Звіт подібності

метадані

Назва організації
National University of Water and Environmental Engineering
Заголовок
Готова магістерська .docx.pdf
Автор
Островський Юрій Миколайович
Науковий керівник / Експерт
Островський Юрій Миколайович
підрозділ
National University of Water and Environmental Engineering

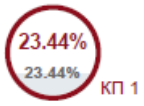
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

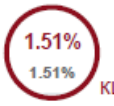
Заміна букв	ß	41
Інтервали	A→	0
Мікропробіли		0
Білі знаки		272
Парафрази (SmartMarks)	a	105

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1



КЦ

25
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

14670
Кількість слів

117771
Кількість символів

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи магістра

на тему

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ТА МАЙБУТНІХ ПЕРСПЕКТИВ ПРОЦЕСУ СЕРТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ»

Виконав:
студент, групи ЕЕБ-61м,
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем)
ОСТРОВСЬКИЙ Юрій Миколайович
Керівник:
канд. техн. наук, доц., доц. каф.
теплогазопостачання та санітарної техніки
ДОВБЕНКО Володимир Сергійович
Рецензент:
канд. техн. наук, доц., доц. каф.
теплогазопостачання та санітарної техніки
КРАВЧЕНКО Наталія Віталіївна

Рівне – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Інститут будівництва та архітектури
Кафедра Теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувач кафедри
теплогазопостачання, вентиляції
та санітарної техніки
_____ **М.Д. Кізєєв**
"____"_____**2024 р.**

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
ОСТРОВСЬКОГО Юрія Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Аналіз існуючого стану та майбутніх перспектив процесу сертифікації енергетичної ефективності будівель»

Керівник роботи Довбенко Володимир Сергійович

затверджена наказом по університету від "05" листопада 2024 р. №762

2. Термін подання студентом закінченої роботи 25.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Закон України «Про енергетичну ефективність будівель», Директива 2010/31/ЄС, Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації», існуючі сертифікатів енергетичної ефективності будівлі (ЄДЕССБ).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Розділ 1. Процес сертифікації енергетичної ефективності
1.1 Загальні принципи енергетичної ефективності будівель
1.2 Міжнародний досвід сертифікації енергетичної ефективності
1.3 Нормативно-правова база України у сфері енергетичної ефективності
Розділ 2. Аналіз існуючого стану сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні
2.1 Поточний стан системи сертифікації в Україні
2.2 Перешкоди та проблеми впровадження сертифікації
2.3 Економічний і соціальний вплив сертифікації
Розділ 3. Дослідження енергетичної ефективності будівель в Україні
3.1 Дослідження енергетичної ефективності вибраного об'єкта

(будівля закладів дошкільної освіти)
3.2 Розрахунок енергоефективності та рекомендації щодо її покращення
3.3 Оцінка ефективності впровадження сертифікації
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
4.1 Охорона праці
4.1.1 Заходи із організації будівельного майданчика
4.1.2 Безпека праці при обстеженні житлових і громадських будівель
4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях
4.2.1 Клас наслідків (відповідальності) при термомодернізації житлових і громадських будівель.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентаційний матеріал на 12 слайдах

6. Консультанти роботи, із зазначенням розділів

Розділ	**ПІБ та посада консультанта**	**Підпис, дата**	
		Завдання видав	**Завдання прийняв**
1	Довбенко В. С, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки		
2	Довбенко В. С, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки		
3	Довбенко В. С, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки		
4	Довбенко В. С, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки		

7. Дата видачі завдання 21.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ № з/п	**Назва етапів магістерської роботи**	**Термін виконання етапів роботи**	**Примітка**
1.	Збір вихідних даних	25.10.2024	
2.	Аналіз літератури за темою роботи	08.11.2024	
3.	Оброблення статистичних даних	15.11.2024	
4.	Написання розділу 1	29.11.2024	
5.	Написання розділу 2	02.12.2024	
6.	Написання розділу 3	06.12.2024	
7.	Написання розділу 4	09.12.2024	
8.	Оформлення текстової частини роботи	13.12.2024	
9.	Оформлення графічно-ілюстративної частини роботи	15.12.2024	
10.	Написання доповіді для захисту роботи	16.12.2024	
11.	Рецензування КР	24.12.2024	

12.	Здача закінченої КР на кафедру	25.12.2024	
13.	Захист КР в ДЕК	27.12.2024	

Керівник роботи _____ Володимир Сергійович ДОВБЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Студент – магістрант _____ Юрій Миколайович ОСТРОВСЬКИЙ
(підпис) (ПІБ)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: "Аналіз існуючого стану та майбутніх перспектив процесу сертифікації енергетичної ефективності будівель"

Обсяг: 107 сторінок, 2 рисунка, 12 таблиць, 2 додатка, 18 використаних джерел.

Ключові слова: енергетична ефективність, сертифікація, будівлі, енергоефективність, нормативна база, міжнародний досвід, перспективи розвитку, LEED, BREEAM, Energy Star, енергоаудит, термомодернізація.

Текст реферату:

Магістерська робота присвячена дослідженню актуальних питань сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні. В роботі проаналізовано сучасний стан цього процесу та визначено перспективи його вдосконалення на основі міжнародного досвіду.

Мета роботи: Дослідити процес сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні, провести аналіз існуючого стану та визначити майбутні перспективи його розвитку.

Методи дослідження: Аналіз законодавчих актів, нормативних документів та галузевих публікацій. Дослідження енергетичної ефективності реального об'єкта (будівля закладу дошкільної освіти) з використанням діючої методики для моделювання та розрахунків.

Отримані результати:

- Виявлено основні перешкоди та проблеми впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні.
- Проведено аналіз економічного та соціального впливу сертифікації.
- Досліджено енергетичну ефективність будівлі закладу дошкільної освіти та розроблено рекомендації щодо її покращення.
- Визначено перспективи розвитку системи сертифікації в Україні.

Новизна результатів:

- Встановлено, що клас енергетичної ефективності будівлі закладу дошкільної освіти не змінився після впровадження заходів з енергоефективності, що свідчить про помилкові еталонні значення в наказі про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.
- Запропоновано продовжити вивчення даної проблеми та провести комплексне дослідження параметрів енергоефективності для закладів дошкільної освіти.
- Надано рекомендації до Держенергоефективності щодо граничних значень еталонних будівель та запропоновано внесення змін до наказу про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.

Практичне значення: Результати роботи можуть бути використані для вдосконалення системи сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні, а також для підвищення енергоефективності будівель закладів дошкільної освіти.

Суспільно-соціальна значимість: Підвищення енергоефективності будівель сприяє зменшенню споживання енергії та викидів парникових газів, що позитивно впливає на екологію та здоров'я населення.

Прогнозні припущення: Очікується подальше зростання інтересу до сертифікації та впровадження енергоефективних заходів в Україні.

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....7
РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕС СЕРТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....8
1.1 Загальні принципи енергетичної ефективності будівель.....8
1.2 Міжнародний досвід сертифікації енергетичної ефективності.....15
1.3 Нормативно-правова база України у сфері енергетичної ефективності.....25
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ СЕРТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ.....31
2.1 Поточний стан системи сертифікації в Україні.....31
2.2 Перешкоди та проблеми впровадження сертифікації.....37
2.3 Економічний і соціальний вплив сертифікації.....43
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ.....50
3.1 Дослідження енергетичної ефективності вибраного об’єкта (будівля закладів дошкільної освіти).....50
3.2 Розрахунок енергоефективності та рекомендації щодо її покращення.....52
3.3 Оцінка ефективності впровадження сертифікації.....69
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....72
4.1 Охорона праці.....72
4.1.1 Заходи із організації будівельного майданчика.....72
4.1.2 Безпека праці при обстеженні житлових і громадських будівель.....74
4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....76
4.2.1 Клас наслідків (відповідальності) при термомодернізації житлових і громадських будівель.....76
ВИСНОВКИ.....79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....81
Додаток А. ВИТЯГ з Реєстру будівельної діяльності щодо інформації про сертифікат з енергоефективності Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва.....84
Додаток Б. Слайди.....96

РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕС СЕРТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

1.1 Загальні принципи енергетичної ефективності будівель

Енергетична ефективність будівель є ключовим аспектом сталого розвитку та зменшення впливу на навколишнє середовище. Вона передбачає оптимізацію використання енергії в будівлях для забезпечення комфортного мікроклімату при мінімальних витратах енергоресурсів. Ця магістерська робота розглядає основні принципи енергетичної ефективності будівель, різні класи енергоефективності, шляхи досягнення енергозбереження, а також типові проблеми, що виникають під час сертифікації.

Визначення енергетичної ефективності будівель

Енергетична ефективність будівель визначається як здатність будівлі мінімізувати споживання енергії, забезпечуючи при цьому комфортні умови для проживання або роботи. Це поняття охоплює різні аспекти, включаючи теплоізоляцію, ефективність систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, а також використання відновлюваних джерел енергії.

Для оцінки енергетичної ефективності будівель використовується поняття "еталонна будівля". Еталонна будівля відображає типову геометрію та системи будівлі, типові енергетичні характеристики огороджувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки, інженерних систем будівлі, типову функціональність та типову структуру витрат з урахуванням характерних кліматичних умов та географічного розташування. Порівняння фактичного енергоспоживання будівлі з еталонною дозволяє визначити її клас енергоефективності та потенціал для покращення.

Важливим аспектом енергетичної ефективності будівель є правове регулювання. Директива ЄС про енергетичні характеристики будівель встановлює

рамки для підвищення енергоефективності будівель в Європейському Союзі. Ця директива вимагає від країн-членів ЄС впроваджувати мінімальні стандарти енергоефективності для нових та існуючих будівель, а також сприяти використанню відновлюваних джерел енергії.

Основні принципи енергетичної ефективності будівель включають:

- **Мінімізація тепловтрат:** Забезпечення належної теплоізоляції огороджувальних конструкцій (стін, даху, вікон) для зменшення втрат тепла взимку та перегріву влітку.
- **Оптимізація систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря:** Використання ефективних систем з автоматичним регулюванням для забезпечення комфортної температури та якості повітря. З метою оптимізації споживання енергії технічними системами, в державних будівельних нормах встановлюються мінімальні вимоги до енергетичної ефективності технічних (інженерних) систем, конструктивних елементів будівель під час їх будівництва та для закінчених об'єктів будівництва, зокрема вимоги до встановлення таких систем, розташування, оцінювання, коригування та контролю показників їх функціонування.
- **Використання відновлюваних джерел енергії:** Встановлення сонячних колекторів, теплових насосів та інших систем для зменшення залежності від викопного палива.
- **Енергоефективне освітлення:** Застосування енергозберігаючих ламп та систем управління освітленням.
- **Врахування кліматичних умов:** Проектування будівель з урахуванням місцевих кліматичних умов для максимального використання природного освітлення та вентиляції. Важливим фактором є коефіцієнт компактності будівлі (bci), який визначається як відношення загальної площі внутрішніх поверхонь зовнішніх огороджувальних конструкцій до об'єму

будівлі. Чим менший коефіцієнт компактності, тим менше енергії витрачається на опалення та охолодження.

Нормативні документи та стандарти

В Україні діють державні будівельні норми та стандарти, що встановлюють вимоги до енергетичної ефективності будівель. До ключових нормативних документів належать:

- **ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель"**: Встановлює вимоги до теплового захисту будівель, включаючи нормативи опору теплопередачі огороджувальних конструкцій.
- **ДСТУ Б В.2.2-39:2016 "Настанова з енергетичної сертифікації будівель"**: Визначає методику проведення енергетичної сертифікації будівель та вимоги до оформлення енергетичних сертифікатів.

Ці документи забезпечують єдині підходи до проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель в Україні.

Класи енергетичної ефективності будівель

В Україні існує 7 класів енергоефективності будівель - від A (найбільш економний) до G (найменш економний). Клас енергоефективності визначається на основі розрахунку енергоспоживання будівлі на опалення, охолодження, вентиляцію, гаряче водопостачання та освітлення. Будівлі з вищим класом енергоефективності споживають менше енергії та мають менший вплив на навколишнє середовище. Слід зазначити, що клас G практично не існує у житлово-комунальному секторі.

Для визначення класу енергоефективності використовується показник питомого енергоспоживання (EPmax), який вимірюється в кВт·год/м². Значення

EPmax залежить від типу будівлі, її поверховості та температурної зони України.

Тип будівлі	Поверховість	EPmax (кВт·год/м²) Температурна зона I	EPmax (кВт·год/м²) Температурна зона II
Житлові будинки	від 1 до 3	120	110
Житлові будинки	від 4 до 9	83	81
Житлові будинки	від 10 до 16	77	75
Житлові будинки	17 і більше	70	68
Громадські будівлі та споруди	від 1 до 3	[20^bci +33]	[19,4^bci +33]
Громадські будівлі та споруди	від 4 до 9	38	40
Громадські будівлі та споруди	від 10 до 24	37	39
Громадські будівлі та споруди	25 і більше	34	36
Підприємства торгівлі	-	[28^bci +17]	[32^bci +18]
Готелі	від 1 до 3	110	100

Примітка: ^bci - коефіцієнт компактності будівлі, $м^{-1}$ визначається за формулою ^bci = AE/V, де AE - загальна площа внутрішніх поверхонь зовнішніх огороджувальних конструкцій, включаючи покриття верхнього поверху і перекриття (підлоги) нижнього опалювального приміщення, $м^2$.

Переваги енергоефективності будівель

Впровадження заходів з енергоефективності в будівлях надає ряд переваг:

- **Зниження витрат на енергоносії:** Енергоефективні будівлі споживають менше енергії, що призводить до значної економії коштів на опалення, охолодження та освітлення. Хоча початкові інвестиції в заходи з енергоефективності можуть бути вищими, довгострокова економія на рахунках за енергію може значно перевищити початкові витрати.

- **Підвищення комфорту:** Енергоефективні будівлі забезпечують більш комфортний мікроклімат, зменшуючи протяги, перепади температур та покращуючи якість повітря.
- **Зменшення впливу на навколишнє середовище:** Енергоефективні будівлі сприяють зменшенню викидів парникових газів та забруднення повітря, що позитивно впливає на екологію.
- **Підвищення вартості будівлі:** Енергоефективні будівлі мають вищу ринкову вартість та є більш привабливими для покупців та орендарів.

Як досягти енергетичної ефективності в будівлях

Досягти енергетичної ефективності в будівлях можна за допомогою таких заходів:

- **Теплоізоляція огороджувальних конструкцій:** Утеплення стін, даху, підлоги та вікон для зменшення тепловтрат.
- **Встановлення енергоефективних вікон:** Використання вікон з низькоемісійним склом та герметичними рамами.
- **Модернізація систем опалення:** Заміна старих котлів на сучасні конденсаційні котли або теплові насоси.
- **Встановлення систем рекуперації тепла:** Використання тепла витяжного повітря для підігріву припливного повітря.
- **Встановлення енергоефективного освітлення:** Заміна ламп розжарювання на світлодіодні лампи.
- **Використання автоматичних систем управління:** Встановлення термостатів, датчиків руху та інших систем для оптимізації роботи інженерних систем.
- **Використання відновлюваних джерел енергії:** Встановлення сонячних колекторів для нагріву води, теплових насосів для опалення та охолодження, а також фотоелектричних панелей для генерації електроенергії.

Наприклад, регенеративні приводи ліфтів дозволяють перетворювати енергію, що витрачається під час гальмування ліфта, на електрику, яку можна використовувати для освітлення та інших потреб будівлі.

- **Участь у державних та місцевих програмах підтримки енергоефективності:** В Україні діють програми, що надають фінансову допомогу на впровадження енергоефективних заходів у будівлях. Наприклад, програма "ВідновиДІМ" Фонду енергоефективності компенсує ОСББ вартість енергоефективного ремонту пошкоджених будинків. Крім державних програм, існують також місцеві програми, що надають додаткову компенсацію з місцевих бюджетів.

Типові проблеми та питання, що виникають під час процесу сертифікації

Процес сертифікації енергетичної ефективності будівель може бути складним та вимагає знань і досвіду. Деякі типові проблеми, що виникають під час сертифікації:

- **Недостатня кваліфікація енергоаудиторів:** Для проведення сертифікації необхідно мати відповідну кваліфікацію та досвід. Енергоаудитори повинні володіти глибокими знаннями в галузі будівництва, теплотехніки, енергетики та нормативної документації.
- **Складність збору необхідної інформації:** Для розрахунку енергоефективності будівлі потрібна детальна інформація про її конструкцію, інженерні системи та режими експлуатації. Це може включати проектну документацію, технічні паспорти, дані про енергоспоживання та іншу інформацію, яка не завжди є доступною.
- **Відсутність єдиної методики розрахунку:** Існують різні методики розрахунку енергоефективності, що може призводити до розбіжностей в результатах. Це може створювати труднощі при порівнянні енергетичних

характеристик різних будівель.

- **Необхідність проведення додаткових досліджень:** В деяких випадках для визначення енергетичних характеристик будівлі можуть знадобитися додаткові дослідження, наприклад, тепловізійне обстеження. Це може збільшити вартість та тривалість процесу сертифікації.
- **Моніторинг та контроль якості енергетичних сертифікатів:** Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України координує сферу сертифікації енергетичної ефективності будівель. Агентство здійснює моніторинг якості енергетичних сертифікатів та вживає заходів для підвищення кваліфікації енергоаудиторів. Для покращення процедури моніторингу було внесено ряд змін, зокрема збільшення діапазону відхилень показників енергоефективності, вилучення обов'язковості подання деяких документів, збільшення часу подання заперечення щодо результатів моніторингу та інші.

Висновки

Енергетична ефективність будівель є важливим фактором для зменшення споживання енергії та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Застосування основних принципів енергоефективності, використання сучасних технологій та проведення сертифікації дозволяють створювати комфортні та екологічно чисті будівлі.

Сприяння енергоефективності в будівлях є важливим завданням на національному рівні. Підвищення енергоефективності будівель сприяє енергетичній безпеці держави, зменшуючи залежність від імпорту енергоресурсів.

Важливу роль у просуванні енергоефективних будівель відіграє підвищення обізнаності громадськості. Дослідження Bitkom з питань захисту клімату й енергоефективності показує, що будівлі є одними з найбільших джерел викидів

CO2. Інформування населення про переваги енергоефективності та доступні програми підтримки може стимулювати впровадження енергозберігаючих заходів.

Енергетична ефективність - це безперервний процес, який вимагає постійного моніторингу та коригування для забезпечення оптимальної роботи будівель протягом тривалого часу. Регулярне обстеження інженерних систем, аналіз енергоспоживання та впровадження нових технологій дозволять підтримувати високий рівень енергоефективності будівель.

1.2 Міжнародний досвід сертифікації енергетичної ефективності

Сертифікація енергетичної ефективності будівель стає все більш важливою у світі, оскільки країни прагнуть зменшити споживання енергії та викиди парникових газів. Різні країни розробили власні системи сертифікації, які враховують їхні кліматичні умови, будівельні норми та національні пріоритети. У цьому звіті розглянуто міжнародний досвід сертифікації енергетичної ефективності будівель, включаючи різні системи сертифікації, стандарти та вимоги, переваги та недоліки, а також вплив сертифікації на вартість нерухомості, оренду та здоров'я мешканців.

