

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ
УКРАЇНКИ
ФАКУЛЬТЕТ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН
Кафедра міжнародних економічних відносин та управління проєктами

Випускна кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МАЦЮК НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА

Спеціальність 073 «Менеджмент»
Освітньо-професійна програма «Управління проєктами»
Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ ВПРОВАДЖЕННЯ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА МАТЕРІАЛАХ ТЗОВ
«ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД

Науковий керівник:
НАУМЕНКО НАТАЛІЯ СЕРГІЇВНА
к. е. н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 3

Засідання кафедри міжнародних
економічних відносин та управління проєктами
від 22.11.2024 р.

Завідувач кафедри: д. е. н., проф.

(_____) **БОЯР АНДРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ**

ЛУЦЬК 2024

АНОТАЦІЯ

Маціюк Н.М. «Управління проєктом впровадження енергозберігаючих технологій ТЗОВ «ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД».

У магістерській роботі досліджені основні теоретико-методичні підходи до управління проєктом у будівельному бізнесі. Проаналізовані особливості впровадження енергозберігаючих технологій у процесі здійснення комплексу будівельних робіт. Запропоновані подальші шляхи вдосконалення та впровадження сучасних технологій для зменшення енергетичних витрат, інновації та технологічний процес.

Актуальність обраної теми полягає в збереженні енергоресурсів, покращення якості та рівня життя людей, економічний стимул як для населення так і для держави. Впровадження енергозберігаючих технологій у сфері будівництва змінить екологічну ситуацію та сприятиме зміцненню економіки в нашій державі.

У **першому розділі** обґрунтовані теоретико-методичні основи управління проєктом у будівельному бізнесі. Розглянуті енергозберігаючі технології як основа формування енергоефективної конкурентоспроможної економіки.

У **другому розділі** здійснено маркетинговий та технічний аналіз застосування енергозберігаючих технологій у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів.

Третій розділ присвячено системі планування - створено резюме проєктної заявки та створено діаграму Ганта. За результатами роботи зроблено висновки та пропозиції щодо впровадження енергозберігаючих технологій.

Ключові слова: енергозберігаючі технології, міжнародні проєкти, теоретико-методичний аналіз, система «розумний будинок», технологічні інновації.

ABSTRACT

Matsiuk N.M. «Project of implementation of energy-saving technologies «Volyn Prestige Construction» LLC.

The master's thesis explores the main theoretical and methodological approaches to project management in the construction business. The features of the introduction of energy-saving technologies in the process of carrying out a complex of construction works are analyzed. Further ways to improve and implement modern technologies to reduce energy costs, innovations, and technological process are proposed.

Relevance of the work is to save energy resources, improve the quality and standard of living of people, and provide an economic incentive for both the population and the state. The introduction of energy-saving technologies in the construction sector will change the environmental situation and help strengthen the economy in our country.

The first section substantiates the theoretical and methodological foundations of project management in the construction business. Energy-saving technologies are considered as the basis for the formation of an energy-efficient competitive economy.

The second section provides a marketing and technical analysis of the use of energy-saving technologies in the construction of infrastructure and residential facilities.

The third section is devoted to the planning system - a summary of the project application and a Gantt chart were created. Based on the results of the work, conclusions and suggestions for the implementation of energy-saving technologies are made.

Keywords: energy-saving technologies, international projects, theoretical and methodological analysis, smart home system, technological innovations.

ЗМІСТ

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| ВСТУП | | 5 |
| РОЗДІЛ I. | ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ У БУДІВЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ | 7 |
| 1.1. | Особливості управління проектами у сфері впровадження енергозберігаючих технологій в процесі здійснення комплексу будівельних робіт | 7 |
| 1.2. | Енергозберігаючі технології у будівництві як основа формування енергоефективної конкурентоспроможної економіки | 18 |
| 1.3. | Механізм реалізації енергозберігаючих технологій в Україні та світі в сфері будівництва та реновацій житлових об'єктів | 26 |
| РОЗДІЛ II. | ПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ТА ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА МАТЕРІАЛАХ ТЗОВ «ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД» | 35 |
| 2.1. | Маркетинговий аналіз проекту використання енергозберігаючих технологій Тзов Волиньпрестижбуд» | 35 |
| 2.2. | Технічне обґрунтування проекту впровадження енергозберігаючих технологій Тзов «Волиньпрестижбуд» | 37 |
| 2.3. | Управління проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій Тзов «Волиньпрестижбуд» | 45 |
| РОЗДІЛ III. | СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЗОВ «ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД» | 49 |
| 3.1. | Резюме проекту впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві Тзов «Волиньпрестижбуд» | 49 |
| 3.2. | План керівництва проекту впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві Тзов «Волиньпрестижбуд» | 51 |
| 3.3. | Діаграма Ганта та планування бюджету проекту впровадження енергозберігаючих технологій Тзов «Волиньпрестижбуд» | 54 |
| ВИСНОВКИ | | 60 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | | 62 |
| ДОДАТКИ | | |

ВСТУП

Актуальність впровадження енергозберігаючих технологій у сфері будівництва є надзвичайно важливою з погляду таких наступних ключових моментів як економія енергоресурсів, зменшення екологічного впливу на навколишнє середовище, покращення якості та рівня життя людей, економічний стимул як для населення так і для держави, підвищення вартості нерухомості, регулятивні вимоги, інновації та технологічний прогрес.

Отже, впровадження їх у сфері будівництва є необхідним кроком для забезпечення стійкого розвитку, зменшення енергетичних витрат, підвищення якості життя людей, покращення екологічної ситуації.

Метою магістерського дослідження є застосування енергозберігаючих технологій у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів.

Досягнення вище поставленої мети буде здійснено через виконання наступних **завдань**:

- розкрити особливості управління проектами у сфері впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві;
- окреслити місце енергозберігаючих технологій у будівництві як чинника впровадження енергоефективної конкурентоспроможної економіки;
- дослідити механізм впровадження енергозберігаючих технологій в Україні та світі в сфері будівництва та реновацій житлових об'єктів;
- провести маркетинговий аналіз проекту використання енергозберігаючих технологій ТзОВ Волиньпрестижбуд»;
- здійснити технічне обґрунтування проекту впровадження енергозберігаючих технологій на прикладі ТзОВ «Волиньпрестижбуд визначити методологію аналізу проблеми та розробки проектної ідеї;
- розкрити управлінські підходи до формування проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві для ТзОВ «Волиньпрестижбуд»;

- розробити резюме проекту, план керівництва та на їх основі побудувати діаграму Ганта і спланувати бюджет впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві для ТзОВ «Волиньпрестижбуд».

Об'єктом дослідження є енергозберігаючі технології.

Предметом дослідження є впровадження енергозберігаючі технологій у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів.

Методи дослідження. Основою *методології дослідження* є комплексний підхід до аналізу особливостей управління проекту впровадження енергозберігаючих технологій. У процесі наукового дослідження використовувалися наступні методи: економічного і статистичного аналізу, синтезу, групування, метод порівняння.

Практичне значення полягає у тому, що результати наукового дослідження можуть бути використані у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів.

Апробація результатів дослідження. Результати магістерського дослідження були представлені у співавторстві з науковим керівником в у наступній публікації: Науменко Н.С., Маціук Н.М. Використання енергозберігаючих технологій у відбудові та реновації житлових будинків в Україні. *«Актуальні проблеми міжнародних відносин і регіональних досліджень»*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (м. Луцьк, 1 листопада 2024 р.) / укладачі: С. Кулик, О. Борисюк Луцьк, Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2024. PDF-формат; мережеве видання. 213 с. С. 196-200. (особистий внесок автора 0,10 авт. арк. 0,20 авт. арк.).

Структура роботи. Робота обумовлена метою та логікою дослідження і складається із вступу, трьох розділів, дев'яти параграфів, висновків, 1 таблиці, 1 рисунка, 3 додатків та списку використаних джерел у кількості 31 посилання. Загальний обсяг роботи містить 64 сторінку друкованого тексту.

РОЗДІЛ І.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ У БУДІВЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ

1.1. Особливості управління проєктами у сфері впровадження енергозберігаючих технологій у процесі здійснення комплексу будівельних робіт.

Управління проєктами у сфері впровадження енергозберігаючих технологій в будівництві є складним і багатограним процесом, який включає як технічні, так і організаційні аспекти. Основні особливості такого управління можна описати через кілька ключових напрямів:

1. Планування та інтеграція енергозберігаючих

Успішне впровадження енергозберігаючих технологій вимагає детального планування з самого початку проєкту. У цьому етапі важливо враховувати:

- *Вибір відповідних технологій.* Наприклад, у житловому будівництві можуть використовуватися сонячні панелі для генерації енергії або енергоефективні вікна з потрійним склопакетом для мінімізації тепловтрат.

- *Інтеграція систем.* Енергоефективні технології часто вимагають комплексного підходу. Наприклад, впровадження систем "розумного дому", де керування опаленням, освітленням та вентиляцією відбувається через одну платформу, дозволяє досягти максимального зниження енергоспоживання.

2. Вибір матеріалів та постачальників

Ефективне управління проєктом у будівництві з енергозберігаючими технологіями вимагає ретельного вибору матеріалів, які мають низький рівень теплопровідності, наприклад:

- *Теплоізоляційні матеріали* для стін, покрівель і підлог.
- *Енергоефективні вікна та двері* для мінімізації втрат тепла.

Також важливо співпрацювати з постачальниками, які спеціалізуються на виробництві сертифікованих енергозберігаючих технологій.

3. Моніторинг та контроль якості

Контроль за впровадженням енергозберігаючих технологій є важливим етапом, який передбачає:

- *Регулярний моніторинг енерговитрат.* Важливо оцінювати, як проєктні рішення впливають на реальне споживання енергії.
- *Тестування систем* перед здачею об'єкта в експлуатацію.

4. Управління ризиками

Впровадження енергозберігаючих технологій пов'язане з низкою ризиків:

- *Технічні складнощі* при інтеграції нових технологій у традиційні будівельні процеси.
- *Фінансові ризики*, пов'язані з вартістю новітніх енергоефективних технологій, яка може бути вищою порівняно зі звичайними матеріалами.

Для зниження ризиків необхідно мати чіткі плани на випадок технічних труднощів та оцінювати економічну доцільність впровадження певних технологій.

5. Тренінг і навчання персоналу

Для того, щоб енергозберігаючі технології ефективно працювали, важливо забезпечити:

- *Навчання будівельників* правильному монтажу енергоефективних систем і матеріалів.
- *Підвищення кваліфікації* проєктувальників і інженерів у питаннях енергозбереження.

6. Моніторинг після завершення будівництва

Управління проєктами в енергозберігаючих технологіях передбачає моніторинг ефективності систем після завершення будівництва та введення

об'єкта в експлуатацію. Важливо забезпечити підтримку та технічне обслуговування встановлених систем.

7. Фінансове планування та управління бюджетом

Проекти з впровадженням енергозберігаючих технологій часто потребують значних початкових інвестицій, які можуть бути вищими, ніж традиційні технології. Однак правильне управління бюджетом дозволяє компенсувати ці витрати через подальшу економію на енергоносіях. Основні аспекти фінансового управління включають:

- *Оптимізація витрат.* Важливо співставити вартість матеріалів і технологій із довгостроковими вигодами, які вони принесуть.
- *Залучення фінансування.* Проекти можуть отримати субсидії або пільгові кредити від державних програм з енергоефективності або міжнародних фондів підтримки сталого розвитку.

8. Дотримання нормативних вимог

Будівництво з використанням енергозберігаючих технологій вимагає дотримання місцевих та міжнародних стандартів і норм. Це включає:

- *Сертифікація будівель* за програмами, такими як BREEAM, LEED або український стандарт ДСТУ Б В.2.6-31:2008.
- *Законодавчі вимоги* щодо енергоефективності, які можуть відрізнятися в залежності від країни або регіону.

9. Залучення зацікавлених сторін

Управління проектами передбачає роботу з різними стейкхолдерами, такими як замовники, підрядники, постачальники, інвестори та державні органи. Це вимагає:

- *Постійної комунікації* для узгодження цілей, термінів та бюджету.
- *Забезпечення прозорості* у процесах прийняття рішень та досягнення ключових етапів проекту.

10. Оцінка ефективності та аналіз результатів

Оцінка ефективності є фінальним етапом у циклі управління проектом. Після завершення будівництва та введення об'єкта в експлуатацію важливо оцінити:

- *Реальну енергозберезжну ефективність* порівняно з проектними показниками.
- *Економічну вигоду* для замовника за рахунок зниження витрат на енергоносії.
- *Екологічний вплив*, зокрема зменшення викидів парникових газів та використання природних ресурсів.

11. Врахування життєвого циклу будівлі

Проекти з енергозбереження повинні враховувати не лише етап будівництва, але й весь життєвий цикл будівлі, включаючи експлуатацію, технічне обслуговування та можливість утилізації матеріалів після завершення терміну експлуатації:

- *Енергоефективні рішення* повинні бути стійкими протягом усього життєвого циклу будівлі, мінімізуючи потреби в ремонті та модернізації.
- *Використання екологічно чистих матеріалів*, які можна переробити або повторно використати після закінчення терміну їх служби.

12. Інновації та розвиток технологій

Сфера енергозберігаючих технологій швидко розвивається, тому управління проектами потребує постійного моніторингу нових рішень та інноваційних підходів. Це включає:

- *Використання новітніх технологій*, таких як інтегровані сонячні батареї, системи зберігання енергії або матеріали з високим рівнем ізоляції.
- *Підтримка науково-дослідних робіт* для впровадження передових методів управління енергією в будівництві.

13. Кліматичні особливості та регіональний контекст

Важливо враховувати кліматичні умови регіону при впровадженні енергозберігаючих технологій у будівельних проєктах. Регіональні особливості можуть вплинути на вибір технологій та матеріалів, зокрема:

- *Кліматичні умови* (холодний чи теплий клімат) визначають, які енергоефективні рішення будуть найбільш доцільними. Наприклад, у північних регіонах важливіша теплоізоляція та системи опалення, а в південних — системи охолодження та захист від сонця.

- *Доступність ресурсів* також грає роль. У регіонах із сонячним кліматом доцільно використовувати сонячні панелі, у той час як у гірських районах можна ефективно використовувати гідроенергію або геотермальні джерела.

14. Врахування соціальних та економічних факторів

Проєкти з енергозбереження повинні враховувати не лише технічні аспекти, але й соціально-економічні фактори, які можуть вплинути на успішність впровадження. Це включає:

- *Соціальний контекст*: прийняття нових технологій місцевими громадами та кінцевими користувачами. Для цього важливо проводити інформаційні кампанії та пояснювати вигоди енергозберігаючих рішень.

