

© Л.М. Дадіверіна¹, Д.В. Лаухін¹, О.Є. Григор'єв¹,
О.В. Халимендик¹, В.В. Бондаренко²

¹ Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

² ТОВ «БУДІВЕЛЬНИК ВВ», Дніпро, Україна

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ, ЩО УТВОРИЛИСЯ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ: АНАЛІЗ ТА НАПРЯМКИ ВИРІШЕННЯ

© L. Dadiverina¹, D. Laukhin¹, O. Hryhoriev¹,
O. Khalymendyk¹, V. Bondarenko²

¹ Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

² LLC Budivnyk VV, Dnipro, Ukraine

MANAGEMENT OF CONSTRUCTION WASTE GENERATED BY MILITARY ACTIONS: ANALYSIS AND SOLUTIONS

Мета. Удосконалення існуючої системи управління будівельними відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, з метою розробки довгострокової, загальної стратегії управління будівельними відходами, з урахуванням сучасних умов та викликів.

Методика. Виконано аналіз основних проблем та аналіз способів управління будівельними відходами в Україні з виділенням переваг та недоліків. Розроблено схему управління будівельними відходами; виконано SWOT-аналіз (Strengths Weakness Opportunity Threats) управління відходами Дніпропетровської області з урахування регіональних особливостей.

Результати. Аналіз проблем ефективного використання управління будівельними відходами дозволив визначити комплексні дії та намітити основні шляхи підвищення ефективного управління будівельними відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд, з урахуванням досвіду інших держав світу та особливостей ситуації, яка склалася в Україні внаслідок бойових дій.

Наукова новизна. Набув подальшого розвитку інноваційний підхід до вирішення задачі управління будівельними відходами, що утворились як результат пошкодження (руйнування) будівель та споруд внаслідок бойових дій. З урахуванням вимог сучасної нормативної документації запропоновано алгоритм використання будівельних відходів. Розроблений підхід дасть можливість вирішувати низку екологічних і соціальних проблем та стане джерелом ефективного використання наявних та рециклованих матеріалів.

Практична значимість. Переробка рециклованих будівельних відходів дозволить розширити використання матеріалів в різних галузях економіки країни. Інноваційний підхід до управління будівельними відходами дозволить розробити прозору законодавчу та юридичну базу, створити ефективний ринок вторинних будівельних матеріалів, раціонально використовувати наявні ресурси, вирішити важливі екологічні проблеми та реалізувати масштабні проекти відновлення. Це відкриває нові можливості для бізнесу, створення ринку вторинних будівельних матеріалів та сприятиме переходу України до циркулярної економіки.

Ключові слова: управління будівельними відходами, рециклінг, технологія переробки.

Вступ. Внаслідок масштабних руйнувань під час війни Україна зіткнулася з гострою проблемою утилізації та переробки будівельних відходів. За оцінками експертів, у країні вже накопичилося близько 10...12 млн тон таких відходів, і щоденно їхній обсяг збільшується [1].

В 2024 році, за оцінками експертів, в Україні переробляється менш ніж 10% відходів, при тому, що у промислових масштабах реалістично переробляти 80 – 85% [2].

Стихійне скупчення та неконтрольоване зберігання небезпечних матеріалів на тимчасових звалищах створює надзвичайні екологічні ризики. Серед основних загроз – забруднення ґрунтових вод та ґрунтів токсичним фільтратом, пилове забруднення атмосферного повітря небезпечними речовинами, ускладнення санітарно-епідеміологічної ситуації (рис. 1) [1, 3].

