



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 16247-2:2015
(EN 16247-2:2014, IDT)

ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ

Частина 2. Будівлі

Видання офіційне

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2018

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» (ДП НДІ «Система») спільно з Технічним комітетом стандартизації «Системи управління якістю, довіллям та безпечністю харчових продуктів» (ТК 93)
 - 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 21 грудня 2015 р. № 203 з 2017–01–01
 - 3 Національний стандарт відповідає EN 16247-2:2014 Energy audits — Part 2: Buildings (Енергетичні аудити. Частина 2. Будівлі) і внесений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
- Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
- Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
 - 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2018

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	V
Вступ до EN 16247-2:2014	V
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	1
4 Вимоги щодо якості	2
4.1 Енергетичний аудитор	2
4.1.1 Компетентність	2
4.1.2 Конфіденційність	2
4.1.3 Об'єктивність	3
4.1.4 Відкритість	3
4.2 Процес енергетичного аудиту	3
5 Складові процесу енергетичного аудиту	3
5.1 Попереднє погодження	3
5.2 Попередня нарада	3
5.3 Збирання інформації	4
5.3.1 Загальні положення	4
5.3.2 Інформаційний запит	4
5.3.3 Критичне аналізування наявної інформації	5
5.3.4 Попереднє аналізування даних	5
5.4 Робота на об'єкті	5
5.4.1 Ціль роботи на об'єкті	5
5.4.2 Виконання роботи	6
5.4.3 Ознайомлення з об'єктом	6
5.5 Аналізування	6
5.5.1 Загальні положення	6
5.5.2 Структура енергії	6
5.5.3 Показники енергетичної дієвості	7
5.5.4 Можливості для підвищення енергетичної ефективності	7
5.6 Звітування	7
5.6.1 Загальні положення	7
5.6.2 Зміст звіту	7
5.7 Заключна нарада	7
Додаток А (довідковий) Блок-схема процесу енергетичного аудиту	8
Додаток В (довідковий) Приклади сторін, залучуваних до енергетичного аудиту в будівлях	8

Додаток С (довідковий) Приклади сфери, цілей та повноти перевіряння енергетичних аудитів у будівлях	9
Додаток D (довідковий) Приклади контрольних переліків, пов'язаних з роботою на об'єкті під час енергетичного аудиту в будівлях	10
Додаток E (довідковий) Приклади аналізування використання енергії в будівлях	14
Додаток F (довідковий) Приклади контрольних переліків з аналізування для енергетичних аудитів у будівлях	16
Додаток G (довідковий) Приклади показників енергетичної дієвості будівель.....	19
Додаток H (довідковий) Приклади можливостей для підвищення енергетичної ефективності будівель.....	20
Додаток I (довідковий) Приклади аналізування та обчислення заощаджень, виконуваних у межах енергетичних аудитів у будівлях	21
Додаток J (довідковий) Приклади звітування про енергетичний аудит у будівлях	26
Додаток K (довідковий) Приклад методу перевіряння енергетичних поліпшень у будівлях	27
Бібліографія.....	28
Додаток НА (довідковий) Перелік національних стандартів України, гармонізованих із міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті	29

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є повний письмовий переклад EN 16247-2:2014 Energy audits — Part 2: Buildings (Енергетичні аудити. Частина 2. Будівлі).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 93 «Системи управління якістю, довідкам та безпечністю харчових продуктів».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- вилучено «Передмову» до EN 16247-2:2014;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- до розділу 2 та до «Бібліографії» долучено «Національні пояснення», виділені в тексті рамкою;
- долучено національний додаток НА «Перелік національних стандартів України, гармонізованих із міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті»;
- англійський вислів «Note to entry» в цьому стандарті перекладено як «Примітка».

Позначки одиниць фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ 3651–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

ВСТУП до EN 16247-2:2014

Енергетичний аудит може допомогти організації визначити можливості для підвищення енергетичної ефективності. Він може бути частиною загальної системи енергетичного управління.

Використання та експлуатування будівель вимагає надання таких послуг, як опалення, охолодження, вентилявання, освітлення, побутове гаряче водопостачання, транспортування (наприклад, підйомачі (ліфти), ескалатори та рухомі доріжки) в будівлях і процесах. Крім того, енергію використовують прилади в будівлях.

Споживання енергії залежить від:

- місцевих кліматичних умов;
- характеристик оболонки будівлі;
- запроектованих умов внутрішнього середовища;
- характеристик і параметрів налаштування технічних систем будівель;
- робіт і процесів у будівлях;
- поведінки тих, хто користується будівлею, і режиму експлуатування.

Такі об'єкти аудиту, як будівлі, є інколи подібними, технічно простими та чисельними (як у житлово-комунальному секторі), але вони можуть бути й поодинокими, комплексними та високотехнологічними (наприклад, лікарні, плавальні басейни та релаксаційно-оздоровчі комплекси тощо).

Енергетичні аудити в будівлях можуть охоплювати всю будівлю або її частини чи певну технічну систему.

Показники енергетичної характеристики (дані за бенчмаркінгом, за наявності) або середньостатистичні дані питомого споживання енергії зазвичай публікують на національному рівні для різних типів будівель і строків їх експлуатації. Цю інформацію можна використовувати під час аналізування, щоб отримати порівняльну оцінку енергетичної характеристики.

Примітка. Енергетичні аудити, яких стосується цей стандарт, можуть бути не пов'язані з сертифікацією енергетичних характеристик будівель і законодавчими та нормативними вимогами.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ

Частина 2. Будівлі

ENERGY AUDITS

Part 2. Buildings

Чинний від 2017-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює конкретні вимоги щодо енергетичного аудиту в будівлях. У ньому подано вимоги, методологію та описано зміст звітних документів енергетичного аудиту в будівлях чи групі будівель, крім окремих приватних осель. Він доповнює EN 16247-1 «Енергетичні аудити. Частина 1. Загальні вимоги», і його треба застосовувати разом із ним. У цьому стандарті подано вимоги, що є додатковими до вимог EN 16247-1, тому його треба застосовувати разом з EN 16247-1.

Якщо сфера енергетичного аудиту охоплює процеси, енергетичний аудитор може застосовувати EN 16247-3 «Енергетичні аудити. Частина 3. Процеси». Якщо сфера енергетичного аудиту охоплює внутрішній транспорт на ділянці, енергетичний аудитор може застосовувати EN 16247-4 «Енергетичні аудити. Частина 4. Транспорт».

Примітка. Цей стандарт може поширюватися на багатоквартирні житлові будинки, в яких комунальні послуги надає домовласник. Цей стандарт не призначено для застосування до індивідуальних осель та одноквартирних житлових будинків.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватися останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 16247-1 Energy audits — Part 1: General requirements

EN 15603 Energy performance of buildings — Overall energy use and definition of energy ratings.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 16247-1 Енергетичні аудити. Частина 1. Загальні вимоги

EN 15603 Енергетичні характеристики будівель. Загальне використання енергії і визначення енергетичних оцінок.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни та визначення позначених ними понять, які наведено в EN 16247-1, а також такі.

3.1 будівля (*building*)

Споруда в цілому, а також її оболонка та всі технічні системи будівлі, в яких можна використовувати енергію для кондиціювання мікроклімату приміщень, гарячого водопостачання, ілюмінації та інших послуг, пов'язаних із використанням будівлі та роботами, виконуваними всередині будівлі.

Примітка 1. Цей термін може стосуватися будівлі в цілому чи її частин, спроектованих або змінених для окремого використання.

Примітка 2. До будівлі може належати її місце розташування та пов'язане з нею зовнішнє середовище

3.2 межі системи (*system boundary*)

Гранична поверхня, яка охоплює всі важливі складові, пов'язані з об'єктом аудиту (як усередині, так і зовні об'єкта аудиту), де відбувається споживання чи вироблення енергії.

Примітка. У межах системи втрати системи враховують у явному вигляді, а поза межею системи їх враховують у коефіцієнті перетворення

3.3 потреба в енергії (*energy need*)

Енергія, яку треба підвести до будівлі чи відвести з будівлі у визначений період часу за допомогою технічної системи для обслуговування будівлі

3.4 енергоносіє (*energy carrier*)

Речовина чи фізичне явище, які може бути безпосередньо чи опосередковано перетворено на корисну енергію.

Примітка. Стандартний енергетичний еквівалент палив — це вища теплота згоряння

3.5 підведена енергія; кінцева енергія (*delivered energy; final energy*)

Енергія енергоносія, яку подано до технічних систем будівлі через межі системи, щоб задовольнити заплановане використання енергії чи виробляти електроенергію.

Примітка 1. Підведену енергію можна обчислювати за визначеним використанням енергії чи її можна виміряти.

Примітка 2. Використання енергії охоплює опалення, охолодження, вентилявання, гаряче водопостачання, освітлення, живлення приладів тощо

3.6 вироблена енергія (*produced energy*)

Тепло чи електрика, генеровані в межах системи.

Примітка. Вироблену енергію можна використати в межах системи чи експортувати

3.7 експортована енергія (*exported energy*)

Енергія, отримана від кожного енергоносія, яку підведено за допомогою технічних систем будівлі через межі системи та використано поза межами системи.

Примітка 1. Експортовану енергію можна визначати за типами вироблення (наприклад, комбіноване вироблення теплової та електричної енергії (CHP), фотоелектрична енергія тощо), щоб застосовувати різні вагові коефіцієнти.

Примітка 2. Експортовану енергію можна обчислювати чи вимірювати.

(Запозичено: CEN/TR 15615, 3.19)

3.8 послуги, пов'язані з використанням будівлі (*building services*)

Послуги, забезпечувані за допомогою використання технічних систем будівлі та приладів для кондиціонування мікроклімату (тепловий комфорт, якість повітря, якість візуальних та акустичних умов), та інші послуги, пов'язані з використанням будівлі

3.9 технічна система будівлі (*technical building system*)

Технічне устаткування для опалення, охолодження, вентилявання, гарячого водопостачання, освітлення та вироблення енергії на об'єкті.

Примітка 1. Технічна система будівлі може бути пов'язана з однією послугою, пов'язаною з використанням будівлі, чи їх поєднанням (наприклад, система опалення охоплює опалення, гаряче водопостачання та засоби регулювання).

Примітка 2. Технічна система будівлі складається з різних підсистем і засобів регулювання.

Примітка 3. Вироблення енергії на об'єкті може охоплювати виробництво тепла та електроенергії.

4 ВИМОГИ ЩОДО ЯКОСТІ

4.1 Енергетичний аудитор

4.1.1 Компетентність

Енергетичний аудитор повинен продемонструвати, що його кваліфікація та досвід відповідає сфері аудиту, складності та повноті перевіряння аудиту.

Примітка. Див. prEN 16247-5¹⁾.

4.1.2 Конфіденційність

Енергетичний аудитор повинен виконувати всі правові та комерційні вимоги щодо дотримання конфіденційності, погоджені з організацією, які встановлено всіма залученими сторонами — квартиро-наймачами, організаціями з технічного обслуговування, тими, хто користується будівлею.

