

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ім. адмірала Макарова
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ МОРЯ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ТА БЕЗПЕКИ



«Допустити до захисту»

зав. кафедри

д.е.н., професор НУК Єфімова Г.В.

(наукова ступінь, вчене звання, П.І.Б. завкафедрою)

(підпис зав. кафедрою)

« ____ »

2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеню вищої освіти **бакалавр**

на тему:

Міжнародна співпраця України у сфері екологічного будівництва

**Ukraine's international cooperation in the field of sustainable
construction**

Виконав: студентка IV курсу, групи 4451

Спеціальності 051 Економіка

ОП Міжнародна економіка

(шифр і назва спеціальності)

Баланська Єлизавета Ігорівна

(прізвище та ініціали)

Керівник д.е.н., проф. Єфімова Г.В.

(прізвище та ініціали)

Миколаїв – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Факультет економіки моря

Кафедра економічної політики та безпеки

Освітній рівень – перший (бакалаврський)

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

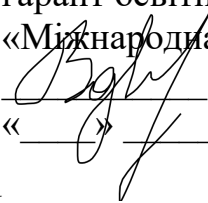
Спеціальність 051 Економіка

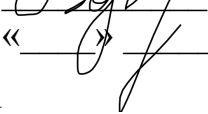
Освітня програма – Міжнародна економіка

ЗАТВЕРДЖУЮ

гарант освітньої програми

«Міжнародна економіка»

 Л.Ю. Вдовиченко

«» 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студенту _____ Баланська Єлизавета Ігорівна _____

(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Міжнародна співпраця України у сфері екологічного будівництва
/ Ukraine's international cooperation in the field of sustainable construction

Керівник роботи _____ д.е.н., проф. Єфімова Г.В. _____

Затверджені наказом ректора _____ № 278-уч від «24» березня 2025 року _____

2. Термін подання роботи: _____ 10.06.2025 р. _____

3. Вихідні дані по роботі: навчальні посібники, наукові праці, монографічні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених, публікації міжнародних організацій, а також електронні ресурси _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

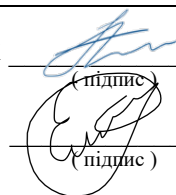
Теоретико-методологічні засади міжнародної співпраці у сфері екологічного будівництва; Аналіз сучасних практик міжнародної співпраці у сфері екологічного будівництва; Стратегічні підходи до розширення міжнародної співпраці України у сфері екологічного будівництва _____

5. Перелік презентаційних матеріалів: Характеристика кваліфікаційної роботи; Принципи реалізації концепції «зеленого будівництва»; Основні міжнародні організації у сфері розвитку зеленого будівництва; Етапи інтегрального оцінювання зеленого будівництва; Географічна структура інвестицій у зелене будівництво; Систематизація інвестиційних моделей у сфері зеленого будівництва в ЄС; Динаміка основних показників доданої вартості та виробництва в будівництві в ЄС; Ключові напрями активізації зеленого будівництва в Україні; Модель міжнародного співробітництва України у сфері зеленого будівництва _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення наукового керівника роботи	01.09.2024р.- 15.09.2024р.	
2.	Вибір теми роботи та її узгодження з науковим керівником	15.09.2024р.- 30.09.2024р.	
3.	Вивчення друкованих та електронних джерел, економічних реалій, методичних та наукових видань з теми роботи	01.10.2024р.- 31.10.2024р.	
4.	Складання попереднього плану роботи, узгодження його з науковим керівником	01.11.2024р.- 15.11.2024р.	
5.	Збір статистичної інформації на базовому підприємстві (установі, організації)	15.11.2024р.- 31.01.2025р.	
6.	Розробка теоретичного розділу	01.02.2025р.- 29.02.2025р.	
7.	Розробка аналітичного розділу	01.03.2025р.- 31.03.2025р.	
8.	Розробка проектного розділу	01.04.2025р.- 30.04.2025р.	
9.	Розробка вступу, висновків, списку використаної літератури та додатків	01.05.2025р.- 15.05.2025р.	
10.	Редагування рукопису роботи та ознайомлення з ним наукового керівника	15.05.2025р.- 30.05.2025р.	
11.	Усунення зауважень наукового керівника та завершення роботи	01.06.2025р.- 10.06.2025р.	
12.	Подання рукопису кваліфікаційної роботи в бібліотеку НУК для перевірки на унікальність	10.06.2025р.	
13.	Подання рукопису кваліфікаційної роботи, демонстраційного матеріалу та доповіді на кафедральний захист	10.06.2025р.	
14.	Усунення зауважень кафедрального захисту	10.06.2025р.- 14.06.2025р.	
15.	Розробка проекту демонстраційного матеріалу та доповіді	14.06.2025р.- 20.06.2025р.	
16.	Подання роботи рецензенту та отримання рецензії	18.06.2025р.	
17.	Захист роботи перед АК	24.06.2025р.- 25.06.2025р.	

Науковий керівник


(підпис)

Єфімова Г.В.

(прізвище та ініціали)

Студент


(підпис)

Баланська Є. І.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва як одного з ключових напрямів сталого розвитку та інструменту післявоєнної реконструкції України. У роботі розкривається економічне та екологічне значення зеленого будівництва, визначається його роль у функціонуванні будівельного сектору та підвищенні енергоефективності національної економіки. Особлива увага приділена аналізу міжнародного досвіду, систем сертифікації, екологічних стандартів і сучасних інвестиційних моделей, що сприяють реалізації екологічних проектів.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування концепції зеленого будівництва, формування науково-методичних підходів до оцінки її впливу на сталий розвиток, а також розробка практичних рекомендацій щодо активізації міжнародного співробітництва України в цій сфері. У межах роботи систематизовано етапи еволюції концепції «екологічної будівлі», охарактеризовано інституційні засади розвитку зеленого будівництва, оцінено стан реалізації міжнародних проектів в Україні, Польщі та Нідерландах, а також запропоновано модель міжнародного партнерства для підтримки «зеленої» відбудови.

Методологічна база дослідження охоплює загальнонаукові та спеціальні методи: наукову абстракцію, логічний аналіз, індукцію, методи порівняння, економіко-статистичний та графічний аналіз, методи експертних і комплексних оцінок, а також метод екстраполяції для прогнозування розвитку сектора.

Інформаційною основою слугували наукові праці українських та зарубіжних дослідників, аналітичні матеріали, офіційна статистика (Держстат, Євростат, Світовий банк, ОЕСР, ООН) та звітні дані будівельних підприємств.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг – 105 сторінок, містить 106 джерел, 28 рисунків та 12 таблиць. Отримані результати мають практичне

значення для формування політики сталого розвитку в будівництві, а також інтеграції України у міжнародні екологічні ініціативи.

Ключові слова: зелене будівництво, сталий розвиток, міжнародне співробітництво, екологічні проекти, енергоефективність, сертифікація будівництва, реконструкція, циркулярна економіка, інвестиційні моделі, будівельний сектор.

ABSTRACT

This qualification paper is devoted to the study of international cooperation in the field of green construction as one of the key areas of sustainable development and a tool for Ukraine's post-war reconstruction. The research highlights the economic and environmental significance of green building, its role in the construction sector, and its contribution to increasing the energy efficiency of the national economy. Particular attention is given to the analysis of international experience, certification systems, environmental standards, and modern investment models that support the implementation of ecological construction projects.

The aim of the study is to provide a theoretical justification of the green building concept, to develop scientific and methodological approaches for assessing its impact on sustainable development, and to offer practical recommendations for enhancing Ukraine's international cooperation in this domain. The research systematizes the stages of the evolution of the "green building" concept, examines institutional foundations of green construction development, assesses the status of international projects implemented in Ukraine, Poland, and the Netherlands, and proposes a model of international partnership to support Ukraine's "green" recovery.

The methodological basis of the study includes general scientific and specialized methods: scientific abstraction, logical analysis, induction, comparative analysis, economic-statistical and graphical analysis, expert and comprehensive assessment methods, as well as extrapolation for forecasting sectoral development.

The information base consists of scientific works by Ukrainian and foreign researchers, analytical materials, official statistical data (State Statistics Service of Ukraine, Eurostat, World Bank, OECD, UN), and corporate reports from construction companies.

The qualification paper consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total length is 105 pages and includes 106 sources, 28 figures, and 12 tables. The results obtained are of practical relevance for shaping sustainable development policies in the construction sector and integrating Ukraine into international environmental initiatives.

Keywords: green construction, sustainable development, international cooperation, ecological projects, energy efficiency, building certification, reconstruction, circular economy, investment models, construction sector.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА.....	9
1.1. Генезис і принципи екологічного будівництва в контексті сталого розвитку.....	9
1.2. Роль міжнародного партнерства у просуванні екологічного будівництва	21
1.3. Методологія оцінювання внеску міжнародної співпраці у досягнення цілей сталого розвитку через екологічне будівництво.....	29
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРАКТИК МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА.....	35
2.1. Глобальні тенденції розвитку політики у сфері екологічного будівництва	35
2.2. Міжнародне інвестування та партнерські моделі у реалізації екологічних будівельних проєктів.....	48
2.3. Потенціал України в реалізації міжнародних ініціатив у сфері екологічного будівництва.....	60
РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗШИРЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА	73
3.1. Пріоритетні напрямки розвитку екологічного будівництва в Україні в умовах глобального партнерства.....	73
3.2. Формування моделі міжнародної взаємодії України у сфері екологічного будівництва.....	85
ВИСНОВКИ.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Будівництво є однією з найважливіших складових національної економіки, оскільки від нього залежить ефективне функціонування всієї економічної системи. Одним із сучасних напрямків реалізації концепції сталого розвитку в будівельному секторі є зелене будівництво, яке має глобальний характер і мотивує різні країни об'єднувати зусилля в цій галузі. Концепція базується на ідеї задоволення потреб сучасного суспільства не лише без шкоди для сучасного покоління, але й без шкоди для можливостей майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Цей напрямок активно визначається роллю міжнародного співробітництва, де країни спільно працюють над впровадженням високоефективних енергетичних рішень, використанням екологічно чистих будівельних матеріалів та зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище. Актуальність проведення дослідження зумовлена вищезазначеним обґрунтуванням, а також питанням «зеленої» реконструкції України після масштабного вторгнення, тому зелене будівництво, і особливо міжнародна співпраця в цій сфері, може стати ефективним інструментом у відновленні держави.

Суть, еволюцію та фундаментальні принципи концепції сталого розвитку та зеленого будівництва в її рамках досліджували такі вітчизняні та зарубіжні економісти: Т. Винник [3], Дж. Елкінгтон [5], Г. Фаренюк [9], В. Р. Сердюк [10], С. Ю. Франишина [10], А. Садовенко [11], Л. Масловської [11], В. Середи [11], Т. Тимочко [11]. Аналіз чинних систем сертифікації у сфері зеленого будівництва проводили такі науковці: Р. А. Хораскані [12], С. Болонья [12], А. Резаалла [12], М. Височанська [13]. Загальні дослідження в будівельній галузі проводив С. В. Іванов [17], а теорію та методологію зеленого будівництва вивчали С. Мащенко [18], М. Вовк [18], Р. Алієв [18], К. Ю. Редько [32]. С. В. Войтко [99;100;102], А. Д. Кухарук [101;102], І. П. Гайдуцький [102], Н.Є. Скоробогатова [102] також зробила значний внесок у розробку питання сталого розвитку та його

вимірювання, а О. О. Охріменко [103;104] та У. Бігун [103;104] – у питання циркулярної економіки.

А. Вольферс [19], Ю. О. Седляр [20], Н. В. Кравченко [20], С. Троненко [21] та В. В. У. Чан [22]. У свою чергу, аналіз різних методів дослідження проводили І. О. Башинська [34], Ф. А. Важинська [35], І. Ф. Коломієць [35], П. М. Григорук [36], Н. А. Хрущ [36], М. Л. Вдовін [37], Т. В. Міщук [37], С. В. Войтко [38], Н. В. Караєва [38], Л. В. Сорокіна [38], А. А. Ганчук [39], В. М. Соловійов [39], Д. М. Чабаненко [39], Т. В. Кравченко [40]. Особливий внесок у розробку дослідницьких питань щодо європейського досвіду та сутності інвестиційних процесів в екологічних будівельних проектах зробив В. С. Чала [49; 62], Ю. В. Орловська [49], А. В. Глущенко [49]. Дослідження питань, пов'язаних з європейською інтеграцією, здійснював К. Ю. Петренко [63], міжнародне науково-технічне співробітництво С. В. Войтка [105] та питання повоєнної відбудови України за участю країн-партнерів О. О. Охріменка [106].

Таким чином, дослідження міжнародної співпраці України у сфері екологічного будівництва є не лише своєчасним, але й стратегічно важливим. Воно дає змогу виявити ефективні механізми інтеграції України у глобальні «зелені» ініціативи, перейняти найкращі світові практики, активізувати міжнародні партнерства та забезпечити якісну, енергоефективну й екологічно безпечну відбудову країни відповідно до принципів сталого розвитку.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є теоретичне обґрунтування сутності та принципів концепції «зеленого будівництва», розробка науково-методологічних засад і практичних пропозицій, спрямованих на впровадження цієї концепції в Україні та активізацію міжнародного співробітництва як фактора її поширення в сучасних складних умовах функціонування національної економіки.

Завдання дослідження полягають в наступному:

- узагальнити та систематизувати етапи еволюції концепції «екологічної будівлі», її принципи та місце в системі сталого розвитку;

- визначити місце міжнародної співпраці як рушійної сили реалізації проектів у сфері екологічного будівництва;
- розробити методичні підходи для оцінки внеску зеленого будівництва у досягнення цілей сталого розвитку;
- визначити тенденції у розвитку міжнародної політики та інституційних принципів розвитку зеленого будівництва в усьому світі;
- проаналізувати європейський досвід міжнародної співпраці та інвестиційних моделей у сфері зеленого будівництва;
- оцінити стан будівельного сектору та впровадження міжнародних проектів зеленого будівництва в Україні;
- обґрунтувати напрямки стимулювання розвитку екологічного будівництва в Україні;
- розробити модель міжнародного співробітництва України в галузі екологічного будівництва.

Об'єктом дослідження є міжнародні проекти у сфері зеленого будівництва.

Предметом дослідження є теоретичні, методологічні та прикладні аспекти системи економічних відносин, що виникають у процесі міжнародного співробітництва у сфері зеленого будівництва.

Методи дослідження. Для досягнення головної мети та виконання завдань роботи було використано багато наукових методів. Для вивчення теоретичних та методологічних основ концепції «зелене будівництво» було використано такі загальнонаукові методи: метод наукової абстракції, діалектичний метод пізнання, логічний метод, метод порівняння, а також методи логічної абстракції: аналіз, синтез та індукція. Для полегшення представлення результатів дослідження сучасного стану зеленого будівництва та реалізації проектів у цій сфері було обрано методи економіко-статистичного аналізу: табличний та графічний. Оцінка стану будівельного сектору в Україні, Польщі та Нідерландах базується на методах експертної оцінки та комплексної оцінки. Для прогнозування розвитку

будівельного сектору в Польщі та Нідерландах у середньостроковій перспективі було обрано метод екстраполяції.

Інформаційною базою стали періодичні видання, монографії, науково-практичні матеріали конференцій, а також нормативно-правова база України та європейських країн у сферах сталого розвитку та зеленого будівництва. Базу даних дослідження складають статистичні джерела вітчизняного та іноземного походження (бази даних ООН, ОЕСР, Світового банку та інших спеціалізованих організацій, Статистичної служби ЄС, Статистичних управлінь Нідерландів та Польщі, Державної служби статистики України, щорічні звіти про фінансові та нефінансові результати діяльності підприємств та будівельного сектору).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи складає 105 сторінок, містить список використаних джерел із 106 найменувань. Робота ілюстрована 28 рисунками та містить 12 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

1.1. Генезис і принципи екологічного будівництва в контексті сталого розвитку

Сучасні умови розвитку та потреби національних урядів, транснаціональних корпорацій та різних міжурядових організацій призводять до постійного збільшення споживання природних ресурсів планети, що безпосередньо впливає на виникнення різних глобальних викликів для людства. В умовах посилення антропогенного впливу доцільно розробляти загальні стратегії розвитку країн і компаній, що поєднують низку економічних, соціальних та екологічних заходів. Одним із них є поява концепції «зеленого будівництва», метою якої є мінімізація впливу людини шляхом використання різних ресурсозберігаючих та енергоефективних будівельних технологій, відновлюваних будівельних матеріалів та інших рішень у будівельній сфері.

У 2015 році Організація Об'єднаних Націй розробила комплексну стратегію сталого розвитку до 2030 року, яку прийняли всі держави-члени. Він базується на 17 цілях, які враховують різні аспекти сучасної та майбутньої людської діяльності та безпосередньо впливають на розвиток будівельного сектору [1]. Загалом кажучи, поняття «сталий розвиток» з'явилося раніше, але з того часу набуло значного значення.

Сталий розвиток – це концепція, яка, по суті, базується на балансі між трьома складовими: екологічним, соціальним та економічним, кожен з яких має свій вплив на суспільство. Саме впровадження принципів сталого розвитку дозволяє людству зменшити власний негативний вплив та досягти результатів, таких як підвищення продуктивності ресурсів та покращення добробуту різних

верств населення (табл. 1.1). Тому можна припустити, що ця концепція матиме позитивний вплив як на приватний, так і на державний сектори.

Таблиця 1.1

Характеристика складових сталого розвитку та результати досягнення основних цілей

Складовий елемент	Основна ціль	Результат від досягнення цілі
Економічна	Підвищення продуктивності ресурсів	а) зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності; б) впровадження нових видів діяльності та бізнес-моделей; в) відкриття нових ринків та інвестиційних можливостей; г) підвищення лояльності споживачів; д) збільшення доступності поставок
Екологічна	Мінімізація впливу на довкілля	а) зменшення викидів парникових газів; б) мінімізація відходів наприкінці життєвого циклу продукту; в) збереження природних ресурсів (води, землі та матеріалів); г) збереження біорізноманіття
Соціальна	Зростання добробуту	а) створення нових робочих місць та підвищення доходів; б) покращення здоров'я та умов праці; в) створення нових партнерств та співпраці; г) поява інновацій та технологій, що полегшують життя

Складено автором за [2, с.5]

Беручи до уваги всі складові сталого розвитку, будівельний сектор еволюціонував у напрямку концепції «сталого будівництва», одним з елементів якої є «зелене будівництво». Важливо, щоб сталий розвиток не обмежувався екологією, а базувався на гармонійній взаємодії між різними ресурсами, технологічним розвитком, інвестиціями та інституційними змінами, враховуючи потреби нинішнього та майбутніх поколінь. Зелене будівництво та його технології також спрямовані на забезпечення екологічності, енергоефективності та

економічної ефективності використання будівель, що призводить до зниження витрат для населення [3, с.203].

Якщо в минулому столітті ефективність будівництва оцінювалася переважно за допомогою кількісних показників (чим більше будуєш, тим краще), то зараз акцент робиться на якісних показниках. Наприклад, удосконалення методів будівництва та використання сучасних матеріалів може підвищити енергоефективність будівель, що призведе до зниження споживання енергії, зменшення витрат на енергоносії для населення та мінімізації впливу на навколишнє середовище. Це питання є особливо важливим для розвитку будівництва в Україні після масштабного російського вторгнення, оскільки велика кількість житлових об'єктів та інфраструктури має бути відновлена з урахуванням сучасних світових тенденцій.

Слід зазначити, що наукова спільнота та міжнародні організації по-різному трактують поняття «зелене будівництво». Однак будь-яке визначення враховує ключові аспекти сталого розвитку, такі як економічні, екологічні та соціальні аспекти. Наприклад, Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA) тлумачить зелене будівництво як практику будівництва споруд та використання процесів, які є екологічно чистими та ресурсоефективними протягом усього життєвого циклу будівлі: від вибору місця до проектування, будівництва, експлуатації, технічного обслуговування, реконструкції та виведення з експлуатації. Водночас, ця будівля повинна забезпечувати ефективне використання води, енергії та інших ресурсів, захищати здоров'я та підвищувати продуктивність будівельників, мінімізуючи при цьому відходи та погіршення стану навколишнього середовища [4].

На відміну від агентства, Рада з екологічного будівництва США базує концепцію «зеленого будівництва» на потрійному підсумку, розробленому Джоном Елкінгтоном у 1998 році, який мав значний вплив на розвиток соціально відповідального бізнесу, а також на сталий розвиток загалом [5]. Шляхом адаптації концепції потрійного підсумку були сформовані довгострокові

перспективи реалізації проектів зеленого будівництва з використанням передового досвіду для трьох типів ресурсів:

1. Люди (соціальний капітал): усі витрати та вигоди для людей, які проектують, будують, живуть, працюють, складають місцеву громаду та на яких прямо чи опосередковано впливає будівельний проект.

2. Планета (природний капітал): усі витрати та вигоди будівельного проекту для навколишнього середовища на місцевому та глобальному рівнях.

3. Прибуток (економічний капітал): усі економічні витрати та вигоди проекту для всіх зацікавлених сторін (не лише власника проекту) [6]. Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) розробила більш детальний підхід до інтерпретації принципів зеленого будівництва. Основним міжнародним стандартом, що визначає методологічну основу сталого розвитку в будівництві, є ISO 15392:2008, який у 2019 році перетворився на ISO 15392:2019 [7,8]. Ці стандарти охоплюють такі принципи:

а) врахування впливу будівлі на навколишнє середовище протягом усього її життєвого циклу, від видобутку сировини до остаточного знесення;

б) зменшення використання енергії, води та інших ресурсів під час будівництва та експлуатації;

с) захист навколишнього середовища від забруднення та забезпечення належної якості повітря в приміщеннях для мешканців;

д) створення будівель, які є безпечними, здоровими та доступними для всіх користувачів;

е) проектування будівель, економічно ефективних з точки зору будівництва та експлуатації [7,8]. Варто зазначити, що між цими міжнародними стандартами існують деякі відмінності, оскільки стандарт 2019 року був значно розширений. Наприклад, це стосується не лише будівель, а й інженерних споруд. ISO 15392:2019 також детальніше розглядає соціальні аспекти сталого розвитку та підкреслює важливість соціальної справедливості, прав людини та збереження культурної спадщини. Ще одним важливим доповненням є наявність більш

конкретних рекомендацій щодо впровадження принципів сталого розвитку та розділу, присвяченого циркулярній економіці.

Дотримання всіх принципів концепції «зеленого будівництва» допомагає забудовникам, архітекторам, інженерам та іншим зацікавленим сторонам створювати будівлі, корисні не лише для навколишнього середовища, але й для людей та економіки, як показано в основних принципах впровадження зеленого будівництва, представлених на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Принципи реалізації концепції «зеленого будівництва»

Джерело: складено на основі [9]

Виходячи з вищезазначених інтерпретацій та принципів зеленого будівництва, цю концепцію можна визначити як сукупність методів та заходів будівництва, спрямованих на підтримку сталого підходу на всіх етапах розробки, реалізації та обслуговування будівельних проектів, протягом усього їх життєвого циклу, а також матеріалів, що використовуються в процесі будівництва або реконструкції, що забезпечує ефективну взаємодію між екологічними, соціальними та економічними аспектами сталого розвитку.

Концепція «зеленого будівництва» виникла в 1970-х роках під час нафтової кризи, коли зі збільшенням споживання нафти її ціна зросла в чотири рази. У цей період у високорозвинених країнах будувалися будівлі з використанням альтернативних джерел енергії, що, власне, є одним із принципів «зеленого» будівництва. Водночас у багатьох країнах укоренилося визнання важливості енергоефективності, і почали впроваджуватися державні програми підтримки приватних ініціатив [10].

Описана вище криза стала економічним шоком для більшості країн світу, особливо тих, які зосереджувалися виключно на традиційних джерелах енергії. У 1972 році Міжнародна комісія ООН з навколишнього середовища та розвитку опублікувала доповідь «Межі зростання», в якій зазначалося, що неможливо нескінченно збільшувати споживання ресурсів та забруднення навколишнього середовища. Ця доповідь мала значний вплив на розвиток концепції сталого розвитку та подальше впровадження принципів зеленого будівництва [11].

Починаючи з середини 1970-х років, були розроблені та впроваджені перші демонстраційні моделі з високою енергоефективністю, а до середини 1990-х років великі будівельні компанії просуvalи ці проекти на ринку. Саме в цей період почали з'являтися перші стандарти оцінки зеленого будівництва. Наприклад, стандарти LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) у Сполучених Штатах та BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) у європейських країнах, які визначають критерії оцінки екологічної ефективності будівель і наразі є найпоширенішими у світі. Незважаючи на різні

географічні зони, в яких застосовуються ці стандарти, вони мають кілька додаткових відмінностей, які наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльний аналіз систем сертифікації LEED та BREEAM

Критерії зіставності систем сертифікації зеленого будівництва	LEED	BREEAM
1. Засновник	U.S. Green Building Council	BRE Global
2. Рік заснування	1998	1990
3. Тип будівель, що оцінюються	Житлові та нежитлові приміщення (нові та існуючі)	Житлові та нежитлові приміщення (нові та існуючі, особлива увага для складних будівельних споруд, таких як лікарні, офіси та школи)
4. Основні групи критеріїв	а) енергія та атмосфера б) ефективність використання водних ресурсів в) екологічний розвиток г) матеріали та ресурси г) якість внутрішнього середовища д) інновації та дизайн	а) енергія б) матеріали в) інновації г) відходи г) забруднення д) здоров'я та благополуччя е) вода є) транспорт ж) використання земельних ресурсів та екологічний менеджмент
5. Кількість критеріїв: у тому числі кількість обов'язкових критеріїв	43 28	76 27
6. Вагові коефіцієнти	Відсутні	Присутні для кожного критерію
7. Тип обрахунку	У бальній системі	У відсотках
8. Шкала оцінювання будівельного об'єкту	а) сертифіковано (40 – 49 балів) б) срібло (50 – 59 балів) в) золото (60 – 79 балів) г) платинум (більше 80 балів)	а) некласифіковано (менше 30 %) б) прохід (від 30 %, включно) в) добре (від 45 %, включно) г) дуже добре (від 55 %, включно) г) відмінно (від 70 %, включно) г) вийнято (від 85 %, включно)

Складено автором на основі [12], [13]

Враховуючи відмінності, представлені в табл. 1.2, можна зробити висновок,

що система сертифікації будівель BREEAM є складнішою у використанні для оцінки будівель, оскільки вона має більшу кількість критеріїв.

Варто зазначити, що разом з еволюцією концепції «зеленого будівництва» у світі посилювалася глобалізація, а також промислові революції, які суттєво вплинули на неї. Наприклад, на початку 21 століття почали розроблятися перші «інформаційні моделі будівель», тобто BIM-технології, які допомогли значно спростити процес будівництва та мінімізувати антропогенний вплив на навколишнє середовище [14]. Цей процес можна вважати одним із каталізаторів поширення концепції «зеленого будівництва». Поряд з інтеграцією рішень промислової революції, зелене будівництво та будівельний сектор загалом сильно залежать від розробки корпоративних та урядових стратегій, спрямованих на досягнення вуглецевої нейтральності та впровадження принципів циркулярної економіки (рис. 1.2).

