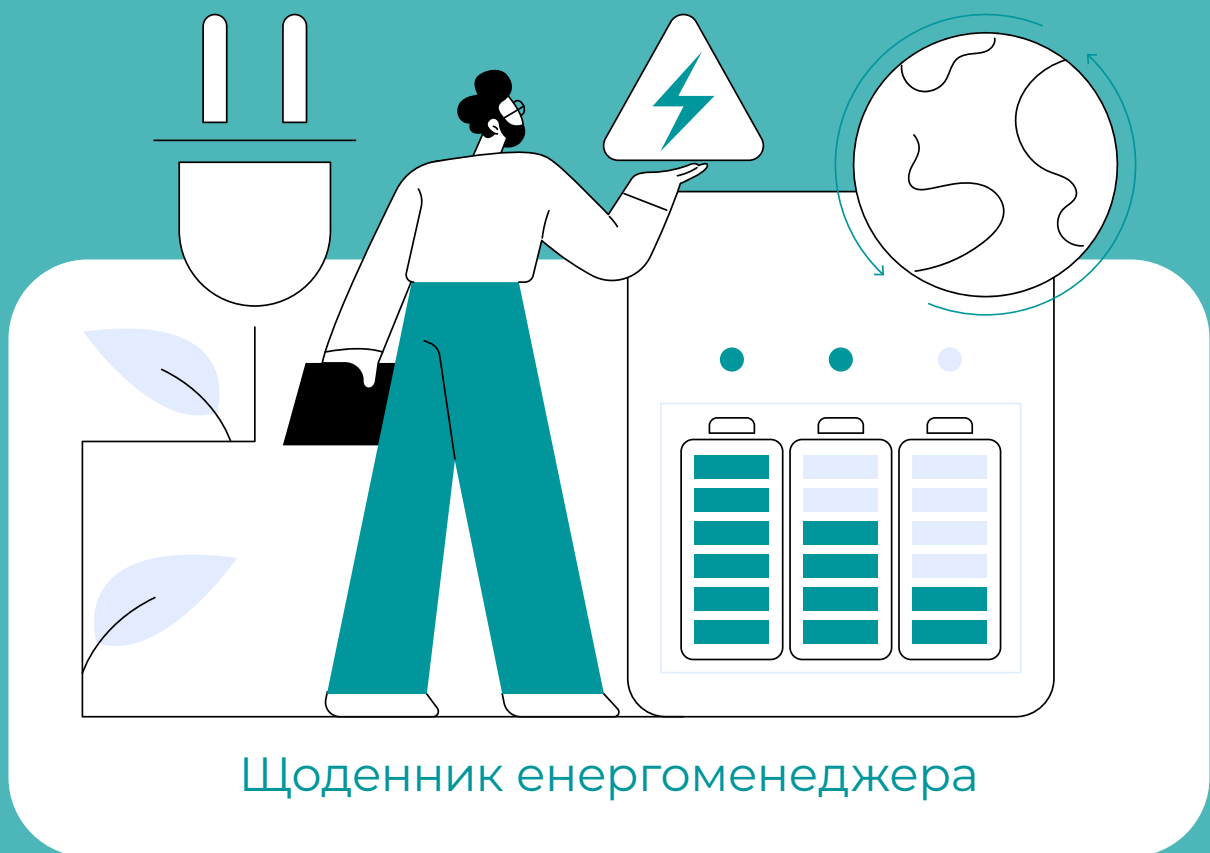


ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК

з енергоменеджменту



Публікація підготовлена в рамках проєкту з підтримки розробки Муніципальних енергетичних планів (МЕП) для зеленого відновлення українських громад, що реалізується громадською організацією ГО "ДІКСІ ГРУП" за підтримки Європейського кліматичного фонду (ECF).



Участь у розробці взяв експерт проєкту DiXi Group Вадим Литвин

Зміст

ВСТУП	4
1. ЯК ЗАПУСТИТИ ПРОЦЕСИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	5
2. ЗБІР ДАНИХ ПРО ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ	8
3. ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОГО РІВНЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ	11
4. ПЕРІОДИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ	14
5. ПІДГОТОВКА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ОБҐРУНТУВАНЬ	17
6. ПОШУК ФІНАНСУВАННЯ	18
7. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАКУПІВЛІ	19
7.1. Системи освітлення	20
7.2. Заміна вікон	20
7.3. Встановлення погодної автоматики (індивідуальний тепловий пункт).....	21
8. РОЗШИРЕННЯ СФЕР ДІЯЛЬНОСТІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ В МІСТІ	22
8.1. Комунальні підприємства.....	23
8.2. Житловий сектор	24
ВИСНОВКИ	24

