

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут

Кафедра екології

«ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ»
Завідувач кафедри екології
_____ Л.І. Григор'єва
«___» _____ 2025 р.

УДК 505.175:502.174.1](477)(043.2)

**ОЦІНЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВІДХОДІВ
ВІД РУЙНУВАНЬ ЗАДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ
ПІСЛЯВОЄННОГО СТАНУ НА ПРИКЛАДІ
ТГ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Кваліфікаційна робота магістра
за освітньо-професійною програмою
«Екологія та охорона навколишнього середовища»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузь знань 10 – Природничі науки
спеціальність 101 «Екологія»

Виконала: студентка 6 курсу,
групи 621

_____ С. М. Ю. Іванова

Керівник: д.пед.н., професор,
професор кафедри екології

_____ О.П. Мітрясова

Рецензент: к.географ.н., доцент,
доцент кафедри екології

_____ Л.І. Патрушева

Миколаїв – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Навчально-науковий медичний інститут

Освітній рівень – другий (магістерській)
Галузь знань: 10 /Е Природничі науки
Спеціальність: 101/Е2 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри екології

Л.І.Григор'єва
«__» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Студенці Івановій Стеллі Марії
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань задля відновлення економіки післявоєнного стану на прикладі ТГ Миколаївської області»,

затверджена наказом ЧНУ імені Петра Могили від «__» _____ 2025 р. № _____

2. Об'єкт дослідження – відходи від руйнувань на території ТГ Миколаївської області».

3. Предмет дослідження – ресурсний потенціал відходів від руйнувань на прикладі ТГ Миколаївської області».

4. Завдання дослідження (перелік питань, що потрібно розробити):

- аналіз літературних джерел з проблеми дослідження;
- вивчення нормативної та законодавчої бази з питання дослідження;
- обґрунтування методики дослідження;
- систематизація та узагальнення даних;
- обґрунтування висновків та пропозицій.

5. Консультанти розділів роботи

Розділи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видано (підпис, дата)
I-III	Мітрясова О.П., д.пед.н., проф.	01.09.25
IV	Григор'єва Л.І., д.б.н., проф., зав. каф. екології	01.09.25

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи (МР)	Строк виконання етапів роботи
1	Затвердження теми МР на засіданні кафедри	Вересень 2025 р.
2	Пошук, добір та опрацювання літературних джерел з проблематики дослідження	Вересень 2025 р
3	Робота над підготовкою тексту МР і перевіркою на плагіат	Листопад 2025 р.
3.1	Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Вересень 2025 р.
3.2	Розділ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	Жовтень 2025 р
3.3	Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	Жовтень 2025 р
4	Загальні висновки і рекомендації	Листопад 2025 р.
5	Захист МР перед екзаменаційною комісією	Грудень 2025 р

Студентка

_____ (підпис)

Іванова С.М.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

_____ (підпис)

Мітрясова О.П.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I.....	10
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ	12
1.1. Теоретичні основи формування будівельних відходів та їх види	12
1.2. Теоретичні основи формування ресурсного потенціалу відходів	16
1.3. Еколого-економічна значущість використання відходів від руйнування.....	19
1.4. Вітчизняні та міжнародні практики у сфері управління будівельними відходами	29
РОЗДІЛ II.....	37
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ	37
2.1. Вибір потенційно придатної методики на основі доступних ресурсів та технологій. Оцінка релевантності методики для Миколаївської області.....	37
2.2. Дослідження місць зберігання відходів від руйнувань на території громад Миколаївської області.....	38
2.3. Визначення та дослідження ключових місць для збору та переробки будівельних відходів на території громад Миколаївської області.....	39
2.4. Визначення кількості і якості відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами.....	39
РОЗДІЛ III	43
РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	43

3.1. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами по громадам.....	43
3.2. Об'єкт дослідження – ЧНУ імені Петра Могили.	48
3.3. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами.....	49
3.4. Визначення якісного і кількісного відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами.....	52
3.5. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами по громадах.	55
3.6. Аналіз відповідності місць зберігання відходів від руйнувань екологічним нормативам.....	65
Розділ IV	68
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .	68
4.1. Охорона праці у навчальному закладі.....	68
4.2. Убезпечення людей при надзвичайній ситуації.....	72
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	80
Список використаних джерел.....	84

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ

Будівельні відходи – залишки матеріалів, конструкцій та виробів, що утворюються під час будівництва, ремонту, реконструкції чи демонтажу будівель і споруд. Вони втрачають свої початкові властивості або стають непридатними для подальшого використання за призначенням.

Циркулярна економіка – економічна модель, яка ґрунтується на ефективному використанні ресурсів, скороченні обсягів відходів і повторному введенні матеріалів у виробничий процес.

Рециклінг — це процес повторної переробки відходів, спрямований на отримання вторинної сировини чи створення нових матеріалів, які можна використовувати у подальшому виробництві.

Ринок вторинних матеріалів – це комплекс економічних взаємовідносин, які включають в себе процеси збору, переробки, обігу та подальшого використання відходів у якості вторинної сировини для виробництва нових виробів та матеріалів.

Оцінка (визначення розміру) реальних збитків – це процес оцінювання кількісних та вартісних показників, що відображають масштаб фактичної шкоди, завданої довкіллю, матеріальним цінностям чи економічним інтересам внаслідок здійснення певної діяльності або виникнення конкретної події.

Оцінка потреб у відновленні – це комплексний процес, спрямований на визначення масштабів, типів та вартості робіт, необхідних ресурсів і заходів, що забезпечують відновлення пошкоджених або зруйнованих об'єктів, територій чи природних екосистем. Цей процес здійснюється внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій, техногенних катастроф, військових конфліктів або природних лих, з метою забезпечення ефективної та своєчасної ліквідації їх наслідків.

Коефіцієнт генерації – це показник, що визначає обсяг відходів, які утворюються у процесі певної діяльності. Цей показник обчислюється стосовно одиниці продукції, площі, проміжку часу або чисельності населення,

що дозволяє оцінити ефективність управління відходами та вплив відповідної діяльності на довкілля.

Індекс утворення відходів – це узагальнений показник, що характеризує обсяги та якісні аспекти процесу виникнення відходів у конкретному регіоні, секторі економіки чи на окремому підприємстві протягом заданого періоду часу.

Ресурсний потенціал відходів – це можливість їх перетворення на джерело вторинної сировини чи енергетичних ресурсів, які можуть бути використані для створення нових матеріалів, виробництва продукції або отримання енергії.

Основні компоненти відходів – це категорії складових, що формують ці матеріали, з урахуванням їх фізико-хімічних характеристик, джерел утворення та потенціалу для вторинного використання (органічні, паперові та картонні, пластикові, скляні, металеві, будівельні та демонтажні, електронні та електричні, а також небезпечні відходи).

