



Енергетичний аудит

У співпраці з:





Енергоаудит – це

добровільне енергетичне обстеження споживачів паливно-енергетичних ресурсів з метою встановлення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і вироблення економічно обґрунтованих заходів по зниженню витрат на паливо-та енергозабезпечення.

Метою проведення енергоаудиту є визначення заходів підвищення енергоефективності підприємства, будівлі, тепломережі чи водоканалу.



Енергоаудит дає чіткі відповіді на питання:

- Де і з якої причини на підприємстві/будівлі не ефективно витрачається енергія (тепло, вода, електрика/світло)?
- На скільки ці втрати критичні для підприємства/будівлі сьогодні і в найближчій перспективі?
- Які заходи можна впровадити для підвищення енергоефективності?
- Яка орієнтовна вартість заходів?
- В якій пріоритетності впроваджувати заходи при відсутності належного фінансування?



Рівень С: Енергетичні аудити

Для планування та впровадження заходів рекомендується покроковий підхід. Доцільно діяти за принципом «від грубого до точного»

- 1. Крок:** аналіз портфоліо для визначення пріоритетних будівель (великі будівлі з істотними відхиленнями питомих значень від еталонних)
- 2. Крок:** експрес-аудити - попередній аналіз відібраних будівель для збору інформації про стан енергоспоживання та справності
- 3. Крок:** компіляція результатів для розробки довгострокової стратегії реновації фонду будівель – включаючи заходи з покрокової або глибокої реновації окремих будівель
- 4. Крок:** включення довгострокової стратегії до процесу бюджетного планування
- 5. Крок:** детальні аудити: аналіз і розрахунки до впровадження заходів
- 6. Крок:** впровадження заходів з моніторингом скорочення досягнутого енергоспоживання
- 7. Крок:** періодичне оновлення довгострокової стратегії



Рівень С: Енергетичні аудити

Чинники успіху:

- Поглиблене “ноу-хау” енергоменеджера
- Залучення енергоменеджера / енергетичного агентства до процесу бюджетного планування

Форми та ресурси:

- Шаблон для аналізу портфолію (див. також «Інвентаризація будівель»)
- Форма для попереднього аналізу
- Форма для довгострокової стратегії реновації
- Форма для детального аналізу
- Транспорт для відвідання будівель



Рівень С: Енергетичні аудити

Технічне обладнання:

- Комп'ютер або ноутбук з основним програмним забезпеченням для роботи з текстом і таблицями та принтер
- Програмне забезпечення для моделювання та детального аналізу
- Базове технічне обладнання
- напр., багатофункціональний інструмент, камера, лазерний термометр, термо/гігрометр, газоаналізатор, реєстратор даних



1. Чому енергоаудит?

- **Знайти енергозберігаючі заходи в будівлі**
- **Вибрати, який захід першим впровадити**
 - Можна реалізувати?
 - Відповідає критеріям клімату в приміщенні
 - Знизити споживання енергії
 - Знизити витрати на енергію - вигідно



1. Чому енергоаудит?

- Більшість будівель має потенціал для заощаджень
- Покращити мікроклімат у приміщенні
- Нижчі видатки на енергію

**Енергоаудит необхідно проводити,
щоб з'ясувати потенціал
енергоощадності!**



Продукт енергоаудиту

- Перелік заходів, які описують з чого почати в будівлі
- Цей список є документом про рішення для власника будівлі

Заходи		Річне заощадження		Інвестиція	Окупність
1.	Заміна ламп розжарювання компактними люмінесцентними лампами	18 562 кВт-год	€ 1 114	€ 0	0.0 року
2.	Перехід на 2-трубну систему опалення	17 772 кВт-год	€ 1 066	€ 4 578	4.3 року
3.	Встановлення вентилів на кожен радіатор	31 985 кВт-год	€ 1 919	€ 2 088	1.1 року
4.	Утеплення труб і компонентів теплоцентралі	18 714 кВт-год	€ 1 123	€ 587	0.5 року
5.	Маркування та запровадження систем для експлуатації і обслуговування	10 662 кВт-год	€ 640	€ 601	0.9 року
6.	Запровадження системи енергетичного моніторингу (СЕМ)	15 055 кВт-год	€ 903	€ 540	0.6 року
7.	Сонячна енергія для гарячої води вдома і системи опалення	24 877 кВт-год	€ 1 493	€ 11 748	7.9 року
8.	Заміна вікон	174 794 кВт-год	€ 10 488	€ 83 592	8.0 року
9.	Вдосконалення системи вентиляції	-90 897 кВт-год	€ 5 454	€ 31 200	Безконечність
РАЗОМ		221 524 кВт-год	€ 13 291	€ 134 934	-



2. Що таке енергоаудит?



