

УДК 658.5:005.8:628.4(100)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2025.25.11>**Матвєєва Ю.А.**

кандидатка економічних наук, доцентка,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3082-5551>

Опанасюк Ю.А.

кандидатка економічних наук, доцентка,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9236-8587>

Майборода Т.М.

кандидатка економічних наук, доцентка,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4547-5822>

Богдан Е.І.

здобувач вищої освіти,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3912-9018>

Солодовніков С.М.

викладач-стажист кафедри маркетингу,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0822-098X>

**Matvieieva Yuliia, Opanasiuk Yuliia, Mayboroda Tetyana,
Bohdan Eduard, Solodovnikov Serhii**
Sumy State University

ІНСТРУМЕНТИ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ДОРОЖНЬОЇ КАРТИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ: МІЖНАРОДНІ КЕЙСИ¹

PROJECT MANAGEMENT TOOLS FOR WASTE MANAGEMENT ROADMAPS: INTERNATIONAL CASE STUDIES

У статті досліджено використання інструментів проєктного менеджменту для формування дорожньої карти реформування системи управління відходами в Україні з урахуванням зарубіжного досвіду. Визначено основні проблеми: низький рівень переробки й сортування, переважне захоронення відходів, слабка інфраструктура та недієві механізми політики. Проаналізовано практики ЄС, Японії, США та Канади, що підтверджують ефективність принципів циркулярної економіки, розширеної відповідальності виробника й громадської участі. На основі кластерного аналізу виокремлено напрями реформ та інструменти менеджменту (SWOT, Stakeholder Analysis, Agile/Lean, WBS, KPI, Balanced Scorecard), які дають змогу структурувати процес, оптимізувати ресурси й контролювати результати. Сформульовано рекомендації до адаптації зарубіжного досвіду й інтеграції управлінських інструментів для побудови ефективної дорожньої карти реформ в Україні.

Ключові слова: проєктний менеджмент, управління відходами, дорожня карта, міжнародний досвід, інструменти проєктного менеджменту, Agile-підходи, сталий розвиток, циркулярна економіка.

¹Робота виконана в рамках НДР «Післявоєнне відновлення енергетики України: оптимізація управління відходами з урахуванням здоров'я населення, екологічних, інвестиційних, податкових детермінант» (№ 0123U100112)



The article examines the potential of project management tools for developing a roadmap for reform and modernization of the waste management system in Ukraine, taking into account international experience. The current state of the sector is characterized by critical challenges: more than 90% of municipal solid waste is landfilled, much of it in sites that do not meet environmental requirements; the level of recycling and sorting remains below a few percent; and the infrastructure is underdeveloped. Additional barriers include slow implementation of new legislation, insufficient funding, limited public participation in separate collection, and low efficiency of state governance. At the same time, Ukraine's integration into the European legal and economic space necessitates the creation of a systematic and transparent reform roadmap. The article analyzes international practices in waste management, particularly in Germany, Poland, Sweden, Japan, the United States, and Canada. These cases demonstrate the effectiveness of a comprehensive approach combining strict regulation, financial incentives for businesses, development of modern infrastructure, application of recycling and waste-to-energy technologies, and the promotion of environmental awareness among citizens. Special attention is paid to the principles of the circular economy and extended producer responsibility, which are successfully functioning in EU countries and can be adapted to the Ukrainian context. Cluster analysis was applied to systematize the problems and identify reform priorities, including improving legal regulation, developing sorting and recycling infrastructure, implementing innovative technologies, enhancing economic efficiency, strengthening municipal policies, and encouraging public participation. Modern project management tools are proposed for different stages of reform: SWOT analysis and stakeholder analysis at the planning stage; Agile/Lean, WBS, and Kanban for task execution; and KPI and Balanced Scorecard for monitoring outcomes. The findings demonstrate that integrating project management tools into the waste management sector creates conditions for systematic planning, optimal resource allocation, performance control, and risk reduction. Adapting international experience while considering Ukrainian socio-economic realities will allow for the creation of an effective reform roadmap that promotes environmental safety, increases the competitiveness of the national economy, and supports the achievement of sustainable development goals.

Keywords: project management, waste management, roadmap, international experience, project management tools, agile approaches, sustainable development, circular economy.

Постановка проблеми. Система управління відходами в Україні перебуває на етапі трансформації, зумовленої як внутрішніми потребами модернізації, так і міжнародними зобов'язаннями держави у сфері екологічної політики. Нині понад 90% твердих побутових відходів заховоронюється на полігонах, значна частина яких не відповідає екологічним нормам, що створює загрози для довкілля та здоров'я населення [1]. Обмежена інфраструктура переробки, недостатній рівень організації державного управління у сфері поводження з відходами та відсутність комплексної дорожньої карти модернізації системи залишаються ключовими бар'єрами на шляху до сталого розвитку.