Супутні компоненти відходів – це матеріали чи речовини, що, хоча й не належать до основної структури відходів, регулярно або епізодично містяться в їх складі. Їхня присутність може значно впливати на організацію процесів збору, переробки та подальшої утилізації цих відходів (залишки фарб, лаків, клеїв у будівельних відходах, сторонні домішки у паперових та пластикових відходах (стрічки, пакувальні матеріали), металеві фрагменти у склі або деревині, волога чи органічні домішки у промислових відходах).

ВСТУП

Актуальність дослідження. Миколаївська область, як і багато інших регіонів України, значно постраждала від воєнних дій, що призвело до масштабних руйнувань будівель, об'єктів інфраструктури та промислових підприємств. У результаті утворилася велика кількість відходів, які не лише створюють серйозну екологічну загрозу, але й містять цінні ресурси, такі як метали, будівельні матеріали, скло та деревина. Їхнє вторинне використання може стати ключовим елементом у відновленні економіки та інфраструктури регіону, сприяючи зменшенню навантаження на навколишнє середовище та забезпечуючи основу для сталого розвитку територіальних громад. Оцінка потенціалу переробки таких відходів має важливе стратегічне значення для ефективного післявоєнного відновлення Миколаївської області.

Мета дослідження полягає у всебічному аналізі ресурсного потенціалу відходів, що виникли через руйнування на території Миколаївської області, з урахуванням їх обсягів, якісних властивостей, структурних особливостей та складу, а також у визначенні можливостей їх подальшого застосування для відбудови інфраструктури, реконструкції та розвитку місцевої економіки в умовах післявоєнного періоду.

Основні **завдання** включають:

1. Дослідження структури та обсягів відходів, що утворилися внаслідок руйнувань на території Миколаївської області, з метою визначення їх кількісних та якісних параметрів.
2. Визначення фізико-хімічного складу основних фракцій відходів, що можуть бути використані у вторинному циклі виробництва.
3. Розробка методичного підходу для оцінки ресурсного потенціалу будівельних відходів, враховуючи їх технологічну придатність та екологічну безпеку.
4. Проведення економічного аналізу доцільності застосування вторинних матеріалів у процесах реконструкції та відновлення інфраструктури.

5. Розробка механізмів інтеграції використання вторинних ресурсів у стратегії відновлення територіальних громад Миколаївської області за умов післявоєнного періоду.

Об'єкт дослідження: відходи від руйнувань на території ТГ Миколаївської області.

Предмет дослідження: ресурсний потенціал відходів від руйнувань на прикладі ТГ Миколаївської області.

Методи дослідження проблеми. У процесі виконання дослідження використано комплекс загальнонаукових, економічних, статистичних та спеціальних методів, що забезпечили об'єктивність і повноту оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань у межах територіальної громади Миколаївської області.

Аналітичний дозволив узагальнити наукові підходи до визначення поняття "ресурсний потенціал відходів" та проаналізувати чинне законодавство України з питань управління відходами та післявоєнного відновлення територій.

Порівняльний забезпечив порівняння зарубіжного та вітчизняного досвіду поводження з відходами від руйнувань, а також показників ресурсного потенціалу в різних громадах Миколаївської області.

Статистичний застосовано для обробки офіційних даних щодо обсягів утворення, складу та класифікації відходів будівельного та промислового походження, а також розрахунку питомих показників їх утворення та можливостей повторного використання.

Метод системного аналізу: дозволив розглядати процес управління відходами як цілісну систему, що охоплює етапи збору, сортування, транспортування, утилізації, перероблення та повторного використання ресурсів.

Метод оцінювання економічної ефективності: визначив потенційну вартість вторинних матеріальних ресурсів, отриманих із відходів, та розрахував економічний ефект від їх залучення у відновлювальні процеси.

Геоінформаційний метод (ГІС-аналіз): забезпечив просторове моделювання територій з найбільшими обсягами руйнувань і накопичення відходів, а також визначення можливих майданчиків для сортування та перероблення.

Метод експертних оцінок: уточнив показники ступеня придатності відходів до повторного використання та визначив пріоритетні напрями їх утилізації.

Індуктивно-дедуктивний метод: дозволив перейти від аналізу окремих прикладів утворення відходів до формування узагальнених висновків та рекомендацій щодо підвищення ефективності їх використання на регіональному рівні.

Картографічний метод: забезпечив наочне відображення просторового розподілу зон руйнувань та потенційних ресурсних осередків у межах територіальної громади.

Наукова новизна.

1. Вдосконалено методичний підхід до оцінки ресурсного потенціалу відходів від руйнувань, що враховує соціально-економічні та екологічні фактори, які впливають на процеси післявоєнного відновлення.

2. Вперше для умов Миколаївської області здійснено класифікацію та систематизацію типів та обсягів будівельних відходів, які можуть бути використані у вторинному циклі виробництва.

3. Розроблено алгоритм впровадження перероблених матеріалів у місцеві програми реконструкції та стратегії розвитку територіальних громад.

Практична значущість.

Результати дослідження можуть знайти практичне застосування у таких сферах:

1. Для органів місцевого самоврядування як наукова основа для розробки стратегій та програм відновлення територій, що враховують принципи сталого розвитку та ефективного ресурсокористування.

2. Для будівельних компаній як інструмент впровадження інноваційних, екологічно орієнтованих практик повторного використання матеріалів, що сприяє зменшенню екологічного навантаження та оптимізації витрат.

3. У системі управління відходами як методологічна база для формування локальних програм сортування, переробки та утилізації будівельних залишків, що забезпечує ефективне використання ресурсного потенціалу відходів.

4. У навчальному процесі як інструментарій для викладання дисциплін, пов'язаних з екологічним менеджментом, економікою природокористування та концепціями сталого розвитку, що сприяє підготовці фахівців нового покоління.

Крім того, результати дослідження можуть бути корисними для:

5. Дослідницьких організацій як основа для подальших наукових розробок у сфері рециклінгу та екологічної оптимізації процесів відновлення.

6. Міжнародних організацій та донорських програм як довідковий матеріал для розробки проєктів, спрямованих на підтримку післявоєнного відновлення України.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження оприлюднювались на Міжнародній конференції «European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects», 5–7 червня 2025 р., опубліковано розділ у міжнародній монографії «Effective Solutions for Managing Waste from Destruction to Restore the Post-War Economy»//European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects: Monograph. – Mykolaiv: PMBSNU – Bristol: UWE, 2025, 181–190. Також результати дослідження оприлюднено на XVIII Миколаївських міських відкритих екологічних читаннях «Збережемо для нащадків», 28 листопада 2025 року.

РОЗДІЛ І

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ

1.1. Теоретичні основи формування будівельних відходів та їх види

Будівельні відходи являють собою сукупність відходів, які утворюються у ході будівництва, реконструкції, ремонту або демонтажу споруд. Такі відходи не є чистими і підлягають тільки спеціалізованому вивезенню та утилізації [10][11].

