

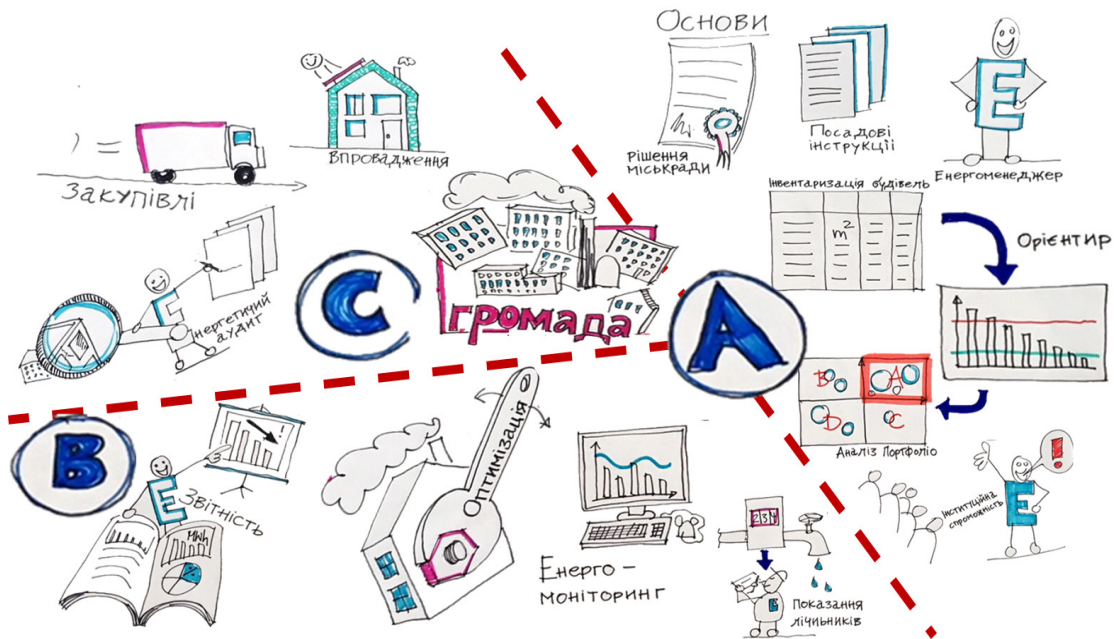


**BMZ**

Промування енергоефективності  
та імплементації Директиви  
ЄС про енергоефективність  
в Україні

# МУНІЦИПАЛЬНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

**В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ**



**ПОСІБНИК З ВПРОВАДЖЕННЯ БАЗОВОГО РІВНЯ А**

За підтримки Німеччини і Швейцарії



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Швейцарська Конфедерація

Виконавець:

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

У співпраці з:

Міністерство розвитку  
громад та територій України



**Видавець:**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Головні офіси GIZ: Бонн та Ешборн

**GIZ Україна**

**Прсування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС щодо енергоефективності в Україні**

166, вул. Антоновича,  
01004 Київ, Україна  
Т +380 44 594 07 60  
Ф +380 44 594 07 61  
| [www.giz.de/ukraine-ua](http://www.giz.de/ukraine-ua)  
| [www.facebook.com/energyefficiency.ua](http://www.facebook.com/energyefficiency.ua)

**Місце та рік публікації:** Київ, 2022

**Дизайн:** Олена Зублевич

**Фото:** GIZ, eza!, КНС

**Автори:** eza! - energie - & umweltzentrum allgäu gGmbH, Klaus Hoppe Consulting,  
Олександр Шумельда, Андрій Барулін, Дмитро Сакалюк, Віталій Биков, Володимир Перегудов

GIZ несе відповідальність за зміст цієї публікації.  
За дорученням Федерального міністерства економічного  
співробітництва та розвитку (BMZ) та Швейцарського бюро співробітництва

### **Примітка**

У цьому посібнику виділено та поглиблено тези загального огляду Модулів МЕМ (документ). Підпункти кожного рівня (А, В) у цьому посібнику точно відповідають структурі Модулів МЕМ. Посібник допомагатиме відповідальним особам у територіальних громадах (від голови громади до енергоменеджера та відповідних підрозділів) у впровадженні та/або вдосконаленні структур, процесів та результатів муніципального енергетичного менеджменту.



Вступ до MEM	5
<b>1. ОСНОВИ</b>	<b>8</b>
1.1 Рішення міської ради щодо запровадження MEM	8
1.2 Офіційне призначення відповідальних осіб на посаду енергоменеджерів	10
1.3 Посадова інструкція та виділений часовий ресурс для енергетичних менеджерів	11
1.4 Інформування та залучення відповідних підрозділів, з якими необхідна співпраця	14
1.5 Можливість для енергоменеджерів отримувати кваліфікацію, освіту та обмін знаннями	17
1.6 Наявність базового технічного обладнання для енергоменеджера	18
<b>2. ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ (ІБ)</b>	<b>19</b>
2.1 Вступ — Інвентаризація будівель	19
2.2 Конкретні кроки до інвентаризації будівель	21
2.3 Базові дані для енергоменеджменту	24
2.4 Перетворення та врегулювання даних	26
2.4.1 Одиниці: Переведення калорій у ват-години	26
2.4.2 Поправка на клімат та місце розташування	27
2.4.3 Коригування часу	27
2.4.4 Опалювана площа	27
2.5 Необхідне обладнання та шаблони (форми)	29
<b>3. АНАЛІЗ ПОРТФОЛІО</b>	<b>30</b>
3.1 Вступ	30
3.2 Кроки по підготовці Аналізу портфоліо	30
3.3 Еталонні значення, питоме споживання та потенціал енергозбереження	33
3.4 Практичні поради щодо підготовки Аналізу портфоліо	35
3.5 Процес встановлення пріоритетів	37
3.6 Необхідні документи/дані та обладнання	38
<b>4. РОЗБУДОВА ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ</b>	<b>40</b>
4.1 Вступ — Розбудова інституційної спроможності	40
4.2 Важливість завгоспів (відповідальних за будівлі)	42
4.3 Підвищення обізнаності користувачів	44
4.4 Відвідування об'єкта — зв'язки з користувачами будівель	47
4.5 Навчання завгоспів	47
4.5.1 Зміст тренінгів — Мотивація, кваліфікація, обмін досвідом	48
4.5.2 Підготовка тренінгу для завгоспів	49
4.5.3 Проведення тренінгу для завгоспів	50
4.5.4 Додаткова інформація	51
4.6 Необхідне обладнання, шаблони та ресурси	51
4.7 Ноу-хау енергоменеджера	52
4.8 Невеликі проекти — залучення завгоспів та користувачів будівлі	54



# ВСТУП ДО МЕМ

## Передмова

Муніципальний енергетичний менеджмент [МЕМ] стосується ролі місцевої влади як споживача енергії та природних ресурсів. Це стратегічний підхід до підвищення енергоефективності будівель, що перебувають у власності та експлуатації органу влади. Енергоспоживання громадських будівель може становити до 20% бюджету територіальної громади, залежно від кількості, призначення та використання будівель.

Територіальна громада може запровадити МЕМ як перший безпосередній крок з-поміж своїх заходів із захисту клімату. Його можна запровадити у прагматичний та простий спосіб, або ж цей процес можна вбудувати в довгострокову стратегію захисту клімату. Процеси енергоменеджменту можуть здійснюватися відразу або можуть бути ретельно сплановані та сертифіковані відповідно до норм та правил (наприклад, ISO 50001). Однак, з чого б ви не починали, слід враховувати деякі основні принципи.

На відміну від Плану дій сталого енергетичного розвитку та клімату (ПДСЕРк) або муніципального енергетичного планування (МЕП), муніципальний енергоменеджмент повністю є відповідальністю місцевих органів влади. Відповідно, вплив МЕМ та відповідних заходів у повній мірі залежать від залучення виконавчих органів та політичної волі голови та ради громади.

## ІНІЦІЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МЕМ У ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ

Нерідко на початку посадовець виконавчої влади (міський голова, керівник управління) або політична фракція в міській раді ініціює ідею зсередини або отримує інформацію ззовні (ЗМІ, політичні канали, енергетичне агентство тощо) про можливості та переваги муніципального енергоменеджменту. Потім така особа (особи) розпочинає цей процес в своєму муніципалітеті.

Одним із перших та важливих кроків є інформування міської ради про загальні аспекти МЕМ, переваги, конкретні можливості, процедури, зміст, фінансування, потенціал заощаджень, субсидії тощо. Після надання вичерпної інформації міській раді можна підготувати офіційне рішення щодо впровадження МЕМ.

### **Загалом, слід розглянути такі питання:**

- ➔ **Інформування осіб, які приймають рішення, про наявні можливості**
- ➔ **Висвітлення переваг МЕМ**
- ➔ **Поточні досягнення — особливо на початковому етапі**
- ➔ **Надання зрозумілих презентацій та графіки**
- ➔ **Якщо це необхідно або прийнятне, — залучення досвідченого експерта або постачальника послуг**

Для забезпечення успіху в довгостроковій перспективі важливо забезпечити постійну підтримку місцевих осіб, що приймають рішення, і схвалення міською радою, з одного боку, та залучення відповідних зацікавлених сторін у громаді — з іншого.

## МОТИВАЦІЯ ТА ЦІЛІ

Завдяки впровадженню муніципального енергетичного менеджменту, органи місцевого самоврядування можуть отримувати прибуток у різний спосіб. Економія енергії та, відповідно, бюджетних коштів, підвищення якості життя на місцевому рівні та пом'якшення впливу змін клімату — ось лише кілька переваг. Починаючи процес, корисно подумати про ваші цілі та загальну мотивацію.



### СТРАТЕГІЧНІ ЦІЛІ

Встановити загальні цілі, які визначають довгострокову стратегію.

*Наприклад*

- ▶ Паризька угода
- ▶ Цілі захисту клімату - муніципалітет із нейтральним впливом на клімат
- ▶ Пом'якшення наслідків зміни клімату



### ОПЕРАТИВНІ ЦІЛІ

Встановити конкретні вимірювані цілі на певний період часу.

*Наприклад*

- ▶ Скорочення споживання енергії на 10% на всіх об'єктах протягом 5 років
- ▶ Досягнення економії, вищої за витрати на персонал енергоменеджменту
- ▶ Зниження викидів CO<sub>2</sub> на 20% порівняно з певним роком у минулому
- ▶ Перехід на 100% використання відновлюваних джерел енергії до 2035 року



### КЕРІВНИЙ ПРИНЦИП

Дотримуватися керівного принципу, згідно з яким користувачі будівлі повинні забезпечуватися теплом, світлом, свіжим повітрям та водою комфортної якості у бажаний час з мінімальним використанням енергії та впливом на навколишнє середовище.



### ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ

Залежно від початкової ситуації визначити і задокументувати основні завдання МЕМ. Зафіксувати завдання та повідомити учасників та зацікавлені сторони про їхні завдання та обов'язки. Для цього необхідно розробити нові або вдосконалити існуючі документи.

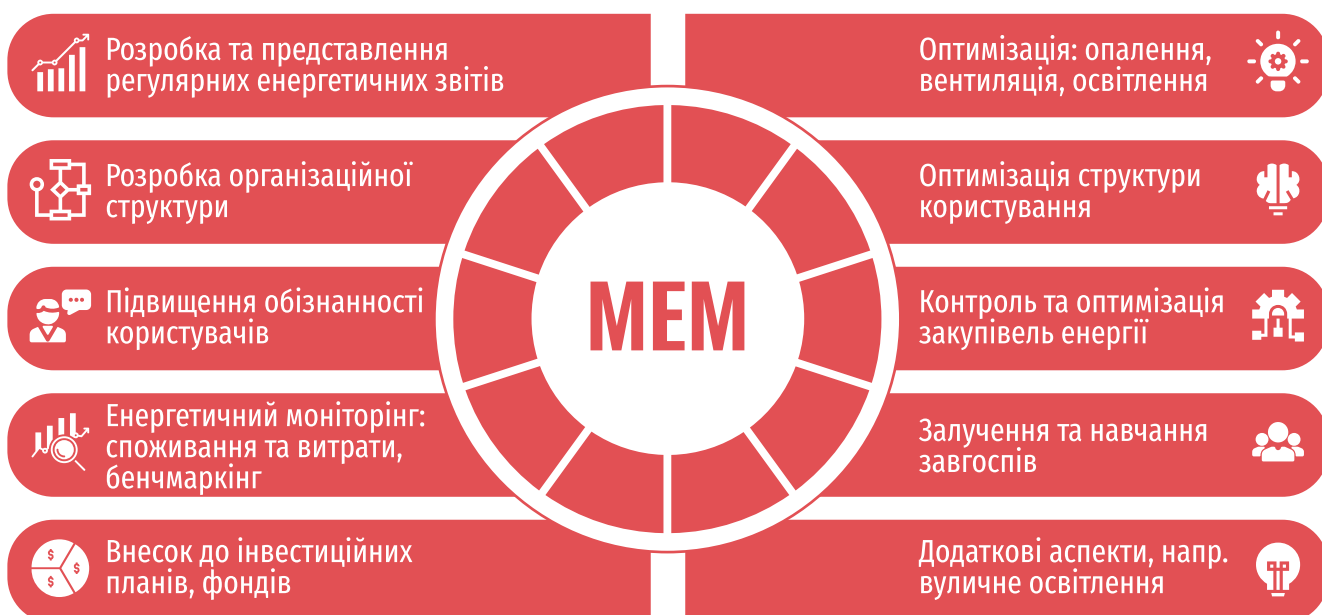


### ПРИКЛАД ДЛЯ НАСЛІДУВАННЯ

Громада виступає взірцем для заходів на місцевому рівні щодо протидії змінам клімату та відповідальності за своїх працівників та громадян.

## РІЗНОМАНІТНІ ЗАВДАННЯ

На схемі нижче показано основні завдання, які виконує енергоменеджер або відділ енергетичного менеджменту. Завдання вимагають різноманітних навичок та різнопланових знань.



# 1. ОСНОВИ

Запровадження муніципального енергетичного менеджменту вимагає вирішення деяких основних адміністративних та організаційних питань для забезпечення політичної волі та підтримки на довгостроковій основі. Муніципалітет повинен забезпечити адекватні та достатні часові й бюджетні ресурси для сталого запровадження й функціонування МЕМ. Повинні бути реалізовані та задокументовані також наступні етапи та завдання:

## 1.1 РІШЕННЯ МІСЬКОЇ РАДИ ЩОДО ЗАПРОВАДЖЕННЯ МЕМ

Після інформування відповідних зацікавлених сторін орган найвищого рівня, що приймає рішення в громаді — сесія відповідної ради — ухвалює рішення про запровадження МЕМ офіційно. Для цього необхідно розробити, обговорити і нарешті прийняти проєкт цього рішення. Він має бути підготовлений муніципальною адміністрацією і містити кілька основних елементів. Його можна доповнити додатковим змістом та інструкціями.