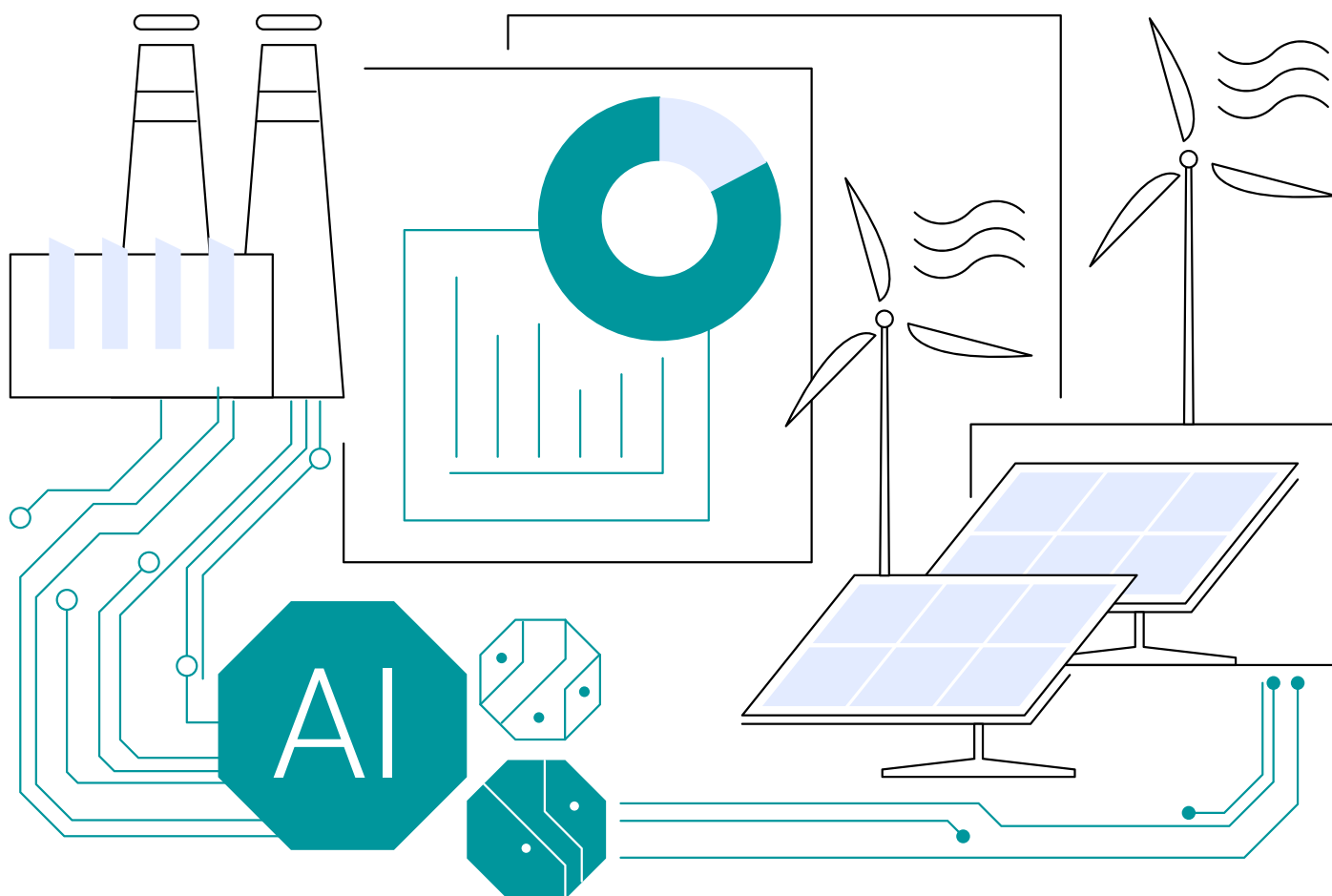
ВСТУП

Енергозабезпечення громад є однією з основних статей витрат будь-якого місцевого бюджету, а отже і напрямком, де є суттєвий потенціал зниження витрат. Тож залишати сектор, на який витрачають мільйони, а іноді і мільярди гривень, без нагляду - не припустимо. Саме контролем та оптимізацією витрат і має займатися енергоменеджер. А в військовий час до його обов'язків також додалися завдання щодо підвищення надійності енергозабезпечення об'єктів громади.

В цьому посібнику зібрані практичні поради для енергоменеджерів, що лише починають свою роботу, але, можливо, дещо буде корисним і для вже досвідчених спеціалістів. Поради засновані на практичному досвіді українських громад, тож міститимуть здебільшого прикладні завдання, хоча й міститимуть посилання на ряд теоретичних праць та нормативних документів.

Тож, щоб не витратити час – починаймо!

ЯК ЗАПУСТИТИ ПРОЦЕСИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ



Перш за все, давайте визначимося з тим, чим повинен займатися енергоменеджер в громаді:

- 1). Аналізувати дані про витрати на енергоспоживання, виявляти причини перевитрат та давати рекомендації щодо їх зниження.
- 2). Розбиратися з випадками недотримання нормативних умов для відвідувачів та персоналу бюджетних закладів.
- 3). Готувати обґрунтування щодо впровадження енергоефективних проєктів.
- 4). Шукати кошти (як бюджетні, так і позабюджетні) на впровадження енергоефективних заходів.
- 5). Доповідати керівництву про потенціал економії коштів на енергозабезпечення.
- 6). Допомогати іншим підрозділам проводити закупівлі таким чином, щоб мати максимально можливе співвідношення ефективність/вартість.
- 7). Ну і, звичайно, обґрунтовувати необхідність діяльності служби енергоменеджменту.

В даний час запуснути систему енергоменеджменту в громаді стало легше, так як з'явилася пряма норма Закону України «Про енергоефективність», що регулює це питання. Зокрема, частина третя статті 12 зазначеного Закону встановлює, що органи місцевого самоврядування впроваджують системи енергетичного менеджменту з урахуванням примірного положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України. Але, тим не менше, обґрунтовувати, чому це потрібно – доводиться. Отже, перший аргумент – це обсяг витрат на енергоресурси для бюджетних закладів в громаді. Якщо взяти до уваги, що підрозділ енергоменеджменту зможе знизити ці витрати на 3-5%, то від цього потрібно і відштовхуватися під час планування.

