

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ІНШИМИ ВИДАМИ ДІЯЛЬНОСТІ

УДК 3.085:330.15;
JEL O13; I23; Q50; M14
DOI: 10.31471/2409-0948-2024-2(30)-110-117

Галюк Ірина Богданівна
кандидат економічних наук, доцент
доцент кафедри менеджменту та адміністрування
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
e-mail: irynagaliuk11@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-1954>

Єжак Франко Франкович
здобувач PhD ступеня
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
e-mail: yezhak.franko@nung.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2000-1517>

ЛОГІСТИКА БУДІВНИЦТВА ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація. У статті досліджено значення будівельної галузі у розвитку економіки держави. Визначено, що поряд із тим, що будівельна галузь є одною із провідних сфер, що забезпечують зростання економіки України, її діяльність завдає багато шкоди довкіллю. В ході дослідження ідентифіковано екологічні загрози будівельних процесів, що проявляються у забрудненні води та повітря, накопиченні відходів та значному споживанні енергії. Для визначення можливостей виправлення ситуації було проаналізовано відповідність будівельної галузі принципам сталого розвитку на основі економічної, екологічної та соціальної компонент. На основі проведеного аналізу ідентифіковано позитивні аспекти функціонування галузі, основні проблеми, що виникають в процесі будівництва, та сформовано рекомендації щодо їх вирішення. На основі проведеного дослідження визначено, що задля відповідності роботи будівельної галузі принципам сталого розвитку доцільним є застосування логістичних підходів в управлінні будівельним циклом. Однак, до уваги слід приймати окремі фактори неефективності логістики у будівництві, викликані специфікою само галузі. Оскільки питання оптимізації ланцюгів поставок виникає через хаотичність та непрактичність існуючих ланцюгів, запропоновано здійснювати формування логістичної політики будівельної компанії, базуючись комплексному підході, який враховує корпоративну стратегію, організацію персоналу, стратегію ланцюга поставок, інформаційне моделювання будівель (BIM), способи та маршрути поставок. Такий підхід сприятиме як ефективності будівельних проектів, так і стійкості будівельних компаній на ринку у довгостроковій перспективі. Зроблено висновок, що будівельні компанії, які прагнуть забезпечити сталу позицію на ринку, мають розглядати розглядати логістику з позиції

«зеленої логістики» та як оду із основних складових трансформації галузі у напрямку сталого розвитку.

Ключові слова: логістика будівництва, зелена логістика, сталий розвиток, будівельний цикл, логістичний ланцюг.

Haliuk Iryna Bohdanivna

PhD, Associated professor of the Department of Management and Administration

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

76019, Ivano-Frankivsk, St. Carpathian, 15

e-mail: irynagaliuk11@gmail.com

Yezhak Franko Frankovych

PhD student

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

76019, Ivano-Frankivsk, St. Carpathian, 15

e-mail: yezhak.franko@nung.edu.ua

CONSTRUCTION LOGISTICS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: CHALLENGES AND PROSPECTS

Abstract. The article examines the importance of the construction industry in the development of the State's economy. It is determined that, along with the fact that the construction industry is one of the leading sectors that ensure the growth of the Ukrainian economy, its activities cause a lot of damage to the environment. The study identifies environmental threats to construction processes, which are manifested in water and air pollution, waste accumulation and significant energy consumption. To identify opportunities for remedying the situation, the study analysed the construction industry's compliance with the principles of sustainable development based on economic, environmental and social components. Based on the analysis, the positive aspects of the industry's functioning, the main problems that arise in the construction process, and recommendations for their solution were identified. Based on the study, it has been determined that in order to ensure that the construction industry complies with the principles of sustainable development, it is advisable to apply logistics approaches to the management of the construction cycle. However, certain factors of inefficiency of logistics in construction caused by the specifics of the industry itself should be taken into account. Since the issue of optimising supply chains arises due to the chaotic and impractical nature of existing chains, it is proposed to formulate the logistics policy of a construction company based on an integrated approach that takes into account corporate strategy, personnel organisation, supply chain strategy, building information modelling (BIM), delivery methods and routes. Such an approach will contribute to both the efficiency of construction projects and the sustainability of construction companies in the market in the long term. It is concluded that construction companies seeking to secure a sustainable position in the market should consider logistics from the perspective of 'green logistics' and as an ode to the main components of the industry's transformation towards sustainable development.

