

## СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В БУДІВЕЛЬНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

**Хмельниченко Н.В. здобувач вищої освіти, Волкова В.Є. д.т.н., пруф.**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

*Останнім часом зріс інтерес до прямого повторного використання як кращого способу використання технічного терміну служби матеріалів і виробів, збереження початкової вартості матеріалів, а також уникнення екологічно важкої переробки матеріалів. У роботі наголошується на необхідності подальших досліджень з оцінки переваг повторного використання конструктивних залізобетонних елементів, обліку особливостей демонтажу та утилізації пошкоджених конструкцій.*

В останні роки різко зросла кількість зруйнованих або пошкоджених будівель та споруд. Станом на 24.02.2024 у державному Реєстрі зруйнованого та пошкодженого майна було зазначено понад 290 000 об'єктів. З них, за даними Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури, компенсації отримали понад 46 000 українців на 4,84 млрд. гривень [1]. Розподіл кількості пошкоджених будівельних об'єктів у областях України наведений на рис.1.

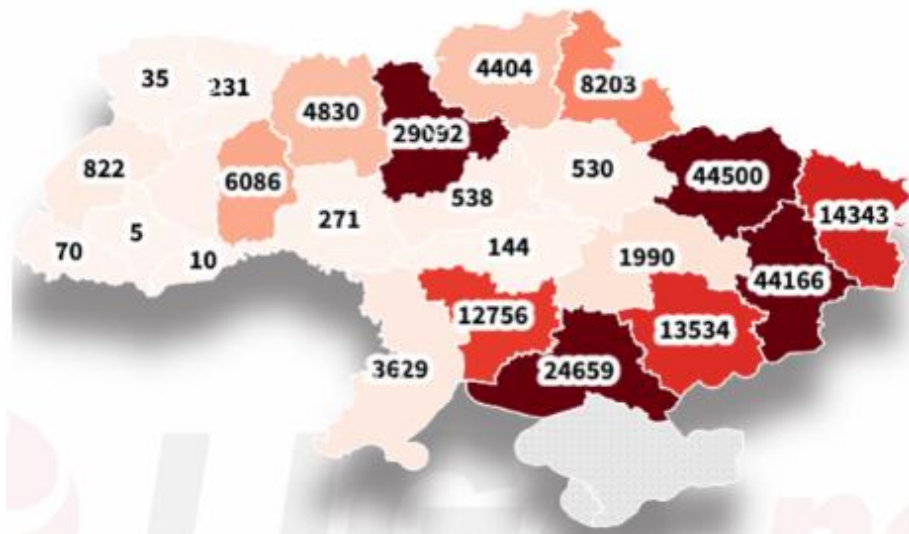


Рис.1 – Кількість зруйнованих та пошкоджених об'єктів у областях України [1]

У [1] наголошується що структура пошкоджених об'єктів різна і залежить від області. Так найбільше багатопверхівок пошкоджено чи зруйновано у Харківській, Донецькій, Луганській, Київській, Миколаївській та Одеській областях, а приватних будинків – у Донецькій, Київській, Херсонській, Харківській, Луганській, Миколаївській. Також наголошується на тому, що системно знищуються об'єкти соціальної інфраструктури та об'єкти житлово-комунальної інфраструктури.

Більшість будівель зведених у 1960-х і 1970-х років було збудовано з використанням промислових методів будівництва та збірних елементів,

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 насамперед залізобетонних елементів. Ці будівлі зараз добігають кінця свого економічно обґрунтованого терміну служби. В процесах оновлення районів, такі будівлі підлягають зносу. Тим не менш, термін служби залізобетонних елементів, так званий технічний термін служби, як очікується, буде більшим, ніж фактичний термін служби будівлі [2].

Довговічність залізобетонних елементів та велика їх кількість у існуючих будівельних фондах дозволяють зробити висновок о потенційних можливостях повторного використання, якщо такі будівлі будуть знесені. Повторне використання залізобетонних елементів є стратегією як зниження вартості нового будівництва, так і скорочення скорочення зв'язаного вуглецю в будівельному секторі. Зауважено, що зменшення кількості викидів парникових газів очікується за рахунок обмеження кількості виробництва нових конструкційних матеріалів.

Сьогодні будівельна галузь орієнтується на концепцію повторного використання сировини та матеріалів для технологічних процесів виробництва будівельних матеріалів. Тобто, планується не лише видалення та захоронення утворених відходів, а й повернення матеріалів і виробів у технологічні процеси. (див. рис.2). Така тенденція відповідає прийнятій країнами Євросоюзу концепції повторного використання відходів, значно впливає на розвиток екологічної складової будівельної галузі. Сукупність прийнятих теоретичних та методологічних умов створює необхідність планування на етапі проектування об'єктів будівництва та протягом усього їх життєвого циклу, плану утилізації будівельних відходів та рекультивації порушених земель [3].