Системи сертифікації енергетичної ефективності будівель у різних країнах світу

Згідно з Міжнародною шкалою енергоефективності 2022 року, Франція посідає перше місце з показником 74,5, за нею йдуть Великобританія (72,5) та Німеччина з Нідерландами (71,5). З 88 країн, охоплених дослідженням, 71 країна прийняла та зробила обов'язковим енергетичний код будівлі або стандарти енергоефективності будівель принаймні в одному великому місті. Решта 17 країн мають певні стандарти, але не мають комплексного енергетичного коду будівлі. Інвестиції установ фінансування розвитку в чисту енергію та викопне паливо в Китаї також відіграють важливу роль у просуванні енергоефективності.

У всьому світі існує безліч систем сертифікації енергетичної ефективності будівель. Деякі з найпоширеніших включають:

Система сертифікації	Країна походження	Основний фокус	Короткий опис
LEED	США	Екологічна стійкість	Оцінює будівлі за різними критеріями, включаючи енергоефективність, водозбереження, якість повітря в приміщенні та використання екологічно чистих матеріалів.
BREEAM	Великобританія	Комплексна оцінка сталого розвитку	Охоплює широкий спектр питань сталого розвитку, включаючи енергоефективність, управління водними ресурсами, використання матеріалів та вплив на навколишнє середовище.
Energy Star	США	Енергоефективність	Сертифікує будівлі, що відповідають певним стандартам енергоефективності.
Green Globes	США	Сталий розвиток	Використовує онлайн-інструмент оцінки для надання проектам балів у різних категоріях сталого розвитку.
Passivhaus	Німеччина	Зменшення	Німецький

		потреби в опаленні та охолодженні	стандарт для енергоефективних будівель.
Національний стандарт зеленого будівництва (NGBS)	США	Сталий розвиток житлових будівель	Американський стандарт для зелених будівель, який зосереджується на житлових будівлях.
EnerGuide	Канада	Енергоефективність будинків	Канадська програма, яка оцінює енергоефективність будинків.
NatHERS	Австралія	Енергоефективність нових будинків	Австралійська система, яка використовується для оцінки енергоефективності нових будинків.

Стандарти та вимоги для сертифікації енергоефективності будівель різняться залежно від системи сертифікації та країни. Однак, загалом, вони зосереджені на таких аспектах:

Енергоефективність

Будівлі повинні відповідати певним вимогам щодо енергоспоживання, які можуть включати використання енергоефективних вікон, ізоляції, систем опалення та охолодження. Наприклад, для отримання сертифікату ENERGY STAR будівля повинна отримати оцінку 75 або вище за 100-бальною шкалою EPA, що свідчить про те, що вона працює краще, ніж щонайменше 75% подібних будівель по всій країні.

Водозбереження

Системи сертифікації можуть включати вимоги щодо ефективного використання води, такі як використання водозберігаючих приладів та сантехніки, а також збір дощової води.

Якість повітря в приміщенні

Стандарти можуть включати вимоги щодо вентиляції, фільтрації повітря та використання матеріалів з низьким рівнем викидів летких органічних сполук (VOC).

Використання матеріалів

Системи сертифікації можуть заохочувати використання екологічно чистих та перероблених матеріалів, а також зменшення кількості відходів будівництва.

Місцезнаходження та транспорт

Деякі системи враховують розташування будівлі та доступ до громадського транспорту, велосипедних доріжок та пішохідних зон.

LEED

Для отримання сертифікату LEED проекти сталого будівництва можуть заробляти бали в семи ключових областях:

- Сталий розвиток територій
- Ефективне використання води
- Енергія та атмосфера
- Матеріали та ресурси
- Якість внутрішнього середовища
- Інновації в процесі проектування
- Регіональний пріоритет

Щоб отримати сертифікат LEED, проект повинен отримати щонайменше 40 балів від Ради з екологічного будівництва США (USGBC) у ключових категоріях сталого розвитку.

BREEAM

BREEAM пропонує комплексну основу для оцінки сталого розвитку зелених будівель. Оцінка проводиться за такими категоріями:

- Управління проектами
- Стійкість до зміни клімату
- Ефективне використання води
- Землекористування та екологія
- Енергоефективність
- Забруднення
- Транспортні опції
- Використання екологічно чистих матеріалів
- Здоров'я та благополуччя
- Практика управління відходами
- Використання ресурсів
- Інноваційні підходи

LEED, NGBS та EGC

LEED, NGBS та EGC мають різні рівні сертифікації залежно від продуктивності будівлі.

Стандарти енергоефективності федеральних будівель у США

Федеральна програма управління енергією (FEMP) відіграє ключову роль у допомозі установам зрозуміти та відповідати федеральним стандартам

енергоефективності будівель для проектів нового будівництва та капітального ремонту. Ці стандарти включають ефективність базової будівлі, як визначено в Кодексі федеральних правил (CFR) підрозділом A 10 CFR 433 та 10 CFR 435, які зазвичай називають «житловими» та «комерційними» правилами відповідно.

Сертифікація екологічно чистих продуктів

Сертифікація продукту	Одно-чи багатоатрибутна	Тип стандарту чи сертифікації	Організація, що управляє	Питання, на якому зосереджена увага
Energy Star	Одноатрибут	Урядова сертифікація, що базується на даних, наданих виробником, або випробуваннях третьої сторони	EPA та DOE США	Енергоспоживаючі продукти
SCS Global Services	Багатоатрибут	Сертифікація третьої сторони	SCS Global Services	Широкий асортимент продукції (тобто килими, текстиль, вироби з дерева, ізоляція тощо)
Green Seal	Багатоатрибут	Сертифікація ISO типу 1 третьої сторони	Green Seal	Широкий спектр секторів (фарби, клеї, лампи, електричні чиллери,

				вікна, віконні плівки, датчики присутності)
GREENGUARD	Багатоатрибут	Сертифікація третьої сторони	UL Environment	Якість повітря в приміщенні, зосередження уваги на дітях і школах

Каліфорнійські стандарти енергоефективності будівель

Каліфорнійські стандарти енергоефективності будівель служать для зменшення марнотратного, неекономічного та непотрібного використання енергії в штаті. Вони включають вимоги Енергетичного кодексу (Розділ 24, Частина 6) та добровільні положення щодо енергоефективності в CALGreen (Розділ 24, Частина 11). Стандарти енергоефективності будівель оновлюються кожні три роки.

Переваги та недоліки різних систем сертифікації

Кожна система сертифікації має свої переваги та недоліки. Наприклад, LEED є широко визнаною та має детальну систему оцінки, але може бути дорогою та складною для реалізації. Energy Star є більш доступною та зосереджена на енергоефективності, але не охоплює інші аспекти сталого розвитку. BREEAM є комплексною системою, яка враховує широкий спектр екологічних питань, але може бути менш відомою в деяких регіонах.

Окрім потенціалу економії на енерговитратах, енергоефективні функції можуть забезпечити низку переваг для навколишнього середовища та здоров’я мешканців. Однак технологія, яка допомагає будівлі стати більш енергоефективною, також може бути дорогою. Сертифіковані будівлі, як правило, мають нижчі експлуатаційні витрати завдяки енергоефективності та водозбереженню, що з часом призводить до значної економії[11]. Вони також більш

стійкі до змін навколишнього середовища та нормативних актів, що робить їх більш стійкими до кліматичних проблем та суворіших екологічних законів.

Вплив сертифікації енергетичної ефективності на ринок нерухомості

Дослідження показують, що сертифікація енергоефективності може позитивно впливати на вартість нерухомості. Будівлі з вищими рейтингами енергоефективності, як правило, мають вищу ринкову вартість та швидше продаються. Це пов'язано з тим, що покупці та інвестори все більше усвідомлюють переваги енергоефективних будівель, такі як нижчі експлуатаційні витрати та підвищений комфорт. Останній аналіз ринку показує, що покупці житла віддають перевагу енергоефективним будинкам і часто готові платити більше за нерухомість з вищими рейтингами енергоефективності. Дослідження 2022 року показало кореляцію між рейтингом енергоефективності будинку та його вартістю при перепродажу, особливо коли рейтинги енергоефективності були обов’язковими на момент продажу. Сертифіковані будівлі ENERGY STAR мають нижчі комунальні платежі та генерують на 35% менше викидів. Економія коштів на енергії призводить до вищого чистого операційного доходу, що, ймовірно, буде визнано вищою оцінкою будівлі.

Сертифікація енергоефективності також може впливати на орендну плату за нерухомість. Орендарі часто готові платити більше за приміщення в будівлях з високими рейтингами енергоефективності, оскільки це означає нижчі рахунки за комунальні послуги та покращений комфорт. Крім того, сертифіковані будівлі можуть мати нижчий рівень вакансій та вищу привабливість для орендарів. Сертифіковані будівлі ENERGY STAR мають менше вакансій та вищу орендну плату порівняно з подібними будівлями. Дослідження показують, що рівень зайнятості до 10% вищий, а орендна плата на 3–16% вища. Власники будівель можуть побачити підвищення вартості нерухомості завдяки заходам з енергоефективності, які знижують споживання енергії та зменшують

експлуатаційні витрати.

Вплив сертифікації енергетичної ефективності на здоров'я та комфорт мешканців

Енергоефективні будівлі можуть позитивно впливати на здоров'я та комфорт мешканців. Покращена ізоляція та вентиляція можуть призвести до кращої якості повітря в приміщенні, зменшення вологості та стабільнішої температури. Це може зменшити ризик респіраторних захворювань, алергії та інших проблем зі здоров'ям[5]. У зеленому будинку стабільна температура в приміщенні досягається завдяки енергоефективному дизайну, який включає вдосконалену ізоляцію та високоефективні системи HVAC, що має вирішальне значення для фізичного та психічного здоров’я. Крім того, енергоефективне освітлення може покращити комфорт та продуктивність мешканців.

Багато проблем зі здоров’ям будівель безпосередньо впливають на енергоефективність. Вирішуючи ці проблеми під час енергетичного аудиту, можна не лише зменшити споживання енергії, але й покращити загальний стан здоров’я та комфорт мешканців. Інженери з введення в експлуатацію гарантують, що енергетичні системи будівлі працюють ефективно, надійно та підтримують комфорт мешканців. Вони виступають за операторів будівель і враховують уроки, отримані з інших будівель, щоб будівля підтримувала свою продуктивність протягом усього терміну служби. Стандарт WELL Building вимірює та кількісно визначає самопочуття, щоб покращити враження мешканців. Він виходить за рамки вищезазначених факторів, включаючи чистоту води у вашій будівлі, можливість доступу до поживних продуктів, варіанти, які заохочують рух, і комфортні, ергономічні робочі зони.

Вартість сертифікації

Вартість сертифікації залежить від обраної системи. Наприклад, вартість WELL становить від 10 000 до понад 100 000 доларів США, LEED — від 15 000 до 50 000 доларів США, а BREEAM — від кількох тисяч до десятків тисяч фунтів стерлінгів.

Висновки

Міжнародний досвід показує, що сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим інструментом для сприяння сталому розвитку та зменшення впливу будівель на навколишнє середовище. Різні системи сертифікації, такі як LEED, BREEAM та Energy Star, пропонують різні підходи до оцінки енергоефективності та сталого розвитку, і вибір системи залежить від конкретних потреб та цілей будівлі. Сертифікація енергоефективності може мати позитивний вплив на вартість нерухомості, оренду та здоров'я мешканців, що робить її привабливою інвестицією для власників будівель та інвесторів.

Однією з ключових переваг сертифікації є потенціал підвищення ринкової вартості нерухомості. Дослідження показали, що сертифіковані будівлі можуть вимагати премії від орендарів, оскільки якість та сталий розвиток будівлі визнаються та цінуються потенційними мешканцями.

Однак впровадження програм сертифікації енергоефективності також має свої проблеми. Вартість сертифікації може бути значною, а процес сертифікації може бути складним та трудомістким. Крім того, деякі системи сертифікації можуть бути більш придатними для певних типів будівель або кліматичних умов.

Незважаючи на ці проблеми, важливо продовжувати зусилля щодо підвищення енергоефективності будівель та сприяння сталому розвитку в будівельній галузі. Сертифікація енергоефективності є цінним інструментом для досягнення цих цілей, і її використання має заохочуватися на міжнародному рівні.

1.3 Нормативно-правова база України у сфері енергетичної ефективності

Енергетична ефективність є одним з ключових факторів сталого розвитку будь-якої країни, і Україна не є винятком. Прагнучи інтегруватися в європейський енергетичний простір та забезпечити сталий економічний розвиток, Україна активно розвиває законодавство та нормативну базу у сфері енергоефективності. В цьому процесі враховуються не лише економічні, а й екологічні аспекти, такі як збереження первинних енергетичних ресурсів та скорочення викидів парникових газів. Цей розділ досліджує основні закони, постанови, накази та стандарти, що регулюють енергетичну ефективність в Україні, а також аналізує їх відповідність міжнародним зобов'язанням та директивам ЄС.

Закони України

Назва документу	Тип документу	Дата прийняття	Короткий опис
Закон України "Про енергетичну ефективність"	Закон	21.10.2021	Визначає правові та організаційні засади забезпечення енергоефективності
Закон України "Про енергетичну ефективність будівель"	Закон	22.06.2017	Регулює відносини у сфері забезпечення енергоефективності будівель

Основоположним документом у сфері енергетичної ефективності є **Закон України "Про енергетичну ефективність"**, який був прийнятий 21 жовтня 2021

року, але набрав чинності через 12 місяців після офіційного опублікування. Цей закон визначає правові та організаційні засади забезпечення енергоефективності під час виробництва, транспортування, передачі, розподілу, постачання та споживання енергії. Закон спрямований на:

- посилення енергетичної безпеки держави;
- конкурентний та сталий економічний розвиток;
- збереження первинних енергетичних ресурсів;
- скорочення викидів парникових газів.

Важливим аспектом закону є впровадження системи енергетичного менеджменту, яка дозволяє контролювати та оптимізувати використання енергії. Також варто зазначити, що Міністерство фінансів України відіграє важливу роль в енергетичному секторі, оскільки відповідає за оподаткування. Податкова політика може бути використана для стимулювання заходів з енергоефективності.

Закон України "Про енергетичну ефективність будівель" регулює відносини у сфері забезпечення енергоефективності будівель з метою зменшення споживання енергоресурсів. Закон встановлює мінімальні вимоги до енергоефективності будівель та механізми їх сертифікації.

Постанови Кабінету Міністрів України

Уряд України приймає постанови, які конкретизують положення законів та визначають порядок їх реалізації. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), відіграє важливу роль у нагляді за ринками природного газу та електроенергії, а також за тепловим сектором. Серед ключових постанов КМУ щодо енергетичної ефективності можна виділити:

- Постанова КМУ від 23.12.2021 № 1460 "Про впровадження систем енергетичного менеджменту", яка визначає механізми впровадження систем

енергетичного менеджменту в різних секторах економіки.

- Постанова КМУ від 16 січня 2024 р. № 40, яка затверджує Порядок проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем.
- Постанова КМУ від 17 грудня 2024 р. № 1115, яка зобов'язує Національний банк України застосовувати енергоефективне обладнання під час нового будівництва, капітального ремонту та технічного переоснащення будівель.
- Постанова КМУ від 19.01.2024 р. № 54 «Про затвердження Порядку ведення та оприлюднення бази даних витягів із звітів з енергетичного аудиту, незалежного моніторингу витягів із звітів з енергетичного аудиту, незалежної верифікації звітів з енергетичного аудиту».

Накази Міністерства енергетики та вугільної промисловості України

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України видає накази, що регулюють діяльність у сфері енергетики, зокрема, щодо енергоефективності. Ці накази стосуються різних аспектів енергетичної політики, включаючи:

- забезпечення енергетичної безпеки;
- розвиток відновлюваних джерел енергії;
- впровадження енергоефективних технологій;
- модернізацію енергетичної інфраструктури.

Наприклад, наказ від 23.11.2006 № 456 затверджує Інструкцію про складання і застосування графіків обмеження та аварійного відключення споживачів, а також протиаварійних систем зниження електроспоживання.

Державні стандарти України

В Україні діють державні стандарти (ДСТУ), які встановлюють вимоги до енергоефективності продукції, обладнання та будівель.

- ДСТУ 2420-94 "Енергоощадність. Терміни та визначення" визначає основні терміни та поняття у сфері енергозбереження.
- ДСТУ ISO 52000-1:2017 встановлює загальну структуру та методики комплексного оцінювання енергоефективності будівель.

Міжнародні угоди та директиви ЄС

Україна ратифікувала ряд міжнародних угод та імплементує директиви ЄС у сфері енергетичної ефективності. Цей процес є важливою складовою євроінтеграційних прагнень України та сприяє гармонізації національного законодавства з європейськими стандартами.

- **Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом** передбачає співробітництво у сфері енергоефективності та енергозбереження, зокрема, шляхом гармонізації законодавства України з європейськими стандартами. Одним з прикладів імплементації Угоди є впровадження Директиви 2012/27/ЄС.
- **Директива 2012/27/ЄС про енергетичну ефективність** встановлює спільну рамку для сприяння енергоефективності в ЄС, зокрема, шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту, енергетичного аудиту та стимулювання енергоефективних технологій .

Використання заморожених російських активів для відновлення України

Важливим аспектом енергетичної політики України є ініціатива щодо внесення змін до законодавства, пов'язаного з використанням заморожених російських активів для відновлення України. Ця ініціатива підкреслює зв'язок між енергетичною політикою та міжнародними відносинами .

Зміни у регулюванні енергетичного ринку 2024 року

У 2024 році в регуляції енергетичного ринку України відбулися зміни, спрямовані на вдосконалення нормативно-правової бази та інтеграцію з європейськими стандартами. Зокрема, було прийнято Постанову НКРЕКП від 24 січня 2024 року № 178, яка сприяє підвищенню гнучкості та стабільності на енергетичному ринку, забезпечуючи привабливі умови для інвесторів і стимулюючи розвиток зеленої енергетики в Україні.

Відповідальність за порушення законодавства у сфері енергоефективності

Закон України "Про енергетичну ефективність" передбачає відповідальність за порушення вимог щодо енергоефективності. Наприклад, на операторів систем передачі та операторів систем розподілу, які не виконують вимоги закону щодо проведення оцінки потенціалу енергоефективності, може бути накладено штраф у розмірі тридцяти тисяч неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (510 тис. грн).

Аналітичні статті та коментарі експертів

Експерти відзначають позитивні зрушення у розвитку нормативно-правової бази України у сфері енергетичної ефективності, але водночас вказують на певні проблеми та виклики.

Законодавчі виклики

- Зазначається, що законодавство України у сфері енергетичної безпеки потребує системного підходу та узгодження термінологічної бази.
- Експерти підкреслюють необхідність створення законодавчої бази для вирішення проблем енергетичної безпеки.

