною ціллю без спеціального дозволу ГО «Еко клуб», однак посилання на джерело інформації є обов'язковим. Розповсюджується безкоштовно.

Посібник створений в рамках проєкту ГО «Еко клуб» «Закриття циклу: справедливий енергетичний перехід, розроблений містами та регіонами», що реалізується за підтримки Європейського Союзу.

Думки, висновки чи рекомендації належать авторам цього дослідження і лише вони несуть відповідальність за його зміст.

# Зміст

|   |    |
|---|----|
| <b>Вступ</b> .....  | 4  |
| <b>Енергоефективність будівель</b> .....                          | 5  |
| <b>Установка лічильника</b> .....                                 | 7  |
| <b>Індивідуальний тепловий пункт (ІТП)</b> .....                  | 8  |
| • Налаштування ІТП.....   | 9  |
| • Алгоритм налаштування контролера.....                           | 13 |
| • Передумови зміни налаштувань.....                               | 15 |
| • Помилки в роботі ІТП.....                                       | 15 |
| • Помилки в налаштуваннях контролера.....                         | 16 |
| • Налаштування додаткових елементів.....                          | 17 |
| <b>Балансування системи опалення</b> .....                        | 19 |
| • Порядок проведення гідравлічного балансування.....              | 21 |
| • Балансувальні клапани.....                                      | 22 |
| <b>Методологія розрахунку потенціалу економії</b> .....           | 25 |
| • Розрахунок базового рівня споживання.....                       | 25 |
| • Приклад розрахунку.....   | 28 |
| • Розрахунок потенціалу економії.....                             | 29 |
| <b>Впровадження енергоефективних заходів</b> .....                | 32 |
| • ІТП та балансування.....  | 32 |
| • Встановлення теплового насосу.....                              | 33 |
| <b>Правова основа співпраці постачальників і споживачів</b> ..... | 35 |
| • Договір на налаштування системи опалення.....                   | 35 |
| • Договір на проведення енергоефективних заходів.....             | 35 |
| <b>Корисні посилання</b> .....                                    | 37 |
| <b>Додатки</b> .....  | 38 |

# Вступ

Системи центрального опалення й гарячого водопостачання є важливим джерелом енергії в Україні. Якщо розглядати центральне тепlopостачання (ЦТ) як інструмент підвищення енергоефективності та екологічності, то його потенціал важко переоцінити. Провести модернізацію однієї котельні та мереж значно простіше, ніж замінити тисячі індивідуальних котлів.

Розвиток систем централізованого опалення й гарячого водопостачання в Україні припав на роки масової забудови — 1950–1990 рр. До сьогодні вони є [основним джерелом тепла](#) в громадських будівлях та багатоквартирних житлових будинках. Очевидно, що їх мережі та обладнання зношені й не відповідають як українським, так і західноєвропейським вимогам. Втрати у мережах центрального тепlopостачання можуть сягати 20–30 %.

Наявні в Україні контроль та регулювання вартості газу й теплової енергії з боку держави унеможливають ефективне реформування цього сектору, не дозволяючи комунальним підприємствам підвищувати ефективність та зменшувати збитки. Підприємства часто дотують із місцевого бюджету, що є додатковим тягарем для громад. Якість наданих послуг не задовольняє споживачів, що спричиняє подальше зростання заборгованості. Але за умови ринкових підходів до формування вартості енергоносіїв централізоване тепlopостачання може стати найдешевшим і надійним джерелом опалення та гарячого водопостачання.

Проте є громади, які все ж змогли не лише зберегти наявну систему ЦТ, а й провести комплекс реформаторських змін, забезпечивши її більш стабільну й менш збиткову діяльність. Тому насамперед увага в нашому посібнику акцентована на ефективній діяльності операторів ЦТ, реалізації заходів енергоефективності та пошуку нових джерел прибутку.

# Енергоефективність будівель

Більшість житлових та громадських будівель в Україні побудовані з 1950 по 1990 рр. — за чинними тоді нормами та стандартами. Сьогодні ці будівлі потребують ремонту й — майже всі — термомодернізації. Потенціал зниження споживання теплової енергії, а отже і природного газу, оцінюється в обсязі від 10–20 % за рахунок швидкоокупних заходів до 40–50 % у разі комплексної термосанації.

Основним чинником такого високого рівня споживання є втрати тепла огорожувальними конструкціями (стінами, вікнами, дахами) наших будівель.

Іншою причиною високого споживання теплової енергії є неможливість його регулювання окремими будівлями, розбалансованість внутрішньобудинкової мережі та підтримка вищої — порівняно з іншими країнами — температури всередині будівель. На схемі (Рис. 1) для порівняння наведено дані щодо комфортної температури всередині приміщень в різних куточках світу. Також звернемо увагу на відсутність у багатьох розвинених країнах систем центрального тепlopостачання.

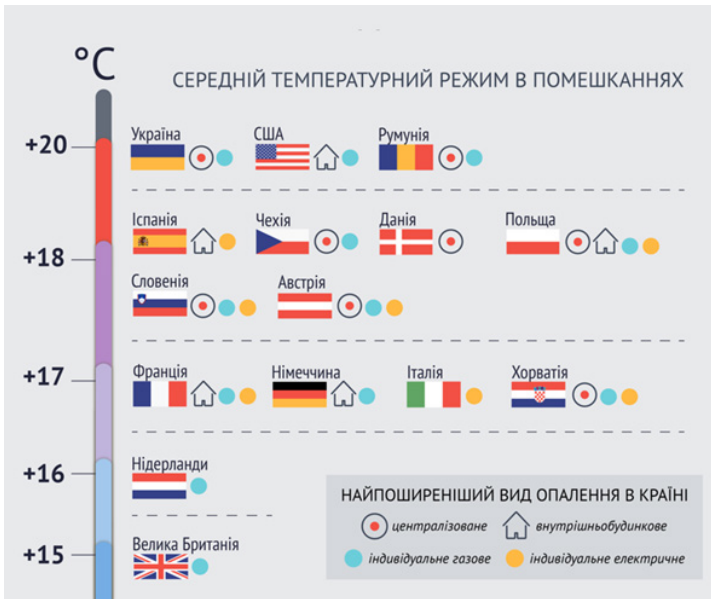


Рис 1. Температура помешкань взимку ([Viessmann](#))

Основними джерелами економії тепла в багатоквартирних будинках та громадських будівлях є:

- зменшення споживання тепла за рахунок погодозалежного регулювання;
- зменшення втрат тепла через вікна, стіни, дах, підвал, вентиляцію;
- зменшення споживання тепла завдяки балансуванню стояків (рівномірний розподіл тепла);
- додаткова економія: зменшення температури на 1 оС дає 5–7 % економії витрат.

У нашому посібнику ми насамперед звертаємо увагу на модернізацію системи опалення та оптимізацію споживання тепла, адже саме реалізація заходів щодо зменшення споживання тепла є дотичною до діяльності операторів центрального опалення.

Отож, до модернізації системи опалення ми зараховуємо такі заходи:

- установка лічильника;
- установка ІТП;
- балансування системи;
- утеплення трубопроводів;
- заміна / модернізація загальнобудинкового котла.

# Установка лічильника

Установка загальнобудинкових теплових лічильників в Україні [порівняно](#), наприклад, із лічильниками води чи газу йде доволі жваво. За даними [Міненерго](#), станом на квітень 2021 року лічильниками тепла обладнані 83 % житлових будинків. Очевидним є той факт, що сам по собі лічильник не дає жодної економії, однак проводити без нього інші заходи немає сенсу — не буде можливості їх оцінити й порахувати економічний ефект. Часто лічильники встановлюють оператори тепlopостачання, однак такий захід можуть проводити й власники будівель, попередньо узгодивши процедуру реєстрації лічильника в постачальника тепла.

Зазначимо, що сучасні лічильники здатні дистанційно передавати інформацію про споживання, мають блок пам'яті, що дозволяє перевірити як споживання за певний період, так і параметри теплоносія в конкретний час.

# Індивідуальний тепловий пункт

Індивідуальний тепловий пункт (ІТП — Рис. 2) — це набір тепломеханічного регульовального обладнання та пристроїв, що складається з елементів, які забезпечують приєднання системи опалення та гарячого водопостачання до централізованої теплової мережі. Він забезпечує якісну і кількісну підготовку теплоносія, а також контроль його параметрів — температури, тиску і витрат. За допомогою ІТП раціоналізується розподіл теплоносія і підвищується загальна ефективність системи теплотаплення. Говорячи простіше — ІТП дозволяє споживати будівлі рівно стільки, скільки необхідно для підтримки необхідної температури повітря в приміщенні.