Keywords: construction logistics, green logistics, sustainable development, construction cycle, supply chain.

Постановка проблеми. Розвиток будівельної галузі сприяє економічному зростанню держави. Підсумки 2023 року показали, що обсяг будівельних робіт в Україні зріс на 22,6% у порівнянні з 2022 роком [1]. У 2024 році будівельну сферу, поряд із транспортною галуззю, переробкою та внутрішньою торгівлею, назвали драйвером зростання економіки в Україні [2].

Однак, сам будівельний процес є складним, ресурсомістким і забруднюючим довкілля. Дані Всесвітньої ради екологічного будівництва (WGBC) свідчать, що 39% світових викидів вуглецю генерує будівельна галузь. При цьому частка експлуатаційних викидів (від енергії, що використовується для процесів опалення, охолодження та освітлення будівель) складає 28 %. Решта 11 % - викиди вуглецю, що мають місце протягом всього життєвого циклу будівель і пов'язані з матеріалами та самими процесами будівництва [3].

Будівельна галузь споживає близько 40 % енергії у всьому світі, генерує близько 50 % відходів, що потрапляють на сміттєзвалища [4], спричиняє 23 % забруднення повітря, відповідає за 40 % забруднення води [5].

Ситуація із негативним впливом будівництва на навколишнє середовище в Україні не має особливих відмінностей від світових тенденцій (рис. 1).

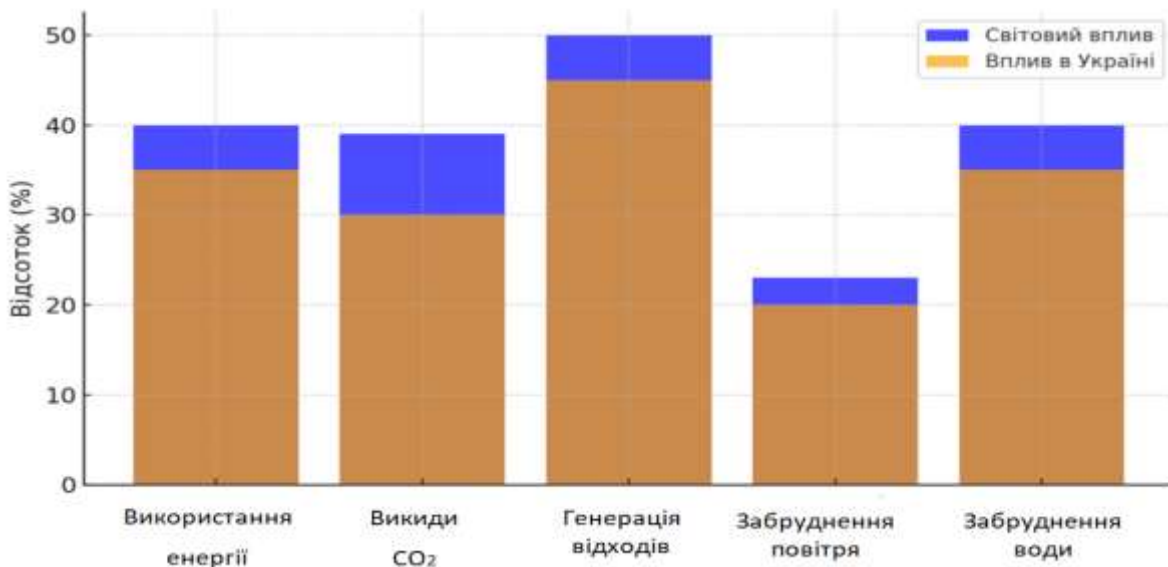


Рис. 1 – Екологічний вплив будівельної галузі на навколишнє середовище
Джерело: [6; 7]

На фоні загальних тенденцій стратегічного спрямування до сталого розвитку питання підвищення рівня екологічності будівельної галузі є надзвичайно актуальним і потребує комплексного вирішення.