¹⁾ prEN 16247-5 на сьогодні не опубліковано, він перебуває на стадії розроблення.

4.1.3 Об'єктивність

Відповідно до 4.1.3 EN 16247-1.

4.1.4 Відкритість

Відповідно до 4.1.4 EN 16247-1

4.2 Процес енергетичного аудиту

Потрібно, щоб у разі використання методу вибіркового контролю будь-яка вибірка стосовно приміщень, систем чи устаткування була репрезентативною для всієї будівлі чи групи будівель.

Примітка. Див. довідковий додаток А «Блок-схема процесу енергетичного аудиту».

5 СКЛАДОВІ ПРОЦЕСУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ**5.1 Попереднє погодження**

Енергетичний аудитор повинен ідентифікувати всі сторони/організації та їхню участь у володінні майном, керівництві будівлею, використанні, експлуатуванні та технічному обслуговуванні будівлі, а також їхні відповідні впливи на використання та споживання енергії та їхню користь від цього.

Примітка 1. Див. довідковий додаток В «Приклади сторін, залучуваних до енергетичного аудиту в будівлях».

Сферу аудиту потрібно погодити так, щоб охопити технічну взаємодію систем у межах будівлі, а також взаємодію систем з будівлею. Оптимізація певного специфічного сектору без урахування інших може призвести до хибних результатів.

Погоджені цілі енергетичного аудиту можуть охоплювати:

- a) зниження споживання енергії та витрат;
- b) зниження впливу на довкілля;
- c) виконання законодавчих вимог або добровільних зобов'язань.

У сфері та межах енергетичного аудиту потрібно встановити те, які потрібно охопити:

- a) будівлі з переліку будівель або їх частин;
- b) енергетичні послуги;
- c) технічні системи будівлі;
- d) важливі складові та системи поза будівлею;
- e) показники енергетичної дієвості, які може бути використано належним чином під час аудиту.

Ступінь повноти перевіряння енергетичного аудиту потрібно погоджувати з урахуванням того, що це може позначитись на:

- a) витратах часу на об'єкті;
- b) виборі зразків;
- c) рівні моделювання;
- d) вимогах щодо вимірювання;
- e) рівні обліку енергоспоживання, охоплюючи індивідуальний облік;
- f) рівні визначання можливостей для підвищення енергетичної ефективності;
- g) встановленні необхідних навичок аудитора.

Примітка 2. Див. довідковий додаток С «Приклади сфери, цілей та повноти перевіряння енергетичних аудитів у будівлях».

5.2 Попередня нарада

Під час попередньої наради енергетичний аудитор повинен погодити з організацією:

- a) часовий графік обстеження об'єкта, наприклад, у звичайні робочі години чи в неробочий час;
- b) рівень залучання тих, хто користується об'єктом;
- c) важливі складові з обмеженим доступом;
- d) потенційні небезпеки та ризики для здоров'я.

Енергетичний аудитор повинен отримати від організації, за наявності:

- a) задані значення та експлуатаційні межі умов мікроклімату (температури, повітряних потоків, освітлення, шуму), а також їх сезонні змінювання;
- b) дані щодо використання приміщень для різних видів діяльності в межах будівлі;
- c) коментарі від будь-якого мешканця чи іншої сторони щодо експлуатаційних характеристик будівлі та рівня послуги, пов'язаної з використанням будівлі;
- d) енергетичні сертифікати, підготовлені для будівлі;
- e) відомості про те, чи було запроваджено будь-які програми задля інформування чи мотивування тих, хто користується будівлею.

5.3 Збирання інформації

5.3.1 Загальні положення

Потрібно, щоб зібрана інформація відповідала сфері енергетичного аудиту.

5.3.2 Інформаційний запит

Відповідно до сфери енергетичного аудиту енергетичний аудитор разом із організацією повинен зібрати таке:

- a) відомості про наявні та доступні енергоносії;
- b) пов'язану з енергією інформацію, стосовну:
 - 1) підведеної, виробленої та експортованої енергії для кожного енергоносія (наприклад, ідентифікувати енергетичні потоки для комбінованого виробництва теплової та електричної енергії чи для фотоелектричних систем, де вироблену енергію використовують локально чи експортують);
 - 2) споживання енергії (або покази з відповідними годинами та датами) за показами будь-яких наявних засобів обліку чи лічильників (наприклад, тепломірів, побутових лічильників гарячої води, лічильників витрат палива, лічильників годин роботи пальників);
 - 3) індивідуального обліку енергоспоживання, за наявності;
 - 4) короткочасного (наприклад, погодинного) енергоспоживання/навантаги, за наявності;
 - 5) належних відповідних вимірювань.

Потрібно, щоб частота збирання даних відповідала сфері та повноті перевіряння енергетичного аудиту. Під час енергетичних аудитів будівель розглядають зазвичай дані щомісячного споживання енергії.

Пов'язану з енергією інформацію треба реєструвати за допомогою комплексу систем інженерного обладнання та систем контролю будівлі, за наявності.

- c) відомості про впливові чинники, наявність або дія яких позначається на споживанні енергії:
 - 1) кліматичні дані (наприклад, температура, число градусо-днів, гігromетрія, освітлення) за показами локальної системи автоматизування та контролю будівлі, за наявності;
 - 2) дані щодо використання приміщень.

Інформацію для кількісного оцінювання впливових чинників, наявність або дія яких позначається на споживанні енергії, потрібно реєструвати за допомогою комплексу систем інженерного обладнання та систем контролю будівлі, за наявності (наприклад, години використання приміщень, число градусо-днів тощо).

d) інформацію про важливі зміни за 3 останні роки чи за період, що охоплює наявні експлуатаційні дані, стосовно:

- 1) об'єктивного стану будівлі;
- 2) території — або у розмірах і/або щодо використання;
- 3) оболонки будівлі (ремонт вікон, додаткове ізолювання тощо);
- 4) технічних систем будівлі і важливих складових, призначених для їх обслуговування;
- 5) розміщення наймачів;
- 6) використання приміщень (різні години використання, спосіб проживання та витрати енергії на власні потреби в понаднормові години);
- 7) заданих режимів і поведінки тих, хто користується будівлею;

e) використовувані значення, що відповідають місцевим/національним показникам енергетичної дієвості (якщо потрібно):

- 1) загальна площа приміщень;
- 2) об'єм будівлі;
- 3) інше;

f) наявні документи з проектування, експлуатування та технічного обслуговування та відповідну інформацію, зокрема:

- 1) фактичні плани будівлі;
- 2) будь-які зовнішні чинники, що можуть впливати на енергетичну характеристику будівлі (наприклад, затінення прилеглими деревами чи будівлями);

- 3) дані, які свідчать про надання послуг, пов'язаних із використанням будівлі (тобто які приміщення чи важливі складові опалюють, охолоджують, вентиліють) на генеральному плані будівлі;
- 4) схеми технічних систем будівлі із зазначенням системних зон, якщо такі є;
- 5) схеми регулювання та налаштування;
- 6) дані та нормативні параметри, стосовні приладів і компонентів;
- г) інформаційну модель будівлі та/чи проектні моделі будівлі, за наявності;
- h) відомості про устаткування, яке споживає енергію, у використовуваних приміщеннях, а також дані, стосовні інших витрат енергії на власні потреби.

5.3.3 Критичне аналізування наявної інформації

Енергетичний аудитор повинен критично проаналізувати інформацію, зібрану ним і надану організацією.

Відразу після отримання початкової інформації енергетичний аудитор повинен проаналізувати сферу та межі енергетичного аудиту, якщо це буде потрібно.

Енергетичний аудитор повинен розсудливо оцінити, чи дає змогу інформація, надана організацією, продовжувати процес енергетичного аудиту та досягти погоджених цілей.

У разі нестачі певних даних замовникові надають вибір — або надати відсутні дані, або погодитися з тим, що аудитор буде змушений зробити припущення (які має бути чітко конкретизовано).

Залежно від цілі, сфери та повноти перевіряння енергетичного аудиту та виходячи зі свого досвіду й компетентності, енергетичний аудитор повинен вибрати системи та вироби, які споживають енергію та які треба перевіряти на місці.

5.3.4 Попереднє аналізування даних

Енергетичний аудитор повинен проаналізувати зібрані дані, щоб:

- а) попередньо визначити енергетичний баланс об'єкта аудиту на основі даних про споживання енергії;
- б) встановити відповідні впливові чинники;
- с) встановити відповідні показники енергетичної дієвості;
- д) оцінити розподіл споживання енергії (структуру споживання), якщо це можливо, залежно від наявних вимірних даних;
- е) за наявності достатньої інформації встановити початковий енергетичний орієнтир (енергетичний базис), який використовуватиметься для кількісного оцінювання наслідків застосування заходів щодо заощадження енергії;
- ф) спланувати подальше збирання даних і проведення вимірювань під час роботи на об'єкті.

Енергетичний аудитор повинен скласти попередній перелік можливостей для підвищення енергетичної ефективності.

5.4 Робота на об'єкті

5.4.1 Ціль роботи на об'єкті

Енергетичний аудитор повинен проінспектувати об'єкт(и) аудиту в межах сфери аудиту. Енергетичний аудитор повинен:

- а) проінспектувати об'єкт за отриманою інформацією;
- б) щодо кожної значної послуги, пов'язаної з використанням будівлі, оцінити фактичний та майбутній рівень послуги (наприклад, стосовно температури, вологості, рівня освітленості тощо);
- с) перевірити, що технічні системи є достатніми для передбаченої призначеності, тобто можуть забезпечувати необхідний рівень надаваної послуги;
- д) оцінити експлуатаційні характеристики технічних систем, беручи до уваги систему вироблення, зберігання (акумуляування), розподіляння та видалення і контролювання;
- е) обґрунтувати аргументи на користь змін у технічних системах, наприклад, сезонні потреби;
- ф) вишукати можливості для підвищення енергетичної ефективності та відповідні обмеження.

Примітка. Див. довідковий додаток D «Приклади контрольних переліків, пов'язаних з роботою на об'єкті під час енергетичного аудиту в будівлях».

5.4.2 Виконання роботи

Виконання роботи на об'єкті описано в 5.4.2 EN 16247-1.

5.4.3 Ознайомлення з об'єктом

Обстеження об'єктів описано в 5.4.3 EN 16247-1.

Енергетичний аудитор повинен попросити організацію:

- a) забезпечити доступ (тільки для зчитування показів) до локальної системи автоматизування та контролю будівлі та джерел електронних даних;
- b) забезпечити санкціоноване сприяння виконанню будь-яких випробувань та операцій, необхідних для енергетичного аудиту, наприклад, вмикання чи вимикання систем і устаткування;
- c) забезпечити доступ до частин будівлі, які визначено належними для проведення енергетичного аудиту.

5.5 Аналізування

5.5.1 Загальні положення

У межах енергетичного аудиту в будівлях аудитор повинен проаналізувати можливості для заощадження енергії відповідно до сфери та цілей аудиту.