Будівельні відходи є великою проблемою, оскільки вони складають 1/3 частину всіх твердих побутових відходів світу. Завдяки зусиллям міжнародної спільноти зараз переробляється до 90% будівельних відходів [18].

Будівельні відходи можна класифікувати за 5 пунктами.

➤ *За джерелом утворення (Рис. 1.1.):*

- Надлишки будівельних матеріалів, обрізки, упаковка, залишки бетонних сумішей (**відходи нового будівництва**)
- Демонтовані елементи конструкцій, оздоблювальні матеріали, утеплювачі, дрібні уламки (**відходи від реконструкції та ремонту**)
- Уламки бетону, цегли, металевих конструкцій, дерева, скла, асфальту, залишки інженерних мереж (**відходи від знесення і руйнувань**)

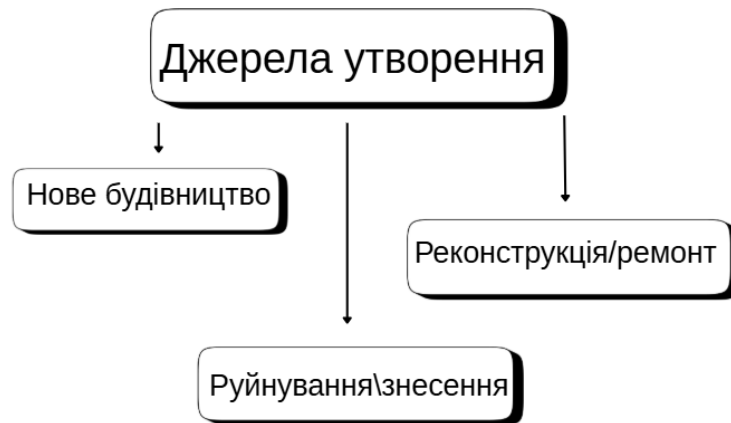


Рис. 1.1. Джерела утворення будівельних відходів.

➤ ***Як і будь-які речовини будівельні відходи можна класифікувати за агрегатним станом:***

- Тверді (бетон, цегла, метал, дерево, пластик, скло);
- Рідкі (фарби, розчинники, мастила, залишки будівельних сумішей);
- Газоподібні (пил, випари, викиди від згоряння палива, що супроводжують демонтаж).

➤ ***Будівельні відходи поділяються на кілька основних груп залежно від їхнього матеріального складу.***

❖ Мінеральні відходи включають залишки бетону, залізобетону, цегли, штукатурки, кераміки, асфальту та скла.

Ці матеріали є переважною категорією будівельних відходів і складають значну частину загального обсягу. Вони вирізняються своїми інертними властивостями та значним потенціалом для повторного використання, зокрема, як щебінь або заповнювачі в галузі дорожнього будівництва.

❖ Демонтаж або руйнування металевих конструкцій призводить до утворення металевих відходів, до яких належать фітинги, труби, профілі, дріт та листовий метал.

Ця категорія відходів має значну економічну цінність, оскільки метали можна повністю переробити та повторно використовувати у виробничих процесах.

❖ Деревні відходи складаються з балок, дощок, дерев'яних конструкцій, фанери та тирси.

Цей тип відходів утворюється переважно під час знесення будівель або під час ремонтних робіт. Вони можуть служити вторинною сировиною для виробництва плитних матеріалів або використовуватися як паливо для виробництва енергії [16].

❖ Полімерні відходи включають такі матеріали, як пластикові труби, ізоляція (включаючи пінопласт та пінополістирол), плівки та вироби з ПВХ.

Хоча ці речовини відомі своєю довговічністю, неправильне поводження з ними може становити значну небезпеку для навколишнього середовища. Утилізація таких матеріалів вимагає використання спеціалізованих технологій переробки.

❖ Сендвіч-панелі, гіпсокартон, лінолеум та ізоляція з клейовими шарами є прикладами складних композитних матеріалів.

Інтеграція різних речовин ускладнює процеси їх сортування та переробки; однак деякі компоненти можуть бути перепрофільовані після розділення.

❖ Небезпечні відходи включають залишки фарб, лаків, мастик, азбесту, електронних компонентів та ізоляційних матеріалів, що містять шкідливі речовини.

З огляду на їхню потенційну небезпеку як для навколишнього середовища, так і для здоров'я людини, важливо, щоб вони збиралися, зберігалися та утилізувалися спеціалізованим чином.

➤ ***Також будівельні відходи класифікуються за можливістю утилізації і переробки:***

✓ До матеріалів, що мають значну цінність для переробки, належать метал, бетон (для щебеню), цегла, дерево та скло.

✓ Умовно придатні – матеріали, які можна використовувати після процесів очищення або сортування (змішане будівельне сміття).

✓ Непридатні (призначені для захоронення на звалищах) – це відходи, які або забруднені небезпечними речовинами, або втратили свої характеристики, придатні для використання споживачами.

➤ ***І остання характеристика будівельних відходів – за ступенем небезпечності.***

В Україні постановою Кабінету Міністрів України затверджено порядок класифікації відходів та Національний перелік відходів від 20 жовтня 2023 року №1102, який визначає порядок класифікації відходів за видами та властивостями, маючи на меті ефективне управління ними, також запобігання або мінімізації їхнього негативного впливу на здоров'я людей та навколишнє природне середовище [29].

За даним документом, будівельні відходи класифікуються за ступенем небезпеки на 4 класи:

✓ I клас – надзвичайно небезпечні відходи.

Ця категорія охоплює матеріали, які є надзвичайно токсичними і можуть серйозно нашкодити здоров'ю людини і навколишньому природному середовищу, навіть, якщо це лише крихітні частинки ртуті, свинцю, азбесту та інших речовин, які дуже токсичні або канцерогенні.

✓ II клас – високонебезпечні відходи.

Він охоплює матеріали, які можуть серйозно зашкодити здоров'ю та навколишньому природному середовищу, якщо з ним неправильно поводитись, хоча він не такий небезпечний, як перший клас. До цього класу відносять: лаки, фарби, масла, та електронні засоби з небезпечними металами або хімічними сполуками.

✓ III клас – помірно небезпечні відходи.

Ця категорія матеріалів не має надто сильного впливу на здоров'я чи довкілля. До неї відносять змішані будівельні матеріали зі смолою, клеєм або іншими хімічними сполуками.

✓ IV клас – мало небезпечні відходи.

У даний клас включені відносно безпечні та інертні матеріали. Приклад: бетон, цегла, скло, камінь. Вони майже не мають токсичності та можуть використовуватися повторно, наприклад, як щебінь у будівництві, або безпечним способом захоронюватися [29].