Міжнародний досвід

- Експерти підкреслюють важливість впровадження національних

стандартів з енергетичного менеджменту та енергетичного аудиту, які базуються на кращому міжнародному досвіді.

Роль громадськості

- Наголошується на необхідності активної участі громадськості у формуванні та реалізації політики енергоефективності.

Висновки

Україна має розгалужену нормативно-правову базу у сфері енергетичної ефективності, яка охоплює різні аспекти енергозбереження та відповідає міжнародним зобов'язанням. Законодавство спрямоване на підвищення енергетичної безпеки, стимулювання економічного розвитку та зменшення негативного впливу на довкілля. Проте, подальший розвиток законодавства потребує системного підходу, узгодження термінології та впровадження кращих міжнародних практик. Важливу роль у досягненні цілей енергоефективності відіграє активна участь громадськості та врахування експертних рекомендацій. Війна з Росією створює додаткові виклики для енергетичної безпеки України, але водночас відкриває нові можливості для розвитку відновлюваної енергетики та впровадження інноваційних технологій.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ СЕРТИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ

2.1 Поточний стан системи сертифікації в Україні

Енергетична ефективність будівель є ключовим фактором у зменшенні споживання енергії та викидів парникових газів, що робить її важливим аспектом сталого розвитку. В Україні система сертифікації енергетичної ефективності будівель знаходиться на стадії розвитку, але вже має певні досягнення та проблеми. Цей звіт досліджує поточний стан цієї системи, включаючи законодавчу базу, класифікацію, процедуру сертифікації, вартість, переваги, проблеми та перспективи розвитку.

Методологія дослідження

Для дослідження поточного стану системи сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні було проведено аналіз законодавчих актів, нормативних документів та галузевих публікацій. Зокрема, було вивчено Закон України "Про енергетичну ефективність будівель", відповідні постанови Кабінету Міністрів України та накази Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Додатково було проаналізовано інформацію з веб-сайтів Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, Асоціації енергоаудиторів України та інших організацій, що працюють у сфері енергетичної ефективності будівель.

Законодавча база

Законодавча база сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні базується на Законі України "Про енергетичну ефективність будівель", який був прийнятий у 2017 році та набрав чинності у 2018 році. Цей закон визначає основні принципи та вимоги до енергетичної ефективності будівель, а також встановлює

обов'язкову сертифікацію для певних категорій будівель.

Згідно з цим законом, енергетична ефективність будівлі визначається як її здатність забезпечувати комфортні умови для проживання або роботи при мінімальному споживанні енергоресурсів. Закон також передбачає створення бази даних енергетичних сертифікатів будівель, яка формується та ведеться Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України.

Важливо зазначити, що Закон України "Про енергетичну ефективність будівель" передбачає, що всі новозведені будівлі повинні відповідати енергетичному класу не нижче "С".

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України відіграє ключову роль у координації системи сертифікації енергетичної ефективності будівель. Агентство здійснює моніторинг та контроль за дотриманням вимог законодавства, а також розробляє та впроваджує програми з підвищення енергоефективності будівель.

Закон також встановлює штраф у розмірі 5100 гривень за недотримання вимог щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель.

Сертифікація енергетичної ефективності будівель в Україні тісно пов'язана з виконанням Україною зобов'язань перед Енергетичним Співтовариством та імплементацією Директиви 2010/31/ЄС. Ця директива встановлює вимоги до енергетичної ефективності будівель в країнах ЄС та сприяє зменшенню споживання енергії та викидів парникових газів.

Класифікація енергетичної ефективності будівель

В Україні будівлі класифікуються за енергетичною ефективністю за шкалою від A до G, де A - найвищий клас, а G - найнижчий. Клас енергетичної ефективності визначається на основі розрахунку енергоспоживання будівлі на

опалення, охолодження, вентиляцію, гаряче водопостачання та освітлення.

Клас енергоефективності	Опис
A	Надзвичайно енергоефективні будівлі з мінімальним енергоспоживанням.
B	Дуже енергоефективні будівлі з низьким енергоспоживанням.
C	Енергоефективні будівлі з помірним енергоспоживанням.
D	Будівлі з середнім рівнем енергоспоживання.
E	Будівлі з підвищеним енергоспоживанням.
F	Будівлі з високим енергоспоживанням.
G	Надзвичайно неефективні будівлі з дуже високим енергоспоживанням.

Процедура сертифікації

Сертифікація енергетичної ефективності будівель в Україні проводиться атестованими енергоаудиторами. Процедура сертифікації включає в себе наступні кроки:

1. **Збір інформації про будівлю:** Енергоаудитор збирає інформацію про будівлю, включаючи її конструктивні характеристики, інженерні системи та фактичне енергоспоживання. Для цього використовуються різні джерела, такі як проектна документація, технічні паспорти, дані обліку енергоспоживання тощо.
2. **Проведення розрахунків енергетичної ефективності будівлі:** На основі зібраної інформації енергоаудитор проводить розрахунки енергетичної ефективності будівлі. Для цього використовуються спеціальні програми, такі як та, що згадується в [2], яка дозволяє розрахувати енергопотребу для опалення, охолодження, вентиляції та гарячого водопостачання.

3. **Визначення класу енергетичної ефективності будівлі:** За результатами розрахунків енергоаудитор визначає клас енергетичної ефективності будівлі відповідно до шкали від A до G.

4. **Розробка рекомендацій щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі:** Енергоаудитор розробляє рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі. Ці рекомендації можуть включати в себе заходи з утеплення будівлі, модернізації інженерних систем, встановлення енергоефективного обладнання тощо.

5. **Складання енергетичного сертифікату:** Енергоаудитор складає енергетичний сертифікат, який містить інформацію про клас енергетичної ефективності будівлі, рекомендації щодо її підвищення та інші дані.

6. **Реєстрація сертифікату в базі даних Держенергоефективності:** Енергоаудитор реєструє сертифікат в базі даних Держенергоефективності.

Важливо зазначити, що сертифікація є обов'язковою для об'єктів будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками [4].

Для забезпечення якості енергетичних сертифікатів в Україні запроваджено незалежний моніторинг. Незалежні експерти перевіряють відповідність сертифікатів вимогам законодавства та методикам розрахунку.

Вартість сертифікації

Вартість сертифікації енергетичної ефективності будівлі в Україні залежить від складності будівлі та обсягу робіт, які необхідно виконати. За наявними даними, вартість самого енергоаудиту будівель станом на жовтень 2024 року коливається від 25 000 до 60 000 гривень. Вартість енергетичного сертифікату буде залежати від вартості енергоаудиту та вартості послуг з оформлення

сертифікату.

Переваги сертифікації

Сертифікація енергетичної ефективності будівель в Україні має ряд переваг:

- **Зменшення витрат на енергоносії:** Сертифікація дозволяє виявити неефективні з точки зору енергоспоживання елементи будівлі та розробити рекомендації щодо їх покращення. Впровадження цих рекомендацій дозволяє зменшити витрати на опалення, охолодження, вентиляцію та гаряче водопостачання.
- **Підвищення вартості будівлі:** Наявність енергетичного сертифікату з високим класом енергоефективності може стати вагомим аргументом при продажу або здачі в оренду будівлі. Покупці та орендарі все більше звертають увагу на енергоефективність будівель, оскільки це дозволяє їм економити на комунальних платежах.
- **Можливість отримання державної підтримки:** Власники будівель з енергетичними сертифікатами можуть отримати державну підтримку на впровадження енергоефективних заходів. Це може бути у формі грантів, субсидій, кредитів на пільгових умовах тощо.
- **Підвищення комфорту:** Енергоефективні будівлі забезпечують більш комфортні умови для проживання або роботи. В таких будівлях підтримується оптимальна температура, вологість та якість повітря, що позитивно впливає на здоров'я та самопочуття людей.
- **Маркетинговий інструмент:** Енергетичні сертифікати можуть бути використані як маркетинговий інструмент для залучення покупців або орендарів [13]. Наявність сертифіката свідчить про те, що будівля відповідає сучасним стандартам енергоефективності, що є важливим фактором для багатьох людей.

Проблеми та недоліки

Система сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні має певні проблеми та недоліки:

- **Невідповідність методик розрахунку фактичному стану будівель.** Це може призвести до того, що значна кількість сертифікатів не пройдуть верифікацію [14]. Наприклад, існують розбіжності у визначенні площі будівлі, що використовується для розрахунку енергоспоживання.
- **Недостатня кількість кваліфікованих енергоаудиторів.** Це може призвести до збільшення термінів очікування на проведення сертифікації та до зростання вартості послуг.
- **Низька обізнаність власників будівель про переваги сертифікації.** Багато власників будівель не знають про переваги сертифікації та не розуміють її важливості.
- **Відсутність ефективних механізмів контролю за дотриманням вимог законодавства.** Це може призвести до того, що деякі будівлі не будуть сертифіковані, або будуть сертифіковані з порушеннями.

Перспективи розвитку

Перспективи розвитку системи сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні включають:

- **Вдосконалення методик розрахунку енергетичної ефективності будівель.** Необхідно розробити більш точні та універсальні методики, які враховуватимуть особливості різних типів будівель.
- **Підвищення кваліфікації енергоаудиторів.** Необхідно проводити регулярні навчання та підвищення кваліфікації енергоаудиторів, щоб вони могли якісно проводити сертифікацію.
- **Проведення інформаційних кампаній для підвищення обізнаності власників будівель.** Необхідно інформувати власників будівель про переваги сертифікації та про те, як її пройти.

- **Створення ефективних механізмів контролю за дотриманням вимог законодавства.** Необхідно розробити та впровадити ефективні механізми контролю, які забезпечать дотримання вимог законодавства щодо сертифікації.
- **Впровадження нових технологій та стандартів в систему сертифікації, таких як вимоги до будівель із близьким до нульового рівнем споживання енергії (NZEB)**. Це дозволить Україні наблизитися до європейських стандартів енергоефективності будівель.
- **Запровадження системи енергетичного менеджменту в будівлях державного сектору**. Це дозволить зменшити споживання енергії в державних будівлях та стане прикладом для інших власників будівель.

Система сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні є важливим інструментом для досягнення цілей енергозбереження та зменшення викидів парникових газів. Незважаючи на певні проблеми та недоліки, ця система має значний потенціал для розвитку. Вдосконалення законодавчої бази, методик розрахунку, підвищення кваліфікації енергоаудиторів та проведення інформаційних кампаній сприятимуть подальшому розвитку цієї системи та її ефективному функціонуванню.

Важливо підкреслити, що розвиток та вдосконалення системи сертифікації енергетичної ефективності будівель є важливим кроком для України на шляху до енергетичної незалежності та боротьби з кліматичними змінами. Впровадження нових технологій та стандартів, таких як NZEB, дозволить Україні не лише зменшити споживання енергії, але й створити нові робочі місця та стимулювати розвиток інноваційних технологій в будівельній галузі.

2.2 Перешкоди та проблеми впровадження сертифікації

В Україні питання енергоефективності будівель набуває все більшої актуальності, особливо в контексті євроінтеграції та необхідності зменшення

енергоспоживання. Сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим інструментом для досягнення цієї мети, проте її впровадження в Україні стикається з низкою перешкод та проблем.

Для збору інформації щодо перешкод та проблем впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні було проведено дослідження, яке включало наступні кроки:

1. Аналіз законодавчих актів України щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель.
2. Вивчення статей та досліджень, що аналізують перешкоди та проблеми впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні.
3. Огляд міжнародного досвіду впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель.
4. Аналіз рівня обізнаності населення України щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель.
5. Збір інформації про кількість сертифікованих будівель в Україні та динаміку цього показника.
6. Аналіз вартості сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні.
7. Вивчення кваліфікації та кількості фахівців, які мають право проводити сертифікацію енергетичної ефективності будівель в Україні.

Законодавчі акти України щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель

В Україні діє Закон України "Про енергетичну ефективність будівель", який визначає основні положення щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель. Згідно з цим законом, сертифікація є обов'язковою для певних типів

будівель, зокрема:

- об'єктів будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками;
- будівель, у яких мають намір здійснювати термомодернізацію та/або енергоефективні заходи, спрямовані на підвищення теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій;
- будівель з опалювальною площею понад 250 м2, де у всіх приміщеннях розташовані органи місцевого самоврядування (у разі здійснення термомодернізації таких будівель);
- будівель, в яких здійснюється термомодернізація, на яку надається державна підтримка та завдяки якій досягається клас енергетичної ефективності будівлі не нижче мінімальних вимог.

Порядок проведення сертифікації та форма енергетичного сертифіката затверджуються не лише центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної житлової політики і політики у сфері житлово-комунального господарства, а й Кабінетом Міністрів України, центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель, Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, іншими органами виконавчої влади відповідно до закону, та органами місцевого самоврядування [1].

Аналіз перешкод та проблем впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні

Низький рівень обізнаності населення: Однією з основних перешкод є низький рівень обізнаності населення щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель та її переваг [5]. Багато власників будівель не знають про обов'язковість сертифікації, про можливості отримання державної підтримки на проведення енергоефективних заходів, а також про переваги термомодернізації, такі як зменшення витрат на опалення та підвищення комфорту проживання. Низька обізнаність населення призводить до того, що власники будівель не бачать сенсу в проведенні сертифікації та не інвестують в енергоефективні заходи.

Недостатня кількість кваліфікованих фахівців: В Україні існує дефіцит кваліфікованих фахівців, які мають право проводити сертифікацію енергетичної ефективності будівель. Це пов'язано з недостатньою кількістю навчальних програм та атестаційних комісій у цьому напрямі. Нестача фахівців призводить до збільшення вартості сертифікації та строків її проведення, що створює додаткові перешкоди для власників будівель.

Недостатнє фінансування: Однією з ключових проблем є недостатнє фінансування заходів з енергоефективності, що ускладнює проведення термомодернізації будівель та отримання енергетичних сертифікатів. Власники будівель часто не мають достатньо коштів для проведення необхідних робіт, а державні програми підтримки не завжди є доступними та ефективними.

Недостатня інтеграція з ринком нерухомості: Сертифікація енергетичної ефективності поки що не стала важливим фактором на ринку нерухомості. Покупці та орендарі не завжди звертають увагу на клас енергоефективності будівлі, що знижує мотивацію власників до проведення сертифікації. Для того, щоб сертифікація стала дієвим інструментом, необхідно підвищити її значення на ринку нерухомості, наприклад, через включення інформації про клас енергоефективності до оголошень про продаж та оренду.

Вартість сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні залежить від різних факторів, таких як площа будівлі, складність її конструкції та інженерних систем. За відсутності сертифіката, власники будівель можуть зіткнутися зі штрафом у розмірі 5100 грн. Однак, важливо розуміти, що сертифікація - це не лише витрати, а й інвестиція в енергоефективність, яка може окупитися за рахунок зменшення витрат на енергоносії.

Фахівці, які мають право проводити сертифікацію енергетичної ефективності будівель в Україні, повинні мати відповідну кваліфікацію та пройти атестацію. Вимоги до кваліфікації включають наявність вищої освіти у сфері будівництва, енергетики або суміжних галузях, а також знання законодавства та нормативних документів у сфері енергоефективності будівель.

Міжнародний досвід впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель

Досвід інших країн показує, що успішне впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель потребує комплексного підходу.

Aspect	International Best Practice
Чітка нормативно-правова база	Чітке визначення вимог до енергоефективності, порядку проведення сертифікації та відповідальності за порушення 10
Підвищення обізнаності	Інформування громадськості про переваги енергоефективних будівель та можливості отримання державної підтримки 11
Підготовка фахівців	Забезпечення достатньої кількості навчальних програм та атестаційних комісій для підготовки енергоаудиторів 12
Стимулювання ринку	Створення стимулів для власників будівель

	до проведення сертифікації, наприклад, через податкові пільги, зниження тарифів на енергоносії або підвищення вартості нерухомості з високим класом енергоефективності 13
Єдина база даних	Створення єдиної бази даних сертифікованих будівель для моніторингу та аналізу ефективності впровадження сертифікації 14

Впровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні є важливим кроком на шляху до зменшення енергоспоживання та підвищення енергетичної незалежності країни. Сертифікація відіграє важливу роль у "зеленій відбудові" України, сприяючи сталому розвитку та покращенню екологічних показників [15]. Крім того, підвищення енергоефективності будівель може позитивно вплинути на економічний розвиток країни, підвищуючи конкурентоспроможність підприємств та створюючи нові робочі місця [16].

Проте, для успішної реалізації цієї ініціативи необхідно подолати низку перешкод та проблем, таких як низький рівень обізнаності населення, недостатня кількість кваліфікованих фахівців та недостатнє фінансування.

Рекомендації:

- **Для політиків:** Розробити та впровадити комплексні програми підтримки енергоефективності будівель, включаючи фінансові стимули, спрощення процедур сертифікації та підвищення обізнаності населення.
- **Для учасників ринку:** Активно інвестувати в енергоефективні технології та заходи, використовувати сертифікацію як конкурентну перевагу та сприяти підвищенню обізнаності серед клієнтів.
- **Для громадськості:** Підвищувати власну обізнаність щодо

енергоефективності будівель, вимагати від забудовників та власників будівель проведення сертифікації та використовувати інформацію про клас енергоефективності при виборі житла.

Врахування міжнародного досвіду та комплексне впровадження заходів дозволить Україні досягти значних результатів у сфері енергоефективності будівель, сприяючи сталому розвитку та економічному зростанню країни.

2.3 Економічний і соціальний вплив сертифікації

Сертифікація енергетичної ефективності будівель в Україні є важливим кроком на шляху до сталого розвитку та зменшення енергоспоживання. Цей процес не лише сприяє покращенню енергетичних характеристик будівель, а й має значний економічний та соціальний вплив на суспільство. Енергетичний сертифікат – це електронний документ, який засвідчує клас енергоефективності будівлі та містить рекомендації щодо її покращення. Він є дійсним протягом 10 років.

Що таке сертифікація енергетичної ефективності будівель?

Сертифікація енергетичної ефективності будівель – це процес оцінки енергетичних характеристик будівлі з метою визначення її класу енергоефективності та надання рекомендацій щодо покращення її енергетичних показників[2]. Законом України "Про енергетичну ефективність будівель" визначено два види сертифікації:

- **Сертифікація енергетичної ефективності будівель:** здійснюється збір та аналіз інформації щодо фактичних або розрахункових показників енергоефективності будівель. Оцінюється їх відповідність встановленим мінімальним вимогам та надаються рекомендації щодо підвищення рівня енергоефективності.
- **Обстеження систем опалення, гарячого водопостачання та**

кондиціонування повітря в будівлях: здійснюється збір та аналіз інформації щодо систем опалення, гарячого водопостачання та кондиціонування повітря в будівлях. Оцінюється відповідність фактичних показників їх енергетичної ефективності встановленим вимогам.

Сертифікація є обов'язковою для певних типів будівель, зокрема:

- Нових будівель, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками.
- Будівель державної власності з опалюваною площею понад 250 м2, які часто відвідують громадяни[2].
- Будівель з опалюваною площею понад 250 м2, де у всіх приміщеннях розташовані органи місцевого самоврядування (у разі здійснення термомодернізації таких будівель).
- Будівель, в яких здійснюється термомодернізація за державної підтримки[2].