- *Економічна доцільність*: врахування платоспроможності кінцевих користувачів або інвесторів. Іноді початкові витрати можуть здаватися високими, тому важливо продемонструвати довгострокову економію.

15. Управління змінами та адаптивність до нових технологій

Технології у сфері енергозбереження розвиваються дуже швидко, тому проєктні команди повинні бути готові до змін у процесі реалізації проєкту. Управління змінами включає:

- *Адаптацію до нових рішень*, що можуть з'явитися на ринку вже під час виконання проєкту.

- *Гнучкість у виборі технологій.* Якщо нові енергоефективні рішення показують кращі результати або стають більш доступними, варто переглядати початкові плани та вносити корективи.

16. Забезпечення довгострокового обслуговування та експлуатації

Ефективне управління проектами у сфері енергозбереження також вимагає уваги до довгострокового обслуговування впроваджених систем. Це включає:

- *Розробку планів технічного обслуговування* для енергозберігаючих технологій, таких як системи сонячної енергії, системи вентиляції або автоматизовані системи контролю клімату.

- *Тренування та навчання персоналу,* який відповідатиме за експлуатацію та технічне обслуговування встановлених технологій.

17. Оцінка ризиків під час реалізації проекту

Будь-який будівельний проект стикається з ризиками, але у випадку впровадження енергозберігаючих технологій існують додаткові ризики, пов'язані з інноваційними рішеннями. Управління ризиками включає:

- *Аналіз ризиків* на початковому етапі проекту, враховуючи можливі затримки в постачанні інноваційних матеріалів, технічні проблеми при інтеграції нових систем тощо.

- *Планування варіантів дій* на випадок, якщо ті чи інші технології не дадуть очікуваного результату або якщо виникнуть непередбачені обставини.

Приклад: у процесі будівництва екологічно чистого готелю в Південній Кореї проєктний менеджер зіткнувся з затримкою постачання спеціальних ізоляційних матеріалів. Для зниження ризику було прийнято рішення про використання аналогічних матеріалів місцевого виробництва з сертифікатами енергоефективності.

18. Взаємодія з місцевою владою та громадськістю

Успіх проєктів із впровадженням енергозберігаючих технологій часто залежить від взаємодії з місцевими органами влади та громадськістю. Ця взаємодія може включати:

- *Отримання дозволів* на використання певних технологій або матеріалів, які можуть не бути широко розповсюджені у регіоні.
- *Роз'яснювальна робота з громадськістю* для зменшення супротиву або скарг на впровадження нових технологій.

Управління проєктами у сфері енергозберігаючих технологій вимагає ретельної організації та врахування численних аспектів — від технічних інновацій до соціальних та економічних факторів. Успішне впровадження таких проєктів дозволяє значно знизити витрати на енергію, сприяти захисту довкілля та підвищити економічну вигоду для всіх учасників процесу.

19. Управління інноваціями та дослідження нових технологій

Управління проєктами в сфері впровадження енергозберігаючих технологій вимагає активного залучення до досліджень і впровадження інноваційних рішень.

- *Оцінку нових рішень*: постійний моніторинг нових технологій, таких як батареї для зберігання енергії, інноваційні матеріали для ізоляції чи нові методи контролю за споживанням енергії.
- *Інвестування в нові дослідження*: співпраця з науково-дослідними установами, університетами або приватними компаніями для розробки більш ефективних і доступних технологій енергозбереження.

20. Міжнародне співробітництво та обмін досвідом

Проєкти з впровадження енергозберігаючих технологій часто залучають міжнародних експертів та інвестиції. Міжнародне співробітництво сприяє обміну досвідом, впровадженню передових практик і забезпеченню більшої ефективності:

- *Залучення міжнародних консультантів:* міжнародні експерти можуть допомогти з вибором оптимальних рішень та підходів на основі успішного досвіду в інших країнах.

- *Підтримка міжнародних організацій:* такі проєкти можуть отримати підтримку через міжнародні фонди або організації, як-от Світовий банк чи програми ООН щодо сталого розвитку.

21. Управління якістю в процесі впровадження енергозберігаючих рішень

Однією з важливих задач управління проєктом є забезпечення якості впровадження технологій. Це включає:

- *Регулярні аудити якості* на всіх етапах будівництва та монтажу енергоефективних систем, таких як теплоізоляція, системи автоматизації та інші.

- *Використання стандартів* якості та сертифікованих матеріалів, які відповідають міжнародним вимогам щодо енергоефективності.

22. Створення систем управління даними та аналітики

Сучасні проєкти з енергозбереження часто використовують автоматизовані системи моніторингу, які дозволяють збирати дані про енергоспоживання та оптимізувати роботу будівлі в режимі реального часу. Управління цими даними включає:

- *Використання систем "розумного будинку"* для автоматизації процесів споживання енергії (регулювання температури, освітлення, вентиляції).

- *Аналіз даних* для постійного вдосконалення систем та зниження енерговитрат.

23. Мотивування та заохочення команд

Ефективне управління проектами з енергозбереження потребує мотивованих команд, що володіють знаннями про сучасні технології та розуміють важливість екологічних ініціатив. Це може включати:

- *Професійне навчання та тренінги* для команд, залучених до проекту, щоб вони краще розуміли нові технології та могли ефективно їх використовувати.

- *Заохочення та бонуси* для працівників за успішну реалізацію проектів з енергозбереження.

24. Моніторинг екологічного впливу та досягнення цілей сталого розвитку

Важливим аспектом управління проектами є моніторинг і звітність щодо впливу на навколишнє середовище. Це включає:

- *Оцінку впливу на довкілля* на різних етапах проекту: від вибору матеріалів до експлуатації будівлі.

- *Забезпечення досягнення цілей* сталого розвитку, таких як скорочення викидів парникових газів, зниження споживання ресурсів та використання екологічно чистих матеріалів.

25. Довгострокова стратегія розвитку та масштабування проектів

Управління проектами з енергозбереження повинно бути спрямоване не лише на короткострокові результати, але й на довгострокову перспективу. Це передбачає:

- *Розробку стратегій масштабування* проектів та їх адаптації до інших об'єктів або ринків.

- *Оцінку довгострокових переваг* від впровадження енергозберігаючих технологій, як для бізнесу, так і для навколишнього середовища.

26. Ефективна комунікація між усіма учасниками проекту

Комунікація відіграє вирішальну роль у забезпеченні успіху проєктів з впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві. Необхідно організувати ефективний обмін інформацією між всіма учасниками проєкту, зокрема:

- *Забезпечення постійної комунікації між замовниками, підрядниками, субпідрядниками, постачальниками матеріалів та консультантами.* Це дозволяє вирішувати потенційні проблеми та запобігати виникненню затримок.

27. Підготовка та використання технічної документації

Для впровадження енергозберігаючих технологій важливо правильно підготувати технічну документацію, яка враховує всі вимоги та норми. Це включає:

- *Розробку детальної технічної документації, що описує процеси впровадження енергоефективних рішень.* Це допомагає уникнути помилок у майбутньому та забезпечує відповідність усіх робіт стандартам.

- *Регулярний перегляд документації на всіх етапах проєкту, щоб переконатися, що всі роботи виконуються відповідно до плану та технічних вимог.*

28. Розрахунок економічної ефективності проєкту

Управління проєктами у сфері енергозбереження вимагає ретельного планування з точки зору економічної ефективності. Проєктний менеджер повинен:

- *Проводити фінансові аналізи та моделювання для визначення окупності інвестицій у енергозберігаючі рішення.*

- *Оцінювати довгострокові економічні переваги від впровадження енергоефективних технологій, як-от зниження витрат на опалення, охолодження або електроенергію.*

29. Врахування етичних аспектів та соціальної відповідальності

Проекти у сфері енергозберігаючих технологій повинні враховувати етичні аспекти та соціальну відповідальність. Це може включати:

- *Підтримку екологічних стандартів та використання екологічно чистих матеріалів та забезпечення безпеки та здоров'я працівників під час впровадження нових технологій і матеріалів.*

30. Післяпроектне обслуговування та підтримка

Завершення будівельного проекту з енергозбереження не є кінцевою точкою роботи. Потрібно також забезпечити довгострокове обслуговування встановлених систем:

- *Забезпечення післяпроектного обслуговування:* це включає регулярну технічну підтримку для встановлених енергозберігаючих систем, таких як сонячні панелі чи системи управління кліматом та *підготовка користувачів до експлуатації систем:* забезпечення навчання для майбутніх мешканців або користувачів будівель для правильного використання та обслуговування енергоефективних систем.

Управління проектами у сфері впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві є складним, багатогранним процесом, що вимагає професійного підходу, гнучкості та готовності до змін. Врахування кліматичних, економічних і соціальних факторів, а також технологічних інновацій забезпечує успішну реалізацію таких проектів з максимальними екологічними та економічними вигодами для суспільства.

Отже особливості управління проектами у сфері будівництва має власні унікальні особливості та виклики, що відрізняють його від інших галузей. Ці особливості охоплюють різні аспекти планування, моніторингу, виконання та завершення будівельних проектів.

Слід врахувати також необхідність координації між різними фазами та учасниками проекту (архітектори, інженери, підрядники, постачальники, будівельники та інші).

Інтеграція ресурсів в управлінні будівельними проектами включає координацію значної кількості ресурсів, таких як робоча сила, матеріали, обладнання та фінанси. Необхідно своєчасно забезпечити наявними ресурсами, контроль витрат, ефективне використання матеріалів.

Дані проекти мають високу ймовірність до різних видів ризиків, включаючи фінансові, технічні, часові, природні виклики. Важливо вчасне виявлення, оцінка та управління ризиками для мінімізації їх впливу на проєкт.

Використання сучасних технологій, такі як використання комп'ютерних програм, дрони, 3D друк, інші інновації, значно покращують та пришвидшують процес управління будівельними проектами. Викликом у даній ситуації може виступати інтеграція новітніх технологій у традиційні процеси, навчання персоналу, інвестиції у нові інструменти.

Отже, управління проектами у сфері будівництва є складним і багатоетапним процесом, який вимагає виконання усіх етапів у правильній відповідності та якості, відповідальності.

1.2.Енергозберігаючі технології у будівництві як основа формування енергоефективної конкурентноспроможної економіки

Енергозберігаючі технології в будівництві є ключовими елементами у формуванні енергоефективної та конкурентноспроможної економіки. У сучасному світі, де ресурси обмежені, а витрати на енергію постійно зростають, впровадження таких технологій є невід'ємною складовою сталого розвитку. Це дозволяє не лише знижувати енергоспоживання, але й підвищувати якість життя, створюючи екологічно чисті та комфортні умови для проживання.

Приклади енергозберігаючих технологій:

Пасивні будинки. Пасивні будинки – це будівлі, які мінімізують потребу в зовнішньому енергопостачанні через ефективне проектування та використання високоефективних матеріалів. Наприклад, в Німеччині будівництво таких будинків є загальноприйнятою практикою. Пасивний будинок використовує системи вентиляції з рекуперацією тепла, товсту теплоізоляцію, тришарові вікна, що зменшує потребу в додатковому опаленні. Це дозволяє знизити споживання енергії до 90% у порівнянні зі звичайними будинками.

Технології відновлюваної енергії. Використання сонячних панелей, теплових насосів та геотермальних систем для забезпечення будинків енергією є прикладом активних енергозберігаючих технологій. Наприклад, в Данії більшість новобудов використовують сонячні батареї для часткового або повного забезпечення потреб у електроенергії, що дозволяє значно зменшити залежність від зовнішніх джерел енергії.

«Розумні» системи управління будинком. Системи «розумний будинок» дозволяють ефективно керувати ресурсами та енергоспоживанням. Вони автоматично регулюють освітлення, вентиляцію, опалення та кондиціонування в залежності від присутності людей та зовнішніх умов. Наприклад, у Швеції будівлі обладнуються сенсорами, які відстежують температуру, рівень вологості та викиди CO₂, що дозволяє оптимізувати роботу систем опалення та кондиціонування.

Методи впровадження на практиці.

Пілотні проєкти Пілотні проєкти з використанням енергозберігаючих технологій можуть слугувати прикладами для масового впровадження. Наприклад, у Великій Британії пілотні програми на рівні окремих міст демонструють ефективність нових будівельних стандартів, що потім впроваджуються на національному рівні.

Масове використання стандартів енергоефективності. Впровадження загальноприйнятих стандартів енергоефективності для всіх нових будівель дозволить систематично знижувати споживання енергії на всіх етапах будівництва та експлуатації будівель. Наприклад, у країнах ЄС вже існують нормативи для будівель, які зобов'язують використовувати енергоефективні матеріали та технології.

Стимулювання використання відновлюваних джерел енергії. Потрібно активно заохочувати використання відновлюваних джерел енергії в будівництві через фінансові інструменти, такі як пільгове кредитування, зниження податків для власників енергоефективних будівель та преференції для компаній, що використовують такі технології.

Енергозберігаючі технології у будівництві є важливим елементом у формуванні енергоефективної економіки. Їх впровадження допомагає не лише знижувати витрати на енергію, але й сприяє екологічній стійкості, створюючи при цьому конкурентні переваги для країн та компаній.

Інвестиції в енергоефективне будівництво можуть стати важливим фактором економічного зростання. Країни, що активно впроваджують інноваційні рішення у цій галузі, не тільки знижують свою залежність від енергоресурсів, але й створюють нові ринки для технологій і матеріалів.

Підвищення вартості нерухомості. Будинки, побудовані з використанням енергозберігаючих технологій, мають вищу ринкову вартість і попит серед покупців. Наприклад, у США будинки з сертифікатом LEED або Energy Star продаються швидше і за вищими цінами через їхні менші витрати на енергопостачання.

Збільшення робочих місць. Розвиток сектору "зеленого" будівництва створює нові робочі місця, зокрема у сфері виробництва енергоефективних матеріалів, інженерних рішень та установа обладнання. Наприклад, в Німеччині політика енергетичного переходу (Energiewende) сприяла

створенню сотень тисяч робочих місць у відновлюваній енергетиці та будівництві.

Інновації та технологічні прориви. Постійне вдосконалення технологій і матеріалів для енергозберігаючого будівництва стимулює науково-дослідницьку діяльність. Наприклад, сучасні термоізоляційні матеріали, які зберігають тепло, але дозволяють будівлі «дихати», були розроблені завдяки дослідженням в лабораторіях інженерії матеріалів.