Варто враховувати ще й те, що під час руйнування будівель, у тому числі житлових будинків, до будівельних відходів додаються побутові відходи. Вони включають у себе:

- органічні залишки (їжа, текстиль тощо)
- побутову техніку (пральні машини, холодильники тощо)
- пластик і полімери (упаковки, пляшки, ПВХ-вироби)
- папір, картон (книги, документи)
- скло та кераміка (посуд тощо)
- небезпечні побутові відходи (лампи, батарейки тощо)

1.2. Теоретичні основи формування ресурсного потенціалу відходів

Ресурсний потенціал відходів – це можливість їх перетворення на джерело вторинної сировини чи енергетичних ресурсів, які можуть бути використані для створення нових матеріалів, виробництва продукції або отримання енергії [8].

У сьогоднішньому переході до більш розумної, інноваційної та екологічно збалансованої економіки, особливо в контексті післякризового відновлення держав, відходи не можна вважати поганим залишковим продуктом від діяльності людства. Це стає цінним ресурсом, який може допомагати створювати речі, не витрачаючи надто багато природних ресурсів,

економити енергію, і зменшити шкоду навколишньому природному середовищу.

Структура ресурсного потенціалу відходів являє собою систему взаємопов'язаних і взаємозалежних компонентів, які у своїй сукупності визначають реальні можливості перетворення відходів на корисний ресурс. Кожна складова цієї структури — матеріальна, енергетична, економічна, екологічна чи соціальна — відображає певний аспект потенційної цінності відходів, формуючи багатовимірний підхід до оцінювання їхнього значення у національній економіці [8].

Даний підхід допомагає оцінити фізичну та технологічну придатність відходів для утилізації, а також оцінює потребу у їх повторному використанні, спираючись на економічний аспект, окрім цього характеризує екологічні переваги, що пов'язані зі зменшенням навантаження на природне середовище і вигоди для соціуму, які проявляються у створенні нових робочих місць, розвитку «зеленої» економіки та підвищенні рівня екологічної свідомості населення.

Розуміння структури ресурсного потенціалу відходів дає змогу оптимізувати управлінські рішення у сфері їх обробки, сформувати ефективні механізми державного регулювання і сприяє розвитку циркулярної економіки, яка виходить з принципів повторного використання ресурсів, зменшення втрат і збереження природного капіталу для наступних поколінь [32].

Щоб правильно оцінити потенціал відходів необхідно проаналізувати економічні, екологічні та соціальні аспекти.

Економічний аспект включає в себе оцінку вартості вторинних ресурсів та ефективності їх використання. Основна мета полягає в тому, щоб з'ясувати, чи є доцільною переробка відходів з точки зору витрат і доходів.

Серед основних показників економічної оцінки можна виділити:

- вартість отриманих матеріалів (метали, бетон, скло, полімери тощо);

- економію природних ресурсів, яка виникає внаслідок повторного використання матеріалів;
- зменшення витрат на утилізацію відходів і їх захоронення;
- створення нових робочих місць у галузі переробки та сортування відходів [8].

Економічна оцінка дозволяє визначити не лише безпосередню вигоду, але й довгострокові фінансові наслідки впровадження циркулярної економіки.

Екологічний підхід акцентує увагу на зменшенні негативного впливу відходів на навколишнє середовище. Це передбачає оцінку:

- ❖ можливого зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу, водойми та ґрунти;
- ❖ зниження навантаження на сміттєзвалища та природні екосистеми;
- ❖ збереження біорізноманіття завдяки зменшенню видобутку природних ресурсів;
- ❖ впровадження технологій утилізації, які є екологічно безпечними.

У рамках екологічного підходу важливу роль відіграє оцінка життєвого циклу матеріалів (LCA — Life Cycle Assessment), яка дозволяє визначити екологічний слід продукції від її виробництва до моменту утилізації.

І останній – соціальний аспект. Стосується впливу управління відходами на якість життя людей. Оцінка соціального потенціалу включає в себе:

- підвищення екологічної свідомості та відповідальності серед громадян;
- покращення санітарно-гігієнічних умов у населених пунктах;
- створення нових робочих місць у сфері «зеленої» економіки;
- сприяння соціальній справедливості, забезпечуючи доступ населення до чистого довкілля та безпечних умов проживання.

Крім того, ефективне управління відходами позитивно впливає на імідж громади чи держави, підкреслюючи її екологічну зрілість і відповідальність [8].

На основі трьох вищезгаданих підходів формується методика оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань, яка базується на комплексному підході. Вона охоплює дослідження, аналіз і прогнозування кількісних та якісних характеристик відходів, а також визначення можливостей їх повторного використання для відновлення економіки регіону.

Основні етапи методики включають:

- ✓ аналіз структури та обсягів утворених відходів будівельного, промислового та побутового походження;
- ✓ оцінювання трудового потенціалу, залученого до переробки, сортування та утилізації;
- ✓ визначення фінансової забезпеченості заходів із переробки та повторного використання матеріалів;
- ✓ оцінка науково-технічного потенціалу, що включає наявність технологій переробки будівельних матеріалів, вторинної сировини та використання альтернативних джерел енергії;
- ✓ натурально-якісне оцінювання матеріального потенціалу відходів — мінеральних, металевих, деревинних, полімерних та енергетичних компонентів [15].

Методика передбачає порівняльний аналіз потенціалу територій, оцінку природно-ресурсної бази та рівня її пошкодження, трудових ресурсів, фінансово-інвестиційної складової, а також екологічного та інженерно-комунікаційного потенціалу, що забезпечує ефективну інтеграцію відновлених ресурсів у господарський комплекс регіону [16].

1.3. Еколого-економічна значущість використання відходів від руйнувань

Якщо говорити про принципи переробки відходів, то за їх основу беруть міжнародну ієрархію управління відходами (Waste Management Hierarchy), яка закріплена в законодавстві більшості країн світу, зокрема й України. Ця

ієрархія визначає послідовність і пріоритетність дій щодо поводження з відходами — від найбільш екологічно бажаних до найменш прийнятних [11].

Усі процеси утилізації відходів проводяться за участю екологів та передбачають проходження п'яти обов'язкових і послідовних етапів оцінки:

1 етап — Запобігання утворенню відходів.

Основне завдання — зробити все можливе, щоб не утворювалися відходи. Наприклад, якщо списаний товар (матеріали) можна повторно реалізувати за справедливою ціною, це вже не є сферою відповідальності еколога.

2 етап — Повторне використання.

На цьому етапі визначають, чи можливо повторно використовувати будівельні відходи — як сировину, матеріали, запчастини для проведення ремонтних робіт чи будівництва нових споруд.

3 етап — Рециклінг (переробка).

Мета — знайти спосіб екологічно безпечної переробки залишків будівельних матеріалів з отриманням вторинних матеріальних ресурсів і можливого прибутку.

4 етап — Використання як енергетичних ресурсів.

Розглядається можливість екологічно безпечної переробки з метою одержання енергії (теплової, електричної тощо) і додаткового прибутку.

5 етап — Видалення (захоронення).