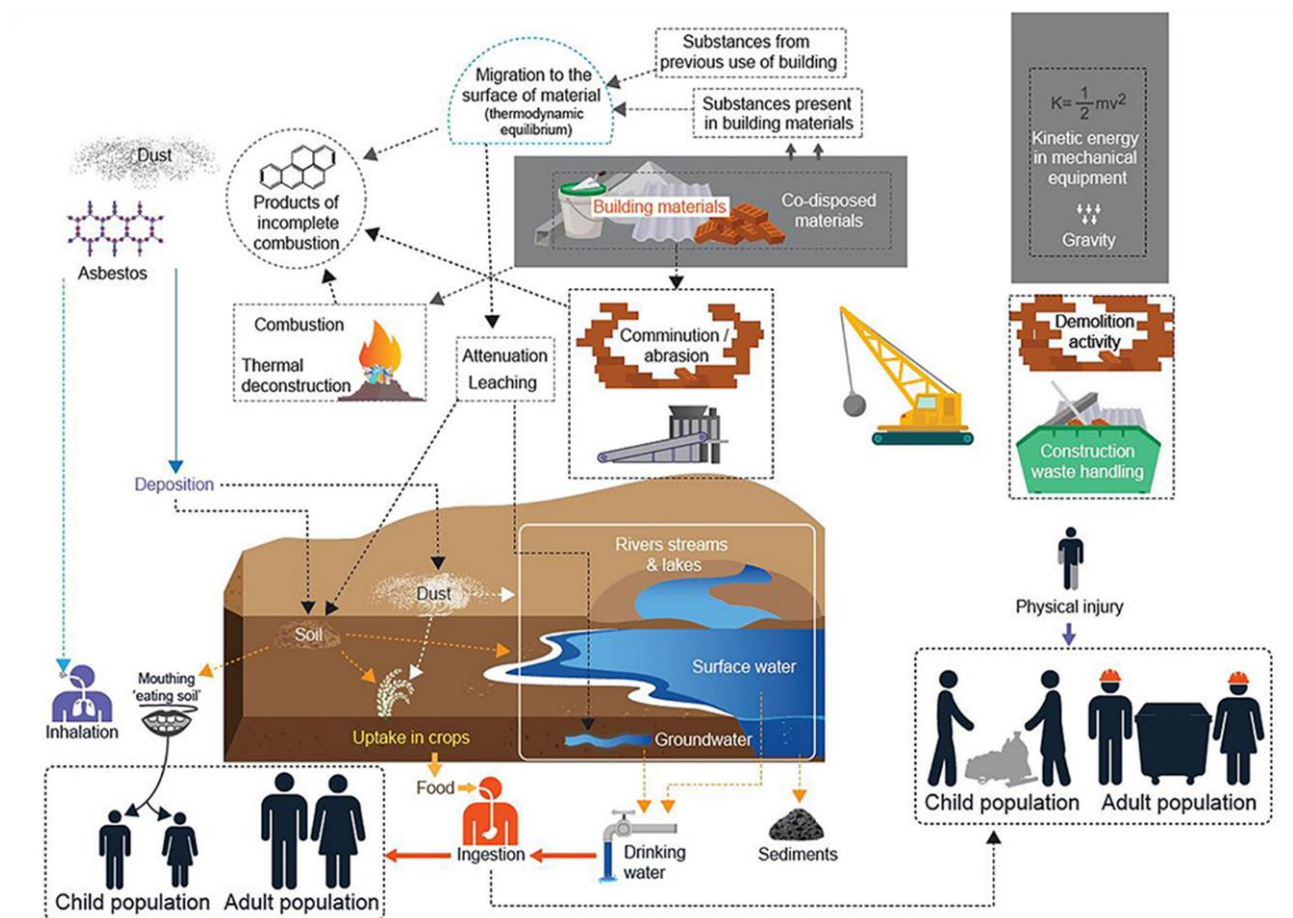


Рис.1. Схема впливу на людей основних небезпечних факторів, пов'язаних із будівельними відходами

Будівельні відходи, які утворилися внаслідок руйнувань від вибухів й обстрілів, відрізняється від «класичного», адже складається з залишків різних за структурою і походженням матеріалів, що ускладнює його рециклінг (рис. 2) [4].

Усі конструктивні елементи, матеріали та предмети, що знаходились у житловій, промисловій чи громадській споруді, внаслідок вибуху неконтрольовано змішуються і деформуються, в результаті чого частинки матеріалів дуже важко

відокремити від інших відходів. До таких небезпечних будівельних матеріалів належить, наприклад, азбестовий шифер, який часто використовують для обладнання покрівлі, і якщо його не вийде відокремити від інших матеріалів, то всі відходи доведеться поховати на полігоні.