Економія на комунальних витратах. Використання енергоефективних рішень дозволяє мешканцям економити на опаленні та електроенергії. У країнах з суворим кліматом, таких як Канада чи Фінляндія, завдяки енергоефективним будинкам можна скоротити витрати на енергію на 40-50%, що має значний економічний ефект.

Приклади успішних реальних проєктів

Проєкт «BedZED», Великобританія. Проєкт «BedZED» (Beddington Zero Energy Development) є одним із перших великих проєктів екологічного будівництва в Лондоні. Цей житловий комплекс використовує відновлювані джерела енергії та енергоефективні матеріали, що дозволило суттєво скоротити викиди CO₂. Проєкт включає встановлення сонячних панелей, систему збору дощової води та утеплення за допомогою екологічних матеріалів.

Проєкт «Masdar City», ОАЕ. Масдар Сіті в Об'єднаних Арабських Еміратах – це приклад міста майбутнього, побудованого з акцентом на енергоефективність. Весь дизайн міста базується на принципах використання відновлюваної енергії: сонячні панелі, вітряні турбіни, пасивне охолодження та управління тінню. Це допомагає значно знизити споживання енергії у пустельних умовах.

«Енергетичні квартали», Нідерланди. У кількох містах Нідерландів впроваджуються так звані «енергетичні квартали», де всі будівлі забезпечують

себе енергією за допомогою сонячних панелей та систем теплових насосів. Місцеві мешканці об'єднуються в енергетичні кооперативи для спільного фінансування та управління енергоресурсами.

Технологічні інновації в матеріалах та будівельних системах

Вакуумна ізоляція. Вакуумні ізоляційні панелі (VIP) пропонують одну з найбільш ефективних форм термоізоляції. Вони надають високу теплову ефективність при мінімальній товщині, що дозволяє зберігати корисну площу будинку. У Китаї VIP-панелі використовуються у великих міських проектах для зниження енергетичних витрат на опалення.

Фотохромні та термохромні вікна. Нові види вікон із фотохромними або термохромними покриттями автоматично регулюють прозорість в залежності від рівня сонячного світла або температури. Це дозволяє зменшити використання кондиціонерів та систем опалення. Така технологія вже застосовується в багатьох офісних будівлях по всьому світу, включаючи нові хмарочоси в Нью-Йорку.

Технології перетворення відходів у енергію. У деяких будівельних проектах почали використовувати технології переробки побутових відходів та біомаси для отримання енергії. Наприклад, у Швеції муніципальні будинки використовують тепло, вироблене шляхом спалювання відходів, що знижує потребу у викопному паливі.

Реалізація енергозберігаючих технологій у будівництві не тільки сприяє економії ресурсів та захисту довкілля, але й є основою для розвитку економіки, що орієнтована на інновації та стійкість. Країни, що вкладають у ці технології, забезпечують собі економічні переваги, створюючи нові ринки, робочі місця та підвищуючи енергетичну незалежність. Енергозберігаючі рішення стають не лише трендом, але й необхідністю для сучасного будівництва та формування конкурентоспроможної економіки.

Перспективи розвитку енергозберігаючих технологій у будівництві.

З огляду на зростаючі вимоги до енергетичної ефективності, розвиток енергозберігаючих технологій у будівництві має перспективу значного прогресу в майбутньому. Існують кілька основних напрямків, які дозволять ще більше підвищити ефективність будівель та сприятимуть сталому розвитку економіки.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) та Інтернету речей (ІТ). Штучний інтелект та Інтернет речей (ІТ) стають ключовими елементами у розвитку «розумних будинків». Використання алгоритмів машинного навчання дозволить оптимізувати роботу систем опалення, освітлення та вентиляції, враховуючи не лише поточні потреби мешканців, але й аналізуючи погодні умови та споживання енергії в реальному часі. Наприклад, в Норвегії вже впроваджуються проекти, де штучний інтелект керує кліматичними системами будівель на основі прогнозів погоди.

Впровадження енергоакумулюючих матеріалів. Одним із найбільш перспективних напрямків розвитку є створення матеріалів, здатних акумулювати енергію. Наприклад, стіни будівель, виготовлені з матеріалів, які накопичують тепло вдень і віддають його вночі, можуть суттєво знизити потребу в додатковому опаленні та охолодженні. Такі матеріали тестуються у ряді експериментальних проектів у США та Японії.

Розвиток біоінженерних рішень. Використання природних процесів для підвищення енергоефективності також може стати перспективним напрямком. Наприклад, біофільтри, які очищають повітря та утримують вологу, дозволяють поліпшити мікроклімат у будівлях. У Сінгапурі створюються так звані «зелені будинки», де інтенсивно використовуються живі рослини для регулювання мікроклімату всередині будівель.

Розширення можливостей відновлюваних джерел енергії. Використання нових типів відновлюваної енергії, таких як перетворення кінетичної енергії руху або енергії вітру в містах, є ще одним перспективним напрямком.

Наприклад, у Нідерландах тестуються тротуари з матеріалів, які генерують електроенергію під час ходьби людей.

Інновації в системах рециркуляції води. Рециркуляція води в будівлях може допомогти знизити енергоспоживання, пов'язане з очищенням та підігрівом води. Такі системи вже впроваджуються в будівлях з низьким енергоспоживанням, зокрема в Ізраїлі та Австралії, де вода є обмеженим ресурсом.

Важливе значення має державна політика та регуляція процесів, які виникають у процесі реалізації проєктів.

Законотворчі ініціативи та стандарти. Для того щоб забезпечити масове впровадження енергозберігаючих технологій, уряди повинні встановлювати чіткі норми та вимоги до енергоспоживання будівель. У Європейському Союзі діють директиви, що зобов'язують нові будинки досягати стандартів «нульового енергоспоживання». Це означає, що будівлі повинні самі виробляти стільки енергії, скільки вони споживають.

Фінансові стимули та субсидії. Державні програми фінансових стимулів для будівництва енергоефективних будинків можуть включати податкові пільги, кредити на вигідних умовах та субсидії на встановлення систем відновлюваної енергії. Такі програми діють у багатьох країнах, наприклад, у Фінляндії та Канаді, де держава компенсує до 50% вартості сонячних панелей та систем теплових насосів.

Освіта та просвітницька діяльність. Для стимулювання енергоефективного будівництва важливо підвищувати рівень обізнаності населення та бізнесу. Проведення інформаційних кампаній, створення навчальних програм для будівельників та архітекторів, а також популяризація успішних проєктів може сприяти більш активному використанню енергозберігаючих технологій. У Німеччині діють освітні програми для

фахівців у галузі будівництва, які допомагають швидше впроваджувати інноваційні рішення на ринку.

Попри очевидні переваги, на шляху до масового впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві існують неоднозначні рішення та проблеми:

Високі початкові витрати. Однією з основних перешкод для впровадження енергозберігаючих рішень є їхні початкові витрати. Будівництво пасивних будинків або встановлення сонячних панелей потребує значних інвестицій. Проте за рахунок довгострокової економії на енерговитратах ці інвестиції окупаються.

Складність адаптації до різних кліматичних умов. Деякі енергозберігаючі технології є ефективними лише в певних кліматичних умовах. Тому важливо адаптувати технології до локальних умов та знаходити рішення, які працюють у конкретних регіонах.

Проблеми з інфраструктурою та культурними бар'єрами. У деяких країнах або регіонах існує відсутність необхідної інфраструктури для впровадження сучасних енергозберігаючих технологій. Також іноді є культурні або соціальні бар'єри, які уповільнюють впровадження нових технологій, особливо в регіонах, де традиційні методи будівництва мають сильні позиції.

Отже, розвиток енергозберігаючих технологій у будівництві є важливою складовою сучасної енергетичної та економічної політики. Масове впровадження цих технологій дозволить країнам значно скоротити енергоспоживання, підвищити свою енергетичну незалежність та забезпечити сталий розвиток економіки. У майбутньому енергоефективне будівництво стане основою для створення «розумних» і екологічних міст, які зможуть ефективно використовувати ресурси та знижувати негативний вплив на

довкілля. Усе це сприятиме формуванню енергоефективної конкурентоспроможної економіки.

1.3. Механізм реалізації енергозберігаючих технологій в Україні та світі в сфері будівництва та реновацій житлових об'єктів

Енергозберігаючі технології у будівництві та реновації житлових об'єктів в Україні та світі мають особливе значення у контексті зростання вартості енергоресурсів, екологічної стійкості. Ці технології впроваджуються як на етапі проектування, так і під час експлуатації будівель, створюючи комфортні умови для мешканців із мінімальним енергоспоживанням.

1. Специфіка енергозберігаючих технологій у будівництві.

Інтеграція пасивного дизайну.

Будівництво будинків за принципом "пасивного дому" в Німеччині. Пасивний будинок має добре ізольовані стіни, дах і вікна, що мінімізує втрати тепла взимку і перегрів влітку. Основна ідея полягає в тому, щоб уникати додаткового опалення або охолодження завдяки природній вентиляції та інсоляції.

В Україні ця практика поступово впроваджується через утеплення фасадів будівель і встановлення енергоефективних вікон, що мінімізують теплові втрати. Проте, важливо враховувати кліматичні особливості регіону та будівельні матеріали та їх вартість.

Інтелектуальні системи управління будівлею. Використання «розумних» систем в США або ЄС, які контролюють опалення, вентиляцію та освітлення на основі реальних умов всередині та зовні будівлі.

В Україні системи управління енергоспоживанням також стають все популярнішими, особливо в багатоквартирних новобудовах. Це дозволяє

автоматизувати процеси і забезпечувати максимально ефективно використання енергії, що зменшує витрати на електроенергію до 30%.

Сонячні панелі та інші відновлювані джерела енергії.

У Норвегії та Данії активно встановлюються сонячні панелі на дахах новобудов та під час реновації старих будинків. Це дозволяє генерувати електроенергію для власних потреб.

В Україні за останні роки значно зросла кількість домогосподарств, які використовують сонячні панелі. З урахуванням державних програм підтримки, зокрема "зеленого тарифу", багато власників приватних будинків інвестують у власну міні-генерацію. Однак, через особливості клімату в різних регіонах України, ефективність сонячних панелей може значно варіюватися.

2. Особливості впровадження у сфері реновації.

Утеплення фасадів. Польща активно проводить державні програми реновації багатоповерхових будинків, де встановлюються системи зовнішнього утеплення, що дозволяє зменшити витрати на опалення до 40%.

В Україні реновація багатоповерхівок через утеплення фасадів є однією з найпоширеніших практик енергозбереження. Проте є складності, зокрема пов'язані з використанням неякісних матеріалів або некоректною технологією монтажу.

Модернізація системи опалення. У Німеччині активно впроваджуються системи низькотемпературного опалення з використанням теплових насосів, що дозволяє значно зменшити витрати на тепло.

В Україні модернізація опалювальних систем стає актуальною, особливо в умовах значного підвищення вартості енергоресурсів. Важливу роль тут відіграє переведення старих систем центрального опалення на сучасні технології з індивідуальними теплопунктами та використанням регуляторів тепла.

Енергоефективні вікна. У Фінляндії майже кожен новий будинок або ренований старий обладнаний трьохшаровими склопакетами, що значно підвищує теплозберігаючі властивості будівлі.

В Україні заміна старих вікон на сучасні енергоефективні вже стала стандартом під час реновації. Використання склопакетів із низькоемісійними покриттями дозволяє зберегти тепло та знизити витрати на опалення до 15-20%.

3. Виклики та перспективи.

Фінансування проєктів. В Україні проблема фінансування реноваційних проєктів та впровадження енергозберігаючих технологій залишається актуальною, особливо для багатоквартирних будинків. Державні програми субсидування енергомодернізацій, такі як «теплі кредити», є важливим кроком, але їх обсяги часто обмежені.

Освіченість населення. Багато мешканців не мають достатньої інформації про переваги енергозбереження або не готові інвестувати кошти в такі технології. У світі проводяться масштабні освітні кампанії для стимулювання громадян до енергоефективних рішень, і цей підхід поступово впроваджується й в Україні.

Інновації та адаптація технологій. Впровадження енергозберігаючих технологій у сфері будівництва та реновації житлових об'єктів є ключовим фактором для зниження витрат на енергоресурси та підвищення екологічної стійкості як в Україні, так і у світі. Найбільш ефективні заходи включають пасивний дизайн, сучасні системи управління будівлею, утеплення, використання відновлюваних джерел енергії та модернізацію опалювальних систем. Однак їх широке впровадження залежить від фінансових ресурсів, освіченості населення та державної підтримки.

4. Механізм реалізації енергозберігаючих технологій у сфері будівництва

1. Проектування та планування. На початковому етапі будівництва проводиться енергоаудит, який дозволяє визначити оптимальні енергозберігаючі технології для об'єкта. Архітектори та інженери проектують будівлі, враховуючи кліматичні умови, орієнтацію будівлі, рівень інсоляції, вологість тощо.

В Німеччині та Швеції активно застосовують принципи пасивного будинку (Passive House), де будівлі проектуються таким чином, щоб мінімізувати енергоспоживання через використання природних джерел тепла та світла.

В Україні на етапі проектування будівель поступово впроваджуються вимоги до енергоефективності, проте часто спостерігається відсутність комплексного підходу та недостатнє фінансування.

2. Використання енергоефективних матеріалів.

Сучасні енергоефективні будівельні матеріали, такі як утеплювачі, енергоефективні вікна, теплоізоляційні блоки та інші, використовуються для зменшення теплових втрат та забезпечення теплоізоляції. В країнах ЄС (Фінляндія, Норвегія) використовуються спеціальні тришарові склопакети та матеріали з високою теплоізоляційною здатністю.

На українському ринку присутні сучасні матеріали для теплоізоляції, проте вартість їх використання на великих об'єктах залишається високою, що сповільнює процес їх впровадження.

3. Системи опалення та охолодження.

Впровадження енергоефективних систем опалення (наприклад, теплові насоси, сонячні колектори, конденсаційні котли) та системи охолодження з низьким рівнем енергоспоживання. В країнах Скандинавії популярні теплові насоси, що використовують енергію ґрунту або повітря, знижуючи витрати на опалення до 50%.

В Україні такі системи використовуються переважно у приватних будинках. Модернізація систем центрального опалення багатоквартирних будинків поки на початковому етапі через високі витрати на обладнання.

4. Інтеграція систем управління енергоспоживанням.

Інтелектуальні системи управління будівлею дозволяють автоматично контролювати опалення, вентиляцію, освітлення та інші енергоспоживчі процеси, оптимізуючи витрати енергії. В Європі та США BMS системи використовуються у більшості сучасних офісних та житлових комплексів, де завдяки автоматизації досягаються значні енергозбереження.