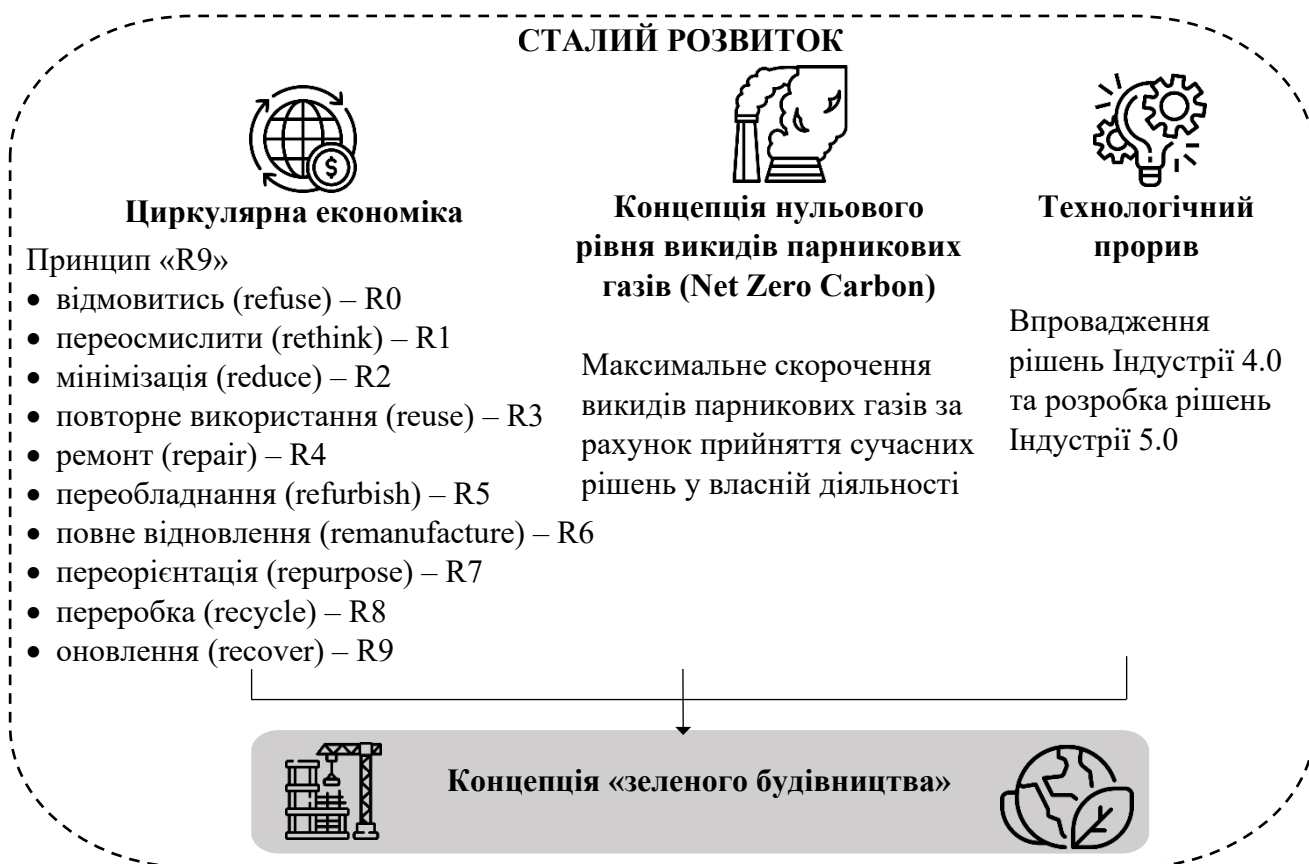


Рис. 1.2. Взаємозв'язок концепцій «зеленого будівництва» і сталого розвитку

Складено автором на основі [14, 15, 16]

Згідно з рис. 1.2, існує тісний зв'язок між ключовими принципами та концепціями сталого розвитку, які, відповідно, мають значний вплив на розвиток зеленого будівництва в усьому світі. Наприклад, впровадження принципів циркулярної економіки крізь призму будівництва значно зменшить відходи в цій галузі, а концепція Net Zero Carbon забезпечить скорочення викидів парникових газів з одного з найбільш забруднюючих навколишнє середовище секторів. І навпаки, технологічний прогрес можна вважати одним із факторів впровадження сталого розвитку, завдяки сучасним технологіям, які значно оптимізують усі ресурси та мінімізують вплив на навколишнє середовище. Виходячи з наведених вище аргументів, доцільно розглядати зелене будівництво як частину системи сталого розвитку, насамперед через його зв'язок з його об'єктами. Окрім зв'язку зі сталим розвитком, зелене будівництво вимагає значних інвестиційних ресурсів для реалізації проекту, оскільки капітальне будівництво або відновлення існуючих об'єктів з урахуванням «зелених» принципів є більш складним процесом порівняно з традиційним будівництвом.

На рис. 1.3 показано структуру інвестиційно-будівельної системи.

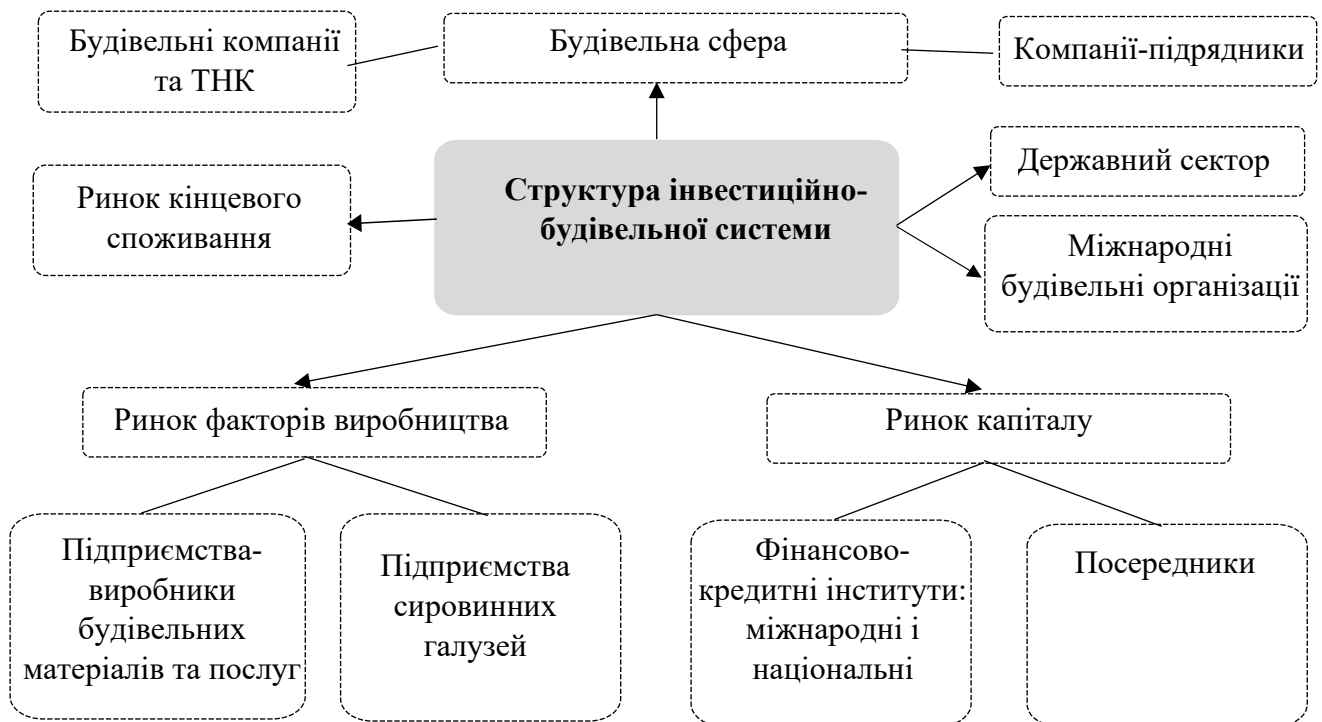


Рис. 1.3. Структурні елементи інвестиційно-будівельної системи

Складено автором на основі [17, с.16]

Об'єкти інвестиційно-будівельної системи тісно пов'язані між собою, що робить їх функціонування неможливим один без одного, а також забезпечує нормальне функціонування механізму державного регулювання будівельної галузі (рис. 1.4).

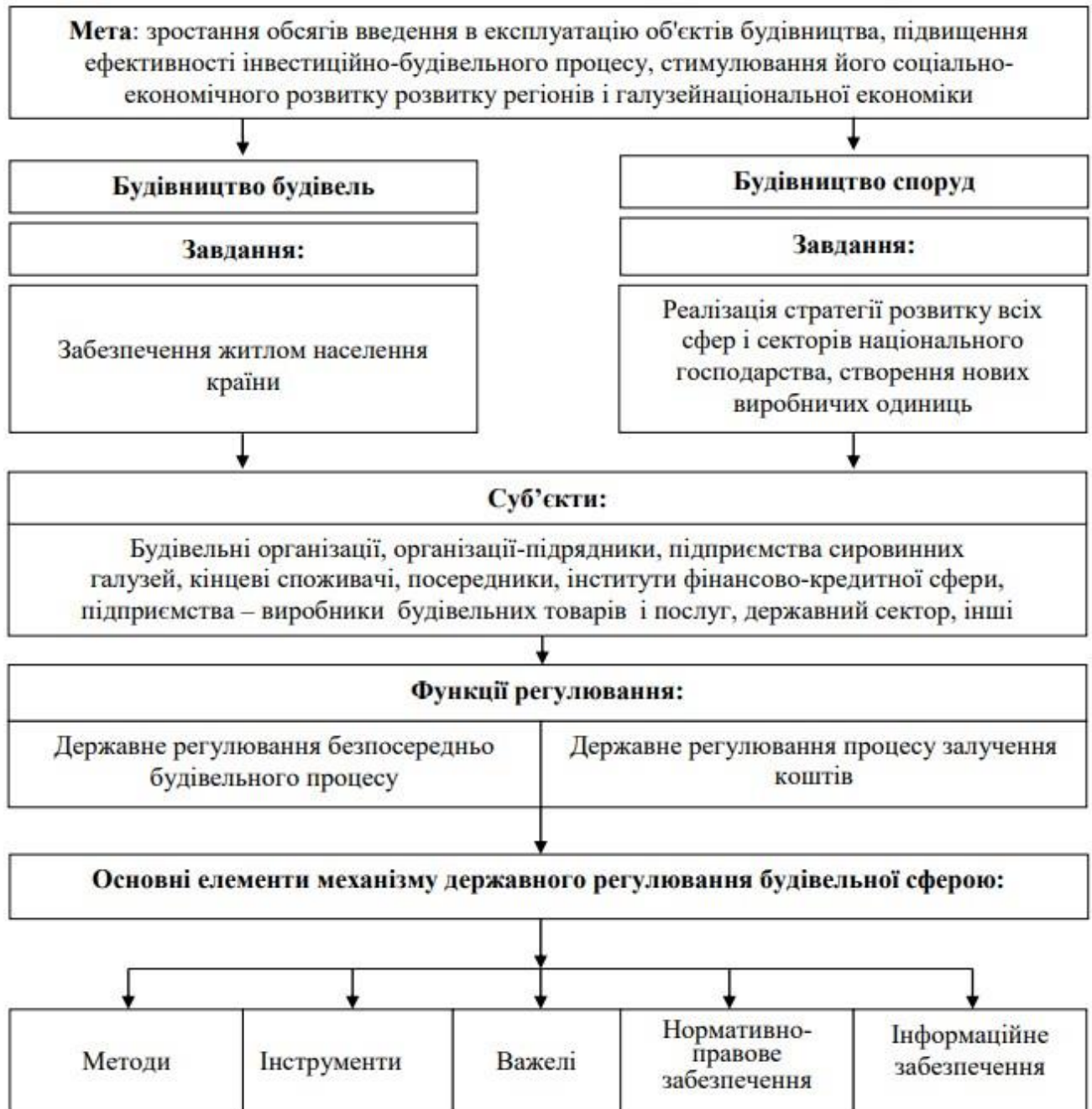


Рис. 1.4. Механізм державного регулювання будівельної сфери

Джерело: [17, с. 17]

Інвестиційно-будівельна система складається з великої кількості суб'єктів, які разом забезпечують функціонування будівельного ринку. Слід зазначити, що реалізація проектів зеленого будівництва має переваги для всіх зацікавлених сторін у секторі (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Перелік основних суб'єктів на будівельному ринку та переваги, які вони отримують від впровадження проектів зеленого будівництва

Суб'єкт будівельного ринку	Вигода від реалізації зеленого будівництва
Держава	а) підтримка екологічного розвитку країни; б) підвищення рівня екологічного інвестування; в) створення нових робочих місць та зниження рівня безробіття.
Населення	а) мінімізація комунальних виплат; б) підвищення комфорту життя.
Архітектори / будівельники	а) підвищення рівня професіоналізму та рівня заробітної плати; б) створення можливості реалізації особистих ідей.
Девелопери	а) додаткове залучення інвесторів; б) підвищення рівня прибутковості.
Забудовники	а) підвищення рівня прибутковості; б) оптимізація терміну введення будівель та споруд в експлуатацію.
Підрядники	а) зростання попиту на підрядні роботи; б) зростання доходів.
Виробники будівельних матеріалів	а) зростання попиту на екологічні будівельні матеріали, в результаті чого збільшиться прибуток; б) підвищення конкурентоспроможності національних виробників та поява можливості виходу на міжнародні ринки.
Орендодавці	а) зростання рівня заселення будинків; б) збільшення орендних ставок.

Систематизовано автором за [18, с.225]

Зелене будівництво має значний вплив на навколишнє середовище та суспільство, створюючи значний позитивний вплив на різні аспекти життя. Вплив зеленого будівництва умовно можна розділити на його основні складові, такі як соціальний, економічний та екологічний, які варіюються від енергозбереження та скорочення викидів до покращення якості повітря та забезпечення здорового та комфортного середовища для мешканців. Зелені технології та інновації в

будівництві сприяють використанню відновлюваних джерел енергії, утилізації відходів та впровадженню енергоефективних систем. Ці позитивні тенденції в зеленому будівництві сприяють сталому розвитку. Опис ефектів від впровадження принципів зеленого будівництва продемонстровано на рис. 1.5.



Рис. 1.5. Характеристика основних ефектів від реалізації проєктів у сфері зеленого будівництва

Складено автором самостійно

Таким чином, концепція «зеленого будівництва» відзначається безперервною еволюцією, спрямованою на досягнення вищих стандартів сталого

розвитку. Спираючись на підходи до зменшення впливу будівельного сектору на навколишнє середовище, сучасна концепція «зеленого будівництва» визнає важливість повної інтеграції екологічних, соціальних та економічних аспектів.

1.2. Роль міжнародного партнерства у просуванні екологічного будівництва

У сучасному світі, що дедалі більше глобалізується, міжнародна співпраця відіграє життєво важливу роль. Глобальні виклики та проблеми дедалі більше взаємопов'язані, а здатність країн спільно вирішувати такі питання, як екологічна стійкість, охорона здоров'я, економічний розвиток та міжнародна безпека, стає вирішальною для забезпечення стабільності та процвітання в усьому світі. У цьому контексті міжнародна співпраця у сфері зеленого будівництва є рушійною силою досягнення основних цілей Стратегії сталого розвитку, розробленої у 2015 році.

Перш ніж розглядати питання міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва, варто розглянути характер та форми цієї теми дослідження. Загалом, існують різні підходи до тлумачення поняття міжнародної співпраці, оскільки вчені проводять дослідження в різних галузях, а також мають різне уявлення про характер міждержавних відносин.

Слід виділити такі підходи:

1. Політичний реалізм. Згідно з цим підходом, міжнародна співпраця полягає у взаємного визнання суверенітету країн, а також у відсутності додаткового впливу кожної з них на їхню внутрішню політику та системи. У таких умовах каталізатором міжнародних відносин є нестабільність міжнародного середовища, і коли виникає певний конфлікт або загроза, співпраця організовується для зміцнення власних позицій. Більше того, вчені, які використовують цей підхід, визначають військово-політичний союз як початкову форму співпраці. Е.Т. Вулферс, який досліджував проблеми в контексті

міжнародної співпраці, вважає, що сенс будь-якої співпраці полягає в досягненні цілей політики балансу сил [19].

2. Функціональна теорія. Згідно з цим підходом, міжнародна співпраця розглядається як метод вирішення різних сучасних проблем, що є результатом економічного, технологічного та соціального розвитку. Позиція вчених, які підтримували цю інтерпретацію, полягала в тому, що лише спеціалісти з вузькими компетенціями здатні знайти рішення проблеми за допомогою міждержавної співпраці, а не політики. У цьому випадку міждержавна співпраця – це технічне питання, яке визначається поза політичними процесами, без будь-яких спроб скомпрометувати суверенітет однієї країни на користь іншої. На думку посадовців, це сприятиме розвитку довіри між державами та створить умови для тіснішої співпраці в майбутньому.

3. Соціологічний (конструктивістський) підхід. Згідно з цим підходом, міжнародна політика не є статичною, а постійно розвивається під впливом взаємодії міжнародних та національних норм, а також державних ідентичностей. Ці норми та ідентичності формуються в результаті взаємодії держав одна з одною та з іншими суб'єктами міжнародної системи. Держави не є статичними суб'єктами, і їхні інтереси та поведінка можуть змінюватися під впливом зовнішнього середовища. Наприклад, держава, яка раніше вважала себе нейтральною, може почати брати участь у міжнародних конфліктах, якщо зміниться її самоідентифікація або якщо вона відчує тиск з боку інших держав. Конструктивістський підхід пропонує можливість краще зрозуміти процеси, що відбуваються в міжнародній політиці. Він підкреслює роль ідей, норм та ідентичностей у формуванні міжнародної системи. Для вчених у цій галузі суверенітет – це лише норма, яка поширюється, оскільки її розвитку сприяє певний тип міжнародної системи [20].

З огляду на цю інформацію, не існує єдиного підходу до тлумачення міжнародної співпраці. Його суть полягає в досягненні взаємної вигоди для кожної країни-учасниці (компанії, організації). Слід зазначити, що окрім переваг,

кожен напрямок міжнародного співробітництва базується на кількох фундаментальних факторах, які сприяють його розвитку:

- (а) значна нерівність у забезпеченні ресурсами між різними країнами;
- (b) наявність різних економічних, політичних та природних умов для функціонування країн;
- (с) підвищення ефективності виробництва шляхом інтенсифікації зовнішніх економічних зв'язків;
- (d) міжнародний поділ праці;
- (е) науково-технічний прогрес, включаючи зростаючу комп'ютеризацію суспільства;
- (е) розвиток міжкультурних обмінів між країнами;
- (f) високий рівень економічної взаємозалежності (торгівля, інвестиції);
- (g) активізація діяльності транснаціональних корпорацій та розширення внутрішньої підприємницької діяльності країн;
- (g) зростаюча відкритість світових економік; (h) наявність глобальних викликів для людства (зміна клімату, екологічна криза тощо) [21, с. 266].

Міжнародна співпраця є необхідним механізмом для вирішення складних проблем та досягнення спільних глобальних цілей. Ця співпраця охоплює різні аспекти, включаючи дипломатію, торгівлю, науково-технічний обмін, гуманітарну допомогу та інші сфери, таким чином сприяючи створенню мережі відносин між країнами, що має допомогти урядам забезпечити мир, стабільність та ефективність перед обличчям глобальних викликів.

Залежно від кількості суб'єктів, міжнародне співробітництво може здійснюватися між двома державами, або багатосторонньо, тобто між кількома державами. Двостороння співпраця, як правило, є більш гнучкою та оперативною, ніж багатостороння співпраця. Однак багатостороння співпраця є ефективнішою у вирішенні спільних проблем, оскільки вона передбачає участь більшої кількості держав.

Незважаючи на існування різних форм міжнародної співпраці, процес побудови такої співпраці дуже схожий і включає елементи, представлені на рис. 1.6.

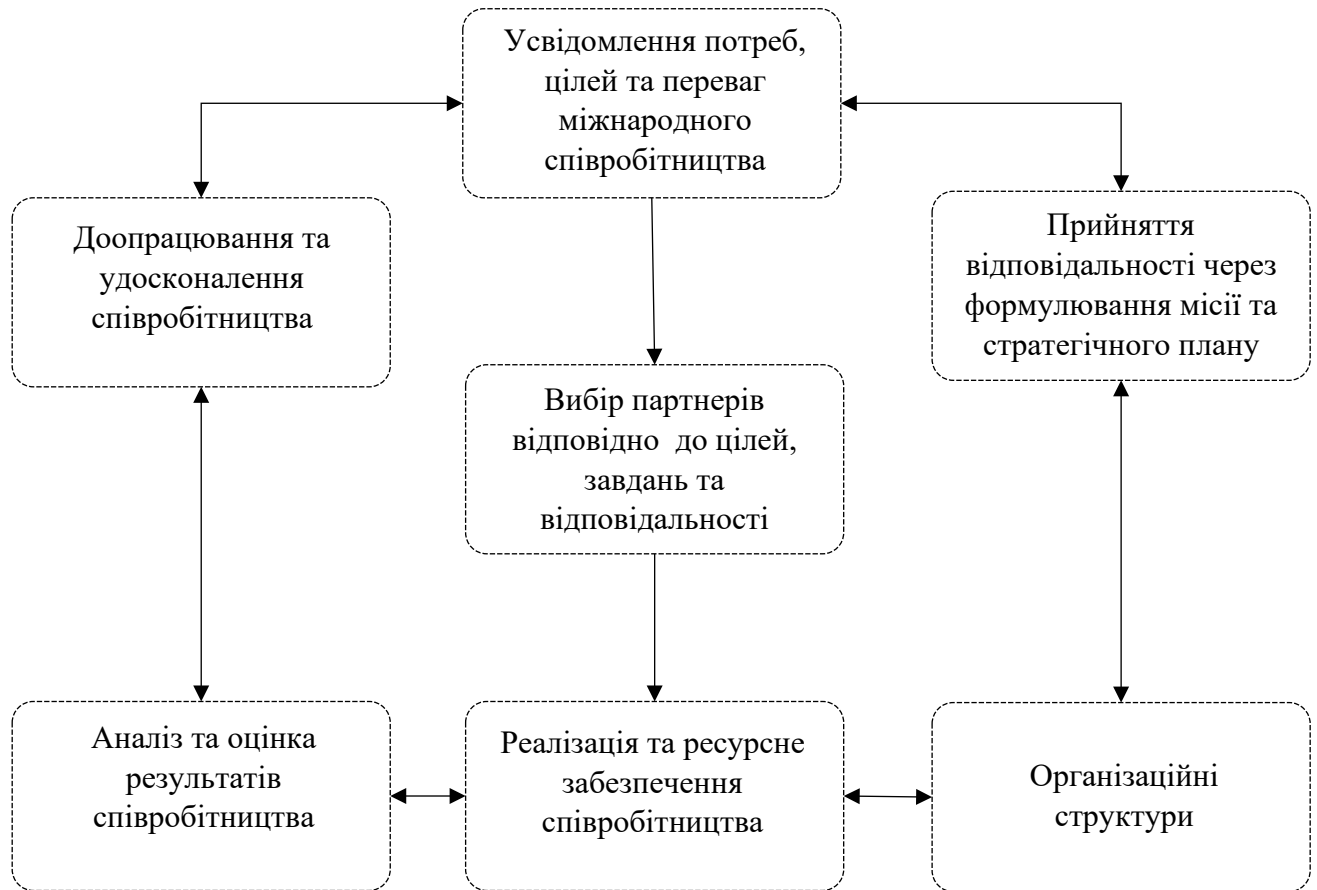


Рис. 1.6. Процес реалізації міжнародного співробітництва

Складено автором на основі [22, с.42]

Спираючись на власні дослідження, В. Чан виділяє такі етапи побудови міжнародної співпраці:

1. Підготовчий етап. На цьому етапі визначаються цілі та завдання співпраці, а також розробляється план дій. Важливо визначити, які напрямки співпраці є пріоритетними, а також які ресурси потрібні.

2. Укладення угоди про співробітництво. Після визначення цілей та завдань співпраці між двома або більше сторонами має бути укладена угода. Угода повинна містити детальний опис умов співпраці, включаючи терміни, обсяг та фінансування.

3. Виконання зобов'язань сторін за раніше укладеною угодою. На цьому етапі реалізується проект співпраці. Важливо забезпечити ефективне виконання угоди та досягнення її цілей.

4. Оцінка результатів співпраці. На заключному етапі оцінюється ефективність співпраці. Важливо визначити, чи досягнуто поставлених цілей і чи необхідно вносити зміни до проекту в майбутньому [22].

Процес міжнародної співпраці – це складне явище, яке вимагає від учасників чіткого визначення цілей і завдань, а також ефективного планування та реалізації проекту. Це може бути забезпечено глибоким розумінням культурних цінностей партнерів, підтримкою з боку відповідних органів обох країн, а також гармонійним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій [22].

Протягом усього свого розвитку Україна була активним членом міжнародної спільноти в різних сферах своєї діяльності. Питання міжнародної підтримки з боку країн-партнерів стало особливо гострим у 2022 році, після масштабного вторгнення країни-агресора, що спонукало Україну значно посилити міжнародне співробітництво в таких сферах, як військово-промисловий комплекс, будівництво (як частина загального національного відновлення), гуманітарна допомога тощо.

Важливим елементом відновлення України є накопичення значних ресурсів у будівельному секторі, відповідно до загальних принципів «зеленого будівництва», попит на який значно зріс. Досягти бажаних результатів без підтримки інших країн-партнерів практично неможливо. Таким чином, міжнародна співпраця може бути рушійною силою реалізації проектів зеленого будівництва. Міжнародна співпраця може бути корисною для проектів у цій галузі в таких аспектах:

1. Доступ до фінансування. Міжнародні фінансові організації, такі як Світовий банк та Міжнародний валютний фонд, а також різні фонди, спрямовані на зменшення впливу зміни клімату, фінансово підтримують проекти зеленого будівництва.

2. Обмін досвідом. Країни можуть обмінюватися досвідом та передовим досвідом у зеленому будівництві, що допомагає покращити якість та ефективність проектів.

3. Міжнародні стандарти. Існують міжнародні стандарти та системи сертифікації, що регулюють зелене будівництво. Міжнародна співпраця сприяє гармонізації та впровадженню цих стандартів. Прикладами можуть бути системи сертифікації LEED та BREAM, порівняльний аналіз яких представлено в таблиці 1.2. Крім того, як зазначено в розділі 1.1, ISO зробила значний внесок у розробку стандартів для зеленого будівництва.

4. Обмін технологіями. Міжнародний обмін технологіями та інноваціями може сприяти впровадженню нових технологій та підходів до зеленого будівництва.

5. Глобальні виклики. Зміна клімату та збільшення викидів в атмосферу є глобальними викликами, і співпраця між країнами може допомогти вирішити цю проблему шляхом спільних зусиль у сфері зеленого будівництва.

Міжнародні організації відіграють важливу роль у реалізації проектів зеленого будівництва, оскільки це стратегічний напрямок розвитку. Міжнародне енергетичне агентство, Світовий банк та Програма ООН з навколишнього середовища активно підтримують та просувають ініціативи зеленого будівництва в усьому світі. Вони надають фінансову підтримку та технічну експертизу, а також сприяють обміну передовим досвідом та інноваціями в цій галузі. У табл. 1.4 перераховано деякі міжнародні установи, які безпосередньо беруть участь у підтримці впровадження концепції «зеленого будівництва».

Окрім міжнародних організацій, значний вплив на розвиток екологічного будівництва здійснюють транснаціональні корпорації, активні гравці міждержавних відносин, зокрема через міжнародну співпрацю (головним чином завдяки наявності заводів та офісів у різних країнах). Вони також ініціюють та підтримують проекти, спрямовані на створення екологічно чистих об'єктів, та активно впроваджують інноваційні технології та енергоефективні рішення в

будівельному секторі, тим самим сприяючи скороченню викидів та споживання енергії.

Таблиця 1.4

Основні міжнародні організації у сфері розвитку зеленого будівництва

Назва організації	Характеристика
United Nations Environment Programme (UNEP)	Програма ООН з питань навколишнього середовища сприяє розвитку зеленого будівництва та боротьбі із зміною клімату.
World Green Building Council	Глобальна мережа організацій, що спільно працюють над зеленим будівництвом та сталим розвитком в різних країнах.
International Energy Agency (IEA)	Агентство сприяє підвищенню енергоефективності та використанню відновлюваних джерел енергії у будівництві.
International Living Future Institute	Організація, яка розробила сертифікаційну систему Living Building Challenge для найбільш екологічно чистих будівель.
Global Environment Facility (GEF)	Міжнародний фонд для охорони довкілля та підтримки сталого розвитку, який фінансує проекти зеленого будівництва.