**Рис 2.** Вигляд ІТП

Основними функціями ІТП є:

- узгодження режимів зовнішньої (магістральної) мережі та внутрішньої теплової мережі будівлі;
- зміна параметрів теплоносія до необхідних параметрів та забезпечення його циркуляції в будівлі;
- дотримання температурного та часового графіку обігріву будівлі;
- розподіл тепла по ділянках / секторах будівлі;



- приготування гарячої води та підігрів системи вентиляції (стосується сучасної забудови);
- дотримання безпечних показників теплоносія для запобігання аварійним випадкам.

Ми будемо розглядати ІТП як основний інструмент економії витрат на обігрів наших помешкань разом із забезпеченням необхідної температури всередині будівель. Адже відповідно до досвіду впровадження, за правильного підбору та якісного обслуговування ІТП може дати економію 10–20 % для житлових будівель і 20–30 % для громадських, а в багатьох випадках і більше. Такий потенціал пояснюється тим, що оператори теплопостачання мають забезпечити необхідну температуру в найбільш дальній / холодній точці тепломережі. Зазвичай це будівля, що розташована найдалі від котельні, та / або має найбільші тепловтрати. У той же час, інші будівлі, розташовані ближче, отримують надлишкове тепло. Для громадських будівель додатковий потенціал пов'язаний із можливістю зниження температури в неробочий період.

[ДБН В.2.5-39:2008](#) (п. 16.3) вимагає наявність ІТП для приєднання до зовнішніх мереж на усіх без виключення будівлях. На сьогодні незрівнянно менша частина з усіх будинків мають ІТП, а в Києві на початку 2021 року ними було обладнано лише [близько 12 %](#) (переважно новобудов). В інших містах цей відсоток набагато менший.

Разом із тим, наявність ІТП ще не вирішує проблему ефективного теплоспоживання, адже [90 %](#) встановлених в Україні індивідуальних теплових пунктів (ІТП) не мають налаштувань, які дозволяли б економити 5–30 % тепла, а відтак — газ і кошти. Необхідною умовою ефективної роботи ІТП є його налаштування та систематичне обслуговування. Оператори теплопостачання потенційно могли би бути саме тим суб'єктом взаємовідносин, який забезпечить ефективну експлуатацію ІТП. З іншого боку, надання таких послуг дозволить комунальним підприємствам створити додаткове регулярне джерело доходу.

## Налаштування ІТП

- Основною метою налаштування індивідуального теплового пункту є забезпечення комфортних умов всередині приміщення.
- Таким чином, внутрішня температура повітря має бути незмінною незалежно від зовнішньої температури.

- Практично це реалізується шляхом зміни температури подачі теплоносія (Т11) залежно від зовнішньої температури.
- Система енергомоніторингу з датчиками температури допомагає відслідковувати результат.

Основні елементи ІТП, на які необхідно звернути увагу при налаштуваннях ІТП подано на *рисунку 3*.



Контролер



Регулятор температури



Циркуляційні насоси



Регулятор перепаду тиску



Теплообмінник (при потр.)

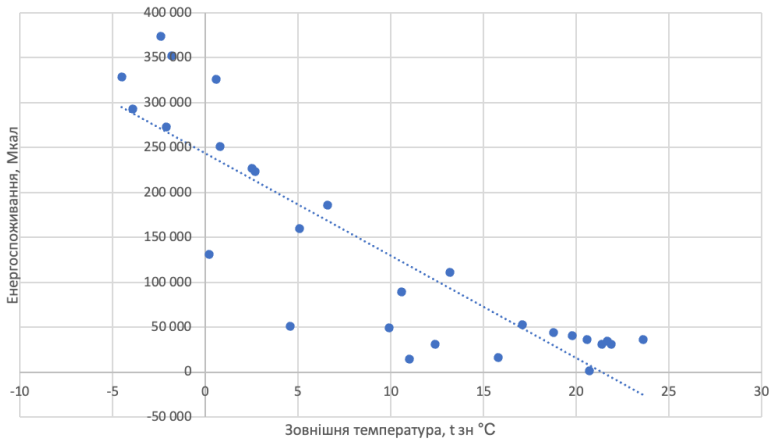


Підживлювальні насоси  
(за необхідності)

**Рис 3.** Основні елементи [ІТП](#)

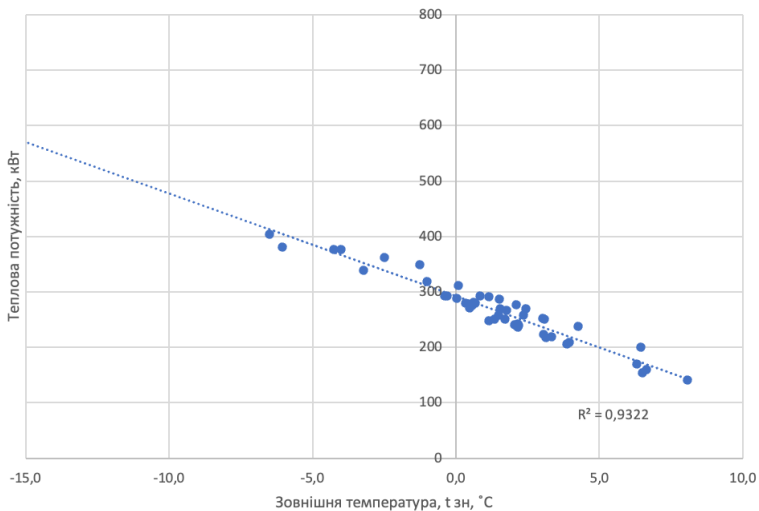
Коректне налаштування дає змогу значно знизити споживання теплової енергії, адже постачальник подає в загальну мережу теплоносій однакової температури для всіх споживачів, серед яких можуть бути будівлі з різними характеристиками.

Споживання тепла повинно мати обернену залежність (практично «віддзеркалюватись») від зовнішньої температури: чим нижча температура — тим більше споживаємо. Погляньмо на діаграми 1 та 2, що демонструють налаштовану й неналаштовану системи опалення.



**Діаграма 1. Неналаштований ІТП**

Як бачимо, за однакових температур зовнішнього повітря, споживання будівлі суттєво відрізняється. Це означає, що всі точки, що розташовані вище нашої кривої можуть вказувати на ймовірний потенціал економії. В наступних розділах ми порахуємо цей потенціал. Та навіть без остаточних підрахунків, очевидним є факт наявності такої економії на цій конкретній будівлі. Після налаштування ІТП, розташування точок споживання теплової енергії в залежності від температури зовнішнього повітря виглядатиме інакше — *діаграма 2*.



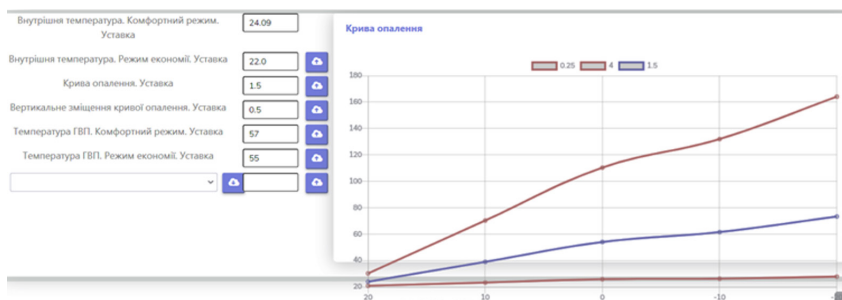
**Діаграма 2. Налаштований ІТП**

У цьому випадку всі точки розташовані близько до кривої. У цій будівлі споживання тепла має чітку залежність від температури назовні. Такий графік легко побудувати в тому ж Excel, за допомогою інструмента «лінія тренду», а коефіцієнт R2 вкаже на відхилення системи регулювання від оптимальної: чим він ближчий до одиниці — тим краще.

Налаштування ІТП здійснюють шляхом зміни кількох параметрів контролера.

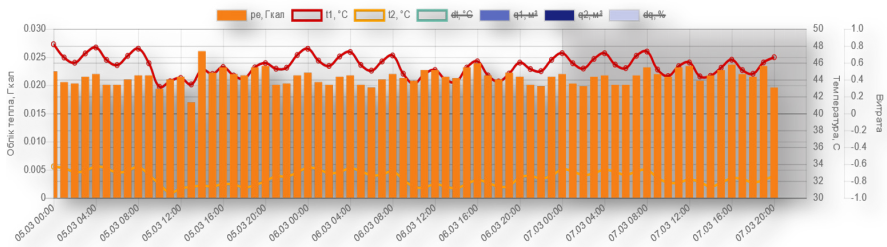
Параметри впливають на «криву опалення» — функцію залежності температури подачі теплоносія від зовнішньої температури (діаграма 3).