Потрібно, щоб аналізування полягало принаймні в такому:

a) порівняння фактичного рівня з належним рівнем послуги для кожної послуги, пов'язаної з використанням будівлі (наприклад, із критеріями мікроклімату приміщень тощо). Потрібно, щоб рівень послуги (наприклад, щодо температури, якості повітря, освітленості) не погіршувався будь-якими запропонованими заходами із заощадження енергії. Однак, незважаючи на необхідність дотримання законодавчих вимог, рівень послуги може бути змінений за погодженням із замовником (наприклад, зміна температури в приміщенні задля зменшення потреб в опаленні чи охолодженні);

b) оцінювання фактичних експлуатаційних характеристик технічних систем відповідно до належних зразків;

c) оцінювання експлуатаційної характеристики оболонки будівлі;

Примітка. Рівні ізоляції, теплові містки, непроникність для повітря тощо.

d) оцінювання енергетичної характеристики всієї будівлі, враховуючи потенційну взаємодію між технічними системами та оболонкою будівлі.

Обмірковуючи заходи щодо поліпшування, енергетичний аудитор повинен:

a) розглянути взаємодію між технічними системами будівлі разом з оболонкою будівлі, зовнішнім середовищем і видами діяльності, виконуваними в межах будівлі. Кількісно оцінити цю взаємодію можна згідно з EN 15603:2008;

b) врахувати всі можливі впливи на всю підведену енергію для різних часових періодів (наприклад, використання чи невикористання приміщень) і різних сезонів, що могли б призводити до несприятливих для заощадження енергії ситуацій. (Наприклад, заміна освітлення може знижувати внутрішні надходження тепла, тим самим збільшуючи навантаги на опалення та зменшуючи навантаги на охолодження);

c) оцінити, як заходи із заощадження енергії можуть позначитися на оцінках у сертифікатах енергетичної дієвості.

Потрібно, щоб енергетичним аудитом було передбачено критичне аналізування контрактів на постачання енергії та вимог до інспектування й технічного обслуговування технічного устаткування з урахуванням впливу на заощадження енергії та витрати.

5.5.2 Структура енергії

Енергетичний аудитор повинен конкретизувати:

a) структуру підведеної енергії за енергоносіями з урахуванням споживання, витрат і видалення у відповідних одиницях (наприклад, у вигляді кругових діаграм);

b) структуру кінцевого використання енергії за послугами та іншим використанням, в абсолютних чи питомих величинах та у відповідних одиницях (наприклад, у вигляді кругових діаграм);

c) інвентарний облік установленого виробництва енергії на місці та експортування її третім сторонам, в абсолютних величинах, якщо застосовне.

Потрібно, щоб структура енергії була репрезентативною щодо енергетичного входу та використання енергії. Потрібно також чітко відобразити, які енергетичні потоки поділено на основі вимірювання, а які — на основі попередніх оцінок/обчислень.

Примітка 1. Див. довідковий додаток Е «Приклади аналізування використання енергії в будівлях».

Примітка 2. Див. довідковий додаток F «Приклади контрольних переліків з аналізування для енергетичних аудитів у будівлях».

5.5.3 Показники енергетичної дієвості

У межах аналізування потрібно належним чином розглянути обчислення показників енергетичної дієвості (питоме використання енергії) чи специфічних для будівлі основних даних. Енергетичний аудитор і організація повинні погодити одиниці представлення енергетичної дієвості, які використовуватимуть.

Примітка. Див. довідковий додаток G «Приклади показників енергетичної дієвості будівель».

5.5.4 Можливості для підвищення енергетичної ефективності

Енергетичний аудитор повинен визначити можливості для підвищення енергетичної ефективності на основі:

- a) свого власного досвіду;
- b) порівняння за цільовими орієнтирами (бенчмаркінгу), якщо застосовно;

Примітка. Це може бути першою ознакою для визначання можливостей із поліпшування без будь-якої конкретизації.

c) віку будівлі та технічних систем, їхнього стану, а також того, як їх експлуатують і технічно обслуговують;

d) технологічного рівня наявних систем та устаткування порівняно з найкращою наявною технологією;

- e) найкращих практик.

Примітка 1. Див. довідковий додаток H «Приклади можливостей для підвищення енергетичної ефективності будівель».

Примітка 2. Див. довідковий додаток I «Приклади аналізування та обчислення заощаджень, виконуваних у межах енергетичних аудитів у будівлях».

5.6 Звітування

5.6.1 Загальні положення

Потрібно, щоб формат звітування був адресним, тобто щоб він стосувався як технічного, так і керівного персоналу.

Заходи із заощадження енергії потрібно подавати в звіті за такими категоріями:

- a) високовитратні заходи (стосовні стін і даху будівлі, технічного устаткування будівлі тощо);
- b) маловитратні заходи (адаптування експлуатаційного режиму, скорочення втрат постачання тощо);
- c) підготовленість і обізнаність кінцевих користувачів (навчання та мотивація, а також зміна поведінки);

d) вимоги щодо аналізування з урахуванням комфорту, охорони здоров'я та благополуччя (щодо рівнів температури та вологості, розміру приміщень тощо).

5.6.2 Зміст звіту

Примітка. Див. довідковий додаток J «Приклади звітування про енергетичний аудит у будівлях».

Потрібно, щоб у звіті було подано рекомендації щодо методів подальшого вимірювання та перевіряння запропонованих заходів із заощадження енергії. Приклад наведено в додатку K.

5.7 Заключна нарада

Вимоги щодо заключної наради визначено в 5.7 EN 16247-1.

ДОДАТОК А
(довідковий)

БЛОК-СХЕМА ПРОЦЕСУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ

Нижче показано основні етапи процесу енергетичного аудиту.



ДОДАТОК В
(довідковий)

**ПРИКЛАДИ СТОРІН, ЗАЛУЧУВАНИХ
ДО ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ В БУДІВЛЯХ**

Нижче подано приклади сторін, які може бути залучено до енергетичного аудиту будівель, та їхніх функцій.

Потрібно, щоб ці сторони мали належні повноваження від замовника енергетичного аудиту, щоб інформувати відповідні організації та відповідних осіб щодо сприяння енергетичному аудиту.

Примітка. (x) означає непряме залучання.

Таблиця В.1

Сторона	Можливий одержувач послуг з енергетичного аудиту	Надавач інформації	Залучання до нарад	Залучання до роботи на об'єкті
Власник будівлі чи квартири	×	×	×	
Керуючий майном	×	×	×	
Керуючий засобами виробництва	×	×	×	×
Керуючий службами інженерного забезпечення		×	×	×
Персонал з експлуатації та технічного обслуговування		×	×	×
Персонал служби безпеки			(×)	(×)
Ті, хто користується будівлею				
Штатний персонал (який працює на постійній основі)			(×)	Частково
Тимчасові особи (пацієнти, покупці в магазині)				
Орендарі				
Представники комерційних структур	×	Інколи	Не залучаються, якщо не є одержувачами послуг	×
Представники житлово-комунального сектору	(×)		Не залучаються, якщо не є одержувачами послуг	×

ДОДАТОК С
(довідковий)

**ПРИКЛАДИ СФЕРИ, ЦІЛЕЙ ТА ПОВНОТИ
ПЕРЕВІРЯННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ АУДИТІВ У БУДІВЛЯХ**

С.1 Загальні положення

Енергетичні аудити в будівлях можуть мати різні рівні повноти перевіряння, як показано нижче.

Таблиця С.1

СФЕРА				
Конкретна система/важлива складова	ОБМЕЖЕНА		ШИРОКА	Кожна система/весь об'єкт
ПОВНОТА ПЕРЕВІРЯННЯ				
Загальне оцінювання можливостей	Поверхнево		Докладно	Докладне оцінювання можливостей
ЦІЛІ				
Загальний огляд можливостей для заощадження енергії	ЗАГАЛЬНІ; СТОСОВНІ ВАЖЛИВИХ СКЛАДОВИХ ЗАОЩАДЖЕННЯ		КОНКРЕТНІ; СТОСОВНІ ЗАХОДІВ ІЗ ЗАОЩАДЖЕННЯ	Конкретні пропозиції

С.2 Приклади того, як визначати цілі енергетичного аудиту

Вказати загальні важливі складові заощадження енергії:

- а) заощадження енергії можна досягнути коригуванням графіків роботи системи вентилявання (для визначення змін в індивідуальних погодинних графіках потрібен більш повний аудит);
- б) поліпшування роботи котельного устаткування підвищуватиме енергетичну ефективність. Скласти переліки конкретних заходів із заощадження енергії:
- с) у звіті за результатами енергетичного аудиту показують оцінене заощадження енергії для кожного окремого заходу з заощадження енергії.

С.3 Приклади визначання сфери енергетичного аудиту

Обмежені сфери енергетичного аудиту:

- а) технічні системи: аудит однієї системи (наприклад, вентилявання та кондиціювання повітря в будівлі А або холодильного устаткування в будівлі С);
- б) будь-яка послуга: аудит однієї енергетичної послуги (наприклад, опалення в будівлях А, В та С).

Широкі сфери енергетичного аудиту:

- с) аудит усіх технічних систем будівлі, які споживають енергію, та всіх енергетичних послуг (опалення, охолодження, гаряче водопостачання);
- д) повний енергетичний аудит, що охоплює всі види використання енергії (зокрема, оболонки будівлі, технічних послуг у будівлі, приладів і устаткування).

С.4 Приклади визначення повноти перевіряння енергетичного аудиту:

Поверхнево:

- а) витратити належний час на об'єкті, перевіряючи незначні заощадження та значні використання енергії;
- б) перевірити критерії (наприклад, часові графіки, встановлені значення температури тощо), що позначаються на споживанні енергії в системи автоматизування та контролю будівлі, не проводячи окремого вимірювання;
- с) виконати лише деякі прості вимірювання, наприклад, температури в приміщеннях;
- д) виконати попереднє оцінювання заощадження енергії, використовуючи прості засоби обчислення енергії.

Докладно:

- е) перевірити всі системи та все устаткування, що споживають енергію, витрачаючи на об'єкті стільки часу, скільки необхідно для повного обстеження всіх систем;
- ф) виконати розширені вимірювання температур, повітряних потоків, використання електрики тощо та витратити на об'єкті стільки часу, скільки необхідно для схеми проведення повного вимірювання;
- г) відтворити енергетичну характеристику будівлі, використовуючи динамічні засоби обчислення.

ДОДАТОК D

(довідковий)

ПРИКЛАДИ КОНТРОЛЬНИХ ПЕРЕЛІКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З РОБОТОЮ НА ОБ'ЄКТІ ПІД ЧАС ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ В БУДІВЛЯХ

D.1 Загальні положення

Під час обстеження будівлі та систем енергетичний аудитор повинен збирати відповідну інформацію для оцінювання фактичних характеристик об'єкта аудиту та загального оцінювання можливостей для поліпшування.

D.2 Контрольний перелік

У цьому контрольному переліку є приклади, пов'язані з роботою аудитора на об'єкті (що перевіряти), але його можна також використовувати задля визначання сфери аудиту чи для початкового збирання інформації та даних.