### Основний зміст рішення міської ради

- ➔ *Підстави та мотивація органу влади до впровадження МЕМ*
- ➔ *Постановка цілей для МЕМ — стратегічні та оперативні цілі*
- ➔ *Сфера дії МЕМ*
- ➔ *Контакти, обов'язки, компетенції*
- ➔ *Принципове рішення щодо виділення ресурсів (часу, фінансів тощо)*
- ➔ *Інформування політичних органів про стан МЕМ на регулярній основі*

### Додатковий зміст

- ➔ *Правила технічної експлуатації будівель та споруд (для технічного персоналу)*
- ➔ *Рекомендації та правила користування будівлями (для користувачів будівель)*
- ➔ *Повідомлення в будівлях для зовнішніх користувачів*
- ➔ *Дії у випадку інцидентів та виявлених дефектів*
- ➔ *Стандартні умови користування*

# БАЗОВА СТРУКТУРА РІШЕННЯ МІСЬКОЇ РАДИ

див. зразки на сайті [misto-em.org.ua](http://misto-em.org.ua) 

## Частина 1 – Загальні аспекти

1. Загальний вступ	Важливість енергоефективності, зміни клімату на місцевому рівні, ситуація в місті та в громадських будівлях
2. Мета та основні завдання. Концепції MEM	Рациональне використання енергії, економія міського бюджету тощо Основні завдання, пов'язані з підвищенням енергоефективності
3. Переваги та вигоди MEM	Можливості економії енергії та коштів місцевого бюджету Можливості вдосконалення діючої управлінської структури та процесів прийняття рішень
5. Концепція запровадження MEM	Цілі та очікувані досягнення
6. Постійне вдосконалення	Регулярне виконання завдань та оцінка

## Частина 2 – Інструкції з енергосервісу

1. Загальний вступ	Опис відповідності правилам та нормам в Україні Стосунком до міських структур Цільові будівлі Відповідальний підрозділ Ключова особа (особи) - відповідний заступник міського голови, керівник управління, енергоменеджер тощо Основні завдання та права
2. Організаційна структура	Загальний опис обов'язків Обов'язки пов'язаних осіб, підрозділів Графічна схема структури Взаємозв'язок управлінь
3. Процеси	Регулярні наради Регулярне звітування тощо

див. розділ 3. нижче. Посадова інструкція енергоменеджера повинна включати всі рівні MEM (А, В, С). У вигляді окремого документу можливі незначні оновлення та зміни без необхідності змінювати основне рішення міської ради щодо MEM.

## НАСТУПНІ КРОКИ

Після прийняття базового рішення міської ради слід виконати подальші **кроки та завдання**:

- ✓ Якщо це ще не включено до рішення міської ради: сформулювати та оприлюднити муніципальні цілі щодо МЕМ (економія енергії, економія бюджету, зменшення викидів CO<sub>2</sub> тощо)
- ✓ Підготувати та координувати план дій щодо впровадження МЕМ
- ✓ Визначити міжвідомче завдання енергетичного менеджменту в межах адміністрації: створити муніципальну енергетичну команду або принаймні проводити регулярні наради основної групи, яка займається енергетичними аспектами
- ✓ Спілкування на початковому етапі має вирішальне значення: залучити керівників департаментів/управлінь та персонал, що відповідає за будівлі, провести установчу зустріч
- ✓ Перевірити потреби та пропозиції зовнішньої підтримки, включаючи можливості фінансування
- ✓ Встановити та налаштувати програмне забезпечення для енергетичного контролю та моніторингу

## МЕМ ЯК ЗАВДАННЯ НА ДОВГОСТРОКОВУ ПЕРСПЕКТИВУ

Після запровадження муніципальний енергетичний менеджмент не відбувається автоматично, сам по собі. Після початкового етапу необхідні й подальші зусилля для утримання або скорочення рівня споживання тепла, електроенергії та води. Однак далі робоче навантаження буде меншим: як показує досвід, воно зменшується удвічі порівняно з початковим етапом. Тим не менше, постійна політична підтримка має вирішальне значення для довгострокового успіху.

## 1.2 ОФІЦІЙНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ОСІБ НА ПОСАДУ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРІВ

В процесі впровадження орган місцевої влади повинен призначити відповідальну особу для виконання завдань МЕМ. Одним з варіантів є призначення відповідального працівника з-поміж існуючого муніципального персоналу, який бажає та здатний виконувати функції енергоменеджера. Інший варіант — створити нову посаду в штатному розписі та найняти нового працівника.

Енергоменеджер не обов'язково повинен бути технічним спеціалістом. Від нього не вимагається детальне планування системи опалення, тому він не потребує спеціальної технічної освіти. Тим не менше, технічний або будівельний досвід корисний. Для виконання складних завдань та детального планування він може залучити спеціалістів або проєктантів на договірних умовах. Енергоменеджер є контактною особою адміністрації, що координує дії всіх залучених осіб. Комунікаційні навички енергоменеджера не менш важливі ніж технічні знання.

## ЗНАЙТИ ПРАВИЛЬНУ ЛЮДИНУ

Енергоменеджер вже повинен мати (або бути здатним та мотивованим набути) наступні **якості**:

- ✓ Мотивація працювати в тематиці енергоефективності
- ✓ Вміння модерувати
- ✓ Наполегливість і переконливість
- ✓ Знання у сферах управління об'єктами, планування та адміністративного права
- ✓ Базові знання з будівництва та інженерії
- ✓ Комерційні/ділові навички
- ✓ Методи оцінки енергоменеджменту та навчання працівників з цієї теми
- ✓ Знання англійської мови може бути корисним (наприклад, у питаннях міжнародного фінансування)

Кадрова служба має перевірити наявний персонал на наявність відповідного спеціаліста або може оголосити про вакансію цієї посади — як для внутрішнього, так і зовнішнього персоналу.

## 1.3 ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ ТА ВИДІЛЕНИЙ ЧАСОВИЙ РЕСУРС ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕНЕДЖЕРІВ

Посадова інструкція — документ, який регулює сферу роботи енергетичного менеджера [ЕМ]. На початку впровадження МЕМ корисним було б задокументувати завдання, права та обов'язки енергетичного менеджера, щоб гарантувати успішний старт та забезпечити довгострокові результати.

Посадові обов'язки мають включати такі сфери **відповідальності** енергоменеджерів:

- ✓ Координація всіх процесів, пов'язаних з МЕМ
- ✓ Знання та дотримання норм і стандартів
- ✓ Моніторинг споживання енергії
- ✓ Дослідження випадків незвичного (надмірного) споживання
- ✓ Повідомлення про нетипові показники будівлі відповідальним/завгоспам та спільний пошук причин та рішень
- ✓ Розрахунок потенційної економії енергії та заощаджень для міського бюджету
- ✓ Розробка пропозицій щодо вдосконалення будівель (спільно із зовнішніми експертами) для міського керівництва, депутатів та фінансових організацій
- ✓ Впровадження безкоштовних та/або недорогих заходів (у майбутньому доцільно мати окремий бюджет)

- ✓ Пошук потенційних можливостей фінансування з боку міжнародних та національних донорів, міжнародних фінансових організацій (МФО) або державного бюджету
- ✓ Навчання та мотивація завгоспів та користувачів будівель
- ✓ Підготовка регулярних зустрічей з політичними та адміністративними органами
- ✓ Розробка регулярних звітів керівництву та проведення презентацій

Енергоменеджеру необхідно/бажано **брати участь**, наприклад, у

- ✓ Плануванні нових громадських будівель
- ✓ Модернізації існуючих будівель
- ✓ Закупівлі обладнання та енергоносіїв
- ✓ Аналізі рахунків за споживання енергії та базових витрат на споживання

Енергоменеджер повинен мати **право**

- ✓ Контактувати/співпрацювати з міськими органами влади у затвердженні наказів для оперативного персоналу
- ✓ Отримувати всю інформацію, пов'язану з:
  - споживанням енергії та витратами – особливо від інших підрозділів
  - використанням будівлі (зміни, прибудови, знесення будівель тощо)
  - заходами, запланованими третіми особами (управління капітального будівництва)

## ПОСАДОВА ІНСТРУКЦІЯ: ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ТА СТРУКТУРА



ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ



ПІБ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРА + КВАЛІФІКАЦІЯ



ОСНОВИ МЕМ



ЗАВДАННЯ ТА ОБОВ'ЯЗКИ



ЗАЛУЧЕННЯ



ПРАВА



## ЧАСОВИЙ РЕСУРС

Загальний обсяг енергоносіїв, котрі оплачуються з бюджету, кількість мешканців громади та загальна кількість громадських будівель є тими основними індикаторами, котрі визначають необхідну кількість часу для якісного здійснення енергоменеджменту в місті.

Цей загальний обсяг часу можна розподілити між енергоменеджером (менеджерами) та допоміжним персоналом — можливості ефективного функціонування енергоменеджменту в команді є вищими, ніж МЕМ з одним енергоменеджером.

Енергоменеджмент для муніципалітетів із чисельністю населення до 10 тисяч повинен забезпечуватися принаймні однією відповідальною особою з фіксованим розподілом часу, при якому на енергоменеджмент виділено щонайменше 50% його часу. Ця особа також потребує інтенсивної підтримки з боку адміністрації та працівників різних департаментів.

Однак кількість громадських будівель у громаді також має значення. Зокрема, завдяки процесам об'єднання громад в Україні, громади однакового розміру за кількістю населення можуть мати у сфері своєї відповідальності різну кількість будівель. Це теж слід враховувати. В міжнародній та українській практиці раціональним вважається, коли на одного енергоменеджера приходиться близько 50 будівель.

Нарешті, загальний обсяг спожитих містом енергоресурсів теж є важливим критерієм, який прямо впливає на кількість потенційно залучених в енергоменеджмент людей. Адже чим більшу кількість часу місто буде витратити на МЕМ — тим вищий рівень заощаджень воно зможе забезпечити.

Місто повинне самостійно визначити глибину проникнення МЕМ та кількість робочого часу (посад), який має бути передбачений у місцевому бюджеті на утримання структури, що опікуватиметься питаннями енергоменеджменту. До уваги мають братись всі три вищеописані фактори.

## Фінансовий бюджет



Підготуйте початковий бюджет на закупівлю програмного забезпечення для енергоменеджменту та основного обладнання (термогігрометр, газоаналізатор, реєстратор даних, термовізійний пірометр, люксметр тощо)



Забезпечте можливості для організації зустрічей з завгоспами, керівниками установ, користувачами будівель (приміщення, обладнання, перерви на каву, роздатковий матеріал тощо)



Підготуйте початковий бюджет для реалізації перших недорогих заходів (наприклад, заміна лампочок) або інформаційних кампаній для користувачів будівель



Підготуйте річний бюджет заходів (базовий бюджет плюс бюджет на основі розрахунку вартості заходів)

# 1.4 ІНФОРМУВАННЯ ТА ЗАЛУЧЕННЯ ВІДПОВІДНИХ ПІДРОЗДІЛІВ, З ЯКИМИ НЕОБХІДНА СПІВПРАЦЯ

## Координація та співпраця в межах громади

Оскільки МЕМ є постійним завданням, стабільне функціонування структур та процесів є важливим. Для цього необхідна підтримка осіб, відповідальних за політику, на всіх рівнях. Якість спілкування та співпраці з різними підрозділами адміністрації має значний вплив на вимірювані результати МЕМ. Для успішного розвитку МЕМ важливо мати функціонуючі інтерфейси між енергоменеджментом та адміністративними сферами, відповідальними за функціонування об'єктів. На схемі нижче показано різних гравців, що причетні до здійснення енергоменеджменту.



## **ГОЛОВА ГРОМАДИ І МІСЦЕВА РАДА:**

---

Відповідальні за вираження політичної волі щодо запровадження та встановлення МЕМ на довгостроковій основі. Вони повинні прийняти основне рішення, призначити та підтримати відповідальних осіб та забезпечити постійну підтримку у виконанні завдань МЕМ.

## **УПРАВЛІННЯ МУНІЦИПАЛІТЕТУ:**

---

Відіграють важливу роль у підтримці енергоменеджера, оскільки можуть надати інформацію про витрати на енергію, тарифи та додаткову інформацію про використання та користувачів будівель. Управління несуть відповідальність за обслуговування та ремонт будівель. Інвестиції та заходи, які мають бути здійснені або заплановані, слід попередньо обговорити з енергоменеджером. Управління мають повноваження видавати інструкції з експлуатації будівлі та давати вказівки завгоспам і відповідальним особам (більше інформації нижче).

## **ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕР:**

---

Енергоменеджер — це особа, що займається внутрішньою організацією та управлінням проектами. Він спілкується з усіма зацікавленими сторонами та залучає всіх відповідних фахівців та організації. Він збирає та розповсюджує інформацію, дає рекомендації та поради, а також готує рішення щодо реалізації заходів. Енергоменеджер також спілкується з користувачами будівель, завгоспами та обслуговуючим персоналом, і його завдання — мотивувати їх до енергоефективної поведінки та експлуатації будівель і технічної інфраструктури.

## **ЗАВГОСПИ:**

---

Володіють глибокими знаннями про будівлю та технічні засоби, і тому є важливими партнерами для енергоменеджера. Вони першими реагують на технічні проблеми, задовольняють потреби та побажання користувачів будівлі. Перебуваючи на місці, вони можуть підтримувати здійснення заходів та контролювати робітників. Завгоспи регулярно (щодня, щотижня, щомісяця) знімають показання лічильників та подають інформацію до енергоменеджера.

## **КОРИСТУВАЧІ БУДІВЕЛЬ:**

---

Мешканці громади, котрі відвідують громадську будівлю навіть на нетривалий час, так чи інакше споживають її енергоресурси. А, отже, за певних умов, мають вплив на їх скорочення. Інформаційно-роз'яснювальна робота з ними, просвітництво, формування енергоощадної поведінки з раннього віку, вдумливе використання доступних енергоресурсів дозволить суттєво вплинути на енергоспоживання всієї будівлі.

## **ТЕХНІЧНИЙ ПЕРСОНАЛ:**

---

Якщо така посада існує в муніципальній будівлі, технік — це людина, яка може впровадити або підтримати технічну оптимізацію. Він знає, як експлуатувати технічні засоби, і може коригувати такі налаштування, як час нагрівання, крива опалення тощо. Він також є мотиватором для користувачів будівель, завгоспів та обслуговуючого персоналу. Він інформує їх про те, як поводитися якомога енерго- та екологічно безпечно.

## ЗОВНІШНЯ ПІДТРИМКА:

Енергоменеджер може залучати третіх осіб або установи, які допомагають йому досягти своїх цілей. Це може включати різну діяльність — від технічної експертизи та консультацій окремих фахівців до підтримки шляхом надання позик та субсидій установами. Більше того, енергоменеджер може виступати внутрішнім експертом у проєктах модернізації, спілкуючись з компаніями-виконавцями.

У менших громадах, де не має енергоменеджера, що працює в режимі повної зайнятості, прийнятним варіантом може бути залучення зовнішнього постачальника послуг. Зовнішній експерт може запропонувати МЕМ як послугу. Він може не брати участі в усіх процесах та структурах муніципалітету, а зосередитися на енергетичному контролі та оптимізації технічної інфраструктури.

Подальшу зовнішню підтримку можуть надати енергоаудитори або інженери, які пропонують консультаційні послуги, наприклад, для реновації цілих будівель або планування окремих заходів, таких як заміна технічних приладів.

## ПОБУДОВА МЕРЕЖІ — СТВОРЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОМАНДИ

Створення офіційної енергетичної команди є корисним інструментом, особливо у великих містах, містах з великою кількістю громадських будівель, або для підтримки започаткування процесу МЕМ. Команда має складатися з багатьох учасників, включаючи відповідних зацікавлених осіб та представників усіх структурних підрозділів. Завдання можна розділити і, завдяки цьому, більш реально досягти всіх цілей МЕМ.

### **▲ ЗВЕРТАЙТЕ УВАГУ НА ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП!**

Особливо на початку, всі зацікавлені сторони повинні бути відповідно проінформовані про основні аспекти та цілі “нового проєкту”. Важливо, щоб залучені партнери та зацікавлені сторони — від міської ради до персоналу у будівлях — були добре поінформовані, а енергоменеджер намагався зробити все, щоб заручитися їхньою підтримкою. Не в останню чергу, можна порадити громаді інформувати про це через засоби масової інформації та пресу.

### **Надайте інформацію, основні меседжі та відповіді на запитання, а саме:**

- ✓ Яка загальна мета громади? — Економія енергії та коштів
- ✓ Яка мета МЕМ? — Підвищення енергоефективності та енергозбереження без втрати комфорту (в рамках діючих санітарних вимог!)
- ✓ Що робиться (докладно) і ким? — Контроль, мотивація, заходи тощо
- ✓ Які переваги для всіх? — Економія енергії та коштів, підвищення комфорту та покращення стану здоров'я, можливості роботи, зменшення викидів CO<sub>2</sub> — місцевий внесок у захист клімату
- ✓ Презентація енергоменеджера або енергетичної команди
- ✓ Який внесок від адресатів необхідний та очікуваний?