Складено автором на основі [23, 24, 25, 26, 27]

Ось деякі приклади участі великих компаній у зеленому будівництві:

1. Walmart у Сполучених Штатах співпрацює з виробниками будівельних матеріалів для розробки нових, більш екологічно чистих матеріалів. У 2005 році компанія відкрила пілотний магазин, який використовував більше перероблених матеріалів у будівництві, а також енергоефективні методи роботи. У наступні роки Walmart також тестував сталий розвиток у своїх розподільчих центрах, використовуючи альтернативні джерела енергії (сонячну та вітрову) [28].

2. Amazon встановив екологічні стандарти для своїх нових будівель. Ці стандарти вимагають, щоб будівлі були енергоефективними та використовували відновлювані джерела енергії. Наприклад, кампус Metropolitan (Met) Park в Арлінгтоні, який відкриється у 2023 році, був побудований з використанням нових рішень [29].

3. Saint-Gobain – компанія, що спеціалізується на виробництві будівельних матеріалів. Це починання має значний вплив як на підтримку зеленого будівництва, так і на сталий розвиток загалом. Вони вирішують проблеми ефективного управління ресурсами в контексті екологічного будівництва та зміни клімату [30].

Така активна роль компаній у зеленому будівництві не лише сприяє розвитку технологій, але й створює нові стандарти в будівництві, що є важливим для вирішення сучасних екологічних проблем.

Ще одним варіантом міжнародної співпраці у впровадженні принципів екологічного будівництва є формалізація міжурядових відносин у формі угод. Угоди дозволяють країнам-учасникам об'єднати свої зусилля та ресурси для досягнення спільних цілей у сфері зеленого будівництва. У більшості випадків ця форма міжнародної співпраці передбачає співпрацю в таких сферах, як:

- а) розробка та впровадження політики та заходів у сфері екологічного будівництва;
- б) обмін досвідом та інформацією у сфері зеленого будівництва;
- с) навчання персоналу у сфері зеленого будівництва; d) фінансування проектів зеленого будівництва.

Таким чином, міжнародна співпраця виступає каталізатором у реалізації проектів зеленого будівництва, оскільки міжнародна спільнота визнає необхідність зменшення впливу будівництва на людину та переходу до «зелених» практик. Спільні зусилля між країнами, міжнародними організаціями та транснаціональними корпораціями сприяють обміну інноваціями, технологіями та ресурсами, що є важливим для досягнення цілей сталого розвитку у цьому секторі.

1.3. Методологія оцінювання внеску міжнародної співпраці у досягнення цілей сталого розвитку через екологічне будівництво

У сучасному контексті глобального економічного розвитку, де питання сталого розвитку набувають все більшого значення, зелене будівництво визначається не лише як засіб створення майбутніх інженерних та архітектурних рішень, але й як стратегічний елемент для досягнення глобальних цілей сталого розвитку. Оцінка ступеня екологічної стійкості будівельних проєктів є невід'ємною частиною цього процесу та вимагає вдосконалення методологічних підходів. У цьому контексті важливо враховувати не лише технічні характеристики будівель, але й їхній вплив на навколишнє середовище, соціальну відповідальність та ефективність використання енергії, води та інших ресурсів.

Оцінка впливу зеленого будівництва є важливим кроком до популяризації та поширення цієї концепції в усьому світі, оскільки вона спрямована на визначення потенціалу для досягнення цілей сталого розвитку. Це дозволить проаналізувати позитивні та негативні аспекти окремих будівель та будівельного сектору в цілому. Отже, оцінка відповідності принципам зеленого будівництва може проводитися на різних рівнях (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Рівні оцінки зеленого будівництва

З огляду на різні рівні, існує кілька методологічних підходів до оцінки зелених будівель. Однією з найпоширеніших систем сертифікації окремих будівель та споруд, або будівельних проектів, що складаються з кількох будівельних майданчиків, є системи сертифікації, які визначають конкретні критерії відповідності (рівень енергоефективності, споживання ресурсів, якість повітря та води тощо). До них належать стандарти BREEAM та LEED, детальний опис яких наведено в табл. 1.2.

Ще одним методом, який може бути використаний як для будівельних проектів, так і для будівельної галузі, є Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Ця оцінка включає аналіз якості повітря та води, рівня шуму та наземного середовища. Цей метод є важливим інструментом охорони навколишнього середовища, оскільки допомагає запобігти негативному впливу планованої діяльності на навколишнє середовище та сприяє сталому розвитку. У всьому світі ОВНС є обов'язковою процедурою для планованої діяльності, яка може мати значний вплив на навколишнє середовище [31]. В Україні оцінка впливу на навколишнє середовище є обов'язковою процедурою для всіх будівельних проектів з 2017 року.

Дослідження зеленого будівництва також можуть проводитися за допомогою методу інтегрованої оцінки. Цей методологічний підхід передбачає об'єднання різних аспектів або показників конкретного явища в єдину оцінку (індикатор), що дозволяє проводити комплексний аналіз об'єкта оцінки, а також відстежувати складну динаміку або проводити порівняльний аналіз з іншими однорідними об'єктами (наприклад, на національному рівні). Інтегрована оцінка надає більш детальну картину об'єкта оцінки, допомагає приймати обґрунтовані рішення та визначати стратегії подальшого розвитку. Процес проведення інтегрованої оцінки включає кілька етапів, проілюстрованих на рис. 1.8.

Перш за все, необхідно чітко сформулювати мету дослідження, оскільки від неї безпосередньо залежать наступні кроки. Оскільки дослідження зосереджене

на зеленому будівництві, необхідно, щоб інтегрована оцінка враховувала всі складові сталого розвитку, а саме економічні, екологічні та соціальні аспекти.

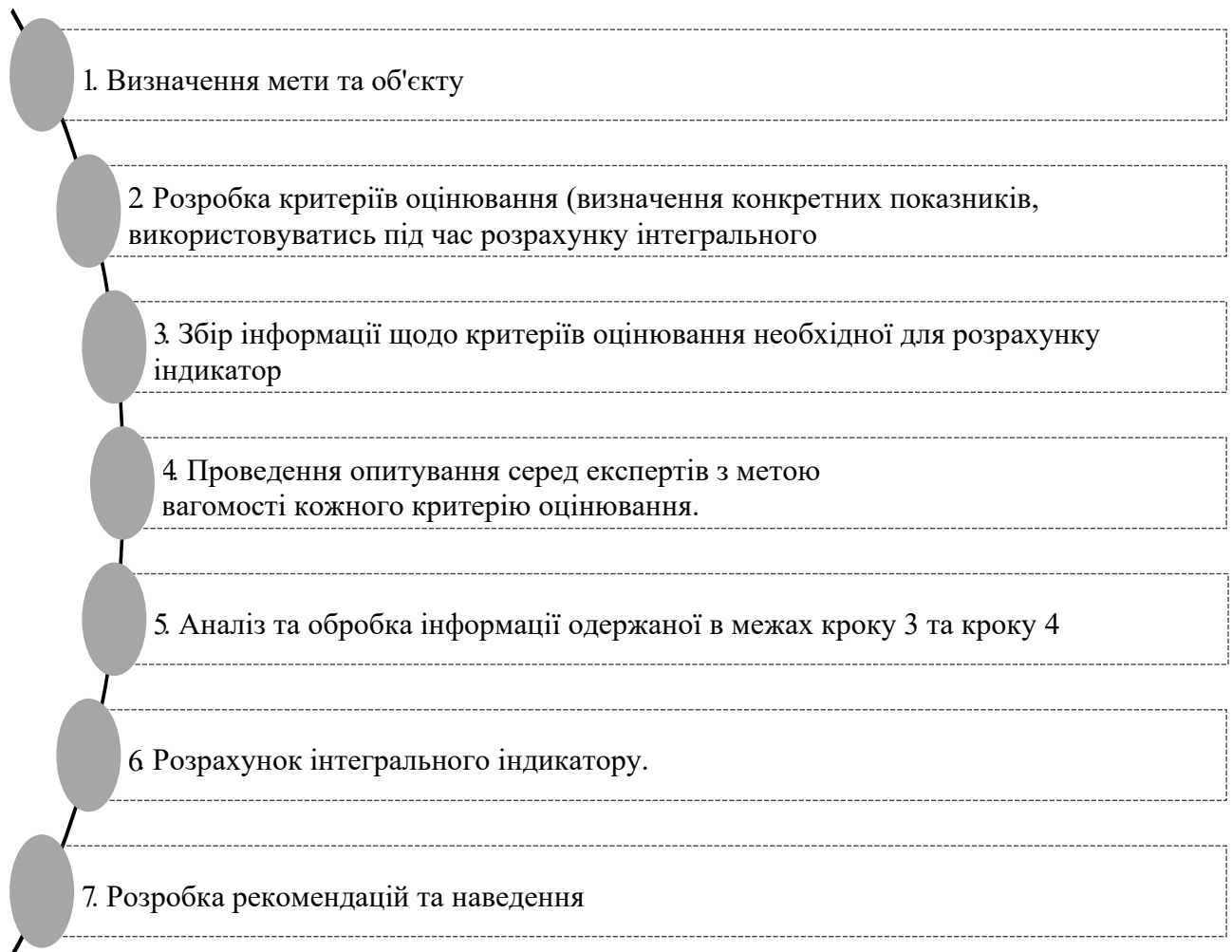


Рис. 1.8. Етапи інтегрального оцінювання зеленого будівництва

Складено автором самостійно

Наступним кроком є розробка критеріїв для оцінки поточної ситуації зеленого будівництва у вибраних країнах. Таким чином, розробляється система показників, що враховує різні аспекти впровадження зеленого будівництва в різних країнах, на основі загальної інформації про будівельний сектор. Слід зазначити, що показники, обрані для дослідження, враховуватимуть як діяльність, пов'язану з будівельним процесом, так і ту, що пов'язана з сектором будівельних матеріалів. Детальна інформація щодо критеріїв оцінювання представлена в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

**Система індикативних показників для комплексної оцінки зеленого будівництва
на національному рівні**

Назва індикатору	Характеристика індикаторів
1. Виробництво будівельної продукції	1. Виражається у вартісному вимірі. 2. Якщо проводиться аналіз для декількох країн, необхідно здійснити переведення до однієї валюти (євро або долар США) за середнім курсом актуальним на період дослідження.
2. Виробництво корисної площі будівництвом	Фактичний обсяг виробленої корисної площі, виміряної у м ² .
3. Кількість підприємств у будівельному секторі	Загальна чисельність підприємств на території країни, задіяних у будівельну діяльність.
4. Середньорічний індекс будівельної продукції	1. Дані щодо середньорічних темпів зростання виробництва будівельної продукції (будівництво житлових та нежитлових споруд) в межах однієї країни протягом трьох років. 2. Виражається у відсотковому вимірі.
5. Частина будівництва у ВВП	1. Частка будівельного сектору у загальному Валовому внутрішньому продукті (ВВП) країни. 2. Виражається у відсотковому вимірі.
6. Експорт будівельних матеріалів (групи 3816 та 6806 згідно УКТЗЕД)	1. Експорт цементних будівельних сумішей (група 3816 згідно УКТЗЕД) та матеріалів з мінеральної вати (група 6806 згідно УКТЗЕД) – було обрано, оскільки згідно з рейтингом ATLAS дана категорія будівельних матеріалів має найбільшу технологічну складність. 2. Виражається у вартісному вимірі. 3. В більшості випадків виражається у доларах США.
7. Кількість працюючих	1. Кількість працюючих осіб в будівельному секторі країни.
8. Продуктивність праці	1. Відношення обсягу виробництва будівельної продукції до кількості працюючих в будівельному секторі. 2. Виражається у вартісному вимірі.
9. Відношення кількості споруд за стандартом BREEAM до площі країни	1. Відношення кількості споруд, що мають сертифікат за системою BREEAM до загальної площі країни.
10. Кількість будівель висотою +150 м	1. Показник чисельності хмарочосів, що здатний продемонструвати рівень архітектурних можливостей країни.
11. Загальні витрати на НДДКР будівельними підприємствами	1. Виражається у вартісному вимірі. 2. Якщо проводиться аналіз для декількох країн, необхідно здійснити переведення до однієї валюти (євро або долар США) за середнім курсом актуальним на період дослідження.

12. Середні витрати на НДДКР будівельним підприємством	1. Відношення загальних витрат на НДДКР будівельними підприємствами до кількості працюючих осіб в будівельному секторі країни. 2. Виражається у вартісному вимірі.
13. Енергоємність будівельної галузі	1. Відношення використаної енергії до обсягу виробництва будівельної продукції.
14. Відношення викидів CO ₂ до кількості підприємств	1. Відношення викидів шкідливих речовин в атмосферу до загальної чисельності підприємств задіяних у будівельному секторі країни.
15. Кількість відходів будівельної галузі до числа зайнятих	1. Відношення кількості відходів у фактичних обсягах (тонах) в будівельному секторі до кількості працюючих в даному секторі.

Складено автором на основі [32, 33]

На третьому етапі комплексної оцінки зелених будівель збирається та аналізується інформація за критеріями, наведеними в табл. 1.5. Якщо інформація недоступна для будь-якого з елементів, цей індикативний показник буде відхилено.

Наступним кроком є застосування методу експертної оцінки для визначення вагового коефіцієнта для кожного показника. Суть цього методу полягає у проведенні оцінки окремими спеціалістами або групою спеціалістів. Цей метод дозволяє систематизувати інформацію, необхідну для розробки стратегії розвитку, та визначити важливість певних факторів. Цей метод також може бути використаний для прогнозування, а не лише для оцінки поточної ситуації. Хоча експертний аналіз є дещо суб'єктивним, вигідно отримувати експертні оцінки від експертів у певній галузі або темі дослідження. Якість аналізу безпосередньо залежить від рівня кваліфікації експерта, а також від його знань з теми дослідження. На відміну від інших методів оцінки, експертний аналіз забезпечує:

а) ширший спектр критеріїв оцінки;

б) відстеження інформації, яку неможливо було б отримати, використовуючи лише статистичні дані (що дуже важливо для досліджень зеленого будівництва, перш за все через відсутність значної кількості загальнодоступної інформації);

в) допомога у виявленні перспектив розвитку теми дослідження [34, 35].

Наступними кроками є оцінка інформації, отриманої в результаті її збору, а також у рамках експертного аналізу для подальших розрахунків. Оскільки вихідні індикативні показники зазвичай мають різні одиниці вимірювання, необхідна стандартизація даних. Стандартизація даних забезпечує збір та представлення інформації в єдиному форматі, що дозволяє об'єктивно порівнювати дані між різними джерелами або періодами. Це важливо для отримання точної та об'єктивної картини процесів або результатів. Для полегшення інтерпретації результатів розрахунків доцільно нормалізувати вихідні дані шляхом перетворення їх значень від 0 до 1, де 0 – найнижче значення нормалізованого індикативного показника, а 1 – найвище [36].

Ще одним важливим аспектом нормалізації вихідних даних є те, що деякі показники можуть бути стимулюючими (тобто збільшення їх значення позитивно впливає на інтегральний показник) або дестимулюючими (збільшення їх значення негативно впливає на інтегральний показник) [37]. Згідно з критеріями оцінки зеленого будівництва, показники з порядковими номерами від 1 до 12 у таблиці 1.5 мають позитивний вплив на всі аспекти об'єкта дослідження та на кінцеве значення інтегрального показника у випадку зростання. Натомість, показники від 13 до 15 мають негативний вплив у випадку самотійного зростання. Наприклад, збільшення енергоємності, утворення відходів та викидів вуглекислого газу в атмосферу негативно впливають на навколишнє середовище, суспільство та бізнес в цілому.

Таким чином, оцінка зелених будівель є важливим кроком до популяризації та поширення цієї концепції у світовому масштабі, оскільки вона спрямована на виявлення потенціалу для досягнення цілей сталого розвитку. Використання методу інтегрованої оцінки дозволить провести більш комплексний аналіз зелених будівель у досліджуваних країнах.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРАКТИК МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

2.1. Глобальні тенденції розвитку політики у сфері екологічного будівництва

У сучасних умовах суспільного розвитку світова спільнота стикається з проблемою досягнення стабільного економічного зростання без руйнівного впливу на соціальну сферу та навколишнє середовище. З огляду на це, можна стверджувати, що будівельний сектор відіграє ключову роль, оскільки він впливає на ефективність економіки, забезпечуючи основними фондами, створюючи велику кількість робочих місць та споживаючи численні ресурси з різних суміжних галузей. Варто зазначити, що розвиток будівництва в країні демонструє, як держава зможе протистояти глобальним проблемам у довгостроковій перспективі.

Перш ніж аналізувати світові тенденції в зеленому будівництві, необхідно ретельно дослідити будівельний сектор в цілому, щоб зрозуміти його вплив на навколишнє середовище та визначити можливості для впровадження сталого розвитку. Ця оцінка має бути комплексною, щоб визначити потенційні напрямки для оптимізації та вдосконалення будівництва, а також активізувати впровадження нових технологій та інновацій, спрямованих на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Будівельний ринок переживає глобальну тенденцію зростання, насамперед завдяки значним темпам зростання населення світу. Швидке зростання населення більше характерне для країн, що розвиваються, а також для Азіатсько-Тихоокеанського регіону. Згідно з рис. 2.1, найвищий відсоток доданої вартості, створеної будівельним сектором у 2022 році, спостерігається в Індонезії, де цей показник перевищує 10%. Китай також входить до першої десятки з показником 6,9%. Серед інших європейських країн варто

відзначити: Австрію, Ісландію, Фінляндію, Литву, Естонію, Словенію, Словаччину та Швецію. Середній показник для європейських країн становить 5,5%.

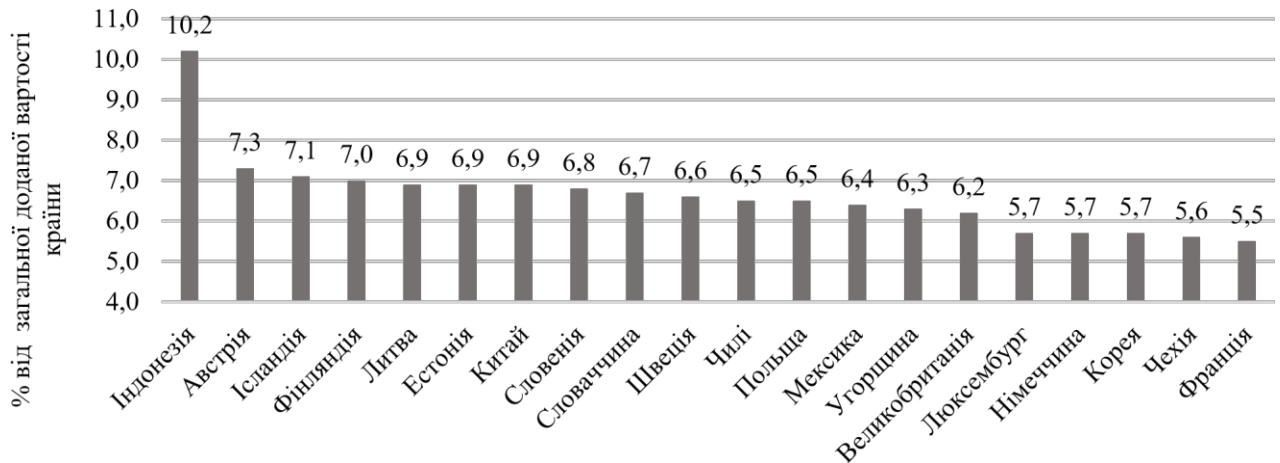


Рис. 2.1. Список країн за доданою вартістю, створеною будівельним сектором у 2022 році

Складено автором на основі [41]

Аналізуючи тенденції зростання доданої вартості, створеної будівництвом протягом останнього десятиліття, можна зробити висновок, що темпи дещо сповільнюються в усьому світі. Особливий спад спостерігався у 2020 році, під час пандемії коронавірусу, коли значна частина виробничих потужностей будівельного сектору була призупинена.

Для детального аналізу доцільно порівняти показники валового внутрішнього продукту на душу населення та доданої вартості, створеної будівельним сектором у вартісному вираженні, на діаграмі розсіювання (рис. 2.2). Для аналізу було обрано 20 країн з найбільшим обсягом доданої вартості в будівельному секторі.

Згідно з рис. 2.2, між показниками існує прямий зв'язок. Іншими словами, країни з вищим ВВП на душу населення також мають вищу додану вартість у будівництві. Це можна пояснити тим, що будівництво є сектором, який потребує значних інвестицій.

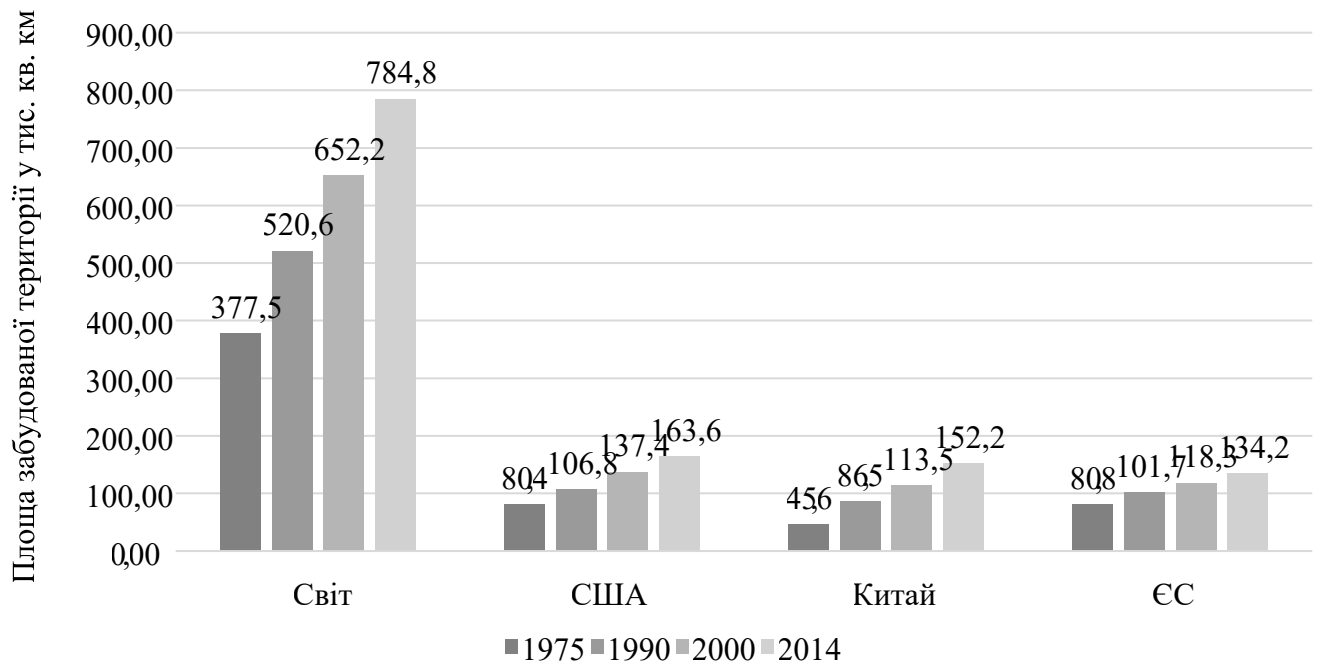


Рис. 2.2. Динаміка загальної забудованої площі у 1975-2014 рр.

Складено автором за [44]

Тому країни з вищим рівнем економічного розвитку, як правило, мають більш розвинений будівельний сектор (наприклад, США, Велика Британія, Німеччина, Китай – незважаючи на те, що ВВП на душу населення низький). Слід зазначити, що зв'язок між цими показниками не завжди однаковий у різних країнах. Так, Швейцарія є однією з найрозвиненіших країн Європи, і високий ВВП на душу населення є важливим, але додана вартість у будівництві досить низька, що пов'язано з іншою спеціалізацією в цій країні (наприклад, фармацевтика).

Окрім доданої вартості, ще одним важливим показником у будівельному секторі є загальна забудована площа країни. Цей показник показує кількість землі, що використовується для будівництва та інших потреб інфраструктури, що дозволяє оцінити загальне зростання впливу на навколишнє середовище (що лежить в основі концепції «зеленого будівництва»). Зростання показника також свідчить про значне розширення інфраструктури, посилення урбанізації, ефективне використання обмежених земельних ресурсів, а також, з точки зору сталого розвитку, збільшення антропогенного впливу на навколишнє середовище, що є досить негативним явищем. З рис. 2.2 видно, що забудована площа має

тенденцію до зростання. Якщо у 1975 році ця площа становила 377,5 тис. км², то у 2014 році вона збільшилася до 784,8 тис. км², що на 107,9% більше. У Сполучених Штатах цей показник становить 102,9%, а в Китаї – 233,4%. Натомість у Європі зростання забудованої площі становить лише 66,1%. Незважаючи на значні темпи зростання, загальна забудована площа у 2014 році становила лише 0,6% від загальносвітової площі, що вдвічі більше, ніж у 1975 році. У Сполучених Штатах, Китаї та ЄС цей відсоток також незначний: 1,8%, 1,6% та 3,1% відповідно.

Країни з вищим ВВП на душу населення також мають вищу додану вартість у будівництві. Це можна пояснити тим, що будівництво є сектором, який потребує значних інвестицій. Тому країни з вищим рівнем економічного розвитку, як правило, мають більш розвинений будівельний сектор (наприклад, Сполучені Штати, Велика Британія, Німеччина, Китай, незважаючи на те, що ВВП на душу населення низький). Слід зазначити, що зв'язок між цими показниками не завжди однаковий у різних країнах. Так, Швейцарія є однією з найрозвиненіших країн Європи, і високий рівень ВВП на душу населення є важливим, але додана вартість у будівництві досить низька, що пов'язано з іншою спеціалізацією в цій країні (наприклад, фармацевтика).

Окрім доданої вартості, ще одним важливим показником у будівельному секторі є загальна забудована площа країни. Цей показник показує кількість землі, що використовується для будівництва та інших інфраструктурних потреб, що дозволяє оцінити загальне зростання впливу на навколишнє середовище (що лежить в основі концепції «зеленого будівництва»). Зростання цього показника також свідчить про значне розширення інфраструктури, посилення урбанізації, ефективне використання обмежених земельних ресурсів, а також, з точки зору сталого розвитку, про збільшення антропогенного впливу на навколишнє середовище, що є досить негативним явищем. На рис. 2.3 видно, що забудована площа має тенденцію до зростання. Якщо в 1975 році ця площа становила 377,5 тис. км², то в 2014 році вона збільшилася до 784,8 тис. км², що на 107,9% більше.

У Сполучених Штатах цей показник становить 102,9%, а в Китаї – 233,4%. Однак у Європі зростання забудованої площі становить лише 66,1%. Незважаючи на значні темпи зростання, загальна забудована площа по відношенню до загальної площі світу у 2014 році становить лише 0,6%, що вдвічі більше, ніж у 1975 році. У Сполучених Штатах, Китаї та ЄС цей відсоток також незначний: 1,8%, 1,6% та 3,1% відповідно.