Важливо зазначити, що за невиконання вимог щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель передбачено штраф у розмірі 5100 грн.

Процес сертифікації

Сертифікація енергетичної ефективності може бути проведена для існуючих будівель та для нових об'єктів будівництва на стадії проекту. Процес сертифікації включає наступні етапи: [4]

1. Збір даних про будівлю, включаючи її геометричні характеристики, конструкційні матеріали, інженерні системи тощо.
2. Проведення розрахунків енергетичних показників будівлі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.
3. Порівняння отриманих показників з мінімальними вимогами до енергетичної ефективності будівель.

4. Складання енергетичного сертифіката, який містить інформацію про клас енергоефективності будівлі та рекомендації щодо її покращення.

5. Реєстрація сертифіката в базі даних Держенергоефективності.

Вимоги до енергоефективності будівель

Вимоги до енергоефективності будівель в Україні встановлені згідно з ДБН В.2.6-31 "Теплова ізоляція будівель" та ДБН В.2.6-33 "Конструкції будинків і споруд. Теплотехнічні характеристики огороджувальних конструкцій". Ці вимоги стосуються таких аспектів:

- Теплоізоляція огороджувальних конструкцій (стін, даху, підлоги, вікон, дверей).
- Системи опалення та гарячого водопостачання.
- Системи кондиціонування та вентиляції.
- Ефективне освітлення.

Дотримання цих вимог є важливим для забезпечення комфортного мікроклімату в будівлі, зменшення енергоспоживання та зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Економічний вплив

Сертифікація енергетичної ефективності будівель має значний економічний вплив, який проявляється у таких аспектах:

- **Вплив на вартість нерухомості:** Будівлі з вищим класом енергоефективності є більш привабливими для покупців та орендарів, що підвищує їхню ринкову вартість. Дослідження показують, що покупці готові платити премію за енергоефективність, яка може сягати 20%. Це пов'язано з тим, що такі будівлі забезпечують нижчі експлуатаційні витрати та комфортніші умови проживання.

- **Зменшення витрат на енергоносії:** Сертифікація сприяє зменшенню витрат на енергоносії шляхом аналізу використання енергії та надання рекомендацій щодо підвищення енергоефективності. Впровадження цих рекомендацій дозволяє зменшити споживання енергії та знизити витрати на опалення, охолодження та освітлення[8].
- **Створення нових робочих місць:** Сертифікація стимулює створення нових робочих місць у сфері енергоефективності. Для проведення енергоаудиту та сертифікації будівель потрібні кваліфіковані фахівці, що пройшли атестацію. Зростання попиту на такі послуги стимулює розвиток ринку праці в цій сфері. Наприклад, дослідження показують, що у 2014-2019 роках в Україні було створено понад 40 тисяч робочих місць у сфері сонячної енергетики, включаючи виробництво обладнання, будівництво та обслуговування сонячних електростанцій.
- **Залучення інвестицій:** Сертифікація може сприяти залученню інвестицій у будівництво та реконструкцію будівель. Інвестори частіше вкладають кошти в енергоефективні будівлі, оскільки вони є менш ризикованими та мають потенціал для отримання вищого прибутку. Це пов'язано з тим, що такі будівлі мають нижчі експлуатаційні витрати та відповідають сучасним стандартам сталого розвитку.

Соціальний вплив

Сертифікація енергетичної ефективності будівель також має важливий соціальний вплив, який проявляється у таких аспектах:

- **Покращення комфорту та здоров'я мешканців:** Сертифікація сприяє покращенню комфорту та здоров'я мешканців будівель. Енергоефективні будівлі забезпечують кращу теплоізоляцію, вентиляцію та освітлення, що створює більш комфортні умови для проживання та роботи. Зокрема, сертифікація сприяє зменшенню ризику виникнення респіраторних

захворювань, алергії та інших проблем зі здоров'ям, пов'язаних з поганою якістю повітря в приміщеннях.

- **Зменшення викидів парникових газів:** Сертифікація сприяє зменшенню викидів парникових газів та забруднення повітря. Енергоефективні будівлі споживають менше енергії, що призводить до зменшення викидів CO2 та інших шкідливих речовин в атмосферу. Європейський зелений курс, який ставить за мету досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, стимулює країни ЄС, включаючи Україну, до підвищення екологічних стандартів та скорочення викидів парникових газів.
- **Підвищення обізнаності суспільства:** Сертифікація сприяє підвищенню обізнаності суспільства щодо енергоефективності. Вона стимулює обговорення цієї теми та поширення інформації про переваги енергоефективних будівель.
- **Створення позитивного іміджу:** Сертифікація сприяє створенню позитивного іміджу для власників будівель. Вона демонструє їхню відповідальність та турботу про навколишнє середовище. Сертифіковані будівлі є більш привабливими для орендарів та покупців, що може підвищити їхню ринкову вартість та конкурентоспроможність.

Приклади успішної сертифікації

Станом на грудень 2024 року в Україні було сертифіковано понад 21000 будівель. Це свідчить про зростаючу увагу до енергоефективності в будівництві та реконструкції будівель. Аналіз розподілу сертифікованих будівель за класами енергоефективності станом на серпень 2020 року показує, що більшість з них належать до класів "C" та "D", що відповідає середньому рівню енергоефективності. Проте, кількість будівель з вищими класами енергоефективності ("A" та "B") також поступово зростає.

Державні програми та стимули

В Україні діють державні програми та стимули, що підтримують сертифікацію енергетичної ефективності будівель. Наприклад, Фонд енергоефективності імплементує такі програми:

- **"Енергодім"**: допомагає багатоквартирним будинкам, в яких створено ОСББ, впроваджувати заходи з енергоефективності, зокрема утеплення фасадів, модернізацію систем опалення, встановлення енергоощадних вікон і дверей.
- **"ВідновиДІМ"**: орієнтована на відновлення багатоквартирних будинків, що постраждали внаслідок бойових дій.
- **"ГрінДІМ"**: фокусується на впровадженні екологічних рішень для багатоквартирних будинків, зокрема, сприяє переходу до альтернативних джерел енергії[21].

Ці програми надають фінансову та технічну підтримку для проведення енергоаудиту та впровадження енергоефективних заходів у багатоквартирних будинках.

Сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим інструментом для досягнення сталого розвитку та зменшення енергоспоживання в Україні. Вона має значний економічний та соціальний вплив, сприяючи покращенню енергетичних характеристик будівель, зменшенню витрат на енергоносії, створенню нових робочих місць, залученню інвестицій, покращенню комфорту та здоров'я мешканців, зменшенню викидів парникових газів та підвищенню обізнаності суспільства.

Проте, впровадження енергоефективних заходів в Україні стикається з певними викликами, такими як недостатня обізнаність населення, обмежений доступ до фінансування та брак кваліфікованих фахівців. Для подолання цих викликів необхідно посилити інформаційно-просвітницьку роботу, розширити

доступ до фінансових інструментів та стимулювати розвиток освіти та професійної підготовки у сфері енергоефективності.

В цілому, сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим кроком на шляху до створення енергоефективної та екологічно чистої України. Вона сприяє не лише економічному зростанню та соціальному благополуччю, а й підвищенню конкурентоспроможності країни на міжнародному рівні

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ

3.1 Дослідження енергетичної ефективності вибраного об'єкта (будівля закладів дошкільної освіти)

Дослідження енергетичної ефективності будівель закладів дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я пов'язані із численними проблемами щодо визначення класу енергетичної ефективності для таких видів будівель. Відповідно до наказу Міністерство розвитку громад та територій України №260 від 27.10.2020 року затверджено мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель. Мінімальні вимоги встановлено на основі розрахованих для еталонних будівель даних, з урахуванням вимог до теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій та енергетичної ефективності їх інженерних систем, відповідно до економічно доцільного рівня із врахуванням вартості дисконтованих загальних витрат на здійснення заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності відносно розрахункового строку служби кожної еталонної будівлі, та диференціюються залежно від функціонального призначення, висотності будівель та виду будівельних робіт (нове будівництво, реконструкція, капітальний ремонт).

На основі еталонних будівель були прийняті граничні значення питомого енергоспоживання при опалення та охолодженні житлових та громадських будівель для визначення класу енергетичної ефективності будівлі.

Враховуючи ці граничні значення сертифіковані фахівці – енергоаудитори або інженери, які працюють на сертифіковано енергоаудитора при розрахунку численної кількості енергетичних аудитів та проведеної сертифікації енергетичної ефективності будівель зустрілися із труднощами щодо розрахунку класу енергетичної ефективності будівель для таких видів будівель:

- будівлі закладів дошкільної освіти;
- будівлі закладів охорони здоров'я.

Труднощі з розрахунковим механізмом визначення класу енергетичної ефективності полягав саме для таких видів будівель після впровадження енергоефективних заходів в цих будівлях. При визначенн6і класу енергетичної ефективності будівлі закладів дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я фіксувався найнижчий рівень енергетичної ефективності - «G». Це правильний і логічний процес, який вказував про надмірне споживання існуючих будівель старої забудови. Рекомендаціями щодо підвищення рівня енергетичної ефективності були енергоефективні заходи – комплексні. Тобто, застосовувався комплексний підхід до термомодернізації даних видів будівель, з правильним технічним підходом до впровадження черговості енергоефективних заходів. Дані заходи перевірялися на всіх етапах будівництва від енергетичних аудитів, стадій проєктування, самого будівництва з технічним та авторським наглядом.

Однак, навіть в ідеальних умовах, розрахунковим методом запропонувавши всі енергоефективні заходи, окрім відновлювальних джерел не можна було досягти мінімальної вимоги щодо енергетичної ефективності будівлі – класу "C".

Дані розрахункові моделі моделювалися різними провідними енергоаудиторами та фахівцями в сфері енергоефективності. Результат був однаковий – які б заходити з енергоефективності не пропонувалися, навіть піднятися на один клас вище викликало труднощі, а подекуди було не можливо.

Враховючи цей факт, було проведено комплексні дослідження щодо таких видів будівель. Проаналіізовано ряд закладів дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я, які мали аналогічні розрахунки. Моделювання будівель даних видів вказало на проблему граничних значень питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні.

Граничні значення еталонні будівлі даних видів повинні бути переглянуті та має бути проведено комплексне дослідження таких параметрів.

Враховуючи проблематику визначення класу енергетичної ефективності будівлі для закладів дошкільної освіти було вирішено провести дослідження для оцінки класу енергетичної ефективності будівлі закладу дошкільної освіти.

Дослідження енергетичної ефективності вибраного об’єкту проводилося в будівлі закладу дошкільної освіти. В рамках дослідження планувалося встановити параметри енергоефективності, а саме:

- клас енергетичної ефективності існуючої будівлі;
- клас енергетичної ефективності будівлі після впровадження енергоефективних заходів.

3.2 Розрахунок енергоефективності та рекомендації щодо її покращення

Механізм визначення енергетичної ефективності будівель включає в себе:

- перелік показників енергетичної ефективності будівель;
- метод визначення енергетичної ефективності будівель;
- особливості визначення енергетичної ефективності будівель, приміщення яких мають різне функціональне призначення;
- проведення розрахунків первинної енергії та викидів парникових газів;
- визначення класу енергетичної ефективності будівель.

Виявлення фактичного стану будівлі – це процес оцінки конструктивних параметрів теплоізоляційної оболонки будівлі та її інженерних систем сертифікованими фахівцями з використанням отриманих результатів при встановленні та оцінюванні показників енергетичної ефективності.

За показник енергетичної ефективності приймаємо числове значення енергетичної характеристики будівлі, яке використовується для ранжування енергетичної ефективності, вимог до енергетичної ефективності та/або для сертифіката енергетичної ефективності будівлі.

Показниками енергетичної ефективності для даних видів будівель є:

- питома енергопотреба на опалення, охолодження, постачання гарячої води;

- питоме енергоспоживання при опаленні;
- питоме енергоспоживання при охолодженні;
- питоме енергоспоживання при постачанні гарячої води;
- питоме енергоспоживання систем вентиляції;
- питоме енергоспоживання при освітленні;
- питоме енергоспоживання первинної енергії;
- питоме енергоспоживання викидів парникових газів.

Показники енергетичної ефективності будівель визначаються розрахунковим методом. Вихідними даними для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель, вимоги до процедури збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огороджувальних конструкцій та інженерних систем визначаються відповідно до вимог статті 7 Закону України «Про енергетичну ефективність будівель».

Питома енергопотреба на опалення, охолодження, постачання гарячої води розраховується за формулами:

для громадських будівель

$$\mathbf{EN = (Q_{H,nd} + Q_{C,nd} + Q_{DHW,nd}) / V} \quad (3.1)$$

де $Q_{H,nd}$ - річна енергопотреба будівлі на опалення, кВт х год, що визначається згідно з розділами 7-14 ДСТУ 9190;

$Q_{C,nd}$ - річна енергопотреба будівлі на охолодження, кВт х год, що визначається згідно з розділами 7-14 ДСТУ 9190;

$Q_{DHW,nd}$ - річна енергопотреба будівлі для постачання гарячої води, кВт х год, що визначається згідно з підпунктом 16.1.2 пункту 16.1 розділу 16 ДСТУ 9190.

Питоме енергоспоживання при опаленні ($E_{PH,use}$), кВт×год/м$^{-2}$ [кВт×год/м$^{-3}$] розраховується за формулами:

для громадських будівель

$$EP_{H,use} = Q_{H,use} / V, \quad (3.2)$$

де $Q_{H,use}$ - річне енергоспоживання будівлі на опалення, кВт×год, що розраховується за формулою (5);

A_f, V - кондиціонована (опалювана) площа для житлової будівлі, м$^{-2}$, та кондиціонований (опалювальний) об'єм для громадської будівлі (або її частини), м$^{-3}$.

Напрям розрахунку річного енергоспоживання визначається від енергопотреби ($Q_{H,nd,i}$), кВт×год, до джерела енергії ($Q_{H,gen,out,i}$), кВт×год, та є протилежним потоку енергії в системі теплозабезпечення. Розрахунок структурується відповідно до компонентів системи теплозабезпечення (тепловіддача, теплорозподілення, акумулювання теплоти, генерування теплоти). Для кожної функціональної складової системи визначається необхідна на вводі теплота шляхом додавання розрахованих тепловтрат в ній та теплоти на виході з неї.

Річне енергоспоживання при опаленні ($Q_{H,use}$), кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{H,use} = \Sigma Q_{H,gen,out,t} + \Sigma Q_{H,gen,ls,i}, \quad (3.3)$$

де $Q_{H,gen,out,i}$ - енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування та акумулювання теплоти упродовж *i*-го місяця, кВт×год;

$Q_{H,gen,ls,i}$ - загальні тепловтрати підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти упродовж *i*-го місяця, кВт×год;

Період опалення (години) визначається відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27. Загальна енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування та акумулювання теплоти ($Q_{H,gen,out,i}$), кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{H,gen,out,i} = Q_{H,dis,in,i}, \quad (3.4)$$

де $Q_{H,dis,in,i}$ - енергія входу в підсистему розподілення упродовж *i*-го місяця, кВт×год.

Загальні тепловтрати підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти упродовж і-го місяця ($Q_{H,gen,ls,i}$), кВт×год, розраховуються за формулою:

$$Q_{Hgen,ls,i} = Q_{H,gen,out\,i} \times (1 - \eta_{H\,gen}) / \eta_{H\,gen}, \quad (3.5)$$

де $\eta_{H,gen}$ - показники ефективності підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти, що приймаються згідно з даними значень сезонної ефективності виробництва/генерування теплоти

Енергія входу в підсистему розподілення упродовж і-го місяця ($Q_{H,dis,in,i}$), кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{H,dis,in,i} = Q_{H,dis,ls,nrvd,i} + Q_{H,dis,out\,i}, \quad (3.6)$$

де $Q_{H,dis,ls,nryd,i}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення упродовж *i*-го місяця, кВт×год.

$Q_{H,dis,out,i}$ - енергія виходу з підсистеми розподілення упродовж *i*-го місяця, кВт×год.

Неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення упродовж і-го місяця, $Q_{H,dis,ls,nryd,i}$, кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{H,dis,ls,nrvd,i} = Q_{H,dis,ls,nrbl,i} + (Q_{H,dis,ls,rbl\,i} - Q_{H,dis,ls,rvd,i}). \quad (3.7)$$

де $Q_{H,dis,ls,nrbl,i}$ - неутилізаційні тепловтрати, кВт×год

$Q_{H,dis,ls,rbl,i}$ - утилізаційні тепловтрати, кВт×год

$Q_{H,dis,ls,rvd,i}$ - утилізовані тепловтрати, кВт×год

Тепловтрати підсистем розподілення впродовж і-го місяця, кВт×год, розраховують за формулою:

$$Q_{H,dis,ls,i} = \sum \Psi_{L,j} \times (\theta_{m,i} - \theta_{s,j}) \times L_j \times t_{op,sm,i} \quad (3.8)$$

де $\Psi_{L,j}$ - лінійний коефіцієнт теплопередачі *j*-го трубопроводу, кВт/(м×К), визначається відповідно до типових значень лінійного коефіцієнта теплопередачі Ψ, Вт/(м·К).

$\theta_{m,i}$ - середня температура теплоносія в зоні упродовж *i*-го місяця, °С; визначають за

температурним графіком регулювання теплоносія за погодними умовами при середньомісячній температурі зовнішнього середовища відповідного місяця, що визначається згідно з таблицею А.2 ДСТУ 9190;

$\theta_{i,j}$ - температура оточуючого середовища упродовж *i*-го місяця, °С;

L_j - довжина *j*-го трубопроводу, м;

$t_{op,an,i}$ - години опалення упродовж *i*-го місяця, години;

j - індекс, що позначає трубопроводи з однаковими граничними умовами.

Утилізовані тепловтрати, кВт×год, розраховується за формулою

$$Q_{H,dis,ls,rvd,i} = Q_{H,dis,ls,rbl,i} \times 0.9 \times \eta_{H,gn,i}, \quad (3.9)$$

де $\eta_{H,gn,i}$ - безрозмірний коефіцієнт використання надходжень для опалення впродовж *i*-го місяця розрахований згідно з пунктом 12.2 ДСТУ 9190.

Енергія виходу з підсистеми розподілення упродовж і-го місяця, ($Q_{H,dis,out,i}$), кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{H,dis,out,i} = Q_{H,em,in,i}, \quad (3.10)$$

де $Q_{H,em,in,i}$ - енергія входу, необхідна для підсистеми тепловіддачі впродовж *i*-го місяця кВт×год.

Енергія входу, необхідна для підсистеми тепловіддачі ($Q_{H,em,in,i}$), кВт×год, розраховується за формулою

$$Q_{H,em,in,i} = Q_{H,em,out,i} + (1 - 0{,}8 \cdot \eta_{H,gn,i})\, Q_{H,em,ls,i}. \quad (3.11)$$

де $Q_{H,em,out,i}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі за *i*-й місяць, кВт×год;

$Q_{H,em,ls,i}$ - загальні тепловтрати підсистем тепловіддачі/виділення впродовж *i*-го місяця, які вважаються 100 % придатними для утилізації, кВт×год;

$\eta_{H,gn,i}$ - безрозмірний коефіцієнт використання надходжень для опалення впродовж *i*-го місяця, розраховується згідно з пунктом 12.2 розділу 12 ДСТУ 9190.