Використовуйте всі інформаційні канали: сесії міської ради, наради структурних підрозділів, бесіди (з мотивованими в якості мультиплікатора та немотивованими з метою переконання), листи за підписом міського голови, попередні обговорення, презентації, наприклад, — під час конференції керівника, статті для преси тощо.

## **ІНСТРУКЦІЇ З ЕНЕРГОПОСЛУГ**

За допомогою інструкції з енергопослуг можна визначити основні правила використання та експлуатації комунальних об'єктів. Вона визначає порогові значення (наприклад, кімнатну температуру, час нагрівання, вентиляцію тощо) та допомагає у вирішенні конфліктів з користувачами будівель, завгоспами або обслуговуючим персоналом. Інструкції з енергопослуг є обов'язковими для всіх працівників адміністрації та всіх зовнішніх користувачів будівель, що перебувають у власності та користуванні громади. Зовнішні постачальники послуг, які діють від імені громади, також зобов'язані їх дотримуватися. Мають бути вказані відомості та зобов'язання щодо співпраці користувачів та експлуатаційного персоналу — наприклад, щодо змін зайнятості приміщень, часу використання, налаштувань контролю для систем або несправностей та дефектів у системах. Це також стосується заходів щодо підтримання зовнішнього вигляду будівлі (утеплення, вікна, дах) та придбання технологій з високими енергетичними потребами. В інструкції повинні бути визначені стандарти якості та процедури закупівель.

Інструкція з енергопослуг може бути прийнята або інтегрована в рамках рішення міської ради. Вона визначає аспекти та теми з тим, щоб їх не довелося обговорювати знову. Вона також регулює сфери відповідальності. Інструкція надає підтримку завгоспам та енергоменеджерам, наприклад, з метою виховання енергоефективної поведінки користувачів будівлі.

Оскільки інструкції з енергопослуг зрідка хто читає повністю, рекомендується мати стислі витяги для кожної цільової групи та будівлі.

Більше того, дуже важливо, щоб рішення місцевої ради, інструкції з енергопослуг (наказ голови громади) та посадова інструкція енергоменеджера містили посилання одне на одного. Рішення місцевої ради є базовим політичним документом, який доповнюється більш детальними технічними та організаційними документами.

## **1.5 МОЖЛИВІСТЬ ДЛЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРІВ ОТРИМУВАТИ КВАЛІФІКАЦІЮ, ОСВІТУ ТА ОБМІН ЗНАННЯМИ**

Вміння, яких потребує енергоменеджер — різноманітні — від технічного розуміння до навичок спілкування. Тому він повинен мати можливості для регулярного навчання з метою вдосконалення своїх знань. Громади повинні надавати такі можливості для розвитку не лише технічних знань та вмінь, але й навичок наставництва та співробітництва.

Крім того, можливість обміну професійними знаннями буде корисною для енергоменеджера. Хоча проблеми та перешкоди можуть різнитися в залежності від громади, основні принципи та успішні стратегії є співмірними.

## **Зміст навчання для енергоменеджерів може бути таким:**

- ➔ *Норми та правила, що стосуються будівель та технічної інфраструктури*
- ➔ *Технічне обладнання будівель – система опалення, вентиляція тощо*
- ➔ *Механізми та можливості фінансування*
- ➔ *Інформування та мотивація користувачів будівлі (навички комунікації)*
- ➔ *Управління проєктами (включаючи навички координації та співпраці)*
- ➔ *Зв'язки з громадськістю – робота з пресою та ЗМІ*
- ➔ *Навички презентації та ведення переговорів*
- ➔ *Навчання з програмного забезпечення (Excel, PowerPoint, програмне забезпечення для енергоменеджменту)*
- ➔ *Курси англійської мови*

## **1.6 НАЯВНІСТЬ БАЗОВОГО ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРА**

На початковому етапі енергоменеджеру слід надати можливість виконувати свої обов'язки. Відповідно, він повинен бути з самого початку забезпечений деякими основними ресурсами, такими як:

- ➔ *Робоче місце, що дозволяє як спілкування, так і цілеспрямовану, зосереджену роботу*
- ➔ *Персональний комп'ютер, включаючи програмне забезпечення (для презентацій, документації та розрахунків) та базове периферійне обладнання (гарнітура, веб-камера, принтер, сканер тощо)*
- ➔ *Доступ до Інтернету для комунікації та збору інформації*
- ➔ *Телефон та/або смартфон*
- ➔ *Камера або смартфон з камерою для фотодокументації будівель*
- ➔ *Транспорт для відвідування муніципальних установ*
- ➔ *Базові технічні прилади, такі як термогігрометр, далекомір, реєстратор даних температури та вологості, термовізійний пірометр, люксметр, прилад для вимірювання вмісту CO<sub>2</sub> (газоаналізатор) тощо.*



# 2. ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ (ІБ)

Коли базові рішення та документи рівня А вже забезпечено, енергоменеджер може розпочинати свою роботу з проведення інвентаризації будівель (ІБ). У деяких випадках громади вже мають готові інвентарні списки громадських будівель. Однак навіть вони часто не містять усіх даних, необхідних для належного енергетичного менеджменту. В інших випадках, наприклад, у рамках процесу об'єднання громад в Україні, доводиться додавати нові будівлі.

## 2.1 Вступ — ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ

У чому перевага інвентаризації будівель? Основною перевагою інвентаризації будівель є визначення обсягу роботи для енергоменеджера. ІБ узагальнює дані всіх громадських будівель. Тут зібрано відповідну інформацію про цільове використання та параметри будівель. До ІБ може бути додана така інформація, як стан ремонту або річне споживання енергії та пов'язані з цим витрати. На основі даних про питоме річне споживання енергії можна оцінити енергетичні показники споруд та розрахувати можливу економію.

Оскільки очікування від енергоменеджера високі, особливо у випадку створення нової посади, — економія енергетичних витрат є головним завданням його роботи. Тож важливо витратити його часові ресурси якомога ефективніше. Це означає необхідність визначення насамперед будівель із найбільшим потенціалом економії. Для цього інвентаризація будівель є першочерговим завданням.

Інвентаризація будівель — це перший важливий крок до вибору та встановлення пріоритетів. Навіть якщо в наявності є будівельна або проектно-кошторисна документація будівлі, усі показники мають бути ретельно перевірені, оскільки практика показує, що у документації можуть бути помилки та неточності.







Всю інформацію про будівлі найкраще зводити в одній таблиці (Excel або аналогічна програма).

Маючи річне споживання енергії та води, а також опалювану площу приміщення, можна розрахувати питомих споживання (споживання кВт/год на м<sup>2</sup> на рік). Ці значення можна порівняти з еталонними значеннями бенчмаркінгу, і це стане основою для вибору пріоритетних будівель для проведення модернізації.

## 2.2 КОНКРЕТНІ КРОКИ ДО ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Наступна послідовність кроків висвітлює *важливі аспекти побудови надійної інвентаризації будівель*:

### ПІДГОТОВЧА РОБОТА

- ✓ Хоча вся ця інформація у громаді наявна — в різних відділах/департаментах, її повинен зібрати, згрупувати та перевірити енергоменеджер
- ✓ Усі відповідні управління повинні брати участь у процесі збору даних та надавати максимальну підтримку енергоменеджеру в його роботі (див. Рівень А-І. Основи, глава 4)
- ✓ Енергоменеджер повинен обговорити та визначити спільно з відповідальними керівниками управлінь контактну особу для отримання даних, щоб мати змогу отримати стільки даних, скільки доступно.

### ОСНОВИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

- ✓ Крім того, до вказаних вище основних даних про кількість, цільове використання або категорію та площу будівель, до ІБ має включатися інформація про річне споживання енергії та води. Це допомагає отримати загальну картину енергоспоживання в муніципальних будівлях та їх частки в загальному споживанні енергії в громаді. За наявності цих даних ІБ може бути інструментом для визначення пріоритетності будівель та планування роботи енергоменеджера
- ✓ Для моніторингу результативності енергоменеджменту рекомендується визначити базовий рік — основу для порівняння
- ✓ Енергетичні дані для всіх будівель громади повинні бути в наявності
- ✓ Потрібно зібрати дані принаймні за останні три роки, проте чим більше років охоплено, тим краще розуміння споживання енергії за ці роки громадою
- ✓ Доступ до рахунків та контрактів по енергоресурсам повинен надаватися енергоменеджеру навіть після збору даних для підготовки перевірок будівель та документації щодо всіх громадських будівель
- ✓ Щодо базових ноу-хау та майбутнього розвитку мають бути висвітлені, заплановані або реалізовані протягом останніх трьох років заходи (що, як, коли?), оскільки це корисно для оцінки структури споживання енергії або виявлення змін у споживанні
- ✓ Надання показників у майбутньому — уточнюйте, хто і як часто повинен збирати дані надалі.

### **⚠ ВАЖЛИВЕ ЗАУВАЖЕННЯ — ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОЇ ПЛОЩІ**

Вибір референтної площі є вирішальним для порівняння значень споживання і повинен становити компроміс між наявністю та точністю даних про площу. Корисна площа для цього не підходить. Ми рекомендуємо використовувати опалювальну площу, яка включає всю площу приміщень, що постійно опалюються. Якщо таких даних немає, можна використати чисту площу підлоги, або загальну площу приміщення (розраховується по зовнішнім стінам будівлі без врахування ширини огорожувальних конструкцій).

Залежно від типу доступних даних про площу, для бенчмаркінгу можна використовувати співмірні параметри з різних джерел.

## **ЗБІР І ПЕРЕВІРКА ДАНИХ**

- ✓ Загальна рекомендація: якщо у вас є сумніви — перевірте дані на місці
- ✓ Чи включені всі громадські будівлі — для надання повної картини?
- ✓ Якщо на першому етапі включено не всі будівлі, переконайтеся, що включено найбільш енергоємні будівлі
- ✓ Чи правильно описано цільове використання будівлі? Слід використовувати лише категорії з “Бенчмаркінгу” та “Аналізу портфолію”
- ✓ Перевірте, чи всі дані доступні в необхідній якості, наприклад, правильні показники опалюваної площі (див. визначення базової площі)
- ✓ Інформацію про площу із існуючих документів слід завжди перевіряти на правдоподібність, оскільки зміни площі, наприклад, внаслідок реконструкції чи перепрофілювання, не завжди зберігаються в реєстрах даних чи технічній документації.
- ✓ Чи є щорічні дані споживання узгодженими та повними, щоб порівняння було коректним?
- ✓ Проведіть загальну перевірку на правдоподібність — визначте спосіб регулярної перевірки даних на повноту та правильність, наприклад, під час відвідування об’єкта або зустрічей із завгоспами.

## **ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРИ ПОВИННІ ЗНАТИ “СВОЇ” БУДІВЛІ**

- ✓ Незалежно від інвентаризації будівель, енергоменеджерам слід присвятити час тому, щоб фізично «познайомитися» з усіма будівлями, котрі утримуються коштом громади
- ✓ Ознайомчий візит настільки ж важливий, як і знайомство та контакти з відповідальними особами — від профільного структурного підрозділу до керівника установи та завгоспа
- ✓ Крім того, енергоменеджер повинен регулярно відвідувати будівлі та зустрічатись з персоналом, щоб підтримувати контакт та отримувати реальну інформацію про стан справ. Спочатку слід зосередитися на будівлях із найбільшою часткою загального споживання енергії (принцип Парето 80/20).

## ЗБІР ДАНИХ — ОСОБЛИВІ СИТУАЦІЇ

Іноді зібрані дані про енергоспоживання будівлі (або комплексу) не можна віднести лише до однієї будівлі чи певного режиму використання. В одній будівлі можуть знаходитись різні установи з різними режимами використання, але мати лише один лічильник. Інший випадок — один лічильник рахує споживання енергії різними будівлями. Хоча кінцевою метою має бути встановлення одного лічильника для однієї будівлі або для окремого цільового використання, встановлення додаткових лічильників не завжди можливо в короткостроковій перспективі. Тому енергоменеджер має визначити підхід до оцінки споживання максимально наближено до реального споживання, щоб будівлі можна було включити до інвентарного списку будівель коректно від початку. У таблиці нижче наведено приклади:

Один лічильник, кілька користувачів з різних управлінь	Не критично оцінювати споживання енергії. Але диференціація витрат може бути складним завданням. Витрати енергоресурсу можна розділити на частки його використання (за часом, за площею тощо).
Один лічильник на кілька будівель, наприклад, школи зі спортзалом та дитячим садочком	Оцінка споживання енергії складна/неможлива. Може бути доцільним розділення споживання енергії на частки за площею. Встановлення додаткових лічильників/лічильників технічного обліку настійливо рекомендується.
Відсутні лічильники для нелінійно підключених енергоносіїв	Споживання можна розрахувати лише за вхідним енергоносієм (наприклад, літри мазуту, тони вугілля, кубометри дров...). Точне визначення споживання у визначений проміжок часу (день, місяць, рік) часто неможливе. Наявна кількість енергоносія у сховищі/резервуарі повинна враховуватися при розрахунку

На початковому етапі інформацію про споживання енергії можна взяти із рахунків за енергопостачання від постачальника енергії або фінансового управління. Для надійного енергетичного контролю необхідна розробка схем обліку<sup>1</sup>.

1. Схема обліку містить інформацію про структуру та розташування лічильників (опалення, електроенергія, вода) у всіх громадських будівлях; це частина тренінгів рівня Б та Посібника з модулів MEM.

## 2.3 БАЗОВІ ДАНІ ДЛЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

Необхідні дані для ІБ з розбивкою на мінімальні та додаткові корисні дані наведені у таблиці внизу. Ця таблиця аналогічна таблиці інвентаризації будівель, яка використовувалася під час семінарів GIZ, присвячених MEM:

А) Мінімальні дані	
Ідентифікація I	Офіційна назва будівлі будівлях
Адреса будівлі	Поштова адреса: вулиця, будинок, район
Категорія	Цільове використання, наприклад, школа, дитячий садок, адмінбудівля тощо, включаючи можливі особливості використання
Власність	будівля у власності або в користуванні громади / будівля здається в оренду
Вік	Рік побудови та реконструкції(й)
Стан з точки зору реновації	вже відремонтований, планується на наступні роки тощо
Площа	у м <sup>2</sup> (чиста або загальна площа)
Опалювана площа	у м <sup>2</sup> (чиста або загальна площа)
Система опалення	Центральне/ індивідуальне опалення (вказати тип генерації – конденсаційний котел, тепловий насос, тощо)
Тип системи гарячого водопостачання (якщо є)	Центральна система; Окремі, децентралізовані котли; З циркуляційною трубою; Тощо.
Основне джерело теплової енергії (енергоносії)	мазут, природний газ, електроенергія, вугілля, геотермальна енергія, дрова, деревна щепка, пелети, торф тощо
Річне споживання енергії на опалення	у кВт-год або Гкал за рік
Річне споживання електроенергії	у кВт-год
За наявності, щорічні витрати на тепло, електроенергію	у грн за рік

## В) Додаткові дані

Ідентифікація II	Коротка назва (необхідно для графіки - див. розділ IV)
Річне споживання води	у м <sup>3</sup> за рік
Річні витрати на воду	у грн за рік
Лічильник	Розміщення, ідентифікаційні номери, постачальник енергії
Енергетичний паспорт	Чи виданий? До якого часу чинний? На основі споживання чи попиту?
Контактні дані	Відповідальне управління, відповідальна особа, завгосп

Для отримання технічних характеристик будівель часто використовуються дані з технічного паспорта будівлі. У деяких громадах може не бути технічних паспортів для деяких будівель, тому в процесі інвентаризації будівель також буде доцільним зібрати інформацію про наявність/відсутність технічних паспортів та ініціювати процес розробки таких паспортів (доповідь міському голові і депутатам, бюджетні асигнування на розробку паспортів).