У межах імплементації Угоди про асоціацію з ЄС Україна взяла на себе зобов'язання адаптувати національне законодавство до директив ЄС, що передбачають поступове впровадження принципів циркулярної економіки та мінімізації відходів [2]. Це зумовлює необхідність застосування сучасних підходів проектного менеджменту, які забезпечують системність, прозорість та ефективність модернізації системи управління відходами, а також дозволяють інтегрувати цифрові та інтерактивні інструменти: платформи для картування потоків відходів, дашборди для моніторингу ключових показників та управління ризиками, мобільні та веб-додатки для залучення громадянськості та оптимізації використання ресурсів.

Відсутність чіткої та комплексної дорожньої карти модернізації системи управління відходами, яка б поєднувала кращі міжнародні практики з українським соціально-економічним контекстом, залишається ключовою проблемою. Використання інструментів проектного менеджменту може забезпечити системний підхід до розробки такої стратегії, зокрема через моделювання сценаріїв розвитку, пріоритетизацію завдань, раціоналізацію розподілу ресурсів та регулярний контроль досягнення стратегічних та операційних цілей. Інтеграція цифрових платформ та інноваційних додатків у цей процес дозволяє підвищити прозорість, залученість стейкхолдерів та ефективність прийняття управлінських рішень, що робить дослідження можливостей

застосування проєктного менеджменту у сфері поводження з відходами надзвичайно актуальним та практично значущим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика управління відходами активно досліджується у міжнародному науковому дискурсі, зокрема в публікаціях, що індексуються у Scopus. Зарубіжні автори відзначають ефективність використання методологій проєктного менеджменту (Agile, PRINCE2, PMBOK) для розробки дорожніх карт і моніторингу систем управління відходами [3; 12].

Важливим є застосування цифрових рішень: GIS, інтерактивних дашбордів та мобільних застосунків, що забезпечують прозорість і підвищують ефективність управління [12; 15].

В Україні Національний план до 2030 року визначає стратегічні напрями, але його виконання часткове [1; 4]. Закон «Про управління відходами» створив правову основу для модернізації та державно-приватного партнерства [6]. Однак рівень сортування становить лише близько 4% [7], тоді як у Швеції переробляється понад 90% [9], а Японія реалізує комплексні стратегії циркулярної економіки [10].

Сучасні дослідження демонструють зростання уваги до поєднання інструментів проєктного менеджменту з концепцією циркулярної економіки для створення дорожніх карт управління відходами. Jayarathna H. S. N. M. та ін. запропонували інтеграцію принципів циркулярності з технологією blockchain для підвищення прозорості будівельних процесів [13]. Amarasinghe I., Hong Y. і Stewart R. A., розробили фреймворк підвищення матеріальної циркулярності, визначивши ключові драйвери, бар'єри та стратегії [14]. У свою чергу, Rashidian S., Drogemuller R. та Omrani S. представили модель зрілості, що поєднує BIM, IPD та Lean-підходи, корисну для оцінки ефективності дорожніх карт [15]. Дослідження Abdul Nabi M. та El-Adaway I. H. окреслює фактори впровадження модульного будівництва як практичного способу зменшення відходів [15]. Узагальнено, зазначені праці формують основу для інтегрованих рішень, де цифрові інструменти, стандартизація процесів та нові підходи в будівництві сприяють ефективному управлінню відходами.

Отже, дослідження підтверджують необхідність поєднання правових механізмів, інструментів проєктного менеджменту та міжнародного досвіду для вдосконалення системи управління відходами в Україні.

Формулювання цілей статті. Метою статті є визначення ефективних інструментів проєктного менеджменту та IT-рішень для створення дорожньої карти розвитку системи управління відходами в Україні з урахуванням міжнародного досвіду.

Для досягнення поставленої мети передбачено: застосування кластерного аналізу та цифрових інструментів для систематизації ключових елементів системи та визначення пріоритетів реформ; аналіз сучасного стану управління відходами в Україні з використанням IT-платформ для моніторингу та збору даних; вивчення зарубіжного досвіду та оцінка можливостей його адаптації з урахуванням проєктного менеджменту; виявлення ключових PM-інструментів і цифрових рішень для ефективного планування, реалізації та контролю реформ.

Виклад основного матеріалу. Аналіз публікацій у БД Scopus (рис. 1) свідчить про зростаючий інтерес до застосування інструментів проєктного менеджменту у сфері управління відходами, зокрема для розробки дорожніх карт реформ і інтеграції IT-рішень: цифрових платформ для картування потоків відходів, інтерактивних дашбордів та аналітичних додатків. Перші публікації з'явилися у 1984 р., а суттєве зростання зафіксоване з 2000-х років, особливо після прийняття Плану дій ЄС з циркулярної економіки. У 2021–2025 рр. активність різко зросла через посилення кліматичної політики, загалом нараховано 107 публікацій.