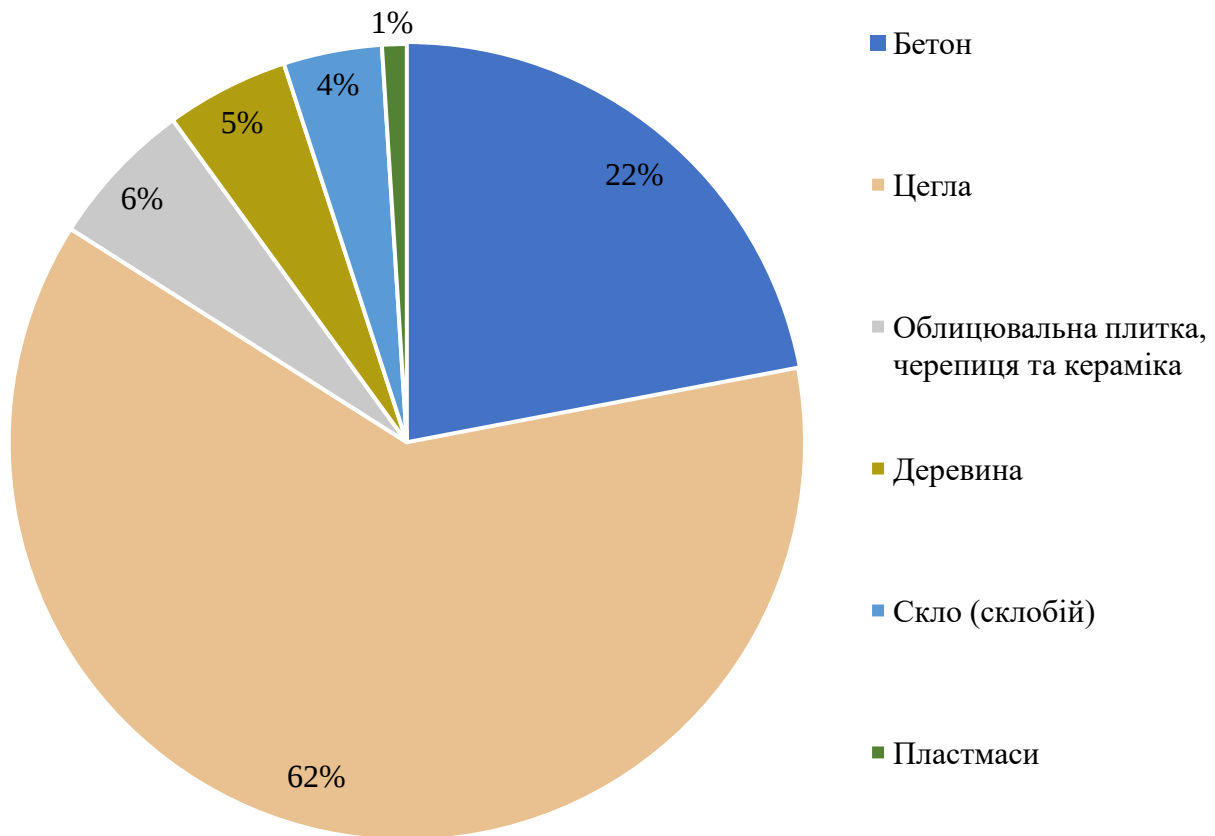


Рис. 2. Обсяг відходів від руйнувань, у % від загальної кількості відходів від руйнувань

Відповідно до інформації Українського Інституту майбутнього, майже 50% всього будівельного сміття вивозиться на полігони. Ситуація з полігонами дуже критична по країні – більшість давно вже працюють за межами своєї спроможності [3].

Аналіз вітчизняного наукових досліджень в сфері управління будівельними відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій [5–9] показує, що наукове обґрунтування прийняття організаційно-технологічних та економічно доцільних рішень щодо управління будівельним відходами знаходяться в стадії вивчення.

Масштабність, актуальність проблеми управління будівельними відходами одночасно поряд з суттєвими фінансовими (за оцінками Світового банку, лише на операції з демонтажу та перевезення відходів Україні доведеться витратити близько 5,6 млрд доларів [10] та часовими обмеженнями (руйнування продовжуються, несанкціоновані звалища провокують екологічні проблеми) потребує системного підходу, подальших наукових досліджень, щодо розробки системи управління, яка заснована на інноваційному світовому досвіді та враховуватиме специфічні особливості та ситуацій, які склалася в регіонах України.

Основна частина. Структура системи управління відходами від руйнувань включає:

- 1) Первинне розчищення територій (збирання відходів від руйнувань, зокрема за можливості – сортування окремих компонентів відходів від руйнувань).
- 2) Перевезення (транспортування) відходів від руйнувань від місця їх утворення до об'єктів оброблення відходів або місць тимчасового зберігання.
- 3) Остаточне (після виконання робіт з демонтажу пошкоджених (зруйнованих) об'єктів) розчищення та прибирання територій (у разі потреби).
- 4) Зберігання відходів від руйнувань на місцях тимчасового зберігання або на об'єктах оброблення відходів (до їх відновлення чи видалення).
- 5) Підготовка відходів від руйнувань до повторного використання або їх видалення.
- 6) Відновлення відходів від руйнувань (використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів) [11, 12].

В світової практиці існують лише три способи управління будівельними відходами, згідно використаної технології (табл. 1). Способи управління будівельними відходами були класифіковані за критерієм місце переробки (табл. 2).