## КАТЕГОРІЯ БУДІВЕЛЬ

Для подальшого аналізу споживання енергії та порівняння будівель між собою важливо порівнювати будівлі однієї категорії: школи зі школами, дитячі садки з дитячими садками, лікарні з лікарнями тощо. Недоречно порівнювати споживання енергії, наприклад, між школами та лікарнями через різне функціональне призначення будівель.

Важливо розуміти також, що будівлі подібного призначення теж можуть і найчастіше — будуть споживати енергію по-різному. Наприклад, у закладах охорони здоров'я амбулаторія та лікарня матимуть різний робочий час, температурний режим, тривалість перебування людей всередині тощо, а отже — вони матимуть і різне споживання енергії. Таким чином, доцільно ввести більш детальну класифікацію будівель, наприклад, для лікарень та амбулаторій.

Тому, вже на етапі збору базової «енергетичної» інформації щодо громадських будівель слід дуже ретельно вибирати категорії будівель. Ми рекомендуємо використовувати такі категорії для громадських будівель:

- адміністративна будівля
- дитячий садок
- навчально-виховний комплекс
- школа
- школа-інтернат
- заклад позашкільної освіти
- будинок культури
- будинок культури без опалення
- будинок культури опалюється за потреби
- бібліотека
- музей
- амбулаторія
- лікарня
- фельдшерсько-акушерський пункт
- спортивна школа
- гуртожиток
- електроопалення
- інше (зазначте в примітках)

## 2.4 ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ВРЕГУЛЮВАННЯ ДАНИХ

Щоб зібрати та встановити надійні та порівнювані дані, необхідно враховувати та однаково використовувати при опрацюванні деякі основні аспекти даних. Це стосується одиниць вимірювання даних, корекцію на клімат, порівнюваність часових рамок та площ обігріву приміщення. Чотири згадані аспекти описані нижче.

### 2.4.1 Одиниці: ПЕРЕВЕДЕННЯ КАЛОРИЙ У ВАТ-ГОДИНИ

Для опису кількості енергії, яку використовує будинок, у Європі зазвичай використовують кіловат-години [кВт-год]. В Україні для визначення обсягу теплової енергії часто використовують Гіга-калорії.

Визначення калорії (Кал)	Калорія як одиниця вимірювання спочатку визначається як кількість тепла, яке потрібно для нагрівання 1 кілограма води на 1 градус. Калорія визначає питому теплоємність води.
Визначення кіловат-години (кВт-год)	Одна кіловат-година - це кількість енергії, яка виробляється або споживається протягом однієї години [год] пристроєм з потужністю в один кіловат [1 кВт].

Ват або кіловат-години [кВт-год] можна використовувати як для електричної, так і для теплової енергії. Це дозволяє простіше описати загальний обсяг енергії, яка використовується споживачем. Крім того, розрахунок первинної енергії та викидів CO<sub>2</sub>, зазвичай, базується на кВт-год.

Важливо знати і пам'ятати, що, знімаючи показники електричної енергії на деяких лічильниках, необхідно використовувати так званий коефіцієнт лічильника (коефіцієнт перетворення). Коефіцієнт лічильника — це множник, на який слід помножити показники лічильника. Наприклад, якщо показники лічильника становлять 50 кВт-год, а коефіцієнт лічильника 20, тоді реальне споживання буде  $50 \text{ кВт-год} * 20 = 1000 \text{ кВт-год}$ .

Для порівняння даних між різними роками та різними будівлями настійно рекомендується перевести всі дані споживання у кВт-год. Існують коефіцієнти перерахунку питомої енергоємності для обчислення кількості енергії на підставі обсягу енергоносіїв, як зазначено в таблиці нижче:

### Таблиця перетворення

	кВт-год	ГКал	МДЖ
кВт-год	1	0,00086	3,6
Природний газ, м3	9,26	0,007964	33,30935
Теплова енергія, МДж	0,278	0,000239	1
Теплова енергія, ГКал	1163	1	4183,45
Електрична енергія, кВт-год	1	0,00086	3,60
Дрова (вологість 20 %), кг	3,8	0,003267	3,60
Дрова (вологість 20 %), м3	1800	1,547721	6474,82

	кВт-год	ГКал	МДЖ
Антрацит, кг	8,14	0,006999	29,28
Вугілля кам'яне, кг	6,98	0,006002	25,11
Пелети, кг	5	0,004299	17,99
Брикети, кг	4,5	0,003869	16,19
Тріска, кг	3,4	0,002923	12,23
Торфокрихта, кг	2,92	0,002511	10,50
Торфобрикет, кг	5,41	0,004652	19,46
Мазут, кг	11,28	0,009699	40,58
Дизельне паливо, кг	11,63	0,01	41,83

## 2.4.2 ПОПРАВКА НА КЛІМАТ ТА МІСЦЕ РОЗТАШУВАННЯ

Поправка даних про споживання енергії для опалення на погоду (кліматична корекція) необхідна для того, щоб оцінити споживання енергії будівлею незалежно від впливу погоди та розташування<sup>2</sup>). Споживання з поправкою на клімат відповідає споживанню, яке могло б бути за середній опалювальний період. Це забезпечує порівняння року з роком і місяця з місяцем, особливо при довгостроковому порівнянні (коли погодні умови протягом тривалого періоду років суттєво змінюються).

### **▲ ВАЖЛИВЕ ЗАУВАЖЕННЯ — ПОПРАВКА НА КЛІМАТ**

На першому етапі, коли громада починає впроваджувати систему енергоменеджменту, а коефіцієнти для корекції клімату та відповідні знання ще відсутні, достатньо звести дані без поправки на клімат, хоча різниця між споживанням з поправкою на клімат та без неї може становити до 5–10%. Однак, коли у громаді тільки починають запроваджувати МЕМ, невизначеність щодо опалюваних площ в установах часто є ще вищою.

Детальне пояснення та приклад розрахунку наведено у Посібнику з модулів МЕМ, Рівня В.

## 2.4.3 КОРИГУВАННЯ ЧАСУ

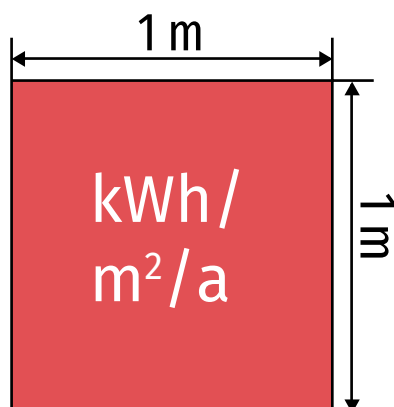
Споживання та витрати на тепло, електроенергію та воду необхідно перевести в розрахунок за календарний рік. Це означає, що споживання має братись за цей термін — період з 1 січня по 31 грудня. Це особливо важливо для споживання тепла із правильним застосуванням поправки на клімат.

## 2.4.4 ОПАЛЮВАНА ПЛОЩА

Референтна площа для цілей розрахунку енергії, також відома як загальна опалювана площа, є сумою площ усіх поверхів будівлі, які опалюються/ кондиціюються/ вентилюються/ охолоджуються). Потреба у визначенні референтної площі впливає з бажання визначити порівняльні значення, щоб мати можливість оцінити потреби в тепловій енергії для різних будівель.

2. Термін тотожний «Поправці на клімат», «Кліматичній корекції»

Конкретні значення дозволяють порівняти будівлі, незалежно від їхнього розміру. Питоме споживання енергії вказує на річне споживання енергії (електроенергії або тепла) будівлі в кВт-год у розрахунку на м<sup>2</sup> чистої площі:



**Референтна площа** — це сума всіх загальних площ (GFA), включаючи товщину прилеглих стін. Якщо товщина стіни невідома, загальну площу можна визначити з достатньою точністю, помноживши чисту площу (NFA) на 1,1–1,15.

**Чиста площа** — це сума площ (м<sup>2</sup>) усіх рівнів поверху між вертикальними елементами будівлі. Різниця між чистою площею та загальною площею дає базову площу будівлі, площу конструктивних елементів будівлі. Конструктивні елементи також входять до референтної площі в контексті енергії, оскільки теплоізоляція, як правило, кріпиться до зовнішньої оболонки і також опалюється.

**Опалювана площа** включає всі опалювані приміщення — наприклад, кабінети, класи, вітальні, спальні, туалети тощо — та неопалювані приміщення, які опалюються опосередковано. Це, наприклад, сходові клітки, якщо вони включені в огорожувальну конструкцію.

Не включені до референтної площі приміщення, які не опалюються для цілей використання, такі як: приміщення для прання та сушіння одягу, приміщення для технічної інфраструктури, приміщення для зберігання та приміщення, які мають вихід назовні, наприклад, балкони.

Використовується також чиста загальна площа, оскільки її досить легко визначити і можна приблизно отримати з інших значень загальної площі.

Категорія / використання	Чиста площа	Загальна площа
Адміністративні будівлі	87 %	100 %
Школи	89 %	100 %
Дитсадки	84 %	100 %
Ясла	84 %	100 %
Спортзали	91 %	100 %
Актові зали	90 %	100 %
Пожежні станції	86 %	100 %



Для забезпечення порівняння потреби в енергії для складних типів будівель або режимів використання, доречною може бути зміна референтної площі з застосуванням коригуючих коефіцієнтів. Коригування можуть бути такими:

- ➔ **Частковий коригувальний коефіцієнт  $f_t$  для кімнат із сезонним опаленням**
- ➔ **Температурний коригувальний коефіцієнт  $f_{temp}$  для приміщень з температурами, що відрізняються від кімнатної температури (20 °C)**
- ➔ **Коригувальний коефіцієнт висоти приміщення  $f_h$  для особливо високих приміщень**
- ➔ **У випадку особливо високих приміщень від 3 м, коригувальний коефіцієнт визначається за формулою  $f_h = h/3$ .**
- ➔ **Для приміщення висотою понад 6 м референтною площею є  $F = 2 * GFA$  (Gross Floor Area — загальна площа підлогу).**

### **⚠ ВАЖЛИВЕ ЗАУВАЖЕННЯ — М<sup>2</sup> ЗАМІСТЬ М<sup>3</sup>**

Для розрахунку питомого значення рекомендується використовувати квадратні метри [м<sup>2</sup>], а не кубічні метри [м<sup>3</sup>]. Оскільки для розрахунку більшості європейських еталонних значень використовується м<sup>2</sup>, різні висоти приміщень за категоріями будівель уже враховані. Наприклад, більшість шкіл та дитячих садків мають однакову висоту приміщень із відхиленнями лише в невеликому діапазоні. Якщо одна окрема будівля має суттєво іншу висоту приміщень, можна використовувати вказаний вище коефіцієнт коригування висоти приміщення.

## **2.5 НЕОБХІДНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА ШАБЛони (ФОРМИ)**

- ✓ **Необхідним обладнанням для енергоменеджера є комп'ютер або ноутбук з основним програмним забезпеченням для редагування тексту та електронних таблиць.**
- ✓ **За допомогою такої програми, як MS Excel або подібної, можна збирати, агрегувати та фільтрувати дані щодо будівель.**
- ✓ **Загальний шаблон (форму) інвентаризації будівель можна знайти за посиланням:**
  - <http://misto-em.org.ua/fond-znan/vse-dlya-energomenedzhentu/riven-a-osnovy/>
  - (<http://misto-em.org.ua/seminar/vebinar-4-vstup-do-inventaryzatsiyi-budivel/>)
- ✓ **Використання Інтернету для обміну даними за допомогою електронної пошти може бути корисним та значно полегшить спілкування з іншими зацікавленими управліннями вашої громади.**

# 3. АНАЛІЗ ПОРТФОЛІО

## 3.1 Вступ

Енергоменеджери мають обмежений ресурс часу і багато завдань для виконання. Тому, коли йдеться про заходи з енергоефективності, надзвичайно важливо зосередитися на вірних будівлях. Аналіз портфоліо є дуже корисним інструментом для виявлення та візуалізації будівель з найбільшим потенціалом заощаджень з метою досягнення максимальної економії та подальшої оцінки заходів з модернізації. Більше того, Аналіз портфоліо є простим для розуміння інструментом візуалізації для осіб, що приймають рішення, таких як голови громад або депутати місцевих рад.

### Корисний інструмент для встановлення пріоритетів

Інструмент Аналізу портфоліо «запозичений» зі сфери економіки. Спочатку це був інструмент для визначення стратегій у певних сферах бізнесу — продукція аналізується та класифікується з розподілом на чотири квадранти відповідно до таких параметрів, як потенціал зростання та частка ринку.

Завдяки адаптованим до енергоефективності параметрам ця система класифікації може бути використана енергоменеджером для визначення пріоритетності будівель в місті. Замість економічних параметрів для класифікації суб'єктів господарювання можна використовувати показники споживання теплової та електричної енергії. Таким чином, Аналіз портфоліо може бути інструментом для вибору будівель з найбільшим потенціалом економії, де фінансові кошти муніципалітетів вкладатимуться з найбільшим ефектом для громади та найвищою рентабельністю інвестицій.

Надійність та точність даних матиме вирішальне значення для коректності Аналізу портфоліо. Крім того, необхідні також базові знання та розуміння конкретних показників та еталонних значень бенчмаркінгу.

## 3.2 Кроки по підготовці Аналізу портфоліо

### ПЕРШИЙ КРОК: ЗІБРАТИ ДАНІ

В ході здійснення енергоменеджменту насамперед визначаються параметри споживання енергії будівлями. Вони складають основу для оцінки початкової ситуації та дозволяють порівняти споживання теплової та електричної енергії з

- ▶ власною базовою лінією, або
- ▶ з подібними типами будівель, виходячи з їхнього цільового використання (наприклад, порівняння енергетичних показників школи з показниками інших шкіл у громаді або у вибірці громад).

## ДРУГИЙ КРОК: ЗРОБИТИ ДАНІ СПІВМІРНИМИ

Після збору основних даних на етапі інвентаризації будівель наступним важливим кроком є аналіз енергоспоживання будівель. На основі даних про споживання енергії можна розрахувати питомі значення — кВт год/ м<sup>2</sup>.

Завдяки розбивці споживання на один квадратний метр опалювальної площі можна порівнювати будівлі різних розмірів, але однакового цільового використання (категорії). Питомі значення енергоспоживання вказують на енергетичну ефективність будівлі незалежно від її розміру.

## ТРЕТІЙ КРОК: ПОРІВНЯТИ ДАНІ (БЕНЧМАРКІНГ)

Огляд фонду будівель з набором відповідних базових (енергетичних) даних служить базою даних для бенчмаркінгу. За річним споживанням теплової та електричної енергії та площею приміщення можна розрахувати питоме споживання (споживання в кВт год на 1 м<sup>2</sup> на рік). Ці значення можна порівнювати з еталонними значеннями бенчмаркінгу.

Таким чином, бенчмаркінг — це процес обліку та порівняння поточних енергетичних показників вимірюваної будівлі з її базовим рівнем споживання енергії або порівняння енергетичних показників вимірюваної будівлі з енергетичними показниками подібних типів будівель виходячи з цільового використання (наприклад, порівняння енергетичних показників школи з іншими школами).

Наступний рисунок показує порівняння споживання тепла в установах позашкільної освіти: червона лінія вказує на середнє значення споживання всіх будівель у вибірці, а зелена — на середнє значення споживання 25% будівель з найнижчим споживанням у вибірці. Синє забарвлення стовпців підкреслює, що енергоспоживання певних установ цієї громади в даному конкретному прикладі значно вище за середнє енергоспоживання по закладам позашкільної освіти інших громад. Це — перший та дуже чіткий показник того, що поліпшення необхідні та можливі.

