

1.4.ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

■ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Оцінка енергоефективності дозволяє визначити, наскільки раціонально використовуються енерго ресурси в будівлях, обладнанні, транспорті або промислових процесах. Завдяки оцінці енергоефективності можна виявити слабкі місця, де відбуваються надмірні витрати енергії, і розробити заходи для їх усунення. Існує декілька методів для оцінки енергоефективності, серед яких виділяються такі:

□ Енергоаудит

Енергоаудит є одним із найпоширеніших методів оцінки енергоефективності в будівлях та промисловості. Він передбачає комплексний аналіз споживання енергії та пошук шляхів для його зниження.

- **Первинний аудит** (або експресаудит) дозволяє швидко оцінити загальний стан енергоефективності та визначити потенційні напрями для економії.
- **Детальний енергоаудит** містить ретельний аналіз усіх систем, детальне вимірювання показників енергоспоживання, аналіз роботи обладнання та розробку конкретних рекомендацій для підвищення енергоефективності.

□ Індикатори енергоефективності

Використання спеціальних індикаторів, які дозволяють оцінити, скільки енергії витрачається на одиницю продукції, площі або іншого параметру, допомагає об'єктивно оцінити ефективність використання енергії. Деякі з найпоширеніших індикаторів включають:

- **Споживання енергії на одиницю продукції:** Наприклад, скільки кВт·год потрібно для виробництва одного товару.
- **Коефіцієнт теплопровідності (U-значення):** Показує, наскільки ефективно утеплена будівля або матеріали, з яких вона збудована.
- **EPI (Energy Performance Indicator):** Зазвичай використовується для оцінки енергоефективності в будівлях, показуючи кількість енергії, що споживається на одиницю площі будівлі.

□ Енергетичне моделювання та симуляція

Енергетичне моделювання — це метод, який використовує спеціальні програми для симуляції процесів і оцінки споживання енергії на основі різних параметрів і сценаріїв. Такі симуляції дозволяють передбачити, як будівля або система споживатиме енергію за різних умов.

- **Програмне забезпечення для моделювання енергоспоживання:** Наприклад, програми EnergyPlus або RETScreen допомагають змодельовати різні сценарії роботи системи, оцінити вплив клімату, орієнтації будівлі, теплоізоляції, вентиляції тощо.
- **Створення тривимірних моделей:** Такий підхід дозволяє провести аналіз взаємодії різних систем у будівлі, наприклад, опалення, охолодження, освітлення, вентиляції, і таким чином оптимізувати їх роботу.

□ Енергетичний паспорт будівлі

Енергетичний паспорт або сертифікат будівлі є документом, який відображає клас енергоефективності об'єкта на основі стандартизованих показників. Його отримання передбачає детальний аналіз споживання енергії та відповідності будівлі вимогам щодо енергозбереження.

- **Класифікація енергоефективності:** Зазвичай будівлі отримують оцінку від найвищого класу (наприклад, A або A+), що означає високу енергоефективність, до найнижчого (E або F), що свідчить про потребу у значному поліпшенні енергоефективності.
- **Регуляторні вимоги:** У багатьох країнах наявність енергетичного паспорта обов'язкова для будівель певних категорій, і він стає основою для прийняття рішень про модернізацію та утеплення.

□ Аналіз питомих витрат енергії

Аналіз питомих витрат енергії дозволяє оцінити ефективність використання енергії у виробництві на одиницю продукції або для конкретного процесу. Цей метод часто застосовується в промисловості для виявлення вузьких місць, де можливе підвищення ефективності.

- **Аналіз питомих витрат у порівнянні з галузевими стандартами:** Це дозволяє побачити, наскільки ефективним є виробництво порівняно з іншими підприємствами в галузі.
- **Оптимізація процесів:** Виявлення процесів, які споживають найбільше енергії, дозволяє їх вдосконалити або автоматизувати, зменшуючи витрати на енергоресурси.

□ Моніторинг енергоспоживання у реальному часі

Системи моніторингу в реальному часі дозволяють постійно відстежувати використання енергії та швидко реагувати на нераціональні витрати.

- **Використання інтернету речей (IoT):** Підключення датчиків, які вимірюють температуру, потужність, вологість, дозволяє постійно відстежувати стан систем і запобігати зайвим витратам.
- **Автоматичне управління і регулювання:** На основі даних про енергоспоживання система може автоматично коригувати роботу обладнання, наприклад, знижувати інтенсивність освітлення або вентиляції, коли приміщення не використовується.