Останній етап передбачає екологічно безпечне видалення залишків, що не підлягають повторному використанню або переробці, шляхом захоронення на спеціально відведених полігонах [20][27].

Основні принципи повторного використання й переробки відходів були згадані вище, тому пропоную розглянути додаткові ключові принципи:

- **Принцип «забруднювач платить» (Polluter Pays Principle).**

Особа чи підприємство, яке створює відходи або спричиняє забруднення, повинне нести фінансову відповідальність за їх належне управління та ліквідацію наслідків.

- **Принцип спільної відповідальності.**

Ефективне управління відходами можливе лише за участі всіх сторін — органів влади, бізнесу, громадських організацій і кожного громадянина.

- **Принцип територіальної наближеності.**

Переробка чи утилізація відходів має здійснюватися максимально близько до місця їх утворення, що дає змогу скоротити витрати на транспортування та зменшити негативний екологічний вплив [8].

У сукупності ці принципи становлять основу сучасної системи поводження з відходами, метою якої є мінімізація шкоди для довкілля та максимальне залучення відходів як цінного вторинного ресурсу.

Повторне використання матеріалів має значний економічний потенціал, який проявляється у скороченні витрат, створенні нових робочих місць і підвищенні раціональності використання ресурсів.

Основні економічні переваги:

- **Зменшення виробничих витрат.**

Застосування вторинної сировини часто обходиться дешевше, ніж видобуток і первинна обробка природних ресурсів. Це дозволяє економити енергію, матеріали та фінансові ресурси, необхідні для виготовлення нової продукції (матеріалів).

- **Створення робочих місць.**

Розвиток галузей збирання, сортування, транспортування та переробки відходів забезпечує додаткові робочі місця та сприяє зростанню зайнятості у регіонах.

- **Скорочення витрат на управління відходами.**

Повторне використання зменшує кількість відходів, що потрапляють на полігони або спалюються, тим самим знижуючи фінансове навантаження на місцеві бюджети та підприємства.

➤ **Збереження природних ресурсів.**

Раціональне використання вторинної сировини дозволяє зменшити споживання деревини, металів, нафтопродуктів та інших невідновних ресурсів, що знижує залежність економіки від імпорту та коливань цін на сировинних ринках.

➤ **Підвищення економічної стійкості.**

Впровадження принципів циркулярної економіки робить господарську систему менш уразливою до дефіциту ресурсів, перебоїв у постачанні та глобальних криз.

➤ **Стимулювання інновацій.**

Пошук нових технологічних рішень для ефективного повторного використання та переробки матеріалів заохочує розвиток наукових досліджень і технологічних інновацій.

➤ **Економічна вигода для громад.**

Функціонування локальних підприємств з переробки сприяє наповненню місцевих бюджетів, розвитку малого бізнесу та підвищенню добробуту населення [23].

Одним із ключових елементів сучасної системи управління відходами є зменшення екологічних ризиків, пов'язаних з їх накопиченням, транспортуванням, зберіганням та утилізацією відходів. У контексті зростання споживання та індустріалізації питання екологічної безпеки стає особливо актуальним. Відходи, які не підлягають належній обробці, можуть становити серйозну загрозу для навколишнього середовища, здоров'я людей та функціонування екосистем.

Накопичення неутилізованих відходів призводить до забруднення повітря, ґрунтів та водних ресурсів, утворення токсичних сполук і поширення

небезпечних мікроорганізмів. Звалища, які не відповідають екологічним стандартам, стають джерелом викидів метану, аміаку, важких металів та інших небезпечних речовин, які потрапляють у ґрунтові води і атмосферу. Це викликає деградацію земель, погіршення якості питної води та збільшує ризики виникнення екологічних катастроф.

Раціональна утилізація відходів має на меті мінімізувати ці ризики через їх ефективне використання, переробку або знешкодження з урахуванням екологічних норм. Головною метою такого підходу є забезпечення екологічної безпеки та запобігання негативному впливу на природні ресурси. На відміну від безладного накопичення відходів, утилізація передбачає науково обґрунтовані, контрольовані процеси, які дозволяють видобувати корисні компоненти з відходів або перетворювати їх у безпечні форми.

Важливим елементом у зменшенні екологічних ризиків є впровадження сучасних технологій утилізації. Застосування автоматизованих систем сортування, термічної обробки з контролем викидів, біотехнологічних методів розкладання органічних сполук дозволяє значно знизити обсяги небезпечних речовин, що потрапляють у довкілля. Це, в свою чергу, зменшує навантаження на природні екосистеми, скорочує площі звалищ і знижує ймовірність виникнення вторинного забруднення.

Не менш важливим аспектом зменшення екологічних ризиків є ефективна система контролю та моніторингу. Вона передбачає спостереження за змінами в стані довкілля у районах, де проводиться утилізація відходів, фіксацію рівня шкідливих речовин у повітрі, воді та ґрунті, а також своєчасне виявлення відхилень від нормативних показників. Моніторинг дозволяє оцінити ефективність впроваджених технологій, коригувати виробничі процеси та швидко реагувати на потенційні екологічні загрози.

Окрім технологічних і контрольних аспектів, важливу роль у зменшенні екологічних ризиків відіграє підвищення екологічної свідомості населення. Формування у громадян і органів місцевого самоврядування відповідального

ставлення до ресурсів, поширення знань про вплив відходів на природу та здоров'я людини, розвиток культури сортування і свідомого споживання є ключовими умовами ефективного управління відходами. Чим вищий рівень екологічної свідомості у суспільстві, тим менше утворюється відходів, а отже, безпечніше їх утилізація.

Екологічна безпека утилізації також безпосередньо залежить від дотримання чинного законодавства у сфері охорони навколишнього середовища. Держава встановлює обов'язкові екологічні стандарти, норми та процедури, які регламентують діяльність підприємств, що займаються переробкою або знешкодженням відходів. Контроль за виконанням цих вимог забезпечує запобігання несанкціонованим скидам, забрудненню довкілля та порушенню технологічних регламентів.

Особливу увагу слід приділяти питанням поводження з небезпечними відходами, які мають підвищений рівень токсичності або містять шкідливі хімічні сполуки. Неправильна утилізація таких відходів може призвести до серйозних наслідків — від забруднення джерел питної води до загроз для здоров'я населення. Тому ці відходи потребують спеціальних умов зберігання, транспортування та знешкодження, з використанням герметичних технологій і контролю з боку державних екологічних інспекцій.

Зменшення екологічних ризиків у процесі утилізації відходів є одним із основних завдань сучасної екологічної політики. Його реалізація вимагає комплексного підходу, який включає впровадження екологічно безпечних технологій, постійний моніторинг, правове регулювання, підвищення екологічної свідомості населення та ефективну взаємодію між державними структурами, підприємствами та громадянськістю.