Найбільша наукова активність спостерігається у США, Італії, Великій Британії, Індії, Австралії, Німеччині, Канаді, Китаї, Франції та Бельгії. Дослідження охоплюють інженерію, екологію, енергетику, менеджмент, бізнес, бухгалтерський облік, соціальні та природничі науки. Кластерний аналіз у цих дослідженнях демонструє ефективність струк-

тування ключових напрямів реформ, визначення пріоритетів і міждисциплінарних взаємозв'язків для підвищення результативності проєктів у сфері поводження з відходами.

Проведений кластерний аналіз (рис. 2) дозволяє виокремити низку взаємопов'язаних груп понять, що відображають структуру сучасних наукових досліджень у сфері управління відходами. Центральним ядром системи виступає категорія “waste management”, яка поєднує ключові тематичні напрями та демонструє міждисциплінарний характер проблематики.

Перший кластер фокусується на управлінні небезпечними та ядерними відходами, де домінують поняття “nuclear fuels”, “nuclear power plants”, “radioactivity”, “environmental impact”. Це підкреслює потребу у посиленні правового регулювання та застосуванні інструментів проєктного менеджменту для мінімізації ризиків та забезпечення екологічної безпеки.

Другий кластер пов'язаний із “circular economy”, “roadmap”, “resource efficiency” та відображає перехід до циркулярної економіки. Тут важливі цифрові інструменти – інтерактивні карти, IT-додатки й платформи моніторингу для створення дорожніх карт і контролю ефективності.

Третій кластер охоплює управлінські та методологічні інструменти (“decision making”, “risk management”, “lean production”, “six sigma”, “continuous improvement”), що підкреслює значення Agile, Lean, Six Sigma для оптимізації та інтеграції в IT-системи управління відходами.

Четвертий кластер має науково-економічний фокус (“sustainable development”, “economic analysis”, “cost-benefit analysis”, “greenhouse gases”, “public health”) і забезпечує моделювання та прогнозування наслідків реформ через цифрові аналітичні платформи.

П'ятий кластер відображає нормативно-правові та муніципальні аспекти (“laws and legislation”, “municipal solid waste”, “recycling”), підкреслюючи потребу у правовому супроводі, стандартах та відкритих електронних реєстрах для прозорості й участі громад.

Загалом результати кластеризації підтверджують, що ефективне реформування системи управління відходами можливе лише за умови синергії правового регулю-

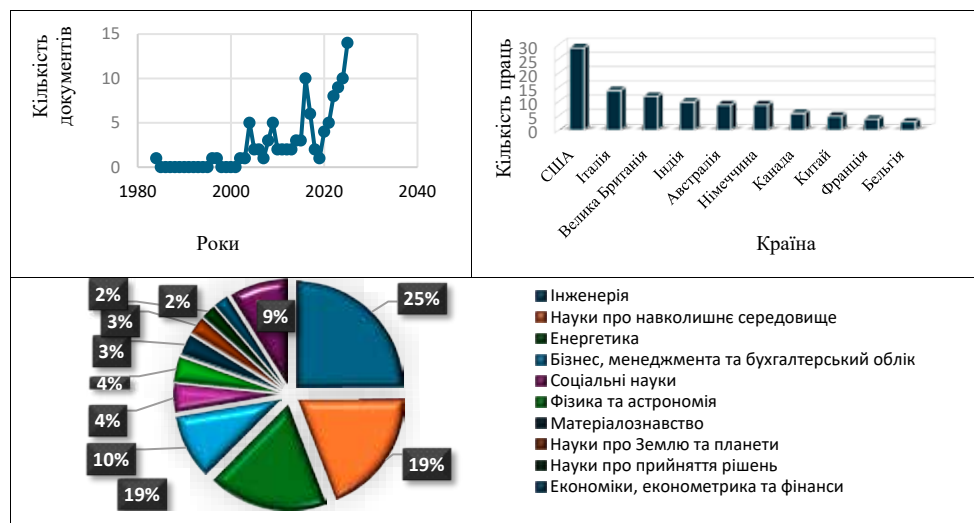


Рис. 1 Аналіз кількості публікацій, географічний поділ та предметні галузі в БД Scopus з фільтрами TITLE-ABS-KEY

(project management AND roadmap AND waste management), 1984–2025 pp.