Одним із напрямків стабілізації екологічного рівня будівництва є використання логістичних підходів при забезпеченні етапів будівельного циклу, що сприятиме відповідності діяльності принципам сталого розвитку. Оптимізація витратної складової та урахування екологічності операцій роблять логістику ключовою сферою, що уможлиблює розробку ефективних стратегій діяльності із вектором на сталий розвиток. Тому вибір ефективної логістичної системи – завдання, яке постає перед будівельними компаніями, що мають намір відповідати своєю діяльністю принципам сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кількість публікацій, що акцентують увагу на логістиці як елементі стратегії сталого розвитку зростає останнім часом. З'явився навіть термін «зелена логістика», який розкриває зміст екологічності, що має бути закладена у логістичні операції. Дослідниками цієї тематики в Україні є Омельченко І. Н., Саєнсує М. А., Рєзнік Н. П., Маргіта Н. О. та інші.

Аспекти «зеленої логістики» у будівельній галузі ще не знайшли достатнього висвітлення у вітчизняних наукових колах. Загальні логістичні принципи екологічного підходу до ведення діяльності є універсальними, однак специфіка галузі потребує більшої конкретизації з акцентом на специфіку саме будівельного циклу.

Мета статті. Метою даного дослідження є визначення особливостей будівельної сфери з позиції логістичного управління та оцінка можливостей максимальної «екологізації» логістичних операцій у галузі з метою відповідності принципам сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу. Будівельна галузь складає значну частку економіки держави, створюючи відповідний продукт та формуючи вклад у національний ВВП. Дослідження ринку будівництва аналітиками Pro-Consulting показало, що за період 2020-2024 років тенденції розвитку мали різні спрямованості. Так, стрімкий стрибок позитивних показників будівництва у 2020-2021 роках був змінений на падіння обсягів діяльності у 2022 році на 65 %. Ситуація 2023 року показує поживлення ринку будівництва і збільшення обсягів діяльності майже вдвічі проти показників 2022 року. У 2024 році ситуація ще краща – зростання ємності ринку будівництва на 57 % порівняно з показником 2023 року [8] (рис.2).



Рис. 2 – Тенденції розвитку будівельної галузі 2020-2024 р. р.

Джерело: [8]

Війна внесла свої корективи у функціонування будівельної галузі. На фоні значних руйнувань виникає потреба у відбудові. Тому поряд із новим будівництвом буде активно проводитись відновлення руйнацій. Повоєнне відновлення ще більше активує галузь.

Із урахуванням сьогодишніх темпів розвитку будівництва та прогнозів повоєнної відбудови, показників забрудненості галузі виникає питання забезпечення екологічності її роботи. Відповідно до результатів досліджень, проведених у [9], будівельний сектор має можливості та відповідний потенціал для впровадження концепції сталого будівництва.

Концепція сталого розвитку сформувалась внаслідок зростання свідомості населення та направлена на виправдання його очікувань із урахуванням довгострокових перспектив впливу діяльності на саме суспільство та на навколишнє середовище. Якщо певні дії призведуть до негативних наслідків у майбутньому, то пов'язані з ними вигоди не можна віднести до сталих, вони не варті зусиль.

Проаналізуємо відповідність будівельної галузі принципам сталого розвитку. Для цього застосуємо компоненти: енергетична, економічна, екологічна та соціальна сталість (табл.1).

Фокус у роботі на сталість вимагає нових рішень і впровадження інновацій. Відповідно, такий підхід потребує і додаткових інвестицій. Однак, цей крок дозволяє отримати конкурентну перевагу на ринку. Важливим аспектом стає співвідносність цінностей бізнесу цінностям суспільства.

Логістичний підхід до управління діяльністю передбачає повний цикл від постачання матеріальних ресурсів до виходу готового продукту і передачі його клієнту.

Таблиця 1

Відповідність будівельної галузі принципам сталого розвитку на основі економічної, екологічної та соціальної компонент