Наприклад, на енергозабезпечення (теплову енергію, газ, електричну енергію) громада витрачає щорічно 300 млн грн. Тоді потенціал скорочення може становити близько 9-15 млн грн. А отже, і витрати 30-50% на службу енергоменеджменту буде вже ефективно. Навіть якщо приймемо витрати на заробітну плату 2 спеціалістів в розмірі 50 000 грн, то прибуток від цього буде дуже суттєвий, ще й залишаться кошти на базовий набір приладів, літератури, нормативної документації, а, можливо, ще й на енергоаудит.

Тож перший аргумент на користь створення такої служби вже є. Залишається визначитися, в якому відділі чи департаменті варто створювати таку службу. Як правило, це або підрозділ, що відповідає за комунальне господарство чи енергетику, або економічний чи інвестиційний підрозділ міської ради. І дуже важливо, щоб цей підрозділ звітував безпосередньо міському голові або профільному заступнику – з огляду на те, що доручення мають в подальшому проходити до основних розпорядників «коштів на енергію» - освітян та медиків.

Якщо ж у вас в місті чи громаді загальні витрати на енергію невеликі – то можливо є сенс найняти сторонню організацію, що буде за вашим завданням виконувати функції енергоменеджменту, і достатньо буде призначити лише відповідального за енергоменеджмент в місті, який, по суті, ставитиме завдання для компанії чи спеціаліста, що працює на аутсорсі.

З основним підрозділом ми визначилися. Але тепер подумаємо про тих, хто витрачає найбільше коштів на енергію – вони також повинні мати свого енергоменеджера (принаймні, на часткову зайнятість такі обов'язки мають бути визначені). Як мінімум енергоменеджера потрібно мати в управліннях (департаментів) освіти та охорони здоров'я, а завгоспи чи інженери закладів повинні мати базові навички з енергоменеджменту (збирати дані, розумітися на тому від чого залежить споживання).

Як це практично реалізувати? По громаді повинно бути видане відповідне рішення сесії або розпорядження виконавчого комітету, що міститиме:

- положення про підрозділ з енергоменеджменту;
- зміни до посадових інструкцій працівників підрозділів, що залучені до енергоменеджменту;
- посадові інструкції спеціалістів з енергоменеджменту.

Зазначені документи ви зможете знайти за посиланням:

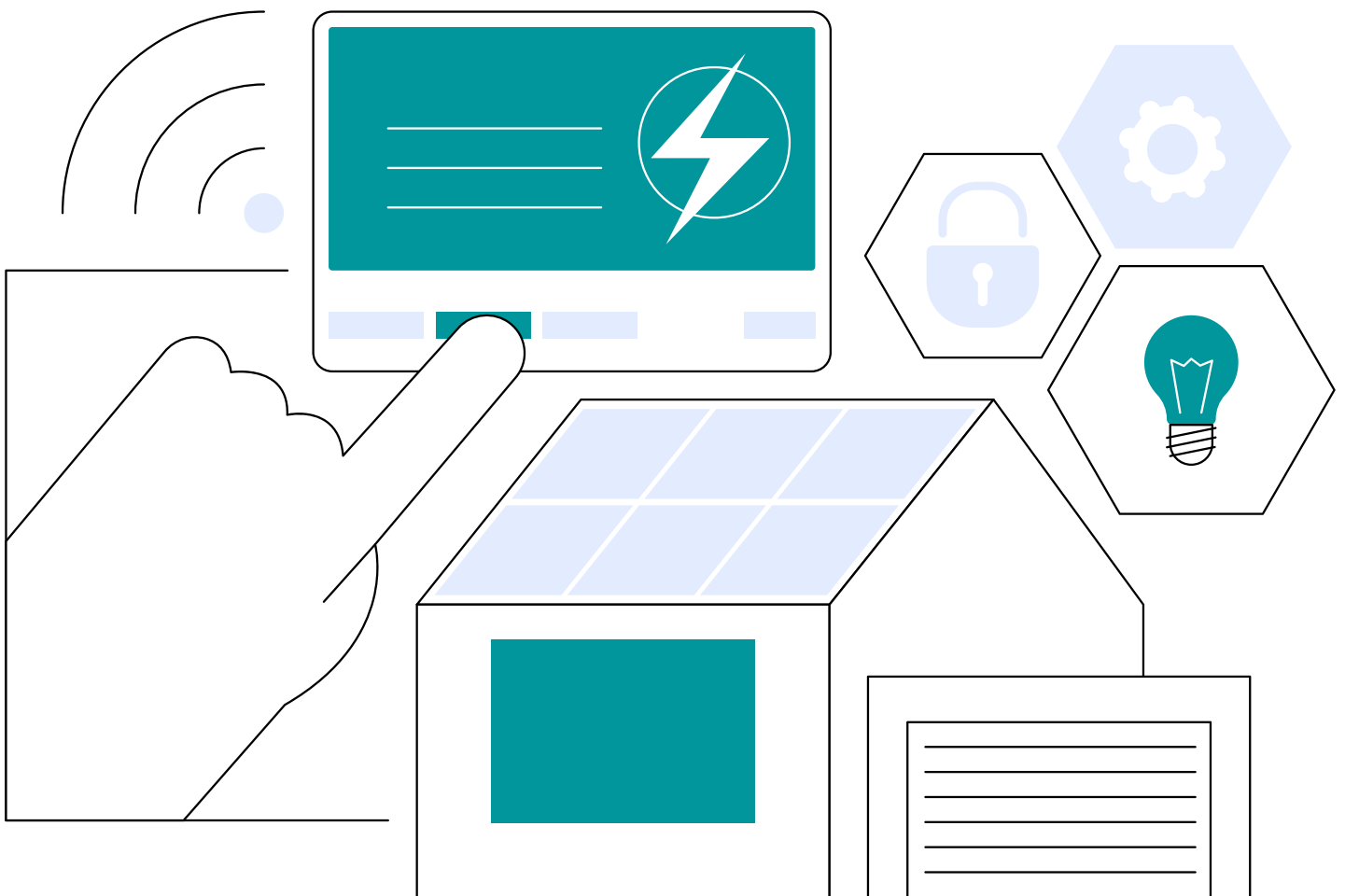
[Основні підходи та рекомендації щодо створення системи енергетичного менеджменту на місцевому рівні;](#)