Утилізація відходів повинна розглядатися не лише як технічний процес, а як складова екологічної стратегії сталого розвитку. Її належна організація дозволяє не лише мінімізувати екологічні ризики, а й забезпечити збереження

природних ресурсів, поліпшення якості життя людей і формування екологічно безпечного майбутнього для наступних поколінь.

Роль переробки відходів у формуванні циркулярної (замкненої) економіки

Перехід від традиційної лінійної моделі економічного розвитку до циркулярної (замкненої) економіки є одним із основних напрямків сучасної екологічної політики та стратегії сталого розвитку. Лінійна модель — «взяти — використати — викинути» — вичерпала свої можливості, оскільки призводить до надмірного споживання природних ресурсів, деградації екосистем та збільшення обсягів відходів. Натомість циркулярна економіка акцентує увагу на максимальному продовженні життєвого циклу продуктів, повторному використанні матеріалів і мінімізації утворення відходів [24].

У цьому контексті переробка (рециклінг) є одним із найважливіших інструментів для формування замкнених циклів матеріальних потоків. Воно забезпечує повернення використаних ресурсів у виробництво, сприяє економії сировини, зменшує навантаження на довкілля та створює умови для інноваційного розвитку промисловості.

1. Значення переробки у структурі циркулярної економіки

Переробка є центральним елементом циркулярної економіки, оскільки воно з'єднує завершальний етап життєвого циклу продукту з початковим — виробництвом нової продукції. Головна мета цього процесу полягає у перетворенні відходів на вторинні ресурси, які можуть бути повторно використані у виробництві без значних втрат якості [23].

Цей процес дозволяє замикати матеріальні потоки — ресурси залишаються у системі якомога довше, а кількість відходів, що підлягають видаленню чи спаленню, суттєво зменшується. Таким чином, переробка не лише знижує негативний екологічний вплив, але й приносить економічну вигоду завдяки повторному використанню матеріалів у господарському обороті.

Наприклад, переробка алюмінію дозволяє зменшити енергоспоживання приблизно на 95 % у порівнянні з виробництвом первинного металу. Аналогічно, переробка паперу знижує потребу у деревині та скорочує викиди парникових газів. У масштабах великих міст чи областей такі процеси формують потужний ресурсозберігаючий потенціал, що є ключовою ознакою циркулярної економіки.

2. Переробка як інструмент збереження природних ресурсів

Однією з основних переваг переробки є зменшення споживання природних ресурсів. Кожен кілограм відходів, повернутого у виробництво у вигляді вторинної сировини, означає збереження еквівалентної кількості первинних матеріалів. Це особливо важливо для економік, які залежать від імпорту значних обсягів сировини.

Використання вторинних матеріалів також дозволяє скоротити споживання енергії, води та допоміжних хімічних речовин. Наприклад, виробництво сталі з металобрухту потребує у 4–5 разів менше енергії, ніж з залізної руди. Як результат, знижується навантаження на енергетичну систему, а також зменшуються викиди CO₂ та інших забруднюючих речовин.

Таким чином, переробка сприяє збалансованому використанню природних ресурсів і формує умови для довготривалого функціонування промисловості без виснаження екологічного потенціалу планети.

3. Економічні аспекти переробки

Переробна галузь має значний економічний потенціал. По-перше, вона створює нові ринки вторинної сировини, що забезпечує економічну вигоду для підприємств, які впроваджують ресурсоощадні технології. По-друге, розвинена система збору та переробки відходів сприяє створенню робочих місць у суміжних секторах — логістиці, транспорті, сортуванні, виробництві обладнання.

За оцінками Європейської комісії, перехід до циркулярної економіки може створити понад два мільйони нових робочих місць у країнах ЄС. Для

України розвиток цієї галузі також має стратегічне значення, оскільки дозволяє зменшити імпорتنу залежність, оптимізувати використання ресурсів і підвищити конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Крім того, переробка сприяє зменшенню витрат на управління відходами. Замість витрачання коштів на транспортування та захоронення відходів, підприємства можуть отримувати прибуток від продажу вторинної сировини. Таким чином, переробка формує економічно обґрунтовану модель управління ресурсами, де відходи розглядаються не як тягар, а як цінний матеріальний актив.

4. Екологічні переваги переробки

Окрім економічних вигод, переробка має значний екологічний ефект. Зменшення кількості відходів, що потрапляють на полігони, дозволяє скоротити забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря.

Переробка також знижує рівень парникових викидів, що є важливим чинником у боротьбі зі зміною клімату.

Крім того, зменшується антропогенне навантаження на екосистеми, оскільки потреба у нових кар'єрах, лісозаготівлях чи нафтовидобутку знижується. Таким чином, переробка сприяє не лише очищенню довкілля, але й відновленню природного балансу між виробництвом і споживанням.

5. Соціальні та інноваційні аспекти

Розвиток переробки стимулює зміни у суспільній свідомості — формується культура відповідального споживання, сортування та повторного використання. Громадяни починають усвідомлювати свою роль у збереженні ресурсів, що підвищує рівень екологічної грамотності населення.

З іншого боку, потреба у нових технологіях переробки стимулює інновації у промисловості та науці. З'являються нові методи розділення

складних матеріалів, біотехнологічні процеси переробки органічних відходів, розробляються біорозкладні матеріали.

Переробна галузь стає основою для зеленого підприємництва, де екологічна відповідальність поєднується з економічною вигодою. Це створює сприятливі умови для розвитку малого та середнього бізнесу, який може спеціалізуватися на локальному зборі та переробці певних видів відходів.

6. Переробка як елемент замкнених виробничих циклів

Циркулярна економіка базується на принципі замкненого циклу, у якому відходи одного виробництва стають ресурсами для іншого. Переробка відіграє в цьому процесі ключову роль, забезпечуючи технічну можливість повернення матеріалів у цикл виробництва.

Сучасні підприємства все частіше впроваджують внутрішні системи утилізації, які дозволяють повторно використовувати відходи без їхнього вивезення за межі виробничого майданчика. Це скорочує витрати на логістику, зменшує викиди та підвищує ефективність управління ресурсами.

У результаті формується індустріальна симбіозність — коли підприємства різних галузей обмінюються потоками сировини, енергії та побічних продуктів, створюючи цілі екологічно збалансовані виробничі кластери.

7. Виклики та перспективи розвитку

Попри численні переваги, галузь переробки стикається з рядом проблем. Серед основних — недостатній рівень інфраструктури збору та сортування відходів, обмежений ринок вторинної сировини та відсутність економічних стимулів для бізнесу.

Для ефективного розвитку переробки необхідне впровадження державної політики підтримки циркулярної економіки, що передбачає податкові пільги, інвестиційні програми, розширену відповідальність виробників та екологічну сертифікацію продукції.

Перспективним напрямком є створення національної стратегії розвитку рециклінгу, що поєднає науковий потенціал, промислові можливості та міжнародний досвід. Успішна реалізація таких стратегій сприятиме не лише екологічній безпеці, а й підвищенню конкурентоспроможності національної економіки.