Налаштування може відбуватися безпосередньо на самому контролері, або дистанційно — через браузер за допомогою віддаленого доступу.



**Діаграма 3.** Налаштування «кривої опалення» на контролері

Сучасні індивідуальні теплові пункти дозволяють проводити погодинне налаштування системи на кожен день тижня. Така можливість дає змогу досягти **додаткової економії** споживання, адже зменшивши температуру в будівлі на лише 1 °C ми заощаджуємо 5–6 % витрат. Особливо відчутною буде економія в громадських будівлях, графік роботи яких обмежується 8-годинним робочим днем та відсутністю персоналу у вихідні. В середньому таке налаштування дасть близько 25 % економії.



**Діаграма 4.** *Погодинне налаштування системи опалення житлового*

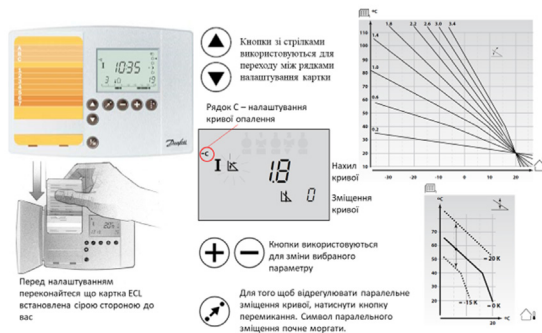
В умовах сучасної тарифної політики, коли вартість газу, а відтак і опалення, для бюджетних установ та комерції значно вища, ніж для населення, саме встановлення та правильне налаштування ІТП може допомогти власникам будівель заощадити кошти.

## Алгоритм налаштування контролера

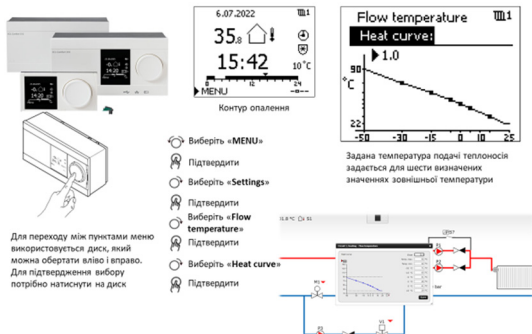
Налаштування ІТП відбувається за кілька кроків:

1. Налаштування годинника в контролері.
2. Налаштування режиму без пониження
3. Крива — в заводських налаштуваннях.
4. Вимірювання температури подачі (Т11) та температур всередині протягом 3–7 днів (якщо немає скарг).

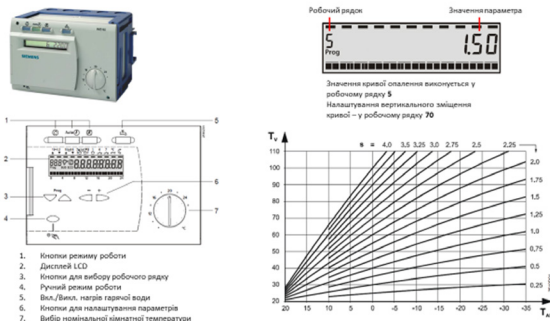
Нижче розглянемо покрокову схему налаштування в залежності від наших завдань та сучасного стану системи. Для прикладу ми взяли кілька досить поширених моделей контролерів (Рис. 5-8)



**Рис 5.** Danfoss ECL 300



**Рис 6. Danfoss ECL 310**



**Рис 7. Siemens RVD 145**



**Рис 8. WATERHEAT-S3-24**

## Передумови зміни налаштувань

1. Внутрішня температура постійна при зміні зовнішньої:
  - 1.1. Температура вища за норматив — зміщуємо криву вниз.
  - 1.2. Температура нижча за норматив — зміщуємо криву вгору.
  - 1.3. Температура дорівнює нормативній — див. пункт 3.
2. Внутрішня температура змінюється разом із зовнішньою:
  - 2.1. Перевірити графік тепломережі.
  - 2.2. Якщо графіку дотримано (клапан не повністю відкритий), перейти до налаштування нахилу кривої.
  - 2.3. Якщо температура всередині змінюється швидше, ніж зовні — зменшити нахил.
  - 2.4. Якщо температура всередині змінюється повільніше, ніж зовні — збільшити нахил.
  - 2.5. Якщо температура всередині стабілізувалася — перейти до п.1.
3. Налаштування графіку зниження
  - 3.1. Встановити зниження температури на 3–5 °С.
  - 3.2. Запрограмувати зниження на 3–4 години.
  - 3.3. Зафіксувати швидкість зниження та набору температури.
  - 3.4. За результатами — збільшити інтервал зниження.
  - 3.5. Якщо тепломережа не дає достатньої температури — зменшити інтервал та / або підвищити температуру зниження.

## Помилки в роботі ІТП

Ознаками некоректної роботи ІТП є:

- мала різниця температур T1 та T2;
- постійна витрата теплоносія;
- скарги на низьку температуру за частково відкритого клапану;
- скарги на високу температуру;
- спека в приміщенні теплопункту;
- шум у приміщенні теплопункту.

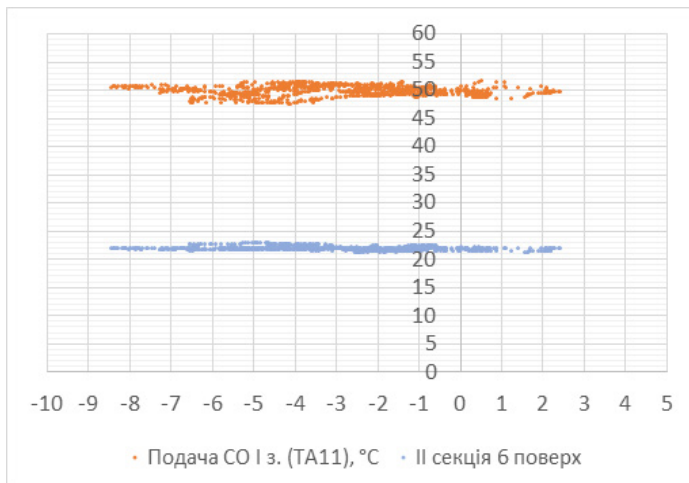
Разом із цим, низька температура опалювальних приладів за нормативної внутрішньої температури не є свідченням проблем у роботі ІТП, так само як і недотримання температурного графіку тепломережі.

## Помилки в налаштуваннях контролера

Некоректні або «стандартні» налаштування контролера є причиною неправильної його роботи та перевитрат. Їх ознаками є підвищене споживання теплової енергії, «перегріву» приміщень. Вирішенням проблеми є процес налаштування контролера зі змінами його параметрів та фіксацією показників мікроклімату за допомогою датчиків внутрішніх температур (логерів).

«Неналаштований» контролер можна визначити за показниками з архіву теплового лічильника, або системи енергомоніторингу. На діаграмі 4 помітно, що температура в подавальному контурі системи опалення (T11) практично не змінюється, незалежно від зовнішньої температури. При цьому внутрішня температура приміщень підтримується на сталому рівні (завдяки роботі наявних терморегуляторів).

Причинами такої ситуації можуть бути: хибні покази датчиків температур, спричинені неправильним розміщенням для датчика зовнішньої температури. Наприклад, на сонячній стороні будівлі, біля джерел тепла (зовнішніх блоків кондиціонерів) чи біля вікон, дверей.



**Діаграма 5.** Відсутність залежності

Хибні показники з датчиків температур можуть спричинити неправильну роботу контролера і, як наслідок, некомфортні умови в приміщеннях.



## Налаштування додаткових елементів

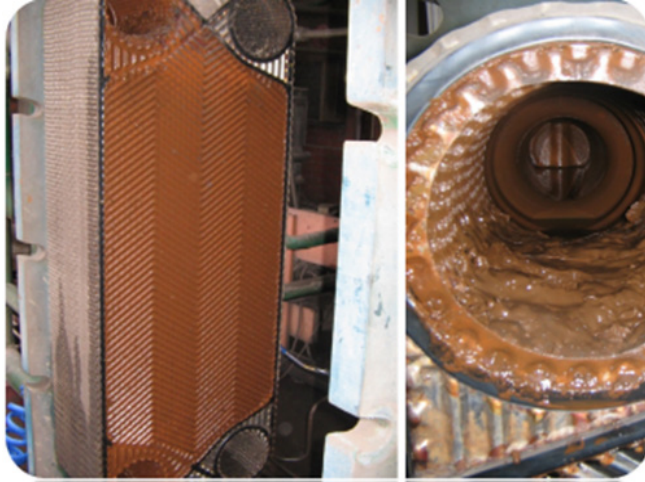
Одним із основних елементів ІТП є **регулятор перепаду тиску**, що використовується для підтримки постійного тиску та зменшення його перепадів на регульовальному клапані з електроприводом або в усій системі. Регулятор також можна використовувати для обмеження максимальної потужності. Відповідно до температурного графіку визначається необхідна витрата теплоносія, далі через налаштування перепаду тиску з контролем витрати на теплотічильнику виставляється задана максимальна витрата.