В Україні новобудовах це поступово набирає популярності, але у старих будинках такий підхід поки малорозвинений через високу вартість впровадження і складність адаптації до існуючих систем.

5. Використання відновлюваних джерел енергії.

Встановлення сонячних панелей, вітрових турбін, систем рекуперації та інших технологій для отримання енергії з відновлюваних джерел. У Німеччині та Данії сонячні панелі активно використовуються як у житлових, так і в комерційних будівлях для зменшення залежності від централізованих джерел енергії.

Україна активно впроваджує сонячні панелі завдяки державним програмам підтримки та "зеленому тарифу". Однак, темпи їх впровадження ще не досягають рівня розвинених країн, зокрема через кліматичні особливості та початкову вартість інвестицій.

6. Енергоефективне освітлення та техніка.

Використання LED-освітлення та енергоефективної побутової техніки для зниження електроспоживання. У ЄС та США діють законодавчі вимоги щодо використання енергоефективної побутової техніки та освітлення у всіх нових будівлях.

В Україні використання енергоефективних ламп та приладів стає все більш популярним серед населення та забудовників, але все ще потребує подальшого стимулювання через державні ініціативи та знижки.

5. Особливості реалізації енергозберігаючих технологій у світі.

В Європі та США енергоефективність будівель регулюється на законодавчому рівні, де існують жорсткі стандарти та обов'язкові перевірки під час будівництва. Європейські директиви вимагають, щоб до 2030 року всі нові будівлі були енергонеітральними або навіть генерували більше енергії, ніж споживають.

У багатьох країнах діють програми субсидування встановлення енергоефективних систем та відновлюваних джерел енергії. Наприклад, у Німеччині існують кредити на «зелене будівництво», а в США — податкові пільги для будинків із сонячними панелями.

6. Особливості реалізації в Україні.

В Україні діє кілька законів щодо енергоефективності будівель, зокрема «Про енергетичну ефективність будівель» № 2118-VIII від 22.06.2017, який вимагає сертифікацію нових об'єктів за енергетичними показниками. Проте, впровадження цих стандартів часто ускладнюється бюрократичними перешкодами та недостатнім контролем.

У рамках програми «Теплі кредити» держава пропонує фінансову підтримку для власників житла, які модернізують свої будинки, зокрема, встановлюють енергоефективні вікна, утеплюють стіни, встановлюють сонячні панелі тощо. Проте масштаб програми все ще обмежений, і не всі домогосподарства можуть отримати фінансову підтримку.

У світі процес впровадження цих технологій регулюється жорсткими стандартами та підтримується субсидіями, що сприяє широкому поширенню інновацій. В Україні цей процес також поступово набирає обертів, проте його

темпи залежать від фінансування, державної підтримки та підвищення свідомості населення.

Виникають складнощі та проблеми реалізації енергозберігаючих технологій для реалізації механізму впровадження у проєктах

Фінансові обмеження. Висока вартість впровадження енергозберігаючих технологій, таких як теплоізоляційні матеріали, системи управління енергією, сонячні панелі та теплові насоси, є основною перешкодою. Для багатьох забудовників та мешканців старих будинків ці витрати є надмірними, особливо в країнах із низьким рівнем доходів, таких як Україна.

Методи вирішення:

Розширення державних програм фінансової підтримки, як-от субсидії, кредити на енергоефективність, податкові пільги.

Недостатня освіченість населення. Багато людей не мають достатньої інформації про переваги енергоефективних технологій або не довіряють їх економічній доцільності. Це стримує впровадження інновацій в житлових будинках і приватному секторі.

Методи вирішення:

Проведення широких освітніх кампаній на державному рівні для популяризації енергоефективних рішень. Створення інформаційних порталів та проведення тренінгів для забудовників, архітекторів та мешканців про переваги та економічну ефективність нових технологій. Надання доступу до прикладів успішних проєктів, щоб показати, як інвестиції в енергозбереження окупаються у довгостроковій перспективі.

Недостатня державна підтримка та регулювання. Відсутність чіткої законодавчої бази або недостатнє її виконання може створювати перешкоди для впровадження енергозберігаючих технологій. Наприклад, стандарти щодо

обов'язкового утеплення або енергоефективності нових будівель можуть бути слабо впроваджені або неконтрольовані.

Методи вирішення:

Посилення законодавчої бази та введення жорсткіших стандартів енергоефективності для нових будівель і реновацій. Впровадження обов'язкової сертифікації енергетичної ефективності будівель із відповідними штрафами за невідповідність стандартам. Забезпечення контролю за виконанням законодавчих норм через незалежні інспекції та моніторинг будівництва та реновацій.

Технічні обмеження. Старі інфраструктурні системи часто не підтримують впровадження нових технологій. Наприклад, старі будинки можуть мати застарілі системи опалення, які важко модернізувати під сучасні енергоефективні рішення.

Методи вирішення:

Створення спеціальних програм модернізації інфраструктури, особливо для багатоквартирних будинків старого зразка. Розробка гнучких технічних рішень, які можуть бути інтегровані у вже існуючі будівлі з мінімальними витратами та змінами. Інвестування в дослідження і розробки для створення доступних технологій, які зможуть працювати в поєднанні з застарілими системами.

Кліматичні обмеження. Впровадження відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі чи вітрові турбіни, може бути менш ефективним у певних кліматичних умовах (мало сонця, слабкий вітер). Це обмежує можливості впровадження таких рішень в окремих регіонах.

Методи вирішення:

Розвиток гібридних систем, які поєднують кілька джерел енергії (сонячна енергія, вітрова, геотермальна). Адаптація технологій до кліматичних умов кожного регіону через використання місцевих ресурсів,

таких як геотермальна енергія або біомаса. Інвестування в енергоефективні рішення, які працюють незалежно від погодних умов, такі як системи рекуперації тепла та енергоефективні матеріали.

Відсутність комплексного підходу до енергомодернізації. Часто енергомодернізація здійснюється лише в одному аспекті, що не дає значного ефекту без комплексного підходу.

Впровадження комплексних енергоефективних рішень, які включають одночасне утеплення фасадів, модернізацію систем опалення та освітлення. Розробка пакетних рішень для реновації старих будинків, що охоплюють всі ключові аспекти енергоефективності. Стимулювання інтегрованих проектів реновації, які охоплюють як утеплення, так і модернізацію технічних систем будинку.

Отже, вивчення та аналіз, впровадження механізмів реалізації енергозберігаючих технологій в Україні та світі в сфері будівництва та реновацій житлових об'єктів є важливим позитивним фактором впливу на економіку, який сприяє її росту та фінансової стабільності як окремої країни та світової економіки в цілому.

РОЗДІЛ II.
ПРОЄКТНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У БУДІВНИЦТВІ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ТА
ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА МАТЕРІАЛАХ ТЗОВ
«ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД»

2.1 Маркетинговий аналіз проєкту використання енергозберігаючих технологій ТЗОВ «Волиньпрестижбуд».

Маркетинговий аналіз проєкту застосування енергозберігаючих технологій у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів повинен включати кілька ключових аспектів:

1. Аналіз ринку та трендів

Ситуація на ринку: Оцінити попит на енергозберігаючі технології в будівництві. Проаналізувати останні тенденції у використанні енергозберігаючих технологій та конкурентів, які вже застосовують подібні технології. Оцінити їх стратегії, ціноутворення та рівень інновацій.

2. Цільова аудиторія

Інвестори: Компанії, які планують інвестувати в проєкти зі зменшеним енергоспоживанням. Вони можуть бути зацікавлені у швидкій окупності проєкту за рахунок енергоефективності. Будівельні компанії: Архітектори, забудовники, будівельні компанії, що прагнуть впроваджувати енергозберігаючі рішення, щоб відповідати стандартам екологічного будівництва. Житлові споживачі: Власники будинків або квартир, зацікавлені у зменшенні рахунків за електроенергію та підвищенні якості життя.

3. Регуляторні вимоги

Необхідно вивчити законодавство щодо енергозберігаючих технологій у регіоні, де планується реалізація проєкту.

4. Конкурентні переваги проєкту.

Оцінити, які технології ваш проект пропонує, що дасть йому перевагу на ринку. Це може бути використання більш ефективних матеріалів, систем управління енергією або автоматизації процесів. Порівняти витрати на впровадження енергозберігаючих технологій з довгостроковою економією на експлуатації об'єктів.

5. SWOT-аналіз. Аналіз сильних та слабких сторін проекту, ризику, зміни у законодавстві.

6. План реалізації та маркетингові заходи. Розробити стратегію для просування проекту як інноваційного та енергоефективного рішення. Використовувати онлайн- та офлайн-канали для залучення потенційних клієнтів та інвесторів

7. Оцінка рентабельності та економічна ефективність

Важливо прорахувати період окупності енергозберігаючих технологій, виходячи з економії на енергоресурсах. Для інвесторів критично важливо розуміти, коли їх вкладення почнуть приносити прибуток. Порівняння витрат і вигод: Порівняти витрати на впровадження таких технологій з економією, яку вони забезпечать у довгостроковій перспективі. Наприклад, витрати на матеріали, будівництво та обслуговування можуть бути вищими на початкових етапах, але це компенсується зниженням витрат на енергію. Можливість залучення додаткових інвестицій.

8. Ризики та їх мінімізація

Визначити можливі технічні проблеми при впровадженні нових технологій, такі як недосконалість обладнання або труднощі з його інтеграцією у традиційні системи будівництва. Враховувати зміни в ціні на технології, нестабільність фінансових ринків або зміни у державній підтримці можуть вплинути на проект. Вивчення законодавства у країні, де реалізується проект.

9. Рекомендації щодо виходу на ринок.

Визначити регіони та сегменти ринку, де енергозберігаючі технології будуть найбільш затребувані. Це може бути нове будівництво або реконструкція старих будівель у містах із високими екологічними стандартами. Розглянути співпрацю з архітектурними бюро, будівельними компаніями може забезпечити кращий доступ до проєктів, де застосування енергозберігаючих рішень є пріоритетним.

10. Ключові показники успіху (KPI). Визначити рівень економії енергії, який стане основним показником успішності проєкту, визначити цільові показники щодо повернення інвестицій та терміни окупності, рівень задоволення клієнтів.

Отже, В кінцевому підсумку, успішний маркетинговий аналіз дозволить розуміти тенденції та попит на енергозберігаючі технології та оцінити ефективність та рентабельність проєкту.

Таким чином, маркетинговий аналіз проєкту застосування енергозберігаючих технологій у будівництві інфраструктурних та житлових об'єктів є одним із факторів успішної реалізації проєкту.

2.2 Технічне обґрунтування проєкту впровадження енергозберігаючих технологій ТЗОВ «Волиньпрестижбуд».

Впровадження енергозберігаючих технологій є актуальним питанням для підприємств та домогосподарств, оскільки це дозволяє зменшити витрати на енергію, підвищити ефективність використання ресурсів та знизити екологічний вплив. Технічне обґрунтування проєкту включає аналіз поточних витрат, опис необхідних технологій, а також розрахунок економічного ефекту від їх застосування.

1. *Огляд поточних енергетичних витрат.* На першому етапі важливо оцінити існуючі показники енерговитрат. Це включає аналіз споживання електроенергії, тепла та інших ресурсів за певний період (наприклад, за рік). Такий аналіз дозволить визначити, які саме ділянки або процеси є найбільш енерговитратними та потребують оптимізації.

2. *Вибір енергозберігаючих технологій.* Наступним кроком є вибір технологій, які зможуть знизити енерговитрати. Сучасні енергозберігаючі рішення охоплюють широкий спектр технологій:

Системи автоматичного регулювання освітлення. Використання датчиків руху та автоматичного вимкнення освітлення, коли воно не потрібне, дозволяє значно знизити витрати на електроенергію.

Інтелектуальні системи управління кліматом. Системи контролю температури, вологості та вентиляції можуть адаптувати свою роботу відповідно до зовнішніх умов та поточних потреб мешканців чи співробітників.

Енергозберігаючі вікна та утеплення будівель. Втрата тепла через неефективні вікна та погано утеплені стіни призводить до значних втрат енергії, що можна скоротити за рахунок впровадження сучасних матеріалів.

3. *Розрахунок економічної ефективності* Ефективність впровадження кожної технології оцінюється на основі економічних показників, таких як:

Термін окупності. Розраховується як співвідношення початкових інвестицій до річних заощаджень від впровадження технології.

Зниження витрат на енергоресурси. Визначається як різниця між поточними витратами на енергію та витратами після впровадження заходів.

Економія за рахунок зниження операційних витрат. Це може включати зниження витрат на обслуговування старих систем, що вимагають частих ремонтів.

4. *Технічне забезпечення проєкту* .Важливо описати всі необхідні технічні засоби, які будуть використовуватися в проєкті. Це включає:

Датчики руху та освітлювальні системи з автоматичним вимкненням;

Терморегулятори та кліматичні системи для підтримки оптимальних умов у приміщенні та теплоізоляційні матеріали для утеплення стін, покрівлі та вікон.

Крім того, важливо визначити, яке додаткове обладнання або програмне забезпечення може бути необхідне для управління та моніторингу ефективності впроваджених рішень.

5. *Екологічний вплив та вигоди.* Окрім економічних вигод, впровадження енергозберігаючих технологій сприяє зниженню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин в атмосферу. Це допомагає досягти екологічних цілей компанії або домогосподарства, знижує навантаження на навколишнє середовище та підвищує енергоефективність регіону.

Отже, технічне обґрунтування проєкту впровадження енергозберігаючих технологій показує, що застосування сучасних технологічних рішень може значно знизити витрати на енергоресурси, підвищити комфорт та екологічність експлуатації будівель або виробничих процесів.

Технічне обґрунтування впровадження енергозберігаючих технологій для офісу

Офісні будівлі споживають значну кількість електроенергії на освітлення, опалення, кондиціонування повітря та роботу обладнання. Впровадження енергозберігаючих технологій у таких приміщеннях дозволяє знизити експлуатаційні витрати та підвищити екологічну відповідальність компанії. Метою технічного обґрунтування є аналіз поточного стану енерговитрат та пропозиції щодо їх зниження за рахунок впровадження сучасних рішень.

1. Аналіз поточного стану енерговитрат офісу

Офісні приміщення споживають енергію на кілька основних потреб:

Освітлення (20-40% загальних витрат)

Системи опалення, вентиляції та кондиціонування (40-50%)

Офісна техніка (10-20%)

Відповідно до аналізу, основна частина витрат припадає на кліматичні системи та освітлення. У багатьох офісах не використовуються інтелектуальні системи управління, що призводить до неефективного споживання енергії, наприклад, коли світло вмикається на весь день, незалежно від присутності співробітників.