+



=



**Наявна
будівля**

**Обстеження та
оцінювання/аналіз,
виконані
енергоаудитором**

**Звіт за підсумками
енергоаудиту**



2. Що таке енергоаудит?

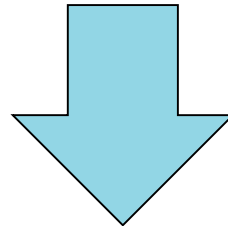
- Звіт за підсумками енергоаудиту описує стан будівлі і використання енергії в ній та надає пропозиції щодо покращення.
- Аналіз - це інструмент для прийняття рішення власником будівлі.
- Аналіз дає спеціальну рекомендацію стосовно заходів, що є прибутковими, та необхідних інвестицій і заощаджень, які будуть отримані після реалізації заходів.



3. Як?

Індивідуальні енергоаудити

Кожен проект є унікальним і повинен трактуватись окремо



Енергоаудит необхідно проводити індивідуально для кожної будівлі



Як забезпечити високу якість енергоаудитів?

- Кваліфіковані енергоаудитори
- Досвід
- Добрі методи, інструменти і програмне забезпечення
- Добре вимірювання
- Добре приготування
- Статистика споживання енергії
- Мультидисциплінарність
 - Технології опалення, вентиляції і кондиціонування повітря, електричні і будівельні технології



Процес енергоаудиту

Приготування

Обстеження

Опис стану будівлі

Енергетичні розрахунки

Економічні розрахунки

Потенціал енергоощадності

Звіт за підсумками енергоаудиту

Презентація звіту



1. Приготування

- Тип будівлі
- Площа опалення
- Система опалення
- Джерело енергії
- Споживання енергії за останні три роки
- Чи будуть доступними креслення будівлі?
- Чи до них є який-небудь технічний опис?

Чим краще підготовка, тим ефективнішим буде обстеження!



2. Обстеження

- Огороджувальна конструкція
- Система опалення
- Система вентиляції
- Система кондиціювання повітря
- Система гарячої води для господарських потреб
- Вентилятори та насоси
- Система освітлення
- Режим експлуатації і догляду
- Особливості використання





3. Опис стану будівлі

- Загальна ситуація
- Огороджувальна конструкція будівлі
- Система опалення
- Система вентиляції
- Система охолодження
- Система гарячої води для господарських потреб
- Вентилятори, трубопровідна арматура, фланці і помпи
- Система освітлення
- Різне обладнання
- Назовні, поза приміщенням



4. Енергетичні розрахунки

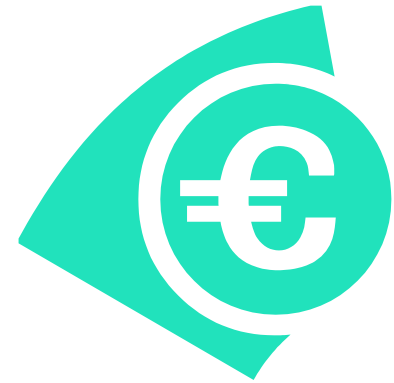
- Підраховане споживання енергії будівлями
- Скориговане споживання енергії відповідно до місцевого клімату
- Розподілена енергія за різними категоріями
 - Опалення приміщень, вентиляція, гаряча вода, вентилятори і насоси, освітлення, механічне охолодження тощо
- Підраховане заощадження енергії від впровадження заходів
 - Підраховане ручним способом або застосувавши програмне забезпечення для кожного заходу



5. Економічні розрахунки

- Заощадження коштів (грн/рік)
- Інвестиції (грн)
- Рентабельність (окупність)

- Економічні розрахунки



Розрахований об'єм інвестицій містить приблизні ціни, під час енергоаудиту немає часу на проведення тендерів



6. Потенціал енергоощадності

- Порівняння з ключовими показниками для будівлі даного типу
- Порівняння з базовою лінією даної будівлі

Розрахований потенціал може суттєво відрізнитися від реальної економії, наприклад якщо в будівлі низька внутрішня температура.