Основний об'єкт перевіряння	Складові об'єкта перевіряння	Позначка про перевіряння
Оболонка будівлі	Властивості, пов'язані з опаленням	
	Проникність	
	Властивості, пов'язані з охолодженням	
	Властивості, пов'язані з денним освітленням, зокрема тип вікон	
Системи опалення та засоби контролю	Устаткування в приміщеннях	
	Розподілення	
	Вироблення та зберігання (акумуляування) тепла	
Побутові системи гарячого водопостачання та засоби контролю	Оснащення	
	Розподілення	
	Зберігання (акумуляування)	
	Вироблення та зберігання (акумуляування) тепла	
Системи охолодження та засоби контролю	Устаткування в приміщеннях	
	Розподілення	
	Вироблення та зберігання (акумуляування) тепла	
Система вентиляції і кондиціонування повітря та засоби контролю	Устаткування в приміщеннях	
	Блоки підготування повітря	
	Рекуперація тепла	
Система освітлення та засоби контролю		
Побутові прилади		
Офісні прилади		
Інші прилади (наприклад, медичні)		
Внутрішні транспортні системи	Підіймачі, ескалатори, рухомі доріжки	
Системи захисту від замерзання та засоби контролю	Опалювані ділянки, розподілене електрообігрівання	
Розподілення електричної енергії	Трансформатори, пристрої безперебійного живлення, коригування реактивної потужності	
Інші енергоресурси	Пара, стиснене повітря, медичні гази	
Система автоматизування та контролю будівлі		
Інші системи, які споживають енергію	Плавальні басейни	

D.3 Контрольний перелік для обстеження будівлі

Наведений нижче контрольний перелік можна використовувати для роботи аудитора на об'єкті як путівник щодо місць обстеження (куди піти).

Основний об'єкт перевіряння	Місця обстеження	Позначка про перевіряння
Оболонка будівлі	Дах	
	Стіни	
	Вікна	
	Підвал	
Системи опалення та засоби контролю	Котельня	
	Теплорозподільні пункти	
	Розподільні магістралі та канали	
Побутові системи гарячого водопостачання та засоби контролю	Котельня	
	Зберігання (акумуляування)	
	Індивідуальна побутова система	
Системи охолодження та засоби контролю	Холодильне приміщення або дах, де розташовано холодильне устаткування	
Система вентилявання і кондиціювання повітря та засоби контролю	Машинні приміщення, де розташовано блоки підготовки повітря	
	Технічні приміщення	
Система освітлення та засоби контролю	Вибрані приміщення за звичайного використання	
	Ділянки спільного використання	
	Ділянки зовнішнього освітлення	
Побутові прилади	Вибрані оселі	
Офісні прилади	Вибрані приміщення за звичайного використання	
	Центри опрацювання інформації	
Інші прилади (наприклад, медичні тощо)		
Внутрішні транспортні системи	Підйомачі, ескалатори, рухомі доріжки, ...	
Системи захисту від замерзання та засоби контролю	Електророзподільні щити	
	Захищені ділянки	
	Опалювані ділянки, розподілене електрообігрівання тощо	
Розподілення електричної енергії	Трансформаторне приміщення	
	Електророзподільні приміщення	
	Приміщення з пристроями безперебійного живлення	
Інші енергоресурси	Парогенератор	
	Паророзподільні колектори	
	Насоси та резервуари для збирання конденсату	
	Компресорні приміщення	
	Колектори та дрени стисненого повітря	
	Устаткування плавальних басейнів	

Основний об'єкт перевіряння	Місця обстеження	Позначка про перевіряння
	Інші приміщення, в яких виробляють послуги	
	Інше розподілення	
Система автоматизування та контролю будівлі	Електронний доступ	
Інші системи, які споживають енергію	Плавальні басейни	

D.4 Оболонка будівлі

Під час обстеження кожного з елементів оболонки будівлі треба розглядати:

- а) коефіцієнт теплопередавання (величина U) та можливі поліпшення й обмеження (доступність, висота, можливі теплові містки, неузгодженість із використанням будівлі та її зовнішнім виглядом);
- б) затінення та можливі поліпшення й обмеження (для застелених елементів та охолодження);
- с) теплова інерція будівлі;
- д) повітронепроникність;
- е) шви та теплові містки.

Примітка. Це не те саме, що обстеження приміщень. Основну увагу звертають на елементи будівлі та їхні властивості.

Приміщення:

- а) типові/вибіркові приміщення щодо кожного використання (квартири, офісні приміщення в службовому будинку, класні кімнати в школі);
- б) приміщення з високими витратами повітря/нормами вентильовання (актові зали, конференц-центри, ресторани);
- с) приміщення з інтенсивним використанням енергії/високою електричною навантагою:
 - 1) кухні;
 - 2) комп'ютерні/серверні зали;
 - 3) басейнові ділянки тощо, спеціальні приміщення;

Відкриті ділянки:

- а) головні в'їзди;
- б) ділянки завантаження;
- с) освітлення ділянок паркування та обігрівання автомобілів;
- д) ділянки з електрообігріванням/таненням снігу.

D.5 Корисні документи

Для проведення аудиту енергетичному аудитору потрібні документи й кресленики будівлі та її технічних систем.

Аудитору треба усвідомлювати, що навіть якщо документи є, у них може не бути коректної інформації/останніх оновлень, і тому всю суттєву інформацію треба перевіряти під час аудиту.

Приклади відповідних документів:

- а) будівля:
 - 1) плани будівлі;
 - 2) зонування будівлі;
 - i) майновий реєстр;
 - ii) енергетичний журнал будівлі;
 - iii) сертифікат енергетичної дієвості;
 - iv) демонстраційний енергетичний сертифікат;
- б) системи (щодо кожної в межах сфери аудиту):
 - 1) функційна схема;
 - 2) схема керування;
 - 3) перелік робочих налаштувань;
 - i) звіт про перевіряння кондиціювання повітря;
 - ii) механічні та електричні схеми;
 - 4) графіки роботи;

с) дані за попередні періоди:

- 1) документи обліку та/чи рахунки за підведену енергію (на електрику, газ, рідинні та тверді палива, належним чином);
- 2) записи щодо обліку тепла;
- 3) записи щодо обліку охолодження;
- 4) записи щодо гарячого водопостачання;
- 5) інші записи щодо обліку (крім підведеної енергії, як наприклад покази лічильників годин);
- 6) записи щодо кліматичних чинників.

ДОДАТОК Е

(довідковий)

ПРИКЛАДИ АНАЛІЗУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В БУДІВЛЯХ

Е.1 Огляд використання енергії в будівлі

Енергетичний аудит будівлі може охоплювати всі чи деякі технічні системи будівлі та енергетичні потоки залежно від погодженої сфери енергетичного аудиту.

Використання енергії в будівлі залежить від:

а) надання послуг, пов'язаних із забезпеченням комфорту (опалення, гаряче водопостачання, вентилявання тощо);

б) видів діяльності в будівлі та використання приладів задля підтримування діяльності (побутових приладів, комп'ютерів, офісної техніки тощо);

с) інших видів використання енергії.

Розглядаючи ланцюг енергопостачання, беруть до уваги:

а) потреби в енергії;

б) надання послуг, пов'язаних із забезпеченням комфорту, що визначають за допомогою енергетичного балансу оболонки будівлі з урахуванням втрат, сприятливих чинників і взаємодії з технічними системами;

с) енергопостачання для надання інших послуг, що визначають за допомогою відповідного балансу чи методики обліку (наприклад, кількість, потужність та час використання пристроїв, приладів тощо);

д) доставлену енергію, яку перетворюють та розподіляють технічними системами для задоволення потреб;

е) енергію, яку підведено в будівлю з використанням енергоносіїв.

Технічні системи зазвичай аналізують як такі, що складаються з таких підсистем:

а) вироблення енергії;

б) зберігання (акумуляування), що дозволяє роз'єднати в часі процеси вироблення енергії та її використання, а також оптимізувати параметри та потужність устаткування для вироблення енергії;

с) розподілення;

д) устаткування в приміщеннях (телові випромінювачі, охолоджувальні елементи та освітлення) та їхні засоби контролю, що призначено для передавання енергії від систем в обслуговуваному просторі.

Енергетичні потоки будівлі показано на рисунку Е.1.

Е.2 Аналізування використання енергії в будівлі

Енергетичний аудит у будівлі обов'язково передбачатиме певне моделювання чи обчислення для визначання поточної структури використання енергії та можливостей для підвищення енергетичної ефективності. Треба, щоб рівень енергетичного моделювання чи обчислення відповідав сфері та повноті перевіряння енергетичного аудиту.

Змодельоване використання енергії треба, за можливості, перевіряти на узгодженість із фактичним виміряним споживанням енергії.

Треба, щоб обчислення відображали, за можливості, фактичні значення та умови (використання, заселеність, температуру в приміщеннях, кліматичні умови тощо), а не унормовані значення.

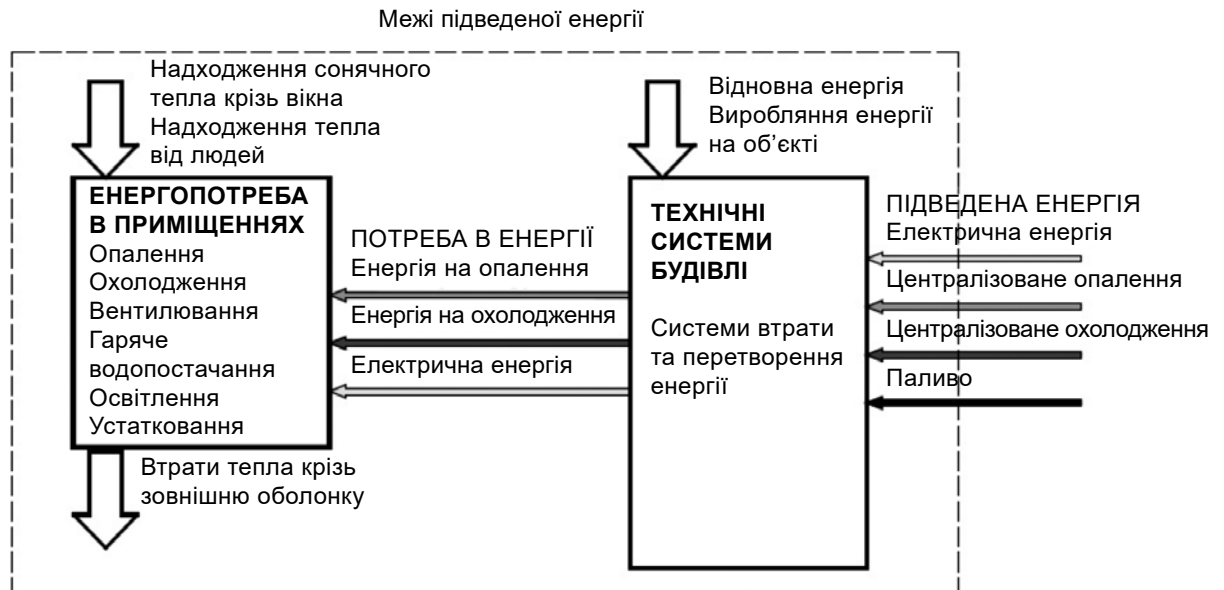


Рисунок Е.1 — Енергетичні потоки будівлі

Якщо надають послуги, пов'язані з забезпеченням комфорту, то після того, як модель будівлі за фактичним використанням енергії визначено та затверджено, показники енергетичної характеристики, такі як питоме споживання енергії ($\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2 \cdot \text{рік}$), ефективність систем і підсистем, треба порівняти з відповідними еталонними значеннями, щоб виробити попередні висновки щодо можливостей заощадження енергії.