[Енергетичний аудит та менеджмент.](#)

Тож, підсумовуючи, декілька аргументів на користь створення системи енергоменеджменту:

- це дозволить вивільнити кошти, що наразі просто «гріють повітря», на більш важливі справи;
- це дозволить залучити додаткові інвестиції – вкладення коштів в енергоефективність завжди повертаються;
- це дозволить підвищити надійність енергозабезпечення громади.

ЗБІР ДАНИХ ПРО ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ



Тож формально система енергоменеджменту запрацювала і настав час практичних дій. Перш за все потрібно визначитися з переліком об'єктів, за енергоспоживання яких платить місцевий бюджет. Для цього мають бути підготовлені запити на відповідні підрозділи з проханням надати перелік будівель та закладів з вказанням (за наявності):

- назви закладу;
- адреси закладу;
- назви будівлі;
- адреси будівлі;
- площі будівлі.

Далі важливо зібрати інформацію про постачальників енергоресурсів. Цю інформацію можна отримати з договорів на тепlopостачання, газопостачання та електропостачання. Необхідно отримати наступні документи:

- номери особових рахунків, по яким йде оплата (можна взяти з платіжок, що виставляють енергопостачальні компанії);
- схема вузлів обліку (з додатків до договору зі схемою розмежування).

Напевне для цього доведеться витратити певний час в відповідних бухгалтеріях, але це дозволить скласти ланцюжок поставок енергоресурсів і в подальшому його відслідковувати.

Якщо постачанням теплової енергії та води займається комунальне підприємство, то важливо паралельно і від них отримати перелік абонентів, що мають позначку «бюджет». Це до речі один з найнадійніших варіантів дізнатися перелік всіх абонентів, за який платить громада.

Тепер у вас вже є декілька переліків – залишається їх відсортувати і при цьому можуть з'являтися додаткові питання, пов'язані і з найменуваннями закладів і будівель, і з адресами, і з переліком лічильників та абонентів. Але найголовніше, що за результатом ви зможете сформулювати і постійно підтримувати актуальний перелік закладів, до якого прив'язати споживання та оплати. Рекомендовано мати такий перелік в форматі Microsoft Excel або LibreOffice Calc (безкоштовний аналог Excel), а вже потім на його основі формувати якусь додаткову базу даних. Приклад такого файлу – в [додатку](#).