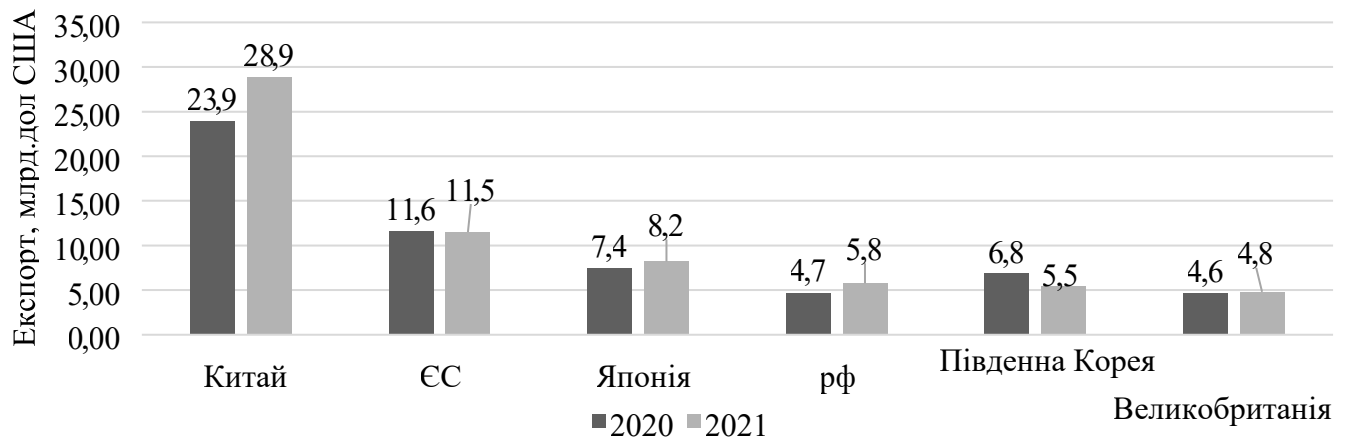


Рис. 2.3. Перелік ключових країн-експортерів будівельної продукції протягом 2020-2021 рр.

Складено автором на основі [45]

У розділі 1 було визначено, що основними групами будівельних матеріалів з високим рівнем технологічної складності є цементні суміші та матеріали на основі мінеральної вати. Глобальну динаміку торгівлі цими матеріалами проілюстровано на рис. 2.4. Відповідно до цього, спостерігається тенденція до зростання обсягів торгівлі цими групами будівельних матеріалів. Так, у 2004 році обсяг імпорту цементних сумішей становив 972,7 млн доларів США, а у 2022 році він вже досяг близько 3,0 млрд доларів США. Така ж тенденція спостерігається і для експорту цієї групи товарів. Глобальний торговельний баланс цементних сумішей є негативним, а це означає, що імпорт значно перевищує експорт. Загалом, світова торгівля мінеральною ватою за вартістю перевищує торгівлю цементними сумішами, що головним чином пояснюється зростанням цін на цю

групу продуктів. Варто зазначити, що у 2022 році експорт мінеральної вати та супутніх виробів перевищив імпорт.

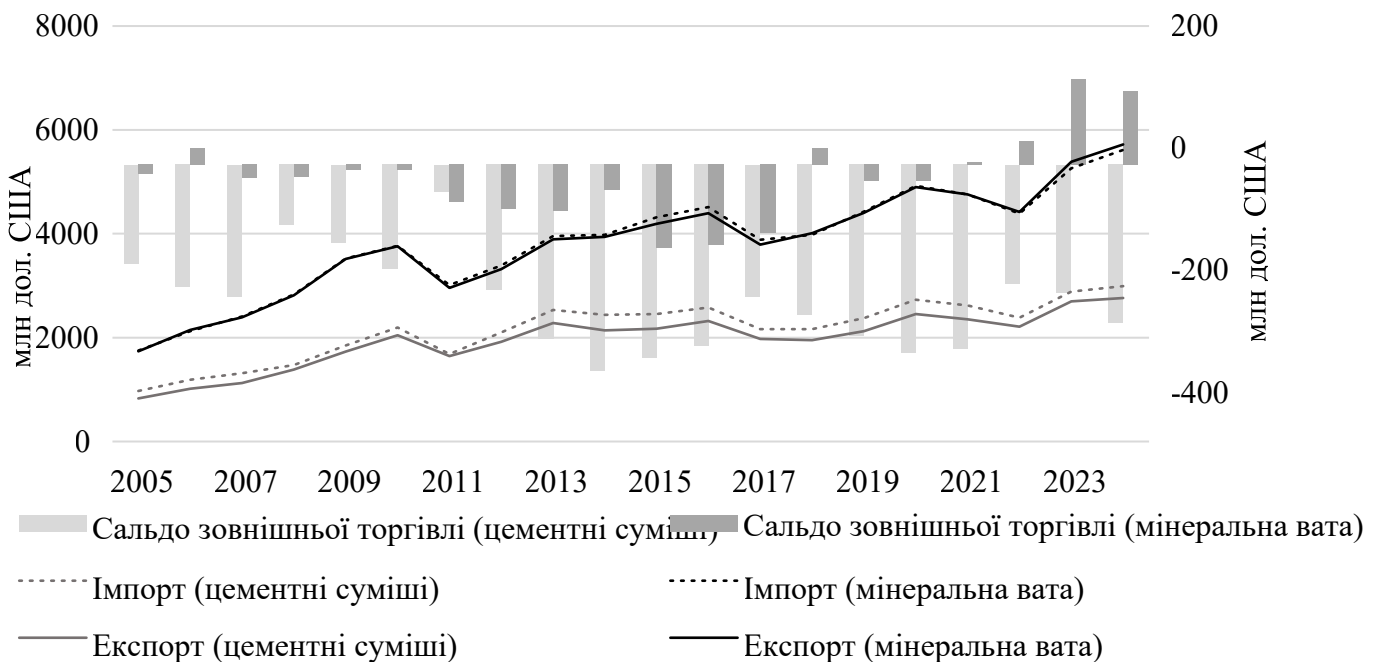


Рис. 2.4. Динаміка зовнішньої торгівлі цементними сумішами та виробами з мінеральної вати протягом 2003-2022 рр.

Складено та розраховано на основі [46]

Найбільшими країнами експортерами цементних сумішей є Китай (526,4 млн дол. США або 19,1% від загальносвітового експорту), Німеччина (363,8 млн дол. США або 13,2% від загальносвітового експорту) та США (250,9 млн дол. США або 9,1% від загальносвітового експорту). Серед інших країн доцільно виокремити Австрію, Францію, Нідерланди та Іспанію. Ситуація щодо імпорту, демонструє значний рівень фрагментованості, тобто потреба в даних матеріалах є актуальною для будь яких країн. Беззаперечним лідером за імпортом цементних сумішей є Індія, показник якої складає 280,1 млн дол. США.

Найбільшим експортером продукції з мінеральної вати є Німеччина (658,7 млн доларів США, або 11,5% світового експорту). Китай посідає друге місце з

дещо нижчими показниками, його експорт становить 10,1% від загального світового експорту. Польща посідає третє місце з 566,8 млн доларів США, або 9,9% світового експорту. До 15 найбільших країн за обсягом експорту продукції з мінеральної вати входять такі європейські країни, як Нідерланди, Велика Британія, Франція, Бельгія, Данія, Чехія та Хорватія. Німеччина також посідає перше місце за обсягом імпорту цієї групи товарів (494,5 млн доларів США, або 8,8% від загального світового імпорту), далі йдуть Сполучені Штати (7,4% від загального світового імпорту) та Італія (6,8% від загального світового імпорту) на третьому місці. Китай посідає 12-е місце, що свідчить про перевагу використанню цих матеріалів від вітчизняних виробників.

Транснаціональні корпорації є ключовими гравцями на міжнародному будівельному ринку, оскільки вони є каталізаторами впровадження принципів «зеленого будівництва», а також інвестують значні ресурси в ці проекти. Провідні світові будівельні компанії за обсягом продажів перелічені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Провідні будівельні компанії за обсягом продажів у 2023 році

Назва компанії	Країна базування	Обсяг продажів у 2022, млн дол. США	Ринкова капіталізація у 2022, млн дол. США
China State Construction Engineering Corp. Ltd.	Китай	305 402	33 007
China Railway Group Ltd.	Китай	171 549	18 780
China Railway Construction Corp. Ltd.	Китай	162 923	14 132
China Communications Construction Group Ltd.	Китай	107 040	15 832
Metallurgical Corporation of China Ltd	Китай	88 077	8 866
Power Construction Corp of China	Китай	85 096	15 544
Vinci	Франція	64 970	56 316
China Energy Engineering Corp	Китай	54 450	11 845
Bouygues	Франція	46 690	11 192
Shanghai Construction Group	Китай	42 508	3 356
Daiwa House Industry Co	Японія	39 523	17 265
Actividades De Construcción Y Servicios, S.A.	Іспанія	35 412	7 405
Lennar Corp.	США	33 671	25 454
Dr Horton	США	33 480	23 165
Samsung C&T Corp	Південна Корея	33 413	14 652

Sekisui House	Японія	26 464	12 464
Eiffage, S.A.	Франція	21 982	9 322
Larsen & Toubro Ltd. (L&T)	Індія	21 314	32 716
Sichuan Road And Bridge (Group) Co. Ltd.	Китай	20 085	10 036
Kajima Corp.	Японія	18 514	6 040

Складено автором на основі [47, с. 7-8]

Згідно з табл. 2.1, переважна більшість компаній базується в Китаї. Аналіз розподілу доходів 100 найбільших компаній світу за географічними регіонами показує, що на Азіатсько-Тихоокеанський регіон припадає найбільша частка, загальна вартість якої становить 70,5%. З іншого боку, рівень капіталізації найбільших компаній цього регіону у 2022 році становить 46,3%.

Незважаючи на значний розвиток будівельного сектору в усьому світі, особливо в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, його негативний вплив на навколишнє середовище є значним. По-перше, великі обсяги будівництва призводять до збільшення споживання природних ресурсів, таких як деревина, метали та корисні копалини, що спричиняє деградацію екосистем та втрату біорізноманіття. Крім того, будівельна діяльність призводить до збільшення викидів шкідливих речовин, що забруднюють атмосферу та ґрунтові води. Ще одним негативним аспектом є збільшення загального споживання енергії, виробництво якої також має негативні наслідки. На цей сектор припадало 42% викидів вуглекислого газу у 2021 році та 38% світового попиту на енергію. Таким чином, у 2021 році експлуатаційні викиди в атмосферу, пов'язані зі споживанням енергії будівлями, досягли історичного максимуму близько 10 гігатонн вуглецю, що приблизно на 5% більше, ніж у 2020 році, та на 2% більше, ніж пік у 2019 році [48].

Як і у випадку з викидами в атмосферу від будівельного сектору, глобальний попит на експлуатаційну енергію від будівель досяг історичного максимуму в 135 EJ (ексаджоулів) у 2021 році, що приблизно на 4% вище, ніж у 2020 році, і на 3% вище, ніж пік 2019 року.

З огляду на зростання викидів вуглецю та зростаючий попит на енергію, будівництво є одним із найбільш забруднюючих секторів економіки. Однак, з огляду на цю проблему, стало необхідним прийняти сталий та екологічно чистий підхід до будівництва. Це зелене будівництво, яке визначається використанням енергоефективних технологій, відновлюваних джерел енергії та екологічно чистих будівельних матеріалів для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. При аналізі загальної кількості проєктів у цій галузі у 2023 році безперечним лідером є Сполучені Штати. Канада посідає друге місце, а Китай – третє (табл. 2.2) [49, с. 30]. У 2024 році кількість сертифікатів зеленого будівництва у світі зросла на 19% порівняно з 2023 роком [48].

Таблиця 2.2

Список країн-лідерів за кількістю проєктів зеленого будівництва у 2023 році

Назва країни	Чисельність проєктів, од.	Загальна (брутто) площа проєктів, млн м ²
1. США	33 632	441,0
2. Канада	4 814	26,63
3. Китай	3 254	21,97
4. Індія	899	13,24
5. Бразилія	531	5,22
6. Південна Корея	143	4,81
7. Німеччина	337	4,01
8. Тайвань	327	3,84
9. Арабські Емірати	370	3,13
10. Туреччина	144	2,95
11. Швеція	299	2,54

Складено автором за [49, с. 30]

Порівнюючи країни за доданою вартістю, створеною будівельним сектором, Азіатсько-Тихоокеанський регіон, безсумнівно, є найперспективнішим регіоном для інвестицій у проєкти зеленого будівництва (рис. 2.5). Ще одним важливим фактором, що впливає на інвестиції в цьому регіоні, є швидке зростання населення

світу. Якщо проаналізувати структуру інвестицій у зелене будівництво за типом нерухомості, то на першому місці знаходяться житлові будівлі, а на другому – комерційні будівлі (офіси, готелі та ресторани) [49, с. 31].

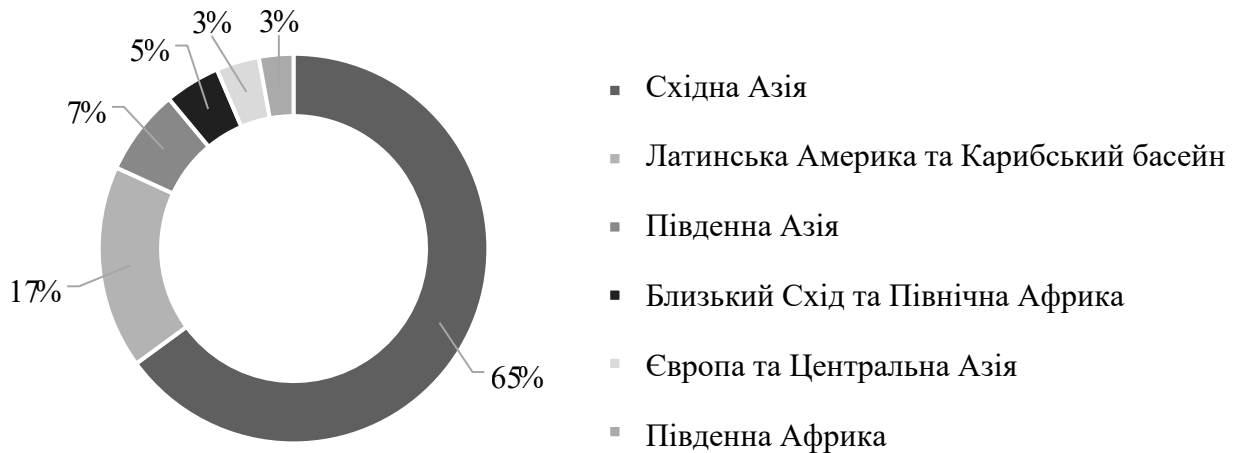


Рис. 2.5. Географічна структура інвестицій у зелене будівництво у 2023 році
Розраховано автором на основі [49, с.31]

З огляду на те, що будівельний сектор найбільш розвинений в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, інвестиційні можливості в зелене будівництво будуть найбільшими саме там. Зростають можливості зеленого будівництва також в Америці, але конкуренція за інвестиції в цьому регіоні вища, ніж у Європі та Центральній Азії.

Інституційні рамки відіграють важливу роль у реалізації проектів зеленого будівництва, сприяючи впровадженню сталих та екологічно безпечних практик у цьому секторі. По-перше, ефективна міжнародна система законодавства, нормативних актів та інституцій визначає стандарти та вимоги до проектів зеленого будівництва. Це значно стимулює розвиток та впровадження нових технологій та інновацій у секторі. По-друге, фінансова підтримка та стимулювання інвестицій. Інституційні механізми, такі як податкові пільги, субсидії та фінансові стимули, можуть сприяти інвестиціям у проекти зеленого будівництва та створювати сприятливе середовище для розвитку, тим самим зменшуючи фінансові бар'єри та підвищуючи привабливість цих проектів. По-

третє, добре функціонуючі інституційні рамки сприяють розвитку освітніх програм та інформаційних кампаній, спрямованих на фахівців у галузі будівництва та широку громадськість, що, у свою чергу, підвищує обізнаність про зелене будівництво та сприяє сталому розвитку.

Виходячи з вищезазначеного, можна стверджувати, що глобальна інституційна база для зеленого будівництва складається з міжнародних, регіональних та національних організацій та урядів країн, які розробляють та впроваджують стандарти, норми та політику в цьому секторі (рис. 2.6).

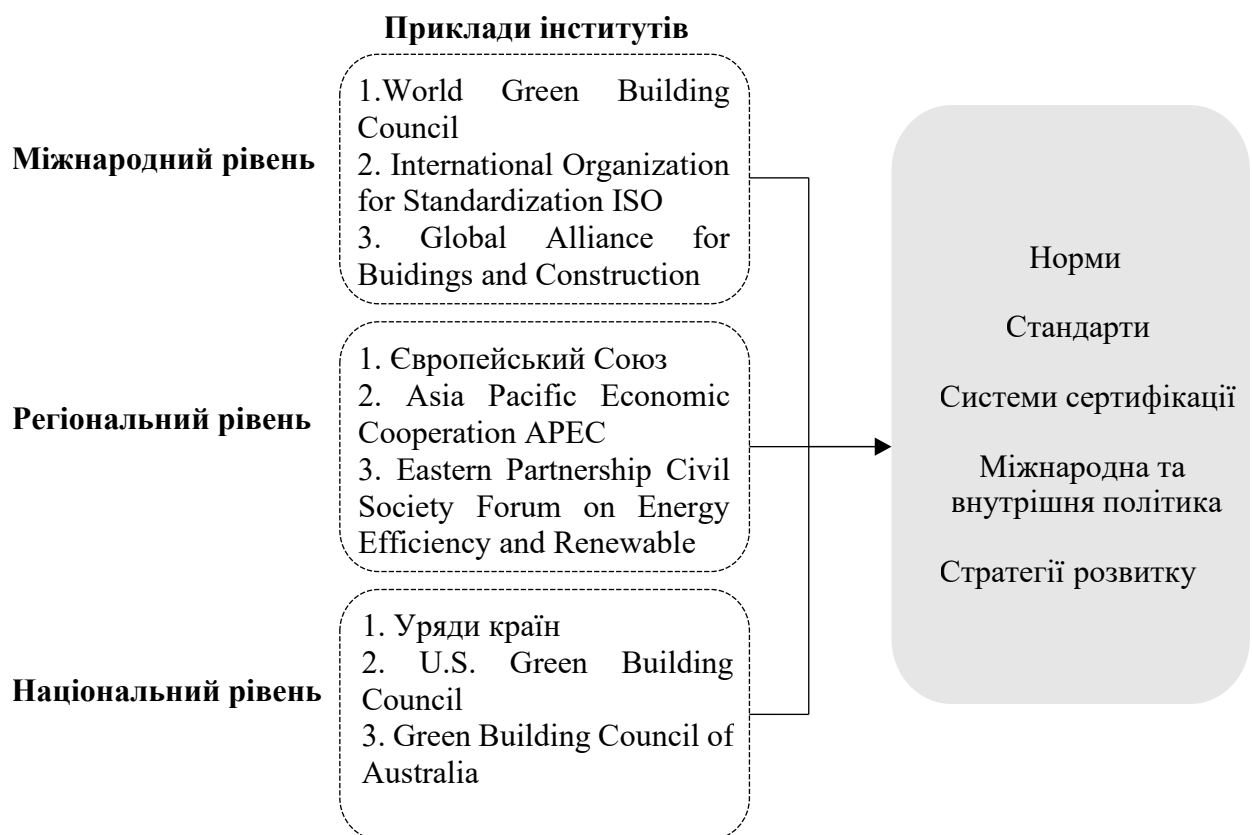


Рис. 2.6. Взаємозв'язок інституційних засад зеленого будівництва

Складено автором самостійно

Кожен з інститутів, представлених на рис. 2.6, тісно взаємопов'язаний і має значний вплив на розвиток зеленого будівництва шляхом розробки міжнародної політики, принципи якої потім застосовуються на національному рівні. Однією з ключових організацій на міжнародному рівні є Всесвітня рада зеленого будівництва. Ця організація розробила систему сертифікації LEED, детальний

опис якої наведено в табл. 1.2, і яка використовується у понад 170 країнах світу. Організація визначає такі глобальні принципи міжнародної політики зеленого будівництва, які потім застосовуються на національному рівні:

1. Надавати пріоритет реконструкції існуючих будівель та ліквідувати викиди вуглецю протягом усього життєвого циклу всіх будівель.
2. Зберігати та захищати водні ресурси та забезпечувати рівний доступ до безпечної питної води.
3. Збільшувати можливості домогосподарств та громад реагувати на зовнішні фактори шляхом інтеграції стійкості до зміни клімату та адаптації.
4. Відновлювати природні системи, уникаючи забудови в районах з високим біорізноманіттям та надаючи перевагу рішенням на основі природних ресурсів, які покращують, розширюють та захищають існуюче природне середовище.
5. Виключити відходи з ланцюжка створення вартості будівництва та мінімізувати використання сировини шляхом оптимізації використання вторинних ресурсів та матеріалів.
6. Будувати зелені будівлі та міста, які сприяють покращенню здоров'я та благополуччя мешканців, громади та населення протягом усього життєвого циклу будівлі та процесу будівництва.
7. Забезпечити доступ до безпечного та сталого житла та громад для всіх громадян [50, с. 10].

Окрім впровадження принципів міжнародної політики розвитку зеленого будівництва, Всесвітня рада зеленого будівництва приділяє особливу увагу впровадженню циркулярної економіки на всіх етапах будівельного процесу. З цією метою організація розробила контрольний список «циркулярно готового» забудованого середовища для національних урядів, який включає загальну процедуру. Наприклад, як вирішити стратегічний елемент використання альтернативних матеріалів, скорочення споживання та локалізації ланцюга поставок у будівництві [51].

Ще однією організацією, яка робить значний внесок у розробку та впровадження міжнародної політики зеленого будівництва, є Глобальний альянс з будівництва та будівництва (GAB), дочірня компанія Програми Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (UNEP). Станом на 2022 рік Альянс мав приблизно 257 членів з 38 країн [52, с. 5].

Діяльність АМВ спрямована на такі сфери:

(а) підвищення обізнаності та навчання громадськості щодо впровадження принципів сталого розвитку в будівництві;

(б) розробка політики, спрямованої на об'єднання зацікавлених сторін у будівельному секторі, включаючи органи державної влади, шляхом ефективного регулювання будівельних норм, стандартів та фінансових і фіскальних стимулів;

(с) трансформація та декарбонізація будівельного ринку;

(д) фінансування екологічних будівельних проектів;

(е) гармонізація заходів та інформації щодо екологічного будівництва [53].

Варто зазначити, що ця організація суттєво впливає на розробку міжнародної та національної політики щодо сталих підходів та енергоефективності в будівельному секторі. За даними організації, у 2021 році 79 зі 196 країн мали енергетичні норми будівель, які були або обов'язковими для будівельного фонду, або добровільними. Однак лише 26% країн мали обов'язкові норми для всього будівельного сектору. Крім того, у 2021 році 158 країн згадали будівельний сектор у своїх національних цілях (Національно визначені внески, НДВ), з яких 118 вважали, що підвищення енергоефективності будівель зменшить викиди шкідливих речовин в атмосферу [48].

Таким чином, ринок будівництва демонструє значні темпи зростання, пов'язані з демографічним зростанням. Домінуючим регіоном на цьому ринку є Азіатсько-Тихоокеанський регіон. Тому саме в цьому регіоні було зроблено найбільші інвестиції в зелене будівництво. У реалізації проектів зеленого будівництва міжнародні інституції відіграють важливу роль у розробці політики в цій сфері та таким чином допомагають національним урядам.

2.2. Міжнародне інвестування та партнерські моделі у реалізації екологічних будівельних проєктів

Будівництво є важливим сектором економіки ЄС, що забезпечує приблизно 18 мільйонів робочих місць та генерує приблизно 9% ВВП регіону. Ця галузь сприяє економічному зростанню, допомагає вирішувати різні соціальні проблеми, бореться зі зміною клімату та впроваджує енергоефективні рішення. Європейська Комісія визначила такі ключові проблеми, що впливають на будівництво на цьому етапі його розвитку:

1. Підвищення енергоефективності: Будівлі є найбільшими споживачами енергії в ЄС (40%), тому підвищення їхньої енергоефективності є важливим для зменшення викидів парникових газів (наразі вони становлять приблизно 35% в ЄС).

2. Інновації: Існує потреба активізувати впровадження інновацій у будівельному секторі.

3. Стимулювання попиту: Найефективнішими способами стимулювання попиту є підвищення енергоефективності існуючих будівель та їх реконструкція.

4. Підготовка кваліфікованих кадрів: необхідно підвищити привабливість будівельного сектору для техніків та університетів [32, 54].

Для вирішення цих проблем ЄС розробив низку стратегій підтримки будівництва в державах-членах. Однією з основних є стратегія, спрямована на підвищення конкурентоспроможності компаній цього сегмента. Її основні цілі полягають у фінансуванні автоматизації та цифровізації компаній (перш за все, шляхом підтримки використання BIM-технологій); підвищенні ефективності використання відходів та їх загальної мінімізації (варто зазначити, що будівельна галузь споживає найбільше сировини, порівняно з іншими галузями, 4,2 тонни на людину); підтримці малих та середніх підприємств (враховуючи, що 95% компаній цього сегмента належать до цієї групи); та консолідації внутрішнього ринку будівельної продукції шляхом розробки єврокодів для цієї продукції [55,

56]. Інші регуляторні рамки, що безпосередньо впливають на цей сектор, включають Європейську зелену угоду, Пакет циркулярної економіки, пропозицію ЄС щодо будівельних та знесених відходів, а також Регламент про будівельну продукцію.

Згідно з динамікою доданої вартості, створеної будівельним сектором у межах Європейського Союзу, він демонструє позитивну тенденцію зростання (рис. 2.7).

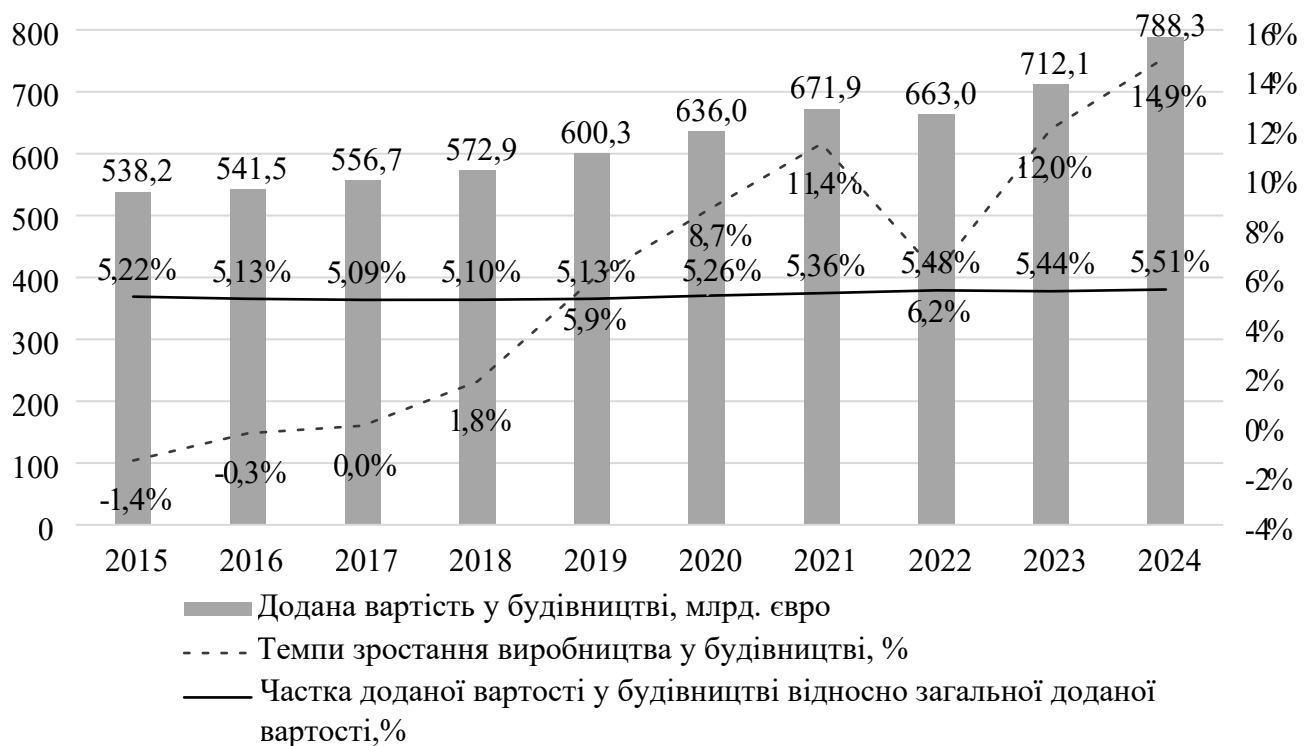


Рис. 2.7. Динаміка основних показників доданої вартості та виробництва в будівництві в ЄС протягом 2015-2024 рр.