Енергія виходу підсистеми тепловіддачі за і-й місяць дорівнює енергопотребі, розраховується за формулою

$$Q_{H,em,out} = Q_{H,nd,i}, \quad (3.12)$$

де $Q_{H,nd,i}$ - теплота, яку необхідно подати до кондиціонованого об'єму для підтримки температури упродовж визначеного періоду часу, без урахування інженерних систем теплозабезпечення будівлі, кВт×год визначається згідно з підпунктом 7.2.1 розділу 7 ДСТУ 9190.

Загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі/виділення за конкретний місяць ($Q_{H,em,ls,i}$), кВт×год, розраховуються за формулою

$$Q_{H,em,ls,i} = \left(\frac{f_{hydr} \times f_{im} \times f_{rad}}{\eta_{em}} - 1\right) \times Q_{H,em,out}, \quad (3.13)$$

де f_{hydr} - коефіцієнт, що враховує гідравлічне налагодження системи, що визначається відповідно до коефіцієнтів ефективності;

f_{im} - коефіцієнт, що враховує застосування періодичного теплового режиму приміщення;

$f_{im} = 1$ - для постійного теплового режиму; $f_{im} = 0{,}98$ - для періодичного теплового режиму з регулюванням без інтегрованого зворотного зв'язку; $f_{im} = 0{,}97$ для періодичного теплового режиму з регулюванням, що має інтегрований зворотний зв'язок (з оптимізованим пуском);

f_{rad} - коефіцієнт, що враховує променеву складову теплового потоку;

η_{em} - загальний рівень ефективності для тепловіддавальної складової системи у приміщенні розраховується за формулою

$$\eta_{em} = \frac{1}{\left(4\text{-}(\eta_{str}+\eta_{ctr}+\eta_{emb})\right)}, \quad (3.14)$$

де η_{str} - складова загального рівня ефективності, яка враховує вертикальний профіль температури повітря приміщеннь;

η_{ctr} - складова загального рівня ефективності, яка враховує регулювання температури приміщення;

η_{emb} - складова загального рівня ефективності, яка враховує питомі втрати зовнішніх огороджень (для вбудованих систем);

Питоме енергоспоживання при охолодженні ($EP_{C,use}$), кВт×год/м$^{-2}$ [кВт×год/м$^{-3}$], розраховується за формулами:

для громадських будівель:

$$EP_{C,use} = Q_{C,use} / V, \quad (3.15)$$

де $Q_{C,use}$ - річне енергоспоживання при охолодженні, кВт×год, розраховується за формулою (19).

A_f, V - кондиціонована (опалювана) площа для житлової будівлі, м$^{-2}$, та кондиціонований об'єм для громадської будівлі (або її частини), м$^{-3}$.

Річне енергоспоживання при охолодженні ($Q_{C,use}$), кВт×год, розраховується за формулою:

$$Q_{C,use} = Q_{C,gen,ls} + Q_{C,gen,out}, \quad (3.16)$$

де $Q_{C,gen,ls}$ - загальні тепловтрати підсистеми виробництва/генерування та акумулювання, кВт×год;

$Q_{C,gen,out}$ - енергія виходу від підсистем виробництва/генерування та акумулювання, кВт×год.

Загальні тепловтрати підсистеми виробництва/генерування та акумулювання ($Q_{C,gen,ls}$), кВт×год, розраховуються за формулою:

$$Q_{C,gen,ls} = Q_{C,gen,out} \times (1-\eta_{C,gen}) / \eta_{C,gen}, \quad (3.17)$$

де $\eta_{C,gen}$ - показник ефективності підсистеми виробництва/генерування та акумулювання, визначений відповідно до показників річної ефективності (SEER) окремих охолоджувальних машин

Клас енергетичної ефективності будівель встановлюється відповідно даним, наведеним у таблиці 3.1, залежно від показника, Δ_{EP}, %, який є відсотковою різницею між загальним показником питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні, EP_{use}, кВт × год/м$^{-2}$, [кВт х год/м$^{-3}$] та граничним значенням питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні, EP_p, кВт х год/м$^{-2}$, [кВт х год/м$^{-3}$], й розраховується за формулою:

$$\Delta_{EP} = [(EP_{use} - EP_p) / EP_p] \text{ x } 100, \quad (3.18)$$

де: EP_{use} - загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні, що розраховується за формулою (52);

EP_p - граничне значення питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні житлових та громадських будівель, що встановлюється згідно з мінімальними вимогами до енергетичної ефективності будівель.

Таблиця 3.1 - Клас енергетичної ефективності будівлі

Клас енергетичної ефективності будівлі	Відсоткові показники, Δ_{EP}
A	$\Delta_{EP} < -50$
B	$-50 \leq \Delta_{EP} < -20$
C	$-20 \leq \Delta_{EP} \leq 0$
D	$0 < \Delta_{EP} \leq 20$
E	$20 < \Delta_{EP} \leq 35$
F	$35 < \Delta_{EP} \leq 50$
G	$50 < \Delta_{EP}$

Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні ($\mathbf{EP}_{use}$), кВт × год/м$^{-2}$ [кВт × год/м$^{-3}$] розраховується за формулою:

$$\mathbf{EP}_{use} = \mathbf{EP}_{H,use} + \mathbf{EP}_{C,use}, \quad (3.19)$$

де: $EP_{H,use}$ - питоме енергоспоживання при опаленні, кВт год/м$^{-2}$ [кВт × год/м$^{-3}$];

$EP_{C,use}$ - питоме енергоспоживання при охолодженні, кВт × год/м$^{-2}$ [кВт × год/м$^{-3}$].

Даний механізм розрахунку виконувався для вибраного об’єкту – будівлі закладу дошкільної освіти рисунок 3.1.

Рис. 3.1 – Загальний вигляд закладу дошкільної освіти

Загальна інформація про об’єкт, що досліджувався наведено в таблицях 3.2 – 3.12.

Таблиця 3.2 – Загальна інформація щодо будівлі

№	Показник	Одиниця	Значення показника
3.	Функціональне призначення об’єкту	-	Заклад дошкільної освіти
4.	Тип будівлі	-	Заклад дошкільної освіти
5.	Рік прийняття в експлуатацію	рік	1963
6.	Кількість поверхів	поверх.	2
7.	Вже впроваджені заходи з підвищення енергоефективності	-	не впроваджувалися
8.	Загальна площа	м²	5 219,6
9.	Загальний об’єм	м³	15 658,8
10.	Кондиційована (опалювальна) площа	м²	3 051,8

11.	Кондиційований (опалювальний) об'єм	м³	9 155,4
12.	Кількість учнів / дітей / пацієнтів	осіб	220
13.	Кількість персоналу	осіб	82
14.	Тимчасові робітники/відвідувачі	осіб	-
15.	Нормативна температура в приміщенні	ºС	22
16.	Фактична температура в приміщенні	ºС	16 - 20
17.	Температури навколишнього середовища під час проведення обстеження	ºС	-3
18.	Кліматична зона	-	I
19.	Тривалість опалювального сезону	днів	202
20.	Питоме енергоспоживання будівлі, відповідно до енергетичного сертифікату (опалення, охолодження)	кВт·год/м³	114
22.	Середнє споживання енергії (теплова енергія, природній газ, електрична енергія і т. д.) за останні 3 роки	МВт·год на рік	410,019 43,788
23.	Поточне питоме споживання енергії на м² опалюваної площі	кВт·год/м² на рік	134,4

Таблиця 3.3 - Характеристика теплоізоляційної здатності огороджувальних конструкцій

№	Огороджувальні конструкції	Площа	Опір теплопередачі	
		м²	м²·К/Вт	м²·К/Вт
			До ЕЕЗ	Після ЕЕЗ
1.	Зовнішні стіни	2 279,2	1,07	4,0
2.	Світлопрозорі огороджувальні конструкції (вікна)	718,0	0,54	0,7

3.	Зовнішні двері	42,9	0,57	0,65
4.	Суміщене перекриття	409,8	1,08	7,0
5.	Перекриття над неопалювальним підвалом	846,8	1,49	5,0
6.	Горищне перекриття неопалювальних горищ	1321,0	1,11	6,0
7.	Перекриття над проїздами			
8.	Підлога по ґрунту	884,0	1,44	1,44

Таблиця 3.4 - Характеристика системи опалення

№	Система опалення	До ЕЕЗ	Після ЕЕЗ
1.	Поточне джерело опалення, що використовуються для опалення	Система опалення централізована без регулювання теплоносія в залежності від погодних умов	Система опалення централізована з регулюванням теплоносія в залежності від погодних умов

Таблиця 3.5 - Характеристика системи гарячого водопостачання

№	Система гарячого водопостачання	До ЕЕЗ	Після ЕЕЗ
1.	Джерело енергії, що забезпечує потреби гарячого водопостачання	Електроенергія	Електроенергія
2.	Вид системи гарячого водопостачання, що використовується в будівлі	Індивідуальна, електричні водонагрівачі	Індивідуальна, електричні водонагрівачі

Таблиця 3.6 - Характеристика системи вентиляції

№	Система вентиляції	До ЕЕЗ	Після ЕЕЗ
1.	Тип системи (природна/механічна)	Природна	Природна
2.	Джерело енергії вентиляції (опалення)	-	-

Таблиця 3.7 - Клас енергетичної ефективності

№	Джерело енергії	Базова лінія, кВт•год/рік	Після ЕЕЗ, кВт•год/рік	Економія, кВт•год/рік
1.	Електроенергія (освітлення)	29 907,6	25 635,1	4 272,5

2.	Опалення (централізоване)	1 041 855,6	341 094,7	700 763,9
3.	Гаряче водопостачання	52 206,5	52 206,5	0,0
	Всього	1 125 633,1	418 933,3	705 036,5
4.	Клас енергоефективності (відповідно до розрахунку)	**G**	**F**	**-**

Таблиця 3.8 - Діючі тарифи, що були використані для розрахунків

№	Показник	Значення показника	
1.	Тариф - теплова енергія	4 886,23	грн./Гкал
2.	Тариф - електроенергія	7,09	грн./кВт·год
3.	Тариф – гаряче водопостачання		грн./м^3
4.	Тариф – природний газ		грн./тис. м^3
…	Тариф - [інші види палива/енергії - навести]		

Таблиця 3.9 - Виміряне (фактичне) енергоспоживання за три останні роки

Рік 2021	Опалення	Електро-енергія	Гаряче водопостачання	Природній газ	Інші види палива
	Гкал	кВт•год	м^3	тис. м^3	
Всього	381,629	50 616			
Рік 2022	Опалення	Електро-енергія	Гаряче водопостачання	Природній газ	Інші види палива
	Гкал	кВт•год	м^3	тис. м^3	
Всього	376,294	36 960			

Рік 2023	Опалення	Електро-енергія	Гаряче водопостачання	Природній газ	Інші види палива
	Гкал	кВт•год	м³	тис. м³	
Всього	297,531	41 128*			

* - без врахування листопада та грудня 2024 року

Таблиця 3.10 - Енергетичний бюджет (кВт•год/рік)

Енергетичний бюджет				
Стаття бюджету	Розраховане споживання *	Виміряне (фактичне) споживання**	Розрахована базова лінія до впровадження ЕЕ***	Розраховане споживання після впровадження ЕЕ заходів****
	кВт•год/рік	кВт•год/рік	кВт•год/рік	кВт•год/рік
Опалення	1 041 855,6	410 019,1	1 041 855,6	285 466,4
ГВП	52 206,5		52 206,5	52 206,5
Механічна вентиляція		43 788		2 227,8
Електроенергія				
в т.ч. освітлення	29 907,6		29 907,6	25 635,1
Охолодження	1 663,3		1 663,3	3 164,5
Всього	1 074 276,9	453 807,1	1 074 276,9	368 700,3

Примітка: * Визначається відповідно до розрахунку для енергетичного сертифікату до впровадження енергоефективних заходів, тобто поточний стан будівлі.

** Визначається за показниками вузлів обліку.

*** Дорівнює більшому значенню із колонок Розраховане споживання та Виміряне (фактичне) споживання.

**** Визначається відповідно до розрахунку для енергетичного сертифікату після впровадження енергоефективних заходів, тобто стан будівлі якщо всі запропоновані енергоефективні заходи виконані.

Причина відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних:

фактичне споживання менше розрахункового, так як температура зовнішнього повітря в опалювальний період вища за нормативну. Тривалість опалювального періоду та внутрішня температура повітря приміщень менша нормативної.

Таблиця 3.11 - Енергетичний бюджет (кВт•год/м²рік щодо кондиційованої (опалювальної) площі)

Енергетичний бюджет				
Стаття бюджету	Розраховане споживання до впровадження ЕЕ	Виміряне (фактичне) споживання до впровадження ЕЕ	Розрахована базова лінія до впровадження ЕЕ	Розраховане споживання після впровадження ЕЕ заходів
	кВт•год/м²рік	кВт•год/м²рік	кВт•год/м²рік	кВт•год/м²рік
Опалення	341,4	134,4	341,4	93,5
ГВП	17,1	0,0	17,1	17,1
Механічна вентиляція	0,0	10,4	0,0	0,7
Електроенергія	0,0		0,0	0,0
в т.ч. освітлення	9,8		9,8	8,4
Охолодження	0,5	0,0	0,5	1,0
Всього	368,8	144,8	368,8	120,8

Таблиця 3.12 - Перелік енергоефективних заходів

ЕЕ Заходи	Інвестиції	Розрахункова економія	Простий термін окупності

		грн.	грн./рік	років
1	Встановлення індивідуального теплового пункту з автоматикою погодозалежного регулювання	450 000,0	1 082 546,6	0,4
2	Гідравлічне балансування систмеми опалення шляхом встановлення автоматичних (балансувальних) клапанів	588 000,0	54 455,6	10,8
3	Теплоізоляція трубопроводів системи внутрішнього теплопостачання в приміщеннях	496 800,0	252 919,8	2,0
4	Заміна опалювальних приладів та встановлення автоматичних регуляторів температури повітря у приміщенях	892 500,0	49 106,8	18,2
5	Комплекс робіт із теплоізоляції та улаштування зовнішніх стін	8 225 805,0	858 218,6	9,6
6	Комплекс робіт із теплоізоляції горищного перекриття неопалювальних горищ	3 170 400,0	381 052,0	8,3

7	Комплекс робіт із теплоізоляції суміщеного покриття	1 229 400,0	138 361,8	8,9
8	Комплекс робіт із теплоізоляції плит перекриття підвалу	1 947 640,0	92 858,1	21,0
9	Заміна віконних блоків та склопакетів	557 280,0	25 260,9	22,1
10	Заміна зовнішніх дверей та тамбурних дверей вхідної групи	166 200,0	3 604,4	46,1
11	Комплекс робіт із модернізації та облаштування системи освітлення будівлі	86 000,0	30 292,7	2,8
12	Впровадження системи енергомоніторингу	70 000,0	0,0	0,0
Всього по заходах:		17 880 025,0	2 968 677,4	8,6

3.3 Оцінка ефективності впровадження сертифікації

Комплексне дослідження об’єкту – закладу дошкільної освіти свідчить про надмірне споживання енергії будівлею. Заклад дошкільної освіти потребує термомодернізації.

Підвищення рівня енергетичної ефективності будівлі можна досягти впровадивши енергоефективні заходи, що наведені у таблиці 3.12. Інвестиція, економія енергії / коштів та терміни окупності вказують на перспективні результати впровадження. Однак, впровадивши ці заходи з енергоефективності розрахунково отримаємо також клас «G».

Як показує досвід провідних енергоаудиторів та аналіз сертифікатів енергетичної ефективності будівель в Єдиній державній електронній системі в сфері

будівництва, дані заходи мають давати розрахунковий клас енергетичної ефективності «D» «C» та вище.

На рисунку 3.2 зображено заклад дошкільної освіти до та після термомодернізації. Питомий показник класу енергетичної ефективності змінився з 114 до 77 кВт×год / м^2, що на 32 % зменшує енергоспоживання. Аналогічні будівлі після впровадження таких енергоефективних заходів зменшують енергоспоживання від 28 до 71 %.

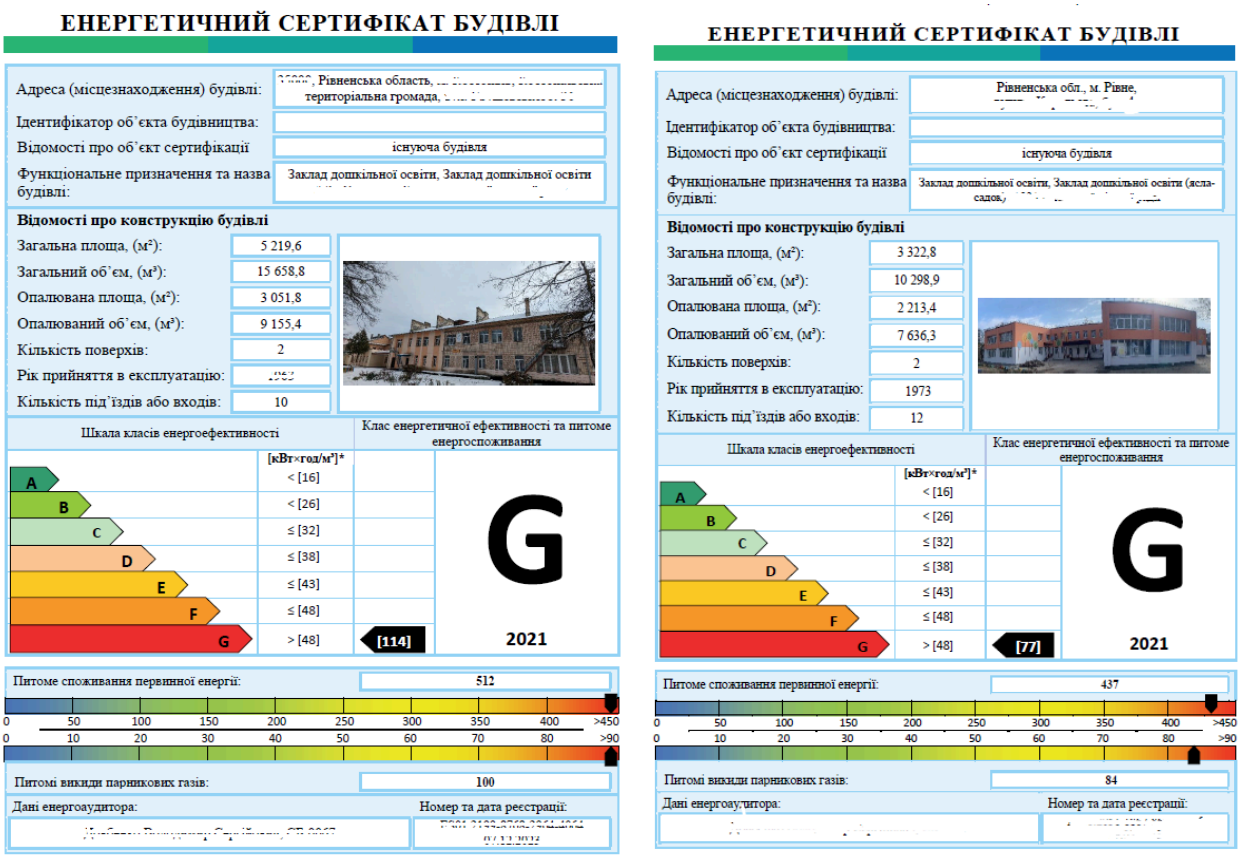


Рис. 3.2 – Сертифікат енергетичної ефективності будівлі до та після впровадження заходів ЕЕ

Даним дослідженням можна підтвердити розрахунки інших фахівців в сфері енергоефективності, які зазначають про помилку в граничних значенням еталонних будівель даного виду будівель.