Таблиця 1

Способи управління будівельними відходами

Назва	Переваги	Недоліки
спалювання	-високе зниження кількості відходів; -вироблення електроенергії; -низькі затрати на транспортування.	-викиди токсинів; -великі затрати на будівництво сміттєспалювальних заводів.
поховання	-низькі затрати; -відсутність необхідності спорудження сміттєпереробних підприємств; -мінімальне обслуговування.	-великі площі полігонів; -отруєння та забруднення навколишнього середовища.
рециклінг	-відсутність необхідності у великих територіях для організації полігонів; -збереження природних ресурсів; -зниження негативного впливу на навколишнє середовище; -зниження вартості виробництва; -універсальність методики управління рециклінгом різних будівельних матеріалів.	-високі витрати на початковому періоді; -великий строк окупності інвестицій; -недосконала нормативна база.

Таблиця 2

Управління будівельними відходами по територіальному фактору

Вид переробки	Переваги	Недоліки
Переробка на місці руйнування	Немає додаткових затрат на переміщення (транспортних витрат), Зниження ціни продукту переробки	Низька продуктивність обкладення, низька якість продукту, підвищення рівня шуму, висока концентрація пилу
Переробка на базі спеціалізованих підприємств	Висока продуктивність обладнання, висока якість продукту переробки	Наявність додаткових витрат на транспортування будівельних відходів. Висока ціна переробки

На основі виконаного аналізу розроблено алгоритм управління будівельними відходами рисунок 3.