Складено автором за даними [41, 57,58]

Таким чином, показник у 2023 році становить 788,3 млрд євро, що на 10,7% більше, ніж у 2022 році, та на 46,5% більше, ніж у початковому періоді аналізу (2013 рік). Частка доданої вартості, створеної будівельним сектором, у загальній доданій вартості держав-членів ЄС у 2023 році становить 5,5%, що на 0,3 процентних пункти більше, ніж показник у 2014 році, що свідчить про стабільність цієї частки. Очікується, що темпи зростання виробництва в

будівельному секторі також перевищать показник виробництва 2016 року в період 2017-2023 років. Однак у 2022 році спостерігалось незначне уповільнення темпів зростання, пов'язане з призупиненням виробництва через повномасштабне вторгнення РФ в Україну.

Міжнародна співпраця у сфері зеленого будівництва відіграє важливу роль у досягненні кліматичних цілей ЄС. Це дає змогу обмінюватися досвідом та передовими технологіями, а також сприяє розвитку інновацій у будівельному секторі.

Європейський Союз співпрацює, зокрема, з іншими міжнародними інституціями. Таким чином, Європейський Союз є членом Глобальної мережі зеленого будівництва, яка об'єднує понад 100 національних рад з різних країн і також очолюється Всесвітньою радою зеленого будівництва. У рамках їхньої взаємодії їхня співпраця зосереджена на таких напрямках:

- (a) розробка та впровадження стандартів у сфері екологічного будівництва;
- (b) обмін досвідом у регулюванні та фінансуванні проектів зеленого будівництва;
- (c) сприяння торгівлі та інвестиціям у сфері зеленого будівництва.

Поточним прикладом такої співпраці є проєкт «#BuildingLife», метою якого є сприяння реалізації «Європейської зеленої угоди». Цей проєкт має на меті розробити дорожні карти декарбонізації будівельного сектору в державах-членах ЄС. #BuildingLife очолюють Ради зеленого будівництва Хорватії, Фінляндії, Франції, Німеччини, Ірландії, Італії, Нідерландів, Польщі, Іспанії та Великої Британії [59]. У 2022 році було опубліковано дорожню карту для країн ЄС під назвою «Вуглецева дорожня карта для всього життєвого циклу політик ЄС». Рекомендації дорожньої карти були розроблені за участю великих компаній, уряду ЄС та команди міжнародної організації. Загальну модель співпраці в рамках проєкту представлено на рис. 2.8. Дорожня карта розроблена на період до 2050 року та включає ключові кроки для посилення політики та нормативних актів ЄС щодо будівництва та будівельного сектору в таких сферах:

- (a) будівельні норми;
- (b) відходи та циклічність;
- (c) сталий розвиток закупівель;
- (d) сталє фінансування [60].

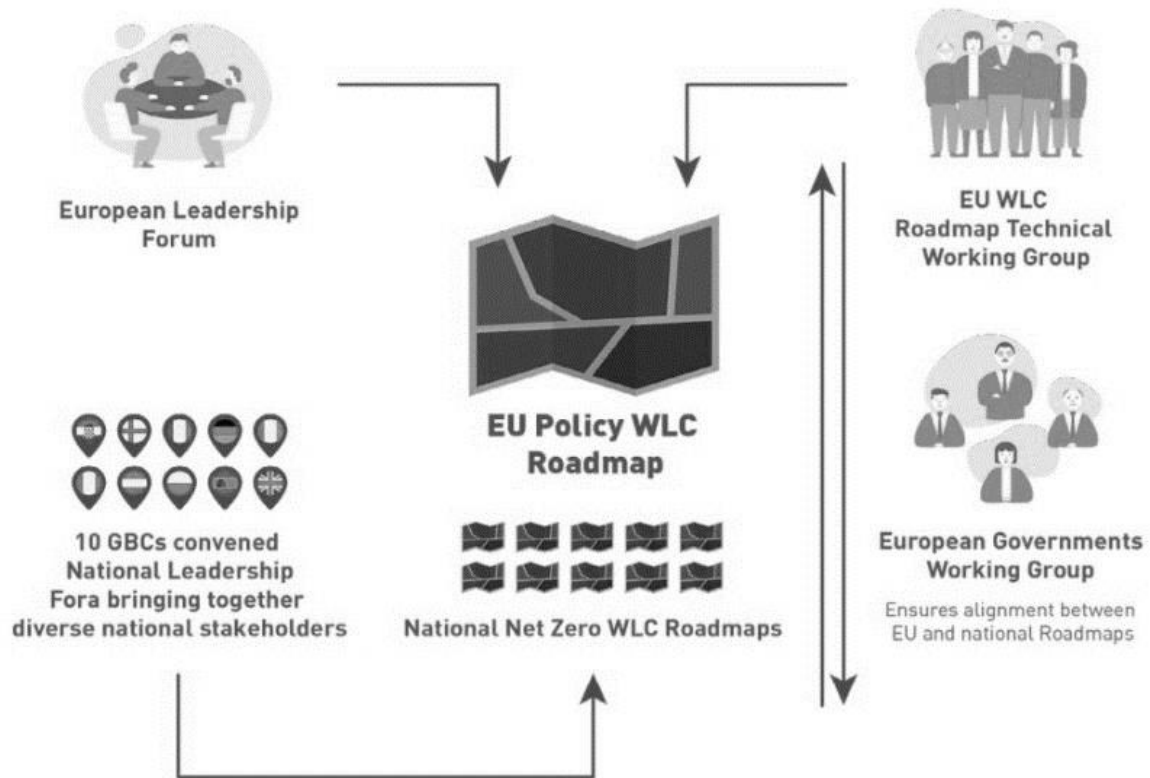


Рис. 2.8. Модель міжнародного співробітництва в межах реалізації проєкту. «EU Policy Whole Life Carbon Roadmap»

Джерело: [60, с. 10]

Ще одним важливим напрямком міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва є пряма співпраця між державами-членами ЄС. Це передбачає обмін досвідом у регулюванні, фінансуванні та реалізації проєктів зеленого будівництва. Також спільно розробляються нові стандарти та рекомендації у цій галузі.

Прикладом міжнародної співпраці між європейськими країнами є ініціатива Build Up, заснована у 2009 році, щоб допомогти державам-членам ЄС впровадити

Директиву про енергетичну ефективність будівель. Це портал, спрямований на обмін інформацією та об'єднання інтересів практиків та професійних асоціацій, що працюють у будівельному секторі [61].

Міжнародна співпраця з фінансування проектів зеленого будівництва має велике значення у зусиллях щодо спільного вирішення екологічних проблем. Міжнародне фінансування пропонує можливість об'єднати ресурси та досвід для впровадження інноваційних підходів, що сприяють використанню відновлюваних джерел енергії в будівництві, енергоефективності та створенню екологічно чистих інфраструктурних рішень. Ця співпраця допомагає формувати довгострокові партнерські відносини для впровадження принципів зеленого будівництва на національному рівні. Інвестиції в зелене будівництво можуть надходити з двох джерел: державного та приватного секторів, як міжнародних, так і національних (рис. 2.9). Серед них найпопулярнішими є гранти, стимули, субсидії та боргове фінансування [62].

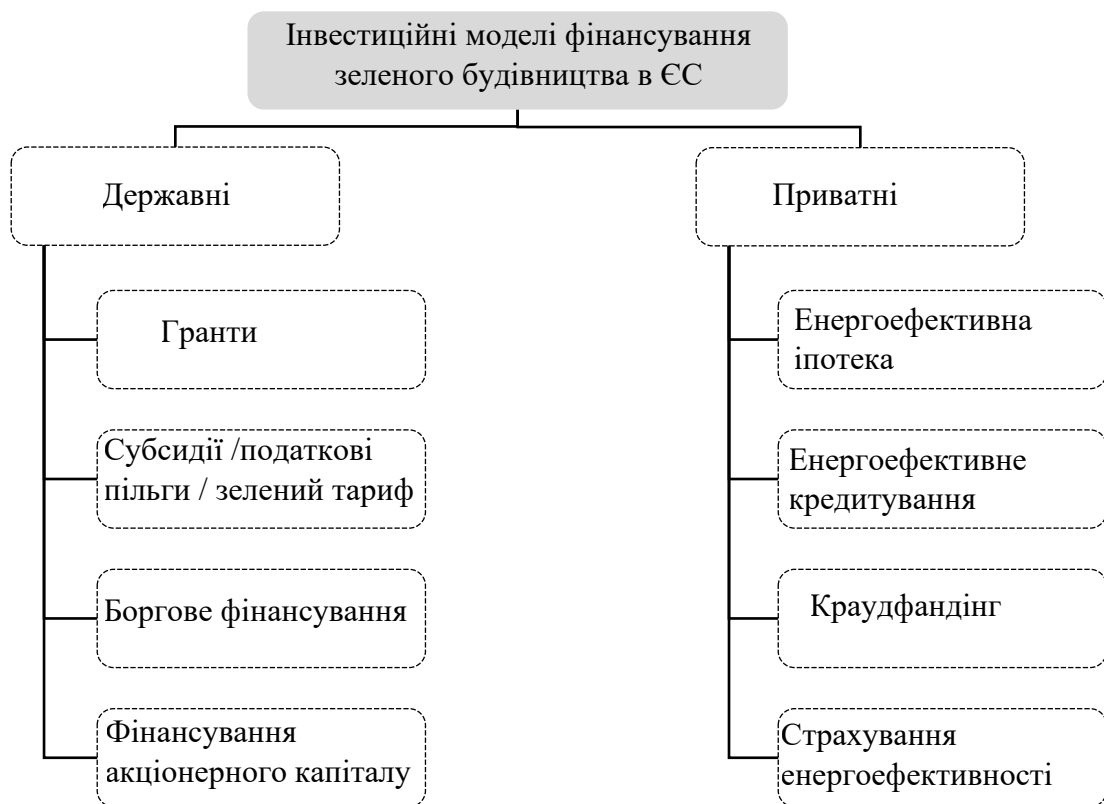


Рис. 2.9. Систематизація інвестиційних моделей у сфері зеленого будівництва в ЄС

Складено автором на основі [62]

Гранти Європейського Союзу – це вид фінансової підтримки, що надається ЄС для реалізації конкретних проектів або ініціатив у різних сферах, що базуються на міжнародній співпраці. Ці гранти можуть бути використані на економічний розвиток, соціальні програми, науку, дослідження, культурні ініціативи, енергоефективність, розвиток малого бізнесу та багато інших сфер. Для реалізації проектів, зокрема у сфері зеленого будівництва, актуальними є такі грантові програми:

1. Горизонт Європа. Удосконалена програма-наступник програми «Горизонт 2020», метою якої є боротьба зі зміною клімату, досягнення ключових цілей сталого розвитку та, загалом, підвищення конкурентоспроможності ЄС. Бюджет цієї програми становить приблизно 95,5 млрд євро, які будуть використані між 2021 і 2027 роками, що на 30% більше порівняно з програмою «Горизонт 2020» [63, с. 37].

2. Built4People (B4P): грантова програма, що базується на міжнародній співпраці між Horizon Europe та Всесвітньою радою зеленого будівництва. Це партнерство має на меті прискорити перехід до соціально відповідального, кліматично нейтрального, сталого та розумного забудованого середовища. Грантова програма розрахована на 7 років (2021-2027), протягом яких 380 мільйонів євро європейського фінансування буде спрямовано на інновації в будівельному секторі та залучено еквівалентну суму приватних інвестицій. B4P прагне забезпечити реалізацію Європейської зеленої угоди [64].

3. ЖИТТЯ. Програма фінансування проектів, спрямованих на збереження довкілля, захист природи, боротьбу зі зміною клімату та сприяння переходу на альтернативні джерела енергії. Загальний фінансовий обсяг цієї програми за 2023 рік становив:

(a) 148,4 млн євро на проекти захисту довкілля та біорізноманіття;

(b) 81 мільйон євро на проекти у сфері циркулярної економіки та покращення якості життя;

(с) 66,35 млн євро на проекти з пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до них;

(d) 83 мільйони євро на інші кліматичні проекти [65].

4. «Новий європейський Баухаус». Ініціатива Європейської Комісії щодо сприяння зеленому будівництву в Європі. NEB було запущено у 2020 році та є частиною «Європейської зеленої угоди». Основними цілями цієї програми є:

(a) створювати та підтримувати нові проекти зеленого будівництва, які поєднують естетику, доступність та інклюзивність;

(b) підвищувати обізнаність громадськості щодо сталого будівництва за допомогою різних заходів та кампаній;

(с) фінансувати або знаходити джерела фінансування для різних проектів зеленого будівництва [66].

Більш детальні обсяги фінансування проектів енергоефективності та зеленого будівництва в ЄС за період 2021-2027 років представлені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Структура фінансування проектів у сфері енергоефективності та зеленого будівництва

Назва ресурсу фінансування	Відповідальний орган в ЄС	Дія з боку країни члена ЄС	Обсяг фінансування, млрд. євро	Напрямок
Довгострокове фінансування в рамках фондів ЄС (ERDF, ESF+, CF)	Департамент Регіонального Розвитку	Операційні програми та Угоди про національну співпрацю	995	Пряме фінансування ЄС
Фонд стратегії REPower EU	Департамент Реформування Генеральний Секретаріат	-	47,5	Пряме фінансування ЄС
Спеціальний фонд Відновлення та стійкості (RRF)	Департамент Реформування Генеральний Секретаріат	Національні плани по відновленню та стійкості	225 ↑ / 672	Пряме фінансування ЄС
Фонд програми React EU	Департамент Регіонального Розвитку	Операційні програми	47	Пряме фінансування ЄС

Назва ресурсу фінансування	Відповідальний орган в ЄС	Дія з боку країни члена ЄС	Обсяг фінансування, млрд. євро	Напрямок
Фонд справедливого переходу (JTF)	Департамент Регіонального Розвитку	Плани справедливого переходу	17,5	Пряме фінансування ЄС
Фонд модернізації (MF)	Департамент з клімату	Національні плани 10 країн ЄС, що залучені	14	Пряме фінансування ЄС
Фонд програми Invest EU (в т.ч. ELENA)	Європейський Інвестиційний Банк	Обов'язкова технічна допомога в розробці національних планів	9,1	Приватне фінансування
Фонд програми LIFE	Департамент Навколишнього Середовища	-	2,4	Приватне фінансування
Фонд програми HORIZON EUROPE	Департамент досліджень	Співфінансування, обробка заявок	94	R&D

Джерело [62]

Окрім грантових програм фінансування, існує також боргове фінансування. Прикладом боргового фінансування є пільгові державні позики, які передбачають отримання банком фінансової підтримки від уряду, а потім пропозицію отримати позику за пільговою ставкою. Основою для реалізації цього виду інвестицій є державно-приватне партнерство. Ось деякі приклади варіантів фінансування:

1. Отримання безвідсоткових позик для бідних сімей у Бельгії та Франції.
2. Державний банк KfW у Німеччині отримує державні субсидії для зниження процентної ставки, за якою він надає позики іншим приватним банкам, що беруть участь у «зелених» проектах [62].

Слід зазначити, що приватний сектор також бере участь у міжнародному співробітництві у реалізації проектів у сфері енергоефективності будівель та зеленого будівництва. Наприклад, східноєвропейські банки, такі як Raiffeisen, Nordea Bank у Скандинавії та Munich Hyp у Німеччині, підтримують ініціативу енергоефективної іпотеки (приблизно 40 банків) [62].

Міжнародні компанії, що базуються в Європі, за підтримки EuroACE – Енергоефективні будівлі, розробили кампанію «Оновлюй Європу», яка зосереджена на реконструкції будівельного фонду ЄС, застосовуючи технологічно нейтральний, інтегрований та цілісний підхід. Оскільки енергоефективна реконструкція будівель є важливим інструментом у боротьбі зі зміною клімату, вона відіграватиме ключову роль у досягненні ЄС своїх цілей сталого розвитку.

Наразі кількість партнерів становить 49 міжнародних компаній, включаючи BASF, Daikin, Grundfos, Kingspan, Knauf, Schneider Electric та Saint-Gobain [67].

Серед компаній, які активно займаються реалізацією проектів зеленого будівництва в Європі, варто згадати:

1. Сен-Гобен. Провідна група, що спеціалізується на виробництві будівельних матеріалів. Її головний офіс розташований у Франції. У 2017 році група почала застосовувати принципи циркулярної економіки та декарбонізації до власної діяльності [68, с. 109-111]. Серед численних «зелених» проектів будівля «The Edge» в Амстердамі, сертифікована за стандартом BREEAM, оснащена енергоефективними системами, системами переробки та утилізації відходів, а також використовує лише альтернативні джерела енергії. Прикладом міжнародної співпраці компанії у сфері зеленого будівництва є її освітня ініціатива для європейських студентів «Студентський конкурс з архітектури», яка базується на концепції сталого будівництва [69].

2. Юнілевер. Провідна компанія з виробництва споживчих товарів у сфері сталого розвитку, зі штаб-квартирою в Лондоні. Компанія має амбітні цілі щодо зменшення впливу своєї діяльності на навколишнє середовище, а зелене будівництво є ключовою частиною її стратегії. Unilever має довгу історію участі в зеленому будівництві. У 1990-х роках компанія була однією з перших, хто будував офісні будівлі з використанням енергоефективних технологій. У 2000-х роках вона почала використовувати відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова енергія, у своїх виробничих та офісних будівлях. Unilever зараз є одним

з найбільших світових інвесторів у зелене будівництво. Компанія має велику кількість зелених будівель, які допомагають економити енергію, воду та ресурси. Його мета полягає в тому, щоб усі його нові будівлі отримали сертифікат LEED Gold або вище до 2030 року.[70]

3. Матеріали Гейдельберга. Heidelberg Materials — німецька компанія та один з найбільших у світі виробників цементу, яка розробляє та виробляє широкий асортимент екологічно чистих цементів та будівельних матеріалів, що допомагають зменшити вплив будівництва на навколишнє середовище. Крім того, компанія співпрацює з архітекторами та будівельними компаніями для розробки зелених будівель. Компанія також має стратегічний план, спрямований на повну декарбонізацію та впровадження принципів циркулярної економіки у виробництві будівельних матеріалів до 2050 року [71].

Для аналізу будівельного сектору та європейських практик впровадження зеленого будівництва в рамках дослідження було обрано Польщу та Нідерланди.

Динаміка доданої вартості, створеної будівництвом, як у Німеччині, так і в Польщі, є позитивною. У 2022 році додана вартість будівельного сектору в Нідерландах становила 40,7 млрд євро, що на 0,6% більше, ніж у попередньому році. У Польщі ж цей показник становить близько 38,1 мільярда євро, що на 17,8% більше, ніж у 2021 році. Порівнюючи абсолютні значення двох країн, ми бачимо, що загальна додана вартість у будівництві майже ідентична. Співвідношення доданої вартості в будівництві до загальної доданої вартості в країні показує вищий відсоток у Польщі протягом досліджуваного періоду, ніж у Нідерландах. Динаміка цього показника позитивна в Нідерландах і негативна в Польщі.

Польща є однією з провідних європейських країн у будівельному секторі. Незважаючи на те, що темпи будівництва були призупинені у 2020-2021 роках, будівельний сектор продовжує зростати. З 2009 року створено Фонд модернізації та термооновлення (TMRF), який профінансував приблизно 43 000 проектів на загальну суму 600 мільйонів євро у сфері енергоефективності будівель, а також мінімізації споживання енергії під час будівництва [72]. Варто зазначити, що в

будівельному секторі Польщі домінує промисловість будівельних матеріалів. Перебої в ланцюжку поставок цих матеріалів з Китаю у 2020 році призвели до активізації внутрішнього виробництва, оскільки було реалізовано велику кількість нових та запланованих будівельних проектів. Це також вплинуло на зростання експорту будівельних матеріалів країни [73].

Польща активно бере участь у міжнародних проектах у сфері зеленого будівництва. Так, у рамках грантової програми «Новий європейський Баухаус» у Польщі зараз реалізується проект, спрямований на розвиток мережі «зелених» шкіл. Іншим аспектом є участь у численних міжнародних організаціях, спрямованих на перетворення будівельного сектору на більш сприятливий для сталого розвитку.

Польща також активно бере участь у міжнародній торгівлі будівельними матеріалами як однієї з форм міжнародного співробітництва (рис. 2.10).

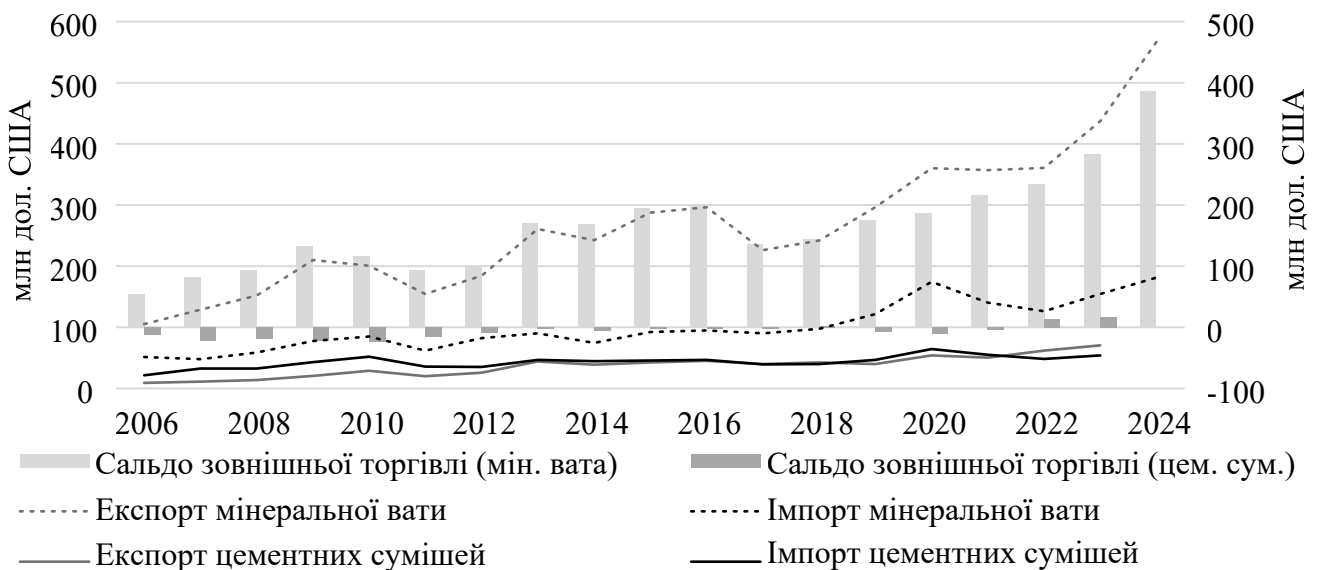


Рис. 2.10. Динаміка зовнішньої торгівлі Польщі цементними сумішами та виробами з мінеральної вати протягом 2006-2024 рр.

Складено автором за даними [46]

Згідно з рис. 2.10, загальна динаміка експорту та імпорту продукції з мінеральної вати зростає, при цьому сальдо зовнішньоторговельного балансу є позитивним, що свідчить про явне переважання польського експорту над

імпортом. Обсяги експорту та імпорту будівельних сумішей у вартісному вираженні значно нижчі, а сальдо зовнішньоторговельного балансу загалом негативне протягом досліджуваного періоду.

Нідерланди – ще одна країна ЄС зі значним будівельним потенціалом. До пандемії коронавірусу будівельний сектор Нідерландів переживав швидке зростання. Хоча країна не оминула кризи, будівельний сектор не постраждав так само, як інші ринки Європи. Будівельний сектор найбільше постраждав від ситуації у травні 2019 року, коли найвищий суд країни постановив, що норми викидів азоту, запроваджені у 2015 році, порушують законодавство ЄС. В результаті 18 000 будівельних проектів вартістю приблизно 14 мільярдів євро було відкладено на невизначений термін [74]. Однак вже у 2021 році Національний фонд зростання Нідерландів схвалив фінансування 10 проектів вартістю 4 мільярди євро у секторах інфраструктури, енергоефективності та забезпечення сталого розвитку країни [75]. Нідерланди є одним зі світових лідерів у зеленому будівництві. Країна має давню історію інновацій у цьому секторі та активно співпрацює з іншими країнами у міжнародних проектах. Одним з найважливіших міжнародних проектів, у яких бере участь Нідерланди, є Глобальна програма сталого міського розвитку Організації Об'єднаних Націй (Habitat III). У рамках цієї програми, як і всі її учасники, Нідерланди працюють над розробкою та впровадженням інноваційних рішень для сталого розвитку міст. Нідерланди також є членом Всесвітньої ради зеленого будівництва і тому беруть участь у розробці дорожньої карти сталого розвитку власного будівельного сектору [59,60].

Нідерланди також активно беруть участь у міжнародній торгівлі будівельними матеріалами (рис. 2.11). Загальна динаміка експорту та імпорту мінеральної вати та цементних сумішей зростає, при цьому зовнішньоторговельний баланс демонструє позитивне зростання, що свідчить про значну перевагу нідерландського експорту над імпортом. Обсяги експорту та імпорту будівельних сумішей у вартісному вираженні менші.

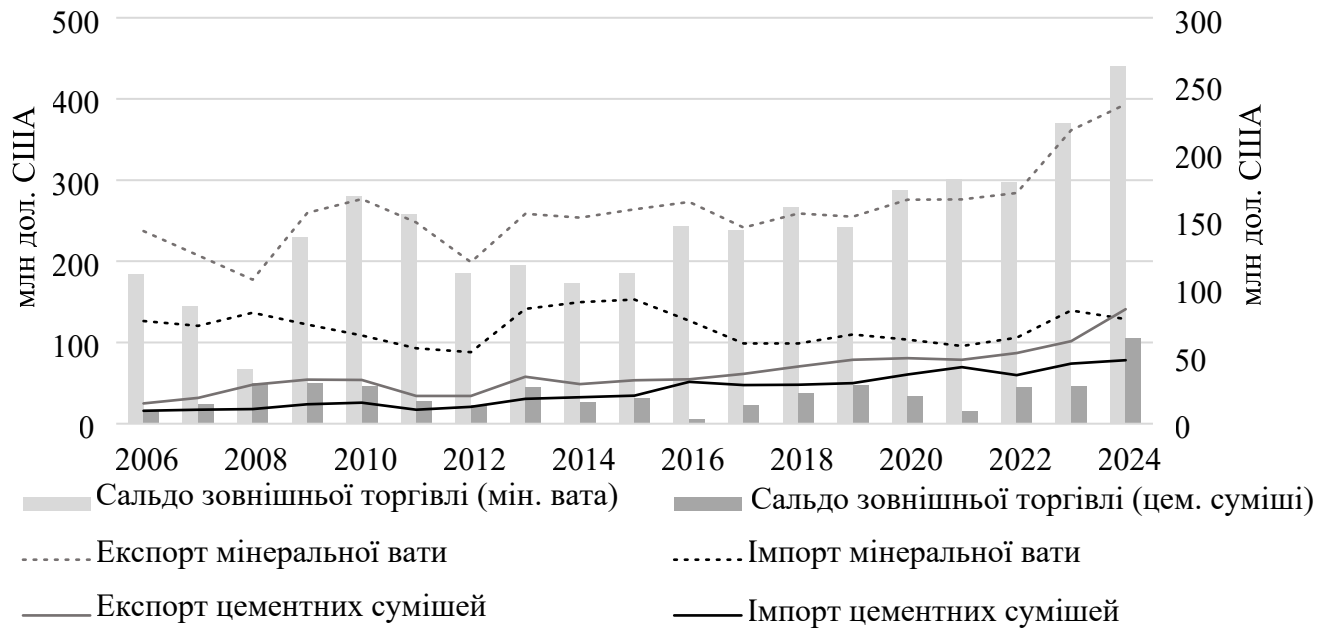


Рис. 2.11. Динаміка зовнішньої торгівлі Нідерландів цементними сумішами та виробами з мінеральної вати протягом 2006-2024 рр.