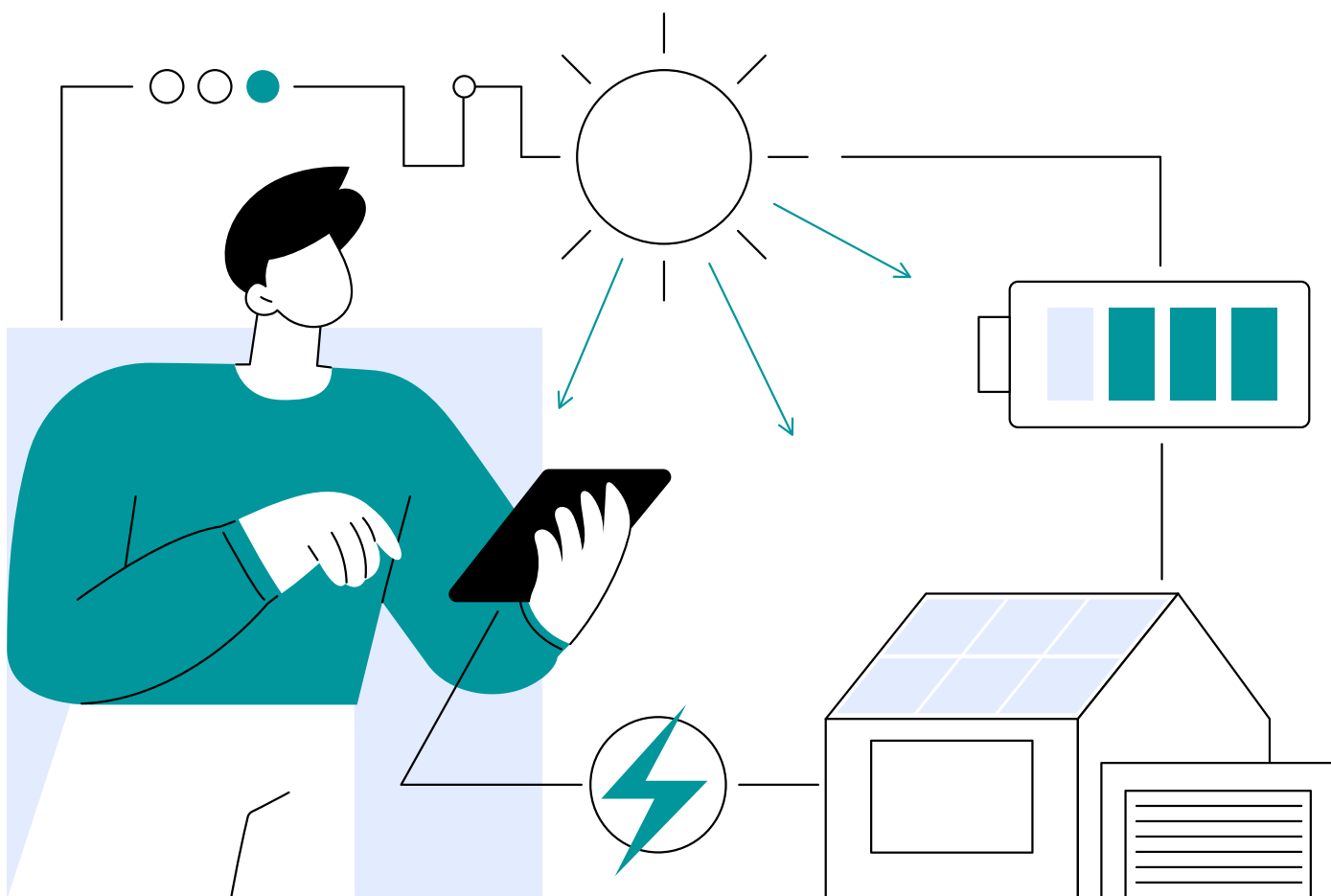
Після того, як ви визначилися з переліком закладів та будівель – необхідно почати збирати дані про їх площі (бажано з розбивкою на загальну і опалювальну) та інші характеристики, такі як:

- опалювальний об'єм;
- поверховість;
- кількість відвідувачів та персоналу;
- заходи, які впроваджували;
- виконані енергоаудити та отримані енергосертифікати;
- скарги на недогриви або перетопи.

Так у вас поступово з'явиться «досьє» на кожну будівлю – а це вже передумови до виявлення перевитрат і підготовки пропозицій щодо підвищення енергоефективності.

І ще пам'ятаємо, про існування [постанови](#) Кабінету Міністрів України від 1 листопада 2024 р. № 1254 «Деякі питання забезпечення функціонування національної бази даних енергетичних та експлуатаційних характеристик будівель», що регламентує, які дані потрібно збирати для кожної з будівель. Там їх дуже багато, але починати можна з основних, що наведені вище (таблицю на основі постанови ви знайдете в [додатку](#)).

ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОГО РІВНЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ



Так як економію потрібно від чогось рахувати, то важливо об'єктивно визначити базовий рівень споживання енергії. При цьому це повинно бути не просто середнє значення за попередні періоди, а обов'язково з прив'язкою до впливових факторів.

Давайте розглянемо їх:

1. Енергоспоживання на опалення - це може бути споживання теплової енергії (Гкал) або газу (куб. м.), або твердого палива (як правило, в тонах);

Як можна здогадатися – найбільший вплив на споживання теплової енергії на опалення має зовнішня температура та тривалість роботи системи опалення. Тож для кожної будівлі можна побудувати таку характеристику як «споживання теплової енергії на одну градусо-добу». Її достатньо легко розрахувати:

- а) збираємо помісячне споживання теплової енергії або газу для кожного закладу (бажано за 3 роки);
- б) збираємо інформацію про зовнішню температуру за той же період і вираховуємо середньомісячні показники;
- в) збираємо дані про початок і закінчення опалювального сезону.

Тепер, поділивши споживання за місяць на кількість днів в місяці, коли працювала система опалення та на різницю між внутрішньої нормованою (як правило 20 градусів) та зовнішньою температурою в цьому місяці отримаємо набір характеристик. Як видно, в основному значення близькі і якщо відкинути ті, що явно відрізняються та усереднити ті, що залишилися – отримаємо теплову характеристику будівлі: Гкал/(градусо-добу) або куб. м/(градусо-добу).

Тепер, якщо ви забажаєте порахувати, скільки ця будівля мала б спожити за певний період – то достатньо цю характеристику помножити на кількість днів цього періоду та на різницю між нормативною температурою та зовнішньою температурою, усередненою за вказаний період. Приклад детального розрахунку ви можете побачити в файлі в [додатку](#) та використати для своїх потреб.

2. Базовий рівень споживання електроенергії

Підхід тут дуже схожий, але впливові фактори інші. Для більшості закладів ключовим є кількість робочих днів (бо саме в робочі дні споживається електроенергія в школах, садках та поліклініках, та й в лікарнях може спостерігатися зниження споживання у вихідні дні), а також місяць (бо як показали спостереження кожний місяць ми маємо різні показники, що пов'язано і з тривалістю світлового дня і з канікулярними періодами для шкіл та дитячих садків).