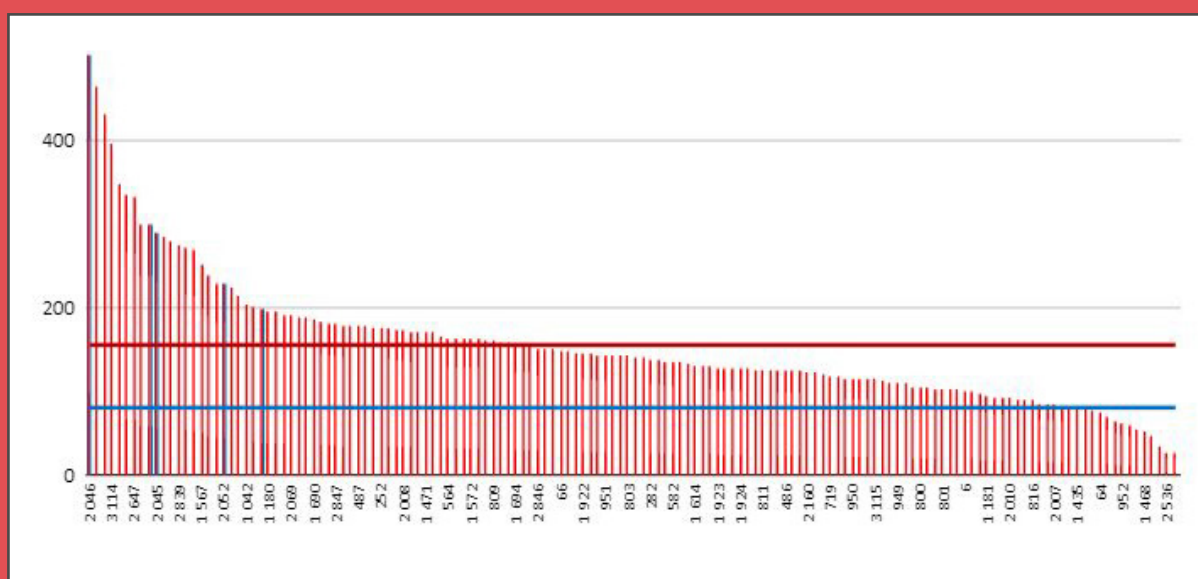


Рисунок 1: Бенчмаркінг — Порівняння питомого споживання тепла в установах позашкільної освіти

## ЧЕТВЕРТИЙ КРОК: ВІЗУАЛІЗУВАТИ ДАНІ (ДІАГРАМА АНАЛІЗУ ПОРТФОЛІО)

Діаграма Аналізу портфоліо розділена на чотири квадранти (див. рисунок 2 нижче):

- 1 На горизонтальній осі відображається відхилення питомого споживання тепла теплової енергії від середнього значення по категорії.
- 2 З лівого боку питоме споживання нижче, ніж у порівнюваних будівлях. Вище за середнє питоме споживання відображається з правого боку.
- 3 На вертикальній осі аналогічним чином відображається відхилення питомого споживання електроенергії. Вище споживання вгору, нижче споживання вниз.
- 4 Нульова точка (крапка на діаграмі) дорівнює еталонному значенню будівлі відповідно до її категорії.

Кожна точка даних (червоне коло на діаграмі) представляє одну будівлю, включену до Аналізу портфоліо.

Розмір точки (бульбашки) даних відповідає опалюваній площі кожної будівлі. Чим більше коло, тим більша її площа в м<sup>2</sup>.

Великі бульбашки у верхньому правому квадранті діаграми є пріоритетними будівлями, адже це — великі будівлі з незадовільними енергетичними показниками. Оскільки їхня частка енергетичних витрат у муніципальному бюджеті буде високою, рекомендується потурбуватися спочатку про них.

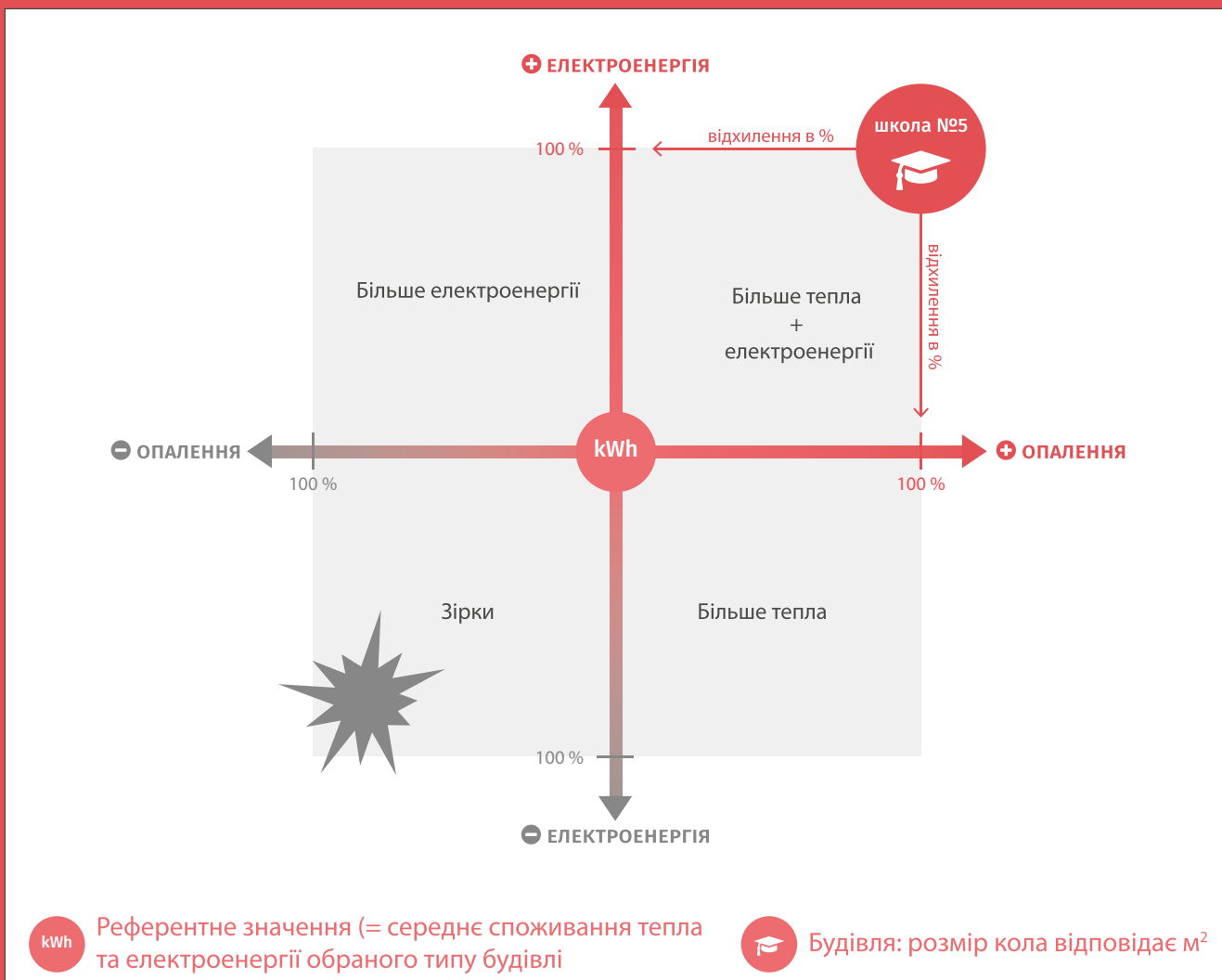


Рисунок 2: Діаграма Аналізу портфоліо

У нашому прикладі “червона бульбашка” у верхньому правому куті сигналізує про те, що ця будівля (школа № 5) перевищує еталонне значення (середнє споживання теплової та електроенергії в школах)

- ▶ на 100% на опалення (горизонтальна вісь) та
- ▶ на 100% на споживання електроенергії (вертикальна вісь).

Розмір “бульбашки” пов’язаний із площею будівлі (м<sup>2</sup>), що вказує на те, що в цьому прикладі заходи з енергоефективності матимуть більший вплив у порівнянні з будівлями з “меншими бульбашками” (= менша площа = менші фінансові витрати).

### **⚠ ВАЖЛИВА ПРИМІТКА — ПРАВИЛЬНО ВИБИРАЙТЕ БУДІВЛІ І ПЕРЕВІРЯЙТЕ ВЕЛИКІ ВІДХИЛЕННЯ**

- 1] Вибирайте тип будівлі відповідним чином: при порівнянні будівель між собою, вони повинні бути однієї категорії відповідно до їхнього цільового використання, наприклад, школи повинні порівнюватися зі школами, дитячі садки з дитячими садками.
- 2] Перевіряйте великі відхилення: вихідні дані будівель, у яких питоме споживання у 2 або 3 рази вище або нижче (відхилення більше ніж на 300%) слід перевіряти в першу чергу. Іноді дані споживання або опалюваної площі виявляються некоректними. Іноді значне відхилення може мати цілком логічне пояснення (наприклад, коли тричі на тиждень у школі проводяться вечірні заходи, і приміщення опалюються та освітлюються більш тривалий час).

Інструкція з розробки Аналізу портфоліо доступна на веб-сайті [www.misto-em.org](http://www.misto-em.org)<sup>3</sup>. Допомогти розрахувати економію та визначити перелік заходів щодо зменшення споживання енергії на наступному етапі допоможе енергетичний аудит в обраних пріоритетних будівлях (див. Рівень С — Енергоаудит).

## **3.3 ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ, ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ ТА ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

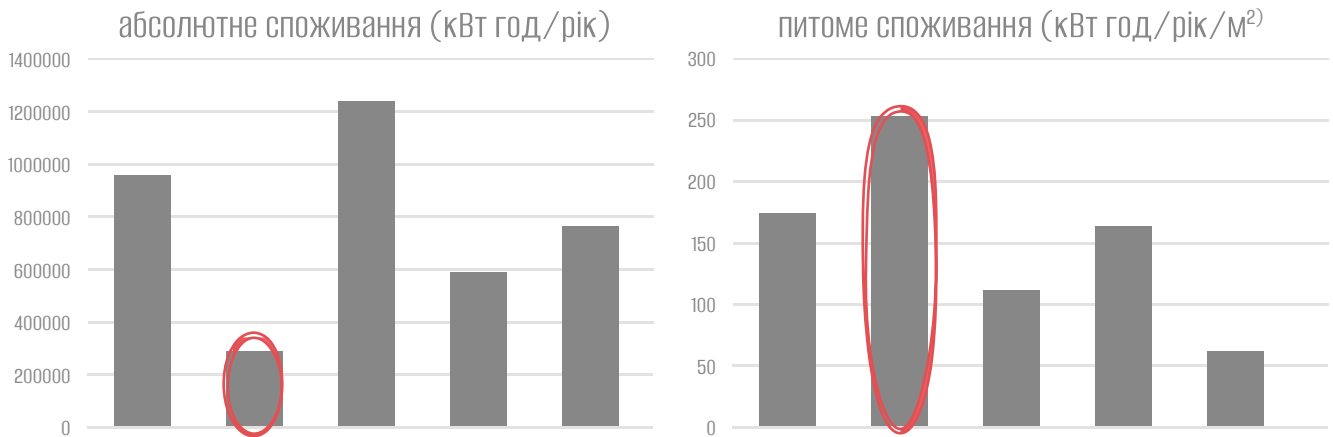
### **Еталонні значення**

Дані про питоме споживання енергії можуть бути використані як ключові показники для оцінки енергетичної ефективності будівлі. Ці показники дозволяють:

- ✓ Контролювати та оцінювати енергоспоживання існуючих будівель
- ✓ Порівнювати будівлі, в тому числі з іншими громадами, — того самого цільового призначення та категорії, незалежно від розміру будівель
- ✓ Оцінювати енергетичний стан будівель на основі величин, що є порівнювальними
- ✓ Визначати пріоритетність будівель в ході розробки планів їх подальшої реновації
- ✓ Фіксувати, документувати та демонструвати економію енергії та коштів — особливо, якщо відбуваються зміни опалюваної площі.

3. Інструкція щодо використання файлу Аналізу портфоліо - <http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Instruktsiya-z-korystuvannya-fajlom-PA-UA.docx>

Рисунок 3: Питоме споживання як показник енергоефективності



Абсолютне споживання не обов'язково вказує на енергоефективність будівлі. У цьому прикладі друга будівля, як видається, споживає найменше енергії - лише приблизно 25.000 кВт-год/рік

Розбивка загального споживання енергії на квадратні метри показує, що друга будівля є найменш ефективною будівлею, оскільки вона споживає на 50% більше енергії на квадратний метр, ніж інші будівлі.

Значення питомого споживання енергії дозволяють порівнювати будівлі за їхньою енергоефективністю, і це дозволяє енергоменеджеру оцінити можливу економію енергії та коштів.

В основному, питомі значення базуються на 1 одиниці [м²] і включають споживання енергії [кВт-год] за певний проміжок часу [один рік = а]. Вони обчислюються наступним чином:

$$\text{Питоме споживання [кВт-год/м²а]} = \frac{\text{споживання [кВт-год]} \text{ на рік [а]}}{\text{опалювана площа приміщення [м²]}}$$

У випадку розгляду споживання теплової енергії рекомендується коефіцієнтами коригувати вплив погоди (кліматична корекція) та внутрішньої температури в приміщеннях (температурна корекція). Еталонне значення залежить від точності опису будівель громади або вибірки громад та коректності застосовуваних даних споживання.

## Оцінка потенціалу економії

Еталонні значення відображають питоме енергоспоживання будівель однакового цільового призначення та використання по всій сукупності громад які надали дані для порівняння. Якщо опалювану площу приміщень будівель помножити на це значення, різниця між отриманою цифрою та фактичним споживанням будівлі вказуватиме на можливий потенціал економії.

### Наприклад:

- ➔ Споживання бібліотекою = 180 кВт-год/м²рік
- ➔ Опалювана площа = 400 м²
- ➔ Еталонне значення (бібліотека) = 136 кВт-год/м²рік
- ➔ Різниця = 44 кВт-год/м²рік
- ➔ Потенціал економії = 44 кВт-год/м²рік x 400 м² = 17 600 кВт-год на рік

Порівняння із еталонним та/або цільовим значенням відображає початкову оцінку потенційної економії. Необхідні дії у фонді будівель можуть бути структуровані за пріоритетністю, а після реалізації заходів стає можливим підтвердження успішності (верифікація).

### **▲ ВАЖЛИВА ПРИМІТКА — ЗРОБІТЬ ПЕРШІ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГІЇ**

Вже на цьому етапі, порівнюючи споживання енергії конкретною будівлею з еталонними значеннями або будівлями, що мають кращі показники, треба зробити першу приблизну оцінку потенціалу економії. Різниця між фактичним споживанням та еталонними значенням дорівнює потенціалу економії кожної будівлі.