Складено автором за даними [46]

Таким чином, європейський досвід міжнародної співпраці та інвестиційних моделей у сфері зеленого будівництва є значним та показовим для інших країн світу. Він демонструє, що ефективна співпраця між різними країнами (включаючи приватний та державний сектори) та інвестиції в зелені технології можуть призвести до значних результатів у зменшенні негативного впливу будівництва на навколишнє середовище.

2.3. Потенціал України в реалізації міжнародних ініціатив у сфері екологічного будівництва

Будівельний сектор в Україні є одним з найважливіших секторів економіки країни, оскільки він відіграє важливу роль у формуванні валового внутрішнього продукту, створенні робочих місць та задоволенні соціальних потреб населення.

Згідно з даними про динаміку доданої вартості, створеної будівельним сектором в Україні, спостерігається тенденція до зростання між 2006 та 2023 роками (рис. 2.12). Водночас загальний обсяг доданої вартості зріс з 15,6 млрд гривень до 150,3 млрд гривень, що майже в десять разів більше. Слід зазначити, що оскільки цей показник виражено в гривнях, на нього суттєво впливали зміни обмінного курсу національної валюти відносно іноземних валют, а також інфляція. Частка доданої вартості, створеної будівельним сектором, у загальній доданій вартості в Україні показала негативну тенденцію до зниження та у 2021 році становила 3,2%.

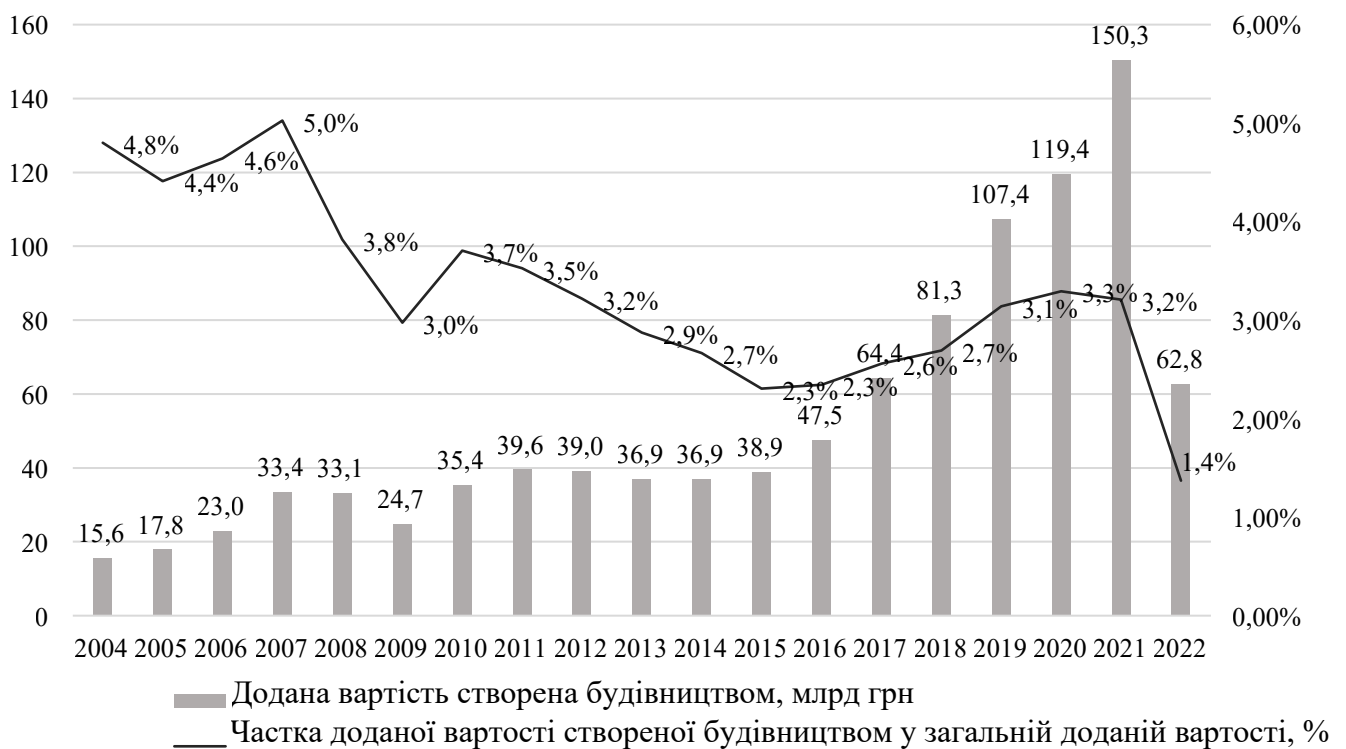


Рис. 2.12. Динаміка доданої вартості створеної будівельним сектором протягом 2004-2022 рр.

Складено автором на основі [76]

На рис. 2.12 також показано негативний вплив масштабного вторгнення у 2022 році. Так, обсяг доданої вартості в будівництві склав 62,8 млрд гривень, що на 58,2% менше за показник минулого року, водночас залишаючись нижчим за

рівень 2017 року. Більше того, його частка в загальній доданій вартості зменшилася з 3,2% до 1,4%.

Якщо проаналізувати загальний обсяг виробленої будівельної продукції, то тенденція повністю ідентична динаміці доданої вартості, тобто спостерігалось зростання в період 2010-2021 років, а у 2022 році – значне зниження. Найбільшу частку будівництва складають інженерні споруди. Значне зростання рівня виробництва будівельної продукції спостерігається у 2020-2021 роках, порівнянне з реалізацією програми «Велике будівництво» [77].

Згідно з індексом будівельної продукції, у 2022 році він становив 35,2%, що втричі нижче, ніж у 2021 році (106,8%). Варто зазначити, що під час пандемії індекс зріс, на відміну від періоду після масштабного вторгнення (табл. 2.4). У період з січня по вересень 2023 року, порівняно з показниками 2022 року, індекс зріс на 120,9%, що свідчить про часткове відновлення ринку.

Таблиця 2.4

Динаміка індексу будівельної продукції в Україні для різних типів конструкцій між 2011 та 2022 роками

Рік	Будівлі, %	У тому числі:		Інженерні споруди, %	Всього, %
		житлові, %	нежитлові, %		
2011	114,9	101,7	122,1	124,4	120,0
2012	93,9	93,5	94,1	91,7	92,7
2013	96,6	111,3	90,0	82,8	89,0
2014	79,6	103,5	66,3	79,7	79,6
2015	91,7	98,9	85,8	83,7	87,5
2016	120,8	117,8	123,7	114,0	117,5
2017	121,5	116,3	126,1	131,7	126,4
2018	103,5	100,9	105,7	113,6	108,6
2019	119,1	104,8	130,3	127,7	123,6
2020	93,7	83,5	100,3	115,6	105,6
2021	110,0	119,2	105,1	104,6	106,8
2022	38,2	40,2	37,0	33,1	35,2

Джерело: [78]

Згідно з динамікою зовнішньої торгівлі цементними сумішами та виробами з мінеральної вати, спостерігається негативна тенденція до зниження цього показника. Протягом досліджуваного періоду (2004-2022 рр.) імпорту цих категорій товарів значно перевищував експорт, що свідчить про значний рівень залежності від імпортованих товарів у цій галузі, на відміну від інших розглянутих європейських країн. У 2022 році тенденція до зниження продовжується.

Тепер доречно проаналізувати географічну структуру зовнішньої торгівлі України у 2022 році. У 2022 році найбільшим імпортером українських цементних сумішей до ввезення була Російська Федерація (370 000 доларів США, або 40,0% від загального обсягу експорту в цій категорії). До першої десятки країн також увійшли: Азербайджан, Узбекистан, Польща, Молдова, Австрія та інші. Основними партнерами з імпорту продукції були Німеччина, Китай та Словаччина з показниками відповідно 5,7 млн дол. США, або 28,6%, 3,4 млн дол. США, або 16,9% та 2,5 млн дол. США, або 12,4%.

До десятки найбільших експортерів до України також увійшли: Франція, Польща, Чехія, Словенія та інші країни.

У 2022 році найбільшим імпортером продукції з мінеральної вати в Україні була Молдова, з вартістю 3,7 млн доларів США, що становить 19,0% від загального обсягу експорту в цій категорії. Польща посіла друге місце з вартістю 3,5 млн доларів США, що становить 17,8% від загального обсягу експорту в цій категорії. Основними партнерами з імпорту продукції були Польща та Німеччина, з вартістю 8,4 млн доларів США, що становить 46,9%, та 5,3 млн доларів США, що становить 29,6%. До першої десятки також увійшли Литва, Китай, Туреччина, Чехія та інші країни.

З наведеного вище аналізу видно, що масштабне ввезення суттєво вплинуло як на будівельний сектор, так і на національну економіку в цілому. Масштабне ввезення Російської Федерації в Україну, яке розпочалося 24 лютого 2022 року, стало найбільшою військовою агресією в Європі з часів Другої

світової війни. Вторгнення призвело до масових жертв, руйнування інфраструктури та серйозних економічних потрясінь.

Згідно з Оцінкою відновлення та збитків (RDNA2), проведеною у партнерстві зі Світовим банком, урядом України, Європейською Комісією та ООН, станом на 24 лютого 2023 року, сума прямих збитків, завданих Україні, становить приблизно 135 мільярдів доларів, тоді як загальні збитки від додаткових витрат становлять 290 мільярдів доларів. Детальна структура прямих збитків та збитків, понесених у рамках військової агресії Російської Федерації, представлена на рис. 2.13 та 2.14. Згідно з ними, найбільшої шкоди було завдано житловому сектору (приблизно 50 мільярдів доларів). Найбільше від військової агресії постраждали Луганська, Донецька та Харківська області, а також Запорізька, Херсонська та Київська області (рис. 2.15) [79, с. 23-27].



Рис. 2.13. Структура загальної завданої шкоди повномасштабним вторгненням між 24 лютим 2022 року та 24 лютим 2023 року (млрд дол. США)

Джерело: [79, с. 23]



Рис. 2.14. Структура загальних завданих збитків повномасштабним вторгненням між 24 лютим 2022 року та 24 лютим 2023 року(млрд дол. США)

Джерело: [79, с. 23]

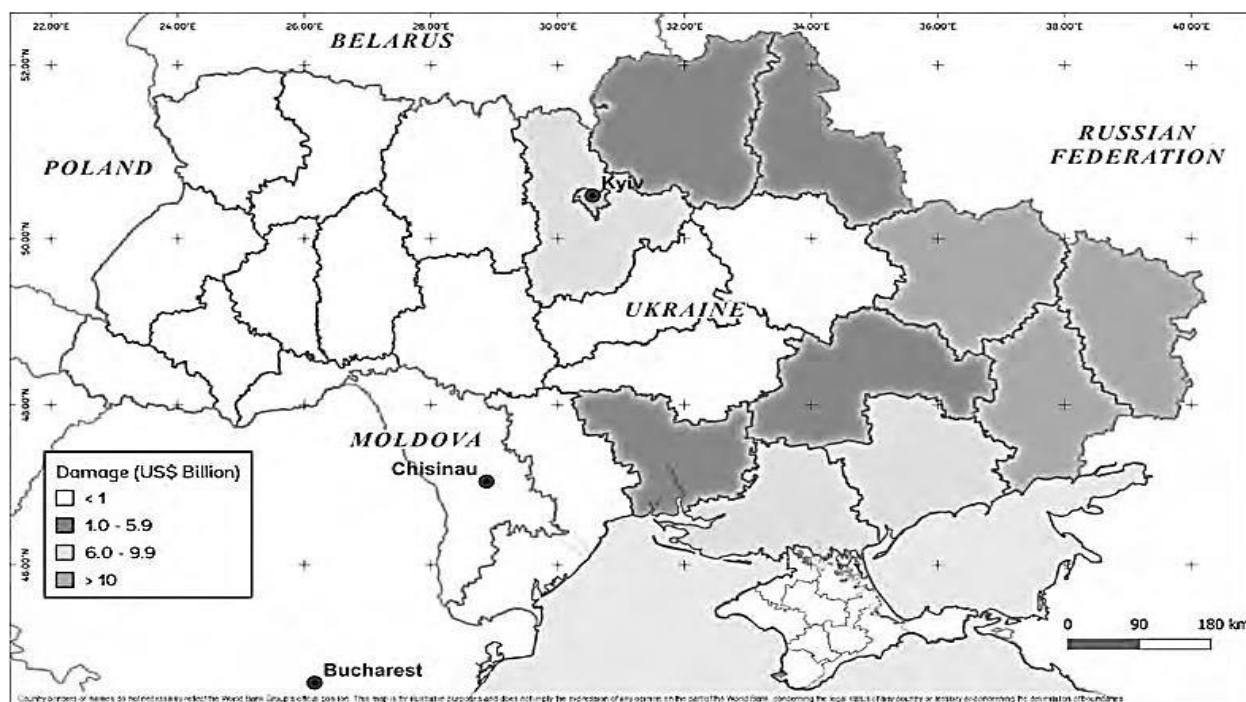


Рис. 2.15. Масштаб завданої шкоди в розрізі областей України

Джерело: [79, с. 27]

Окрім оцінки втрат, зазнаних Україною внаслідок масштабної війни, проєкт дозволив оцінити фінансові потреби для відновлення та реконструкції. Ця загальна сума становить 411 мільярдів доларів США (табл. 2.13) [79, с. 23-27]. Один із принципів реконструкції, визначений міжнародними організаціями, - «краще, ніж раніше». Тому впровадження принципів екологічного будівництва є актуальним для України.

Якщо розглядати будівельний сектор в Україні та країнах ЄС, то він застарів порівняно з останнім. До і після масштабного вторгнення Україна перебуває на ранніх стадіях впровадження концепції екологічного будівництва. Наразі країна працює над зменшенням свого вуглецевого сліду. Наприклад, у 2020 році Кабінет Міністрів прийняв концепцію енергоефективності будівель [80]. Відповідно до цієї концепції, найближчим часом буде розроблено нормативну базу та стандарти у цій сфері. Варто зазначити, що в Україні вже розроблено загальну стратегію сталого розвитку до 2030 року, одним із пунктів якої є термомодернізація будівель (реалізація якої частково розпочалася, фінансується з державного бюджету, Фонду енергоефективності тощо). Україна також прагне міжнародної сертифікації будівель та цифровізації будівельного сектору.

Як зазначається, будівельна галузь в Україні суттєво постраждала від масштабного вторгнення, оскільки воно призвело до руйнування великої кількості житлової та нежитлової інфраструктури, яку потрібно буде відновити з урахуванням сучасних тенденцій «зеленого будівництва». Так, у 2022 році було опубліковано стандарт ДСТУ 9171:2021 «Керівні принципи забезпечення збалансованого використання природних ресурсів при проектуванні споруд». Він підтримує повторне використання та переробку матеріалів і продуктів на рівні щонайменше 70%, що є частиною виконання угоди з ЄС [81]. Варто зазначити, що Україна бере участь у реалізації міжнародних проєктів у сфері зеленого будівництва, а саме:

1. «Зелений порядок для Грузії, України, Молдови та Вірменії». У жовтні 2023 року розпочалася співпраця в рамках цього проєкту, метою якого є

гармонізація української політики з «Європейською зеленою угодою» та впровадження заходів щодо боротьби зі зміною клімату відповідно до Паризької угоди. Цей план передбачає розробку нормативно-правової бази у сфері зеленого будівництва, постійне навчання спеціалістів та реалізацію пілотних проектів у цій галузі [82].

2. «Е5П». Україна, як член Східноєвропейського партнерства з енергоефективності та охорони навколишнього середовища, зробила внесок у створення багатостороннього донорського фонду на суму 352 мільйони доларів США. Сполучені Штати прагнуть заохочувати муніципальні інвестиції в енергоефективні та екологічні проекти (включаючи будівництво) у Східній Європі [83].

3. «ЄС4Довкілля». Проект розпочато у 2019 році та фінансовано ЄС. У рамках цієї програми розробляється кілька заходів для управління екологічними ризиками та мінімізації впливу на навколишнє середовище [84].

4. «Зелене відновлення». Проект, започаткований у 2022 році між урядом України та скандинавським фондом Nefco, метою якого є фінансування та технічна підтримка «зеленої» реконструкції громад, постраждалих від масштабного вторгнення [85].

Окрім вищезгаданих проектів, Україна бере участь у багатьох інших, а також є членом різних міжнародних екологічних партнерств та організацій, метою яких є фінансування та реалізація проектів у сфері зеленого будівництва.

Враховуючи «зелену» траєкторію розвитку більшості європейських країн, доцільно провести порівняльну оцінку. Екологічне будівництво в Україні, Нідерландах та Польщі. Важливість цього порівняння полягає в можливості визначення оптимальних шляхів сталого розвитку будівельного сектору в Україні.

Для оцінки рівня розвитку будівельного сектору в Польщі, Нідерландах та Україні в контексті впровадження концепції екологічного будівництва буде використана методологія, описана в розділі 1.3. Відповідно до цієї методології було складено наступну таблицю, що містить вхідні дані (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Вхідні дані для комплексної оцінки зеленого будівництва в Україні, Польщі та Нідерландах

Індикативний показник	Країни		
	Нідерланди	Польща	Україна
Виробництво будівельної продукції, млн. євро	117097,0	99255,9	5996,5
Виробництво корисної площі будівництвом, тис.м ²	9100	15427,3	11895,414
Кількість підприємств у будівельному секторі, од.	187654	325663	52531
Середньорічний індекс будівельної продукції, %	126,4	118,4	112,6
Частина будівництва у ВВП, %	5,4	7,2	3,3
Експорт будівельних матеріалів (групи 3816 та 6806 згідно УКТЗЕД), млн. дол.	371,24	422,78	23,64
Кількість працюючих, тис. осіб	407	1330	699
Продуктивність праці, тис. євро/особу	262,64	68,30	8,58
Відношення кількості будівель за стандартом BREEAM до площі країни, од./тис. км ²	62,876	5,331	0,012
Кількість будівель висотою +150 м, од.	8	13	2
Витрати на НДДКР будівельними підприємствами, млн. дол.	108,675	66,675	5,014
Середні витрати на НДДКР будівельним підприємством, дол.	579,12	204,74	95,45
Енергоємність будівельної галузі, ТДж/млн. євро	0,52	0,91	21,33
Відношення викидів CO ₂ до кількості підприємств у будівництві, т/од.	18,02	2,01	13,01
Кількість відходів будівельної галузі до числа зайнятих, т/особу	249,78	12,74	0,27

Розраховано автором на основі [32, 78, 86-94]

Згідно з табл. 2.4, було використано інформацію про будівельну галузь усіх країн до масштабного вторгнення, оскільки воно мало негативний вплив на всі сектори економіки України, тому оцінка може бути некоректною за таких умов. Крім того, згідно з методологією, необхідно розрахувати вагові коефіцієнти для кожного показника (табл. 2.5). В рамках процесу експертної оцінки жоден з показників не був виключений з остаточної вибірки.

Таблиця 2.5

Перелік вагових коефіцієнтів для індикативних показників оцінки зелених
будівель

Показник	Ваговий коефіцієнт
Виробництво будівельної продукції	0,10
Виробництво корисної площі будівництвом	0,08
Кількість підприємств у будівельному секторі	0,05
Середньорічний індекс будівельної продукції	0,10
Частина будівництва у ВВП	0,04
Експорт будівельних матеріалів (групи 3816 та 6806)	0,08
Кількість працюючих	0,05
Продуктивність праці	0,10
Відношення кількості будівель за стандартом BREEAM до площі країни	0,08
Кількість будівель висотою +150 м	0,06
Загальні витрати на НДДКР будівельними підприємствами в межах країн	0,03
Середні витрати на НДДКР будівельним підприємством	0,08
Енергоємність будівельної галузі	0,06
Відношення викидів CO ₂ до кількості підприємств у будівництві	0,05
Кількість відходів будівельної галузі до числа зайнятих	0,04
Всього:	1

Складено автором на основі [32]

На цьому етапі комплексної оцінки зелених будівель розраховуємо стандартизовані дані (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Стандартизовані дані для комплексної оцінки зелених будівель у вибраних
країнах

Показник	Країни		
	Нідерланди	Польща	Україна
Виробництво будівельної продукції	1,000	0,848	0,051
Виробництво корисної площі будівництвом	0,590	1,000	0,771
Кількість підприємств у будівельному секторі	0,576	1,000	0,161
Середньорічний індекс будівельної продукції	1,000	0,937	0,891
Частина будівництва у ВВП	0,750	1,000	0,458

Експорт будівельних матеріалів (групи 3816 та 6806)	0,878	1,000	0,056
Кількість працюючих	0,306	1,000	0,526
Продуктивність праці	1,000	0,260	0,033
Відношення кількості будівель за стандартом BREEAM до площі країни	1,000	0,085	0,000
Кількість будівель висотою +150 м	0,615	1,000	0,154
Загальні витрати на НДДКР будівельними підприємствами в межах країн	1,000	0,614	0,046
Середні витрати на НДДКР будівельним підприємством	1,000	0,354	0,165
Енергоємність будівельної галузі	0,976	0,957	0,000
Відношення викидів CO ₂ до кількості підприємств у будівництві	0,000	0,888	0,278
Кількість відходів будівельної галузі до числа зайнятих	0,000	0,949	0,999

Складено автором самостійно

Останнім кроком є розрахунок комплексного показника рівня розвитку зеленого будівництва в кожній з обраних країн: Україні, Польщі та Нідерландах. Для цього множимо вагові коефіцієнти з табл. 2.5 на стандартизовані індикативні показники, наведені в табл. 2.6 (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Результати комплексної оцінки зелених будівель в Україні, Нідерландах та Польщі

Показник	Ваговий коефіцієнт	Країни		
		Нідерланди	Польща	Україна
Виробництво будівельної продукції	0,10	0,100	0,085	0,005
Виробництво корисної площі будівництвом	0,08	0,047	0,080	0,062
Кількість підприємств у будівництві	0,05	0,029	0,050	0,008
Середньорічний індекс будівельної продукції	0,10	0,100	0,094	0,089
Частина будівництва у ВВП	0,04	0,030	0,040	0,018
Експорт будівельних матеріалів (групи 3816 та 6806)	0,08	0,070	0,080	0,004
Кількість працюючих	0,05	0,015	0,050	0,026
Продуктивність праці	0,10	0,100	0,026	0,003
Відношення кількості будівель за стандартом BREEAM до площі країни	0,08	0,080	0,007	0,000
Кількість будівель висотою +150 м	0,06	0,037	0,060	0,009

Загальні витрати на НДДКР будівельними підприємствами в межах країн	0,03	0,030	0,018	0,001
Середні витрати на НДДКР будівельним підприємством	0,08	0,080	0,028	0,013
Енергоємність будівельної галузі	0,06	0,059	0,057	0,000
Відношення викидів CO ₂ до кількості підприємств у будівництві	0,05	0,000	0,044	0,014
Кількість відходів будівельної галузі до числа зайнятих	0,04	0,000	0,038	0,040
Всього:	1,00	0,777	0,758	0,294

Складено автором самостійно

Таким чином, Нідерланди мають найвище значення за комплексним показником екологічного будівництва. Польща посідає друге місце, за нею йде Україна, показник якої на 62,2% нижчий, ніж у Нідерландів, та на 61,2% нижчий, ніж у Польщі. Тому Україні рекомендується перейняти найкращий досвід окремих країн, враховуючи власні особливості та ресурси, з метою сприяння сталому розвитку та створення здоровішого та екологічнішого житла для свого населення.

Варто також зазначити, що Україна перебуває на початковому етапі впровадження концепції зеленого будівництва. Незважаючи на це, Україна наразі бере участь у таких міжнародних проектах у сфері зеленого будівництва: «Зелений порядок для Грузії, України, Молдови та Вірменії», «E5P», «EU4Environment», «Зелене відновлення». У розділі також оцінено рівень розвитку будівельного сектору в Польщі, Нідерландах та Україні в контексті впровадження концепції зеленого будівництва. Згідно з результатами, Нідерланди мають найвище значення інтегрального показника розвитку зеленого будівництва (0,777 умовних одиниць), Польща посідає друге місце (0,758 умовних одиниць), а Україна посідає третє місце зі значним відривом (0,294 умовних одиниць). У зв'язку з цим визначено ключові проблеми, які негативно впливають на розвиток цього сектору, однією з основних є масштабне вторгнення.

Згідно з дослідженням, впровадженню концепції екологічного будівництва в Україні можуть перешкоджати такі деструктивні фактори:

- (a) масштабне вторгнення, яке значно уповільнило всі економічні процеси країни;
- (b) нестабільна внутрішня політична та економічна ситуація;
- (c) зменшення виробництва;
- (d) низький рівень інновацій у країні;
- (e) висока вартість екологічно чистих будівельних матеріалів та нових технологій для мінімізації викидів та відходів у навколишнє середовище;
- (e) низька енергоефективність будівель, більшість з яких були побудовані до появи міжнародних стандартів; (f) нестабільність інвестицій будівельного сектору в охорону навколишнього середовища;
- (g) низький рівень залучення національних будівельних проектів до міжнародних сертифікацій (наприклад, BREEAM, LEED);
- (g) недостатня кількість кваліфікованого персоналу та постачальників будівельних матеріалів для розширення зеленого будівництва;
- (h) недостатній рівень інвестицій, а також труднощі з доступом до фінансування проектів у цій галузі.
- (i) низька конкурентоспроможність вітчизняних будівельних компаній.

Таким чином, будівельний сектор в Україні може бути трансформований відповідно до сучасних принципів зеленого будівництва, але пріоритетно необхідно подолати низку умов та стримуючих факторів, зокрема продовження військової агресії.

РОЗДІЛ 3

СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗШИРЕННЯ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

3.1. Пріоритетні напрямки розвитку екологічного будівництва в Україні в умовах глобального партнерства

Зіткнувшись із масштабним вторгненням та супутньою економічною нестабільністю, масовим відтоком населення з сільської місцевості та значними втратами, Україна визнає необхідність переосмислення своєї економічної моделі та стратегій відновлення. З акцентом на впровадження екологічно чистих ініціатив доцільно приділити особливу увагу зеленому будівництву, оскільки цей напрямок не лише має на меті створення стійких та енергоефективних будівель, а й має потенціал стати ключовим фактором економічного відновлення та забезпечення сталого розвитку в усіх інших секторах економіки.

Масштабне вторгнення на територію України мало значні наслідки для національної економіки. Тому доцільно покласти перспективу «зеленого відновлення» та розбудови будівельного сектору за принципом «краще, ніж раніше» в основу рекомендацій, спрямованих на стимулювання розвитку зеленого будівництва (рис. 3.1).

Зелене відновлення України можна вважати однією з кількох концепцій післявоєнної реконструкції, що базуються на сталому розвитку та трьох аспектах: економічному, екологічному та соціальному. Фактично, післявоєнна реконструкція закладає основу для «зеленої» траєкторії розвитку для всіх секторів економіки (насамперед будівельного сектору). Уряд України та різні міжнародні партнери надають пріоритет саме цьому типу розвитку, не лише усуваючи прямі наслідки війни.