Тож взявши споживання за останні 3 роки можна розрахувати базовий показник кВт-год/робочий день і в подальшому його використовувати хоч для щоденного, хоч для щомісячного контролю за енергоспоживанням. Приклад такого [розрахунку](#) і моніторингу - у вкладених файлах.

І традиційно нормативний документ, де вже детальніше розписані зазначені вище підходи - [Методика визначення базового рівня енергетичної ефективності](#), затверджена наказом Мінінфраструктури від 14.12.2023 № 1140

ПЕРІОДИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ



З базовим рівнем визначилися, тож зараз саме час організувати періодичний збір даних про енергоспоживання та аналіз таких даних.

Звичайно, ідеальний варіант, коли у вас є автоматизована система енергомоніторингу (АСЕМ), що зчитуватиме дані з лічильників і автоматично передаватиме їх до системи моніторингу. Але якщо такої ще немає, то можна починати з періодичної передачі даних персоналом закладу.

Бажано, щоб така передача здійснювалася раз на день приблизно в той самий час, але на початку можна спробувати 2 рази на тиждень (в понеділок і п'ятницю). Це дозволить побачити різницю між споживання в будні дні і на вихідні, а також виявити нехарактерне споживання.

Щодо параметрів, які необхідно збирати:

По тепловій енергії це:

- споживання теплової енергії в Гкал (показники теплового лічильника);
- температура теплоносія в подавальному та зворотньому трубопроводах (Т1 та Т2) , а також з теплолічильника – це дозволить побачити, наскільки ефективно відбувається регулювання в котельні, а також зрозуміти хто винен в недотопах;
- витрата теплоносія в подавальному та зворотньому (якщо є така функція в теплолічильнику) трубопроводах – це дозволить відслідковувати можливі витoki, коректність роботи теплолічильника та роботу регулятора індивідуального теплового пункту (якщо він встановлений).

По електричній енергії:

- показники споживання (але не забувайте враховувати коефіцієнт трансформації за наявності трансформатора струму).

По воді:

- показники споживання.

По параметрам мікроклімату:

- внутрішню температури в як мінімум 3 різних приміщеннях;
- показники концентрації CO₂ (бажано).

Зовнішні параметри:

- середня за період температура зовнішнього повітря.

Звичайно дані можна отримувати і вносити вручну в Excel чи в таблиці Google, але більш ефективно – впровадити одну з доступних систем енергомоніторингу, особливо зважаючи, що вартість «ручного вводу» невисока (а на період від півроку до року можна взагалі отримати безкоштовно). Але під час вибору виду такої системи зважайте на наступне:

- повинна бути можливість вводити дані не лише про споживання, а й про впливові параметри (як мінімум – ті що наведені вище);
- повинна бути можливість експортувати дані в розповсюджені формати (як мінімум в формат Excel або LibreOffice);
- повинна бути можливість працювати як з ручним вводом, так і з автоматизованим (при цьому з підтвердженою реалізацією) – через певний час, а особливо в процесі модернізації будівель, ви будете поступово переходити на такий метод вводу, щоб не вельювати «людський фактор»;
- має бути вбудована функція розрахунку «базового споживання» та розрахунку економії – це дуже знадобиться для повсякденної роботи, коли аналіз можна буде проводити буквально протягом хвилин;

ПІДГОТОВКА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ОБҐРУНТУВАНЬ

Після того, як ми розібралися з переліком будівель, визначили базовий рівень та почали моніторити енергоспоживання, настав час зменшувати енергоспоживання, і якщо на це потрібні кошти, то необхідно розробляти техніко-економічні обґрунтування. Детальні розрахунки можуть бути виконані в ході підготовки енергетичного аудиту, але ряд розрахунків можна зробити і своїми силами.



В [додатку](#) ви зможете побачити приклад техніко-економічного обґрунтування для встановлення сонячної станції для потреб лікарні, але підходи загалом схожі:

- 1). Ви визначаєте потенціал економії від впровадження (в додатку ви зможете знайти калькулятори [1](#) та [2](#) для ряду найбільш розповсюджених заходів);;
- 2). Знаючи актуальні тарифи, переводимо економію в кошти;
- 3). Визначаємо орієнтовну вартість впровадження заходів (можна знайти або на Прозоро, або зробивши запит до продавців чи виконавців робіт);
- 4). Визначити термін окупності такого проєкту, поділивши витрати на чисту економію (до речі – не забудьте врахувати додаткові витрати на обслуговування);
- 5). Тепер залишилося додати опис проєкту з виділенням позитивних сторін, можливих ризиків та шляхів їх подолання і спрощений варіант ТЕО буде готовий.

ПОШУК ФІНАНСУВАННЯ

Наявність техніко-економічного обґрунтування сильно спрощує пошук фінансування на впровадження енергоефективних заходів.

Перш за все, це бюджетні кошти – вони, як правило, дуже обмежені, але плюсом є те, що обґрунтовувати їх використання необхідно лише місцевим депутатам і не потрібно думати про відсотки на користування.