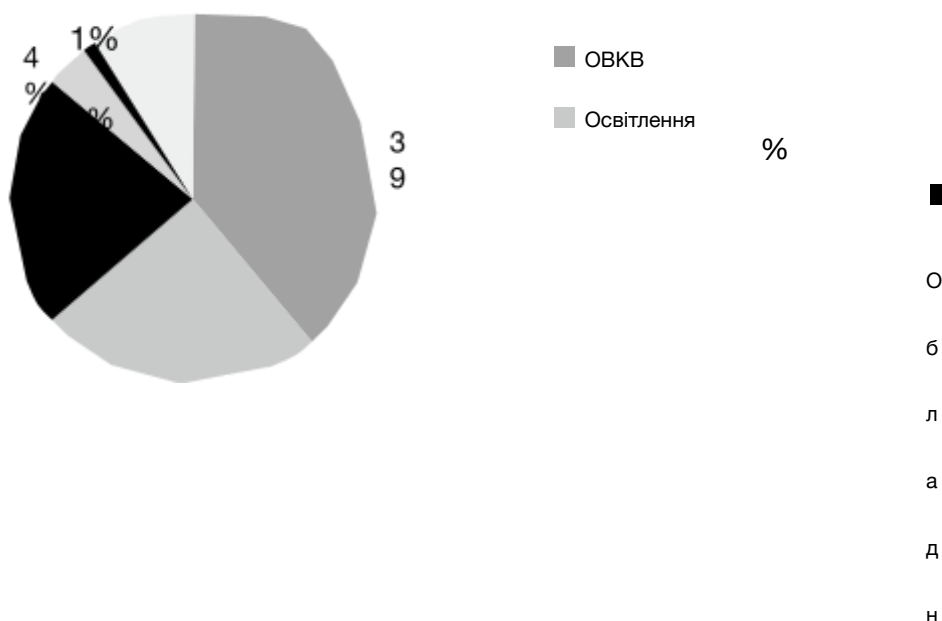
□ Лабораторні вимірювання і тестування

Вимірювання параметрів енергоефективності, таких як теплопровідність матеріалів або коефіцієнт тепловтрат через стіни, дозволяє провести оцінку відповідності систем вимогам.

- **Тепловізійні обстеження:** Використання тепловізора допомагає виявити місця витоків тепла або поганої ізоляції в будівлях.
- **Аналіз на герметичність:** Вимірювання герметичності будівель допомагає визначити ефективність ізоляції та виявити можливі місця витоків.

Методи оцінки енергоефективності дозволяють визначити, наскільки раціонально використовується енергія в системах, процесах та будівлях, і є основою для ухвалення рішень про впровадження енергоефективних заходів. Використання цих методів допомагає не лише знизити витрати на енергію, але й підвищити рівень комфорту, покращити якість життя та знизити екологічний вплив діяльності. Завдяки сучасним технологіям та комплексним підходам до оцінки енергоефективності можна досягти суттєвих зрушень у бік сталого розвитку та енергозбереження.

Рисунок 2. Планування енергетичного аудиту



а	да
н	дл
н	я
я	по
■	бу
л	то
і	ви
ф	х
т	по
и	тр
■	еб
Га	■
ря	Ін
ча	ш
во	е

■ ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ

Показники — це інструменти вимірювання, які дозволяють оцінити певний аспект діяльності, процесу або результату. Використання показників для оцінки є необхідним для прийняття обґрунтованих рішень, покращення якості роботи та досягнення цілей. Ось декілька основних аспектів використання показників у процесі оцінки:

- ✓ **Кількісна оцінка.** Показники дозволяють об'єктивно вимірювати результативність або якість. Наприклад, кількість проданих товарів за місяць чи рівень задоволеності клієнтів можна виміряти у відсотках або балах. Це допомагає порівнювати результати в часі та відстежувати тенденції.