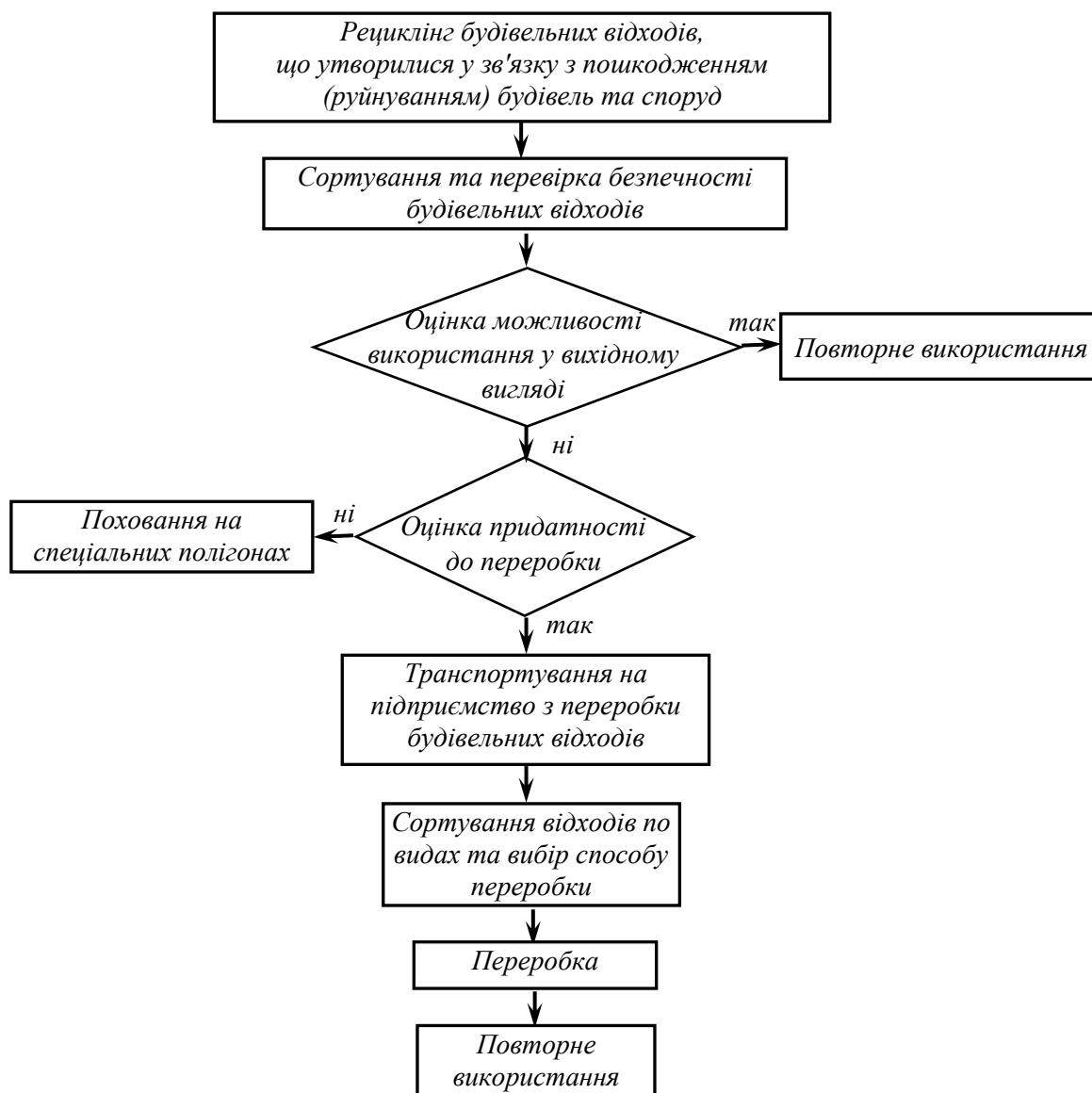


Рис. 3. Алгоритм управління будівельними відходами

Вибір найбільш економічно доцільного у даних умовах методу чи комплексу методів управління будівельними відходами ґрунтується на аналізі наступних факторів:

- ціна на первинну та вторинне сировину;
- необхідних витрат палива та часу;
- технологічної складності процесу переробки.

Під «рециклінгом» розумітимемо діяльність, пов'язану з переробкою будівельних відходів для повторного їх використання у виробництві.

Виділимо окремі рівні рециклінгу:

1. Рециклінг першого рівня застосовується до однотипних матеріалів, не забруднених лаками, фарбами, шкідливими та отруйними домішками. Зазвичай, ця переробка відходів проводиться на тому самому виробництві – стружка, дрібні частки і відходи змішуються з вихідною сировиною і знову пускаються в процес, не знижуючи якість продукції.

2. Вторинний рециклінг – передбачає складніші технологічні процеси – сортування, очищення від бруду, дроблення тощо.

3. Рециклінг третього рівня – повторна хімічна обробка сировини. Сировина прогривається, трансформується в низькомолекулярну речовину, яку можна використовувати під час виробництва нових товарів.

4. Рециклінг четвертого рівня – це технологічний процес із застосуванням спеціального обладнання. У процесі горіння, можна безпечно для здоров'я утилізувати шини, пластик, фарби, відходи медицини та ін. небезпечні відходи, а газ або рідина, що виділяються, додатково застосовують як паливо.

Проаналізовано досвід використання відходів від руйнації в країнах світу.

Європейський Союз активно впроваджує інноваційні підходи до управління відходами, переробляючи 88% будівельних відходів. Ці відходи стають сировиною для виробництва нових матеріалів та елементів міського середовища, таких як штучний камінь та шумозахисні бар'єри.

У таких державах як Данія, Нідерланди, Німеччина існує пряма вимога в новому будівництві використовувати певний відсоток продукції з перероблених відходів.

В Австрії переробляється близько 87 % відходів будівництва та зносу. Збір відходів зазвичай виконується безпосередньо на місці через контейнери, цю роботу провадять оператори з утилізації та знесення.

Найрадикальніші заходи боротьби з захороненням будівельних відходів вжито у Фландрії (Бельгії), де діють прямі заборони на звалища для вторинної переробки фракцій будівельних відходів. Такий підхід пояснюється високою щільністю населення Фландрії та дефіцитом вільних ділянок на наявних полігонах.

У Нідерландах уже близько 10 років діє закон, який забороняє звозити на полігони будівельні відходи, які можна переробити. У деяких інших країнах під час приймання відходів на полігон потрібні офіційні докази того, що ці відходи не піддаються переробці [13, 14].

В Україні вже зараз працюють підприємства, які можуть займатися переробкою різних будівельних матеріалів. Наприклад, переробку металів здійснюють «Метінвест», «АрселорМіттал Кривий Ріг», Запорізький та Дніпровський металургійні комбінати.

Переробку скла виконують компанії «Регіон-2001», «Ветропак» та «Утіль-ВторПром», бетону – «Царис», «ТехБудМеханіка», «Агропромислова група», «Група Компаній Терещенко», «Орга». Пластик – «Екола», «ТІС», «Регіон-2001», «The Good Plastic Company», цегли – «Актіс Груп», «Форест Україна» та «УтільВторПром». Деревину перероблюють зазвичай на державних лісових господарствах, які знаходяться у кожному регіоні України [15].