Категорія	Позитивні аспекти	Основні проблеми	Рекомендації
Енергетична сталість	Галузь активно впроваджує енергоефективні технології: використання термоізоляції, енергоефективних вікон, LED-освітлення тощо	Невідповідність існуючих будівель сучасним енергоефективним стандартам	Запровадження енергоефективних стандартів: LEED, BREEAM
	Використання інтеграції сонячних панелей, теплових насосів, геотермальних систем у будівлі дозволяє обмежити використання невідновлюваної енергії	Рівень використання відновлюваних джерел енергії є низьким	Надання субсидій та пільгових кредитів для впровадження відновлюваних джерел енергії та енергоефективних технологій
	Застосування пасивного дизайну будівель знижує потребу в опаленні, охолодженні та освітленні	Впровадження "зелених" рішень залишається дорогим для багатьох компаній	Термомодернізація старих будівель.
	Застосування систем моніторингу енергоспоживання дозволяє оптимізувати витрати енергії	Відсутність широкого доступу до сучасних енергозберігаючих технологій	Використання IoT-рішень для оптимізації енергоспоживання в будівлях
Економічна сталість	Галузь є основою економічного зростання, створює робочі місця і стимулює інші сектори економіки	Висока вартість "зеленого" будівництва стримує його масове впровадження	Популяризація «зеленого» підходу до будівництва
	Розвиток енергоефективних і "зелених" будівель створює нові ринки і підвищує економічну вигоду	Економічні кризи можуть призводити до скорочення фінансування сталих проєктів	Формування переліку економічних переваг «зелених» будівель
Екологічна сталість	Впровадження енергоефективних технологій, використання відновлювальних джерел енергії та матеріалів з низьким CO ₂	Галузь відповідає за 39% глобальних викидів CO ₂ .	Ширше впровадження стандартів сталого будівництва, таких як BREEAM і LEED. Використання енергоефективного дизайну
	Переробка будівельних відходів зменшує навантаження на довкілля	Забруднення повітря, води та утворення великої кількості відходів	Використання відновлювальних матеріалів і замкнених циклів у виробництві будматеріалів
		Інтенсивне використання ресурсів, зокрема піску, цементу та води, виснажує природні екосистеми	Будівельні проєкти погоджувати із екологічною службою місцевості
Соціальна сталість	Будівництво забезпечує інфраструктуру для задоволення базових потреб людей (житло, транспорт, енергія)	Неналежні умови праці у деяких сегментах галузі	Покращення умов праці для будівельників, дотримання міжнародних стандартів безпеки
	Зростає увага до створення безпечних, комфортних і здорових будівель (покращена вентиляція, природне освітлення)	Вплив на громади: шумове забруднення, порушення природного ландшафту під час забудови	Врахування впливу будівельних проєктів на місцеві громади. Використовувати сучасне обладнання для зменшення рівня шуму

У [10] зазначено: «Зелена логістика» - це сукупність дій, спрямованих на зниження рівня загроз для навколишнього середовища». Таким чином, можна визначити, що на кожному етапі логістичного циклу має забезпечуватись баланс витрат і екологічності, саме це є визначальним у забезпеченні стійкості діяльності.

Слід відмітити, що є фактори неефективності логістики у будівництві.

По перше, будівельний проект зазвичай розглядається як одноразовий, до його виконання залучаються різні бригади на відносно короткі проміжки часу. Тому формування інтегрованої логістичної системи стає складним завданням.

По друге, залучення різних бригад до реалізації будівельного проекту часто призводить до непорозуміння між учасниками проекту та постачальниками.

По третє, на будівельних майданчиках складно забезпечити систему динамічного відстеження матеріального потоку.

Четверте, формування чіткої структури відповідальності за логістику є складним завданням. Це підтверджують результати досліджень [11].

Наступна перешкода полягає в тому, що вибір постачальників, особливо в умовах тендерних торгів, здійснюється, як правило, за критерієм мінімальної ціни. При цьому не враховуються інші показники, що є важливими для стратегії ведення діяльності. Тому слід шукати нові підходи підвищення ефективності будівельної діяльності із орієнтацією на процес.

І звичайно, транспортний момент є вкрай важливим. Велика кількість транспортних потоків, включаючи порожні чи частково завантажені вантажівки, спричиняють велику кількість викидів, що забруднюють середовище. Завданням логістики стає оптимізація транспортної роботи по забезпеченню будівельних об'єктів необхідними матеріалами.

Для комплексного вирішення питань екологізації будівельної діяльності слід використовувати інтегровані підходи. Наприклад, формування логістичної політики будівельної компанії, базуючись на таких критеріях як корпоративна стратегія, організація персоналу, стратегія ланцюга поставок, інформаційне моделювання будівель (BIM), способи та маршрути поставок.