Джерело: складено авторами на основі даних БД Scopus® [3]

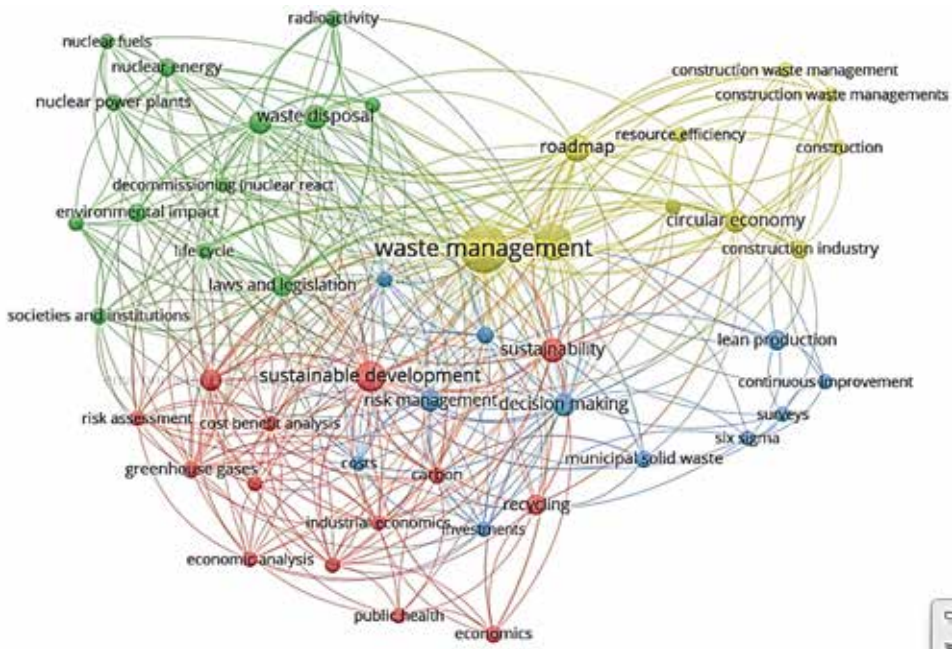


Рис. 2 Кластери досліджень за 1984–2025 pp. за фільтрами TITLE-ABS-KEY project management AND roadmap AND waste management

Джерело: побудовано авторами на основі VOSviewer (версія 1.6.20)

вання, економічного аналізу, екологічної безпеки, стратегічного планування та інструментів проєктного менеджменту з використанням цифрових технологій. Це створює методологічну основу для розробки дорожньої карти реформ в Україні.

Представлена на рис. 3 схема відображає, що система управління відходами в Україні все ще орієнтована на захоронення, а частка переробки та ресайклінгу залишається мінімальною. Це підтверджують і статистичні дані (табл. 1), які демонструють критичне відставання України від європейських стандартів у сфері поводження з відходами. У таких умовах ефективність національних стратегій і програм реформування значною мірою залежить не лише від політичної волі, а й від застосування сучасних інструментів управління проєктами, що дозволяють: структурувати процеси переходу від лінійної до циркулярної моделі; визначати пріоритети інвестицій в інфраструктуру; залучати зацікавлені сторони (громади, бізнес, інвесторів) до реалізації проєктів; мінімізувати ризики затримки та неефективності.

Таким чином, виявлені проблеми (рис. 3, табл. 1) є не лише бар'єрами, а й точками входу для впровадження проєктно-орієнтованих рішень, що здатні зробити реформу управління відходами більш системною та результативною.

Міжнародний досвід у сфері управління відходами демонструє широкий спектр підходів і практик, спрямованих на зменшення обсягів сміття, розвиток економіки замкненого циклу та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Особливу увагу варто приділити країнам Європейського Союзу, Японії та США, які впровадили комплексні моделі управління відходами, орієнтовані на екологічну та економічну ефективність.

У країнах ЄС система ґрунтується на принципах ієрархії поводження з відходами, де пріоритетним є запобігання утворенню відходів, повторне використання, переробка та енергетична утилізація, тоді як захоронення використовується лише як крайній захід. Наприклад, у Німеччині понад 65% відходів переробляється, а на полігони потрапляє



Рис. 3 Сучасна система управління відходами в Україні та її проблеми
Джерело: узагальнено авторами на основі літературних джерел [1; 4–5]

Таблиця 1

Аналіз сучасного стану системи управління відходами в Україні

Показник	Значення (2022)
Утворення твердих побутових відходів	≈ 10–11 млн тонн на рік, або 230–330 кг/особу
Частка переробки	3–6 %, спалюється 1–2 %
Частка сортування ТПВ	Приблизно 4 %
Кількість полігонів та стан безпеки	≈ 5735 діючих; 693 не відповідають нормам; 163 перевантажені
За 2021 рік: сортування/переробка/спалення	≈ 7.64 %, включаючи 1.66 % спалено та 8.24 % спрямовано на заводи/пункти прийому

Джерело: узагальнено авторами на основі літературних джерел [5–7]

менше 1% завдяки суворому законодавству та високим екологічним стандартам [7]. Польща, яка має подібний до України історичний та економічний контекст, досягла суттєвого прогресу у розвитку сміттєсортувальних станцій та системи роздільного збору завдяки активному залученню приватних інвесторів і європейських фондів [8].