Вихід із ладу регулятора перепаду тиску може обмежити максимальну витрату значно нижче від заданої. Дану ситуацію можна спостерігати, коли фактична температура подачі (Т11) нижче від заданої температури (уставки). При цьому температура в мережі (Т1) значно вища від уставки. Таким чином при відкритому температурному регуляторі регулятор перепаду тиску не забезпечує потрібного перепаду, а відповідно — й витрати.

Не менш важливою є коректна робота **циркуляційного насосу**, основна функція якого — забезпечення постійної витрати теплоносія в контурі системи опалення. Оптимальне налаштування витрати може бути виконано для насосів з частотно-регульованим приводом (ЧРП). Неправильно обрана витрата теплоносія або швидкість насоса також можуть стати причинами перевитрат чи наявності надмірного шуму. З іншого боку, занижена витрата теплоносія може спричинити «недогрів» приміщень, віддалених від тепlopункту.

Проблеми з налаштуванням можуть виникнути через **забруднення теплообмінника** (Рис. 9) Такі проблеми спричиняють загальне зниження ефективності роботи системи та зазвичай супроводжуються зростанням перепаду тиску в системі.

Не менше проблем можуть спричинити **витоки теплоносія**, що спричиняють підвищену витрату та можуть супроводжуватися аномальними показниками.



**Рис 9.** Забруднення теплообмінника

Наприклад, підвищення температури зворотного теплоносія вище, ніж температура подавального теплоносія всередині будівлі, може свідчити про зворотній рух води для компенсації витоків.

# Балансування системи опалення

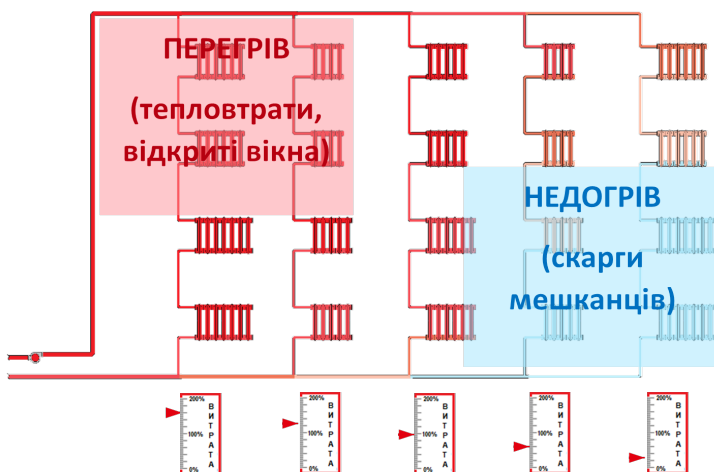
Ще одним необхідним заходом правильної роботи внутрішньобудинкової системи опалення є гідравлічне балансування системи.

За час функціонування систем центрального опалення відбулось багато змін, що стосуються як споживачів, так і постачальників. Наприклад, температурні графіки, за якими котельні подають теплоносії, в більшості міст знизились. Багато співвласників помешкань змінили радіатори опалення, а багато хто — взагалі відключились. Такі зміни внесли свої корективи в обігрів цілих будівель. Відтак — деякі їх частини прогріваються краще, а інші гірше, як показано на тепловізійній зйомці (Рис. 10).



**Рис 10.** Розбалансована система опалення (Danfoss)

Поглянемо на типову однотрубну систему опалення з верхньою подачею теплоносія. Такі системи найбільш розповсюджені в будинках із дев'ятьма чи більше поверхів. Після того як теплоносії піднявся до верху системи (зазвичай це технічний поверх), він починає розходитись по стояках, нагріваючи наші радіатори опалення. Зрозуміло, що стояк, який розташовується найдалі від точки роздачі, нагрівається найпізніше й отримує найменше тепла — адже вода йде по шляху найменшого опору. Крім того, найдальший радіатор (Рис. 11) — крайній правий знизу — буде найхолодніший у порівнянні з іншими.

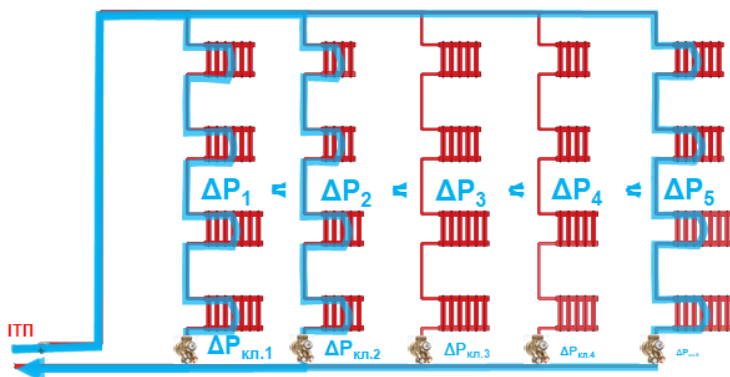


**Рис 11.** *Схема розбалансованої системи опалення (Danfoss)*

Мешканці цих квартир будуть жалітись, оскільки температура повітря в них буде низька. Мешканці квартир, стояки опалення яких знаходяться зліва вгорі, матимуть надлишок тепла й будуть відкривати квартирки для провітрювання. Саме за такою ознакою ці будинки легко впізнати взимку.

Колишня неекономна система опалення орієнтувалась саме на найхолодніші квартири й тому по ній подавали теплоносій вищої температури. Однак є інший вихід.

Гідравлічне налагодження, або балансування системи опалення полягає в забезпеченні необхідної (розрахункової) витрати в кожній точці системи. Треба забезпечити рівномірний розподіл теплоносія по усіх стояках. Таким чином навіть найдальший стояк отримає таку ж кількість тепла, як і перший (Рис. 12). Гідравлічне балансування виконується тільки за допомогою балансуювальних клапанів.



**Рис 12.** Схема збалансованої системи опалення (Danfoss)

Балансування системи опалення, як і ІТП, є порівняно недорогим заходом зі скорочення теплоспоживання, проте, за експертними оцінками, економить від 5 % до 15 % витрат на теплову енергію.

Додамо, що встановлення ІТП та балансування стояків варто реалізовувати разом із утепленням внутрішньобудинкових мереж. Сучасні технології дозволяють ефективно утеплювати навіть запірну арматуру.

Як оцінити майбутню економію, яку може отримати будівля від проведення заходів енергоефективності розглянемо далі.

## Порядок проведення гідравлічного балансування

Балансування стояків — ітераційний процес.

На першому етапі після попереднього налаштування ІТП проводять заміри температур у приміщеннях відносно стояків системи опалення і визначають стояки з перегрівом чи недогрівом. Одночасно вимірюють температуру зворотніх стояків системи опалення.

За допомогою налаштувань балансувальних клапанів у стояках, за якими спостерігалися «перетопи» та / або суттєві підвищення температури в зворотному трубопроводі, знижується витрата. Цей процес повторюють доти, доки температури в приміщеннях будуть відрізнятися не більше, ніж на 1–2 °С.

Після цього здійснюють доналаштування ІТП за наведеним вище алгоритмом.

Для виконання такого налаштування необхідні пірометр для перевірки температури трубопроводів та температурні логери для фіксації температур у приміщеннях.

Опалювальну систему визначають як збалансовану, коли вона здатна забезпечити подачу правильної витрати теплоносія до своїх опалювальних приладів (конвектора, радіатора), інакше кажучи, необхідну кількість рідини, яка потрібна, щоб опалювальний прилад нагрівав приміщення відповідно до норм та потреб.