Переробка є одним із ключових елементів формування циркулярної економіки, яка орієнтована на сталий розвиток, ресурсозбереження та екологічну безпеку. Воно забезпечує замикання матеріальних потоків, зменшує навантаження на природне середовище, стимулює економічне зростання та сприяє формуванню нової моделі споживання і виробництва.

Завдяки розвитку переробної інфраструктури, інноваційних технологій та активній участі громадськості можливо створити ефективну систему управління ресурсами, у якій відходи перестануть бути проблемою, а стануть джерелом нових можливостей. Саме тому переробка виступає не лише технологічним процесом, а стратегічним чинником переходу до сталого майбутнього.

1.4. Вітчизняні та міжнародні практики у сфері управління будівельними відходами

Міжнародний досвід у сфері управління будівельними відходами демонструє широкий спектр підходів, які залежать від економічного розвитку країни, наявності законодавчої бази та екологічних пріоритетів. Водночас можна виділити загальні тенденції й дієві методи поводження з цими відходами. Основний акцент у більшості країн робиться на повторне використання матеріалів та їхню переробку.

Наприклад, у країнах Європейського Союзу ще у 2018 році рівень переробки будівельних відходів досягав 88%, що значно знизило навантаження на сміттєзвалища і дозволило зберегти природні ресурси. Отримані вторинні матеріали активно застосовуються для будівництва

інфраструктурних об'єктів, таких як спортивні майданчики, шумозахисні бар'єри, укріплення берегів, а також у виробництві штучного каменю та інших будівельних продуктів. При цьому вартість захоронення відходів у країнах ЄС залежить від регіону й типу відходів та варіюється від 4 до 150 євро за тону. В Україні ж цей показник знаходиться на рівні 90 грн за кубометр, що приблизно дорівнює 2 євро за тону [25].

Розвинені країни провадять жорсткі правила щодо управління будівельними відходами. Так, у Нідерландах заборонено вивозити на сміттєзвалища матеріали, придатні для переробки, і кожного року тут повторно використовують понад 22 мільйони тонн будівельних відходів [25].

У Сполучених Штатах на законодавчому рівні забудовників зобов'язують переробляти щонайменше половину будівельних відходів для об'єктів площею понад 500 м² [25].

Багато держав активно стимулюють розвиток циркулярної економіки шляхом запровадження податкових пільг, субсидій або додаткових зборів за використання первинних ресурсів [25].

У Великій Британії існує спеціальний податок на видобуток природних матеріалів, таких як пісок, гравій чи камінь, розміром 1,6 фунта стерлінгів за тону. Це спонукає компанії частіше звертатися до вторинної сировини. Є також цікаві й креативні приклади використання будівельних відходів [25].

У Польщі уламки будівель, зруйнованих під час Другої світової війни, використовувалися для створення штучних пагорбів і зміцнення берегів річки Вісли поруч із залізничною станцією «Варшава Гданська» [25].

Для України питання використання вторинної сировини в будівництві має винятково важливе значення не лише з екологічної, а й зі стратегічно-економічної точки зору. Сучасні виклики, обумовлені війною, руйнуванням інфраструктури, обмеженими ресурсами та необхідністю відновлення постраждалих територій, змушують переосмислити підходи до управління будівельними відходами.

Через воєнні дії в країні відбулося масштабне руйнування житлових, промислових та інфраструктурних об'єктів. За даними Міністерства відновлення України, мова йде про сотні тисяч пошкоджених будівель і мільйони тонн будівельних відходів. Традиційне захоронення цих відходів є практикою збитковою економічно та згубною для довкілля: воно потребує великих площ під сміттєзвалища, значних витрат на транспортування та створює додаткове навантаження на ґрунт і підземні води.

У таких умовах переробка будівельних відходів стає об'єктивною необхідністю для сталого розвитку країни. Зруйновані будівлі здатні перетворитися на джерело дешевих матеріалів для ремонтно-відновлювальних робіт — від доріг і мостів до житлових та громадських споруд. Зокрема, подрібнений бетон може слугувати заповнювачем у нових бетонних сумішах, при створенні основи для доріг або укріпленні схилів і дамб. Цегляний бій доцільно використовувати у ландшафтному дизайні, благоустрої територій чи як компонент нових будівельних матеріалів. З економічного погляду, розвиток ринку вторинних матеріалів дозволяє значно скоротити витрати на будівельні роботи.

У контексті гострого дефіциту фінансування це питання набуває особливої ваги. Використання перероблених матеріалів зменшує залежність від видобутку природних ресурсів, таких як пісок, щебень чи глина. Це, своєю чергою, сприяє скороченню енергоспоживання, транспортних витрат та викидів парникових газів. Такий підхід закладає основи циркулярної економіки, де відходи розглядаються як цінний ресурс для подальшого розвитку.

Слід наголосити на необхідності створення національної системи управління будівельними відходами як ключового елементу післявоєнного відновлення. Зокрема, це передбачає розбудову регіональної мережі центрів переробки, впровадження стандартів якості вторинної сировини та адаптацію європейських практик, таких як сортування відходів безпосередньо на місці

демонтажу чи стимулювання компаній податковими пільгами за повторне використання матеріалів.

Крім економічних переваг, цей підхід забезпечить соціально-економічний ефект: створення робочих місць у галузях переробки, транспортування та рециркуляції матеріалів, підтримку малого й середнього бізнесу, підвищення енергоефективності в будівництві. У складних умовах воєнного часу це сприятиме зменшенню безробіття та загальному зростанню економіки.

З точки зору екології, управління будівельними відходами дозволить обмежити забруднення земельних ресурсів, попередити засмічення територій поблизу міст і сіл, а також зберегти природні ландшафти й біорізноманіття. Неконтрольоване накопичення відходів веде до деградації ґрунтів, забруднення води й повітря — процесів, які можуть стати критичними на фоні масового відновлення зруйнованої інфраструктури.

Використання вторинної сировини в Україні виступає не просто альтернативою традиційним методам поводження з будівельними відходами, а стає важливим напрямом державної політики. Це поєднує економічну вигоду, екологічну безпеку та підтримку стратегій сталого розвитку. Створення національної системи циркулярного будівництва сприятиме значному зменшенню обсягів захоронення відходів, ефективному використанню природних ресурсів і стимулюватиме екологічну модернізацію економіки країни.

У контексті післявоєнного відновлення та євроінтеграції України екологічно орієнтоване управління будівельними відходами може стати одним із головних елементів забезпечення сталого розвитку, підвищення енергетичної незалежності та формування нової екологічної свідомості суспільства.