Вивчення зарубіжних практик управління відходами дозволяє визначити найбільш ефективні інструменти, які можна інтегрувати в українську систему з урахуванням національних реалій. Досвід країн Європейського Союзу, а також Японії та Канади демонструє, що ефективне поводження з відходами ґрунтується на комплексному підході, поєднанні нормативного регулювання, технологічних інновацій та активної участі населення (табл. 2).

Зарубіжна практика управління відходами демонструє, що ключем до успіху є не лише нормативне регулювання, але й використання сучасних інструментів проєктного менеджменту (PM) та інформаційних технологій.

Таблиця 2

**Зарубіжний досвід управління відходами
та його потенційна адаптація в Україні**

Країна	Проєкт / Програма	Ключові інструменти та особливості	Результати та ефекти
Німеччина	«Зелена точка» (Der Grüne Punkt) – принцип розширеної відповідальності виробника (EPR)	Виробники та імпортери фінансують збір і переробку пакувальних відходів; розвиток ринку вторинної сировини.	Понад 67% муніципальних відходів переробляється; мінімізація полігонного захоронення; створення нових робочих місць.
Швеція	“Avfall Sverige” – національна програма управління відходами	Комплексне планування з акцентом на енергетичну утилізацію; використання сучасних сміттеспалювальних заводів; інтеграція ERP-систем для моніторингу потоків.	50% побутових відходів спалюється з виробництвом тепла та електроенергії; імпорт сміття з інших країн для енергосистеми.
Японія	“Sound Material-Cycle Society” – циркулярна економіка	Суворе сортування відходів домогосподарствами й підприємствами; поєднання правових механізмів, інформаційних кампаній і технологій; використання цифрових платформ для відстеження відходів.	Високі показники повторного використання і переробки пластику та електронних відходів. Зменшення залежності від імпорту сировини.
Польща	Реформа комунальної сфери	Передача повноважень зі збору та утилізації відходів органам місцевого самоврядування; впровадження системи роздільного збору; використання Agile-підходів у муніципалітетах.	Зростання показників утилізації; скорочення нелегальних сміттєзвалищ; централізація та підвищення контролю.
Канада	“Zero Plastic Waste Initiative” та муніципальні програми циркулярної економіки	Впровадження національної стратегії з ліквідації пластикових відходів до 2030 року; активне використання публічно-приватного партнерства (PPP); застосування KPI для моніторингу прогресу на рівні міст і провінцій; використання big data та GIS-систем для планування інфраструктури.	Суттєве скорочення пластикових відходів; розвиток індустрії переробки пластику та біоматеріалів; посилення участі громад у локальних проєктах поводження з відходами; підвищення прозорості управління завдяки цифровим інструментам.
Загальний висновок	Комплексне застосування інструментів проєктного менеджменту	Чітке планування; залучення зацікавлених сторін; KPI та моніторинг результатів; використання IT-рішень для прозорості процесів.	Для України цінними є: інтеграція принципів EPR, розвиток енергетичного використання відходів, формування циркулярної економіки, посилення ролі місцевого самоврядування.

Джерело: сформовано авторами на основі [8–11]

У Німеччині управління програмою “Der Grüne Punkt” здійснюється через структуровану роботу з WBS (Work Breakdown Structure) та систему KPI, що дозволяє відстежувати ефективність збору і переробки на кожному етапі.

У Швеції інтеграція ERP-систем у національну програму “Avfall Sverige” забезпечує повну прозорість потоків відходів та контроль за використанням ресурсів. Польські муніципалітети дедалі активніше застосовують Agile-підходи для організації локальних програм сортування та залучення населення.

Ці приклади свідчать, що поєднання РМ-методологій з цифровими рішеннями створює умови для більшої ефективності, прозорості та підзвітності систем управління відходами. Для України такий підхід може стати основою для модернізації галузі, дозволяючи інтегрувати інноваційні рішення, підвищувати довіру громадян та формувати культуру відповідального ставлення до ресурсів.

Таким чином, міжнародний досвід доводить, що успішні системи управління відходами базуються на поєднанні правових механізмів, інструментів проєктного менеджменту та цифрових рішень. Для України це відкриває можливість адаптувати найкращі практики – від впровадження принципу розширеної відповідальності виробника та Agile-підходів у муніципалітетах до інтеграції ERP-систем для моніторингу потоків відходів. Це дозволить не лише підвищити ефективність управління, а й закласти фундамент для переходу до циркулярної економіки.

Рисунок 4 репрезентує етапи, інструменти та методології проєктного менеджменту інтегровані в систему управління відходами.