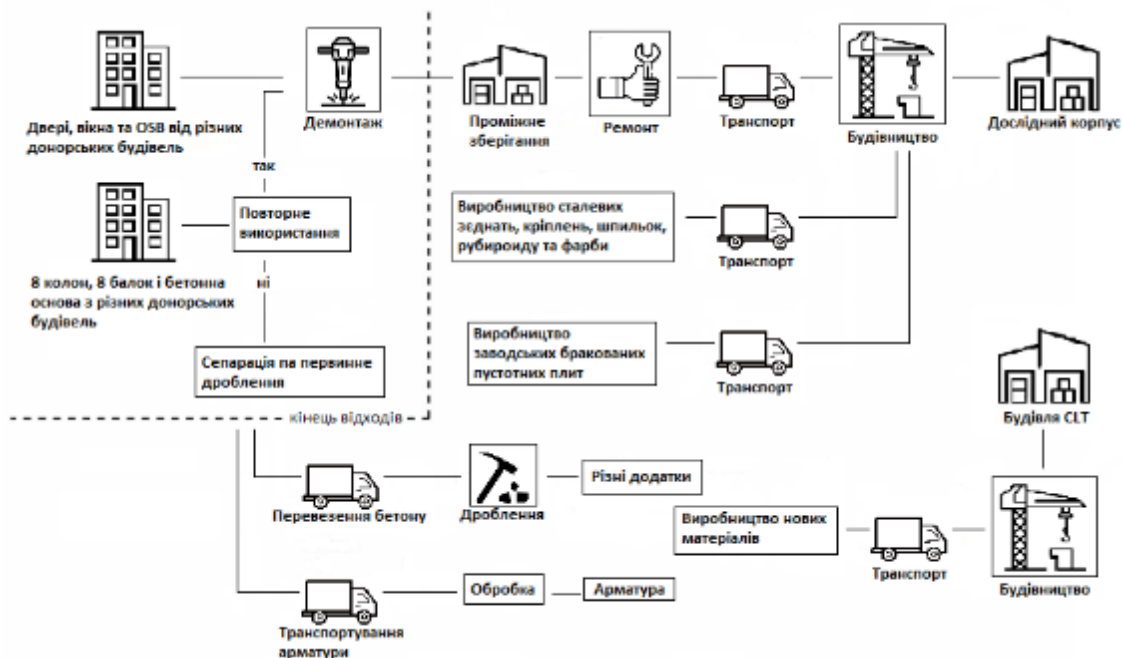


Рис.2 – Схема рециклінгу матеріалів будівель.

Аналізуючи рис.2 можна відмітити, що найбільший ефект запобігання викидам очікується за рахунок заміни первинних продуктів. Заміна природного заповнювача та сталі на основі руди має значний потенціал [5]. Але він може

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024  
бути значно більшим за умови повторного використання цілих елементів. Якщо припустити, що перероблений заповнювач та арматура використовуються для виробництва залізобетонного каркасу, все одно існує потреба у цементі. Це міркування підкреслює ключовий аспект переробки бетону. Хоча переробка скорочує відходи та вилучення первинних ресурсів, попит виробництва цементу залишається незамінним.

Відомо, що у Данії [4] будівельні відходи становлять 40% від загального обсягу відходів. Хоча 88% будівельних відходів переробляється, тільки 36% піддається вторинній переробці, тобто переробляється з рівною чи вищою якістю, ніж вихідний ресурс, а 52% піддається вторинній переробці. Наприклад, подріблене сміття застосовується для засипання доріг. Результати досліджень [4] показують, що повторне використання цих елементів може в середньому потенційно заощадити 49% викидів парникових газів для нових будівель у порівнянні з будівництвом виключно з первинних матеріалів. Для зведення нових будівель повторне використання великих конструктивних елементів, таких як збірні залізобетонні елементи представляє особливо найбільш раціональний варіант для досягнення суттєвої економії вуглецю в нових будівлях.

У будівництві акцент досліджень та політики у сфері сталого розвитку розширився від зниження енергоспоживання будівлі до комплексної стратегії сталого розвитку, що враховує весь життєвий цикл будівлі. Проте впровадження мислення про життєвий цикл у поєднанні з об'єктивною оцінкою стійкості все ще перебуває у стані формування. З усіх реально існуючих реконструйованих будівель з використанням бетонних елементів, що повторно використовуються, задокументованих у науковій літературі, лише кілька досліджень оцінювали втілене скорочення викидів вуглецю. З них одне було виконане для шведського випадку у рамках докторської дисертації Рота [4].

### **Список використаних джерел**

1. Руйнування у цифрах. Скільки об'єктів знищила РФ і скільки виділили відновлення. (n.d.). LIGA. <http://surl.li/adowiw>
2. Bertin, I., Saadé, M., Le Roy, R., Jaeger, J.-M., & Feraille, A. (2022). Environmental impacts of Design for Reuse practices in the building sector. *Journal of Cleaner Production*, 349, 131228. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131228>
3. Al-Najjar, A., & Malmqvist, T. (2025). Embodied carbon saving of reusing concrete elements in new buildings: A Swedish pilot study. *Resources, Conservation and Recycling*, 212, 107930. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107930>
4. Turkington R., Kempen, & Ronald. (2004). High-Rise Housing in Europe: Current Trends and Future Prospects. *Housing and Urban Policy Studies*, 28.
5. РВ.2.6-218-03449261-700:2007 Рекомендації з утилізації старих залізобетонних конструкцій після демонтажу