2. Вибір енергозберігаючих технологій для офісу.

2.1. Системи управління освітленням

Інсталяція датчиків руху та інтелектуальних систем керування освітленням дозволить автоматично вимикати світло, коли в приміщенні нікого немає.

2.2. LED освітлення

Світлодіодні лампи (LED) споживають на 75% менше електроенергії та мають значно довший термін служби порівняно зі звичайними лампами.

2.3. Інтелектуальні системи управління кліматом

Впровадження інтелектуальних терморегуляторів, які автоматично регулюють температуру відповідно до часу доби, зовнішніх погодних умов та кількості людей, дозволить знизити енергоспоживання.

2.4. Енергозберігаючі вікна та утеплення

Офісні приміщення часто мають великі вікна, через які втрачається тепло взимку або зростає навантаження на кондиціонери влітку. Встановлення енергоефективних вікон з низькою теплопровідністю допоможе знизити ці втрати.

2.5. Використання офісної техніки класу енергоефективності

Багато офісної техніки (принтери, комп'ютери, монітори) постійно працюють навіть поза робочим часом. Використання енергоефективних моделей техніки та впровадження політики вимкнення пристроїв після закінчення робочого дня також знижує споживання енергії.

3. Розрахунок економічної ефективності

Ефективність впровадження кожної з технологій оцінюється через розрахунок економії та терміну окупності:

LED освітлення: Початкові витрати на заміну освітлення складуть 10 000 тис. дол. США. Річна економія на електроенергії – 3 000 тис. дол. США. Термін окупності – 3,3 роки.

Інтелектуальні системи управління кліматом: Вартість впровадження 8 000 тис. дол. США, річна економія – 2 500 тис. дол. США. Термін окупності – 3,2 роки.

Енергозберігаючі вікна: Вартість заміни вікон 15 000 тис. дол. США, річна економія на опаленні – 2 000 тис. дол. США. Термін окупності – 7,5 років.

Впровадження енергозберігаючих технологій в офісних приміщеннях може призвести до значного зниження експлуатаційних витрат та підвищення комфорту для співробітників. Усі запропоновані технології мають терміни окупності від 3 до 7 років, що робить їх вигідними з точки зору довгострокових інвестицій.

Особливості впровадження енергозберігаючих технологій в офісі

Гнучке налаштування під специфіку офісу. Енергозберігаючі технології можна адаптувати до потреб конкретного офісу залежно від його розміру, кількості співробітників і типу діяльності. Наприклад, в офісі з великими конференц-залами, де заходи проводяться періодично, особливе значення матимуть датчики руху та системи зонального освітлення.

Інтелектуальні системи управління. Важливою особливістю є можливість інтеграції систем енергозбереження в єдину інтелектуальну платформу. Це дозволяє керувати освітленням, кліматом, вентиляцією та офісною технікою через одну систему. Такі рішення можуть автоматично підлаштовуватися під робочий графік офісу і змінювати режими роботи обладнання.

Високі початкові інвестиції, але короткий термін окупності. Впровадження енергозберігаючих рішень потребує значних початкових вкладень, зокрема для заміни освітлювальних приладів на LED, встановлення нових вікон або інтелектуальних термостатів. Проте за рахунок зниження споживання енергії, термін окупності зазвичай не перевищує 3-5 років.

Мінімізація впливу на щоденну роботу офісу. Для багатьох офісів важливою є можливість встановлення нових технологій без значних перебоїв у роботі. Наприклад, заміна ламп на LED або встановлення датчиків руху може проводитися у неробочий час, щоб не заважати діяльності компанії.

Екологічні та соціальні переваги. Окрім економічної вигоди, енергозберігаючі технології позитивно впливають на екологію. Це може стати важливою частиною корпоративної соціальної відповідальності компанії та покращити її імідж серед клієнтів і партнерів.

Легкість моніторингу та аналізу ефективності. Сучасні технології дозволяють легко відстежувати реальні показники енергоспоживання через спеціальні програми або панелі управління. Це дає можливість бачити ефект від впровадження заходів у режимі реального часу та оперативно вносити корективи для подальшої оптимізації.

Можливість інтеграції з відновлюваними джерелами енергії. Впровадження енергозберігаючих технологій також відкриває можливість інтеграції з альтернативними джерелами енергії, такими як сонячні панелі або

системи зберігання енергії, що дозволить досягти ще більшого рівня енергонезалежності та екологічної відповідальності.

Приклади енергозберігаючих пристроїв та їх застосування в офісі

1. LED-освітлення. Опис: Світлодіодні (LED) лампи є одними з найбільш енергоефективних освітлювальних приладів. Вони споживають на 75% менше енергії, ніж традиційні лампи розжарювання або люмінесцентні лампи, та мають значно довший термін служби. Застосування: Встановлення LED-ламп у робочих зонах, конференц-залах, коридорах та санвузлах. Їх також можна використовувати для зовнішнього освітлення офісної будівлі.

2. Датчики руху та присутності. Опис: Датчики руху вмикають освітлення тільки тоді, коли в приміщенні є люди. Після того, як людина виходить, світло автоматично вимикається через певний проміжок часу. Застосування: У місцях з нерегулярною присутністю людей, таких як коридори, сходові клітини, туалети, склади або конференц-зали. Це значно знижує витрати на освітлення в порожніх приміщеннях.

3. Інтелектуальні термостати. Опис: Розумні термостати дозволяють автоматично керувати системою опалення та кондиціонування повітря залежно від часу доби, дня тижня та кількості людей у приміщенні. Вони можуть підлаштовувати температуру під реальні потреби та вимикати системи, коли вони не потрібні. Застосування: Використовується для контролю клімату в офісних приміщеннях, зонах відпочинку, приймальнях та конференц-залах.

4. Сонячні панелі. Опис: Сонячні панелі використовують енергію сонця для генерації електроенергії, що дозволяє зменшити залежність від зовнішніх джерел енергії та скоротити витрати. Застосування: Їх можна встановити на даху офісної будівлі для забезпечення часткової енергонезалежності. Вони можуть живити системи освітлення або інші енергозберігаючі пристрої в будівлі.

5. Системи рекуперації тепла. *Опис:* Рекуператори тепла дозволяють використовувати тепло від витяжного повітря для нагрівання свіжого повітря, що входить у приміщення. Це допомагає знизити витрати на опалення, не втрачаючи при цьому вентиляційної функції. *Застосування:* Використовується в офісах з активною системою вентиляції, де необхідно зберігати свіжість повітря без значних втрат тепла або холоду.

6. Смарт-розетки та таймери. *Опис:* Розумні розетки дозволяють дистанційно керувати електроприладами, включаючи та вимикаючи їх за допомогою смартфона або програми. Таймери дозволяють автоматично вимикати пристрої в певний час. *Застосування:* Використовується для керування офісною технікою, такою як принтери, кавоварки, обігрівачі або освітлювальні прилади, що не потребують постійної роботи.

7. Енергозберігаючі вікна. *Опис:* Вікна з подвійними або потрійними склопакетами та низьким коефіцієнтом теплопередачі допомагають зменшити втрати тепла в холодну пору року та підтримувати прохолоду влітку. *Застосування:* Встановлення вікон у робочих приміщеннях, залах для переговорів, приймальнях та загальних зонах для зменшення втрат тепла та зниження навантаження на системи опалення та кондиціонування.

8. Автоматизовані жалюзі.

Опис: Жалюзі з автоматичним управлінням можуть змінювати положення в залежності від рівня сонячного світла, що знижує навантаження на системи кондиціонування або опалення. *Застосування:* Використовується у приміщеннях з великою кількістю вікон, де вплив сонячного тепла може призвести до перегріву приміщень.

Отже, технічне обґрунтування проєкту є важливою складовою його реалізації.

2.3 Управління проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій ТзОВ «Волиньпрестижбуд».

Управління проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві охоплює кілька ключових етапів: ініціацію, планування, виконання, моніторинг і контроль, а також завершення проекту. Кожен з цих етапів має свої особливості та вимоги.

1. Ініціація проекту.

На цьому етапі формулюється основна ідея проекту та визначаються ключові учасники: замовники, підрядники, архітектори, інженери та інші зацікавлені сторони. Ініціація включає оцінку доцільності впровадження енергозберігаючих технологій та аналіз їх потенціалу щодо зниження споживання енергії.

2. Планування.

Етап планування полягає у детальній розробці стратегії реалізації проекту. Це включає розробку графіка робіт, бюджетування, визначення необхідних ресурсів та ризиків. Особливо важливо на цьому етапі визначити, які саме енергозберігаючі технології будуть впроваджуватися, як вони інтегруються у загальний процес будівництва та яким чином їх ефективність буде оцінюватися.

3. Виконання проекту.

На цьому етапі розпочинається фактичне впровадження енергозберігаючих технологій. Це може включати установку обладнання, інтеграцію систем автоматизації, а також контроль за дотриманням технологічних стандартів.

4. Моніторинг та контроль

Під час виконання проекту важливо здійснювати постійний моніторинг за впровадженням технологій, оцінювати їхню ефективність і відповідність початковим планам.

5. Завершення проекту

Завершення проекту передбачає передачу об'єкта замовнику, завершення всіх робіт і документування результатів. Оцінюється ефективність впроваджених енергозберігаючих технологій на основі реальних показників споживання енергії та порівнюється з очікуваними результатами.

Отже, управління проектами впровадження енергозберігаючих технологій вимагає ретельного планування, моніторингу та контролю на кожному етапі.

Управління проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій для офісної будівлі площею 500 м² у місті Луцьк має свої особливості через місцеві кліматичні умови, обмеження бюджету, а також технічні вимоги, які можуть варіюватися в залежності від типу офісної діяльності та очікуваного енергоспоживання. Ось докладний план з деталями для такого проекту:

1. Ініціація проекту

Основна мета: Підвищення енергоефективності офісу через впровадження енергозберігаючих технологій, що зменшить витрати на комунальні послуги та покращить комфорт для працівників.

Зацікавлені сторони: Власник офісу. Проектувальники (архітектори, інженери). Постачальники обладнання (системи опалення, вентиляції, освітлення). Підрядники для виконання робіт.

Початковий аналіз: Проводиться енергетичний аудит будівлі для оцінки її поточного стану, енергоспоживання, ізоляційних властивостей, систем опалення, кондиціонування та освітлення.

2. Планування проекту

На цьому етапі формується детальний план дій, який включає впровадження конкретних технологій, терміни виконання та бюджетування. Основними аспектами планування є: Вибір енергозберігаючих технологій

LED-освітлення: Використання LED-ламп замість традиційних ламп розжарювання або люмінесцентних ламп, які споживають менше електроенергії і мають більший термін служби. *Системи керування освітленням:* Впровадження датчиків руху та систем автоматичного регулювання освітлення залежно від рівня природного світла та присутності людей в офісі. *Особливість:* Встановлення датчиків руху дозволить значно зекономити енергію у тих приміщеннях, де співробітники перебувають короткочасно (коридори, санвузли).

Теплоізоляція: Ізоляція стін та даху: Важливо покращити теплоізоляцію будівлі, особливо враховуючи холодні зимові місяці, щоб мінімізувати втрати тепла. *Утеплення вікон та дверей:* Використання енергоефективних вікон із низьким коефіцієнтом теплопередачі та утеплених дверей.

Системи опалення та кондиціонування: Теплові насоси: Використання теплових насосів для опалення та охолодження приміщень, що дозволяє знизити споживання енергії в порівнянні з традиційними системами опалення. *Клімат-контроль:* Встановлення автоматизованих систем управління опаленням і кондиціонуванням, які дозволяють підтримувати оптимальну температуру з мінімальними витратами. *Сонячні панелі:* Якщо дозволяє бюджет, можна встановити сонячні панелі на даху для часткового забезпечення офісу електроенергією. Це дозволить не лише знизити витрати на електрику, але й забезпечити певну незалежність від зовнішніх постачальників.

Отже, управління проектним циклом впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві охоплює кілька ключових етапів: ініціацію,

планування, виконання, моніторинг і контроль, а також завершення проекту. Кожен з цих етапів має свої особливості та вимоги.

РОЗДІЛ ІІІ.
СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТУ ВПРОВАДЖЕННЯ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТЗОВ
«ВОЛИНЬПРЕСТИЖБУД

3.1.Резюме проекту впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві для ТзОВ «Волиньпрестижбуд».

Резюме проектної заявки для впровадження енергозберігаючих технологій проекту реконструкції офісного приміщення має таку структуру.

Опис проекту: офісне приміщення площею 100 квадратних метрів, що складається одного великого робочого простору, конференц-зали, коридору санвузлів.

Мета проекту: зменшення енергоспоживання освітлювальної системи шляхом заміни старих освітлювальних приладів на енергоефективні LED-лампи та впровадження автоматичного керування освітленням.

Цілі проекту:

- 1) підвищення естетичної привабливості приміщення.
- 2) оптимізація простору для підвищення продуктивності співробітників.
- 3) зниження експлуатаційних витрат за рахунок впровадження енергоефективних технологій.
- 4) Забезпечення відповідності приміщення сучасним стандартам безпеки та комфорту.

Етапи реалізації:

Підготовчий етап

Аудит існуючої системи освітлення:

- Провести заміри поточного енергоспоживання освітлювальних приладів

- Оцінити рівень освітлення в різних зонах приміщення.

Вибір та закупівля обладнання

Вибір LED ламп:

- Визначити необхідну кількість та потужність LED-ламп для кожної зони.
- Вибрати моделі із високим коефіцієнтом кольоропередачі (CRI) та терміном служби.

Закупівля освітлювального обладнання:

- Закупити LED-лампи, світлодіодні панелі, датчики руху та освітленості, системи автоматичного керування освітленням.

Монтажні роботи:

Демонтаж старих освітлювальних приладів:

- Безпечно зняти існуючі лампи розжарювання або люмінесцентні лампи.

Встановлення нових LED-ламп:

- Монтаж LED-ламп та світлодіодних панелей у робочих просторах .
- Встановлення датчиків руху та освітлення у робочих зонах.

Інтеграція систем автоматичного керування світлом

- Налаштування системи автоматичного вмикання\вимикання освітлення на основі розкладу роботи та датчиків присутності.

Перевірка та тестування

Тестування системи освітлення

- Перевірка роботи нових LED-ламп на предмет яскравості, стабільності та енергоспоживання
- Тестування роботи датчиків руху та освітленості.