- ✓ **Визначення критичних точок.** Показники можуть виявляти слабкі місця в процесах або проектах, що вимагають покращення. Це дозволяє зосередитися на ключових аспектах, які найбільше впливають на результат.
- ✓ **Аналіз відхилень.** Відстеження відхилень показників від запланованих значень допомагає виявити проблеми. Наприклад, якщо показник ефективності працівників значно нижчий, ніж очікувалося, це може сигналізувати про потребу у вдосконаленні тренінгів або коригуванні робочих умов.
- ✓ **Прийняття рішень.** Показники є основою для прийняття зважених рішень. Наприклад, у бізнесі, оцінка рентабельності інвестицій (ROI) допомагає визначити, чи доцільно вкладати ресурси в певний проект.
- ✓ **Мотивація та зворотний зв'язок.** Коли працівники бачать конкретні показники своєї діяльності, це може мотивувати їх на покращення. Наприклад, відсоток виконання плану продажів дає уявлення про досягнення мети, а також надає зворотний зв'язок для подальшого зростання.
- ✓ **Стратегічне планування.** Показники сприяють формуванню стратегій та тактичних планів. Наприклад, аналіз ринку та фінансових показників допомагає організації визначити пріоритетні напрями розвитку.

Отже, показники для оцінки є важливим інструментом, що дозволяє організаціям і окремим особам краще розуміти ефективність своєї діяльності, виявляти можливості для покращення і приймати рішення на основі об'єктивних даних.

■ ПРИКЛАДИ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В РІЗНИХ СЕКТОРАХ (БУДІВНИЦТВО, ПРОМИСЛОВІСТЬ, ТРАНСПОРТ)

Оцінка енергоефективності відіграє важливу роль у зниженні витрат, скороченні викидів парникових газів та збереженні природних ресурсів. Вона здійснюється у різних секторах, таких як будівництво, промисловість і транспорт, для визначення, наскільки ефективно використовуються енергетичні ресурси. Ось приклади підходів до оцінки енергоефективності в кожному з цих секторів:

Будівництво

- **Коефіцієнт споживання енергії.** Для будівель визначають показник енергоспоживання на одиницю площі, наприклад, кВт·год на квадратний метр за рік (кВт·год/м²·рік). Це дозволяє оцінити ефективність використання енергії в опаленні, охолодженні та освітленні будівель.
- **Теплові втрати.** Оцінка теплових втрат через конструктивні елементи (стіни, вікна, дах) допомагає визначити, наскільки будівля зберігає тепло. Застосування термоізоляційних матеріалів знижує теплові втрати, підвищуючи енергоефективність.
- **Сертифікація енергоефективності.** Багато країн запровадили системи сертифікації для будівель, як от LEED (США), BREEAM (Великобританія) та інші, що оцінюють будівлі за рівнем споживання енергії, викидами CO₂, якістю повітря тощо.



ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВ НОСТІ. ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Промисловість

- **Коефіцієнт корисної дії (ККД) обладнання.** Для промислового обладнання та машин оцінюють, скільки енергії перетворюється в корисну роботу. Наприклад, енергоефективність котлів чи двигунів визначають за рівнем їхнього ККД. Чим вищий ККД, тим менше енергії витрачається на марні втрати.
- **Споживання енергії на одиницю продукції.** Цей показник відображає кількість енергії, витраченої на виробництво одиниці продукції (наприклад, кВт·год на тону). Зниження цього показника свідчить про підвищення енергоефективності виробництва.
- **Технологічні удосконалення.** Оцінка впливу нових технологій на енергоефективність, таких як системи рекуперації тепла, автоматизація, використання відновлюваних джерел енергії тощо, дозволяє зменшити споживання енергії.



Транспорт



- **Енергоефективність транспортних засобів.** У транспорті енергоефективність часто вимірюється у кілометрах на літр пального або кВт·год на кілометр для електромобілів. Вищий показник означає менше споживання енергії на одиницю відстані.
- **Викиди CO₂ на пасажир.** Це показник, який оцінює обсяги викидів вуглекислого газу на одного пасажир або на тону вантажу. Зниження цього показника свідчить про підвищення енергоефективності та екологічності транспорту.
- **Оптимізація транспортних маршрутів.** Використання GPS та інших навігаційних систем допомагає мінімізувати витрати пального шляхом вибору найкоротших або найменш завантажених маршрутів, що, своєю чергою, підвищує енергоефективність транспортної системи.

Оцінка енергоефективності в будівництві, промисловості та транспорті сприяє зменшенню витрат на енергію та покращенню екологічних показників. Впровадження ефективних рішень та технологій дозволяє скорочувати споживання енергоресурсів і сприяє розвитку стійкої економіки.