Рисунок 4 ілюструє інтегровану модель застосування інструментів та методологій проєктного менеджменту у сфері управління відходами. Схема відображає логіку послідовності етапів – від ініціації до завершення – із визначенням відповідних інструментів, методологічної бази та практичних аспектів реалізації.

На етапі ініціації визначають проблему поводження з відходами, цілі сталого розвитку та зацікавлені сторони. У Німеччині створення Stakeholder Register забезпечило системне залучення муніципалітетів і бізнесу. Для планування застосовують WBS, Gantt Chart, LCA, Roadmap, методології Waterfall, PRINCE2. У Швеції LCA допомогло оцінити вуглецевий слід та обрати оптимальні технології переробки.

Реалізація передбачає інноваційні практики: Agile для гнучких систем сортування (Естонія), «зелена логістика» для оптимізації транспорту (Данія). Тестування включає пілотні проєкти, оцінку ризиків та відповідність циркулярній економіці; у Великій Британії муніципальні пілоти дали ефективні моделі сортування харчових відходів.

Подальше впровадження спрямоване на інфраструктуру та замкнені цикли: у Японії Lean і PMBOK допомогли створити «міські шахти» з електронних відходів. Моніторинг і контроль здійснюються через KPI, Balanced Scorecard та екозвітність (Фінляндія). Завершальний етап включає lessons learned і рекомендації (країни Балтії).

Таким чином, поєднання інструментів і методологій (PMBOK, PRINCE2, Agile, Lean) з міжнародним досвідом забезпечує системність і результативність управління відходами, сприяючи циркулярній економіці. Особливе значення мають дорожні карти, які інтегрують інструменти менеджменту, узгоджують інтереси сторін і переводять стратегії в конкретні дії. Досвід Швеції, Естонії, Японії та Фінляндії підтверджує їхню ефективність.

Висновки. Дослідження засвідчує, що використання інструментів і методологій проєктного менеджменту відіграє ключову роль у розробці та реалізації дорожніх карт управління відходами. Аналіз міжнародних кейсів (Німеччини, Швеції, Японії та Південної Кореї) показав, що успішність впровадження реформ у сфері відходів безпосередньо залежить від комплексності застосованих підходів, зокрема поєднання стратегічного планування, інституційної координації та цифрових рішень.

Розробка дорожніх карт у цьому контексті виступає не лише як інструмент поетапного планування, а й як засіб синхронізації політик, забезпечення прозорості для зацікавлених сторін та підвищення передбачуваності результатів. Важливою особливістю є інтеграція