Рис. 3.1. Ключові напрями активізації зеленого будівництва в Україні

Складено автором самостійно

Аналітичний центр Dixi Group, що фінансується ЄС, працюючи в рамках спільного проекту, визначив три ключові моделі післявоєнного відновлення: амбітну, прагматичну та інерційну. Кожна з них має свої особливості. Наприклад, найамбітнішою метою є максимізація досягнення екологічних цілей шляхом використання чітко розроблених та ефективних інструментів, які дозволять «Україні стати частиною кліматично нейтрального глобального суспільства». Натомість прагматична модель розроблена для досягнення лише певних екологічних цілей для певного рівня зростання, з взаємозв'язками між різними сферами реалізації. Інерція передбачає виконання лише конкретних завдань, які абсолютно не пов'язані з досягненням цілей сталого розвитку [95].

Як показано на рис. 1.2, для реалізації проектів зеленого будівництва важливим є взаємозв'язок усіх складових елементів (циркулярна економіка, вуглецева нейтральність, технологічний прогрес тощо); тому оптимальним для української економіки буде оптимальне впровадження амбітної або прагматичної моделі.

Питання післявоєнного «зеленого» відновлення зараз активно порушується, оскільки Україна перебуває на європейському шляху розвитку, що вимагає синхронізації з «Європейською зеленою угодою». Так, «Луганська декларація», складена у 2022 році, визначає основні принципи реконструкції, серед яких важливе місце відведено забезпеченню готовності національних систем та нормативно-правових баз до довгострокових програм через міжнародне співробітництво, реконструкції за принципом «краще, ніж раніше» для досягнення цілей сталого розвитку, а також гнучкості та збалансованості у визначенні пріоритетних потреб через їх великий обсяг у середньостроковій перспективі [79, с. 16].

Європейська комісія провела опитування компаній, асоціацій та науковців у будівельному секторі. Результати цього опитування показали, що основними пріоритетами майбутнього цього сектору є:

(a) 64% респондентів вказали, що циркулярна економіка, ресурси та доступність є одними з пріоритетних сфер;

(b) 62% респондентів вказали, що енергоефективність та декарбонізація економіки є пріоритетними сферами;

(c) 48% респондентів вказали, що покращення регулювання внутрішнього ринку будівництва та усунення бар'єрів у торгівлі є пріоритетними напрямками;

(d) 34% респондентів вказали, що цифровізація процесів проектування, планування та управління є одним із пріоритетних напрямків [96, с. 6].

У цьому контексті доцільно поєднати концепцію зеленої реконструкції України та перспективні напрямки в будівельній сфері, що впливають на розвиток сталого підходу до будівництва. У цьому випадку ключовими напрямками, що забезпечать активізацію впровадження принципів концепції «зеленого будівництва», можна вважати такі:

1. Розробка нормативно-правової бази.

Для активізації розвитку зеленого будівництва цей напрямок є вирішальним, оскільки саме нормативно-правові акти визначають правову базу, вимоги та механізми впровадження зеленого будівництва на національному рівні. Тому було б доцільно впровадити такі заходи:

(а) створення єдиної законодавчої та нормативно-правової бази для зеленого будівництва, що передбачає гармонізацію всіх існуючих нормативно-правових актів та розробку нових актів, що відповідають сучасним вимогам та тенденціям у зеленому будівництві;

(б) перегляд та гармонізація національного законодавства, зокрема щодо енергоефективності, з європейським законодавством у контексті потенційного вступу до Європейського Союзу;

(с) удосконалення законодавства щодо інноваційної діяльності та його гармонізація з міжнародними нормативно-правовими актами, оскільки зелене будівництво передбачає використання сучасних технологій для мінімізації антропогенного впливу на навколишнє середовище; (d) сприяти розробці та впровадженню стандартів зеленого будівництва, сертифікацій відповідно до міжнародних систем (BREEAM, LEED) та законодавчих актів, що сприяють будівництву екологічно чистих будівель та використанню відновлюваних джерел енергії в будівництві (наприклад, правила забудови населених пунктів та проектування об'єктів зеленого будівництва, ніби вони містять вимоги до початкових етапів будівельного процесу);

(е) запровадити паспорти будівельних матеріалів, які б оцінювали їхній вплив на довкілля та здоров'я людини, а також сформували чітку класифікацію цієї продукції;

(е) забезпечення прав та інтересів зацікавлених сторін у зеленому будівництві, що передбачає встановлення прозорих та справедливих правил для зацікавлених сторін ринку зеленого будівництва, а також захист їхніх прав та інтересів;

(f) стимулювати розвиток екологічного будівництва шляхом створення економічних, правових та організаційних стимулів для розвитку екологічного будівництва.

2. Впровадження принципів циркулярної економіки.

Циркулярна економіка є важливим елементом зеленого будівництва, оскільки використання перероблених та відновлюваних матеріалів і продовження життєвого циклу будівель є ключовими принципами зеленого будівництва. Слід зазначити, що циркулярний процес має застосовуватися від промисловості будівельних матеріалів до проектування та реконструкції будівель. З огляду на це, Україні рекомендується впровадити такі заходи:

а) створення централізованої бази даних будівельних матеріалів, яка б містила цифрові паспорти на ці матеріали з інформацією про їхню екологічність (наприклад, це можна зробити на основі платформи «Дія»);

б) розробка політики розширеної відповідальності виробника будівельних матеріалів та виробів, забезпечення впровадження систем повернення та ініціатив «Продукт як послуга» (PAAS) для зменшення споживання ресурсів;

с) переорієнтація будівельного сектору на реконструкцію з нового будівництва (як показано на рис. 2.27), оскільки це має менший негативний вплив на навколишнє середовище;

д) Розташування ланцюгів постачання та закупівель поблизу місць забудови для державних проектів або створення спільної цифрової карти можливостей розташування для приватного сектору з метою зменшення викидів вуглецю в атмосферу та стимулювання розвитку місцевих громад;

е) Збільшення участі держави у впровадженні плану управління будівельними відходами шляхом проведення семінарів, конференцій та тематичних досліджень;

ф) Встановлення державно-приватного партнерства для постачання зелених будівельних матеріалів та впровадження циркулярної економіки; ф) Стимулювання попиту на екологічно чисті будівельні вироби та будівлі шляхом

надання пільгових кредитів та державних гарантій для компаній на придбання вітчизняної продукції.

3. Забезпечення інноваційного розвитку будівельного сектору. Інноваційні будівельні розробки сьогодні визначають не лише зовнішній вигляд міст та інфраструктури майбутнього, але й те, як вони взаємодіють з навколишнім середовищем. Цей сектор відіграє життєво важливу роль у вирішенні глобальних проблем, таких як зміна клімату, енергоефективність та ресурсо-ефективність. Інновації в будівельному секторі включають використання високопродуктивних технологій, екологічно чистих матеріалів та концепцій інтелектуального будівництва, що сприяють створенню сталого та енергоефективного середовища проживання та роботи.

Серед найперспективніших перспектив інноваційного розвитку будівельного сектору в цілому варто виділити використання BIM-технологій, що дозволить проектувати будівлі, які легко розділити на компоненти, що підлягають багаторазовому використанню, складанню, реконфігурації або переробці. Модульне проектування будівель та використання 3D-друку в будівельних процесах також значно зменшують кількість відходів та викидів. Інші технології, які потенційно можуть бути використані в будівельному секторі, включають:

- (a) використання хмарних сховищ та технологій Інтернету речей («IoT») для обробки великих обсягів архітектурних даних;
- (b) штучний інтелект для розробки будівельних рішень;
- (c) використання робототехніки та інших комп'ютеризованих виробничих рішень;
- (d) створення цифрових двійників будівельних проектів [14, с. 399].

Таким чином, враховуючи перелічені вище технології, Україні рекомендується впровадити такі заходи:

- (a) створення державно-приватного партнерства для впровадження BIM-технологій для реконструкції та будівництва інфраструктури; (b) створити цифрових двійників будівельних проектів, які забезпечили б вищий рівень

безпеки населення, оскільки їх можна використовувати для моделювання та імітації будівельних процесів, що значно знизить ризики;

(с) активізація створення модульних будинків та використання 3D-друку в будівельних процесах для будівництва житла для населення, яке залишило райони активних військових дій;

(d) створювати інноваційні центри та технопарки у будівельному секторі;

(е) розробити та впровадити національну програму інноваційного розвитку будівельного сектору, яка визначить пріоритетні напрямки інноваційної діяльності; створити системи для стимулювання інноваційної діяльності в будівельному секторі; підтримувати інноваційні компанії та організації та розвивати потенціал людських ресурсів у будівельному секторі.

(е) підтримка вітчизняних компаній у розробці інноваційних екологічно чистих будівельних матеріалів за допомогою податкових пільг та різних інших інструментів;

(f) удосконалити та спростити процедури реєстрації прав інтелектуальної власності.

4. Підвищення конкурентоспроможності вітчизняних будівельних компаній.

Будівельний сектор відіграє життєво важливу роль у проектуванні сучасної інфраструктури, житлових та комерційних просторів, які визначають якість життя та комфорт суспільства. Потужні будівельні компанії не лише сприяють економічному зростанню країни, але й допомагають підвищити рівень життя громадян, забезпечуючи їх якісним житлом та робочими місцями. Наприклад, експорт та імпорт будівельних матеріалів показує, що вітчизняні виробники не визнаються на внутрішньому та міжнародному ринках. Тому уряду рекомендується вжити таких заходів для підвищення конкурентоспроможності компаній цього сектору:

а) Надання рекомендацій щодо отримання міжнародних сертифікатів для будівель (наприклад, системи сертифікації BREEAM або LEED) та виробництва

будівельних матеріалів (система EPD);

b) Розробка заходів захисту вітчизняних виробників від недобросовісної конкуренції та імпортного демпінгу;

c) розробка комплексних законодавчих стандартів для захисту прав інвесторів українських будівельних компаній;

d) залучення вітчизняних компаній до реалізації різних програм відновлення житлового фонду та інфраструктури України.

5. Зміцнення міжнародної співпраці

Активізація міжнародної співпраці України у сфері зеленого будівництва може сприяти досягненню цілей сталого розвитку, зменшенню негативного впливу будівництва на довкілля, забезпеченню якості життя мешканців та підвищенню ефективності післявоєнної відбудови України.

Перш ніж визначати конкретні заходи щодо зміцнення міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва, необхідно визначити, чи є доцільною співпраця з країнами, обраними в попередньому розділі. Для цього, використовуючи метод екстраполяції, ми розраховуємо тенденції доданої вартості, створеної будівельними секторами Польщі та Нідерландів (рис. 3.2 та 3.3). Прогноз було зроблено з використанням поліноміальної лінії тренду третього ступеня, оскільки вона найкраще ілюструє зміни, що відбуваються на кривих.

Згідно з рис. 3.2, додана вартість, створена будівельним сектором у Нідерландах, зростає. Більше того, високий коефіцієнт детермінації (0,87) ілюструє високу надійність прогнозів.

Згідно з рис. 3.3, тенденція доданої вартості, створеної будівництвом у Польщі, також є висхідною. Коефіцієнт детермінації високий і становить 0,97. Тому можна зробити висновок, що побудований прогноз має високий рівень надійності.

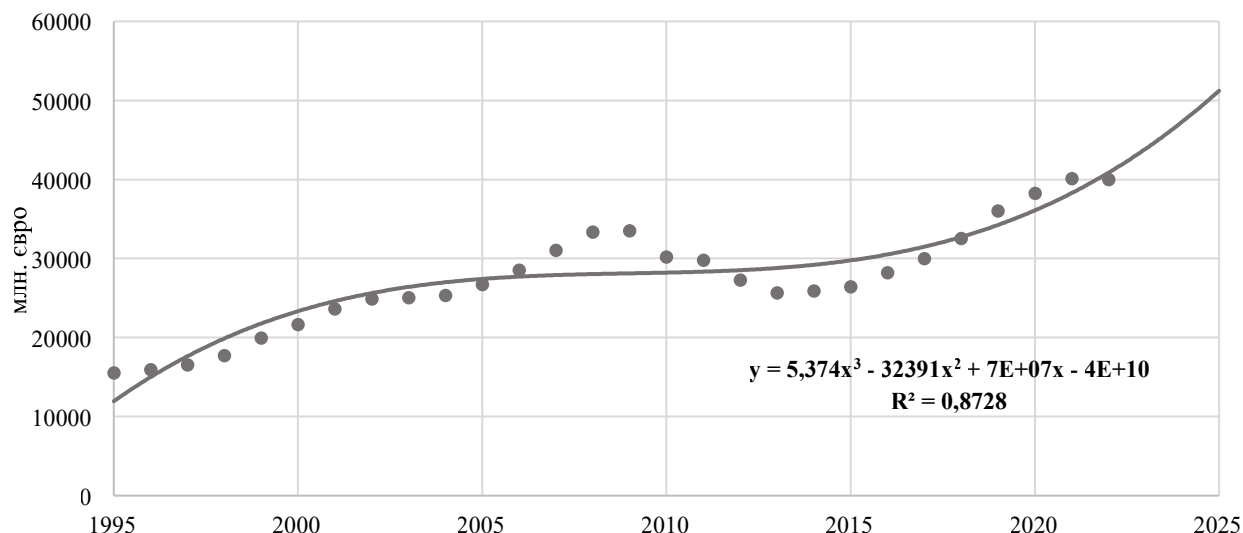


Рис. 3.2. Прогноз динаміки доданої вартості, створеної будівельним сектором Нідерландів, на 2023-2025 рр.

Розрахунки на основі [76]

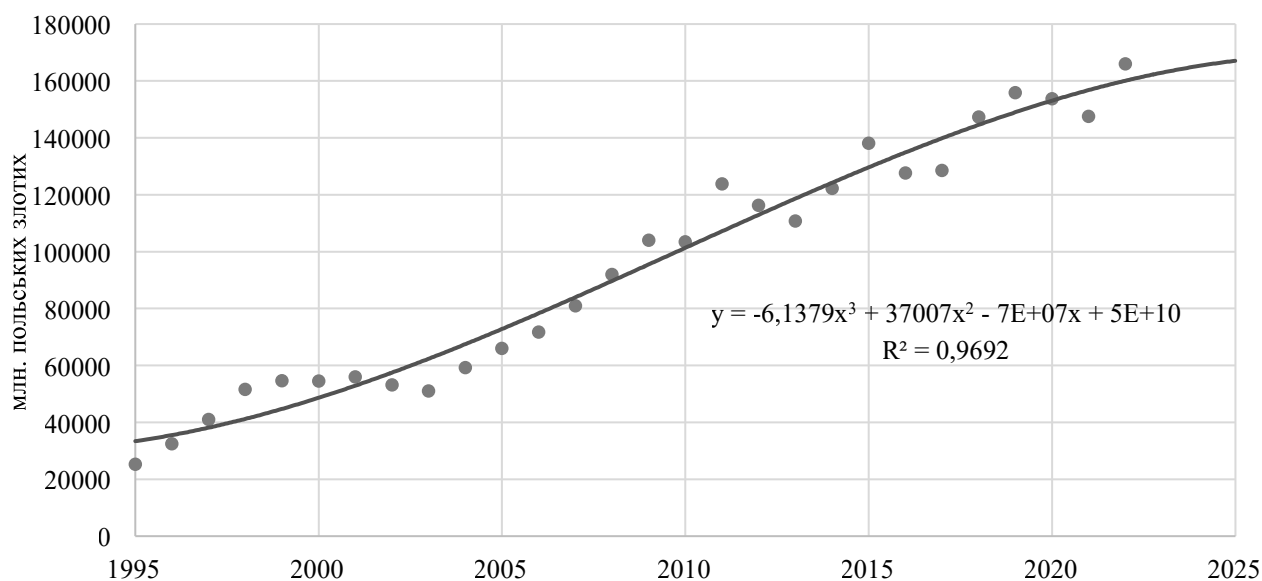


Рис. 3.3. Прогноз динаміки доданої вартості, створеної будівельним сектором у Польщі, на 2023-2025 рр.

Розраховано на основі [76]

Звичайно, існують фактори, які можуть негативно вплинути на реалізацію цього прогнозу для Нідерландів та Польщі, наприклад, відновлення великої кількості карантинних обмежень (на рівні 2020 року) через поширення нового штаму коронавірусної хвороби. Також слід зазначити погіршення макроекономічного середовища через зростання споживчих цін, високі ціни на

сировинні товари та прискорення темпів інфляції. Обидва ці фактори можуть вплинути на загальну ситуацію в країнах та зменшити інвестиції в інфраструктуру. Беручи до уваги зроблені прогнози, а також дослідження, представлені в розділі 2 цієї роботи, можна визначити такі державні заходи, які можуть бути корисними для активізації міжнародного співробітництва України в цій сфері:

а) забезпечення участі України у спеціалізованих міжнародних організаціях (наприклад, Всесвітня рада зеленого будівництва, членами якої наразі є Польща та Нідерланди);

б) залучення фінансування та технічної допомоги у сфері зеленого будівництва через партнерство з міжнародними фінансовими установами (наприклад, Міжнародна фінансова організація Світового банку, Європейський банк реконструкції та розвитку, ЄС тощо);

с) встановлення партнерських відносин з Польщею та Нідерландами для активізації зеленого будівництва та ініціювання енергоефективної реконструкції будівель в Україні в рамках моделі «зеленої реконструкції»;

д) розвиток та модернізація транспортної інфраструктури для полегшення переміщення та транспортування будівельних матеріалів у рамках міжнародних проектів; е) організація різноманітних форумів, семінарів та конференцій, присвячених досягненню цілей сталого розвитку через зелене будівництво.

6. Забезпечення фінансування та збільшення інвестицій

Фінансування та інвестиції є найважливішим елементом реалізації проектів зеленого будівництва в Україні, насамперед через вищі початкові інвестиційні витрати в ці проекти порівняно з традиційним будівництвом (незважаючи на значну економію протягом подальшого життєвого циклу будівлі), а також обмежені фінансові ресурси через масштабне вторгнення. Тому доцільно впровадити такі заходи для забезпечення фінансування зеленого будівництва в Україні:

(а) розробка моделі фінансування зеленого будівництва та реконструкції в Україні за допомогою різних фінансових інструментів, з особливою увагою до зелених облігацій, впровадження яких розпочалося у 2021 році за підтримки НЕК «Укренерго» (рис. 3.4);



Рис. 3.4. Перелік основних фінансових інструментів для фінансування зеленого будівництва в Україні

Складено автором на основі [98]

(b) посилення участі України в проектах зеленого будівництва за різними грантовими програмами (наприклад, Horizon Europe, LIFE) шляхом надання технічної допомоги в розробці таких проектів та їх популяризації серед вищих навчальних закладів;

(c) запровадження та формалізація механізмів гарантування та захисту іноземних інвестицій (наприклад, забезпечення рівного ставлення до іноземних інвесторів, яке не повинно бути нижчим, ніж до вітчизняних інвесторів; заборона дискримінаційних заходів щодо іноземних інвестицій; встановлення механізму захисту іноземних інвестицій від неправомірних дій органів державної влади, а також встановлення процедури захисту прав іноземних інвесторів, включаючи можливість звернення до судів, арбітражних судів чи інших органів);

г) збільшення фінансування екологічного будівництва з державного бюджету (цей пункт буде більш актуальним після завершення військових дій в Україні); (e) розробка грантової програми, в рамках якої фінансові субсидії надаватимуться компаніям та проектам, що використовують енергозберігаючі та екологічно чисті технології;

(e) розробка кредитних програм для будівельних проектів з використанням «зелених» технологій та матеріалів за низькими процентними ставками, які могли б бути реалізовані у партнерстві з Національним банком України та/або іншими приватними банками в Україні.

7. Розвиток людського капіталу

Людський капітал є ключовим фактором у зеленому будівництві, оскільки він включає знання, навички та досвід людей, які працюють у цій галузі. Кваліфіковані фахівці з відповідними знаннями та навичками можуть проектувати ефективні зелені будівлі, що відповідають екологічним стандартам та потребам користувачів, а також можуть забезпечити належну експлуатацію та обслуговування зелених будівель, щоб вони продовжували ефективно функціонувати протягом усього свого життєвого циклу. Тому основними державними заходами у цій сфері мають бути:

- a) створення державного науково-дослідного центру будівництва;
- b) підвищення кваліфікації будівельників через різні саміти, семінари та навчальні курси з будівництва;
- c) розвиток партнерства з вищими навчальними закладами для створення відповідних освітніх програм для фахівців будівництва, а також розширення можливостей отримання грантів у будівельному секторі;
- d) впровадження програм стажування та навчання, що базуються на потребах будівельного сектору. Таким чином, будівельний сектор в Україні може бути трансформований відповідно до сучасних принципів зеленого будівництва, але існує низка умов та факторів, що стримують розвиток, основним з яких є продовження військової агресії РФ.

3.2. Формування моделі міжнародної взаємодії України у сфері екологічного будівництва

Міжнародна співпраця відіграє важливу роль у розвитку екологічного будівництва. Це дає змогу обмінюватися досвідом та знаннями, а також розробляти спільні стандарти та технології. Міжнародне співробітництво України у сфері зеленого будівництва може сприяти досягненню цілей сталого розвитку, зменшенню негативного впливу будівництва на довкілля, забезпеченню якості життя мешканців, підвищенню ефективності післявоєнної відбудови в Україні. Тому розробка моделі міжнародної співпраці в галузі екологічного будівництва є важливим завданням. Слід зазначити, що ця модель повинна враховувати різні аспекти співпраці, а саме:

- (a) вплив інших концепцій сталого розвитку;
- (b) інноваційний та технологічний розвиток;
- (c) договірне та правове регулювання цієї співпраці;
- (d) різні рівні експлуатації та сфери застосування;

(е) різні форми співпраці.

Відповідно до цих аспектів розроблено загальну модель міжнародного співробітництва України у сфері екологічного будівництва (див. рис. 3.5). Головною метою міжнародного співробітництва України у сфері екологічного будівництва є сприяння розвитку цієї концепції та сталого суспільства, а також підвищення енергоефективності будівель протягом усього їхнього життєвого циклу.

Основними цілями міжнародного співробітництва є:

1. Розробка нормативно-правової бази, що сприяє розвитку екологічного будівництва в Україні;
2. Впровадження зелених технологій у будівельному секторі;
3. Підготовка кваліфікованих кадрів у сфері екологічного будівництва;
4. Фінансування міжнародних проектів у цій сфері.

Як показано на рисунку 3.5, модель міжнародного співробітництва у сфері зеленого будівництва базується на комплексному підході, що передбачає взаємодію між різними рівнями та секторами діяльності. Таким чином, набуття практики та досвіду у застосуванні та розвитку екологічного будівництва забезпечується багатьма суб'єктами зовнішньоекономічних відносин, а саме:

(а) на міжнародному рівні, наприклад, Організація Об'єднаних Націй, Світовий банк, Міжнародний валютний фонд та транснаціональні корпорації;

(b) на регіональному рівні, наприклад, Європейський Союз; (с) інші країни окремо – наприклад, Нідерланди, Польща або компанія з однією країною проживання.

Важливим аспектом моделі на рисунку 3.5 є тісний зв'язок між ключовими принципами та концепціями сталого розвитку, які зрештою мають значний вплив на розвиток зеленого будівництва. Наприклад, впровадження принципів циркулярної економіки крізь призму будівництва значно зменшить відходи в цій галузі.

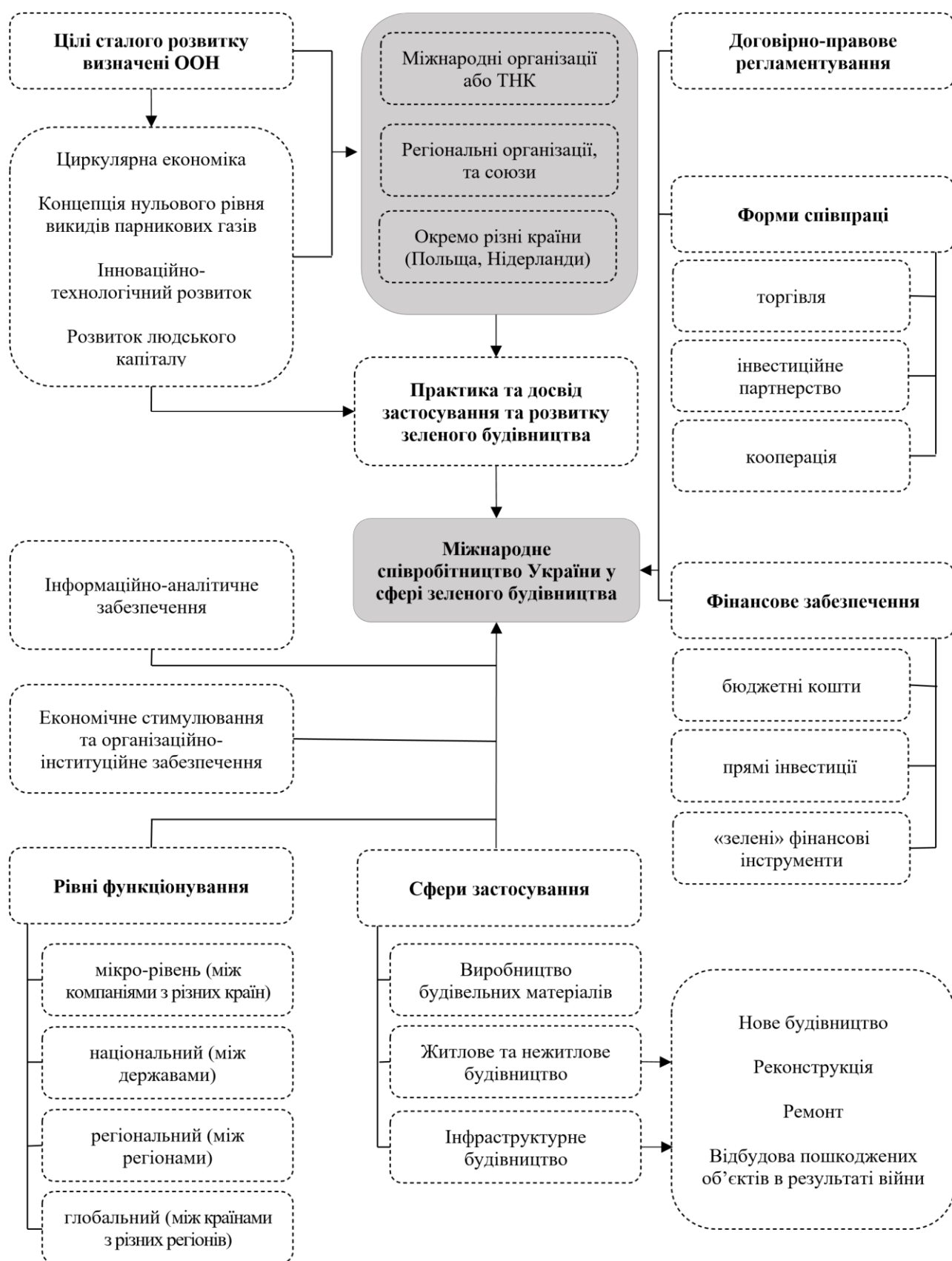


Рис. 3.5. Модель міжнародного співробітництва України у сфері зеленого будівництва

Складено автором самостійно

Концепція нульового викиду вуглецю забезпечить скорочення викидів парникових газів з одного з найбільш забруднюючих навколишнє середовище секторів. І навпаки, технологічний прогрес можна вважати одним із факторів реалізації сталого розвитку, завдяки сучасним технологіям, які значно оптимізують усі ресурси та мінімізують вплив на навколишнє середовище. Ці цілі базуються на 17 Цілях сталого розвитку.