7. Звіт за підсумками енергоаудиту

1. Короткий виклад
2. Вступ
3. Опис стану будівлі
4. Споживання енергії
5. Потенціал енергоощадності
6. Заходи
7. Впровадження
8. Фінансування
9. Експлуатація і догляд
10. Енергоменеджмент



8. Презентація звіту

- Ознайомлення з результатами енергоаудиту власника будівлі
- Зосередження на економічному аспекті
- Додатково до потреб технічного догляду

**Використайте звіт за підсумками енергоаудиту,
щоб переконати власника будівлі продовжити
впроваджувати заходи**



Типові енергоощадні заходи

- Система енергетичного моніторингу
- Інструкції з експлуатації та обслуговування
- Енергоефективні душі (заощаджувачі води)
- Встановлення термостатичних клапанів
- Утеплення труб, клапанів тощо.
- Рекуперація тепла, система вентиляції
- Утеплення підлоги на горищі
- Енергоощадне освітлення
- Система контролю за освітленням
- Утеплення зовнішніх стін
- Запечатування вікон
- Нові вікна



Типові енергоощадні заходи

№	Захід	Ресурси, що економляться	Орієнтовний відсоток економії*
1	Налаштування інженерних систем (ІТП, балансування, водопостачання) та впровадження системи моніторингу енергоспоживання	Теплова енергія та паливо, вода. Електроенергія – в меншому ступені.	10-20%
2	Встановлення погодного регулювання теплоспоживання	Теплова енергія	10-20%
3	Модернізація системи освітлення з заміною ламп та/або впровадженням систем управління	Електроенергія	50-80%
4	Використання електродігріву на потреби гарячого водопостачання та опалення по нічному тарифу	Теплова енергія, паливо	30-60%
5	Заміна модернізація обладнання харчоблоків	Електроенергія	5-30%
6	Заміна/модернізація теплогенераторів (котлів)	Паливо	5-10%
7	Модернізація системи опалення (утеплення трубопроводів, балансування системи, встановлення терморегуляторів)	Теплова енергія (паливо)	5-10%
8	Підвищення теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій (часткове або повне)	Теплова енергія (паливо)	40-50%



Вартість заходів

	Назва заходу	Одиниця виміру	Вартість за одиницю, грн з ПДВ	EUR
1	Утеплення стін	м ²	1164,45	41,6
2	Заміна дверей	м ²	3521,7	125,8
3	Заміна вікон	м ²	2663,85	95,1
5	Утеплення даху (з заміною покрівельного килиму)	м ²	1456,35	52
6	Утеплення перекриття даху	м ²	813,75	29,1
7	Утеплення перекриття підвалу	м ²	678,3	24,2
9	Утеплення цоколю	м ²	1192,8	42,6



Вартість заходів

Заходи	Ціна, грн	
	від	до
Заміна радіаторів	700	4 000
Установка за радіаторних рефлекторів	100	800
Теплоізоляція трубопроводів	400	1 500
Встановлення автоматичних терморегуляторів	1 500	5 000
Промивка внутрішньої системи опалення	1 500	5 000
Облаштування ІТП	400 000	1 500 000
Приточно-витяжна система вентиляції з пластинчастим рекуператором	250 000	750 000
Освітлення	400	1 500



Як федеральне підприємство, GIZ надає підтримку Урядові Німеччини в досягненні його цілей у сфері міжнародного співробітництва з метою сталого розвитку.

Опубліковано:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Зареєстровані офіси в Бонні та Ешборні, Німеччина
Проект “Енергоефективність у громадах II”
вул. Антоновича 16б,
01004 Київ, Україна

T + 38 044 594 07 63

F + 38 044 594 07 64

E volodymyr.peregudov@giz.de

I www.giz.de/Ukraine-ua

I <https://www.giz.de/en/worldwide/57268.html>

Відповідальний:

Клаус Хоппе

Автор(и)

*Сакалюк Дмитро,
Барулін Андрій*

у співпраці з