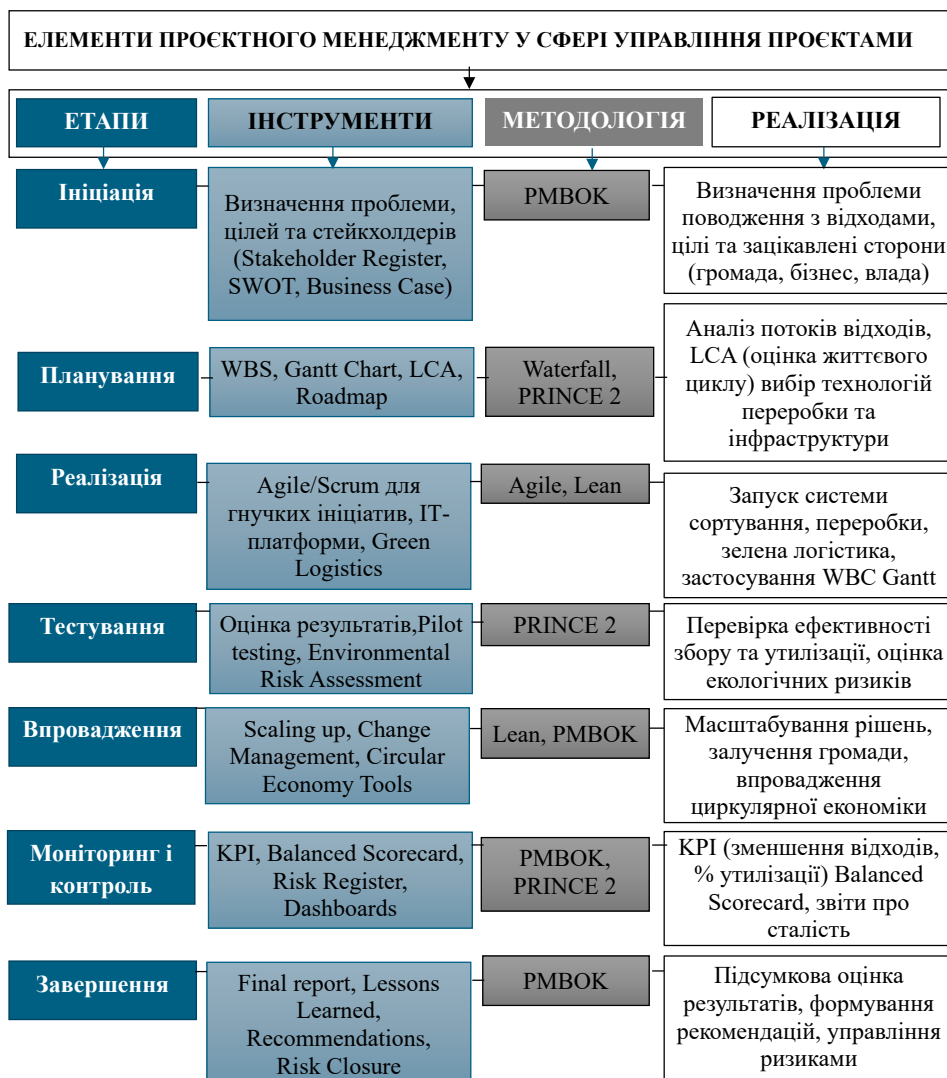


Рис. 4. Елементи проєктного менеджменту у сфері управління відходами
Джерело: узагальнено авторами на основі [12]

міжнародних стандартів та адаптація найкращих практик до національних умов, що сприяє зниженню екологічних ризиків і формуванню більш сталих моделей управління відходами.

Таким чином, дорожні карти можуть розглядатися як ефективний механізм операціоналізації політик сталого розвитку у сфері управління відходами, який поєднує стратегічні орієнтири з конкретними проєктними діями та дозволяє підвищити результативність екологічних реформ.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 20.02.2019 № 117-р : станом на 27 груд. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-p#Text>

2. Учасники проєктів Вікімедіа. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом – Вікіпедія. *Wikimedia*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Угода_про_асоціацію_між_Україною_та_Європейським_Союзом
3. БД Scopus®. project management AND roadmap AND waste management. URL: <https://surl.li/rfxcx>
4. Звіт про стан виконання у 2024 році Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на період до 2025 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2021 р. № 443. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України* – офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2025/03/Zvit-po-vikonannyu-NPD-za-2024.pdf>
5. Січковська-Чорнобиль О. Переробка сміття: уроки з життя пакета з-під молока. *The Page*. URL: <https://thepage.ua/ua/experts/yakij-stan-sprav-z-pererobkoou-smittya-v-ukrayini>
6. Прийняття Закону України «Про управління відходами» відкриває шлях до структурної модернізації у галузі й започаткування нових проєктів ДПП в Україні, які будуть частиною цілісної стратегії управління відходами – Агенція з питань підтримки державно-приватного партнерства. *Агенція з питань підтримки державно-приватного партнерства*. URL: <https://pppagency.gov.ua/uk/pryinyattya-zakonu-ukrayiny-pro-upravlinnya-vidhodamy-vidkryvaye-shlyah-do-strukturnoyi-modernizaciyi-u-galuzi-j-zapochatkuvannya-novyh-proektiv-dpp-v-ukrayini-yaki-budut-chastynoyu-czil/>
7. Ukrinform. Only 4% of municipal solid waste sorted in Ukraine. Ukrinform – Ukrainian National News Agency. URL: <https://www.ukrinform.net/rubric-economy/3324975-zelensky-only-4-of-municipal-solid-waste-sorted-in-ukraine.html>
8. European Environment Agency's home page. URL: <https://eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/municipal-and-packaging-waste-management-country-profiles-2025/de-municipal-waste-factsheet.pdf/@download/file>
9. Branschorganisation för avfallshantering-Avfall Sverige. URL: https://www.avfallsverige.se/media/lbdg3vcp/svensk_avfallshantering_2022_en.pdf
10. Annual Report2022. Ministry of the Environment, Government of Japan. URL: <https://www.env.go.jp/en/wpaper/2022/index.html>
11. OECD. Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264309395-en>
12. Oliynyk R. Project management: peculiarities of key concepts and application in public sector. *Law and public administration*. 2019. Vol. 2, no. 2. P. 147–151. DOI: <https://doi.org/10.32840/pdu.2-2.22>
13. Circular economy and blockchain-integrated road map to improve construction waste management / H. S. N. M. Jayarathna et al. *Construction Innovation*. 2025. Vol. 25, no. 7. P. 23–49. DOI: <https://doi.org/10.1108/ci-09-2024-0285>.
14. Amarasinghe I., Hong Y., Stewart R. A. Visualising a framework for enhancing material circularity in building construction projects: Drivers, barriers, and strategies. *Building and Environment*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111359>
15. Rashidian S., Drogemuller R., Omrani S. An integrated Building Information Modelling, Integrated Project Delivery and Lean Construction Maturity Model. *Architectural Engineering and Design Management*. 2024. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1080/17452007.2024.2383718>
16. Abdul Nabi M., El-adaway I. H. Modular Construction: Determining Decision-Making Factors and Future Research Needs. *Journal of Management in Engineering*. 2020. Vol. 36, no. 6. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000859](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000859)