Ідентифіковані можливості для підвищення енергетичної ефективності треба впорядкувати, якщо доцільно, у визначеній послідовності задля того, щоб оптимізувати заощадження енергії. Послідовність залежатиме від того, як кожна можливість (чи захід) може позначитися на передбачуваному заощадженні від застосування кожної (чи кожного) з них.

Е.3 Приклади структури енергії

Структуру енергоспоживання можна зображати різними способами. Нижче показано деякі приклади кругових діаграм поділу, що демонструють використання енергії в будівлях.

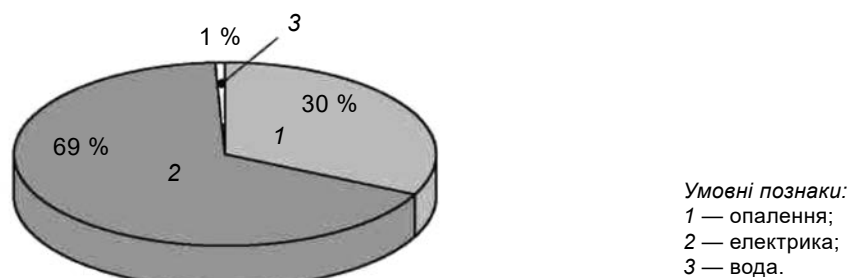


Рисунок Е.2 — Структура річних витрат

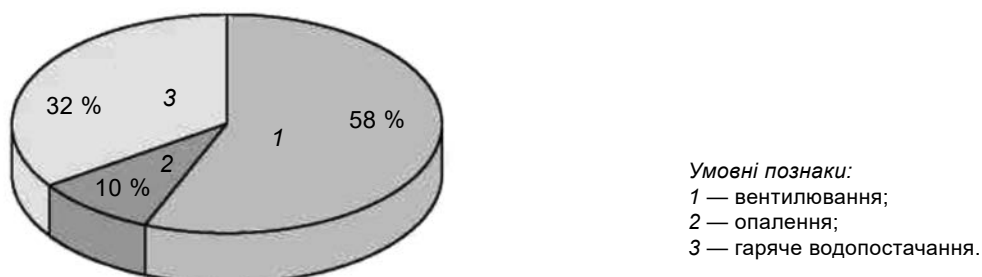
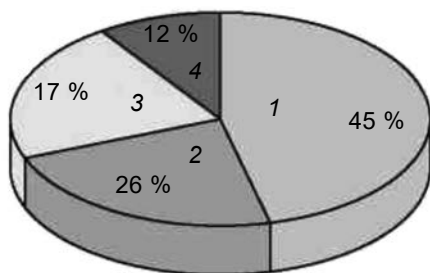


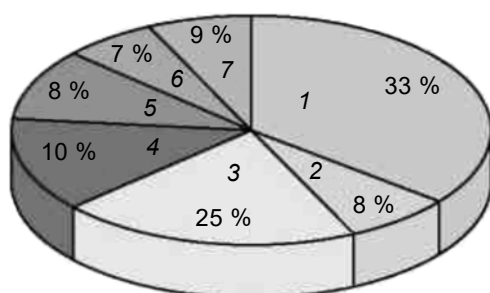
Рисунок Е.3 — Структура споживання енергії для опалення



Умовні позначки:

- 1 — блок підготування повітря 1;
 2 — блок підготування повітря 2;
 3 — блок підготування повітря 3;
 4 — блок підготування повітря 4.

Рисунок Е.4 — Структура споживання енергії для підігрівання вентиляційного повітря



Умовні позначки:

- 1 — освітлення;
 2 — електричне опалення;
 3 — вентилятори;
 4 — насоси;
 5 — водяні охолоджувачі;
 6 — кухня;
 7 — розеткові пристрої, прилади.

Рисунок Е.5 — Структура споживання електричної енергії

ДОДАТОК F (довідковий)

ПРИКЛАДИ КОНТРОЛЬНИХ ПЕРЕЛІКІВ З АНАЛІЗУВАННЯ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ АУДИТІВ У БУДІВЛЯХ

F.1 Загальні положення

Нижче наведено контрольний перелік щодо аспектів, які можна розглядати під час пошуку можливостей для заощадження енергії. Він не є вичерпним, тому аудиторі треба працювати відповідно до кожного конкретного випадку. Подібну інформацію щодо систем опалення, охолодження та вентиляції можна також знайти в:

- EN 15378:2007 — додаток E;
 EN 15239:2007 — додатки I та J;
 EN 15240:2007 — додаток H;
 EN 15232:2012 — розділ 5, таблиця 2.

F.2 Контрольний перелік

Основний об'єкт перевіряння	Типові енергоощадні заходи	Позначка про перевіряння
Оболонка будівлі	Поліпшування коефіцієнта теплопередавання (величини U)	
	Поліпшування повітронепроникності	
	Зменшення кількості теплових містків	
	Поліпшування, пов'язані з затіненням від сонячного випромінювання (зменшення холодительної навантаги)	

Основний об'єкт перевіряння	Типові енергоощадні заходи	Позначка про перевіряння
	Регульовані адаптування, пов'язані з затіненням від сонячного випромінювання (адаптування до різного сезонного балансу опалення/охолодження/освітлення)	
	Поліпшування коефіцієнта теплопередавання (величини U)	
Системи опалення та засоби контролю		
Устаткування в приміщеннях	Чи є в наявності засіб контролю в окремому приміщенні?	
	Зонування відповідно до використання (передбачає модифікації розподілення)	
	Уникнення нашаровування в приміщеннях із високою стелею	
	Уникнення опалення в літній час	
	Уникнення одночасного опалення та охолодження того самого простору	
Розподілення	Зонування (чи є змога поліпшити контролювання за допомогою відповідного зонування?)	
	Компонування та місцезаположення (зовнішнє, неопалюване, опалюване...)	
	Спосіб контролю (постійний потік/змінний потік) і температурний режим	
	Оптимізація енергії pompування	
	Ізоляція трубопроводів (тип, товщина)	
Зберігання (акумулювання) (якщо є)	Розміри	
	Ізоляція	
	Температурний режим	
	Місцезаположення	
Вироблення	Вибір типу генератора відповідно до наявного енергоносія та вимоги до температури розподілення	
	Поліпшення ефективності споживання чи перетворення	
	Температурний контроль вироблення	
	Належний контроль продуктивності	
Побутові системи гарячого водопостачання та засоби контролю	Водопровідні крани та витрата води (зменшення потреб)	
	Розподілення: відповідна ізоляція	
	Температурний режим накопичувального та розподільного кільця	
	Джерело вироблення: вибір типу генератора, геліотермальна інтеграція	
	Локальне вироблення для невеликих навантаж	
Системи охолодження та засоби контролю		
Устаткування в приміщеннях	Уникнення одночасного опалення та охолодження того самого простору (приміщення)	
	Пропонування належних налаштувань	
	Уведення таймерного контролю чи контролювання залежно від використання (заселеності)	

Основний об'єкт перевіряння	Типові енергоощадні заходи	Позначка про перевіряння
Розподілення	Потреба в додатковій енергії для pompування	
	Регулювання температур: уникнення змішування	
Вироблення	Вироблення охолодженої води/охолодження	
	Охолодження в зимовий час/природне охолодження	
	Температурний контроль вироблення	
	Належний контроль продуктивності	
Відведення тепла	Температура конденсаторної води	
	Енергія на роботу вентиляторів і насосів	
Система вентилявання і кондиціювання повітря та засоби контролю	Повітряні потоки	
	Графіки функціонування/потреби щодо вентилявання/вентилювання за потребою	
	Контроль повітряного потоку та температури	
	Рекуперація тепла	
	Ефективність рекуперації тепла	
	Електроенергія на роботу вентиляторів	
Система освітлення та засоби контролю	Зміна типів ламп на ефективніші (люмен/Вт)	
	Рівні освітлення (люкс/ Вт/м ²)	
	Контроль/графіки освітлення	
	Денне освітлення	
Побутові прилади	Енергоефективне устаткування	
	Режим чергування	
	Належне використання	
Офісні прилади	Енергоефективне устаткування	
	Режим чергування	
	Належне використання	
Інші прилади (наприклад, медичні тощо)	Енергоефективне устаткування	
	Режим чергування	
	Належне використання	
Внутрішні транспортні системи	Енергоефективне устаткування	
	Функціонування за потребою	
Системи захисту від замерзання та засоби контролю	Температурні налаштування	
	Уникнення необов'язкового опалення	
Розподілення електричної енергії	Втрати в трансформаторі	
	Реактивні потужність/компенсація	
Інші інженерні мережі		
Пара	Потреби в парі	
	Мінімізація тиску пари	

Основний об'єкт перевіряння	Типові енергоощадні заходи	Позначка про перевіряння
	Тип парогенератора	
	Паророзподільні колектори	
	Конденсаційні уловлювачі	
	Утилізація конденсату	
Стиснене повітря	Скорочення потреб користувачів	
	Мінімізація тиску для користувачів	
	Витікання в системах	
	Потреби, специфічні для компресорів (кВт · год/м ³)	
	Керування компресорами	
	Рекуперація тепла від компресорів	
Система автоматизування та контролю будівель	Поліпшування енергоощадних функцій	
	Належні налаштування та функціонування	
Інші системи, які споживають енергію		
Басейн	Покриви до басейнів	
	Різниця температур води та повітря	
	Утилізація тепла	
Кухня	Енергоефективне устаткування	
	Режим чергування	
	Належне використання	
Комп'ютерні/серверні приміщення	Енергоефективне устаткування	
	Режим чергування	
	Належне використання	
Поведінка тих, хто користується будівлею	Зміна кількості тих, хто користується будівлею, чи режимів роботи	
	Зміна поведінки	

ДОДАТОК G
(довідковий)

ПРИКЛАДИ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДІЄВОСТІ БУДІВЕЛЬ

G.1 Загальні положення

Контрольні значення показників можуть охоплювати, за можливості:

- правові вимоги, стосовні нових будівель;
- правові вимоги, стосовні ремонту;
- найкращі доступні технології;
- типові (статистичні) значення для наявних або нових будівель.