Клас енергетичної ефективності будівлі закладу дошкільної освіти не змінився після впровадження заходів з енергоефективності, що свідчить про помилкові

еталонні значення в наказі про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.

Враховуючи дані дослідження, аналіз сертифікатів енергетичної ефективності закладів дошкільної освіти пропонується продовжити вивчення даної проблеми та провести комплексне дослідження таких параметрів енергоеефктивності.

Надати рекомендації до Державного агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Де́ржене́ргоефекти́вності) - центрального органу виконавчої влади, який забезпечує реалізацію державної політики у сферах ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, альтернативних видів палива щодо граничних значень еталонних будівель та запропонувати внесення змін до наказу про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

4.1.1 Заходи із організації будівельного майданчика

Будівельний майданчик в рамках термомодернізації, капітального ремонту – це існуюча будівля, його організація здійснюється в межах території відведених під існуючу будівлю (капітальний ремонт, термомодернізація). У разі потреби під час капітального ремонту (термомодернізації) може використовуватися додаткова територія, відведення якої узгоджується з її власником (замовником).

Огорожа майданчика повинна забезпечити безпеку осіб, що рухаються вулицями, проїздами і проходами громадського користування поблизу будівництва (капітального ремонту або термомодернізації).

Якщо огорожа встановлюється ближче 10 м від об'єкта, що будується, обов'язковою є установка захисного козирка над пішохідною доріжкою шириною не менше 1,25 м з дошок завтовшки не менше 40 мм.

У період підготовки будівельний майданчик звільняють від всіх будівель, споруд, дерев, які заважають будівельним роботам. Необхідні також першочергові роботи з плануванню території для забезпечення своєчасного стоку зливових вод. Для розміщення і обслуговування будівельних бригад влаштовується необхідна кількість споруд, в першу чергу, використовуючи існуючі будівлі, а потім пересувні побутові споруди.

Згідно законодавства спеціальних дозволів на виконання будівельно-монтажних робіт в межах капітального ремонту, термомодернізації не потрібно. Дозвіл на початок виконання будівельних робіт не потрібний. Об’єкта не виводиться з експлуатації.

Для забезпечення проведення робіт у нічний час доби повинно бути влаштоване штучне освітлення за ДБН В.2.5.28-2018 «Природне та штучне

освітлення».

Вимоги до нього:

1. Висота підвісу світильників над рівнем робочого майданчика не нижче 2,5 м. При неможливості виконання цієї вимоги - напруга в світлювальній мережі повинна бути не більше 72 В.

2. Створювана штучна освітленість повинна становити:

-робочої дільниці - не менше 25 лк;

-площі складування - 10 лк;

-під'їзні шляхи - 1 лк;

-загальне освітлення - 2 лк.

На будівельному майданчику небезпечними зонами є:

- місця неізольованих струмопровідних частин;
- необгороджені перепади по висоті вище 1,3 м і більше;
- місця переміщення машин і обладнання, їх елементів і робочих органів;
- місця зберігання шкідливих речовин, які можуть створити концентрації їх у повітрі вище ГДК;
- місця можливого падіння предметів з висоти.

Межа небезпечних зон на будівельному майданчику

Висота можливого падіння предмета, м.	**Поблизу місць переміщення вантажів кранами (від горизонтальної проекції траєкторії максимальних габаритних розмірів переміщеного вантажу машинами), м.**	**Поблизу будівлі чи споруди (від її зовнішнього периметра), м.**
До 10	Від 0 до 4	Від 1,5 до 3,5

Від 10 до 20	Від 4 до 7	Від 3,5 до 5
Від 20 до 70	Від 7 до 10	Від 5 до 7
Від 70 до 120	Від 10 до 15	Від 7 до 10
Від 120 до 200	Від 15 до 20	Від 10 до 15
Від 200 до 300	Від 20 до 25	Від 15 до 20
Від 300 до 450	Від 25 до 30	Від 20 до 25

Щоб уникнути доступ сторонніх осіб, небезпечні зони повинні бути захищені огорожами. Захисними огорожами є пристрої, які запобігають ненавмисному доступу людей в небезпечну зону.

4.1.2 Безпека праці при обстеженні житлових і громадських будівель

Термомодернізація (капітальний ремонт) житлових і громадських будівель розпочинається з обстеження її загального стану, а також фундаментів, стін, колон, огороджувальних конструкцій та інших елементів. Існують різні види обстежень. За результатами технічних обстежень складається акт, на підставі якого розробляється проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР). За результатами енергетичного обстеження визначається оцінка енергетичного стану об'єкта та визначаються заходи для підвищення енергоефективності. Вимоги щодо заходів із забезпечення безпеки праці при таких роботах необхідно зазначати у проектно-технологічній документації.

Вимоги з охорони праці та промислової безпеки під час виконання обстеження житлових і громадських будівель повинні забезпечуватися згідно нормативних документів. Вимоги безпеки праці нормативно-правових актів і

відомчих нормативних документів не повинні суперечити положенням ДБН А.3.2-2-2009, за наявності розбіжностей норми ДБН А.3.2-2-2009 є пріоритетними.

Відповідальність за підготовку та виконання заходів, що забезпечують безпеку праці всіх працюючих на об'єкті відповідно до вимог НПАОП 45.2-2.01, покладено на керівників організацій, які виконують таке обстеження. Загальне керівництво розробкою заходів і контроль за виконанням таких робіт повинна здійснювати генеральна або підрядна організація. Увесь комплекс заходів щодо програми обстежень затверджують головні інженери організації, які виконують такі роботи.

Обстеження будівель є важливим етапом оцінки їх технічного стану та експлуатаційної безпеки. Для запобігання травматизму та забезпечення безпечних умов праці необхідно дотримуватись певних заходів і процедур. До виконання обстеження допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання, інструктаж з охорони праці та мають відповідну кваліфікацію. Перед початком робіт необхідно оцінити потенційні ризики, зокрема:

- стан конструкцій (наявність тріщин, деформацій, ознак аварійності);
- висотність будівлі та необхідність роботи на висоті;
- наявність небезпечних зон (відкритих отворів, незахищених країв);
- можливість падіння предметів або уламків. Заборонено виконувати роботи в умовах недостатнього освітлення, несприятливих погодних умов (сильний вітер, дощ, сніг) або за наявності небезпеки обвалу конструкцій.

Усі роботи на висоті повинні проводитися з використанням індивідуальних засобів захисту (страхувальних поясів, шоломів, захисного взуття). Платформи, драбини та риштування, які використовуються, повинні бути технічно справними, сертифікованими та правильно встановленими. 2.3. Перед початком робіт необхідно перевірити надійність кріплення страхувального обладнання.

Обстеження конструкцій повинно здійснюватися поступово, починаючи з найбільш безпечних зон. У разі виявлення пошкоджень, які можуть призвести до обвалу, роботи слід негайно припинити, проінформувати керівника та забезпечити обмеження доступу до небезпечної зони. Використання спеціального обладнання (геодезичних приладів, тепловізорів, дронів) повинно відповідати вимогам інструкцій з експлуатації.

Робоче місце повинно бути очищене від сторонніх предметів і захаращення. Зони з обмеженим доступом слід огороджувати та позначати попереджувальними знаками. Усі працівники повинні мати доступ до аптечки першої допомоги та знати порядок дій у разі нещасного випадку.

При роботі в закритих приміщеннях необхідно забезпечити вентиляцію для уникнення накопичення шкідливих речовин. Роботи, пов'язані з електричними мережами, повинні виконуватися тільки кваліфікованим персоналом із дотриманням правил електробезпеки. У разі використання хімічних засобів обстеження слід використовувати засоби індивідуального захисту (респіратори, рукавички).

По завершенні робіт необхідно перевірити стан обладнання та інструментів, а також скласти звіт про виконання обстеження. Усі небезпечні зони, які виявлені під час робіт, мають бути належним чином позначені та передані відповідальним особам для подальших заходів.

Варто пам’ятати, що безпечна праця - це щасливе майбутнє.

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

4.2.1 Клас наслідків (відповідальності) при термомодернізації житлових і громадських будівель

Клас наслідків (відповідальності) використовують для забезпечення надійності та конструктивної безпеки будинків, будівель, споруд, лінійних

об’єктів інженерно-транспортної інфраструктури, а також будівельних конструкцій та основ.

Визначення класу наслідків (відповідальності) при термомодернізації житлових і громадських будівель:

1. Кількість осіб, які постійно перебувають на об’єкті (8 годин і більше та 150 днів на рік і більше)N_1 = 22 чол. (дані взяті у балансоутримувача)

Відповідно до додатку В Настанови об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

2. Кількість людей, які періодично перебувають на об’єкті (менше 8 годин) N_2 =50 чол. (дані взяті у балансоутримувача)

Кількість людей, що періодично можуть перебувати на об’єкті: N_2 = 22 +50 =72 чол.

Відповідно до додатку Настанови об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

3. Кількість осіб, які перебувають поза об’єктом визначаємо за формулою:

N3 = α x N2 =1,0 x 185 = 185 чол.,

де α приймається за табл. 1 Настанови.

Відповідно до додатку В Настанови об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

За показниками «Можлива небезпека для здоров’я і життя людей, які постійно перебувають на об’єкті» та «Можлива небезпека для життєдіяльності людей, які знаходяться зовні об’єкта» об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків СС2.

4. Прогнозовані збитки. Балансова вартість будинку складає: 620 917 грн. (дані взяті у балансоутримувача)

$$\Phi = 0{,}225 \sum_{i=1}^{n} Pi$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

Ф=0.225 х 620 917 = 139 706,32грн.

Визначаємо обсяг припустимого економічного збитку: 139 706,32 /м.р.з.п. = 101,38 м.р.з.п.

(де – м.р.з.п. = 8000,0 грн. за січень 2024 р.)

Відповідно до додатку Настанови об’єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

5. Будівля не розташована в охоронній зоні об’єктів культурної спадщини і не є об’єктом культурної спадщини.

6. Приймаємо, що термомодернізація будівлі передбачається у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як: сейсміка, просадки то що. Будівля не є об’єктом підвищеної екологічної небезпеки.

7. Приймаємо, що відмова будівлі не впливає на припинення роботи об’єктів транспорту, зв’язку, енергетики.

Висновок. За критеріями ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) об’єкт відноситься до **класу наслідків** (відповідальності) **СС2**.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота присвячена дослідженню актуальних питань сертифікації енергетичної ефективності будівель в Україні. Робота охоплює широкий спектр питань, пов'язаних з енергетичною ефективністю будівель, включаючи законодавчі аспекти, методики розрахунку, сертифікацію, економічний та соціальний вплив, а також практичні приклади досліджень та впровадження енергоефективних заходів.

Основні висновки роботи:

- В Україні діє законодавча база, спрямована на підвищення енергетичної ефективності будівель, зокрема Закон України "Про енергетичну ефективність будівель". Цей закон визначає основні принципи, механізми та інструменти для досягнення енергоефективності, включаючи обов'язкову сертифікацію певних категорій будівель.
- Сертифікація є ключовим інструментом для стимулювання підвищення енергоефективності будівель. Вона передбачає проведення енергетичного аудиту, визначення класу енергетичної ефективності та надання рекомендацій щодо покращення енергоефективності.
- Впровадження сертифікації має значний економічний та соціальний вплив. Вона сприяє зменшенню витрат на енергоносії, підвищенню вартості нерухомості, створенню робочих місць та залученню інвестицій.
- Дослідження енергоефективності будівлі закладу дошкільної освіти виявило помилкові еталонні значення в наказі про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.
- Дотримання правил охорони праці та безпеки при проведенні енергетичного аудиту та обстеженні будівель є важливим аспектом.

Перспективи розвитку сертифікації:

- Вдосконалення законодавчої бази та нормативних документів.

- Підвищення кваліфікації фахівців.
- Проведення інформаційних кампаній для підвищення обізнаності населення.
- Сприяння розвитку ринку енергоефективних технологій.
- Забезпечення фінансової підтримки для впровадження енергоефективних заходів.

Загалом, сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим інструментом для досягнення сталого розвитку та енергетичної незалежності України. Вона сприяє зменшенню енергоспоживання, покращенню комфорту та здоров'я мешканців, зменшенню викидів парникових газів та економічному зростанню особливо в цей нелегкий час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про енергетичну ефективність будівель - ІПС ЛІГА:ЗАКОН - Liga:Zakon [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/JH3T97LA (дата звернення: 21.12.2024).
2. ДБН В.1.2-11:2021 "Енергозбереження та енергоефективність" №ДБН В.1.2-11:2021 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074186281496872415?doc_type=2 (дата звернення: 21.12.2024).
3. Урядовий контактний центр » Нормативно-правові засади у сфері забезпечення енергетичної ефективності [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://ukc.gov.ua/knowdledge/normatyvno-pravovi-zasady-u-sferi-zabezpechennya-energetychnoyi-efektyvnosti/ (дата звернення: 21.12.2024).
4. Про енергетичну ефективність будівель (Відомості Верховної Ради (ВВР) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://faolex.fao.org/docs/pdf/ukr175105.pdf (дата звернення: 21.12.2024).
5. ЗАКОН УКРАЇНИ - Про енергетичну ефективність [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.saee.gov.ua/sites/default/files/Draft_Law_EE_Ukraine.pdf (дата звернення: 21.12.2024).
6. Про енергетичну ефективність будівель - ІПС ЛІГА:ЗАКОН - Liga:Zakon [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/GH3T900A (дата звернення: 21.12.2024).
7. Сертифікація енергетичної ефективності будівель | Держенергоефективності України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://saee.gov.ua/uk/content/buildings-certification (дата звернення:

21.12.2024).

8. Сертифікація енергетичної ефективності будівель | Рівненська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.rv.gov.ua/sertifikaciya-energetichnoyi-efektivnosti-budivel (дата звернення: 21.12.2024).
9. Сертифікація енергетичної ефективності будівель [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.recpc.org/sertifikaciya-energetichno%D1%97-efektivnosti-budivel/ (дата звернення: 21.12.2024).
10. НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ | Держенергоефективності України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://saee.gov.ua/uk/regulations (дата звернення: 21.12.2024).
11. Сертифікація енергетичної ефективності будівель [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/teplo/wp-content/uploads/sites/62/2024/08/63Srtifikatsiyabudink_23.pdf (дата звернення: 21.12.2024).
12. Енергетичний сертифікат будівель, замовити енергосертіфікат в Україні - LexStatus [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://lexstatus.ua/ua/enerhetychnyi-sertyfikat-budivel/ (дата звернення: 21.12.2024).
13. Як отримати енергетичний сертифікат будівлі швидко - AkvilonPRO [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://akvilonpro.ua/ua/energosberezhenie/energeticheskij-sertifikat/kak-poluchit-energeticheskij-sertifikat-zdaniya.html (дата звернення: 21.12.2024).
14. Asset values – Multiple Benefits of Energy Efficiency – Analysis - IEA [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.iea.org/reports/multiple-benefits-of-energy-efficiency/asset-values (дата звернення: 21.12.2024).

15. How EPC data impacts property valuation for mortgage lenders - Kamma Climate [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.kammaclimate.com/news/2024/04/how-epc-data-impacts-property-valuation-for-mortgage-lenders/ (дата звернення: 21.12.2024).
16. What is energy efficiency and what are its benefits? - Repsol [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://www.repsol.com/en/sustainability/sustainability-pillars/climate-change/energy-efficiency/what-is-energy-efficiency/index.cshtml (дата звернення: 21.12.2024).
17. В Україні планують створити нові робочі місця у сфері ... [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://greenpost.ua/news/v-ukrayini-planuyut-stvoryty-novi-robochi-mistsya-u-sferi-energoefektyvnosti-i45997 (дата звернення: 21.12.2024).
18. Енергетична ефективність житлових будинків: успіхи є, але їх небагато | VoxUkraine [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://voxukraine.org/energetichna-efektivnist-zhitlovih-budinkiv-uspihi-ye-ale-yih-nebagato/ (дата звернення: 21.12.2024).

Додаток А. ВИТЯГ з Реєстру будівельної діяльності щодо інформації про сертифікат з енергоефективності Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва

ВИТЯГ
з Реєстру будівельної діяльності
щодо інформації про сертифікат з енергоефективності
Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва

Статус документа: Чинний

Загальна інформація

Реєстраційний номер	
Виконавець	
Функціональне призначення та назва будівлі	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти
Рік прийняття в експлуатацію	1963
Клас енергетичної ефективності	G
Дата реєстрації	07.12.2023
Дата закінчення дії	07.12.2033

Адреса

Адреса	**Адреса згідно експериментального порядку**	**Наказ**
	не присвоювалась	не призначалась

Інформація про замовників

Назва	**Контакти**	**Місце реєстрації**	**Нотаріальна згода**	**Повірені**
ЗАКЛАД ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ		УКРАЇНА,	є замовником	Не зазначено

Замовники, які делегували свої повноваження

Інформація відсутня

Єдина державна електронна система у сфері будівництва

Відомості про реєстрацію документу

Сертифікат з енергоефективності

Реєстраційний номер	[redacted]
Редакція документу	№ 1 від 7.12.2023
Статус документа	Діючий
Дата формування до підпису	07.12.2023

Перелік підписантів

1. [redacted], Енергоаудитор

Єдина державна електронна система у сфері будівництва — Сформовано 07.12.2023

Додаток
Файл енергетичного сертифіката
Реєстраційний номер №

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	
Ідентифікатор об'єкта будівництва:	
Відомості про об'єкт сертифікації	існуюча будівля
Функціональне призначення та назва будівлі:	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, (м²):	5 219,6
Загальний об'єм, (м³):	15 658,8
Опалювана площа, (м²):	3 051,8
Опалюваний об'єм, (м³):	9 155,4
Кількість поверхів:	2
Рік прийняття в експлуатацію:	1963
Кількість під'їздів або входів:	10

Шкала класів енергоефективності	[кВт×год/м³]*	Клас енергетичної ефективності та питоме енергоспоживання
A	< [16]	
B	< [26]	
C	≤ [32]	
D	≤ [38]	
E	≤ [43]	
F	≤ [48]	
G	> [48]	[114]

G

2021

Питоме споживання первинної енергії: **512**

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >450

0 10 20 30 40 50 60 70 80 >90

Питомі викиди парникових газів: **100**

Дані енергоаудитора:	Номер та дата реєстрації:
	07.12.2023

І. Характеристики огороджувальних конструкцій будівлі

Вид огороджувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції, (м²×К/Вт)		Площа А, (м²)
	Визначене за результатами сертифікації	Встановлені мінімальними вимогами до енергетичної ефективності	
Зовнішні стіни	1,07	4,0	2 279,2
Суміщені покриття	1,08	7,0	409,8
Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	—	6,0	—
Горищні перекриття неопалюваних горищ	1,11	6,0	1321,0
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	1,49	5,0	846,8
Світлопрозорі огороджувальні конструкції	0,54	0,9	718,0
Зовнішні двері	0,57	0,7	55,5

Опис виявленого стану огороджувальних конструкцій

Зовнішні стіни:
Конструктивна схема будівлі – стінова. Зовнішні стіни будівлі –кладка із повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині товщиною 510 мм, внутрішнє опорядження – розчин цементно-піщаний шаром 20 мм, опорядження фасадів – керамічна плитка; частина зовнішніх стіни Блоку «2» утеплені мінераловатними плитами товщиною 100 мм (загальна площа стін – 2 279,2 м^2). Приведений опір теплопередачі зовнішніх стін не відповідає мінімальним вимогам.