Оптимізація налаштувань:

- Внесення необхідних коректив до системи автоматичного керування освітленням для забезпечення оптимального освітлення у робочих зонах.

Навчання персоналу.

Інструктаж співробітників:

- Проведення тренінгу для співробітників щодо використання нової системи освітлення та переваг енергоефективності.

Очікувані результати:

Зменшення енергоспоживання

- Скорочення споживання електроенергії на освітлення до 50% завдяки використанню LED-ламп.

Покращення якості освітлення

- Підвищення рівня освітленості у приміщеннях, що сприятиме підвищенню комфорту та продуктивності працівників

Зниження витрат на електроенергію

- Економія на рахунках за електроенергію завдяки зниженню енергоспоживання

Підвищення терміну служби освітлювального обладнання

- Зменшення витрат на обслуговування та заміну освітлювальних приладів завдяки тривалому терміну служби LED-ламп.

Отже, резюме проєкту має важливе значення у процесі реалізації проєкту.

3.2. План керівництва проєктом впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві на ТзОВ «Волиньпрестижбуд»

План керівництва проєктом впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві включає кілька ключових етапів, спрямованих на

організацію, планування, моніторинг і реалізацію проекту з акцентом на екологічність та енергоефективність. Ось основні компоненти такого плану:

1. Визначення цілей проекту

Загальні цілі: зниження енергоспоживання, скорочення викидів CO₂, оптимізація витрат на експлуатацію будівлі. *Конкретні цілі:* зменшення енерговитрат будівлі на 30%, впровадження розумних систем управління енергоспоживанням.

2. Аналіз поточного стану

Оцінка енергоефективності поточних будівельних стандартів: аналіз діючих регуляторних вимог щодо енергоефективності. *Огляд сучасних енергозберігаючих технологій:* системи утеплення, сонячні панелі, теплові насоси, світлодіодне освітлення, розумні системи управління. *Оцінка будівельного майданчика та можливих обмежень:* доступ до ресурсів, географічні особливості, доступність нових технологій.

3. Планування проекту

3.1. Формування команди проекту

Проектна група: архітектори, інженери, енергоменеджери, консультанти з енергозбереження, підрядники. *Визначення ролей і обов'язків:* керівник проекту, технічний координатор, фінансовий аналітик.

3.2. Вибір технологій .Оцінка варіантів технологій: порівняння різних енергозберігаючих рішень за критеріями ефективності, вартості, часу впровадження. *Вибір оптимальних рішень:* впровадження утеплюючих матеріалів, встановлення сонячних панелей, інсталяція системи рекуперації тепла.

3.3. Розробка графіка проекту. Ключові етапи: проектування, затвердження технологій, будівництво, введення в експлуатацію, тестування та контроль якості. *Деталізований графік робіт:* включає всі етапи впровадження технологій із зазначенням строків і відповідальних осіб.

3.4. Бюджетування. *Попередня оцінка витрат*: аналіз вартості матеріалів, робіт і технологій. *Розподіл фінансових ресурсів*: визначення джерел фінансування, підрахунок витрат на кожен етап проекту, резервний фонд. *Оцінка фінансової ефективності*: окупність інвестицій, аналіз довгострокових економічних вигод.

4. Впровадження енергозберігаючих технологій

4.1. Управління будівельними роботами. *Моніторинг виконання робіт*: регулярні перевірки відповідності будівництва технічним стандартам і графіку. *Координація підрядників*: забезпечення доступу до матеріалів і технологій, комунікація між всіма учасниками проекту.

4.2. Інсталяція енергозберігаючих рішень. *Утеплення будівель*: вибір та інсталяція ефективних теплоізоляційних матеріалів. *Інсталяція систем альтернативної енергії*: монтаж сонячних панелей, вітрогенераторів. *Встановлення розумних систем керування енерговикористання*: інтеграція сенсорів, термостатів і програмних платформ для моніторингу енергоефективності.

4.3. Забезпечення контролю якості. *Виконання тестувань*: перевірка всіх систем на відповідність проектним вимогам, тестування енергоефективності. *Оцінка показників енергоефективності*: визначення досягнення запланованих показників щодо споживання енергії.

5. Контроль і моніторинг результатів. *Створення системи моніторингу*: регулярний аналіз витрат енергії за допомогою автоматизованих систем. *Аналіз даних*: використання даних для оцінки ефективності рішень і виявлення можливих проблем. *Оптимізація та налаштування*: виявлення можливостей для подальшого зменшення енергоспоживання.

6. Заключний етап. *Підсумковий звіт*: оцінка загальної ефективності проекту, аналіз відхилень від початкового плану, рекомендації для подальших проектів. *Передача документації*: передача всіх необхідних інструкцій та

рекомендацій щодо обслуговування інстальованих систем. *Навчання персоналу*: інструктаж обслуговуючого персоналу щодо користування розумними системами та догляду за енергозберігаючими технологіями, регулярне технічне обслуговування встановлених систем. *Довгостроковий моніторинг*: постійний аналіз енергоефективності будівлі через рік, три та п'ять років після завершення проекту.

Адаптація плану керівництва проектом впровадження енергозберігаючих технологій для реконструкції офісу площею 500 м² вимагає детального врахування специфіки будівельних робіт та інтеграції сучасних енергозберігаючих рішень, зокрема у вже існуючу будівлю та вимог замовника.

3.3. Діаграма Ганта та планування бюджету впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві на ТЗОВ «Волиньпрестижбуд».

План виконання проекту реконструкції офісу площею 500 м² із впровадженням енергозберігаючих технологій, з датою початку 27 травня 2025 року. Проект триває приблизно 7 місяців, але може змінюватися залежно від складності завдань і реальних умов.

Бюджет проекту реконструкції офісу площею 500 м² з впровадженням енергозберігаючих технологій складається з декількох основних категорій витрат. Кожна категорія включає витрати на матеріали, обладнання, роботи, а також непередбачені витрати, що дає можливість забезпечити проект надійними ресурсами та уникнути ризиків перевитрат.

1. Проектування та підготовчі роботи.

1.1. Енергоаудит. *Оцінка стану будівлі та енергоспоживання*: 3 000 тис. \$. Витрати на проведення аналізу поточного енергоспоживання, визначення слабких місць в існуючих системах (наприклад, теплові втрати через вікна, неефективна HVAC система).

1.2. Розробка проектної документації. *Архітектурні і технічні креслення*: 4 500 тис. дол. США. Витрати на створення детальних технічних планів для реконструкції, включаючи інтеграцію енергозберігаючих технологій (утеплення, заміна вікон, нова система HVAC).

1.3. Узгодження проекту. *Дозвільна документація, сертифікації, погодження*: 2 000 тис. дол. США. Витрати на отримання дозволів на реконструкцію, включаючи погодження з місцевими органами влади і сертифікацію енергоефективності.

2. Матеріали та обладнання.

2.1. Системи опалення, вентиляції, кондиціонування

Закупівля обладнання (теплові насоси, вентиляція з рекуперацією тепла): 30 000 тис. \$. Включає покупку сучасних теплових насосів, вентиляційних систем з рекуперацією, енергоефективних кондиціонерів. *Доставка та монтаж*: 7 000 тис. \$. Витрати на транспортування та встановлення обладнання на об'єкті.

2.2. Освітлення. *LED-освітлення з датчиками руху та автоматизації*: 10 000 тис. дол. США. Закупівля LED-світильників для всього офісу (500 м²), датчиків присутності та руху для економії електроенергії.

Монтаж освітлення: 3 500 тис. дол. США. Витрати на інсталяцію нових освітлювальних систем.

2.3. Утеплення. *Теплоізоляційні матеріали (стіни, підлога, дах)*: 15 000 тис. дол. США. Вартість матеріалів для утеплення зовнішніх стін, підлоги та даху, включаючи сучасні утеплювачі з високими показниками енергоефективності.

Вікна та двері (енергоефективні склопакети): 18 000 тис. дол. США.

Замовлення та інсталяція вікон і дверей з високим рівнем теплоізоляції.

Монтаж утеплювачів та вікон: 10 000 тис. дол. США. Витрати на установку утеплювальних матеріалів, а також монтаж нових вікон і дверей.

3. Системи автоматизації та керування .

3.1. Закупівля системи автоматизації *Інтелектуальна система управління енергоспоживанням:* 12 000 тис. дол. США. Включає датчики, програмне забезпечення, контроль за HVAC, освітленням та іншими інженерними системами.

3.2. Встановлення системи автоматизації

Інсталяція та налаштування: 4 500 тис. дол. США. Роботи з монтажу та налаштування системи управління енергоспоживанням для максимальної ефективності.

4. Будівельні та оздоблювальні роботи

4.1. Будівельні роботи. *Демонтаж старих систем:* 5 000 тис. дол. США.

Витрати на демонтаж старих вікон, дверей, вентиляційних та опалювальних систем.

4.2. Оздоблювальні роботи після встановлення систем. *Оздоблювальні роботи:* 8 000 тис. дол. США. Витрати на ремонт після встановлення систем: обробка стін, покриття підлоги, фарбування та інші внутрішні роботи.

5. Непередбачені витрати та резерв

Резервний фонд: 10 000 тис. дол. США. Резерв на покриття непередбачених витрат під час виконання проекту.

1. Контроль якості та тестування

Тестування систем: 3 000 тис. дол. США. Витрати на перевірку встановлених енергозберігаючих систем, освітлення. *Налаштування та*

оптимізація систем: 2 000 тис. дол. США. Фінальне налаштування освітлення для досягнення максимальних показників енергоефективності.

2. Постпроектний супровід та навчання

Навчання персоналу: 1 500 тис. дол. США. Інструктаж співробітників щодо використання нових систем управління енергоспоживанням. *Моніторинг та технічне обслуговування*: 2 500 тис. дол. США. Витрати на моніторинг роботи систем протягом перших місяців після завершення проекту та технічне обслуговування (за необхідності). Підсумковий бюджет:

Таблиця 3.1

Кошторис проекту реконструкції офісу ВТПП

| Категорія витрат | Сума у тис. дол. США |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Проектування та підготовчі роботи | 9 500 |
| 2. Матеріали та обладнання | 93 500 |
| 3. Системи автоматизації | 16 500 |
| 4. Будівельні та оздоблювальні роботи | 13 000 |
| 5. Непередбачені витрати та резерв | 10 000 |
| 6. Контроль якості та тестування | 5 000 |
| 7. Постпроектний супровід | 4 000 |
| Загальна сума: | 151 500 |

Джерело: авторська розробка.

Для складання *діаграми Ганта* для проекту реконструкції офісу площею 500 м² з впровадженням енергозберігаючих технологій, кожен етап буде відображений у вигляді завдань з термінами виконання. Це дозволяє візуально оцінити послідовність робіт і часові межі кожного завдання. Ось опис діаграми Ганта з основними етапами:

Проект: Реконструкція офісу з впровадженням енергозберігаючих технологій

Початок проекту: 27 травня 2025 року

Тривалість: 7 місяців (до 1 січня 2026 року)

1. *Підготовчий етап (27 травня – 10 червня 2025)*
 - 27 травня – 2 червня 2025: Початок проекту, збір команди
 - 3 червня – 10 червня 2025: Аналіз існуючих систем, енергоаудит
2. *Проектування та вибір технологій (11 червня – 30 червня 2025)*
 - 11 червня – 18 червня 2025: Розробка технічного проекту
 - 19 червня – 25 червня 2025: Оцінка варіантів енергозберігаючих рішень
 - 26 червня – 30 червня 2025: Затвердження проекту і бюджету
3. *Підготовка до будівельних робіт (1 липня – 10 липня 2025)*
 - 1 липня – 5 липня 2025: Закупівля матеріалів та обладнання
 - 6 липня – 10 липня 2025: Оцінка безпеки, інструктаж
4. *Виконання будівельних робіт (11 липня – 30 вересня 2025)*
 - 11 липня – 25 липня 2025: Демонтаж старих систем
 - 26 липня – 15 серпня 2025: Встановлення нової системи HVAC
 - 16 серпня – 30 серпня 2025: Інсталяція освітлення
 - 1 вересня – 15 вересня 2025: Утеплення стін, заміна вікон
 - 16 вересня – 30 вересня 2025: Встановлення BMS
5. *Тестування та налаштування (1 жовтня – 15 жовтня 2025)*
 - 1 жовтня – 7 жовтня 2025: Тестування встановлених систем
 - 8 жовтня – 15 жовтня 2025: Оптимізація налаштувань
6. *Завершення проекту та введення в експлуатацію (16 жовтня – 31 жовтня 2025)*
 - 16 жовтня – 23 жовтня 2025: Підготовка звітів, навчання персоналу
 - 24 жовтня – 31 жовтня 2025: Оформлення документації
7. *Моніторинг та постпроектний супровід (1 листопада – 1 січня 2026)*
 - 1 листопада 2025 – 1 січня 2026: Моніторинг та оптимізація енергоефективності

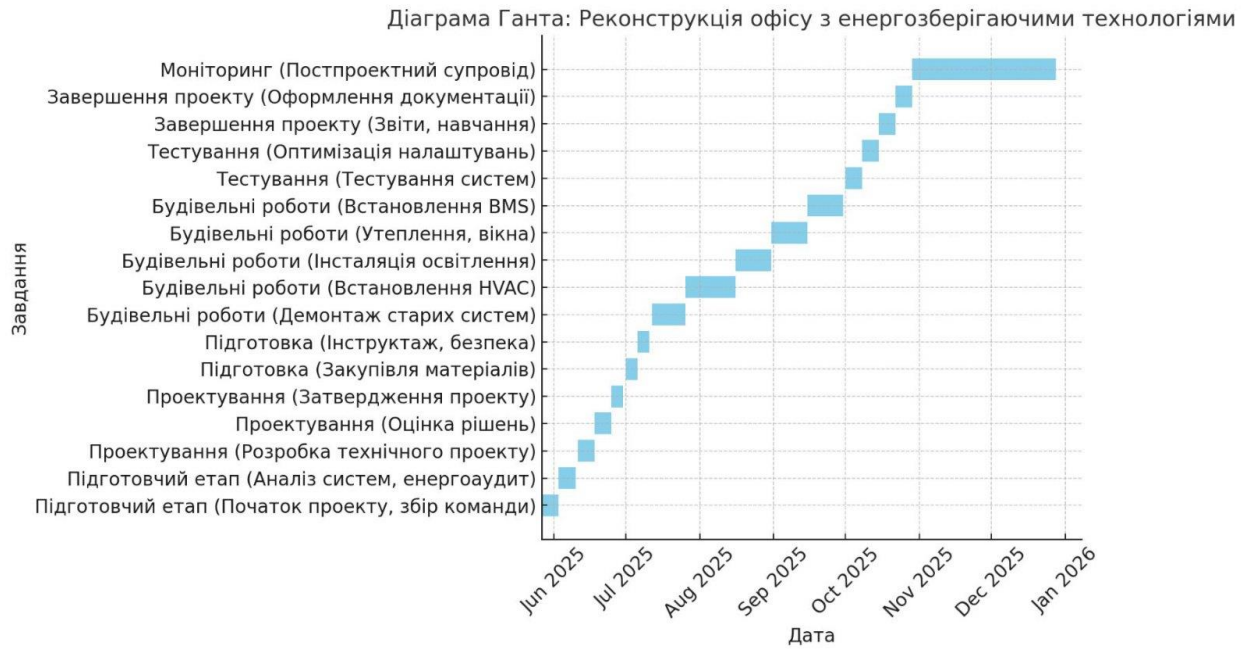


Рис. 3.1. Діаграма Ганта: реконструкція офісу з енергозберігаючими технологіями.