References:

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2019, February 20). *Pro zatverdzhennia Natsionalnoho planu upravlinnia vidkhodamy do 2030 roku* [On approval of the National Waste Management Plan until 2030], No. 117-r (as of December 27, 2024). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-p#Text>
2. Uchastnyky proektiv Wikimedia. (n.d.). *Uhoda pro asotsiatsiiu mizh Ukrainoiu ta Yevropeiskym Soiuzom – Wikipedia* [Association Agreement between Ukraine and the European Union – Wikipedia]. Wikipedia. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Угода_про_асоціацію_між_Україною_та_Європейським_Союзом
3. Scopus®. (n.d.). *Project management AND roadmap AND waste management*. Available at: <https://surl.li/rfxcx>

4. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. (2025). *Zvit pro stan vykonannya u 2024 rotsi Natsionalnoho planu dii z okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha na period do 2025 roku* [Report on the implementation status in 2024 of the National Environmental Action Plan until 2025]. Available at: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2025/03/Zvit-po-vykonannyu-NPD-za-2024.pdf>
5. Sichkovska-Chornobyl O. (n.d.). *Pererobka smittia: uroky z zhyttia paketa z-pid moloka* [Waste recycling: Lessons from the life of a milk carton]. The Page. Available at: <https://thepage.ua/ua/experts/yakij-stan-sprav-z-pererobkoyu-smittya-v-ukrayini>
6. Public-Private Partnership Agency. (n.d.). *Pryiniattia Zakonu Ukrainy "Pro upravlinnia vidkhodamy" vidkryvaie shliakh do strukturnoi modernizatsii...* [Adoption of the Law of Ukraine "On Waste Management" opens the way for structural modernization...]. Available at: <https://pppagency.gov.ua/uk/pryjnyattya-zakonu-ukrayiny-pro-upravlinnya-vidkhodamy-vidkryvaye-shlyah-do-strukturnoyi-modernizaciyi-u-galuzi-j-zapochatkuvannya-novyh-proektiv-dpp-v-ukrayini-yaki-budut-chastynoyu-czil/>
7. Ukrinform. (2021, October 22). Only 4% of municipal solid waste sorted in Ukraine. *Ukrinform – Ukrainian National News Agency*. Available at: <https://www.ukrinform.net/rubric-economy/3324975-zelensky-only-4-of-municipal-solid-waste-sorted-in-ukraine.html>
8. European Environment Agency. (2025). *Municipal and packaging waste management country profiles – Germany*. Available at: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/municipal-and-packaging-waste-management-country-profiles-2025/de-municipal-waste-factsheet.pdf/@download/file>
9. Avfall Sverige. (2022). *Svensk avfallshantering 2022* [Swedish Waste Management 2022]. Available at: https://www.avfallsverige.se/media/lbdg3vcp/svensk_avfallshantering_2022_en.pdf
10. Ministry of the Environment, Government of Japan. (2022). *Annual report 2022*. Available at: <https://www.env.go.jp/en/wpaper/2022/index.html>
11. OECD (2019), *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264309395-en>
12. Oliynyk R. (2019). Project management: Peculiarities of key concepts and application in public sector. *Law and Public Administration*, no. 2(2), pp. 147–151. DOI: <https://doi.org/10.32840/pdu.2-2.22>
13. Jayarathna H. S. N. M. et al. (2025). Circular economy and blockchain-integrated road map to improve construction waste management. *Construction Innovation*, Issue 25(7), pp. 23–49. DOI: <https://doi.org/10.1108/ci-09-2024-0285>
14. Amarasinghe I., Hong Y. & Stewart R. A. (2024). Visualising a framework for enhancing material circularity in building construction projects: Drivers, barriers, and strategies. *Building and Environment*, Volume 253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111359>
15. Rashidian S., Drogemuller R. & Omrani S. (2024). An integrated Building Information Modelling, Integrated Project Delivery and Lean Construction Maturity Model. *Architectural Engineering and Design Management*, Issue 6, pp. 1454–1470. DOI: <https://doi.org/10.1080/17452007.2024.2383718>
16. Abdul Nabi M. & El-adaway I. H. (2020). Modular construction: Determining decision-making factors and future research needs. *Journal of Management in Engineering*, Issue 36(6). DOI: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000859](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000859)

Стаття надійшла: 27.08.2025

Стаття прийнята: 19.09.2025

Стаття опублікована: 31.10.2025