## **3.4 ПРАКТИЧНІ ПОРАДИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ АНАЛІЗУ ПОРТФОЛІО**

Оскільки Аналіз портфоліо часто використовується для інформування осіб, що приймають рішення про встановлення пріоритетності будівель, що потребують модернізації, деякі деталі розробки та презентація мають вирішальне значення:

<b>РЕСУРСНА БАЗА ДАНИХ</b>	<b>ДЖЕРЕЛО ДАНИХ</b>
Збирайте дані про споживання тепла [кВт-год або Гкал] та електричної енергії [кВт-год] щонайменше за один рік	Джерело даних: напр., дані бухгалтерського обліку постачальника енергії
Використовуйте однакову одиницю вимірювання - кВт-год.	Див. Посібник II – Інвентаризація будівель
Переведіть показники споживання енергії з Гкал у кВт-год, оскільки еталонні значення вказані саме в цій одиниці.	
Збирайте дані про опалювальну площу будівель [м <sup>2</sup> ]	Див. Посібник II – Інвентаризація будівель
Кліматична поправка споживання теплової енергії	Якщо це можливо і є коефіцієнти кліматичної поправки, нейтралізуйте коливання більш м'яких або тепліших зим (див. Посібник – Рівень В).
Розрахунок питомого споживання теплової та електроенергії [кВт-год/м <sup>2</sup> /рік]	Див. Посібник II – Інвентаризація будівель
Порівняння з еталонними значеннями (з національних або регіональних баз даних), якщо такі є.	Див. Посібник II – Інвентаризація будівель



## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ – ЗАГАЛЬНИЙ ДИЗАЙН

Джерела даних	Перед розробкою діаграми перевірте ще раз
Чи легко сприймається діаграма?	Найкращим буде інтеграція бульбашкової діаграми в інструмент презентації; пояснювальний текст можна додати на окремий слайд
Чи відображає вона основні меседжі, які ви хочете передати?	Запитайте себе: який мій головний меседж? Покажіть діаграму колегам для перевірки
Чи зрозуміла її загальна структура для аудиторії?	Поясніть всі здійснені кроки - від збору даних, проведення інвентаризації аж до Аналізу портфолію; окремо опишіть процес визначення еталонних значень
Чи взяті висновки з логіки Аналізу портфолію та чи вони зрозумілі?	Див. вище; використовувати графіку, щоб змалювати весь процес - від збору даних і аж до прийняття рішень

## ДИЗАЙН ДІАГРАМИ АНАЛІЗУ ПОРТФОЛІО

Чи всі бульбашки даних мають мітку з назвою?	Перевірте діаграму
Чи правильно налаштовані осі?	Перевірте діаграму
Чи відображає діаграма всю необхідну інформацію?	Перевірте, чи відображено всі будівлі у вибірці (наприклад, дитячі садки)
Чи розподіляються будівлі (бульбашки) в широкому діапазоні?	Якщо деякі будівлі не відображаються, бо виходять за межі діапазону (крайні випадки), використовуйте двоступеневий підхід. Покажіть один слайд із загальним оглядом (великий масштаб), а потім другий з акцентом на найважливіші будівлі (менший масштаб)
Чи накладаються будівлі одна на одну через подібне відхилення від середнього значення?	Змініть масштаб, щоб показати відмінності між будинками-бульбашками для кращого розуміння
Крайні випадки даних повинні мати логічні пояснення	Перевірте дані крайніх випадків (правильність збору даних; цільове використання будівель), обґрунтуйте їхнє розташування на цих позиціях.



## 3.5 ПРОЦЕС ВСТАНОВЛЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ

Як ми показали вище, **основною метою Аналізу портфоліо є підтримка процесу встановлення пріоритетності роботи з будівлями**, що потребують модернізації, з точки зору підвищення енергозбереження та енергоефективності. Це рішення насамперед базується на показниках споживання енергії у порівнянні із середніми значеннями подібних за функціями типів будівель. Однак, іноді перед остаточним встановленням пріоритетів слід розглянути також і додаткові критерії, наприклад:

- ➔ **Цільове використання будівлі (кількість користувачів на день, наприклад, у школах)**
- ➔ **Необхідна модернізація будівлі загалом (наприклад, протікання даху та синергія з іншими факторами)**
- ➔ **Складність будівлі (комплексу); чим складніше об'єкт реконструкції, тим більше зусиль потрібно для її проведення; спочатку реконструкція повинна бути зосереджена на нескладних будівлях**
- ➔ **Відповідальні за утримання будівель відкриті до діалогу, підтримують та бажають процесу реконструкції = легше підготувати та впровадити заходи, або навпаки — не йдуть на співпрацю, не бажають змін**
- ➔ **Інформованість громадськості, частота відвідувань (наприклад, будівля міськвиконкому буде в пріоритеті, бо є часто відвідуваною і дає наочний приклад мешканцям громади)**
- ➔ **Своєчасна економія є ключовим фактором для прийняття рішення та впровадження заходів з реновації, а отже і для успіху MEM в цілому.**

У презентації для тих, хто приймає рішення в громаді, потрібно враховувати та роз'яснювати вищезазначені аргументи для кращого розуміння з боку аудиторії загальної логіки викладеного.



Аналіз портфоліо може бути використаний як інструмент для визначення пріоритетності реконструкції будівель. У більшості випадків енергоменеджер повинен вирішити, куди вкладати час та ресурси. Якщо у муніципалітеті є, наприклад, 100 будівель, на 20 будівель припадає 80% загального споживання енергії (перше базове встановлення пріоритетів перед Аналізом портфоліо). Для експрес-аудиту можна обрати 10 будівель з метою оцінки потенціалу економії та визначення можливих заходів. З-поміж цих будівель для детального енергетичного аудиту можна відібрати п'ять будівель. На цьому етапі збирається детальна інформація, і можна планувати конкретні заходи. Розробляється ТЕО, ПКД та економічні (фінансові) документи. Для двох (з п'яти) вибраних проєктів розробляються детальні оцінки витрат для тендерів, що, нарешті, веде до реалізації одного конкретного проєкту.

#### **⚠ ВАЖЛИВА ПРИМІТКА — ФАКТОРИ УСПІХУ**

Хороші комунікативні навички енергоменеджера та ефективна співпраця між управліннями з метою збору відповідних даних — дві основні вимоги до успішного Аналізу портфоліо.

## **3.6 НЕОБХІДНІ ДОКУМЕНТИ/ДАНІ ТА ОБЛАДНАННЯ**

### **Необхідні документи/дані:**

- ✓ Інвентаризація будівель
- ✓ Таблиця Excel «Бенчмаркінг» з еталонними значеннями Проєкту “Енергоефективність у громадах 2”<sup>4</sup>
- ✓ Шаблон Аналізу портфоліо та інструкції щодо використання Аналізу портфоліо (див. [misto-em.org.ua](http://misto-em.org.ua))<sup>5</sup>

### **Обладнання**

- ✓ Комп'ютер або ноутбук з основним програмним забезпеченням для редагування тексту та електронних таблиць
- ✓ Як варіант: Інтернет для обміну даними через електронну пошту

4. Див.: [http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/Benchmark\\_FEER\\_2020-1.xlsx](http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/Benchmark_FEER_2020-1.xlsx)

5. Див.: [http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/2020\\_FEER\\_Portfolio-analysis.xlsx](http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/2020_FEER_Portfolio-analysis.xlsx)

## ВИСНОВКИ — П'ЯТЬ ОСНОВНИХ КРОКІВ ДО АНАЛІЗУ ПОРТФОЛІО

### РОЗРАХУЙТЕ ПИТОМЕ СПОЖИВАННЯ:

На основі даних інвентаризації будівель — споживання енергії та опалюваної площі — розраховується питоме споживання [в кВт-рік/м<sup>2</sup>/рік] теплової та електричної енергії.

### ВИЗНАЧТЕ РІЗНИЦЮ:

Питоме споживання кожної будівлі порівнюється з еталонними значеннями відповідної категорії будівель. Еталонні значення можна отримати з даних бенчмаркінгу. Відхилення [у %] питомого споживання від еталонного значення розраховується для теплової та електричної енергії відповідно.

### ВІДОБРАЗИТЬ РЕЗУЛЬТАТИ:

Маючи назву будівлі, відхилення споживання тепла та відхилення споживання електроенергії від співмірних будівель [у %], а також розмір опалювальної площі будівель [у м<sup>2</sup>], можна створити бульбашкову діаграму. Кожна будівля відображається відповідно до її значень в одному з чотирьох квадрантів діаграми Аналізу портфоліо.

### ВСТАНОВІТЬ ПЕРШІ ПРІОРИТЕТИ:

Оскільки розмір бульбашки демонструє опалювану площу, легко визначити пріоритетні будівлі з найбільшим споживанням тепла та електроенергії (і, відповідно — коштів) — вони відображаються у верхньому правому квадранті діаграми.

### ОБЕРІТЬ БУДІВЛІ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ОЦІНКИ:

Для проведення енергоаудитів рекомендується вибирати від двох до максимум п'яти будівель, щоб мати можливість представити перші варіанти модернізації.

# 4. РОЗБУДОВА ІНСТИТУЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ

У процесі впровадження муніципального енергетичного менеджменту (МЕМ) важливо не тільки ухвалити відповідні рішення (Рівень А — Основи) та зібрати й оцінити важливі дані, але також залучити, поінформувати та навчити ключових осіб у громадських будівлях на довгострокову перспективу. Інформування та підвищення свідомості користувачів будівель є основним напрямком енергетичного менеджменту.

## 4.1 Вступ — Розбудова інституційної спроможності

Відповідальні за будівлі, завгоспи, обслуговуючий персонал та користувачі будівель мають величезний вплив на споживання енергії в громадських будівлях через свою щоденну поведінку та експлуатацію технічної інфраструктури. За допомогою інформування та мотивування можна досягти швидкої та тривалої економії енергії. Оскільки співпраця з цими особами необхідна для реалізації наступних кроків МЕМ, важливо залучити їх з самого початку процесу.

При цьому досяжною є економія в межах від п'яти до десяти відсотків у порівнянні з базовим споживанням, а в поєднанні з інвестиційними заходами цілком реально досягнути від 20 до 30 відсотків заощаджень енергії. Крім того, ефективність технічної оптимізації зазвичай залежить від сприйняття та правильної поведінки користувачів. Наприклад, оптимально керована система опалення не дасть великої економії, якщо вікна залишатимуться відкритими у вихідні дні.

### КРОК ЗА КРОКОМ

Існує досить багато можливостей залучення до цього процесу енергоменеджерів — від індивідуальних зустрічей з завгоспами до презентацій для всього персоналу установи. Оскільки структура, обставини та люди в кожній громаді різні, теми, формати участі, способи залучення, що використовуються енергоменеджером, також можуть відрізнятися. Енергоменеджер повинен вибрати найбільш прийнятний формат проведення заходу.

### **Можливі варіанти:**

- Зустрічі безпосередньо на об'єктах для предметного обговорення конкретних технічних тем за участі відповідального завгоспа та технічного персоналу будівлі.
- Виїзди на об'єкти та зустрічі з користувачами будівель для встановлення взаємозв'язку та надання можливостей для обговорення типових питань та скарг (частиною цих відвідувань може бути мотивування до «простих» змін поведінки).
- Навчальні дні або практикуми з лекціями на загальні або технічні теми. Мінімальна рекомендація полягає в тому, щоб організувати для завгоспів два тренінги щороку тривалістю пів дня.

## **Чинники успіху**

Окрім достатніх технічних ноу-хау з експлуатації будівель, здатність енергоменеджера співпрацювати та спілкуватися, проводити лекції, всебічно відповідати на можливі запитання допомагає покращити сприйняття та розуміння загального контексту як користувачами будівлі, так і технічним персоналом. Якщо енергоменеджер сам потребує технічної підтримки, додаткове залучення сторонніх експертів з сектору послуг, виробників або постачальників енергоефективного обладнання може в цьому суттєво допомогти. Вони можуть надати додаткові знання про технології та проконсультують, як найкраще їх використовувати, обслуговувати та експлуатувати.

## **Розвиток спроможності енергоменеджерів**

Розвиток спроможності є постійною потребою самого енергоменеджера вдосконалювати власні можливості у сфері енергоменеджменту (див. Рівень В — Оптимізація). Технічні знання важливі для розуміння функцій будівлі та принципів роботи технічної інфраструктури. Навички спілкування енергоменеджера є дуже важливі для якісного пояснення відповідних аспектів користувачам будівель та завгоспам. Важливо встановити взаємозв'язок та добрі “відносини” з “цільовими групами”.



## 4.2 ВАЖЛИВІСТЬ ЗАВГОСПІВ (ВІДПОВІДАЛЬНИХ ЗА БУДІВЛІ)

На багатьох об'єктах завгоспи є вирішальною ланкою для успіху процесу оптимізації в будівлях, за якими вони доглядають. Контролюючи дотримання умов використання та, за необхідності, регулюючи, налаштовуючи та перевіряючи функціональність тої чи іншої системи, вони мають вирішальний вплив на споживання енергії та на експлуатаційні витрати. Вони також є контролюючим органом щодо поведінки співробітників та зовнішніх користувачів.

Як правило, завгоспи мають знання про енергетичні недоліки інженерних систем енергозабезпечення, вони знають, які дефекти існують в огорожувальних конструкціях будівлі і добре знайомі з експлуатацією об'єкта та її організацією, тому мають:

- ✓ Здійснювати періодичний (= щомісячний/щотижневий/щоденний) контроль споживання
- ✓ Проводити моніторинг технічних систем
- ✓ Повідомляти енергоменеджера про дефекти та витоки в системі
- ✓ По можливості — негайно усувати несправності
- ✓ Завгоспи повинні брати активну участь у процесі налагодження МЕМ з самого початку та Володіти Вичерпною інформацією про мету та процедури МЕМ

Завгосп повинен бути проінформований про заплановані заходи щодо будівлі або технічного обладнання. Він повинен супроводжувати впровадження заходів та контролювати їх ефективність.



Фото 1: Енергоменеджер використовує пристрій для перевірки та демонстрації завгоспу параметрів роботи радіатор.  
Фото GIZ



## СПІВПРАЦЯ МІЖ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРОМ ТА ЗАВГОСПОМ

Оскільки скарги користувачів на занадто холодні приміщення завжди досягають завгоспів першими, і ці моменти зазвичай пов'язані з психологічним тиском, завгосп повинен бути поінформований про цілі системи енергоменеджменту, про підрядників, процедури та відповідні правила, а також про відповідальність щодо зміни налаштувань системи. У разі скарг команда енергоменеджменту/енергоменеджер має стояти поруч із завгоспом і вирішувати проблему разом з ним.



Фото 2: Завгосп та енергоменеджер перевіряють тепловий пункт. Фото EZA!

Важливим елементом дискусії з завгоспом є усунення його побоювань, що в разі внесення до системи коректив користувачі зроблять його відповідальним за виникнення можливих проблем. Для цього енергоменеджер повинен знайти час щоб розвіяти стурбованість завгоспа.

## ВИЗНАННЯ ЗУСИЛЬ ЗАВГОСПА

Впровадження системи муніципального енергоменеджменту зміцнює позицію завгоспа — через розширення обов'язків та більшу підзвітність. Завгоспи отримують більше підтримки з боку керівництва та мають користь від регулярного обміну досвідом (щонайменше — щокварталу), наприклад, у контексті зустрічей із завгоспами. Їхнє навчання та підвищення кваліфікації може проводитися на місці. Їхня мотивація підвищується завдяки більшим знанням та компетентності. На додаток до нематеріального визнання, матеріальні та фінансові заохочення також можуть бути надзвичайно ефективними.

## 4.3 ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ

**ПРАВИЛЬНЕ ОПАЛЕННЯ**

Правильне регулювання температури приміщення важливе для комфорту та енергоефективності.

- Температура у житлових приміщеннях має бути не більше 21 °С. Приміщення, якими користуються мало, а також спальня (вдень), можуть бути прохолоднішими (16–17 °С).
- Не закривайте радіатори меблями, шторами чи декоративними панелями – вони перешкоджають теплопередачі.
- Зменшуйте подачу тепла вночі або якщо надовго залишаєте дім.
- Ущільнюйте вікна та двері для усунення протягів.
- Зачиняйте двері до приміщення з більш низькою температурою.
- Зниження температури на 1 °С заощадує 6–7% споживаної енергії.

співпраця з НІМЄЦЬКОЮ  
GIZ

Комфорт та енергоефективність помешкання можна ще більше підвищити шляхом подальших енергоефективних заходів (див. Енергоефективний будинок).

Фото з Інформаційний буклет GIZ<sup>6</sup>

Користувачі будівлі<sup>7</sup> сприяють своєю поведінкою економному функціонуванню будівлі або витратам енергії. Вони можуть збільшити енергоспоживання будівлі через недбалість (залишаючи світло увімкненим, постійну вентиляцію, марне витрачання води) або через надмірні вимоги до комфорту (наприклад, висока температура в приміщенні). Тому важливо інформувати користувачів будівлі, змушувати їх усвідомлювати обсяги експлуатаційних витрат та відповідний вплив на навколишнє середовище, а також мотивувати всі сторони до економної поведінки.

### ЕФЕКТИВНА ПРОТИДІЯ СТРАХАМ

Багато людей пов'язують енергозбереження та енергоменеджмент з негативними уявленнями, такими як втрата комфорту та обмеження використання. Щоб розвіяти такі побоювання, необхідно регулярно повідомляти про цілі МЕМ та заходи у відповідних будівлях. При цьому також повинна бути визначена роль кожного учасника процесу.

