

Етапи оцінки життєвого циклу будівельних матеріалів

Будівельні матеріали впливають на навколишнє середовище протягом усього свого життєвого циклу. Вибір матеріалів може відбуватися як на ранніх стадіях проекту, так і під час детального проектування. Підхід оцінки життєвого циклу (LCA) є найбільш прийнятною основою для порівняння альтернативних матеріалів з точки зору їх екологічного впливу.

Життєвий цикл матеріалу включає видобуток сировини, виробничий процес, доставку на будівельний майданчик, монтаж, а також експлуатацію та утилізацію. Кожен з цих етапів має свої екологічні наслідки (рис. 1). Видобуток сировини часто спричиняє порушення природних середовищ існування, забруднення води та високе споживання енергії. Виробничий процес також вимагає значних витрат ресурсів і може призводити до утворення шкідливих відходів. Пакування та транспортування матеріалів додатково збільшують екологічне навантаження. На етапі будівництва значна кількість відходів утворюється через неефективне управління та нерациональне використання матеріалів. Хоча більшість цих відходів можна переробити, значна їх частина потрапляє на звалища. Транспортування між місцями видобутку, виробництва та будівництва також пов'язане зі споживанням енергії та викидами.

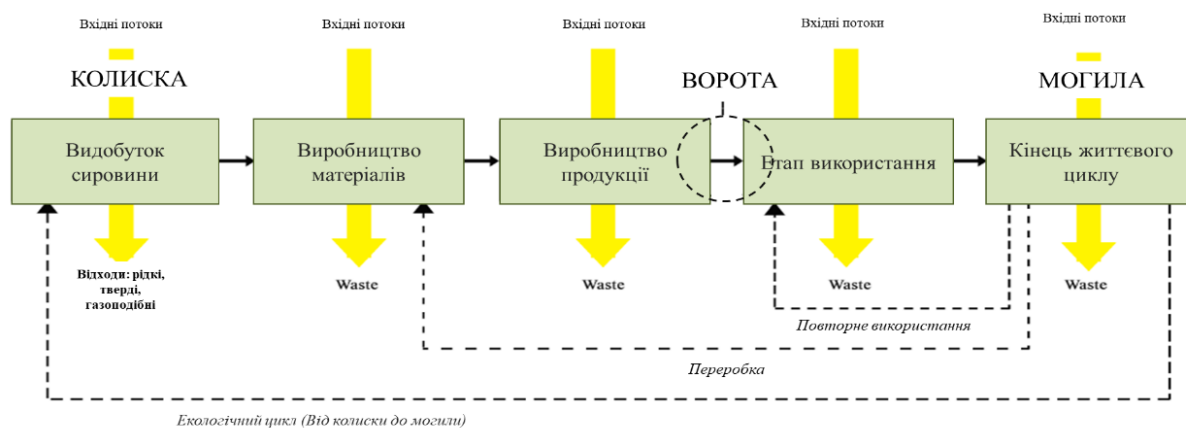


Рис. 1. Основа аналізу життєвого циклу продукції LCA

Протягом експлуатації будівлі матеріали беруть участь у технічному обслуговуванні, ремонтах та реновації. Правильний вибір матеріалів може зменшити потреби в обслуговуванні та мінімізувати шкідливі впливи на мешканців і довкілля, наприклад, через виділення летких органічних сполук. Закінчення терміну служби матеріалів або всієї будівлі призводить до їх утилізації. Токсичні речовини можуть потрапляти у повітря та воду. Тому важливо обирати матеріали, які піддаються переробці та біорозкладанню. Термін служби матеріалів залежить від їх властивостей та умов експлуатації.

Ключові етапи проведення LCA для будівельних матеріалів включають: етап виробництва (A1-A3): видобуток сировини, транспортування та власне виробництво; етап будівництва (A4-A5): транспортування на майданчик та монтаж; етап використання (B1-B7): обслуговування, ремонт, заміна, реконструкція, водо- та енергоспоживання; етап завершення експлуатації (C1-C4): деконструкція, транспортування відходів, переробка, захоронення; додаткова інформація (D): потенційні переваги від повторного використання, переробки тощо; визначення сфери застосування та меж системи відповідно до цілей оцінювання; оцінка впливів на довкілля: потенціал глобального потепління, підкислення, евтрофікація, виснаження озону тощо.

LCA зазвичай не враховує економічні чи соціальні аспекти і може мати обмеження через доступність даних та припущення в моделях. Тому її результати слід використовувати як частину комплексного процесу прийняття рішень. Концепція циклічності в оцінці життєвого циклу будівлі підкреслює важливість повторного використання та переробки матеріалів для мінімізації відходів і потреби в новій сировині. Основні етапи включають роботу гео-біосфери (видобуток і використання ресурсів), виробництво матеріалів, будівництво, використання будівлі та кінець використання (повторне використання, переробка, утилізація відходів).

Таким чином, оцінка життєвого циклу є важливим інструментом для вибору сталих будівельних матеріалів та мінімізації впливу на довкілля на всіх етапах існування будівлі. Вона допомагає приймати обґрунтовані рішення та сприяє розвитку циркулярної економіки в будівництві.

Список використаних джерел

1. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. №3. с. 73–81. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>

2. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
3. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). с.187-192. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.27>
4. Кірейцева Г.В., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Пацева І.Г., Демчук Л.І., Палій О.В. Оцінка якісних показників поліетиленової плівки та її енвайроментологічний вплив. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. С. 63-70
5. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47. <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8292>
6. Палій О., Пацева І., Кірейцева Г., Циганенко-Дзюбенко І. (2023). Використання відходів гірничо-видобувної галузі, як альтернативної сировини у будівництві. Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 27–35 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-4>
7. Коцюба І.Г. А.Ф. Щербатюк, Т.Б. Годовська Прогнозування обсягів утворення твердих побутових відходів в місті Житомирі. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. пр. Харків: НТУ «ХПІ». 2016. № 7 (1179). С. 95-100.
8. Нонік Л., Пацева І., Циганенко-Дзюбенко І., Медвідь О., Дасевич І. (2023). Визначення екологічних пріоритетів управління відходами (на прикладі полігону ТПВ м. Житомир). Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 18–26 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-3>
9. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Кагукіна А.М. Системний підхід управління відходами об'єднаних територіальних громад. Екологічні науки. 2022. Вип. 43. С. 181-184
10. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22.
11. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>
12. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І.Коцюба, С.Лико, В.Луцянова, Ю.Анпілова. Збірник наукових праць: Екологічна безпека та природокористування. № 4 (36). 2020. С. 56-65.
13. Коцюба І.Г., Хрутьба В.В. Методологія екологічного краудсорсингу у сфері поводження з відходами. Науково-практичний журнал "Екологічні науки". 2019. Вип. 2(25). С. 203-205.