G.2 Загальні показники

Приклади річних енергетичних показників:

- а) $\text{кВт} \cdot \text{год}/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$ чи $\text{кВт} \cdot \text{год}/(\text{м}^3 \cdot \text{рік})$ на опалення, охолодження, гаряче водопостачання, вентилявання, електрику та їх поєднання;
- б) $\text{кВт} \cdot \text{год}/(\text{м}^2 \cdot \text{К} \cdot \text{день})$ на опалення;
- с) $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$ на гаряче водопостачання;
- д) $\text{кВт} \cdot \text{год}/(\text{особа} \cdot \text{рік})$, $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{пацієнт} \cdot \text{день}$ тощо.

Можна використовувати аналогічні показники на основі CO_2 або витрат.

Приклади графічних показників:

- е) Енергетичний показник опалення (див. додаток К).

G.3 Докладні показники

Показники для:

- а) U-величини конструкцій (може охоплювати ефект теплових містків);
- б) додаткова енергія $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3$ на вентилявання;
- с) ефективність систем та підсистем;
- д) коефіцієнти витрат систем і підсистем.

ДОДАТОК Н

(довідковий)

ПРИКЛАДИ МОЖЛИВОСТЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Енергетичний аудитор має запропонувати можливості для підвищення енергетичної ефективності, зокрема одну чи кілька з наведеного нижче переліку, який не є вичерпним:

- а) заходи щодо зниження чи рекуперації енергетичних втрат;

Приклад

Поліпшення теплоізоляції, рекуперації тепла.

- б) заміна, модифікація чи додання устаткування;

Приклад

Високоефективні котли, двигуни з регульованою швидкістю, енергоефективне освітлення.

- с) ефективніша експлуатація та постійна оптимізація;

Приклад

Графіки роботи, налаштування параметрів регулювання, підтримування найкращих експлуатаційних характеристик встановленого устаткування.

- д) поліпшування технічного обслуговування;

Приклад

Планування технічного обслуговування, надання інструкцій персоналу з експлуатації та технічного обслуговування.

- е) розгортання програм змінення способу проживання;

Приклад

Кампанії з навчання, енергетичного інформування.

- ф) поліпшування енергетичного управління.

Приклад

Поліпшування, пов'язані з обліком і моніторингом, запровадженням системи енергетичного управління.

Енергетичний аудитор повинен розподілити рішення щодо поліпшування енергетичної характеристики за категоріями:

- а) без витрат (налаштування заданих значень і погодинних графіків, вимикання ламп, зачинення дверей тощо);
- б) маловитратні (додання чи поліпшування засобів контролю тощо);
- с) високовитратні (теплоізоляція оболонки будівлі, капітальні модифікації технічних систем, відновна енергія, когенераційні установки (міні-ТЕЦ) тощо).

У межах енергетичних аудитів у будівлях звичайною практикою є оцінювання можливостей з підвищення енергетичної ефективності за простим періодом окупності, але це не вилучає використання інших фінансових показників.

Заходи з заощаджування енергії треба оцінювати за відповідними фінансовими показниками, характер яких треба погодити з замовником. За порядком найбільш змістовних (та складних) вони охоплюють:

- а) оцінювання вартості життєвого циклу;
- б) внутрішню норму прибутку;
- с) чисту поточну вартість;
- д) простий період окупності.

ДОДАТОК І (довідковий)

ПРИКЛАДИ АНАЛІЗУВАННЯ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ЗАОЩАДЖЕНЬ, ВИКОНУВАНИХ У МЕЖАХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ АУДИТІВ У БУДІВЛЯХ

І.1 Теплова ізоляція даху

І.1.1 Вступ

Нижче подано приклад обчислення заощаджень енергії, яких можна досягти завдяки реалізації можливостей для підвищення енергетичної ефективності, беручи до уваги весь енергетичний ланцюжок (тобто взаємодії з іншими частинами будинку).

Розглядається житловий будинок (багатоквартирний дім) в Італії з системою централізованого опалення, в якому під час перевіряння на місці виявлено дах без теплової ізоляції (це дуже звичне явище в Італії).

Можливість для заощадження енергії — теплова ізоляція останньої плити, як показано на рисунку І.1а) та рисунку І.1б).

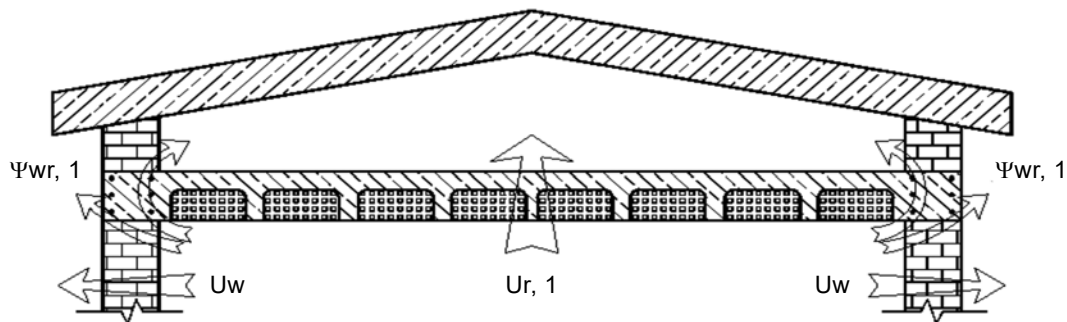


Рисунок а) — Теплова ізоляція даху перед перевірянням

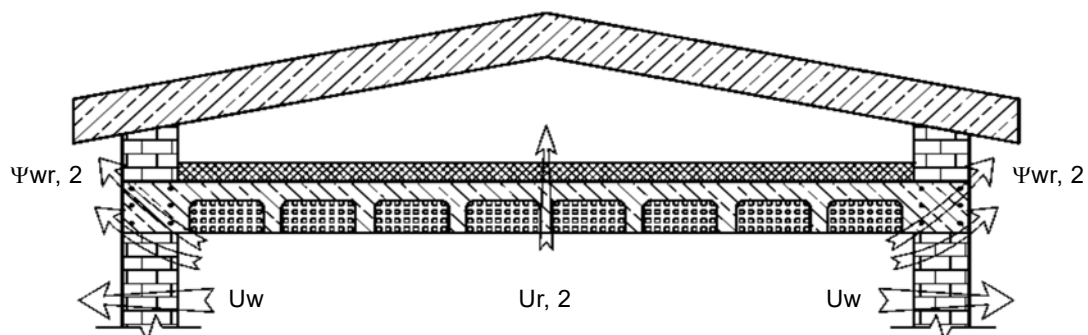


Рисунок б) — Теплова ізоляція даху після перевіряння

Умовні позначки:

U_w — коефіцієнт теплопередавання (величина U) стіни ($\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$)

U_r — коефіцієнт теплопередавання (величина U) даху ($\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$)

Ψ_{wr} — теплопровідність місця перетину даху та стін ($\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$)

Рисунок І.1 — Теплова ізоляція даху

Теплова ізоляція даху знижуватиме енергетичні втрати передавання. Це призведе до зниження:

- a) потреб в енергії (які залежать від енергетичного балансу оболонки будинку);
- b) підведеної енергії (яка залежить від дії технічних систем);
- c) первинної енергії (яка залежить від коефіцієнтів перетворення енергії);
- d) витрат (які залежать від питомої вартості енергоносіїв).

Запропоновані поліпшування енергетичної ефективності будуть результативними, якщо:

- a) існуватиме певне перетворення в первинній енергії;
- b) період окупності буде значно нижчий за очікувану тривалість поліпшування.

Якщо простір під дахом охолоджений, то зменшується також споживання енергії на охолодження.

Крім того, це підвищує економічну ефективність можливого способу поліпшування.

Треба обов'язково провести обчислення заощадження енергії.

1.1.2 Аналізування

Перша умова — правова вимога щодо величини U плити даху, яка становить $0,38 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ (в Італії). Величина U явно набагато вища, тому треба дослідити можливість теплового ізолювання верхньої поверхні плити.

Під час обстеження будинку треба реєструвати інформацію, стосовну можливості та результативності теплової ізоляції плити, а саме:

- a) чи придатний для доступу простір під дахом? Це може позначитись на способі теплоізоляції;
- b) чи використовується простір під дахом?

c) чи є перегородки (дуже часто їх використовують для тримання даху)? Кожна з них стане додатковим тепловим містком або ж треба буде використати додаткові спеціальні засоби, що збільшуватиме витрати;

d) наскільки близько до краю можна ізолювати дах? Це визначає тепловий місток на межі дотикання середовищ.

Обчислення заощадження енергії можна здійснювати після того, як оцінено спосіб теплового ізолювання.

1.1.3 Обчислення заощадження енергії

Обчислення заощадження енергії можна здійснювати так само, як обчислення повної енергетичної характеристики (з урахуванням оцінок) згідно з EN 15603, EN ISO 13790, EN 15316 та пов'язаними з ними стандартами. Якщо так обчислювати, то взаємодії між елементами оболонки будинку та системами буде враховано.

Подана нижче таблиця містить приклад простого обчислення заощадження енергії та коштів.

Таблиця 1.1

Характеристика	Символ	Одиниця	До	Після	Різниця
U-величина даху	U	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	1,9	0,35	
Загальна площа даху	S	м^2	200	200	
Тепловий місток по периметру	Ψ_{wr}	$\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	0,05	0,8	
Периметр	L	м	60	60	
Коефіцієнт втрати тепла	H	$\text{Вт}/\text{К}$	383	118	
Коефіцієнт поправки на тепловтрати неопалюваного простору	b_{tr}		0,8	0,9	
Суворість зими		$\text{К} \cdot \text{день}$	2400	2400	
Тепловтрати через передавання	$Q_{\text{H,tr}}$	$\text{кВт} \cdot \text{год}$	17 649	6 117	
Ефективність системи опалення	$\eta_{\text{H,sys}}$	%	65	65	
Підведена енергія для покриття тепловтрат через передавання	$Q_{\text{H,gen,in}}$	$\text{кВт} \cdot \text{год}$	27 152	9 411	
Одиниця кількості палива (газу)			м^3		

Кінець таблиці I.1

Характеристика	Символ	Одиниця	До	Після	Різниця
Теплотворність палива	Ni	кВт/м ³	9,6	9,6	
Кількість палива		м ³	2 828	980	
Вартість палива		€/м ³	0,75	0,75	
Річна вартість тепловтрат		€	2 121	735	1 386
Питома річна вартість тепловтрат		€/м ²	10,61	3,27	7,34
Вартість теплової ізоляції		€/м ²		35,00	
Період окупності		Рік			4,8

I.1.4 Коментарі

Обчислення заощадження енергії здійснюють з урахуванням усього ланцюга підведення, трансформування, транспортування енергії в межах будинку, а також втрат.