### Якими є цілі МЕМ?

- Максимальний комфорт для користувачів та низькі експлуатаційні витрати
- Економія енергії та коштів
- Захист клімату та скорочення викидів вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>)

### Завдяки яким заходам досягаються ці цілі?

- Контроль споживання енергії
- Корикування налаштувань управління інженерними системами
- Інвестиційні заходи в будівлі та покращення застосовуваних технологій

6. Цей та інші буклети доступні тут: <http://misto-em.org.ua/fond-znan/vse-dlya-energomenedzhentu/dodatkovy-materialy/>

7. Примітка: завгосп теж є користувачем будівлі, як і всі інші, проте він також виконує функції технічної відповідальності



## **Всі учасники МЕМ повинні знати та розуміти:**

### **➔ Що конкретно здійснюється в будівлі, якою я користуюся?**

- Як мають реагувати користувачі, якщо в приміщенні, наприклад, занадто холодно? Наприклад, вказати контрактну особу, завгоспа або енергоменеджер тощо

### **➔ Що вже досягнуто?**

- які є успіхи в громаді щодо МЕМ,
- які є позитивні приклади тощо

Завдяки розумній роботі над забезпеченням усвідомлення та реального сприйняття сказаного користувачами будівлі можна досягти економії через заходи технічної оптимізації. Кампанії та тренінги для підвищення обізнаності вимагають лише невеликих фінансових витрат. Щоб привчити користувачів до енерго- та водозберігаючої поведінки, загалом існує три основних способи. Це мотивація, передача знань та зміна звичок.

## **МОТИВАЦІЯ**

Люди особливо активно підтримують щось, якщо це для них має емоційний сенс. Звертаючись до груп користувачів, таких як адміністративний персонал шкіл, дошкільних дитячих закладів, клубів, пожежних відділків тощо, слід враховувати різні мотиви та рамкові умови та залучати якомога більше груп за допомогою різних пропозицій.

Для кращого мотивування завгоспів є сенс заздалегідь повідомити їм про цілі та процедури МЕМ та узгодити з ними відповідні правила й обов'язки. Додаткові робочі завдання, такі як контроль споживання, передача даних та впровадження стандартів для роботи системи, можуть і повинні бути визначені в посадовій інструкції.

## **ПЕРЕДАЧА ЗНАНЬ**

Брак знань про контексти, що стосуються енергії, часто призводить до невизначеності та скептицизму. По-перше, користувачі повинні бути обізнані, що їхня поведінка безпосередньо впливає на споживання енергії. З цієї метою енергоменеджер повинен надати їм базові знання та розуміння взаємозв'язків. Той, хто помилково вважає, що включення люмінесцентної лампи споживає більше енергії, ніж одна година її безперервної роботи, не вимикатиме освітлення ніколи.

**Цільова передача знань дуже допомагає, особливо в частинах:**

- ➔ **Впливу споживання енергоресурсів на наше довкілля**
- ➔ **Чому правильне опалення та вентиляція є важливі для МЕМ**
- ➔ **Як зазвичай відбувається та що впливає на споживання електроенергії та води в бюджетних будівлях, тощо**

## **ЗМІНА ЗВИЧОК**

Для зміни свідомості користувачів будівлі надзвичайно важливою є регулярність, оскільки існуючі звички можуть блокувати реалізацію намірів, незважаючи на мотиви та технічні

знання. Оскільки більша частина поведінки базується на автоматизмі, нові алгоритми потрібно тренувати за допомогою повторення та «пам'яті м'язів». Регулярне спілкування, повторення та нагадування, такі як плакати або виведенні на екран дані можуть у цьому сильно допомогти. Щонайменше один або два різні заходи на рік слід запланувати для постійної роботи над усвідомленням користувачами їхнього впливу на енергоефективність громади загалом.

### Заходи для успішної роботи над свідомістю користувачів:

- ✓ Запропонувати консультації користувачам громадських будівель електронною поштою, телефоном, безпосередньо на об'єкті
- ✓ Регулярне ознайомлення всіх причетних з динамікою споживання енергоресурсів будівлею порівняно з показниками споживання, характерними для конкретної категорії будівель
- ✓ Щорічні зустрічі щодо підвищення обізнаності з керівниками та відповідальними особами на місці
- ✓ Презентація результатів на зустрічах/нарадахпрацівників та/чи керівництва закладів
- ✓ Щорічні зустрічі з цільовими групами — пожежними службами, клубами, спортивними групами тощо
- ✓ Інформаційні дні та заходи в адміністративній будівлі місцевої ради: стенд зі стікерами, плакатами, листівками, онлайн-вікторина тощо
- ✓ Тренінг з енергозбереження для користувачів будівель
- ✓ Навчальні заходи із захисту клімату та «проектні дні» у школах та дитячих садках, такі як «Школа Енергії»
- ✓ «Проекти участі» в заощадженнях чи інші моделі стимулювання в школах та дитячих садках, коли до досягнутого результату керівництво громади додає власний внесок в такому ж розмірі, тощо
- ✓ Регулярне звітування про заходи та результати, наприклад, на домашній сторінці закладу, на Фейсбук-сторінці, в офіційному віснику тощо

## Чинники успіху для підвищення обізнаності

Для успішної зміни свідомості користувачів важливим є залучення вищого керівництва громади. Крім того, необхідне постійне інформування та залучення зацікавлених сторін. Найважливіші аспекти:

- ✓ Повідомлення мети вищим керівництвом
- ✓ Ефект рольової моделі, демонстрованої вищим керівництвом
- ✓ Видиме залучення: наприклад, запрошення голови громади на щорічний захід в адміністрації, особиста листівка, інтерв'ю для преси тощо
- ✓ Індивідуальний підхід до користувачів
- ✓ Участь адміністрації в навчанні та використанні мультиплікаційного ефекту для різних підрозділів (департаментів, управлінь, відділів)
- ✓ Постійне спілкування та зв'язки з громадськістю: це єдиний спосіб закріпити цю тему.

## 4.4 ВІДВІДУВАННЯ ОБ'ЄКТА — ЗВ'ЯЗКИ З КОРИСТУВАЧАМИ БУДІВЕЛЬ

Виїзди на місця є важливим «інструментом» і необхідністю для енергоменеджерів, щоб формувати довіру та постійні контакти з усіма користувачами будівель. Однією з можливостей є непряме звернення до користувачів будівлі, наприклад, надсилання електронних листів, надрукованих листівок або використання носіїв інформації. Однак, оскільки ми маємо справу з реальними людьми, більш перспективним підходом є безпосередній контакт, відвідання їх у їхній установі. Щоб залучити користувачів будівель та зібрати їхні знання та особистий досвід, під час відвідування на місці слід поставити кілька питань:

- ➔ *Наскільки вони задоволені температурою в приміщеннях?*
- ➔ *Як вони оцінюють якість повітря в приміщеннях?*
- ➔ *Чи знають вони, як змінювати температуру повітря в приміщеннях?*
- ➔ *Чи обладнанні нагрівальні прилади термостатами: чи знають працівники, що означають цифри на них?*
- ➔ *Чи знають користувачі про якісь дефекти «своєї» будівлі?*
- ➔ *Чи є у них власні ідеї щодо енергозберігаючих заходів чи покращень?*



Фото 4: Пірометр, що візуалізує температуру радіатора — тут нижня частина радіатора холодніша, що означає проблеми з циркуляцією теплоносія в радіаторі. Фото GIZ.

## 4.5 НАВЧАННЯ ЗАВГОСПІВ

Тренінги для завгоспів, особливо на етапі запуску та впровадження МЕМ, мають вирішальне значення. Ці зустрічі виконують різні функції — допомога в інформуванні, навчанні та мотивації завгоспів до отримання необхідних завдань та змін у їхній щоденній роботі для правильного впровадження МЕМ. Більше того, завгоспи повинні отримати можливість для власного внеску, критики та ідей. У підпунктах нижче описано основні аспекти навчання завгоспів.

## 4.5.1 ЗМІСТ ТРЕНІНГІВ — МОТИВАЦІЯ, КВАЛІФІКАЦІЯ, ОБМІН ДОСВІДОМ

Мотивація та професійна кваліфікація завгоспів мають вирішальне значення для успіху енергоменеджменту. Регулярні зустрічі з метою передачі знань та обміну досвідом сприяють розширенню ноу-хау щодо можливостей впливу на енергозберігаючі заходи, зменшенню страхів перед скаргами користувачів, виявленню слабких місць та проблем, а також підвищенню мотивації. Зустрічі завгоспів, які в ідеалі проводяться щокварталу, також допомагають забезпечити передачу існуючого ноу-хау від старого до нового персоналу. Участь завгоспів є обов'язковою.

Це може бути передбачено, наприклад, розпорядженнями або керівництва, або, у випадку із зовнішніми постачальниками послуг, у контрактах. Перевагами регулярних зустрічей із завгоспами є:

- ✓ Визнання завгоспів як рівноправних партнерів енергетичної команди, що підвищує їхню мотивацію
- ✓ Передача знань на належному професійному рівні щодо можливостей впливу на практиці
- ✓ Концентрація знань — колеги навчаються у колег, проблеми в будівлях зазвичай подібні. Успіхи та рішення можна переносити та примножувати
- ✓ Зростання особистої «доданої вартості» завгоспів завдяки передачі знань
- ✓ Теми та елементи навчання завгоспів, як згадано вище, залежать від різних аспектів. На етапі ініціювання МЕМ основна інформація та мотивація мають вирішальне значення, пізніше можуть бути включені більш конкретні теми, наприклад, технічні аспекти систем опалення<sup>8</sup>.

8. Див. брошуру для завгоспів: [http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/Broshura\\_Prosti-zahody-z-pidvyshhennya-energoefektyvnosti-u-gromadskiyh-budivlyah.pdf](http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/Broshura_Prosti-zahody-z-pidvyshhennya-energoefektyvnosti-u-gromadskiyh-budivlyah.pdf)



Фото 5: Тренінг для завгоспів під час Місії підтримки у Славутичі, 2020 рік. Фото К.



## Основні теми тренінгів для завгоспів:

- ➔ *Основи МЕМ загалом — виклики та переваги*
- ➔ *МЕМ у власній громаді — які цілі, що конкретно планується?*
- ➔ *Базові знання про енергію та електроенергію*
- ➔ *Необхідне, надмірне та витратне використання енергії*
- ➔ *Комфорт*
- ➔ *Вентиляція та викиди CO2*
- ➔ *Гідравлічне балансування та регулювання температури в приміщеннях*
- ➔ *Несправності та дефекти систем та обладнання*
- ➔ *Ремонт та обслуговування системи опалення*
- ➔ *Інформація про стан та плани реалізації вашого МЕМ, наприклад, рішення міської ради, цілі, представлення енергоменеджера ради тощо*
- ➔ *Основна технічна інформація про експлуатацію будівлі, наприклад, крива нагріву, гідравліка, вентиляція, електрична енергія тощо.*
- ➔ *Обговорення актуальних проблем, заохочення користувачів будівлі й завгоспів висловлювати ідеї щодо технічних та організаційних удосконалень*

### 4.5.2 ПІДГОТОВКА ТРЕНІНГУ ДЛЯ ЗАВГОСПІВ

Особливо під час початкової фази МЕМ слід подбати про те, щоб тренінг для завгоспів був ретельно підготовлений. Слід розвіяти можливі страхи та упередження завгоспів, — вони повинні мати можливість сприймати тренінг із обміну досвідом як визнання важливості їхньої ролі.

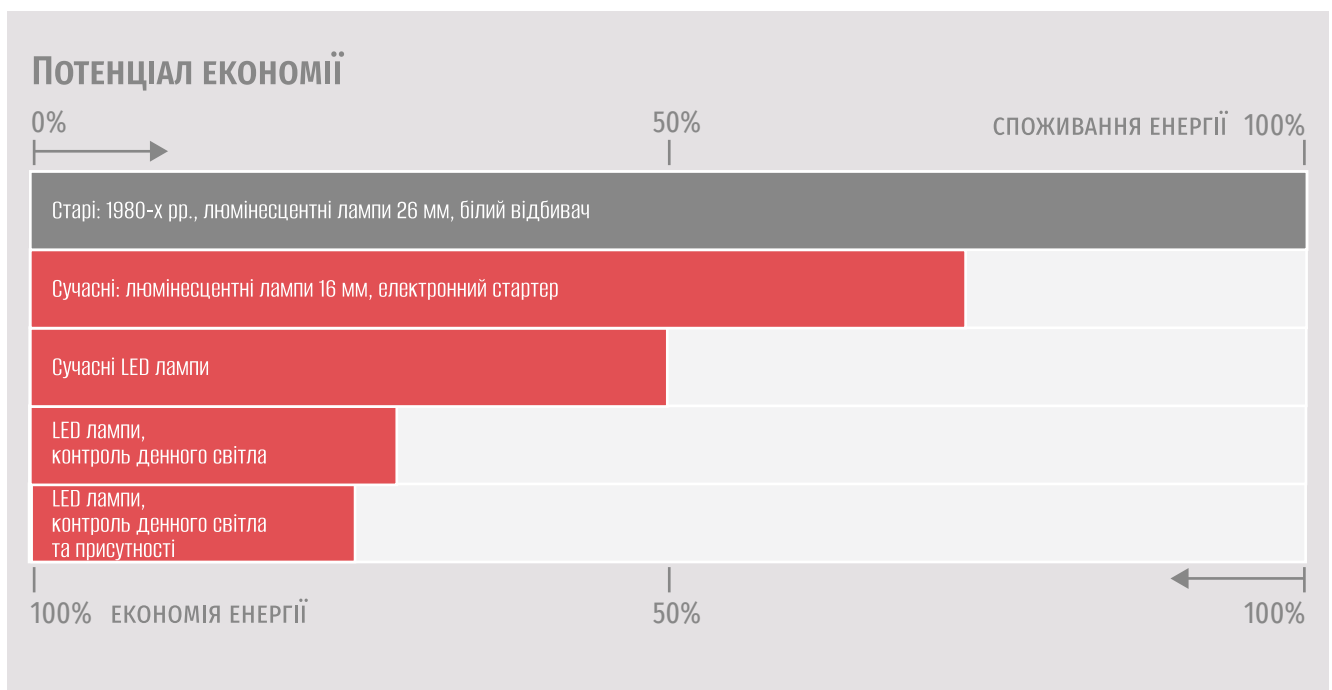


Фото 6: Елемент навчання з розвитку інституційної спроможності: потенціал економії від використання різних типів освітлення. З презентації GIZ.

### **Тому при підготовці слід враховувати наступні моменти:**

- ✓ Коли найбільш сприятливий час для тренінгу для завгоспів? Чи існують фази більшого навантаження (початок нового навчального року, ремонтні роботи під час шкільних канікул, виборів тощо) або періоди, коли завгоспі відсутні (періоди відпусток)?
- ✓ Хто бере участь? Чи може вищий керівник адміністрації надати “ваги” заходу? Чи має зустріч бути офіційною чи більш неофіційною?
- ✓ Де є гарне місце для тренінгу? Тут вам слід зважити між “хорошою картинкою” (захід у будівлі мерії) та можливістю, наприклад, відвідати будівлю (провести захід у нещодавно відремонтованій школі).
- ✓ Якщо навчання відбувається у громадській будівлі — чи є її завгосп взірцем для наслідування? Чи є ця будівля найкращим прикладом практики, який може мотивувати інших завгоспів?
- ✓ Чи можна запропонувати перерви на каву з кейтерінгом під час тренінгу? Це особливо передбачає можливості для неформальних контактів, спілкування та обміну ноу-хау під час семінарів з розвитку інституційної спроможності.
- ✓ Слід забезпечити гарне поєднання вхідних даних (лекцій), обговорення та обміну досвідом.
- ✓ Запрошення слід надсилати завчасно.