Джерело: авторська розробка.

Отже, такий план дозволяє керувати проектом покроково, враховуючи всі аспекти впровадження енергозберігаючих технологій. Дати можуть коригуватися залежно від реальних обставин. Цей інструмент допомагає слідкувати за прогресом та дотримуватися запланованих термінів проекту.

ВИСНОВКИ

Актуальність впровадження енергозберігаючих технологій у сфері будівництва є надзвичайно важливою з погляду таких наступних ключових моментів як економія енергоресурсів, зменшення екологічного впливу, покращення якості життя, економічний стимул, підвищення вартості нерухомості, регулятивні вимоги, інновації та технологічний прогрес.

Отже, впровадження їх у сфері будівництва є необхідним кроком для забезпечення стійкого розвитку, зменшення енергетичних витрат, підвищення якості життя людей, покращення екологічної ситуації.

Управління проєктами у сфері будівництва має власні унікальні особливості та виклики, що відрізняють його від інших галузей. Ці особливості охоплюють різні аспекти планування, моніторингу, виконання та завершення будівельних проєктів.

Основні особливості управління проєктами у будівництві є складність та багатофазність проєктів, інтеграція ресурсів, регуляторні вимоги та стандарти, високі ризики, контроль якості, управління фінансами та комунікаціями.

Складність та багатофазність будівельних проєктів полягає в тому, що вони як правило включають кілька етапів, таких як проектування, підготовка майданчика, будівництво, оздоблювальні роботи та здача об'єкта в експлуатацію та інше. Кожен з цих етапів вимагає окремого планування та управління, калькуляція.

Методологія складання бюджету проєкту реконструкції офісного приміщення вимагає детального планування та врахування багатьох факторів: визначення цілей і обсягу проєкту, збір вихідних даних, складання кошторису витрат, визначення резервів та непередбачених витрат, складання графіку фінансування, аналіз ризиків, фінальний бюджет та затвердження, моніторинг та контроль.

Також успішне управління проєктом залежить від залучення кваліфікованих спеціалістів, використання сучасних інформаційних технологій та комп'ютерних програм, за допомогою яких створюється супровідна документація. Важливе значення також має ефективна комунікація між всіма учасниками проєкту.

Загалом, застосування методології управління проєктом для впровадження енергозберігаючих технологій дозволяє досягти значних економічних та екологічних переваг, сприяючи сталому розвитку підприємств і підвищенню їх конкурентоспроможності на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агентство розвитку ринкової інфраструктури України. URL: <https://smida.gov.ua>
2. Бібліограф. Роль інновацій у розвитку підприємства. URL: <http://bibliograph.com.ua/economika/59.html>.
3. Видавництво – креативна економіка. Особливості системного підходу до інноваційного розвитку підприємств. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/3021>
4. Гавриш О. А. Інноваційний менеджмент: теорія та практика: навч. посіб / Гавриш О. А., Дергачова В. В., Бояринова К. О. та ін. Київ: НТУУ «КПІ», Вид-во «Політехніка», 2016 392 с.
5. Гонтарева І. В. Управління проектами: підручник / І.В. Гонтарева. Харків: ХНЕУ, 2011. 444 с.
6. Григоренко М.В. Технології енергозбереження в міському господарстві: навч. посіб. / М.В. Григоренко. Ліра-К, 2019. 300 с.
7. Григоренко О.В. Інноваційні підходи до енергозбереження у міському господарстві / О.В. Григоренко, Н.П. Дячук. *Екологічна безпека та енергозбереження*: наук. журнал. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». 2021. С. 58-76.
8. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://saee.gov.ua>
9. Діденко М.В. Проблеми та перспективи енергозбереження в Україні / М.В. Діденко, В.І. Жуков. *Вісник Кременчуцького національного університету*: наук. журнал. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. 2020. С. 78-94.
10. Діденко О.П. Енергозбереження у будівництві: навч. посіб. / О.П. Діденко. – Фоліо, 2021. 310 с.

11. Діденко О.П. Енергозберігаючі технології в агропромисловому комплексі / О.П. Діденко, І.С. Крамаренко. *Науковий вісник НУБІП України: наук. журнал. Національний університет біоресурсів і природокористування в Україні*. 2021. С. 102-121.
12. Довгань Л. Є. Стратегічне управління. Навч. посіб. 2ге вид./ Л. Є. Довгань, Ю. В. Каракай, Л. П. Артеменко К.: Центр учбової літератури, 2011. 440 с.
13. Дячук О.М. Енергозберігаючі технології в будівництві: підруч. /О.М. Дячук. Кондор, 2018. 320 с.
14. Жуков В.І. Енергозберігаючі матеріали та технології: підруч. /В.І. Жуков. Центр навчальної літератури, 2017. 290 с.
15. Заходи енергоефективності і енергозбереження в побуті: метод. посібник. Національний банк України. – 2023. – 13 с.
16. Збаразська Л. О. Управління проектами: навч. посіб. / Л. О. Збаразська, В. С. Рижиков, І. Ю. Єрфорт, О. Ю. Єрфорт. К.: Центр учб. літ., 2008. 168 с.
17. Ковальчук В.В. Енергозбереження: технології та управління: підруч./ В.В. Ковальчук. Академвидав, 2019. 288 с.
18. Ковшун Н. Є. Аналіз та управління проектів: навч. посіб. / Н. Є. Ковшун. К.: ЦУЛ, 2008. 344 с.т, 2005.
19. Мельник О.В. Енергозбереження в системах теплопостачання: підруч. / О.В. Мельник. Техніка, 2018. 256.
20. Морозова Н.Г. Використання енергоефективних технологій в умовах економічної кризи. *Енергетика України*. 2023. №4. С. 34-39.
21. Навчальні матеріали онлайн – зручніше ніж в бібліотеці. Поняття та ознаки інноваційної діяльності. URL: http://pidruch.niki.com/84760/pravo/ponyattya_oznaki_innovatsiynoyi

22. Основи енергозбереження в побуті: презентація. *Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України*. 2023. 5 с.
23. Паламарчук І.І. Енергозберігаючі технології у будівництві та експлуатації будівель / І.І. Паламарчук, О.О. Коваленко. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*: наук. журнал. – Інститут технічної теплофізики НАН України. 2020. С. 45-56.
24. Петров Ю.П. Енергоефективність в промисловості: підруч. / Ю.П. Петров. Наукова думка, 2016. 280 с.
25. Петров Ю.П. Застосування енергоефективних технологій у житло-комунальному комплексі / Ю.П. Петров, О.І. Ковальчук. *Енергетика і електрифікація*: наук. журнал. Українська енергетична компанія. 2017. С. 33-47.
26. Студопедія. Space-аналіз. URL: <https://studopedia.org/12-79658.html>
27. Таран В.В. Розробка та впровадження енергоефективних технологій в промисловості / В.В. Таран, Ю.С. Мельниченко. *Енергетика: економіка, технології, екологія*: наук. журнал. Науково-технічний центр «Енергетика». 2019. С. 22-36.
28. Тарасюк Г. М. Управління проектами: Навч. посібник для студ. ВНЗ. К.: Каравела, 2004. 344с.
29. Шевченко Л.М. Енергозберігаючі рішення для системи теплопостачання / Л.М. Шевченко, О.В. Мельник. *Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика*: наук. журнал. Інститут технічної теплофізики НАН України. 2018. С.112-130.
30. Шевченко Л.М. Основи енергозбереження: навч. посіб. / Л.М. Шевченко. Знання, 2017. 350 с.
31. Що таке діаграма Ганта та як нею правильно користуватися. URL: <https://nachasi.com/creative/2020/09/03/gantt-chart/>

ДОДАТКИ

Реалізовані енергозберігаючі проекти у сфері будівництва.

1. Passivhaus (Пасивний будинок).

Країна: Німеччина, світовий масштаб

Опис: Стандарти пасивного будинку передбачають мінімізацію енергоспоживання шляхом максимальної теплоізоляції, відсутності втрат тепла та ефективного використання сонячної енергії. Ключовими принципами є використання герметичної оболонки, рекуперації тепла та максимальна енергоефективність.

Особливості: Будинки, побудовані за стандартами Passivhaus, споживають до 90% менше енергії на опалення порівняно зі звичайними будівлями.

Приклад: Passivhaus в місті Даммерштадт (Німеччина) — перший в світі житловий комплекс, побудований за цим стандартом, що значно зменшує викиди CO₂ та знижує витрати на опалення.

Реалізація: Тисячі будинків по всьому світу (включаючи ЄС, США, Китай) побудовані або ренововані за цим стандартом. Особливу популярність цей підхід набув у Німеччині, Австрії та Скандинавії.

2. Masdar City.

Країна: ОАЕ

Опис: Masdar City — це місто, яке повністю працює на відновлюваних джерелах енергії. Проект має на меті звести до мінімуму викиди вуглецю, використовуючи сонячні батареї, системи водоочищення та повторного використання води, а також енергоефективні будівельні матеріали.

Особливості: Масдар повністю залежить від відновлюваної енергії та має амбітну мету стати містом з нульовими викидами. Інфраструктура включає енергоефективні будівлі, сонячні панелі та інтелектуальні системи управління енергією.

Реалізація: Місто досі будується, але багато будівель вже функціонують, включаючи науково-дослідні інститути та житлові комплекси. Незважаючи на те, що проект ще не завершений, він є показовим прикладом інтеграції відновлюваних джерел енергії в містобудування.

3. *BedZED (Beddington Zero Energy Development).*

Країна: Велика Британія

Опис: BedZED — це перший великий житловий комплекс у Великій Британії, який є нульовим з точки зору вуглецевого сліду. Проект спрямований на досягнення самодостатності в енергоспоживанні через використання відновлюваних джерел енергії, високий рівень ізоляції та повторне використання води.

Особливості: Всі будівлі мають товсті стіни для збереження тепла, зелений дах для покращення теплоізоляції та зниження енерговитрат, сонячні панелі та вітрові турбіни.

Реалізація: Проект реалізований на півдні Лондона. BedZED став зразковим проектом для багатьох інших енергоефективних забудов у Великій Британії та за її межами.

4. *Офіс «The Edge».*

Країна: Нідерланди

Опис: Офісна будівля "The Edge" в Амстердамі вважається найенергоефективнішою комерційною будівлею в світі. Вона використовує передові технології, такі як сонячні панелі, інтелектуальну систему освітлення та управління енергоспоживанням.

Особливості: Будівля має системи рекуперації тепла, природне освітлення та вентиляцію, а також інтегрована з інтернетом речей (IoT), що дозволяє ефективно управляти енергоспоживанням в режимі реального часу.

Реалізація: Офіс введено в експлуатацію, він став еталоном для сучасних «розумних» та енергоефективних офісних комплексів у світі.

Нереалізовані або частково реалізовані проекти

1. *Tokyo Eco-Tower*

Країна: Японія

Опис: Проект передбачав будівництво хмарочоса, який буде енергоефективним і екологічним. Він мав використовувати відновлювані джерела енергії та автономні системи управління кліматом всередині будівлі. Технології включали інтеграцію сонячних панелей і систем рекуперації тепла.

Проблеми: Проект так і не був реалізований через фінансові труднощі та складність інтеграції новітніх технологій в будівництво. Крім того, виникли технічні труднощі щодо забезпечення достатнього енергозабезпечення в умовах щільної урбанізації.

Статус: На стадії концепції, без повної реалізації.

2. *Copenhagen Islands*

Країна: Данія

Опис: Проект мав на меті створення плавучих острівців на водах Копенгагена, які були б енергонезалежними за рахунок використання сонячної та вітрової енергії. Острови мали стати житловими зонами з мінімальним впливом на навколишнє середовище.

Проблеми: Основною перешкодою стало питання фінансування та складність збереження екологічного балансу в процесі будівництва. Додатково, проект стикається з технологічними викликами щодо стабільного забезпечення енергією.

Статус: Частково реалізований, однак більшість островів залишається на стадії планування.

3. *Liuzhou Forest City*

Країна: Китай

Опис: Liuzhou Forest City планувався як перше у світі місто-ліс, де кожна будівля буде покрита рослинами та деревами для поглинання CO₂. Місто

повинно було стати повністю автономним з точки зору енергозабезпечення за рахунок сонячної та геотермальної енергії.

Проблеми: Проект зустрів численні перешкоди, такі як високі витрати на будівництво та технічні труднощі щодо утримання рослинності на будівлях у міських умовах.

Статус: На етапі будівництва, однак обмежена реалізація через технічні труднощі.

4. *Crystal Island*

Країна: Росія

Опис: Проект мав стати найбільшим енергоефективним комплексом у Москві, що включав би житлові та комерційні приміщення, музеї, готелі тощо. Комплекс мав використовувати відновлювані джерела енергії для забезпечення автономного енергоспоживання.

Проблеми: Через фінансові труднощі та економічні санкції будівництво було призупинено. Також виникли питання щодо технічної реалізації проекту з точки зору енергоефективності у кліматичних умовах Москви.

Статус: Заморожений на стадії планування.

Додаток Б.

Пропозиції щодо реалізації енергозберігаючих технологій на майбутнє 50 -100 років наперед.

Прогноз на 50-100 років вперед у сфері впровадження енергозберігаючих технологій у будівництві та реновації житлових об'єктів базується на сучасних тенденціях і майбутніх інноваціях. Нижче наведено пропозиції, які могли б стати основою для розвитку цієї сфери в майбутньому.