### **Збалансована система повинна:**

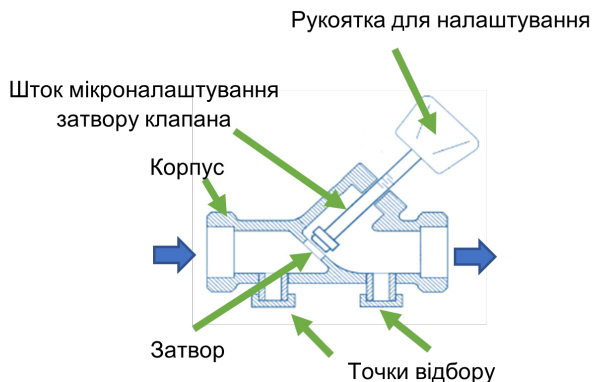
- забезпечувати правильну роботу нагрівальних приладів;
- уникати надто високих швидкостей рідини, що можуть викликати шум і корозію;
- запобігати низькоефективній роботі циркуляційних насосів (див. модуль 2.2.2);
- обмежувати перепади тиску, що діють на регульовальні клапани (для запобігання витоків і перебоїв у роботі).

## **Балансувальні клапани**

У системах опалення з розширеною мережею та/або змінною швидкістю потоку (як часто буває в багатоквартирних будинках) для того, щоб отримати збалансовану систему опалення, необхідно встановити спеціальні клапани, які дають змогу регулювати витрати. Загалом є три основні сімейства клапанів, що використовують для балансування систем опалення:

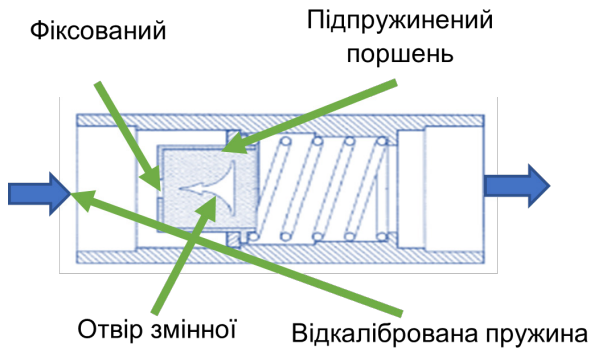
- Ручні балансувальні клапани (статичні балансувальні клапани). Цей клапан контролює швидкість потоку (витрату) теплоносія. Поворот рукоятки для налаштування переміщує шток, з'єднаний з клапаном, у потоці теплоносія, який відповідно змінює швидкість потоку. Швидкість потоку визначається відповідно до бажаного значення падіння тиску, яке можна виміряти вимірювачем перепаду тиску, підключеним до точок вимірювання тиску. Наразі використання таких клапанів під час нового будівництва і реконструкції (капітального ремонту) не дозволяється, але вони зустрічаються в збудованих будівлях.

- Динамічні балансувальні клапани для однотрубних систем. Ці клапани мають картридж, встановлений на корпусі клапана, який складається з: чутливого елемента (циліндра), підпружиненого поршня і комбінації фіксованих та змінних геометричних отворів, через які проходить теплоносія. Розмір змінного отвору збільшується або зменшується завдяки руху поршня, який залежить від тиску теплоносія. Відкалібрована пружина протидіє цьому руху, регулюючи швидкість потоку, що проходить через отвори клапана. Так систему збалансовують.
- Клапан для двохтрубних систем, що підтримує постійний перепад тиску між подавальним і зворотним трубопроводами гілки опалювальної системи. Вибір балансувального клапана залежить від конфігурації опалювальної системи (однотрубна, двотрубна) і від того, чи обладнані нагрівальні прилади терморегулювальним клапаном (TRV). Вибір балансувального клапана залежить від конфігурації опалювальної системи (однотрубна, двотрубна, вертикальна, горизонтальна) і від того, чи обладнані нагрівальні прилади терморегулювальним клапаном (TRV). Із вказаних вище сімейств балансувальних клапанів виділяють два основних види — статичні (ручні) й автоматичні. На рисунках 13 і 14 наведено схеми роботи обох систем.



**Рис 13.** Ручний балансувальний клапан

Автоматичні балансувальні клапани значно простіше налаштувати й вони не потребують, на відміну від ручних, повного переналаштування системи в разі зміни якогось елемента (наприклад, радіатора) на одному зі стояків. Тому чинні нормативні документи вимагають встановлення лише автоматичних балансувальних клапанів.



**Рис 14.** Автоматичний балансувальний клапан



# Методологія розрахунку потенціалу економії

Як ми писали вище, цей посібник призначений для комунальних теплопостачальних підприємств. Автори посібника розглядають ці підприємства потенційними підрядниками як для обслуговування систем ІТП в будинках, так і для реалізації енергоефективних заходів там (встановлення ІТП, балансування системи опалення, утеплення мереж).

З огляду на це, ми розділили методологію розрахунку майбутньої економії на дві частини: перша стосується налагодження й обслуговування систем опалення, друга — проведення заходів енергоефективності.

## Чи треба економія для ТКЕ

Досить незначна частина будинків в Україні обладнана ІТП. Та найгірше те, що навіть там, де є ІТП, більш за все воно [не працює](#). Ми не будемо з'ясовувати, хто винуватець такої ситуації, однак очевидним є факт, що налаштування та обслуговування цих ІТП може стати хорошим джерелом економії для власників будівель, які можуть ділитися економією з тими, хто її досягне. Оператори ЦО можуть бути такою стороною, адже мають підготовлений персонал та можуть бачити цілісну картину як виробники теплової енергії. Такий підхід може не лише компенсувати недоотримання прибутку від виробництва тепла, а й стати постійним джерелом доходу. Такий самий підхід може стосуватись балансування системи опалення. Пропонуємо ознайомитись з нашою методикою оцінки потенціалу економії від обслуговування ІТП. Для цього розглянемо житловий будинок в м. Луцьк, за адресою вул. Задворецька, буд. № 15.

## Розрахунок базового рівня споживання

У своїй роботі ми не використовуємо нормативний базовий рівень споживання теплової енергії будівлі, адже його доцільність більш виправдана під час впровадження дороговартісних заходів та розробці сертифікату енергоефективності будівлі. Натомість у своєму посібнику ми пропонуємо використовувати розрахунковий метод визначення базового рівня споживання, показника, що характеризує усереднене значення споживання будівлею теплової енергії.

Цей метод є простішим та не вимагає високого рівня професійної підготовки чи значних витрат часу. Крім того, він описаний та прийнятий Наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України № 578 від 06.07.2023 р. «Про затвердження Методики визначення базового річного рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів та житлово-комунальних послуг».

1. Розрахунок річного базового рівня споживання теплової енергії проводиться за формулою 1:

$$Q_{б}^{опал} = \sum_{i=1}^{12} Q_{бі}^{опал м}$$

- $Q_{б}^{опал}$  Розрахунковий базовий рівень споживання теплової енергії на потреби опалення, Гкал;  
 $Q_{бі}^{опал м}$  Місячний розрахунковий базовий рівень споживання теплової енергії на потреби опалення, що визначається за формулою 2, Гкал;  
*i* Один із місяців календарного року.

2. Розрахунок місячного базового рівня споживання теплової енергії проводиться за формулою 2:

$$Q_{б}^{опал м} = TX^{опал} * \frac{m}{m_{оп}}^M * (t_{норм}^{вн} - t_{р.м}^{зовн})$$

- $Q_{б}^{опал м}$  Місячний розрахунковий базовий рівень споживання теплової енергії на потреби опалення, Гкал;  
 $TX^{опал}$  Узагальнена характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення, що визначається за формулою № 3, Гкал/добу·°C;  
 $m_{оп}^M$  Середня кількість діб за період визначення базового річного рівня споживання у відповідному місяці, протягом яких відбувалося споживання теплової енергії на потреби опалення, що визначається за формулою 6, діб;  
 $t_{норм}^{вн}$  Розрахункова температура внутрішнього повітря взимку, визначена згідно з [Методикою](#). У нашому випадку це 20 °C;  
 $t_{р.м}^{зовн}$  Середня місячна температура зовнішнього повітря періоду визначення базового річного рівня у відповідному місяці, °C, що визначається за формулою № 7.

3. Розрахунок узагальненої характеристики споживання

$$TX^{опал} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n tx_j^{опал}$$

- $TX^{опал}$  Узагальнена характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення, Гкал/добу·°C;  
 $tx^{опал}$  Характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період, що визначається за формулою 4, наведеною у пункті 6 цього розділу, Гкал/добу·°C;  
*n* Кількість окремих періодів споживання теплової енергії на потреби опалення, прийнятих до розрахунку.

4. Характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період ( $tx^{опал}$ ) розраховується за формулою:

$$tx^{опал} = \frac{Q^{опал}}{m^{оп.к} (t_{\phi}^{вн} - t_{\phi}^{зовн})}$$

$tx^{опал}$  Характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період, Гкал/добу·°C;

$Q^{опал}$  Обсяг споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період, визначений за показами відповідних вузлів обліку, Гкал;

$m^{оп}$  Кількість діб в окремому періоді, протягом яких відбувалося споживання теплової енергії на потреби опалення, діб;

$t_{\phi}^{вн}$  Фактична температура внутрішнього повітря, визначена відповідно до вимог Методики, °C. Для майбутнього прикладу вона приймається на рівні 20°C;

$t_{\phi}^{зовн}$  Фактична температура зовнішнього повітря за окремий період. Визначається за даними найближчої метеорологічної станції, °C.

5. Характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період ( $tx^{опал}$ ) розраховується для кожного з таких періодів у межах періоду визначення базового річного рівня споживання.
6. До розрахунку у формулі 3 приймаються значення характеристики споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період ( $tx^{опал}$ ), для яких виконується умова:

$$1,2tx^{опал} > tx^{опал} > 0,8tx^{опал}$$

$tx^{опал}$  Характеристика споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період, що визначається за формулою 4, Гкал/добу·°C;

$tx^{опал}$  Середнє значення споживання теплової енергії.

7. Середнє значення споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період розраховується за формулою:

$$tx^{опал} = \frac{1}{n} * \sum_{i=0}^n tx_i^{опал}$$

$tx^{опал}$  Середнє значення споживання теплової енергії на потреби опалення;

$tx_i^{опал}$  Споживання теплової енергії на потреби опалення за окремий період (місяць).

8. Середня за період визначення базового річного рівня споживання кількість діб у відповідному місяці, протягом яких відбувалось споживання теплової енергії на потреби опалення  $m_{оп}^M$ , розраховується за формулою:

$$\frac{m_{оп}^M}{p} = \frac{\sum_1^p m_{оп}^M}{p}$$

$m_{оп}^M$  Середня за період визначення базового річного рівня споживання кількість діб у відповідному місяці, протягом яких відбувалось споживання теплової енергії;

$m_{оп}^M$  Кількість діб у відповідному місяці календарного року, протягом яких відбувалось споживання теплової енергії на потреби опалення, діб;

$p$  Кількість років у межах періоду визначення базового річного рівня споживання.

9. Середня місячна температура  $t_{р.М.}^{зОВН}$  зовнішнього повітря періоду визначення базового річного рівня у відповідному місяці, °С, що визначається за формулою:

$$t_{р.М.}^{зОВН} = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p t_{М.і}^{зОВН}$$

$t_{р.М.}^{зОВН}$   
 $t_{М.і}^{зОВН}$

Середня місячна температура зовнішнього повітря періоду;  
Середня місячна фактична температура зовнішнього повітря у відповідному місяці року в межах періоду визначення базового річного рівня. Визначається за даними найближчої метеорологічної станції з урахуванням вимог Методики, °С.

Дані про середню місячну температуру більшості міст України можуть бути доступні у відкритих [джерелах](#), тому необхідності її вираховувати немає.

## Приклад розрахунку базового рівня споживання

1. Адреса об'єкту: житловий будинок № 15 на вул. Задворецькій, м. Луцьк.
2. Система опалення працює щоденно та цілодобово, отже, приймаємо календарні значення кількості робочих днів та годин.
3. Внутрішня температура ( $t_{\phi}^{вН}$ ) приміщень — 20 °С.
4. Середньомісячну зовнішню температуру  $t_{р.М.}^{зОВН}$  ми не розраховуємо, а беремо [з відкритих джерел](#).
5. Наявні дані споживання теплової енергії  $Q^{опал}$  об'єкту за п'ять останніх років подані в Додатку 1.
6. Розраховуємо узагальнену теплову характеристику споживання будівлі за вказаною формулою 4:

$$tx^{опал} = \frac{Q^{опал}}{m^{оп} * (t_{\phi}^{вН} - t_{\phi}^{зОВН})}$$

при цьому  $m^{оп}$  відповідає календарній кількості днів у місяці. Дані для розрахунків наводимо в Додатку 2.

7. Розраховуємо середнє  $tx^{опал}$  за формулою 5:

$$\underline{tx}^{опал} = \frac{1}{n} * \sum_{i=0}^n tx_i^{опал}$$

$tx^{опал} = 0.06589$  Гкал/°С за день. Для більш об'єктивного розрахунку, значення, отримані в 2022 році, слід брати до уваги, оскільки вони, як видно із результатів визначення  $tx^{опал}$ , можуть спотворити вихідне значення.

8. Обираємо вибірку, за якою будемо рахувати базовий рівень споживання. Для цього, користуючись правилом

$$1,2tx^{\text{опал}} > tx^{\text{опал}} > 0,8tx^{\text{опал}}$$

визначаємо значення, які братимемо для розрахунків.

У нашому випадку:

$tx^{\text{опал}}$  мінімальне = 0,05269 (приймаємо 0,05);

$tx^{\text{опал}}$  максимальне = 0,07903 (приймаємо 0,08).

9. Розраховуємо базовий рівень споживання по кожному з місяців за формулою 2:

$$Q_{\text{б}}^{\text{опал м}} = TX^{\text{опал}} * \underline{m}_{\text{оп}}^{\text{м}} * (t_{\text{норм}}^{\text{вн}} - t_{\text{р.м.}}^{\text{зовн}})$$

Результати наведені в Додатку 3.

10. Базовий річний рівень споживання з'ясуємо за формулою 1:

$$Q_{\text{б}}^{\text{опал}} = \sum_{i=1}^{12} Q_{\text{бі}}^{\text{опал м}}$$

Базовий річний рівень споживання показує величину ефективного споживання будівлею тепла за умов дотримання заданої внутрішньої температури. Порівнявши ці показники з фактичними, ми зможемо порахувати потенційну економію. Звертаємо увагу на те, що об'єкт є житловим будинком, постачання тепла на який здійснюється за зниженими тарифами. В умовах оцінки потенціалу економії в бюджетних будівлях та приміщеннях комерційного призначення, вартість тепла буде суттєво більша, отже, збільшується й потенціал економії в грошовому еквіваленті.

## Розрахунок потенціалу економії

Розрахунок потенціалу економії можемо проводити у натуральному, відсотковому й грошовому вираженні. Останнє найменш об'єктивне, оскільки при існуючій тарифній політиці демонструватиме різні значення на різних об'єктах в залежності від того хто є користувачем послуг.

Розрахунок потенціалу економії проводимо за місяцями. У ті місяці, де фактичний рівень споживання буде більшим за базовий, ми й отримаємо потенційну економію споживання. Результати розрахунків — у таблиці 1. Нині вартість 1 Гкал в місті Луцьк складає 2100 грн (це значення беремо для розрахунків потенціалу економії для кращої наочності).

**Таблиця 1**  
*Потенціал економії*

| Рік/ показник | Потенціал економії (Е <sup>р</sup> ), Гкал | Потенціал економії (Е <sup>р</sup> ), % | Потенціал економії (Е <sup>р</sup> ), грн |
|---------------|--|---|---|
| 2018          | 19,2                                       | 7,6                                     | 40 336,3                                  |
| 2019          | 25,9                                       | 11,8                                    | 54 311,2                                  |
| 2020          | 12,6                                       | 5,8                                     | 26 555,3                                  |
| 2021          | 3,4  | 1,5                                     | 7 100,0                                   |

Розрахована економія могла би бути розподілена між постачальником і споживачами.

Зазначимо, що в 2021 році в Луцьку лише підприємство «Луцьктепло» встановило [170 ІТП](#), і на кінець року їх стало більше [250](#), що зробило місто одним із лідерів в Україні за кількістю ІТП, пропорційно встановлених до кількості будинків із централізованим опаленням.

Порівняємо, скільки коштів недоотримає підприємство-постачальник від економії газу, беручи до увагу, що в тарифі його вартість складає близько [80 %](#). Розрахунки наведемо в Таблиці 2 за цінами 2023 року. Беремо до уваги, що з 1 м<sup>3</sup> газу ми отримаємо не менше [8200](#) ккал.