### **4.5.3 ПРОВЕДЕННЯ ТРЕНІНГУ ДЛЯ ЗАВГОСПІВ**

До навчальних або інформаційних заходів слід залучити керівника управління або голову громади з вітальною промовою. Це підкреслює повноваження, які надаються енергоменеджеру, а також демонструє важливість цієї теми для політичного керівництва.

#### **Мінімальні рекомендації щодо ½-денного тренінгу (тренінгів) для завгоспів:**







- ➔ **Інформація про стан та плани впровадження МЕМ (наприклад, рішення міської ради, цілі, запровадження посади енергоменеджера, його представлення)**
- ➔ **Виклад базової технічної інформації про експлуатацію будівлі (наприклад, крива нагріву, гідравліка, вентиляція, електрична енергія тощо)**
- ➔ **Обговорення актуальних проблем та запит на нові ідеї щодо технічного та організаційного вдосконалення**

Під час тренінгу для завгоспів можуть бути розглянуті й інші теми, — від конкретних технічних (щодо технологій виробництва тепла, використання відновлюваних джерел енергії, фотоелектричні системи, сонячно-теплові блоки тощо), і до більш загальних тем.

Для більш ефективної передачі знань під час тренінгів можна використовувати презентації, графіки, інфографіки тощо. Однак презентації повинні бути адаптовані до аудиторії — занадто складні ілюстрації та занадто багато технічних деталей можуть бути приголомшливими для завгоспів. Також може бути хорошим варіантом показувати об'єкти та використовувати прості вправи та експерименти. Часто принципи та взаємозв'язки можна продемонструвати з повсякденними предметами, і це допоможе завгоспам пам'ятати ці теми, коли вони повернуться до свого “звичного” життя.







Крім того, з метою неформального обміну інформацією під час перерв на каву можливість спілкування в мережі та спрямований обмін ноу-хау є важливою темою порядку денного кожного тренінгу для завгоспів.

#### 4.5.4 ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

-  [Презентація “Організація тренінгів для завгоспів”](#)
-  [Презентація “Мотивація та залучення персоналу”](#)
-  [Програма семінару для завгоспів будівель м. Радивилів](#)
-  [Презентація за темою «Організація тренінгів для завгоспів»](#)
-  [Презентація за темою «Технічні аспекти експлуатації будівель для завгоспів»](#)
-  [Вебінар «Крок 4. Інституційна спроможність»](#)

## 4.6 НЕОБХІДНЕ ОБЛАДНАННЯ, ШАБЛони ТА РЕСУРСИ

Проведення тренінгів для завгоспів вимагає деякого базового обладнання для презентацій та демонстрації на зустрічах:

-  Комп'ютер або ноутбук з програмним забезпеченням для презентацій
-  Проектор та екран
-  На вибір: демонстраційні матеріали
-  Термо-гігрометр
-  Аналізатор викидів CO<sub>2</sub>, газоаналізатор
-  Термостатичні клапани

Зразки типової програми тренінгу, а також зразок презентацій-лекцій на технічні теми та на теми енергоефективної поведінки, доступні за посиланням [http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/EEIM\\_FM-Brochure\\_UKR\\_FINAL\\_PRINT.pdf](http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/EEIM_FM-Brochure_UKR_FINAL_PRINT.pdf) та <http://misto-em.org.ua/fond-znan/vse-dlya-energomenedzhentu/riven-a-osnovy/>



фото 7: Термостатичний клапан (“внутрішній”) як практичний приклад на тренінгу для завгоспів.

## 4.7 НОУ-ХАУ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРА

Необхідна для посади енергоменеджера кваліфікація не є чітко визначеною. Він може бути майстром або інженером, мати більш практичну або більш технічну підготовку. Оскільки ситуація в кожній громаді різна, обсяг роботи дещо відрізняється. Деякі енергоменеджери працюють самостійно, деякі є частиною команди і можуть використовувати знання та досвід колег. Тим не менше, деякі базові ноу-хау для енергоменеджера є фундаментальними. Якщо його професійне навчання цього не охоплює, він повинен набути базових знань принаймні з таких тем<sup>10</sup>:

### Будівельна фізика:

- ➔ *Енергетичний баланс будівель — втрати та надходження енергії*
- ➔ *Втрати при теплопередачі та вентиляції, надходження сонячного та внутрішнього тепла*
- ➔ *Якість огорожувальної конструкції; значення коефіцієнта U, типологія будівлі*
- ➔ *Герметичність та теплові мости*
- ➔ *Розрахунок точки роси*
- ➔ *Захист від спеки влітку*

### Енергетична система загалом:

- ➔ *Первинна енергія — кінцева енергія — корисна енергія*
- ➔ *Енергоносії — відновлювана та невідновлювана енергія*
- ➔ *Структура системи енергопостачання — національної та регіональної*
- ➔ *Можливості використовувати та виробляти енергію з відновлюваних джерел (фотоелектричні системи тощо)*
- ➔ *Викиди CO<sub>2</sub>*
- ➔ *Енергопостачальні компанії (національні та регіональні) та структура цін на енергоносії*
- ➔ *Оподаткування споживання енергії*

### Вироблення теплової енергії:

- ➔ *Індивідуальні системи опалення*
- ➔ *Центральне опалення*
- ➔ *Когенерація тепла та електроенергії*
- ➔ *Ефективність систем опалення*
- ➔ *Підготовка гарячої води*

<sup>10</sup>. Див. відповідний матеріал за посиланням: <http://misto-em.org.ua/fond-znan/>



## Вентиляція:

- ➔ *Можливості та обмеження вентиляції через вікна*
- ➔ *Функціонування систем механічної вентиляції (компоненти, режим роботи тощо)*

## Електроенергія:

- ➔ *Профілі навантаження, пікові навантаження*
- ➔ *Активна та реактивна електроенергія*
- ➔ *Частка побутової техніки та споживачів*
- ➔ *Ефективність освітлення; ефективність різних видів джерел світла*
- ➔ *Як оцінити ефективність технічних приладів, напр. насоси, прилади тощо*
- ➔ *Вода:*
- ➔ *Якість води, вплив якості води на технічну інфраструктуру, наприклад, котли, підготовка гарячої води*
- ➔ *Підготовка води в будівлі, наприклад фільтрація, запобігання відкладення вапняного нальоту*
- ➔ *Можливості економії води*

## Обладнання та ресурси:

- ➔ *Що можна виміряти? Методи та пристрої, від лічильників до реєстраторів даних*
- ➔ *Як користуватися програмним забезпеченням для енергоменеджменту?*
- ➔ *Як користуватися таким обладнанням, як реєстратори даних, вимірювальні прилади?*

## Фінанси:

- ➔ *Інформація про гранти, субсидії та програми фінансування на національному та місцевому рівнях (за наявності)*
- ➔ *Розрахунок рентабельності; витрати життєвого циклу*

## Комунікація:

- ➔ *Як спілкуватися та представляти результати й досягнення?*
- ➔ *Робота зі ЗМІ та пресою*
- ➔ *Як поводитися зі «складними клієнтами»*

## 4.8 НЕВЕЛИКІ ПРОЕКТИ — ЗАЛУЧЕННЯ ЗАВГОСПІВ ТА КОРИСТУВАЧІВ БУДІВЛІ

Одним із важливих аспектів розвитку інституційної спроможності є регулярне інформування та навчання завгоспів. Крім того, користувачі будівлі відіграють важливу роль в успішному впровадженні та підтримці МЕМ. Важливими є їхня мотивація та внесок в економію енергії.

Нижче описано три приклади того, як енергоменеджери можуть реалізовувати невеликі проекти із залученням та мотивацією різних категорій користувачів будівель.

Більше того, важливо розглядати скарги користувачів будівель комплексно, щоб залучити або тримати їх “на своєму боці”.

### Приклад: ОРГАНІЗАЦІЯ «ДНІВ ЕНЕРГІЇ»

**Мета: Економити енергію за допомогою інформування користувачів будівель**

Дослідження, а також спостереження показали, що переважна більшість людей марно витрачають енергію як на роботі, так і вдома, просто за поширеною звичкою, без свідомого наміру. Є багато повсякденних дій, які люди виконують несвідомо й автоматично. Відповідно до цього, люди розробляють “процедури” для часто повторюваних дій. Сюди входить використання офісного обладнання, ламп та термостатичних клапанів. Тому більшість людей несвідомо витрачають енергію, і роблять це бездумно, не бажаючи цього і просто за звичкою. Мета Дня енергії в міській адміністрації, наприклад, у будівлі місцевої ради або виконавчого комітету — інформувати працівників і вказувати їм на можливість економити енергію в межах своїх щоденних процедур.

Для цього підходять невеликі інформаційні заходи за участю не більше 30 осіб. Їх також можна інтегрувати в іншу зустріч, наприклад, інструктаж з питань охорони праці. Метою повинно бути інформування персоналу про стан проекту та його цілі, надання корисних знань та залучення користувачів. Типовою процедурою може бути:

- ➔ **Офіційне запрошення та вступна промова голови громади**
- ➔ **Пояснення основ муніципального енергоменеджменту**
- ➔ **Інтерактивна вікторина на тему “Небилиці про енергозбереження”**
- ➔ **Конкурс ідей щодо економії з символічними призами за найкращі пропозиції**
- ➔ **Оренда вимірювального обладнання для використання: наприклад, для вимірювання викидів CO<sub>2</sub>, температури, інтенсивності освітлення**
- ➔ **Індивідуальні консультації**
- ➔ **Уникнення втрат в режимі очікування**

## Елементи

- ➔ «Інформаційний стіл» у фойє/на вході до адміністративної будівлі для першого контакту та в якості видимого знаку дії.
- ➔ Відвідування кабінетів, безпосередній контакт та розмова зі співробітниками із обговоренням їхніх запитань та дій, які вони можуть вжити

## Матеріали

- ➔ «Інформаційний стіл»: це може бути простий стіл, або ще краще: рецепція або стійка
- ➔ Матеріали:
  - Листівка, інформаційний матеріал
  - Лічильник енергії (для виявлення споживання в режимі очікування)
  - Подарунки (солодощі, печиво тощо), щоб залучити людей та «винагородити» тих, хто підійшов, щоб поговорити

## Можливі часові рамки

Час	Розклад
08:00 – 10:00	Інформаційний стіл у фойє або на вході Вступити в контакт із якомога більшою кількістю працівників; Запитати їх, чи можна відвідати їх пізніше того ж дня на їхньому робочому місці? Особи: енергоменеджер + міський голова/заступник, якщо можливо
10:00 – 12:00	Екскурсія по адміністративній будівлі - відвідуйте людей за робочим столом, у їхніх кабінетах Зосередитися на питаннях: Чи нормальна температура в кабінеті? Чи вам комфортно? Яка якість повітря? Як ви провітрюєте кімнату? Чому свіже повітря необхідне? Яким чином і як надовго ви відкриваєте вікна? Споживання електроенергії технікою в режимі очікування: Освітлення, комп'ютери, принтери та монітори Чому і коли слід вимикати їх, коли виходите з кімнати Виміряти споживання принтера, монітора комп'ютера в режимі очікування
12:00 – 14:00	Інформаційний стіл у фойє або на вході Для подальших запитань, контактів, інформації
14:00 – 16:00	Екскурсія II Як вранці
16:00 – кінець робочого дня	Інформаційний стіл у фойє або на вході Для подальших запитань, контактів, інформації Якщо можливо: подарунки як нагорода за участь (солодощі з дрібними ярличками "Чи знали ви...")

# ПРАВИЛЬНЕ ПРОВІТРЮВАННЯ

Регулярний обмін повітря забезпечує комфортний та здоровий клімат в приміщенні, запобігає утворенню пошкоджень від вологості та плісняви.



Провітрюйте регулярно.



На час провітрювання вимкніть опалення, відчиніть вікна та двері на 10 хвилин. Влаштовуйте таке «шокове» провітрювання, не лишайте на довго прочинені вікна.



Найефективніший обмін повітря забезпечує наскрізне провітрювання через відчинені вікна протилежних фасадів та міжкімнатні двері.



Відразу після приготування їжі, приймання ванни або душу вивітрюйте вологу.

Тривале провітрювання через причинені вікна дуже охолоджує приміщення та спричиняє високе споживання енергії.

Фото 8: Плакат GIZ стосовно правильного провітрювання<sup>12</sup>

## Приклад: шкільні проекти<sup>11</sup>

Школи нерідко мають найбільше споживання енергії. У той же час вплив на директорів, вчителів та учнів дуже обмежений. Енергозберігаючі проекти забезпечують активне та практичне залучення учнів та викладачів до теми захисту клімату в класі. У процесі цього ефективність та потенціал економії досліджуються та впроваджуються у будівлі школи. Дітей також можна легше зацікавити такими темами, як енергозбереження та захист клімату, і вони є головними дійовими особами майбутнього. Енергоменеджмент може надати підтримку, якщо це необхідно. Типовими етапами такого шкільного проекту є:

- ✓ Прийняття рішення міською радою та доручення завдання енергоменеджеру
- ✓ Залучення зацікавлених шкіл
- ✓ Дослідити та скористатися можливостями фінансування на державному рівні
- ✓ Підписати меморандум про підтримку проекту/ів школи управлінням освіти
- ✓ Формування «енергетичної групи», що складається з учнів, вчителів тощо.
- ✓ Практична робота на теми опалення, освітлення, вентиляції, електроприладів тощо.
- ✓ Визначення потенціалу економії
- ✓ Щорічна робота з обліку, презентацій та зв'язків з громадськістю

11. Кінцеве відео одного з таких проєктів можна переглянути за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=DQkqyJayddM>

12. [http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/2018\\_09\\_03\\_EE-tips\\_A4\\_UA.pdf](http://misto-em.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/2018_09_03_EE-tips_A4_UA.pdf)

## Приклад: ПРАВИЛЬНА ВЕНТИЛЯЦІЯ — ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПЛАКАТУ

Правильне провітрювання будівель та приміщень має вирішальне значення для підтримання якості повітря на стабільному й позитивному рівні. З початку пандемії COVID-19 регулярне й належне провітрювання стало ще більш важливим. Запровадження інформації про правильну вентиляцію, наприклад, у школах, може супроводжуватися плакатами, як показано на фото 8. Більше того, учнів можна мотивувати (шляхом змагання) розробляти власні плакати. Найкращий плакат у місті отримує нагороду. Енергоменеджер за допомогою CO<sub>2</sub>-аналізатора може підтримати розуміння важливості вентиляції під час відвідування шкіл та дитячих садків.

## Приклад: РОЗГЛЯД СКАРГ

Відгуки споживачів про тепловий комфорт часто несуть у собі потенціальний конфлікт. Наприклад, люди насамперед звертаються до завгоспів, коли «знову стало занадто холодно». У рамках енергоменеджменту слід визначити систематичну процедуру, щоб мати можливість об'єктивно оцінювати нерідко дуже суб'єктивні відчуття.

Викладені нижче моменти можуть слугувати **керівним принципом**:

- ➔ *Залишайтеся спокійним та стриманим*
- ➔ *Серйозно сприймайте скарги*
- ➔ *Поцікавтесь деталями і сприймайте занепокоєння серйозно: Де і з якого часу саме було занадто холодно? Це одноразова, регулярна чи постійна проблема? Це стосується окремих кімнат чи всієї будівлі?*
- ➔ *Об'єктивація за допомогою технології вимірювання: Виконайте фактичне вимірювання, якщо необхідно, а також вимірювання в динаміці. Порівняння з нормативними значеннями, дотримання яких вимагають чинні санітарні норми та правила*
- ➔ *Оцінка в присутності скаржників*
- ➔ *Виправлення неполадок, якщо цільові значення не дотримуються: Чи є організаційні причини — наприклад, неправильне встановлення часу роботи? Або технічні причини — наприклад, несправний клапан термостата?*



**BMZ**

Просування енергоефективності  
та імплементації Директиви  
ЄС про енергоефективність  
в Україні