Використовуючи SWOT-аналіз, як інструмент стратегічного планування, що допомагає установі оцінити слабкі та сильні сторони, потенційні можливості, а також загрози, пов'язані з роботою, конкуренцією та плануванням проєкту, визначимося з станом управління відходами Дніпропетровської області [16, 17], таблиця 3.

Таблиця 3

SWOT-аналіз управління відходами Дніпропетровської області

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Розвинена транспортна мережа в області. 2. Розвиток співпраці з внутрішніми інвесторами. 3. Зацікавленість керівництва області у розвитку системи управління відходами. 4. Можливість отримання додаткових доходів у місцеві бюджети. 5. Розвинена промисловість, що може бути базою для розвитку інфраструктури перероблення та утилізації відходів. 6. Можливість використання відходів для отримання «зеленої енергії». 7. Наявність діючих регіональних програм та планів поводження з відходами.	1. Нестача статистичних даних щодо стану галузі та ситуації, яка склалася, відсутність системного збору та аналізу інформації. 2. Відсутність інноваційної технології сортування будівельних відходів, які утворилися внаслідок руйнувань від вибухів й обстрілів. 3. Відсутність належної системи обліку та реєстрації показників, що характеризують стан сфери поводження з відходами. 4. Слабкий контроль у сфері управління відходами, непрозорість діяльності. 5. Відсутність чіткого бачення щодо вирішення проблеми збору та утилізації відходів. 6. Відчутність недостатньої кількості кваліфікованого кадрового складу. 7. Низька рентабельність об'єктів господарювання. 8. Недостатньо розвинена галузева інфраструктура. 9. Недостатнє охоплення території послугами з перероблення та утилізації відходів. 10. Перебування значної частини ринку управління відходами в «тіньовому секторі» економіки. 11. Невідповідність об'єктів поводження з відходами вимогам безпеки, перевантаженість місць перероблення та утилізації відходів. 12. Низький рівень міжмуніципального та міжрегіонального співробітництва. 13. Несфокусованість місцевої політики на питаннях екологічної безпеки.

Продовження таблиці 3

Можливості	Загрози
1. Область одним з лідерів по кількості відходів на душу населення. 2. Доступ до грантових та кредитних коштів необхідних для розвитку інфраструктури підприємств, співпраця із закордонними інвесторами. 3. Підвищення екологічної свідомості населення. 4. Значний потенціал переробки та повторного використання відходів. 5. Поява інноваційних технологій і обладнання для утилізації відходів. 6. Створення нових робочих місць. 7. Забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних та екологічних нормативів в населених пунктах. 8. Потенціал розвитку бізнесу з переробки вторинної сировини.	1. Великий об'єм будівельних відходів, які утворилися внаслідок руйнувань від вибухів й обстрілів. 2. Пошкодження або руйнування промислових потужностей, майна промислових підприємств в наслідок обстрілів. 3. В наслідок обстрілів проблеми з електро-, водо-постачанням. 4. Високий рівень небезпеки як у прифронтовій громаді. 5. Брак робочої сили внаслідок призиву та виїзду співробітників. 6. Низький рівень свідомості підприємців щодо необхідності обґрунтованого управління відходами та використання матеріалів вторинної переробки. 7. Відсутності економічного заохочення у переробці відходів та використанні матеріалів вторинної переробки. Слабке фінансування програм і проєктів у сфері управління відходами. 8. Прогалини законодавчого регулювання управління відходами, відсутність дієвого механізму реалізації законодавчих положень. 9. Відсутність єдиного центру, який би координував вирішення питань управління відходами. 10. Соціальне несприйняття при визначенні місць розташування регіональних об'єкти поводження з відходами.

В даній роботі авторами проаналізовані проблеми управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій. Нами виділені основні з них:

– Відсутність інфраструктури та технологій. В Україні фактично немає розвинutoї спеціалізованої інфраструктури та передових технологій для збору, сортування, транспортування, зберігання, обробки та утилізації складних потоків будівельних відходів. Багато громад розв'язують проблему утилізації будівельних відходів шляхом вивезення їх на полігони.

– Недоліки в регулюванні та стандартизації. Чинна нормативно-правова база містить значні прогалини в частині комплексного регулювання питань рециклінгу та поводження з будівельними відходами. Відсутні стандарти якості та безпечності будматеріалів із вторинної сировини.

– Слабкі економічні стимули. Не створено дієвих фінансово-економічних механізмів для стимулювання збирання, сортування та вторинного перероблення будівельних відходів. Вартість утилізації будівельних відходів залишається низькою, що робить їх переробку не вигідною. Вторинні матеріали не є конкурентоспроможними в Україні, в тому числі й через низьку вартість сировини.