Світлопрозорі конструкції (віконні блоки вітражі):
Вікна будівлі: 94,6% - виконані з ПВХ-профілів із заповненням однокамерним та двокамерними склопакетами, решта вікон у дерев'яних рамах. Загальна площа вікон становить 718,0 м^2 (679,2 м^2 – ПВХ, 38,8 м^2 – дерев'яні). Коефіцієнт скління фасаду становить 0,24.
Приведений опір теплопередачі світлопрозорих огороджувальних конструкцій не відповідає мінімальним вимогам.

Зовнішні двері:
Зовнішні двері – металопластикові з прозорим та непрозорим заповненням товщиною 60 мм, з дотягувачем, металеві, дерев'яні (загальна площа – 51,5 м^2). Приведений опір теплопередачі зовнішніх дверей не відповідає мінімальним вимогам.

Дах:
Покрівля двох типів: шатрова та плоска. Суміщене покриття - залізобетоні плити перекриття – 220 мм, гравій керамзитовий – 100 мм, ухилоутворюючий шар цементно-піщаної стяжки – 50 мм, гідроізоляція виконана рулонними матеріалами (площа суміщеного покриття 409,8 м^2). Горищне перекриття неопалювального горища – збірне залізобетонне товщиною 220 мм, з утеплення арболітовими плитами товщиною 100 мм (площа горищного перекриття 1321,0 м^2). Приведений опір теплопередачі суміщеного покриття та горищного перекриття неопалювального горища не відповідає мінімальним вимогам.

Підвал:
У будівлі наявний неопалювальний підвал, підлога по ґрунту. Шари підлоги – бетон – 100 мм, керамзитовий гравій – 100 мм, цементно-піщана стяжка - 50 мм, підлогове покриття переважно паркетна дошка (площа підлоги по ґрунту – 884,0 м^2). Перекриття над неопалювальним підвалом - збірне залізобетонне товщиною 220 мм, цементно-піщана стяжка – 50 мм, гравій керамзитовий товщиною 100 мм, підлогове покриття (площа 846,8 м^2). Приведений опір теплопередачі перекриття над неопалювальним підвалом не відповідає мінімальним вимогам.

ІІ. Показники енергетичної ефективності та фактичного енергоспоживання будівлі

Показники енергетичної ефективності будівлі

Назва показника енергетичної ефективності будівлі	Значення показника енергетичної ефективності будівлі	
	Визначене за результатами сертифікації	Встановлені мінімальні вимоги
Питома енергопотреба (кВт×год/м² або [кВт×год/м³])	[64]	не встановлено
Питоме енергоспоживання (кВт×год/м² або [кВт×год/м³])	[114]	[32]
Питоме споживання первинної енергії (кВт×год/м² або [кВт×год/м³])	512	не встановлено
Питомі викиди парникових газів (кг/м²)	100	не встановлено

Показники енергоспоживання будівлі

Вид енергоспоживання	Обсяг енергоспоживання за рік			
	Визначений за показами відповідних приладів обліку		Визначений за результатами сертифікації	
	тис. кВт×год	кВт×год/м² [кВт×год/м³]	тис. кВт×год	кВт×год/м² [кВт×год/м³]
Види енергоспоживання, за якими визначається клас енергетичної ефективності будівлі				
Енергоспоживання при опаленні	410,0	[44,8]	1041,9	[113,8]
Енергоспоживання при охолодженні			1,7	[0,2]
Енергоспоживання при постачанні гарячої води			52,2	[5,7]
Енергоспоживання при вентиляції			0	[0]
Обсяг енергоспоживання при освітленні			29,9	[3,3]
УСЬОГО:	**410,0**	**[44,8]**	1125,7	[123,0]

Діаграма річного енергоспоживання будівлі

Причини відхилення обсягів споживання визначених за результатами сертифікації від обсягів споживання визначених за показами відповідних приладів обліку

Фактичне споживання менше розрахункового, так як температура зовнішнього повітря в опалювальний період вища за нормативну. Тривалість опалювального періоду та внутрішня температура повітря приміщень менша нормативної.

ІІІ. Характеристики інженерних систем будівлі

Системи опалення

Джерелом опалення є централізована система. Тип теплоносія системи - вода.
Температурний графік 95/70 °С
Тип системи опалення – однотрубна, вертикальна, з верхнім розведенням – Блок «1», Блок «2» та Блок «4». Блок «3» - двотрубна, вертикальна з нижнім розведенням. Циркуляція теплоносія в будівлі відбувається за рахунок перепаду тиску в центральній тепловій мережі
Гідравлічне балансування системи опалення по стояках – відсутнє. Система розподілення у неопалювальному підвалі виконана із сталевих трубопроводів. Ізоляція трубопроводів в незадовільному стані – мінеральна вата з руберойдною обмоткою.
Система розподілення трубопроводів (верхнє розведення) Блок «1», Блок «2» виконана із сталевих трубопроводів прокладена у опалювальних приміщеннях. Система розподілення – Блок «4» виконана із поліпропіленових трубопроводів на горищі. Довжина трубопроводів L = 2 967,0 м. Лінійні коефіцієнти теплопередачі трубопроводів: Ψ_V = 1,0 Вт/(м·К); Ψ_S = 1,0 Вт/(м·К); Ψ_A = 1,0 Вт/(м·К). В якості опалювальних приладів в основному застосовані радіатори чавунні секційні МС-140, які приєднані до вертикальних стояків системи опалення. В Блок «4» у 2023 році частково замінено чавунні секційні МС-140 на біметалеві радіатори в кількості 61 шт. Регулятори теплового потоку на радіаторах відсутні. Ефективність підсистеми виробництва/генерування теплоти $\eta_{н.gen}$ = 70 %.
Облік споживання теплової енергії на потреби системи опалення ведеться за показниками комерційного вузла обліку - ультразвукового лічильника теплової енергії APATOR LQM-II-D.
Клас енергетичної ефективності системи за:
- Регулюванням надходження теплової енергії до приміщення – D (відсутнє);
- Регулюванням розподілення за температурою теплоносія у подавальному або зворотному трубопроводі – D;
Регулювання циркуляційних, змішувальних та циркуляційно-змішувальних насосів – D;
- Регулюванням періодичності зниження споживання енергії системою та/або розподілення теплоносія – D (відсутнє автоматичне регулювання);
- Взаємозв'язком між регулюванням споживання енергії та/або розподілення тепло/холодоносія у системах опалення та охолодження – D (відсутній взаємозв'язок).

Системи охолодження, кондиціонування, вентиляції

Система охолодження будівлі – відсутня. В будівлі наявна природна витяжна система вентиляції. Механічна система вентиляції в неробочому стані. Приплив повітря неорганізований - через кватирки або фрамуги. Для санітарних вузлів передбачено механічні витяжні вентилятори. Індивідуальні витяжні канали і збірні вентиляційні шахти виконані у будівельних конструкціях.

Системи постачання гарячої води

Джерело гарячого водопостачання – індивідуальне. ($\eta_{H,\ gen}$ = 94%). Температура води в системі ГВП прийнята 55°С. Система гарячого водопостачання виконана із поліпропіленових і металопластикових трубопроводів. Трубопроводи ГВП по всій довжині неізольовані. Довжина трубопроводів системи розподілення ГВП L = 190,0 м. Лінійний коефіцієнт теплопередачі трубопроводів – $\psi_{S,A}$ = 0,5 Вт/(м К).

Системи освітлення

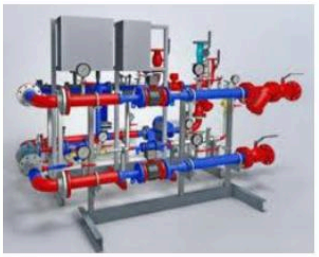
Джерело освітлення будівлі виконано світильниками з лампами розжарення та люмінесцентними компактними лампами. Регулювання за присутності людей у приміщенні – ручне Вкл./Викл. Зовнішнє освітлення – відсутнє. Облік електроспоживання передбачено за показниками комерційного вузла обліку електричної енергії.

IV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

Клас енергетичної ефективності будівлі за показником загального питомого енергоспоживання відповідно до Методики визначення енергетичної ефективності відповідає класу – «G».

1. Встановлення індивідуального теплового пункту з автоматикою погодозалежного регулювання

Відсутнє регулювання витрати та температури подачі теплоносія, система працює неефективно. Рекомендовано встановити відокремлений вузол обліку теплової енергії на вводі в будівлю та індивідуальний тепловий пункт (ІТП) з автоматикою погодозалежного регулювання. ІТП повинно складатися з такого обладнання: приладу обліку теплоносія, регулятора теплового потоку з погодною корекцією та корекцією за внутрішньою температурою повітря, датчики температури подавального та зворотного трубопроводів системи опалення, датчик зовнішньої температури, датчики тисків, циркуляційні насоси з частотним регулюванням, комплекту КВПіА та запірної арматури.
Для забезпечення оптимального (енергоефективного) режиму роботи ІТП потрібно передбачити налаштування та періодичне технічне обслуговування обладнання. Після року експлуатації провести енергомоніторинг споживання для виявлення коректної роботи автоматики ІТП



Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
450 000,0	257 663,2	1 082 546,6	0,4

2. Гідравлічне балансування системи опалення шляхом встановлення автоматичних (балансувальних) клапанів

Система опалення – однотрубна, вертикальна, з верхнім розведенням – Блок «1», Блок «2» та Блок «4». Блок «3» - двотрубна, вертикальна з нижнім розведенням. Система розбалансована.
Для гідравлічного балансування водяної системи слід застосовувати регулювальну (балансувальну) арматуру. Налаштування автоматичної запірно-регулювальної арматури (терморегулятори, приєднувальна регулювальна гарнітура, автоматичні балансувальні клапани), якою обв'язані циркуляційні кільця системи опалення, повинні бути визначені гідравлічним розрахунком.
Передбачити промивання системи опалення та пуско-налагоджувальні роботи.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
588 000,0	12 961,3	54 455,6	10,8

3. Теплоізоляція трубопроводів системи внутрішнього теплопостачання в приміщеннях

Розподільчі трубопроводи в неопалювальному підвалі сталеві, ізоляція не придатна до нормальної експлуатації. Поліпропіленові трубопроводи на горищі. Рекомендується виконати роботи з влаштування ізоляції трубопроводів у відповідності до вимог ДБН В.2.5-67-2013 (Додаток Б.)

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
496 800,0	60 198,9	252 919,8	2,0

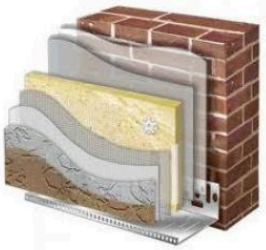
4. Заміна опалювальних приладів та встановлення автоматичних регуляторів температури повітря у приміщеннях

Рекомендується замінити опалювальні прилади для ефективної тепловіддачі. Опалювальні прилади встановити згідно проекту (підбір виконати згідно гідравлічного розрахунку та теплового навантаження). При розробці заходу керуватись п. 6.7 ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
Передбачити обладнання автоматичними терморегуляторами всіх опалювальних приладів в опалювальних приміщеннях.
Передбачити промивання системи опалення та пуско-налагоджувальні роботи.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
892 500,0	11 688,2	49 106,8	18,2

5. Комплекс робіт із теплоізоляції та улаштування зовнішніх стін

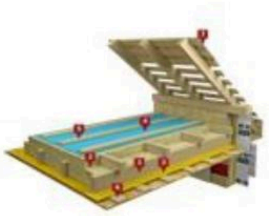
Опір теплопровідності зовнішніх стін становить 1,07 $м^2$·К/Вт, що не відповідає чинним нормам. Необхідно утеплити фасади будівлі площею 2 279,2 $м^2$. Додаткова теплова ізоляція дозволить зменшити надмірні втрати тепла через огороджувальну конструкцію, збільшить термін експлуатації будівлі.
Пропонується застосовувати конструктивну схему збірної системи типу «А» - з опорядженням штукатурками або дрібноштучними елементами з застосуванням сучасних теплоізоляційних та оздоблювальних матеріалів відповідно до ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування». Утеплення виконати мінераловатними плитами відповідної щільності, коефіцієнт теплопровідності не більше $\lambda_б$ = 0,045 Вт/(м·К), товщиною 200 мм. Забезпечити опір теплопередачі конструкції стіни не менше 4,0 $м^2$·К/Вт.



Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
8 225 805,0	204 269,6	858 218,6	9,6

6. Комплекс робіт із теплоізоляції горищного перекриття неопалювальних горищ

Опір теплопровідності горищного перекриття становить 1,11 $м^2$К/Вт, що не відповідає мінімальним вимогам.
Пропонується виконати теплоізоляцію горищного перекриття площею 1 321,0 $м^2$, мінераловатними плитами товщиною 250 мм з теплопровідністю не більше 0,045·Вт/м·К, що знизить надмірні тепловтрати через горищне перекриття. Рекомендується виконати утеплення згідно технологічних карт та рекомендацій виробників теплоізоляційних матеріалів (паробар'єр, утеплювач, зверху утеплювач закрити дифузійною мембраною з'єднання необхідно проклеювати). Зверху по конструкції утеплення передбачити настил або стяжку. Необхідно використовувати теплоізоляційні вироби зі строком ефективної експлуатації не менше ніж розрахунковий строк служби збірної системи, але не менше ніж 25 років.
Рішення з влаштування теплової ізоляції повинні відповідати ДБН В.2.6-31, ДБН В 2.6-220.



Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
3 170 400,0	90 696,4	381 052,0	8,3

7. Комплекс робіт із теплоізоляції суміщеного покриття

Опір теплопровідності суміщене покриття становить 1,08 м^{2}К/Вт, що не відповідає мінімальним вимогам. Пропонується виконати теплоізоляцію суміщеного покриття площею 409,8 м^2, мінераловатними плитами товщиною 300 мм з теплопровідністю не більше 0,045·Вт/м·К, що знизить надмірні тепловтрати через конструкцію покриття. Рекомендується повторне використання придатних матеріалів (за можливості), для виконання ухилоутворюючого шару. Необхідно забезпечити належну гідроізоляцію, як приклад ПВХ-мембраною, для запобігання протікання води в теплоізоляційний шар.

Для суміщеного покриття виконати гідроізоляцію парапетної стінки з напуском гідроізоляційним матеріалом на стінку перед встановленням відливів, стики на стінках закріпити притискною планкою, на місці примикання плити покриття та стінки виконати галтель (для уникнення прямого кута).

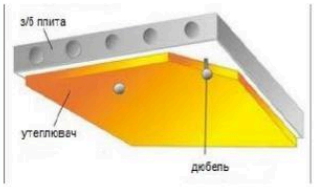
Рішення з влаштування теплової ізоляції повинні відповідати ДБН В.2.6-31, ДБН В 2.6-220.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
1 229 400,0	32 932,3	138 361,8	8,9

8. Комплекс робіт із теплоізоляції плит перекриття підвалу

Перекриття над неопалювальним підвалом має опір теплопередачі, що призводить до значних тепловтрат і не відповідає мінімальним вимогам. Теплоізоляція перекриття над неопалювальним підвалом дозволить зменшити надмірні втрати тепла (площа утеплення 846,8 м^2). Мінімальний опір теплопередачі перекриття над неопалювальним підвалом має становити 5,0 м^2·К/Вт.

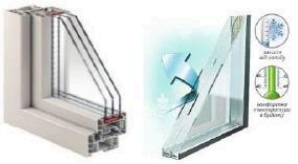
В якості утеплювача рекомендується використати теплоізоляційний матеріал відповідної щільності, коефіцієнт теплопровідності не більше $\lambda_б$ = 0,043 Вт/(м·К) товщиною 180 мм. Група горючості НГ, Г1.



Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
1 947 640,0	22 101,7	92 858,1	21,0

9. Заміна віконних блоків та склопакетів

Віконні блоки – металопластикові (ПВХ) та дерев'яні. Існує потреба в заміні дерев'яних вікон (площа 38,8 м^2) на нові енергоефективні, рекомендована формула склопакету 4i-14Ar-4M1-14Ar-4i, застосувати в конструкції склопакету композитну дистанційну рамку та заміну склопакетів (площа 69,3 м^2). Монтаж виконати згідно вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 «Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проектування та улаштування вікон та дверей». Для заміни віконних конструкції використовувати 5-ти камерний віконний профіль, монтажною шириною не менше 70 мм. В проекті на заміну віконних конструкції потрібно передбачити кошти на облаштування віконних відкосів.



Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
557 280,0	6 012,5	25 260,9	22,1

10. Заміна зовнішніх дверей та тамбурних дверей вхідної групи

Теплотехнічні характеристики існуючих зовнішніх дверей вхідної групи не відповідають чинним вимогам. Існує потреба в заміні зовнішніх дверей площею 38,1 м^2. Двері мають відповідають вимогам з пожежної безпеки та інклюзивності, рекомендується замінити у відповідності до чинних вимог. В конструкціях дверей має бути передбачено не менше двох контурів упорного ущільнення, в тому числі в області порогів вхідних дверей. Ущільнювач має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-242. Переваги при виборі матеріалу ущільнення мають бути надані ЕПДМ (етіленпропілендієнмономіри). Передбачити належне улаштування стиків та примикань дверей відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 «Настанова щодо проектування і улаштування вікон та дверей», а також передбачити кошти на облаштування дверних відкосів.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
166 200,0	857,9	3 604,4	46,1

11. Комплекс робіт із модернізації та облаштування системи освітлення будівлі

В будівлі наявні світильники з лампами розжарення та люмінесцентними лампами. Рекомендовано виконати заміну на світлодіодні LED світильники. Звернути увагу на рівень освітленості у приміщеннях та встановити світильники з нормованим рівнем освітленості на робочих поверхнях закладу освіти.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
86 000,0	4 272,6	30 292,7	2,8

12. Впровадження системи енергомоніторингу

Система автоматизації та управління будівлею відсутня. Під час експлуатації проводити аналіз споживання енергоресурсів - енергомоніторинг, у разі виявлення перевитрат у порівнянні з розрахунковими показниками, необхідно виявити причини та вжити заходів щодо їх усунення. Рекомендовано впровадити систему енергомоніторингу, що значно покращить контроль споживання енергетичних ресурсів. Система енергомоніторингу повинна складатися з комплексу приладів керування та приладів збору інформації про стан споживання енергоресурсів. Даний захід потребує не лише початкових інвестицій, але й щорічних витрат.