Енергетична ефективність теплової ізоляції елементу будинку залежить від:

а) типу системи контролю теплового випромінювання: треба, щоб ця система дозволяла зменшувати теплове випромінювання в приміщеннях, розміщених під ізольованою плитою, в іншому випадку ефект від теплової ізоляції даху дорівнюватиме майже нулю. Якщо це не так (приклад: тільки крива опалення), то ефективність системи опалення $\eta_{H,sys}$ не можна вважати постійною і вона знижується після теплового ізолювання;

б) загальної ефективності системи опалення $\eta_{H,sys}$;

с) коефіцієнта b_{tr} простору під дахом, який збільшується завдяки теплоізоляційному шару;

д) збільшення теплового містка по периметру Ψ_{wr} ;

е) стабільності коефіцієнта використання підсилення (теплонадходження) для балансу потреби в енергії. У цьому прикладі обчислення припущено, що коефіцієнт використання підсилення є незмінним.

Економічна ефективність цієї можливості для заощадження енергії залежить також від:

а) теплотворності палива (енергоносія) Ni;

б) питомої вартості палива (енергоносія).

Якщо це поліпшування енергетичної ефективності поєднувати зі зміною палива (рідке паливо та/чи газ), то економічний ефект треба оцінювати стосовно нового палива чи ефект зміни палива треба оцінювати за зменшення підведеної енергії.

Заощадження енергії можна обчислювати через повний енергетичний баланс будинку та системи, використовуючи стандартизовані методи, зокрема EN ISO 13790 та EN 15316.

У будь-якому разі треба використовувати відповідні параметри, щоб урахувати ефекти по всьому енергетичному ланцюгу, починаючи з теплових втрат і закінчуючи підведеною енергією.

I.2 Система вентилявання

I.2.1 Вступ

Нижче подано приклад обчислення заощаджень, яких можна досягти поліпшуванням використання блоку підготування повітря.

Блок підготування повітря обслуговує класні кімнати типового шкільного будинку у Фінляндії. Будинок під'єднано до мережі централізованого тепlopостачання. Блок підготування повітря має поверхневий повітрянагрівач, без охолодження та без рекуперації тепла.

Під час енергетичного аудиту виявлено, що час роботи блоку підготування повітря може бути зменшено так, щоб досягти кращої узгодженості з графіком завантаження класних кімнат. Крім того, може бути зменшено встановлене значення температури повітря, яке надходить, оскільки наявне значення є надто високим, а це спричинює перевищення температури в класних кімнатах. Блок підготування повітря ще має деякий залишок строку експлуатації, тому енергетичний аудитор досліджує можливості для застосування заходів для утилізації тепла в системі. У машинному приміщенні є достатній простір, тому можна зробити необхідні зміни в повітроводах з тим, щоб установити рекуперацію тепла з використанням водно-гліколевої суміші.

1.2.2 Аналізування

Є три окремих заходи з заощадження енергії, два з яких можна досить легко запровадити. Час роботи можна змінити налаштуванням часового графіка в системі автоматизування будинку, тому цей захід не потребує витрат. Зміна встановленого значення температури потребує заміни та калібрування температурного давача, тому таке поліпшення є маловитратним. Для встановлення засобів рекуперації тепла треба виконати роботи з проектування з урахуванням наявності системи опалення, вентилявання та кондиціювання повітря та електромонтування, тому цей захід є високовитратним.

Застосування засобів для утилізації тепла в блоці підготування повітря збільшуватиме втрату тиску в припливно-витяжній системі. Якщо в системі підтримують первісний потік повітря, продуктивність вентилятора треба відрегулювати з урахуванням збільшеної втрати тиску. Це означає, що вентилятор споживатиме більше електричної енергії після встановлення зміювиків для рекуперації тепла. Тому застосування засобів для рекуперації тепла заощаджуватиме теплову енергію, але зміни, пов'язані з електроспоживанням вентилятора, матимуть негативний енергетичний вплив.

Заощадження енергії та витрати, пов'язані з кожним індивідуальним поліпшенням, можна попередньо оцінити. Однак очевидно, що підвищення енергетичної ефективності, які запроваджено в тій самій системі, впливатимуть на заощадження одне одного. Тому треба визначити порядок запровадження.

Захід із заощадження, запроваджений після іншого заходу, не заощаджуватиме стільки саме, скільки й окремий захід, оскільки початкова ситуація змінюється після першого заходу.

1.2.3 Обчислення заощадження енергії

Заощадження енергії, пов'язане з кожним окремим поліпшенням, обчислено з використанням програмного засобу обчислення **Motiwatti**, призначеного для фінського енергетичного аудитора. Цей програмний засіб дає змогу обчислювати енергоспоживання блоку підготування повітря (теплової енергії та електрики) у початковій ситуації до початку запровадження поліпшення та після запровадження кожного заходу з заощадження енергії.

Таблиця І.2

Початкова ситуація	
Витрата повітря в блоці підготування повітря	2,5 м³/с
Час роботи	06—21, 5 днів на тиждень
Встановлене значення температури повітря, що надходить	21 °C
Збільшення тиску вентилятора	Припливний потік — 550 Па Витяжний потік — 300 Па

Вартість втрат енергії становить: 40 євро/МВт · год — від втрат на опалення і 95 євро/МВт · год — від втрат на електричну енергію. Заощадження енергії завдяки кожному заходу показано нижче.

Таблиця І.3

Заходи з заощадження енергії (як окремі заходи)			
		Заощадження теплової енергії МВт · год/рік	Заощадження електроенергії МВт · год/рік
1 Зміна часу роботи	06—18, 5 днів на тиждень	34	5
2 Зміна встановленого значення температури	18 °C	31	0
3 Встановлення засобів для утилізації тепла	Ефективність 55 %, додаткова втрата тиску 200 Па	89	–12

Загальний ефект від запровадження окремих заходів із заощадження енергії становить: заощадження теплової енергії — 154 МВт · год/рік та –7 МВт · год/рік — електричної енергії. Загальне заощадження витрат від запровадження окремих заходів становить 5 495 євро/рік.

На практиці треба враховувати послідовність запровадження заходів із заощадження енергії, що впливатиме на заощадження.

Визначено такий порядок запровадження заходів:

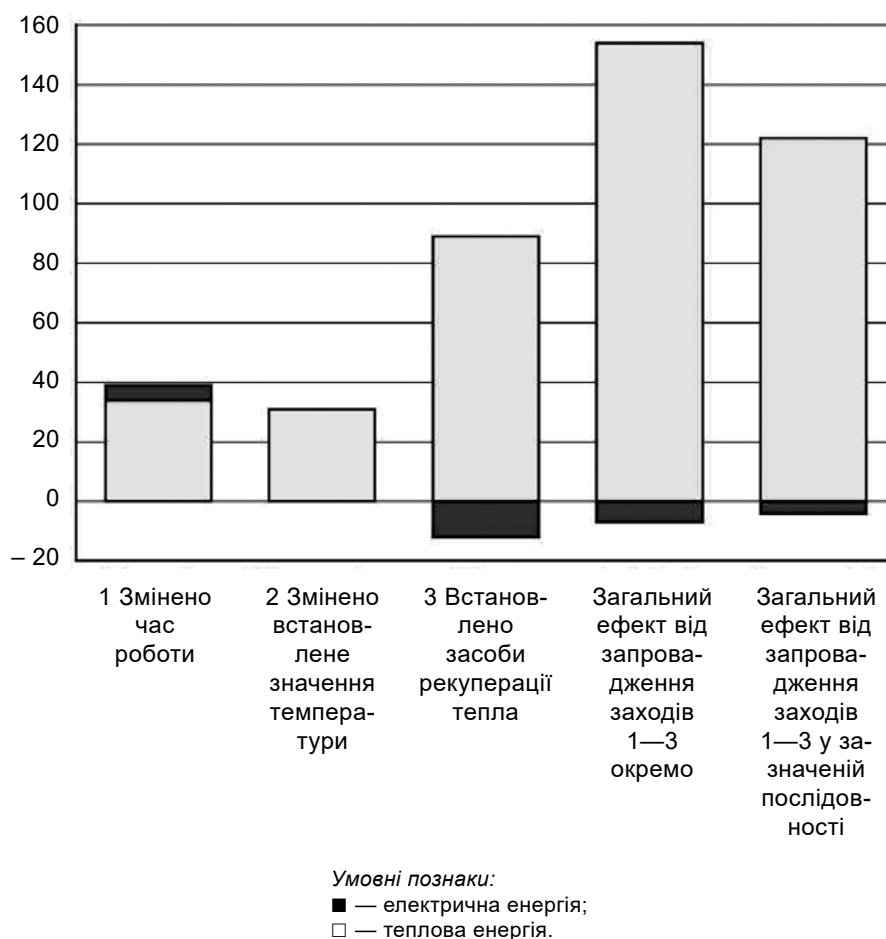
- 1) зміна часу роботи;
- 2) зміна температури;
- 3) установлення засобів для рекуперації тепла.

Нижче показано результати заощадження енергії завдяки запровадженню кожного заходу у зазначеному порядку.

Таблиця І.4

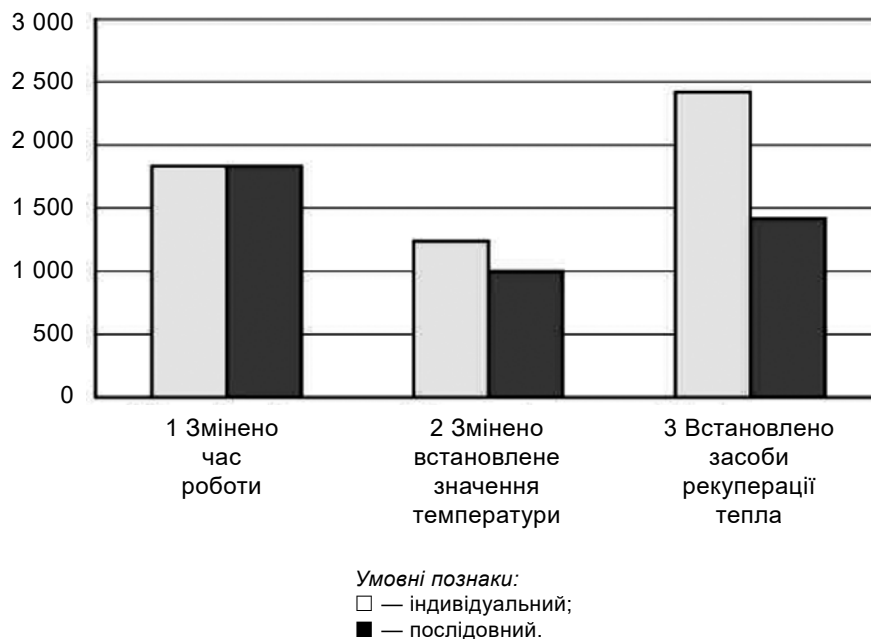
Заходи з заощадження енергії (за зазначеною послідовністю запровадження)			
		Заощадження теплової енергії МВт · год/рік	Заощадження електроенергії МВт · год/рік
1 Зміна часу роботи	06—18, 5 днів на тиждень	34	5
2 Зміна встановленого значення температури	18 °C	25	0
3 Встановлення засобів утилізації тепла	Ефективність 55 %, додаткова втрата тиску 200 Па	64	–9

Загальний ефект від запровадження заходів із заощадження енергії (якщо запроваджено всі три заходи) становить: заощадження теплової енергії — 123 МВт · год/рік та –4 МВт · год/рік — електричної енергії. Загальне заощадження витрат від запровадження окремих заходів становить 4 255 євро/рік.