**Таблиця 2***Вигода від економії і вигоди від виробництва опалення*

| Рік/<br>показник | Потенціал<br>економії,<br>грн | Вигода від<br>виробництва<br>тепла, грн. | Очікуваний<br>прибуток<br>грн. | Економія<br>газу, м <sup>3</sup><br>(1м <sup>3</sup> =7,96<br>грн.) | Загальний<br>прибуток,<br>включаючи<br>вартість<br>газу, грн. |
|------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|---|---|
| 2018             | 40 336,30                     | <b>8 067,26</b>                          | 32 269,04                      | 18 645,59   | <b>50914,63</b>   |
| 2019             | 54 311,20                     | <b>10 862,24</b>                         | 43 448,96                      | 25 105,52   | <b>68554,48</b>   |
| 2020             | 26 555,30                     | <b>5 311,06</b>                          | 21 244,24                      | 12 275,18   | <b>33519,52</b>   |
| 2021             | 7 100,00                      | <b>1 420</b>                             | 5 680,00                       | 3 281,99  | <b>8961,99</b>  |

Проведені розрахунки свідчать про те, що вигода від економії для споживача значно перевищує вигоду, яку виробник тепла отримає, продавши його. Отже, для виробника значно цікавіше виступати ініціатором проведення енергоефективних заходів. Якби в будинку проводилось регулювання протягом 2018–2021 років, ІТП було б налагоджене та вчасно обслуговувалось, цей будинок міг би зекономити майже 153 тис. грн. Ця економія може бути розділена наполовину. Таким чином і споживач, і постачальник отримали б свою вигоду. Беручи до уваги, що це 24 опалювальні місяці, в розрахунку на один місяць, постачальник отримає більше 3 тис. грн прибутку.

# Впровадження енергоефективних заходів

## ІТП та балансування

Ще одним із напрямів роботи, до якого можуть бути дотичними оператори теплопостачання, є впровадження енергоефективних заходів: встановлення ІТП, балансування стояків, утеплення внутрішньобудинкових мереж. Обрахуємо економічну доцільність проведення таких заходів на прикладі цього будинку. Припустимо, що тут ми будемо встановлювати ІТП з погодозалежним регулюванням та проведемо балансування стояків. За приблизними розрахунками Асоціації енергоаудиторів України, вартість такого проєкту може скласти 1 млн. 100 тис. грн.

Вартість обладнання:

- ІТП — 650 тис. грн;
- балансування стояків (7 тис. грн.\*40 шт.) — 280 тис. грн;
- виконання робіт — 170 тис. грн.

Очікувана економія від встановлення ІТП може складати від [5 % до 30 %](#), економія від балансування системи опалення — до [15%](#). Для наших розрахунків приймаємо загальну очікувану економію на рівні 25 %. Середня річна економія (2018–2021 рр.) при середньорічному споживанні 230,62 гКал, складе 57,66 ГКал, або 121075 грн. Таким чином окупність усього проєкту трошки більше 9 років. Зауважимо, що в розрахунках ми використовували ціну опалення для населення, яка не є економічно обґрунтованою і датується. За наявності ринкової ціни, терміни окупності значно зменшаться.

За умови відсутності можливостей фінансування операторів теплопостачання, доречним є проведення такого заходу в рамках державних / міжнародних програм фінансування для муніципалітетів, ОСББ чи управлінських компаній. Наприклад, програма ДУ Фонду енергоефективності України «Енергодім» відшкодовує ОСББ у вигляді гранту 40 % витрат на роботи та матеріали в таких проєктах. Це, в свою чергу, також скорочує терміни окупності. Наявність у багатьох містах місцевих програм підтримки (у Рівному це додатково 20 %) теж зменшує терміни окупності. За таких умов оператори теплопостачання могли би як ставати підрядниками в реалізації таких проєктів, так і обслуговувати їх у майбутньому.



## Встановлення теплового насосу

Встановлення теплового насосу в системах центрального опалення досить нетрадиційне рішення, яке, однак, все більше зацікавлює і власників будівель, і теплопостачальні організації. Адже ефективність теплових насосів вища, ніж у газового котла, не говорячи вже про традиційне електроопалення.

ГО «Екоклуб» разом із міжнародними партнерами розробила техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) для інтеграції теплових насосів у системи опалення для цієї будівлі (вул Задворецька 15, м. Луцьк). З його результатами можна ознайомитись за посиланням. В Таблиці 2 наведено загальні економічні показники проєкту, за наступними сценаріями:

- сценарій 1 — встановлення теплового насосу для виробництва гарячої води;
- сценарій 2 — встановлення теплового насосу для виробництва гарячої води і частковий догрів системи опалення;
- сценарій 3 — встановлення теплового насосу для виробництва гарячої води й догрів системи опалення не менше, ніж на 50 %.

**Таблиця 3**

*Техніко-фінансові показники сценаріїв*

| Сценарій                 | Сценарій 1 | Сценарій 2 | Сценарій 3 |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| Потужність ТН, кВт       | 12         | 20         | 32         |
| Інвестиції, грн          | 780 000    | 1 260 000  | 1 980 000  |
| Економія коштів, грн/рік | 164 678    | 231 553    | 278 231    |
| Проста окупність, роки   | 4,74       | 5,44       | 7,12       |

Загальні висновки щодо цього проєкту:

- Встановлення теплових насосів у системи центрального теплопостачання можливе.
- Теплові насоси особливо ефективні для виробництва гарячої води. Разом із тим догрів системи опалення є економічно обґрунтованим.

- Комунальні підприємства теплопостачання можуть бути ефективними операторами такого обладнання в майбутньому.
- Використання теплового насосу може значно змінити пріоритети в роботі комунальних теплопостачальних підприємств щодо джерел отримання прибутку.
- Наявність державних / міжнародних програм підтримки дасть змогу значно пришвидшити перехід міст на такі низьковуглецеві технології.

# Правова основа співпраці постачальників і споживачів

Впровадження нових підходів до взаємовідносин постачальник-споживач у сфері центрального опалення вимагає розробки нових типів договорів, які б гарантували не лише ефективну взаємодію, а й отримання планової вигоди кожною зі сторін.

Для цього ГО «Екоclub» та ГО «Асоціація енергоаудиторів України» розробили два типи договорів: один для налаштування та обслуговування системи опалення в будівлі, інший стосується впровадження заходів енергоефективності. В Додатках 4 та 5 надано шаблони таких договорів для майбутнього використання в роботі.

## **Договір на виконання налаштування системи опалення**

(Додаток 4) призначений для врегулювання відносин між комунальною теплопостачальною організацією та споживачем (юридична особа), коли не передбачено витрати на закупівлю обладнання для проведення енергоефективних заходів. У цьому випадку постачальник забезпечує налаштування ІТП, балансувальних клапанів, іншого існуючого устаткування з метою зменшення споживання теплової енергії з дотриманням комфортних умов для споживача. Невід'ємною частиною договору є методика (Додаток 4.1) розрахунку економії, яка визначає базовий рівень споживання та відповідає згаданому раніше Наказу Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України [№578](#) від 06.07.2023 р. «Про затвердження Методики визначення базового річного рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів та житлово-комунальних послуг». Економія коштів розрахована як різниця базового і фактичного рівня споживання. Контрагентам лишається домовитись про вартість послуг і планову майбутню економію.

## **Договір на проведення енергоефективних заходів**

**Енергосервісний договір** (Додаток 5) — складніший документ, який однак дає змогу впроваджувати енергоефективні заходи: встановлення ІТП, гідравлічне балансування стояків, утеплення мереж всередині будівлі, та інші роботи що здебільшого стосуються системи внутрішньобудинкового опалення та гарячого водопостачання.

Суть договору полягає в тому, що виконавець (комунальне теплопостачальне підприємство) виконує енергоефективні заходи, оплата яких здійснюється за рахунок досягнутого в результаті здійснення енергосервісу скорочення замовником споживання послуг теплопостачання порівняно із Базовим рівнем їх споживання за відсутності енергосервісу. Таким чином, крім розрахунку базового рівня споживання постачальник (виконавець) має порахувати майбутню економію отриману від виконання тих чи інших заходів. Цей розрахунок дасть можливість узгодити розподіл майбутньої вигоди – частка з якої лишається у вигляді економії споживачу, а інша йде виконавцю як сплата за виконані роботи плюс плановий прибуток. В переважній більшості ситуацій споживач і замовник будуть однією і тією ж особою (ОСББ, бюджетна чи комерційна будівля), хоча не виключені інші варіації.

Беззаперечно, що вказаний документ більш складний та має певні ризики. Проте лише комунальне теплопостачальне підприємство має як інформаційну, так і технологічну спроможність найточніше спрогнозувати та вирахувати майбутні вигоди.