Жоден з видів міжнародного співробітництва (торгівля, інвестиційне партнерство, співпраця в рамках різних міжнародних програм і проектів) не може бути досягнутий без договірно-правового регулювання та фінансової підтримки. Тому ці елементи моделі співробітництва представлені на рисунку 3.5. Договірно-правове регулювання передбачає укладання міжурядових угод у певній сфері (в даному випадку, зелене будівництво) між сторонами, що беруть участь у цій співпраці. Фінансова підтримка співпраці може бути надана за рахунок бюджетних коштів, прямих інвестицій або, у сфері зеленого будівництва, шляхом використання спеціальних фінансових інструментів, представлених на рис. 3.4 (змішане фінансування, перехідні та зелені облігації, стійкий борг, фонди венчурного капіталу, контракти на виконання тощо).

Іншими важливими елементами цієї моделі є обсяг та рівні діяльності. Рівні діяльності залежать від суб'єктів, між якими відбувається співпраця; тобто, якщо вона стосується компаній приватного сектору, то вона знаходиться на мікрорівні. Якщо співпраця проводиться між державами, то вона знаходиться на національному рівні; якщо вона проводиться між регіонами, то вона знаходиться на регіональному рівні; а на найбільшому рівні - на глобальному рівні. Обсяг міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва може включати житлові та нежитлові будівельні проекти, будівництво інфраструктури та виробництво будівельних матеріалів. Натомість, суть проекту для різних об'єктів може полягати у будівництві споруд з нуля, або реконструкції існуючих будівель, капітальному або поточному ремонті, а також актуальному на даний момент

напрямку реконструкції об'єктів, зруйнованих в результаті масштабного вторгнення.

Ось деякі приклади наслідків впровадження моделі міжнародного співробітництва в Україні:

1. Економічні ефекти:

(а) збільшення фінансування проектів зеленого будівництва шляхом підтримки міжнародних партнерів та сприяння накопиченню ресурсів для «зеленої» відбудови України після війни;

(b) збільшення інвестицій в Україну шляхом створення сприятливого середовища для міжнародних компаній, що займаються розробкою та впровадженням зелених технологій, що сприятиме інноваціям у будівельному секторі, створенню робочих місць та стимулюватиме економічний розвиток держави;

(с) підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств шляхом підвищення енергоефективності виробничих потужностей та технологій виробництва будівельних матеріалів, що суттєво сприяє економії енергії та інших ресурсів, та розробка податкових стимулів для «зеленого» бізнесу;

(d) зміцнення репутації України на міжнародному будівельному ринку шляхом розширення участі в діяльності міжнародних організацій та участі в ініціативах;

(е) зростання експорту товарів і послуг і передача технологій у сфері зеленого будівництва, розширення участі в міжнародному співробітництві, що забезпечує поширення зелених технологій та практик у всьому світі; (е) Набуття практичного досвіду країн-партнерів може забезпечити розробку комплексної національної стратегії розвитку будівельного сектору з урахуванням досягнення цілей сталого розвитку.

2. Соціальні ефекти:

(а) Покращення здоров'я та добробуту населення України, а також міжнародне співробітництво, що сприяє поширенню зелених технологій, що на

практиці забезпечить підвищення комфорту житла, кращу якість навколишнього середовища та зниження вартості державних послуг;

(b) Створення робочих місць у сфері зеленого будівництва та, в рамках розробки та реалізації цих проектів, розробка стратегій розвитку, що сприятимуть зростанню зайнятості та зменшенню безробіття, а також підвищенню рівня кваліфікації працівників у цьому секторі;

(c) Розвиток забудованого середовища місцевих органів влади України, міжнародне співробітництво у сфері зеленого будівництва, також спрямоване на реалізацію проектів зі створення громадських просторів, парків та інших громадських зон.

Вплив на навколишнє середовище:

a) Реалізація міжнародних проектів у сфері зеленого будівництва сприятиме збереженню природного середовища, одночасно зменшуючи втрати біорізноманіття та зберігаючи існуючі екосистеми;

b) Підвищення національних стандартів технологій та виробничих потужностей до міжнародних стандартів у рамках співпраці сприятиме зменшенню викидів шкідливих речовин в атмосферу, водночас забезпечуючи збереження якості повітря;

c) Впровадження «зелених» та циркулярних технологій для будівельних компаній, засноване на досвіді, отриманому від транснаціональних корпорацій, забезпечить зменшення відходів під час будівельного процесу.

Таким чином, модель міжнародного співробітництва у сфері зеленого будівництва є важливим інструментом розвитку зеленого будівництва в Україні. Вона дозволить Україні отримувати підтримку, обмінюватися досвідом та залучати інвестиції у розвиток цієї важливої галузі. Ефективне використання ключових аспектів моделі міжнародного співробітництва у сфері зеленого будівництва допоможе Україні досягти цілей сталого розвитку та побудувати більш стає та комфортне майбутнє для своїх громадян.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено сутність та принципи концепції «екологічне будівництво», а також сучасні тенденції в цій галузі на світовому будівельному ринку, а також на європейському та українському ринках. Також було проведено аналіз міжнародних проектів у цій сфері та надано рекомендації щодо розвитку екологічного будівництва в Україні шляхом міжнародної співпраці.

1. Вивчення теоретичних та інформативних основ дозволило синтезувати та систематизувати ключові етапи еволюції поняття «екологічне будівництво». Також було визначено принципи екологічного будівництва та його місце в системі сталого розвитку. Також було проведено порівняльний аналіз основних систем сертифікації зеленого будівництва, а саме BREEAM та LEED, та визначено основні екологічні, соціальні та економічні наслідки реалізації проектів у цій сфері.

2. Аналіз показав, що міжнародна співпраця є рушійною силою реалізації проектів у сфері екологічного будівництва. Аналіз інформаційних джерел дозволив визначити процес реалізації міжнародного співробітництва. Також було визначено основні міжнародні організації, що діють у сфері зеленого будівництва, та роль компаній у розвитку цього сектору.

3. На основі даних базового дослідження було проаналізовано методологічні підходи до оцінки внеску зеленого будівництва у досягнення Цілей сталого розвитку. Дослідження допомогло розробити кроки та систему індикативних показників для комплексної оцінки зеленого будівництва.

4. У межах дослідження проаналізовано ключові світові тенденції у сфері зеленого будівництва, зокрема зростання попиту через демографічні зміни, активізацію експорту-імпорту будівельної продукції та зростання інвестицій в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні. Водночас акцентовано на негативному екологічному впливі галузі: у 2021 році вона спричинила 42% глобальних викидів

CO₂. Проаналізовано роль міжнародних інституцій у формуванні політики та стандартів у сфері екологічного будівництва.

5. Досліджено європейський досвід у розвитку зеленого будівництва та міжнародних проектів, таких як «#BuildingLife», «Build Up», «Horizon Europe». У ЄС будівельна галузь генерує близько 9% ВВП і забезпечує понад 18 млн робочих місць. Проведено аналіз інвестиційних моделей (гранти, субсидії, стимули), а також практик Польщі та Нідерландів як прикладів ефективної реалізації міжнародного співробітництва.

6. Проаналізовано сучасний стан будівельного сектору України, що зазнав значного скорочення через війну (додана вартість у 2022 році зменшилася на 58,2%). Україна перебуває на початковому етапі впровадження екологічного будівництва, однак бере участь у міжнародних проєктах. Рівень розвитку галузі суттєво нижчий, ніж у Польщі та Нідерландах, що зумовлено залежністю від імпорту, слабкою нормативною базою та недостатнім фінансуванням.⁷ На основі результатів, отриманих під час дослідження, було визначено такі напрямки для прискорення розвитку зеленого будівництва в Україні: впровадження принципів циркулярної економіки; забезпечення інноваційного розвитку; створення нормативно-правової бази; підвищення конкурентоспроможності вітчизняних будівельних компаній; активізація міжнародного співробітництва; забезпечення фінансування та збільшення інвестицій; розвиток людського капіталу.

8. На основі даних, отриманих в результаті аналізу, розроблено модель міжнародного співробітництва України у сфері зеленого будівництва, яка враховує вплив інших концепцій сталого розвитку; інноваційний та технологічний розвиток; договірно-правове регулювання цього співробітництва; а також різні рівні функціонування, обсяги та форми співпраці. Крім того, було визначено основні ефекти (соціальні, екологічні та економічні) від впровадження цієї моделі в Україні.

Таким чином, зелене будівництво зараз є важливим елементом у процесі відновлення України після масштабного вторгнення. Тому активізація

міжнародної співпраці в цій сфері є надзвичайно важливим завданням. Ефективне використання ключових аспектів моделі міжнародної співпраці у сфері зеленого будівництва допоможе Україні досягти Цілей сталого розвитку та побудувати більш стале та комфортне майбутнє для своїх громадян.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The 17 Sustainable Goals | Sustainable Development. *United Nation Department of Economic and Social Affairs*. URL: <https://sdgs.un.org/goals>
2. United Nations Industrial Development Organization. Circular Economy and the Montreal Protocol Division. Vienna : Vienna International Centre, 2019. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-08/Circular_Economy_and_the_Montreal_Protocol_Division_Department_of_Environment_UNIDO_EN_2019.pdf
3. Винник Т. «Зелене» будівництво: тренд чи необхідність?. С. 202–204. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18119/2/ConfFMNES_2016_Vynnyk_T-Green_building_trend_or_202-204.pdf
4. United States Environmental Protection Agency. Basic Information | Green Building |US EPA. *Archives* | *US EPA*. URL: <https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/about.html#1>
5. Elkington J. Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. Gabriola Island, BC : New Society Publishers, 1997. 416 с. URL: <https://www.sdg.services/uploads/9/9/2/1/9921626/cannibalswithforks.pdf>
6. U.S. Green Building Council. An Introduction to Leed and Green Building. 2023. 24 с. URL: <https://www.usgbc.org/resources/introduction-leed-and-greenbuilding>
7. ISO 15392:2008. Sustainability in building construction – General principles. *International Organization for Standardization*. Вид. офіц. 2008. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15392:ed-1:v1:ru>
8. ISO 15392:2019. Sustainability in building construction – General principles. *International Organization for Standardization*. Вид. офіц. 2019. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/ru/#iso:std:iso:15392:ed-2:v1:en>

9. Фаренюк Г. Зелені інновації – реалії та перспективи. Зелене будівництво в Україні. *Сучасний журнал про безпеку – Надзвичайна ситуація*+. URL: <https://ns-plus.com.ua/2017/08/05/zeleni-innovatsiyi-realiyi-ta-perspektyvyzelene-budivnytstvo-v-ukrayini/>
10. Сердюк В. Р., Франишина С. Ю. Світовий досвід реалізації стандартів "зеленого" будівництва. *Нові технології в будівництві*. 2017. № 1. С. 49–53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ntvb_2017_1_10
11. Садовенко А. , Масловська Л. , Середа В., Тимочко Т. Сталий розвиток суспільства : навч. посіб. 2011. 392 с. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/125104/mod_resource/content/1/Садовенко.%20Сталий%20розвиток%20суспільства.pdf
12. Khoraskani R. A., Bolognesi C., Rezaallah A. LEED and BREEAM; Comparison between policies, assessment criteria and calculation methods. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/261079555_LEED_and_BREEAM_Comparison_between_policies_assessment_criteria_and_calculation_methods
13. Височанська М., Косовський Є. Міжнародні системи оцінки «зеленого» будівництва. *Збалансоване використання природи*. 2022. № 2. С. 9–13. URL: <https://journals.uran.ua/bnusing/article/view/261242>
14. Kline R., Turk Ž. Construction 4.0 – Digital Transformation of One of the Oldest Industries. *Economic and Business Review*. 2019. Т. 21, № 3. С. 393 – 410. URL: <https://doi.org/10.15458/ebr.92>
15. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Т. 127. С. 221–232. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
16. KONE. Чи відрізняєте ви термін вуглецевої нейтральності від концепції Net Zero?. *KONE*. URL: <https://www.kone.ua/ua/stories-and-references/stories/knowyour-carbon-neutral-from-net-zero-what-the-climate-terms-mean-and-why-theymatter.aspx>

17. Іванов С. В. Статистика як чинник оцінки кон'юнктури будівельного ринку : монографія. Київ, 2021. 164 с. URL: <https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/monohrafiia-ivanov-statystyka.pdf>
18. Мащенко С., Вовк М., Алієв Р. Теорія та методологія "зеленого будівництва". *Економічний простір*. 2016. № 113. С. 220–230. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecpros_2016_113_23
19. Wolfers A. Discord and collaboration: Essays on international politics. Baltimore : Johns Hopkins U.P., 1962. 283 с.
20. Седляр Ю. О., Кравченко Н. В. Міждержавне співробітництво: концептуальні засади дослідження та підходи до класифікації. *S.P.A.C.E.* 2017. № 3. С. 72–76. URL: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/790>
21. Троненко С. Глобальні проблеми розвитку міжнародних економічних відносин. *Економіко-правові та управлінсько-технологічні виміри сьогодення*. 2021. С. 265–266. URL: http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/bitstream/123456789/4608/1/Конф%2005_11_21%20Toм%202%20.pdf#page=265
22. Chan W. W. Y. International Cooperation in Higher Education: Theory and Practice. *Journal of Studies in International Education*. 2004. Т. 8, № 1. С. 32–55. URL: https://www.researchgate.net/publication/248808693_International_Cooperation_in_Higher_Education_Theory_and_Practice
23. Official website of the United Nations Environment Programme. *UNEP*. URL: <https://www.unep.org/>
24. Official website of the World Green Building Council. *World Green Building Council*. URL: <https://worldgbc.org/>
25. Official website of the International Energy Agency. *IEA*. URL: <https://www.iea.org/>
26. Official website of the International Living Future Institute. *Living Future*. URL: <https://living-future.org/>

27. Official website of the Global Environment Facility. *Global Environment Facility*. URL: <https://www.thegef.org/>
28. McGrath J. 10 Companies Utilizing Green Construction. *HowStuffWorks*. URL: <https://home.howstuffworks.com/home-improvement/construction/green/10companies-utilizing-green-construction.htm>
29. Amazon. Learn about Amazon HQ2's sustainable construction and design. *US About Amazon*. URL: <https://www.aboutamazon.com/news/sustainability/amazon-hq2-sustainable-construction-design>
30. Inven. Top 23 Eco-Friendly Construction Companies: Building a Sustainable Future. *Inven*. URL: <https://www.inven.ai/company-lists/top-23-greenbuilding-construction-companies>
31. GharPedia. Environmental Impact Assessment in Construction. *GharPedia*. URL: <https://gharpedia.com/blog/environmental-impact-assessment/>
32. Редько К. Ю., Кот М. В. Оцінювання поточного стану та перспектив розвитку «зеленого» будівництва в країнах Європи. *Наука та наукознавство*. 2022. Т. 2. С. 48–64. URL: <https://doi.org/10.15407/sofs2022.02.048>
33. The Growth Lab at Harvard University. The Atlas of Economic Complexity. *The Growth Lab at Harvard University*. URL: <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings/product/2021?filter=>
34. Башинська І. О. Використання методу експертних оцінок в економічних розрахунках. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 7. С. 408–412. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2015_7_52
35. Важинський Ф. А., Коломієць І. Ф. Основні методи прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. *Науковий вісник*. 2004. № 14.7. С. 166–170. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovni-metodi-prognozuвання-sotsialnoekonomichnogo-rozvitku-regionu/viewer>
36. Григорук П. М., Хрущ Н. А. Інтегральне оцінювання рівня та динаміки інноваційного потенціалу регіону. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2016. №

3. С. 109–129. URL:

https://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2016_3_109_129_0.pdf

37. Вдовин М. Л., Міщук Т. В. Рейтингування регіонів України за показниками добробуту населення. *Економіка і менеджмент*. № 1. С. 3–9. URL: <https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/251/162>

38. Войтко С.В., Караєва Н.В., Сорокіна Л.В. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень: навч. посіб. Київ : Альфа Реклама, 2013. 308 с. URL: https://books.google.com.ua/books?id=y3BbYgCcrGcC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

39. Ганчук А.А., Соловійов В.М., Чабаненко Д.М. Методи прогнозування : навч. посіб. Черкаси, 2012. 205 с. URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/0564/1186/1/ForecastingMethodsBook-main_1.pdf

40. Кравченко. Т. В. Методи прогнозування регіонального економічного розвитку. *Економічний аналіз*. 2013. Т 13. С. 88–94. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/61/149>

41. OECD. Value added by activity. *The OECD*. URL: <https://data.oecd.org/natincome/value-added-by-activity.htm>

42. United Nations Statistical Office. Top countries for Construction Value Added. *NationMaster*. URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/constructionvalue-added>

43. World Bank. GDP per capital. *World Bank Open Data*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

44. OECD. Built-up area and built-up area change in countries and regions. *OECD Statistics*. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BUILT_UP

45. Statista Research Department. Construction exports worldwide, by country. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/224045/export-value-of-the-leadingconstruction-exporters-worldwide-since-2009/>

46. International Trade Centre. Trade statistics for international business development. *Trade Map*. URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
47. Infrastructure Department of Deloitte Madrid. Global Powers of Construction 2022. *Deloitte*. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/presse/at-deloitte-global-powers-of-construction-2023.pdf>.
48. Global Alliance for Buildings and Construction. Global 2022 status report for buildings and construction. *Global Alliance for Buildings and Construction*. URL: <https://globalabc.org/our-work/tracking-progress-global-status-report>
49. Чала В.С., Орловська Ю.В., Глущенко А.В. Європейські практики інвестування зеленого будівництва : підручник. Дніпро : ПДАБА, 2023. 148 с. URL: <https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/02/pidruchnyk-YEPZB.pdf>
50. World Green Building Council. Global Policy Principles For A Sustainable Built Environment. 2023. URL: https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/04/WorldGBC-Global-Policy-Principles_FINAL.pdf
51. World Green Building Council. The Circular Built Environment Playbook. URL: https://worldgbc.org/wp-content/uploads/2023/05/Circular-Built-Environment-Playbook-Report_Final.pdf
52. Global Alliance for Buildings and Construction. 2022 GlobalABC Annual Narrative Report. *Global Alliance for Buildings and Construction*. URL: <https://globalabc.org/sites/default/files/2023-02/2022%20GlobalABC%20Annual%20Narrative%20Report.pdf>
53. Global Alliance for Buildings and Construction. The GlobalABC Work Areas. *Global Alliance for Buildings and Construction*. URL: <https://globalabc.org/ourwork/work-areas>
54. European Commission. Construction sector. *European Commission*. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en
55. Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises : Communication From The Commission To The European Parliament And

The Council № 52012DC0433. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52012DC0433>

56. European Commission. Sustainable development in the European Union: Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context. *Eurostat*. Luxembourg, 2021. 412 c. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/12878705/KS-03-21-096-EN-N.pdf/8f9812e6-1aaa-7823-928f-03d8dd74df4f?t=1623741433852>

57. Eurostat. Production in construction. *Eurostat*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sts_copr_a/default/table?lang=en

58. Eurostat. Gross value added and income by industry breakdowns. *Eurostat*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_A10__custom_138722/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=5c24a475-312c-479b-a8a4-9208b326975a

59. World Green Building Council. Radical collaboration to support Europe's Green Deal. *World Green Building Council*. URL: <https://worldgbc.org/buildinglife/>

60. World Green Building Council. EU Policy Whole Life Carbon Roadmap. 2022. 42 c. URL: <https://viewer.ipaper.io/worldgbc/eu-roadmap/?page=1>

61. European Commission. About BUILD UP. *European Commission*. URL: <https://build-up.ec.europa.eu/en/about>

62. Чала В. С. Інвестиційні моделі зеленого будівництва: структура та інструменти. URL: <https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/05/Topic-5.-EU-investment-models-for-green-construction-structure-and-tools.pdf>

63. Петренко К. В., Кот М. В. Пріоритети та результативність європейської інтеграції в науково-технічній сфері. *Бізнесінформ*. 2021. № 5. С. 34–41. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2021-5_0-pages-34_41.pdf

64. World Green Building Council. Built4People. *World Green Building Council*. URL: <https://worldgbc.org/europe/built4people/>

65. European Commission. LIFE 2023 Calls for proposals: €611 million available to bring green ideas to life. *European Commission*. URL: https://cinea.ec.europa.eu/news-events/news/life-2023-calls-proposals-eu611million-available-bring-green-ideas-life-2023-04-18_en

66. European union. About the New European Bauhaus. *European Union*. URL: https://new-european-bauhaus.europa.eu/about/about-initiative_en

67. Renovate Europe. About the Renovate Europe Campaign. *Renovate Europe*. URL: <https://www.renovate-europe.eu/about-the-campaign/>

68. Кот М. Оцінювання фінансового стану будівельного концерну «SaintGobain» у контексті досягнення цілей циркулярної економіки. *Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Київ, 10–11 берез. 2022 р. Київ, 2022. С. 109–111. URL: <https://ied.kpi.ua/wp-content/uploads/2022/04/istc2022.pdf>

69. Official website of Saint-Gobain. *Saint-Gobain*. URL: <https://www.saintgobain.com/en>

70. Official website of Unilever PLC. *Unilever*. URL: <https://www.unilever.com/>

71. Heidelberg Materials. Annual and Sustainability Report 2022. *Heidelberg Materials*. 2022. URL: https://www.heidelbergmaterials.com/sites/default/files/2023-05/HM_Annual_and_Sustainability_Report_2022.pdf

72. European Commission. European Construction Sector Observatory - Policy fact sheet for Poland - Thermal Modernisation & Renovation Fund. *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/40297>

73. Юридична група Eucon. Future of Infrastructure and Construction market in Poland 2021. *Юридична група Eucon*. URL: <https://euconlaw.com/future-ofinfrastructure-and-construction-market-in-poland-2021-2027/>

74. Atradius Collections. Market Monitor Construction Netherlands 2020. *Atradius Collections*. URL: <https://atradiuscollections.com/global/reports/marketmonitor-construction-netherlands-2020.html>

75. Dublin-Business Wire. Netherlands Construction Markets, Trends and Opportunities Report 2021-2025. *ResearchAndMarkets.com*. URL:

<https://www.businesswire.com/news/home/20210830005412/en/Netherlands-Construction-Markets-Trends-and-Opportunities-Report-2021-2025---ResearchAndMarkets.com>

76. United Nations Statistics Division. Value added by industries at current prices. *United Nations data*. URL:

https://data.un.org/Data.aspx?d=SNA&f=group_code%3A201

77. Офіційний веб-сайт проєкту «Велике будівництво». URL: <https://bigbud.kmu.gov.ua/#about>

78. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

79. World Bank. Україна: швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення / ред. О. Буря. 2023. 164 с. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062823034041908/pdf/P18017401fe8430010af21016afb4ebc8c4.pdf>

80. Бенч Н. Стале будівництво: труднощі переходу в Україні. 2021. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/10/29/679222/>

81. Білик А. Післявоєнне відновлення України має бути «зеленим» та сталевим. *ГМК*. URL: <https://gmk.center/ua/opinion/pislyavoienne-vidnovlennyyaukraini-maie-buti-zelenim-ta-stalevim/>

82. ВГО «Жива планета». В Україні стартував новий проєкт міжнародної технічної допомоги «Зелений порядок денний для Грузії, України, Молдови та Вірменії». 2023. *ВГО «Жива планета»*. URL: <https://livingplanet.org.ua/novuny/vukrajini-startuvav-novij-proekt-mizhnarodnoji-tekhnicnoji-dopomogi-zelenij-poryadok-dennij-dlya-gruziji-ukrajini-moldovi-ta-virmeniji>

83. Eastern Europe Energy Efficiency and Environment Partnership. *E5P*. URL: <https://e5p.eu/about>

84. EU4Environment. Action Захід «Європейський Союз для довкілля». *EU4ENVIRONMENT*. URL: <https://www.eu4environment.org/uk/about/>
85. Белоусова К. Менше викидів та більше альтернативної енергії : як європейські партнери бачать «зелене відновлення» України. 2023. *ЕкоПолітика*. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/menshe-vikidiv-ta-bilshe-alternativnoi-energiyak-ievropejski-partneri-bachat-zelene-vidnovlennya-ukraini/>
86. European Commission. Top countries for Construction Output. *NationMaster*. URL: <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/construction-output>
87. Council on Tall Buildings and Urban Habitat. Countries by Number of 150m+ Buildings. *Council on Tall Buildings and Urban Habitat – CTBUH*. URL: <https://www.skyscrapercenter.com/countries?list=buildings-150>
88. Statistic Office of Poland. Construction results in 2020. *Statistic Office of Poland*. URL: <https://stat.gov.pl/en/topics/industry-construction-fixed-assets/construction/construction-results-in-2020,1,14.html>
89. Central Bureau of Statistics Netherlands. Statistics of Netherlands. *CBS Statline*. URL: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83672NED/table?ts=1637935527625>
90. Official website of the OECD data. *The OECD data*. URL: <https://data.oecd.org/>
91. Official website of the OECD Statistics. *The OECD stat*. URL: <https://stats.oecd.org/>
92. BREEAM. BREEAM Projects. *BREEAM*. URL: <https://tools.breeam.com/projects/explore/map.jsp>
93. Official website of the Eurostat. *European Commission*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/>
94. Official website of the United Nation database. *United Nation*. URL: <https://data.un.org/SdmxBrowser/start>

95. ГО «Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля». Зелене повоєнне відновлення України: візія та моделі. 2022. 32 с. URL: https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2022/08/green_recovery.pdf
96. European Commission. Views on Construction - 2020 and beyond. 2020. 23 с. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/40706>
97. Ukrinform. «Зелені» облигації можуть допомогти у відновленні міст після війни - ОП. *Укрінформ - актуальні новини України та світу*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3625639-zeleni-obligacii-mozutdopomogti-u-vidnovlenni-mist-pisla-vijni-op.html>
98. International Finance Corporation. Building Green: Sustainable Construction in Emerging Markets 2023. *International Finance Corporation*. URL: <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/building-green-in-emerging-markets>
99. Войтко С. В. Країни групи G20 та TOP-20 за рівнем економіки у координатах сталого розвитку. *Економічний вісник Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут"*. 2014. № 11. С. 54–61. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2014_11_11
100. Войтко С. В. Динаміка соціально-економічних індексів у вимірах сталого розвитку. *Публічне управління та адміністрування*. 2015. № 1. С. 42–51. URL: <http://vothp.knuba.edu.ua/index.php/wissn052/article/view/77304>
101. Кухарук А. Д. Корпоративна соціальна відповідальність у системі забезпечення сталого розвитку суспільства. *Актуальні соціально-економічні проблеми держави і регіонів* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Покровськ, 13-14 трав. 2019 р. Покровськ, 2019. С. 95–97. URL: <https://donntu.edu.ua/wpcontent/uploads/2019/05/T-1.-Секція-1.pdf#page=95>
102. Войтко С. В., Гайдуцький І. П., Кухарук А. Д., Скоробогатова Н. Є. Економічний вимір сталого розвитку: методичні рекомендації до проведення практичних занять : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 50 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/57309/1/Econ_Vim_SD_2023.pdf

103. Okhrimenko O., Bihun U. Circular economy in the energy industry: the EU's experience. *Imperatives of civil society development in promoting national competitiveness* : 1st International Scientific and Practical Conference, Batumi, 13–14 December 2018. Batumi, 2018. P. 81–83.
104. Okhrimenko O., Bihun U. Activation of the circular economy levers in an energy industry. *Innovative economics and management*. 2018. № 3. С. 53–61. URL: https://nier.ge/images/oqsana_oxrimenko_53-61.pdf
105. Войтко С. В. Міжнародне науково-технічне співробітництво як складова інноваційного розвитку країн. *Наукові перспективи*. 2023. № 10(40). С. 54–64. URL: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-10\(40\)-54-64](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-10(40)-54-64)
106. Охріменко О. О. Стратегії відновлення повоєнної України на принципах солідарності та партнерства. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи* : матеріали Міжнар. наук. конф., м. Київ. 2022. С. 284–285. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/272135>