Первинні будматеріали в Україні сьогодні значно дешевші за вторинні через низькі рентні ставки на видобуток корисних копалин. Тож необхідно реформувати ціноутворення на природні ресурси та забезпечити конкурентоспроможність рециклованих матеріалів на ринку.

– Невирішені соціальні аспекти. Існує нагальна потреба у проведенні широких інформаційно-роз'яснювальних кампаній для населення та бізнесу про культуру поводження з будівельними відходами.

На наш погляд, основними шляхами вирішення проблеми ефективного управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій є наступні дії:

1. Розробка та державна підтримка проєктів, стартапів, наукових досліджень та інновацій у сферах: – вдосконалення технологій рециклінгу; – створення нових екологічних матеріалів на основі рециклінгу; – вирішення питань локальної переробки та утилізації «воєнних» будівельних відходів на основі найкращих європейських практик.

2. Розробка та ухвалення комплексу законодавчих актів з питань регулювання поводження з будівельними відходами. Складнощі при переробці змішаних відходів при розбиранні пошкоджених обстрілами будинків, оскільки кожен компонент вимагає своєї технології. Потрібно забезпечити відсорткування таких небезпечних матеріалів як азбест, що вимагає розробки спеціальних методик та вимог до їх застосування.

3. Створення національних стандартів якості та безпеки будівельних матеріалів і конструкцій зі вторинної сировини. Необхідний нормативний документ, який зобов'яже використовувати у відбудові рецикловані будматеріали.

4. Навчання та сертифікація фахівців у сфері управління відходами.

5. Ведення чіткого обліку та статистики перероблення будівельних відходів, що дозволить оцінити ефективність заходів та планувати подальші кроки.

6. Запровадження системи податкових, митних та кредитних стимулів для використання рециклованих матеріалів у будівництві та промисловості. Як заходи економічного стимулювання підприємств у сфері переробки будівельних відходів, з нашої точки зору, доцільно використовувати податкові пільги для підприємств, кредити зі зниженими ставками, страхування фінансових ризиків, надання субсидій з боку бюджетів різних рівнів для реалізації інноваційних проєктів, які потребують значних капітальних витрат на основі механізму державно-приватного партнерства що дозволить збільшити обсяг приватних інвестицій у цю сферу.

7. Підвищення екологічних податків та рентних платежів за видобуток первинних ресурсів та викиди CO₂ для стимулювання попиту на альтернативну вторинну сировину.

8. Розгортання широкої інформаційної кампанії для населення та бізнесу про безпечні способи поводження з будівельними відходами та переваги відновлювального будівництва.

9. Активне залучення міжнародної технічної допомоги та грантів на розбудову в Україні новітньої інфраструктури із сортування, перероблення та утилізації будівельних відходів.

Висновки.

1. Переробка будівельних відходів має значний свій внутрішній потенціал для розвитку. Управління будівельними відходами може вирішити не тільки екологічні проблеми, а й стати джерелом ефективного використання наявних ресурсів, відкрити нові можливості для бізнесу та створити ринок вторинних будівельних матеріалів.

2. Ефективне управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій можливе при співпраці між підприємствами, урядовими структурами та міжнародними фінансовими інституціями, які братимуть участь у відбудові України, для створення прозорої законодавчої та юридичної бази, що стане фундаментом для стійкої та ефективної системи співпраці та відкриває можливості для запуску масштабних проєктів відновлення на основі принципів циркулярності економіки та екодизайну.

3. Вирішення проблеми управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій буде сприяти ефективній відбудові та сталому розвитку, збереженню екології та економії ресурсів України.

Перелік посилань

1. Перероблення будівельних відходів: виклики та можливості для України (2024, грудень, 16). Українське національне інформаційне агентство «Укрінформ». <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3826490-pereroblenna-budivelnih-vidhodiv-vikliki-ta-mozlivosti-dla-ukraini.html>.
2. Cook, E., Velis, C. A., & Black, L. (2022). Construction and Demolition Waste Management: A Systematic Scoping Review of Risks to Occupational and Public Health. *Frontiers in Sustainability*, 3, 1–34. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.924926>
3. Приблизно 10–12 мільйонів тон сміття утворилося в Україні внаслідок війни (2023, червень, 20). Радіо Свобода. <https://www.radiosvoboda.org/a/news-ukraine-viynasmittia-dov-killia/32467305.html>
4. Сатін, І., Панченко, О., Фляшовський, В. (2024). Методичні рекомендації щодо цінки обсягів відходів від руйнувань. (О. Колтик, Ред.). Громадська організація «РЕСІНК». <http://surl.li/ykvbvs>
5. Будівельне сміття: вирішення проблеми залежить від політичної волі та готовності впроваджувати реформи (2023, квітень 20). b2b-видання Property Times. <https://propertytimes.com.ua/spetsproekti/budivelne-smittya-virishennya-problemi-zalezhit-vi-d-politichnoyi-voli-ta-gotovnosti-vprovadzhuvati-reformi>
6. Шуваєв, А. А. (2021). Інструментарій залучення відходів будівництва та зносу до повторного господарського циклу в контексті класифікаційних ознак. *International scientific journal «Grail of Science»*, 10, 600–605. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.11.2021.114>
7. Шпакова, Г. В. (2020). Формування економіко-управлінських предикторів девелопменту на інноваційній платформі рециклінгу будівельних відходів. *Ефективна економіка*, 1. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.1.91>