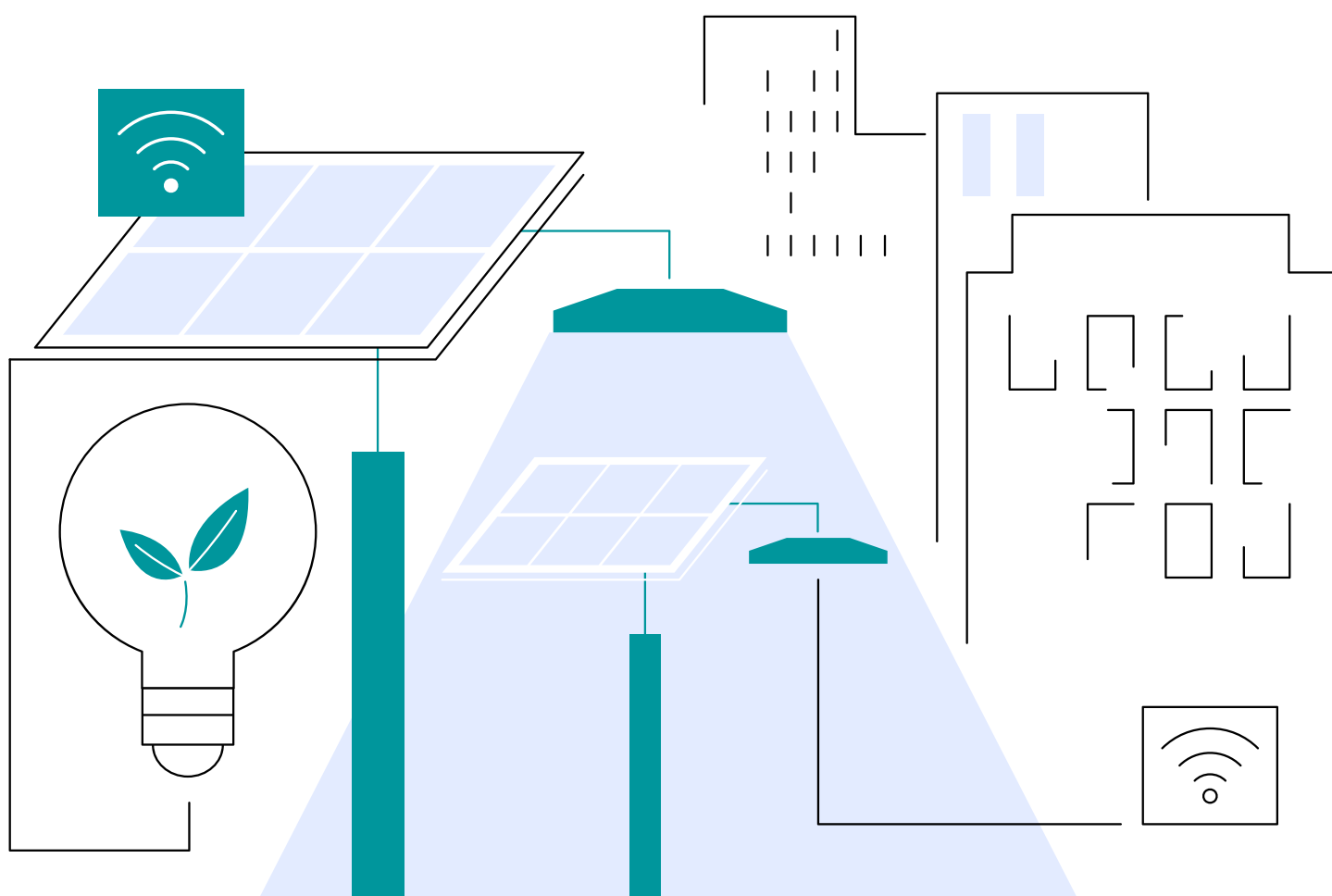
Друге джерело – різноманітні грантові кошти. З плюсів можна відзначити те, що їх не потрібно повертати, а з мінусів – обмеженість такого ресурсу (як правило їх вистачає лише на різного роду пілотні проєкти).

Наступне джерело – це кредитні кошти українських банків та міжнародних фінансових установ таких як ЄБРР, NEFCO та інші.

Причому міжнародні фінансові установи матимуть пріоритет, так як вони видають досить великі кредити під порівняно низькі відсотки. При цьому можуть бути додаткові гранти і такі установи допомагають з супроводом проєкту – від проведення енергетичних аудитів, до розробки деталізованих ТЕО та виділення консультантів, що допомагатимуть на всіх етапах впровадження проєкту.

За [посиланням](#) ви зможете знайти каталог кредитних та грантових програм. Частина вже не є актуальною, але як стартова точка пошуку – буде корисною.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАКУПІВЛІ



Ще однією задачею енергоменеджера є допомога іншим підрозділам громади реалізовувати проєкти, що повинні призводити до зниження енергоспоживання. Тобто надавати їм проєкти технічних завдань на закупівлі, що стосуються енергоспоживання. Розглянемо деякі з таких закупівель.

1. СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ

Основні вимоги до заміни ламп та світильників:

- світловіддача світильників або ламп повинна становити не менше ніж 100 лм/Вт (120 лм/Вт для зовнішніх світильників);
- гарантійний термін – не менше 3 років;
- коефіцієнт пульсації – не більше ніж 3%.

Основні вимоги до модернізації систем освітлення:

- повинен бути наданий розрахунок в DiaLux освітленості в приміщеннях, на основі якого підібрані кількість та розміщення світильників – проста заміна світильників «один на один» в більшості випадків малоефективна;
- на закупівлю повинно виставлятися не «заміна __ світильників», а «забезпечення нормованої освітленості приміщення» (в багатьох випадках правильне використання більш якісних світильників може бути дешевшим, ніж проста заміна на «найдешевші»).