Про ефективність стратегії можна говорити тоді, коли пріоритети у розподілі ресурсів узгоджені з бізнес принципами компанії. Це забезпечує гнучкість логістичних процесів по відношенню до будівельних циклів. Інтегровані будівельні стратегії включають систему поставки Just-In-Time-Delivery (JIT) (точно в термін), використання місцевих ринків, застосування збірних конструкцій та виробництво поза межами будівельних майданчиків, систему оптимізованого управління запасами та інші.

Компанії, які беруть участь у будівництві чи пов'язані з ним, утворюють мережу, яку називають логістичним ланцюгом будівництва. Організація персоналу передбачає формування ефективною структури взаємовідносин в межах логістичного ланцюга із дотриманням принципів ощадливого мислення [12].

Питання оптимізації ланцюгів поставок виникає через хаотичність та непрактичність існуючих ланцюгів. Вирішення цього питання потребує розгляду системи постачання шляхом фрагментації:

1 Фрагментація ланцюга поставок включає вертикальну (розбивка будівельного проекту на етапи, між яким є чіткі межі і через це втрачається оперативна координація між етапами проекту), горизонтальну (виконання кожного етапу будівництва передбачає залучення багатьох компаній, через що зростає невизначеність та ускладнюється командна робота) та поздовжню (виникає через розбіжність у часі і вимірі реалізації різних будівельних проектів, через що ускладнюється обмін думками та ідеями) розбивку на частини.

2 Визначенні бар'єрів, що виникають на кожному етапі реалізації проекту, з метою визначення шляхів їх усунення.

3 Підходи до взаємодії між ланцюгами постачання та будівельними майданчиками.

Використання BIM дозволяє отримати цифрове представлення характеристик будівельного об'єкту – фізичне і функціональне [13]. Оскільки BIM, використовуючи спільний ресурс знань про об'єкт, формує інформацію для прийняття рішень на кожному етапі будівництва, то інтеграція з логістичним підходом дозволить підвищувати ефективність рішень шляхом посилення співпраці залучених до реалізації кожного етапу сторін.

Оптимізація способів та маршрутів доставки необхідних матеріалів на будівельні майданчики потребує компромісу між вартістю та часом поставки. При цьому слід враховувати бажану максимальну завантаженість транспортних засобів із скороченням транспортної роботи шляхом складання відповідних маршрутів, що дозволить підвищити екологічність цього етапу будівельного проекту.

Незважаючи на численні виклики, з якими стикається будівельна галузь у поступі до впровадження принципів сталого розвитку, застосування інноваційних рішень, нових підходів з орієнтацією на екологічні стандарти дозволить підвищити ефективність та екологічність будівельних процесів. Сталий розвиток у будівельній галузі може бути забезпечений шляхом інтеграції інноваційних технологій, логістичної та екологічної політики. Це сприятиме підвищенню конкурентоспроможності галузі та її дружніх взаємин з довкіллям.

Висновки. Роль будівельної галузі у стимулюванні економічного зростання, вдосконаленні та розвитку інфраструктури є загально визнаною. Водночас будівельні процеси є складними, супроводжуються екологічними викликами та значними витратами енергії та матеріалів.

Логістичне управління у будівельній сфері дозволяє привести діяльність у відповідність до принципів сталого розвитку шляхом оптимізації потоків матеріалів, мінімізації витрат та зменшення негативного впливу на середовище. Логістичні механізми управління можуть бути впроваджені на основі стандартизації управлінських процесів у межах інтегрованого ланцюга поставок, що сприятиме підвищенню ефективності проектів будівництва та стійкості будівельних компаній на ринку у довгостроковій перспективі. Логістика забезпечує успіх будівельних проектів шляхом збалансування фінансових витрат та екологічного впливу, для чого можуть бути використані сучасні цифрові рішення, які дозволять забезпечити гнучкість, економічність та екологічність будівельних процесів.

Для будівельних компаній, які прагнуть забезпечити сталу позицію на ринку, слід розглядати логістику як один із основних складових трансформації галузі у напрямку сталого розвитку.