1. Повна автономізація будівель

Пропозиція: Будівлі майбутнього можуть стати повністю автономними в енергоспоживанні. Завдяки розвитку технологій зберігання енергії та використанню різних відновлюваних джерел (сонячна, вітрова, геотермальна енергія), кожна будівля зможе самостійно генерувати і накопичувати достатню кількість енергії для власних потреб.

Методи впровадження:

Використання нових типів акумуляторів із високою ємністю та тривалим терміном експлуатації для зберігання енергії.

Розвиток гібридних систем енергозабезпечення, які об'єднують кілька джерел енергії для забезпечення надійності енергопостачання.

Вдосконалення інтелектуальних систем управління енергією (BMS), які можуть адаптувати споживання енергії до поточних умов та знижувати пікові навантаження.

2. Біоінтеграція у будівництві

Пропозиція: Використання біологічних матеріалів та технологій для створення будівель, які здатні самовідновлюватися та бути частиною природного середовища. Будинки майбутнього можуть бути покриті рослинами або мати стіни, які функціонують як біофільтри для очищення повітря і регуляції температури.

Методи впровадження:

Створення «живих» фасадів, які складаються з рослин і матеріалів, що здатні до самовідновлення (наприклад, саморемонтуючий бетон).

Інтеграція будівель у природні екосистеми, що дозволить покращити місцевий клімат і створити саморегулюючі середовища для будівель.

3. Розумні міста з інтеграцією ІТ та штучного інтелекту

Пропозиція: Подальший розвиток концепції розумних міст, де всі будівлі та інфраструктурні об'єкти будуть інтегровані в єдину енергетичну та інформаційну систему. Інтернет речей (ІТ) і штучний інтелект зможуть управляти енергоспоживанням на рівні міст, прогнозуючи та оптимізуючи використання ресурсів.

Методи впровадження:

Розвиток мережі датчиків, які дозволять відстежувати енергоспоживання та ефективно керувати ним у реальному часі.

Створення децентралізованих енергомереж (smart grids), які зможуть автоматично перемикатися між джерелами енергії та обслуговувати будівлі на основі даних про поточний попит і пропозицію.

4. Екологічні матеріали майбутнього

Пропозиція: Наука про матеріали продовжує розвиватися, тому будівлі майбутнього можуть бути створені з матеріалів, які повністю екологічно чисті, переробляються, або мають здатність до біорозкладу після завершення життєвого циклу.

Методи впровадження:

Використання нанотехнологій для створення ультратонких теплоізоляційних матеріалів, які зменшують втрати енергії.

Розробка нових будівельних матеріалів, які можуть "поглинати" вуглекислий газ або мати здатність до швидкої переробки та використання у вторинному будівництві.

Використання біоінженерних матеріалів, таких як композитні структури на основі відновлюваних ресурсів.

5. Активні енергогенеруючі будівлі

Пропозиція: Будинки майбутнього не лише споживатимуть менше енергії, а й генеруватимуть її більше, ніж споживають. Вони можуть продавати надлишки енергії в мережу або використовувати її для заряджання транспортних засобів чи інших потреб.

Методи впровадження:

Інтеграція сонячних панелей у всі можливі поверхні будинку, включаючи стіни, вікна, дахи.

Розвиток технологій отримання енергії з навколишнього середовища, наприклад, використання пізоелектричних матеріалів, які генерують енергію від вібрацій або руху людей.

6. Мікро- та наногенератори енергії

Пропозиція: Майбутнє може бачити розвиток мікро- та наногенераторів, які будуть вбудовуватися в будівельні матеріали або системи, дозволяючи будівлям генерувати енергію від найменших коливань або динаміки середовища.

Методи впровадження:

Використання наноматеріалів, що можуть перетворювати механічну енергію в електричну (енергія від руху, вібрацій або тепла).

Інтеграція таких систем у вікна, двері, стіни та підлогу для додаткового отримання енергії.

7. Повторне використання енергії

Пропозиція: В майбутньому ключову роль може відігравати повторне використання енергії. Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря будуть використовувати відпрацьовану енергію для нових потреб (рекуперація).

Методи впровадження:

Розвиток систем рекуперації тепла та «зелених» систем охолодження, які використовують природне тепло або холод для регулювання температури в будівлях.

Створення замкнених систем, які перетворюють теплову енергію від електроніки та побутової техніки на додаткове опалення або електрику.

8. Вертикальні міста

Пропозиція: В умовах збільшення щільності населення та обмежених ресурсів, міста можуть розвиватися вертикально, з багаторівневими будівлями, які об'єднують житло, робочі місця, зелені насадження і громадські простори.

Методи впровадження:

Будівництво хмарочосів, які включають всі види інфраструктури та є автономними щодо енергозабезпечення.

Створення вертикальних ферм на дахах будівель для забезпечення продовольчої безпеки та додаткової ізоляції від спеки та холоду.

У майбутні 50-100 років ми можемо очікувати на суттєву трансформацію будівель та енергетичних систем завдяки інтеграції новітніх технологій та інноваційних підходів до збереження та генерації енергії. Повна автономізація, інтеграція з природними екосистемами, розвиток розумних міст та нових будівельних матеріалів можуть змінити наше уявлення про будівництво та споживання енергії в найближчі десятиліття.

Механізм чіпізації та використання біороботів є складовою футуристичного сценарію, який передбачає тісну інтеграцію технологій з людським організмом та життям. Обидва ці поняття охоплюють різні напрямки: *чіпізація* відноситься до вбудовування електронних пристроїв або мікрочіпів в тіло людини для розширення функціональних можливостей, а

біороботи включають створення роботів, які мають біологічні компоненти або діють за біологічними принципами.

1. Механізм чіпізації.

Що це таке: Чіпізація — це вбудовування мікрочіпів у людське тіло для різних функцій, таких як:

Медичний моніторинг (вимірювання життєвих показників, глікемії, артеріального тиску).

Ідентифікація особи (для доступу до фінансових рахунків, роботи, транспорту).

Керування пристроями на відстані (інтерфейси «мозок-комп'ютер» для керування технікою, системами «розумного дому»).

Покращення когнітивних чи фізичних можливостей (інтеграція з нейромережами для підвищення швидкості обробки інформації).

Особливості та можливості:

Медичні імплантати: Чіпи, інтегровані з організмом, можуть в режимі реального часу відслідковувати стан здоров'я, повідомляти про порушення або навіть автоматично коригувати функції тіла, наприклад, шляхом випуску ліків у відповідь на зміни в організмі.

Інтерфейси мозок-комп'ютер: Це технології, які дозволять користувачам безпосередньо взаємодіяти з комп'ютерами, роботами або іншими пристроями через мозкові сигнали. Це може відкрити нові можливості для людей з обмеженими можливостями або розширити можливості здорових людей.

Соціальна чіпізація: Існують експерименти з мікрочіпами, які використовуються для заміни банківських карт, ключів від дому або транспорту, що спрощує ідентифікацію та доступ до особистої інформації.

Проблеми та етичні питання:

Конфіденційність: Збір даних про стан організму або місцезнаходження людини може використовуватися для контролю або вторгнення в приватне життя.

Безпека: Можливі ризики злому медичних чіпів або впливу на стан здоров'я через збої у системах.

Нерівність доступу: Технології можуть стати недоступними для багатьох людей через вартість або соціальні бар'єри.

2. Біороботи (кіборги та біомеханічні системи)

Що це таке: Біороботи або кіборги — це роботи, які поєднують механічні компоненти та біологічні системи. Це можуть бути як машини з біологічними частинами, так і люди з інтегрованими технологічними імплантатами для покращення функцій тіла.

Особливості та можливості:

Протези та екзоскелети: Вже нині існують технології, які дозволяють відновлювати або покращувати рухливість через механічні протези, керовані нейросигналами. Екзоскелети можуть допомогти людям з паралічем або посилювати фізичні можливості в промисловості.

Контроль та автономія: Біороботи можуть ставати надто автономними або контрольованими централізовано, що може створювати нові ризики для суспільства.

Існують побоювання, що у разі значного розвитку штучного інтелекту та кіборгізації, роботи можуть перевершити людину в її можливостях або створити нові форми соціальної нерівності.



Рис. 1. Макети креативного дизайну офісу

Джерело: авторська розробка

Продовження додатку В.2.

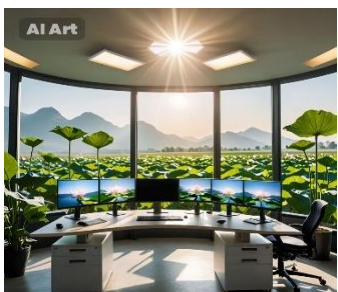
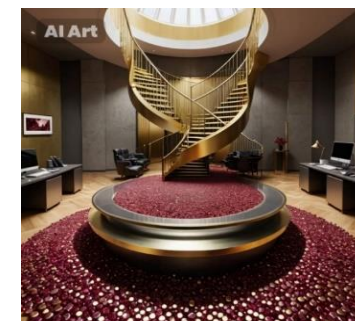
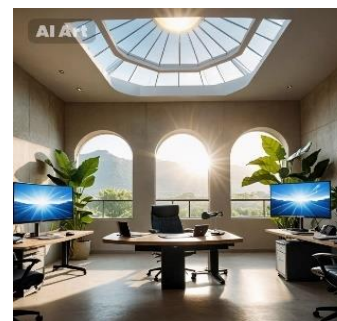
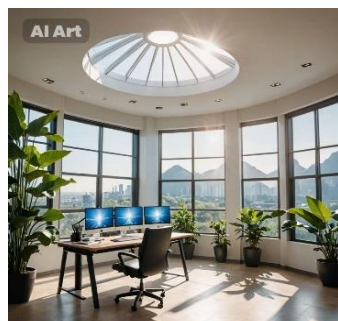


Рис. 2. Макети креативного дизайну офісу

Джерело: авторська розробка

Продовження додатку В.3.

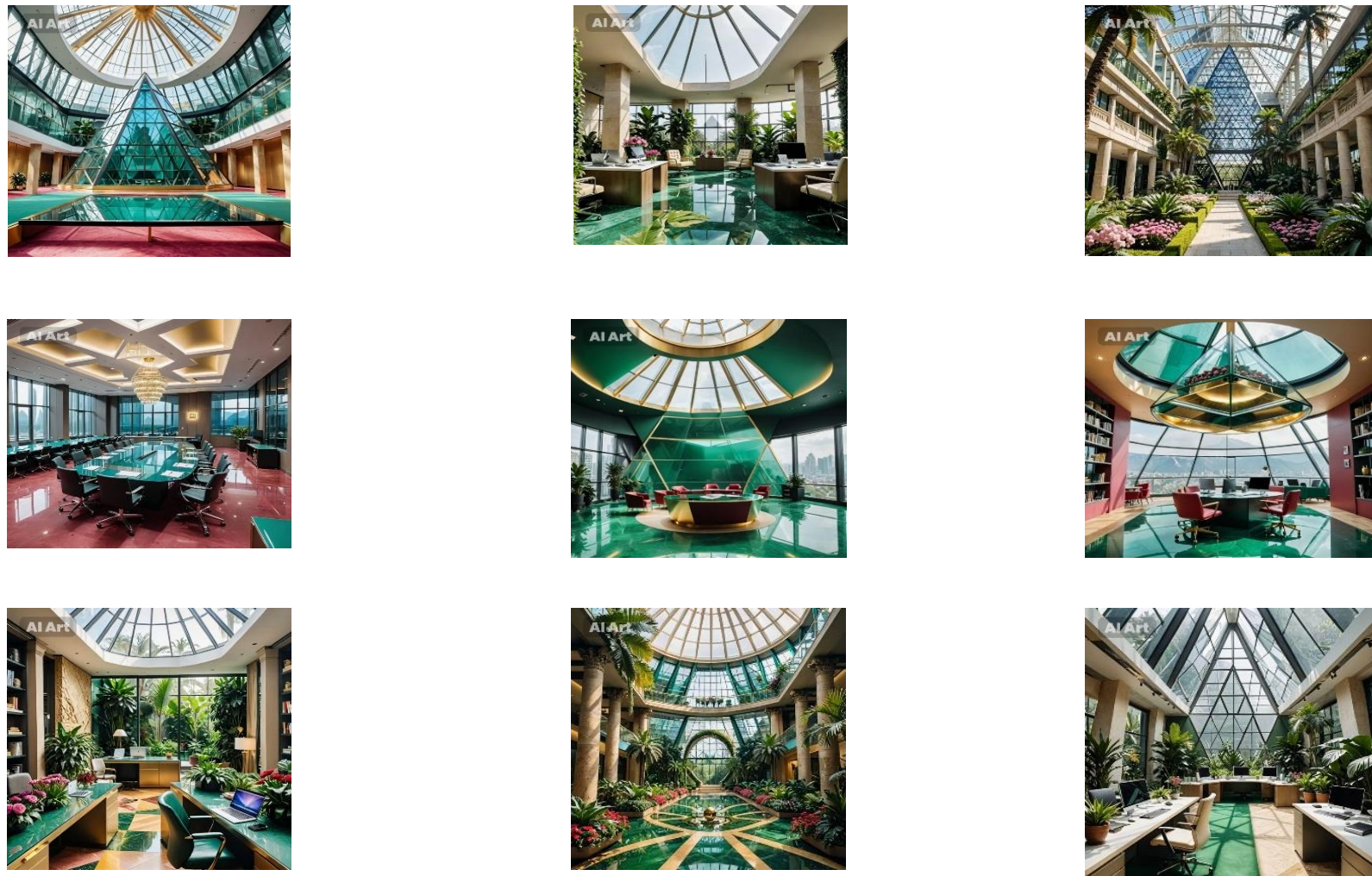


Рис. 3. Макети креативного дизайну офісу

Джерело: авторська розробка

Продовження додатку В.4.

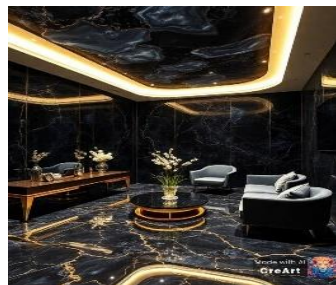


Рис. 4. Макети креативного дизайну офісу

Джерело: авторська розробка

Продовження додатку В.5.

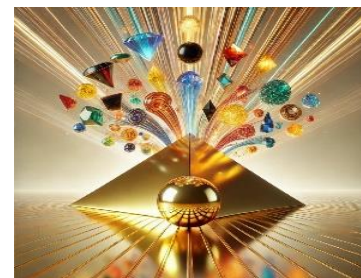


Рис. 5. Макети креативного дизайну офісу

Джерело: авторська розробка