2. ЗАМІНА ВІКОН

Основні вимоги, що мають фігурувати в технічному завданні та контролюватися:

- опір теплопередачі конструкції не нижче, ніж вимагає ДБН “Теплова ізоляція” (зараз для вікон - це 0,9 м²К/Вт);
- профіль повинен мати не менше п’яти камер;
- склопакет – двохкамерний з енергозберігаючим напиленням на зовнішньому та внутрішньому склі, аргоном всередині та полімерною дистанційною рамкою;
- встановлення має передбачати тепло- та гідроізоляцію («теплий монтаж») та обов’язково улаштування відкосів;
- зовні рама має виступати за межі відкосів на менше, ніж на 5 см по всьому периметру (щоб була можливість в подальшому нормально утеплити відкоси).

3. ВСТАНОВЛЕННЯ ПОГОДНОЇ АВТОМАТИКИ (ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ТЕПЛОВИЙ ПУНКТ)

Основні вимоги, що мають фігурувати в технічному завданні та контролюватися:

- наявність системи дистанційного моніторингу енергоспоживання (як мінімум показники теплолічильника та параметри роботи ІТП);
- наявність двох циркуляційних насосів з автоматичним перемиканням;
- супровід протягом як мінімум одного року включно з виконанням налаштувань та навчанням персоналу замовника.

Детальніше щодо роботи погодної автоматики ви зможете ознайомитись за [посиланням](#).

Більш складні проєкти вимагають вже комплексного підходу, але потрібно поступово накопичувати такі завдання, збираючи «кращі практики» в Прозоро та на різних тренінгах.

І ще один лайфхак для комплексних і складних проєктів, таких як встановлення ІТП або комплексна термосанація. Умовою договору підряду може бути досягнення заданого рівня енергоспоживання. Це стимулюватиме підрядника не лише якісно змонтувати, а й гарно налагодити обладнання на максимально ефективно споживання. А в разі недосягнення передбачити штрафні санкції (такий собі варіант енергосервісу).

РОЗШИРЕННЯ СФЕР ДІЯЛЬНОСТІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ В МІСТІ



Після того, як будуть закриті основні питання щодо енергоменеджменту бюджетних будівель та налагоджений систематичний процес роботи – наступним завданням може стати розширення діяльності на інші об'єкти громади. В першу чергу це комунальні підприємства, такі як водоканал, теплоенерго, міськсвітло та житловий сектор – бо допомагати мешканцям громади знижувати витрати на енергію та підвищувати енергонезалежність – обов'язок керівництва.

1. КОМУНАЛЬНІ ПІДПРИЄМСТВА

Що може зробити енергоменеджер громади для комунальних підприємств? Перш за все визначитися з тим, наскільки ефективно споживаються енергоресурси і чи є потенціал щодо підвищення ефективності. Але головне - це допомогти впроваджувати енергоефективні заходи такі як:

Для теплоенерго:

- модернізація котелень;
- встановлення когенераційних установок для забезпечення безперебійної роботи системи опалення;
- заміна теплотрас;
- встановлення теплових пунктів у споживачів та їх обслуговування (як додатковий вид діяльності);

Для міськсвітла:

- заміна світильників та встановлення систем керування освітленням;

Для водоканалів:

- заміна насосних агрегатів та встановлення частотних регуляторів;
- встановлення резервних джерел живлення (в тому числі сонячних електростанцій);
- оптимізація роботи водопровідних мереж та каналізаційних систем.

Служба енергоменеджменту міста зможе готувати техніко-економічні обґрунтування та допомогати в залученні інвестицій.

2. ЖИТЛОВИЙ СЕКТОР

Ще одним сектором, де служба енергоменеджменту буде незамінна – це розробка та впровадження програм підтримки енергоефективності для населення. Це може бути:

- Методична допомога та роз'яснення щодо зниження затрат на енергоспоживання, використання резервних джерел енергії та державних програм співфінансування (такий собі реальний або віртуальний «Центр енергоефективності»);
- Розробка та впровадження програм співфінансування проєктів з енергоефективності з бюджету громади (підготовка умов конкурсу, контроль ефективності реалізації, консультації громадян).

ВИСНОВКИ

Тож підсумовуючи досвід багатьох міст України, де система енергоменеджменту вже працює, можна стверджувати наступне:

1

Енергетичний менеджмент – дуже вигідна інвестиція для громади, так як дозволяє не лише знижувати витрати на енергоносії, а й залучати додаткові кошти.

2

Починати варто з бюджетних будівель, на які є безпосередній вплив, але з часом розширювати сферу діяльності і на інші сектори.

3

Для забезпечення ефективної роботи системи важлива політична підтримка на рівні мера чи заступника, а також система мотивація для залучених спеціалістів.

4

Власні каталоги технічні рішень та «кращі практики» потрібно збирати та аналізувати постійно.

5

Важливим елементом роботи енергоменеджера є проведення навчання як персоналу, так і обслуговуючих компаній.

[Додаток 1.](#) Приклад розрахунку базового рівня енергоспоживання.

[Додаток 2.](#) Файл для збору інформації по характеристикам будівель.

[Додаток 3.](#) Калькулятор для визначення економії від впровадження заходів (утеплення трубопроводів).

[Додаток 4.](#) Калькулятор для визначення економії від впровадження заходів (заміна вікон та утеплення стін).