Інвестиції, грн	Чиста економія, (кВт × год)/рік	Чиста економія, грн/рік	Окупність, років
70 000,00	-	-	-

Додаток
Витяг з енергетичного сертифіката
Реєстраційний номер №

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	
Ідентифікатор об'єкта будівництва:	
Відомості про об'єкт сертифікації	існуюча будівля
Функціональне призначення та назва будівлі:	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти

Відомості про конструкцію будівлі

Опалювана площа, (м²):	3 051,8	Опалюваний об'єм, (м³):	9 155,4
Кількість поверхів:	2	Рік прийняття в експлуатацію:	1963

Шкала класів енергоефективності	[кВт×год/м³]	Клас енергетичної ефективності та питоме енергоспоживання
A	< [16]	
B	< [26]	
C	≤ [32]	
D	≤ [38]	
E	≤ [43]	
F	≤ [48]	
G	> [48]	[114]

G

2021

Питоме споживання первинної енергії: 512

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >450

0 10 20 30 40 50 60 70 80 >90

Питомі викиди парникових газів: 100

Дані енергоаудитора:	Номер та дата реєстрації:
	7 грудня 2023 р.

Додаток Б. Слайди

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Мета роботи:

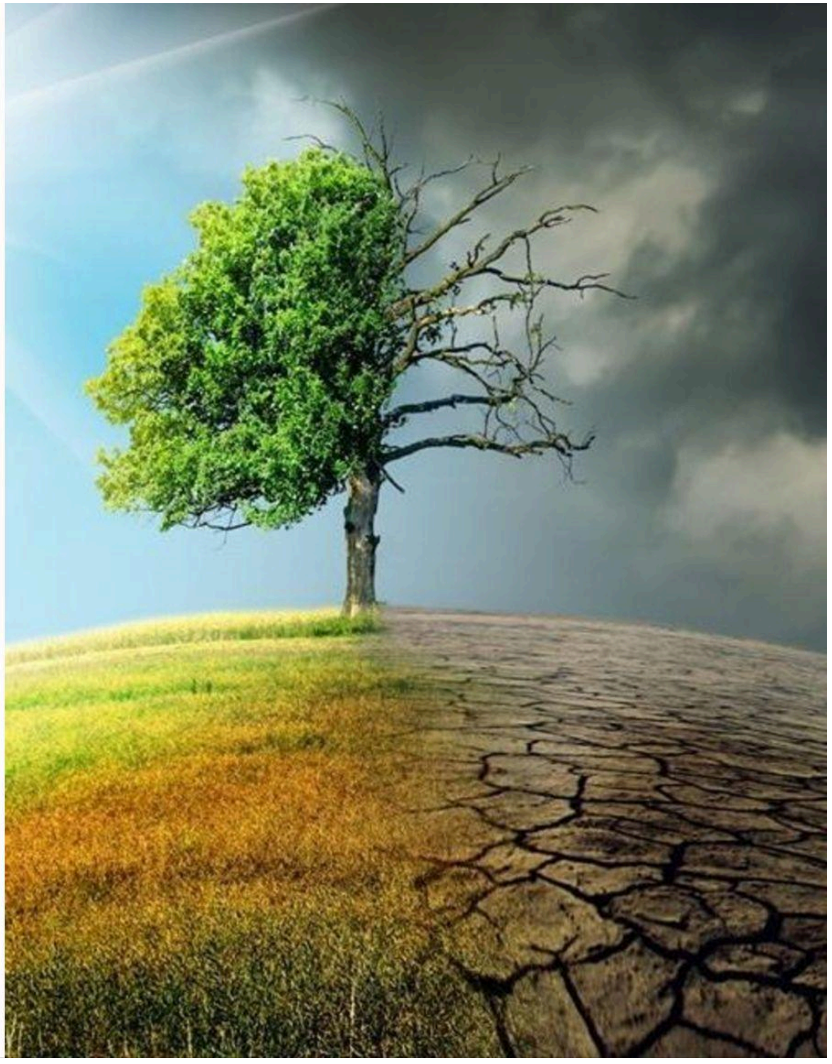
- Дослідити процес сертифікації енергетичної ефективності будівель
- Провести аналіз існуючого стану
- Визначити майбутні перспективи його розвитку

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Актуальність енергоефективності

Екологічний та соціальні аспекти

- Зменшення забруднення повітря та води
- Покращення якості життя людей, забезпечуючи комфортніші та здоровіші умови для проживання та роботи
- Сприяння сталому розвитку країни.
- Гармонізація з екологічними стандартами ЄС



Національний університет
водного господарства
та природокористування

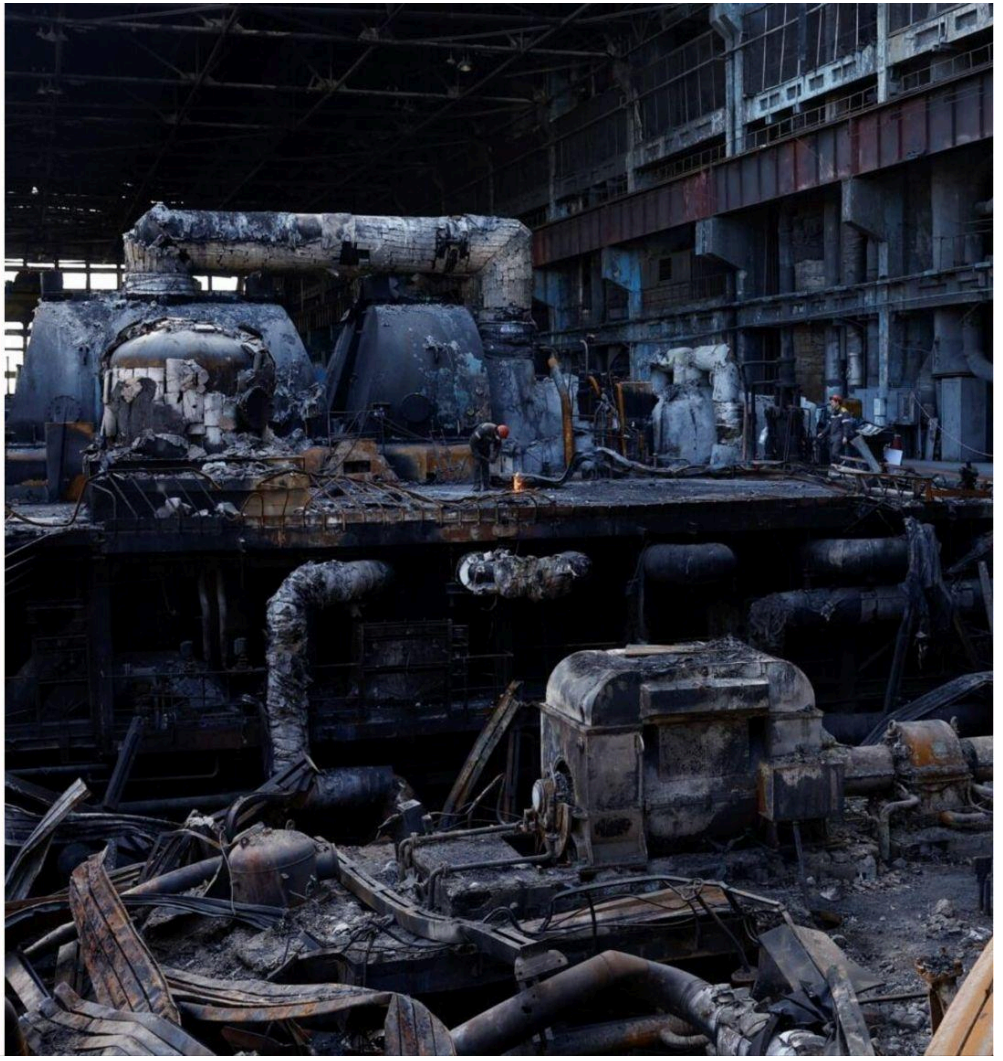
Актуальність енергоефективності

під час війни

перетворюється з економічної проблеми

*на **фактор національної безпеки***

- Зменшення залежності від ворога
- Підтримка критичної інфраструктури
- Збереження ресурсів
- Підвищення стійкості
- Зменшення витрат



Національний університет водного господарства та природокористування

Основні закони та нормативні документи у сфері енергоефективності будівель

Основні закони

1. **Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» (№ 2118-VIII)**
   - Визначає правові, соціально-економічні та організаційні основи для забезпечення енергоефективності будівель.
   - Запроваджує обов'язкову сертифікацію енергоефективності для новобудов та існуючих будівель, які проходять реконструкцію або модернізацію.
   - Встановлює механізми моніторингу та звітності у сфері енергетичної ефективності.
2. **Закон України «Про енергетичну ефективність» (№ 1818-IX)**
   - Регулює відносини у сфері енергоефективності в усіх галузях економіки, включаючи будівництво.
   - Спрямований на впровадження директив ЄС, зокрема Директиви 2012/27/ЄС про енергетичну ефективність.
   - Визначає основи для впровадження систем енергоменеджменту на рівні будівель.
3. **Закон України «Про Фонд енергоефективності» (№ 2095-VIII)**
   - Сприяє фінансуванню проектів з термомодернізації будівель.
   - Забезпечує грантову підтримку ОСББ для реалізації заходів з підвищення енергоефективності.
4. **Закон України «Про енергосервісні контракти»**
   - Встановлює механізми укладання договорів енергосервісу між виконавцями та замовниками для зменшення енергоспоживання об’єктів.

Підзаконні акти

1. **Постанови Кабінету Міністрів України (КМУ)**
   - **Постанова № 265 від 2021 року**: «Про затвердження порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності».
   - **Постанова № 484 від 2017 року**: «Про затвердження порядку функціонування Фонду енергоефективності».
2. **ДБН (Державні будівельні норми)**
   - **ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель»**: Визначає вимоги до теплоізоляційних характеристик огороджувальних конструкцій.
   - **ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція і кондиціонування»**: Регулює проєктування енергоефективних систем для будівель.
3. **Директиви ЄС, імплементовані в українське законодавство**
   - **Директива 2010/31/ЄС** про енергетичну ефективність будівель: встановлює вимоги до енергоефективності, зокрема до будівель із майже нульовим енергоспоживанням.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Загальна кількість зареєстрованих сертифікатів - **21740шт.**

Типові проблеми, що виникають під час процесу сертифікації:

- Недостатня кваліфікація енергоаудиторів
- Складність збору необхідної інформації
- Необхідність проведення додаткових досліджень
- Труднощі в методах розрахунку

Перспективи розвитку

Удосконалення законодавчої бази: Необхідно постійно оновлювати та вдосконалювати законодавство у сфері енергоефективності будівель, враховуючи європейські стандарти та передовий міжнародний досвід.

Підвищення кваліфікації фахівців: Важливо забезпечити високий рівень кваліфікації енергоаудиторів та інших фахівців, які проводять сертифікацію. Це можна досягти шляхом проведення регулярних навчань та підвищення кваліфікації.

Інформаційні кампанії: Необхідно проводити інформаційні кампанії для підвищення обізнаності населення про переваги сертифікації та енергоефективних будівель.

Розвиток ринку енергоефективних технологій: Сприяння розвитку ринку енергоефективних технологій та матеріалів, що використовуються в будівництві.

Фінансова підтримка: Забезпечення фінансової підтримки для впровадження енергоефективних заходів у будівлях, зокрема, шляхом розвитку механізмів державної підтримки та залучення інвестицій.

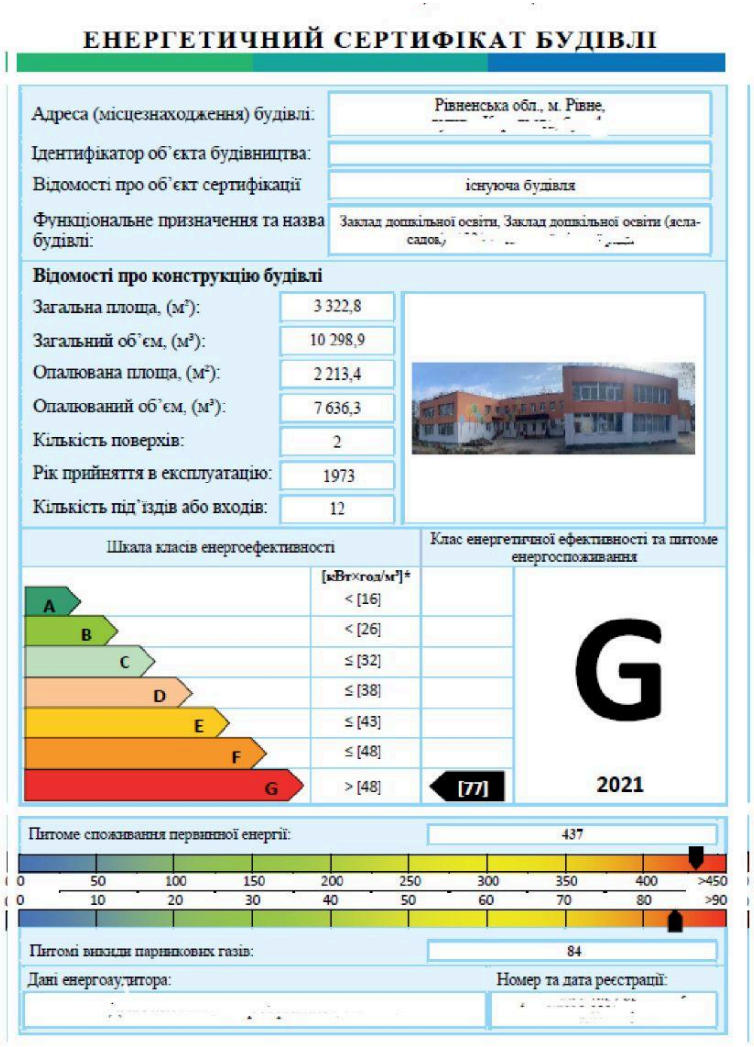
Впровадження нових технологій: Впровадження нових технологій та стандартів в систему сертифікації, таких як вимоги до будівель із близьким до нульового рівнем споживання енергії (NZEB).

Енергетичний менеджмент: Запровадження системи енергетичного менеджменту в будівлях державного сектору.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Підсумки дослідження

- Встановлено, що клас енергетичної ефективності будівлі закладу дошкільної освіти не змінився після впровадження заходів з енергоефективності, що свідчить про помилкові еталонні значення в наказі про Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності №260 від 27.10.2020 року.
- Запропоновано продовжити вивчення даної проблеми та провести комплексне дослідження параметрів енергоефективності для закладів дошкільної освіти.



ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	Рівненська обл., м. Рівне,
Ідентифікатор об'єкта будівництва:	
Відомості про об'єкт сертифікації	існуюча будівля
Функціональне призначення та назва будівлі:	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти (ясла-садок)

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, (м²):	3 322,8
Загальний об'єм, (м³):	10 298,9
Опалювана площа, (м²):	2 213,4
Опалюваний об'єм, (м³):	7 636,3
Кількість поверхів:	2
Рік прийняття в експлуатацію:	1973
Кількість під'їздів або входів:	12

Шкала класів енергоефективності	[кВт×год/м²]*	Клас енергетичної ефективності та питоме енергоспоживання
A	< [16]	
B	< [26]	
C	≤ [32]	
D	≤ [38]	
E	≤ [43]	
F	≤ [48]	
G	> [48]	[77]

G

2021

Питоме споживання первинної енергії: 437

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >450

0 10 20 30 40 50 60 70 80 >90

Питомі викиди парникових газів: 84

Дані енергоаудитора: Номер та дата реєстрації:

Вигляд енергетичного сертифікату будівлі

Національний університет
водного господарства
та п

Додаток
Файл енергетичного сертифіката
Реєстраційний номер №

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	
Ідентифікатор об'єкта будівництва:	
Відомості про об'єкт сертифікації	існуюча будівля
Функціональне призначення та назва будівлі:	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти

Відомості про конструкцію будівлі

Загальна площа, (м²):	5 219,6
Загальний об'єм, (м³):	15 658,8
Опалювана площа, (м²):	3 051,8
Опалюваний об'єм, (м³):	9 155,4
Кількість поверхів:	2
Рік прийняття в експлуатацію:	1963
Кількість під'їздів або входів:	10

Шкала класів енергоефективності	[кВт×год/м²]*	Клас енергетичної ефективності та питоме енергоспоживання
A	< [16]	
B	< [26]	
C	≤ [32]	
D	≤ [38]	
E	≤ [43]	
F	≤ [48]	
G	> [48]	[114]

G

2021

Питоме споживання первинної енергії: 512

0 50 100 150 200 250 300 350 400 >450
0 10 20 30 40 50 60 70 80 >90

Питомі викиди парникових газів: 100

Дані енергоаудитора:	Номер та дата реєстрації:
	07.12.2023

ВИТЯГ
з Реєстру будівельної діяльності
щодо інформації про сертифікат з енергоефективності
Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва

Статус документа: Чинний

Загальна інформація

Реєстраційний номер	
Виконавець	
Функціональне призначення та назва будівлі	Заклад дошкільної освіти, Заклад дошкільної освіти
Рік прийняття в експлуатацію	1963
Клас енергетичної ефективності	G
Дата реєстрації	07.12.2023
Дата закінчення дії	07.12.2033

Адреса

Адреса	Адреса згідно експериментального порядку	Наказ
	не присвоювалась	не призначалась

Інформація про замовників

Назва	Контакти	Місце реєстрації	Нотаріальна згода	Повірені
ЗАКЛАД ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ...		УКРАЇНА,	є замовником	Не зазначено

Основні висновки роботи:

- Сертифікація є ключовим інструментом для стимулювання підвищення енергоефективності будівель. Вона передбачає проведення енергетичного аудиту, визначення класу енергетичної ефективності та надання рекомендацій щодо покращення енергоефективності.
- Впровадження сертифікації має значний економічний та соціальний вплив. Вона сприяє зменшенню витрат на енергоносії, підвищенню вартості нерухомості, створенню робочих місць та залученню інвестицій.
- Сертифікація енергетичної ефективності будівель є важливим інструментом для досягнення сталого розвитку та енергетичної незалежності України

Національний університет
водного господарства
та природокористування
ТВОРИ СВОЄ МАЙБУТНЄ З НУВГП!
Дякую за увагу!
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028
+38 (0362) 63-32-09
nuwm.edu.ua
facebook.com/www.nuwm.edu.ua