# Корисні посилання

1. <https://ips.ligazakon.net/document/RE40287?an=2>
2. <https://www.youtube.com/@cee-energyefficiency3803/videos>
3. <https://energysecurityua.org/ua/napryamy-diyalnosti/czentralizovane-teplopostachannya/>
4. <https://serviceportal.viessmann.ua/articles/opaluvalnij-sezon-aka-temperatura-v-budinkah-ukrainciv-ta-evropejziv>
5. <https://miskrada.kherson.ua/news/zahalnobudynkovi-lichylnyky-shcho-tse-chomu-tse-vazhlyvo-i-iak-vstanovyty/>
6. <https://www.facebook.com/minenergoUkraine/posts/3942035302519383>
7. <https://eefund.org.ua/en/node/998>
8. [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-204#google\\_vignette](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-204#google_vignette)
9. [https://energysecurityua.org/wp-content/uploads/2021/04/050Y\\_IHS\\_Report-2021-02-26-UKR.pdf](https://energysecurityua.org/wp-content/uploads/2021/04/050Y_IHS_Report-2021-02-26-UKR.pdf)
10. <https://ua-energy.org/uk/posts/indyvidualnyi-teplopunkt-iak-dobytsia-ekonomii-vzymku>
11. <https://ua-energy.org/uk/posts/chas-zainiatysia-batareiamy-ekonomyty-30-tepla-tsilkom-mozhlyvo>
12. <https://www.viessmann.ua/uk/porady/pidkazky/hidravlitchne-balansuvannya.html>
13. <https://www.lutskrada.gov.ua/publications/u-lutsku-prodovzhat-roboty-zi-vstanovlennia-itp-u-bahatokvartyrnykh-budynkakh>
14. <https://volynua.com/posts/do-pochatku-opaluvalnogo-sezonu-v-lutsku-40-budinkiv-budut-obladnani-itp>
15. <https://kte.kmda.gov.ua/tarufu/>
16. <https://agronomy.com.ua/novyny/885-haz-vuhillia-elektroenerhiia-drova-chy-pelety-stalo-vidomo-iaka-enerhiia-koshtuie-deshevshe.html>
17. <https://suspilne.media/282434-u-lucku-prodovzili-diu-tarifiv-na-garacu-vodu-ta-opalenna/>
18. <https://meteopost.com/weather/climate/>
19. <https://ips.ligazakon.net/document/RE40287?an=9216>

**Додатки**

**Додаток 1**

*Споживання теплової енергії житловим будинком №15 по вулиці Задворецька в місті Луцьк, Гкал.*

| Рік/місяць | січень | лютий | березень | квітень | жовтень | листопад | грудень |
|------------|--------|-------|----------|---------|---------|----------|---------|
| 2018       | 50,23  | 57,91 | 49,94    | 3,92    | 4,66    | 37,40    | 48,13   |
| 2019       | 57,59  | 42,89 | 34,31    | 5,35    | 1,46    | 24,33    | 53,34   |
| 2020       | 45,08  | 41,27 | 34,80    | 8,18    | 10,72   | 34,44    | 44,53   |
| 2021       | 52,66  | 49,62 | 39,75    | 11,13   | 12,83   | 24,42    | 41,61   |
| 2022       | 43,20  | 32,79 | 31,52    | 7,34    | 0,00    | 39,45    | 30,68   |

**Додаток 2***Узагальнена теплова характеристика споживання Гкал/С° за день*

| Рік/місяць | січень | лютий | березень | квітень | жовтень | листопад | грудень |
|------------|--------|-------|----------|---------|---------|----------|---------|
| 2018       | 0,08   | 0,09  | 0,08     | 0,04    | 0,03    | 0,07     | 0,08    |
| 2019       | 0,08   | 0,08  | 0,07     | 0,03    | 0,01    | 0,06     | 0,10    |
| 2020       | 0,08   | 0,08  | 0,08     | 0,04    | 0,07    | 0,07     | 0,07    |
| 2021       | 0,08   | 0,07  | 0,07     | 0,06    | 0,07    | 0,05     | 0,06    |
| 2022       | 0,07   | 0,06  | 0,06     | 0,02    | 0,00    | 0,08     | 0,05    |



**Додаток 3***Базовий рівень споживання, Гкал.*

| Рік/місяць | січень | лютий | березень | квітень | жовтень | листопад | грудень | Всього (річний) |
|------------|--------|-------|----------|---------|---------|----------|---------|-----------------|
| Середнє    | 47,0   | 40,6  | 36,5     | 14,5    | 12,39   | 34,85    | 46,90   | 232,77          |
| 2018       | 47,2   | 48,1  | 46,3     | 7,6     | 10,3    | 37,9     | 45,4    | 242,74          |
| 2019       | 53,0   | 36,8  | 33,3     | 13,4    | 14,0    | 29,7     | 39,1    | 219,30          |
| 2020       | 42,9   | 35,4  | 30,2     | 14,5    | 11,0    | 35,1     | 46,1    | 215,20          |
| 2021       | 50,3   | 49,9  | 38,7     | 14,5    | 13,7    | 32,9     | 48,3    | 248,41          |

ДОГОВІР № \_\_\_\_\_  
на виконання налаштувань системи опалення

м. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

«\_\_\_\_\_», в особі \_\_\_\_\_, що діє на підставі \_\_\_\_\_, з однієї сторони, (далі «ЗАМОВНИК») та Директор КП «Теплоенерго» \_\_\_\_\_, що діє на підставі Статуту з другої сторони, (далі «ВИКОНАВЕЦЬ»), що разом надалі іменуються «СТОРОНИ», а кожен окремо - «СТОРОНА»; уклали даний Договір про нижченаведене:

## **1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ**

1.1. ЗАМОВНИК доручає, а ВИКОНАВЕЦЬ приймає на себе зобов'язання з виконання робіт щодо обслуговуванню та налаштуванню системи опалення багатоквартирного будинку за адресою \_\_\_\_\_ для підвищення ефективності споживання теплової енергії.

1.2. Виконання робіт здійснюється власною робочою силою та матеріальними ресурсами Виконавця. Матеріали необхідні для виконання робіт надаються або закупляються Виконавцем по домовленості сторін за рахунок Замовника.

## **2. ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ СТОРІН**

### **2.1. ВИКОНАВЕЦЬ зобов'язаний:**

2.1.1. забезпечувати якість виконаних Робіт відповідно до вимог, що передбачені Технічним завданням;

2.1.2. при неможливості в передбачений цим Договором строк виконати Роботи, негайно повідомити про це Замовника, у письмовій формі з обґрунтуванням затримки (поштовим зв'язком, електронною поштою).

2.1.3. Забезпечити надання послуг в обсягах, у строки, та на умовах, встановлених Замовником.

2.1.4. Забезпечити надання послуг належної якості та в повному обсязі.

2.1.5. Враховуючи можливий безперервний характер надання послуг Виконавець зобов'язаний на вимогу Замовника виконувати послуги в робочі, святкові, вихідні і інші не робочі дні.

Повний договір за посиланням: [Договір на виконання налаштувань системи опалення](#)

## ЕНЕРГОСЕРВІСНИЙ ДОГОВІР № \_\_\_\_\_

(найменування населеного пункту) \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗМІСТ**

|   |    |
|---|----|
| Преамбула.....  | 2  |
| Терміни, що застосовуються у цьому Договорі.....  | 2  |
| 1. Предмет договору.....  | 3  |
| 2. Ціна договору.....   | 3  |
| 3. Характеристика Об'єкта енергосервісу.....  | 4  |
| 4. Базовий рівень споживання.....   | 4  |
| 5. Скорочення рівня споживання.....   | 5  |
| 6. Порядок виконання Енергоефективних заходів.....  | 6  |
| 7. Порядок вимірювання і перевірки скорочення Фактичного рівня споживання.....  | 7  |
| 8. Порядок оплати за договором.....   | 8  |
| 9. Строк дії Договору та порядок дострокового припинення.....   | 10 |
| 10. Права та обов'язки сторін.....  | 10 |
| 11. Відповідальність сторін.....  | 12 |
| 12. Умови та порядок розірвання договору і наслідки такого розірвання.....  | 12 |
| 13. Порядок переходу права власності.....   | 13 |
| 14. Порядок коригування визначення та розрахунку результату здійснення енергосервісу.....   | 13 |
| 15. Форс-мажорні обставини.....   | 14 |
| 16. Порядок розв'язання спорів.....   | 14 |
| 17. Інші умови.....   | 14 |
| Додаток 1. Перелік заходів енергосервісу, строки та умови їх впровадження.....  | 16 |
| Додаток 2. Характеристика Об'єкта енергосервісу.....  | 17 |
| Додаток 3. Скорочення рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів та/або житлово-комунальних послуг, який повинен бути досягнутий в результаті здійснення енергосервісу, за кожний рік дії договору..... | 19 |
| Додаток 4. Форма акта про виконання зобов'язань.....  | 20 |
| Додаток 5. Протокол розрахунків скорочення рівня споживання теплової енергії Об'єкту за _____ року.....   | 21 |

Повний договір за посиланням: [Енергосервісний договір](#)