8. Трегуб, О. (2023). Правові аспекти управління відходами від руйнування будівель та споруд, що утворюються внаслідок бойових дій. *Law. State. Technology*, 4, 16–22. <https://doi.org/10.32782/LST/2023-4-3>
9. Фісуненко, П.А., & Герасимова, О.Л. (2022). Напрями зменшення ризиків воєнного екоциду за допомогою реци кліingu будівельних відходів в девелопменті нерухомості. *Економіка та суспільство*, 45. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-41>
10. Колтик, О. (2024, 14 травня). Відходи від руйнувань: ресурс чи гори сміття. *Економічна правда*. <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/05/14/713619/>
11. *Порядок управління відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків. Постанова Кабінету Міністрів України № 1073* (2022). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text>
12. *Про управління відходами. Закон України № 2320-IX* (2022). (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
13. Як використовують відходи від руйнації в країнах світу? (2022, вересень, 6). ECOBUSINESS. Екологія підприємства. <https://ecolog-ua.com/news/yak-vykorystovuyut-vidhody-vid-ruynaciyi-v-krayinah-svitu>
14. Durr, J. F. W., Hagedorn-Hansen, D., & Oosthuizen, G. A. (2017). Waste to Resource Process Chain Strategies for Global Manufacturers. *Procedia Manufacturing*, 8, 595–602. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.076>
15. *Можливості переробки будівельних відходів від руйнувань*. (2024, вересня, 24). BDO в Україні. <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2024/opportunities-for-recycling-construction-waste-from-devastation>
16. *Регіональний план управління відходами у Дніпропетровській області до 2030 року*. (2024). Дніпропетровська обласна Рада. https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/regionalnij_plan_upravlinnya_vidhodami_u_dnipropetrovskij_oblasti_do_2030_roku_stisla_versiya.pdf
17. Федорова, Х. (2024, липень). Що з бізнесом? Коротко про стан економіки та компаній на липень 2024. *Kyivstar Business HUB*. <https://hub.kyivstar.ua/articles/shho-z-biznesom-korotko-pro-stan-ekonomiki-ta-kompanij-na-lipen-2024>

ABSTRACT

Purpose. To improve the existing system for managing construction waste generated due to the damage (destruction) of buildings and structures as a result of hostilities, with the aim of developing a long-term, comprehensive strategy for construction waste management, taking into account current conditions and challenges.

The methods. An analysis of the main problems and methods of construction waste management in Ukraine was conducted, highlighting the advantages and disadvantages. A construction waste management scheme was developed; a SWOT analysis (Strengths Weakness Opportunity Threats) of waste management in the Dnipropetrovsk region was carried out, taking into account regional specifics.

Results. An analysis of the problems of effective construction waste management allowed us to identify comprehensive actions and outline the main ways to improve the effective management of construction waste generated due to the damage (destruction) of buildings and structures, taking into account the experience of other countries and the specifics of the situation that has developed in Ukraine as a result of hostilities.

The originality. The processing of construction waste has significant internal potential for expanding the use of recycled materials in Ukraine. Construction waste management can solve not only environmental problems but also become a source of efficient use of available resources, open up new

opportunities for business, create a market for secondary building materials, and contribute to the transition to a circular economy.

Practical implementation. Integration into a new unified innovative system involves solving a whole range of issues and problems related to the need to improve methods of managing construction waste generated due to the damage (destruction) of buildings and structures as a result of hostilities. This will allow the development of a transparent legislative and legal framework, create an effective market for secondary building materials, rationally use available resources, solve important environmental problems, and implement large-scale restoration projects based on the principles of a circular economy.

Keywords: *construction waste management, recycling, processing technology.*