Примітка. На рисунку показано річні заощадження від запровадження заходів із заощадження енергії окремо та в зазначеній послідовності.

Рисunek I.2 — Річні заощадження (МВт · год/рік)



Примітка. На рисунку показано річні заощадження від запровадження заходів із заощадження енергії окремо та в зазначеній послідовності.

Рисунок І.3 — Річні заощадження в євро

І.2.4 Коментарі

Важливо, щоб енергетичний аудитор був обізнаний із технічною взаємодією різних заходів із заощадження задля того, щоб не переоцінити ефект від запровадження заходів.

ДОДАТОК J (довідковий)

ПРИКЛАДИ ЗВІТУВАННЯ ПРО ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ У БУДІВЛЯХ

J.1 Загальні положення

Нижче подано приклад змісту розділів звіту про комплексний енергетичний аудит будівлі. Енергетичний аудитор має змінити його відповідно до сфери енергетичного аудиту.

J.2 Зміст розділів звіту

Вступ:

- опис аудиту будівлі;
- метод роботи;
- контактна інформація про аудитора.

1 Зведені відомості щодо використання енергії в будівлі та запропонованих заходів із заощадження енергії:

- опис теперішнього рівня споживання, конкретні види споживання;
- основні заходи із заощадження, пов'язані з теплопостачанням, електропостачанням і водопостачанням;
- зведена таблиця: теперішня ситуація, можливості для заощадження, інвестиції;
- зведена таблиця: запропоновані заходи із заощадження, наслідки їх запровадження для заощадження енергії та витрат, період окупності кожного заходу.

2 Основні відомості про будівлю:

- 2.1 інформація про об'єкт;
- 2.2 під'єднання до мереж;
- 2.3 споживання енергії та води;
- 2.4 експлуатування, технічне обслуговування та керування об'єктом.

3 Аудит механічних та електричних систем (опис наявної ситуації):

- 3.1 система опалення;
- 3.2 водопровідно-каналізаційна система;
- 3.3 системи вентилявання та кондиціювання повітря;
- 3.4 системи охолодження;
- 3.5 електричні системи;
- 3.6 оболонка будівлі;
- 3.7 інші системи.

4 Запропоновані можливості для підвищення енергетичної ефективності (опис можливих поліпшень):

- 4.0 тарифи, використовувані для обчислення заощадження енергії;
- 4.1 системи опалення;
- 4.2 водопровідно-каналізаційна система;
- 4.3 системи вентилявання та кондиціювання повітря;
- 4.4 системи охолодження;
- 4.5 електричні системи;
- 4.6 оболонка будівлі;
- 4.7 інші системи;
- 4.8 зміна у поведінці тих, хто користується будівлею;
- 4.9 інші пропозиції.

Додатки.

ДОДАТОК К

(довідковий)

ПРИКЛАД МЕТОДУ ПЕРЕВІРЯННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОЛІПШУВАНЬ У БУДІВЛЯХ

К.1 Загальні положення

У звіті про енергетичний аудит треба описати рекомендації щодо подальшого вимірювання та перевіряння заощаджень. У цьому додатку описано один із методів, який можна застосовувати до систем опалення чи охолодження.

К.2 Енергетичний показник

Після запровадження заходів із підвищення енергетичної ефективності потрібно перевірити те, що заощадження енергії досягнуто. Один із результативних методів — використання енергетичного показника, коли важливо забезпечити нормальні кліматичні умови. Див. також EN 15603:2008.

Об'єкт для запровадження заходів із заощадження енергії:

- a) житловий будинок з 15 квартирами (5 поверхів);
- b) система централізованого опалення з контролем кривої опалення;
- c) підведене паливо для опалення перед енергетичним поліпшенням: 16 000 л мазуту на рік (152 кВт · год/м² · рік).

Заходи з заощадження енергії:

- a) заміна котла на газовий конденсаційний котел;
- b) кімнатні засоби контролю (термостатичні клапани);
- c) індивідуальний облік тепла;
- d) теплове ізолювання даху.

Енергетичний показник повторюється:

- a) з використанням даних за попередні періоди (середнє річне споживання, скориговане за градус-днями);
- b) з використанням даних проекту ремонтування (щомісячні дані енергетичного обчислення);
- c) з використанням експлуатаційних даних за перший рік після ремонту (щомісячні експлуатаційні дані).

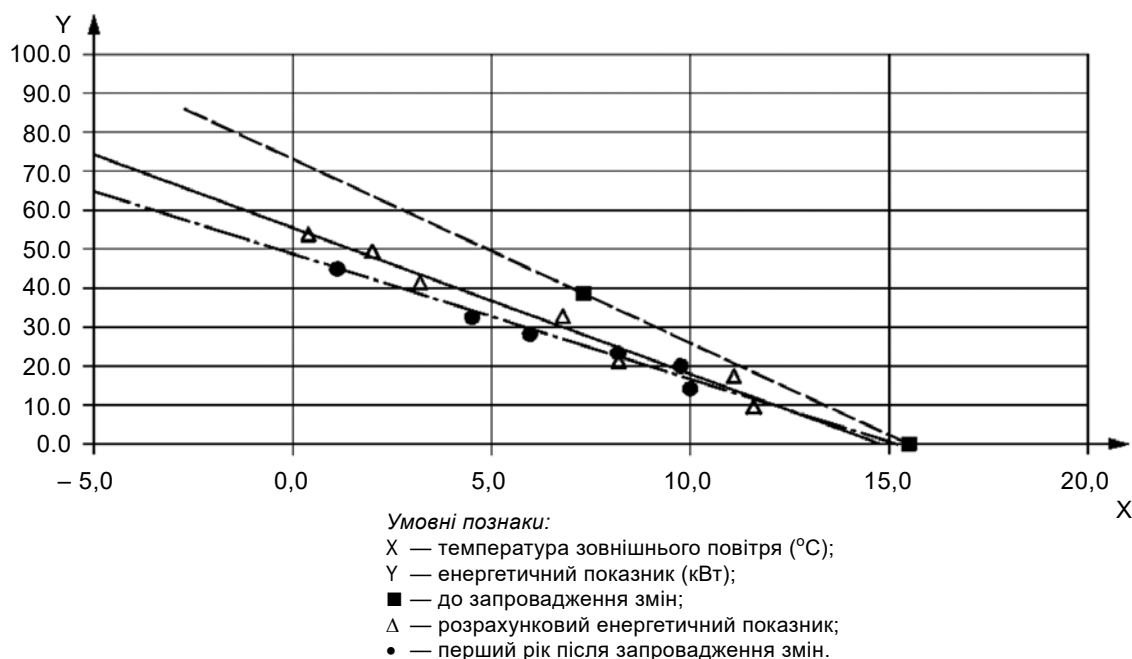


Рисунок К.1 — Ілюстрація того, що фактичні експлуатаційні дані дещо менші за розраховані поліпшування

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 EN 15239:2007 Ventilation for buildings — Energy performance of buildings — Guidelines for inspection of ventilation systems
- 2 EN 15240:2007 Ventilation for buildings — Energy performance of buildings — Guidelines for inspection of air-conditioning systems
- 3 EN 15251:2007 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics
- 4 EN 15232:2012 Energy performance of buildings — Impact of Building Automation, Controls and Building Management
- 5 EN 15316 (all parts) Heating systems in buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies
- 6 EN 15378:2007 Heating systems in buildings — Inspection of boilers and heating systems
- 7 EN 16247-3 Energy audits — Part 3: Processes
- 8 EN 16247-4 Energy audits — Part 4: Transport
- 9 EN ISO 13790 Energy performance of buildings — Calculation of energy use for space heating and cooling (ISO 13790)
- 10 prEN ISO 16484-7 Building automation and control systems — Part 7: BACS contribution on the energy efficiency of buildings
- 11 prEN 16247-5 Energy audits — Competence of energy auditors
- 12 ISO/DIS 14414 Pump system energy assessment.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- 1 EN 15239:2007 Вентиляція будівель. Енергетичні характеристики будівель. Керівні принципи щодо перевіряння вентиляційних систем
- 2 EN 15240:2007 Вентиляція будівель. Енергетичні характеристики будівель. Керівні принципи щодо перевіряння систем кондиціонування повітря
- 3 EN 15251:2007 Вхідні параметри внутрішнього середовища для проектування та оцінювання енергетичної ефективності будівель задля забезпечення якості повітря в приміщенні, його температурних умов, освітленості та акустичних властивостей

- 4 EN 15232:2012 Енергетичні характеристики будівель. Вплив автоматизування, контролю будівель та керування будівлями
- 5 EN 15316 (усі частини) Системи опалення будівель. Методика розрахунку енерговитрат системи та ефективності системи
- 6 EN 15378:2007 Системи опалення будівель. Інспектування котлів та систем опалення
- 7 EN 16247-3 Енергетичні аудити. Частина 3. Процеси
- 8 EN 16247-4 Енергетичні аудити. Частина 4. Транспорт
- 9 EN ISO 13790 Енергетичні характеристики будівель. Розрахунок використання енергії для опалення та охолодження приміщень (ISO 13790)
- 10 prEN ISO 16484-7 Система автоматизування та контролю будівель. Частина 7. Внесок BACS у підвищення енергетичної ефективності будівель
- 11 prEN 16247-5 Енергетичні аудити. Компетентність енергетичних аудиторів
- 12 ISO/DIS 14414 Енергетичне оцінювання насосної системи.

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,
ГАРМОНІЗОВАНИХ ІЗ МІЖНАРОДНИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ,
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

- 1 ДСТУ EN 16247-1:2015 Енергетичні аудити. Частина 1. Загальні вимоги (EN 16247-1:2012, IDT)
- 2 ДСТУ Б EN 15603:2013 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT)
- 3 ДСТУ Б EN 15232:2011 Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, IDT)
- 4 ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Розрахунок енергоспоживання при опаленні та охолодженні (EN ISO 13790:2008, IDT)
- 5 ДСТУ Б EN 15316-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення (EN 15316-1:2007, IDT)
- 6 ДСТУ Б EN 15316-2-1:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення (EN 15316-2-1:2007, IDT)
- 7 ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011 Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення у системі опалення (EN 15316-2-3:2007, IDT).

Код УКНД 03.120.10; 27.010; 91.140.01

Ключові слова: будівля, енергетичний аудит, енергетичний аудитор, енергетична ефективність, енергетична характеристика, енергія, заощадження енергії, заходи із заощадження, об'єкт аудиту, споживання енергії, підвищення енергетичної ефективності.

Редактор **М. Клименко**
Верстальник **Т. Олексюк**

Підписано до друку 16.03.2018. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 4,18. Зам. 346. Ціна договірна.

Виконавець

Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647