Література

1. Обсяги будівництва в Україні торік зросли на 22,6 %. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3848591-obsagi-budivnictva-v-ukraini-torik-zrosli-na-226-derzstat.html>
2. Економіка України зросла на 4 % за 11 місяців 2024 року: основні драйвери - транспорт, будівництво, переробка. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/18e8f7b0-12f1-4b7a-bfc4-264ab0d1a8cc?lang=uk-UA&title=EkonomikaUkrainiZroslaNa4->
3. ESG у будівництві: управління ризиками та отримання прибутку. URL: <https://eba.com.ua/esg-u-budivnytstvi-upravlinnya-ryzykam-y-ta-otrymannya-prybutku/>
4. Вплив будівельної галузі на довкілля. URL: https://lviv-rda.gov.ua/vplyv-budivelnnoi-haluzi-na-dovkillia/?utm_source=chatgpt.com
5. 10 основних впливів будівництва на навколишнє середовище – негативних і позитивних. URL: <http://surl.li/fmaubu>
6. Звіт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/novyny-departamentiv/>

7. UNEP Buildings Global Status Report. URL: <https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction>
8. Аналіз ринку будівництва та будівельних матеріалів в Україні. 2024 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-stroitelstva-i-stroitelnyh-materialov-v-ukraine-2024-god>
9. Du Plessis C. Agenda 21 for sustainable construction in developing countries. CSIR Report BOU E, 2002. 204 p.
10. Резнік Н. П., Мариніна О. Л. «Зелена» логістика у бізнесі логістичних перевезень: перспективи та особливості розвитку «зеленої» логістики у бізнесі для України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024 рік. Том 9. № 1. С.62-66. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-10>
11. Sobotka, A., Czarnigowska, A., & Stefaniak, K. Logistics of construction projects. *Foundations of civil and environmental engineering*. 2005. No.6. pp. 203-216.
12. Berden, M. L. T., & Ploos van Amstel, W.. Analysis construction logistics calculation models and factors that obstruct their development. 2017. 178 p.
13. Що таке BIM і навіщо потрібні нові технології? URL: <https://bimpartner.com.ua/what-is-bim/>

References

1. Obsiahy budivnytstva v Ukraini torik zrosly na 22,6 %.. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3848591-obsagi-budivnictva-v-ukraini-torik-zrosli-na-226-derzstat.html>
2. Ekonomika Ukrainy zrosla na 4 % za 11 misiatsiv 2024 roku: osnovni draivery - transport, budivnytstvo, pererobka. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/18e8f7b0-12f1-4b7a-bfc4-264ab0d1a8cc?lang=uk-UA&title=EkonomikaUkrainiZroslaNa4->
3. ESG u budivnytstvi: upravlinnia ryzykamy ta otrymannia prybutku. URL: <https://eba.com.ua/esg-u-budivnytstvi-upravlinnya-ryzykamy-ta-otrymannya-prybutku/>
4. Vplyv budivelnoi haluzi na dovkillia. URL: https://lviv-rda.gov.ua/vplyv-budivelnoi-haluzi-na-dovkillia/?utm_source=chatgpt.com
5. 10 osnovnykh vplyviv budivnytstva na navkolyshnie seredovyshche – nehatyvnykh i pozytyvnykh. URL: <http://surl.li/fmaubuZvit> Ministerstva zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/novyny-departamentiv/>
6. Zvit Manasterstva zahystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/novyny-departamentiv/>
7. UNEP Buildings Global Status Report. URL: <https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction>
8. Analiz rynku budivnytstva ta budivelnykh materialiv v Ukraini. 2024 rik. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-stroitelstva-i-stroitelnyh-materialov-v-ukraine-2024-god>
9. Du Plessis C. Agenda 21 for sustainable construction in developing countries. CSIR Report BOU E, 2002. 204 p.
10. Reznik N. P., Marynina O. L. «Zelena» lohistyka u biznesi lohistychnykh perevezen: perspektyvy ta osoblyvosti rozvytku «zelenoi» lohistyky u biznesi dlia Ukrainy. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*. 2024 rik. Tom 9. № 1. S.62-66. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-10>
11. Sobotka, A., Czarnigowska, A., & Stefaniak, K. Logistics of construction projects. *Foundations of civil and environmental engineering*. 2005. No.6. pp. 203-216.
12. Berden, M. L. T., & Ploos van Amstel, W.. Analysis construction logistics calculation models and factors that obstruct their development. 2017. 178 p.
13. Shcho take BIM i navishcho potribni novi tekhnolohii? URL: <https://bimpartner.com.ua/what-is-bim/>