В Україні наказом Міністерства економіки України та Фондом державного майна України 18 жовтня 2022 року № 3904/1223 затверджено

Методику визначення шкоди та обсягу збитків, завданих підприємствам, установам та організаціям усіх форм власності внаслідок знищення та пошкодження їх майна у зв'язку із збройною агресією Російської Федерації, а також упущеної вигоди від неможливості чи перешкод у провадженні господарської діяльності [28].

Оцінка (визначення розміру) реальних збитків, упущеної вигоди та оцінки потреб у відновленні, що наведені в цій Методиці, розроблено на підставі національних та міжнародних стандартів оцінки, а також керівних принципів Світового банку щодо оцінки збитків та інших матеріалів, що розроблені організаціями, визнаними у світовому співтоваристві.

Визначено, що дана методика є обов'язковою для використання під час оцінки збитків, завданих постраждалим внаслідок збройної агресії, проведення судової експертизи (експертного дослідження), пов'язаної з оцінкою збитків, завданих постраждалим внаслідок збройної агресії, та її положення переважають над іншими положеннями нормативно-правових актів, методик, рекомендацій тощо, які регулюють питання визначення розміру збитків, завданих підприємствам, установам, організаціям, іншим суб'єктам господарювання всіх форм власності.

Обчислення залишкової вартості заміщення (відтворення) нерухомого майна до заподіяння шкоди здійснюється за такою формулою (1.1.):

$$V_O^{DRC} = V_L \times (1 + i) + V_C \times (1 + i)^{0,5} \times (1 - d), \quad (1.1.)$$

де, V_O^{DRC} - залишкова вартість заміщення (відтворення) нерухомого майна до заподіяння шкоди;

V_L – ринкова вартість ділянки землі;

V_C – вартість заміщення (відтворення) кожної з розташованої на земельній ділянці будівлі (споруди), пов'язаного з нею обладнання, або іншого виду поліпшення;

i – ставка компаундування, значення якої детерміноване тривалістю періоду розвитку нерухомості і відповідає інтересу інвестора i_F та інтересу девелопера i_D ;

d – ступінь знецінення будівлі (споруди) чи іншого поліпшення.

Метод розрахунку коефіцієнта генерації (GRC – generation rate calculation) є методологією для оцінки кількості відходів будівництва та знесення (далі – ВБЗ). Він може бути реалізований для будівництва, реконструкції та демонтажу як на регіональному рівні, так і на рівні проекту. Принцип цієї методології полягає в отриманні рівня утворення відходів для певної одиниці діяльності (наприклад, $\text{кг}/\text{м}^2$ і $\text{м}^3/\text{м}^2$). У цьому принципі було введено кілька методів з використанням альтернативних параметрів у попередніх дослідженнях, таких як множник на душу населення, екстраполяція фінансової вартості та розрахунок на основі площі.

Кількість утворених відходів розраховують за допомогою індексу утворення відходів, такого як коефіцієнт утворення відходів, отриманий за допомогою статистичного аналізу на основі загальної площі підлоги (GFA – gross floor area).

Дослідники здійснили спробу вдосконалення існуючих інструментів кількісного визначення ВБЗ при будівництві нових житлових будинків в Іспанії.

Для оцінки приблизного утворення ВБЗ пропонується загальна формула (1.2.).

$$V_{\text{ВБЗ}} = i_x \cdot S_3, \quad (1.2.)$$

де: $V_{\text{ВБЗ}}$ – очікуваний об'єм утворення відходів будівництва та знесення;

i_x – індикаторне значення (м^3 відходів $\text{м}^2_{\text{зп}}$);

S_3 – загальна забудована площа ($\text{м}^2_{\text{зп}}$).

Висновки до першого розділу

Проведений теоретико-аналітичний огляд свідчить, що проблема оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань є актуальною науковою та практичною задачею в контексті післявоєнного відновлення національної економіки, забезпечення екологічної безпеки та реалізації засад циркулярної економіки. Відходи, утворені внаслідок руйнувань будівель і споруд, становлять значну частку у структурі твердих побутових та будівельних відходів і водночас містять суттєвий обсяг вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів, придатних до повторного використання або переробки.

Здійснений аналіз показав, що відходи від руйнувань характеризуються складною морфологічною структурою та різнотипним хімічним складом, що зумовлює необхідність їх системної класифікації за походженням, фізичним станом, складом, рівнем небезпечності та потенціалом вторинного використання. Особливу групу становлять відходи, утворені унаслідок воєнних дій, які, окрім цінних компонентів, можуть містити токсичні домішки (азбест, свинець, ртуть тощо), що потребує застосування спеціальних методів і технологій знешкодження та переробки.

Ресурсний потенціал відходів від руйнувань визначається їхньою здатністю виступати джерелом вторинної сировини, енергії або матеріалів для будівництва й виробництва. Його оцінювання має здійснюватися на засадах комплексного підходу, який включає економічний, екологічний і соціальний критерії. Економічна складова полягає у визначенні доцільності та рентабельності використання відходів у господарському обороті; екологічна — у мінімізації антропогенного навантаження на довкілля; соціальна — у створенні додаткових робочих місць, покращенні умов життєдіяльності населення та підвищенні рівня екологічної свідомості суспільства.

У межах сучасної ієрархії управління відходами визначено п'ять основних етапів: запобігання утворенню, повторне використання, рециклінг,

енергетичне використання та остаточне видалення. Ефективне управління відходами від руйнувань має ґрунтуватися на пріоритетності перших трьох рівнів цієї ієрархії, що забезпечує залучення максимальної частки відходів у повторний цикл використання матеріальних ресурсів і сприяє формуванню циркулярної економіки.

Еколого-економічна значущість вторинного використання та утилізації відходів проявляється у зменшенні споживання первинних природних ресурсів, скороченні витрат на видобуток і транспортування матеріалів, зниженні обсягів захоронення та підвищенні екологічної безпеки територій. Додатково відзначено соціально-економічний ефект, пов'язаний із розвитком сектору “зеленої” економіки, активізацією підприємницької діяльності у сфері поводження з відходами та зміцненням економічної самодостатності територіальних громад.

Результати проведеного аналізу дозволяють констатувати, що відходи від руйнувань слід розглядати не як екологічну проблему, а як стратегічний ресурс, здатний забезпечити відновлення матеріально-сировинної бази регіонів, зниження залежності від імпорتنих ресурсів і стимулювання сталого економічного розвитку. Реалізація ефективної системи оцінювання та використання ресурсного потенціалу таких відходів потребує інтеграції екологічних, економічних і технологічних підходів, формування нормативно-правового забезпечення та впровадження сучасних інструментів управління на регіональному та національному рівнях.

РОЗДІЛ II

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК ОЦІНКИ ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ

2.1. Вибір потенційно придатної методики на основі доступних ресурсів та технологій. Оцінка релевантності методики для Миколаївської області

Методичні рекомендації щодо визначення обсягів утворення відходів, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій розроблено та представлено Громадською організацією «РЕСІНК», яка працює в рамках коаліції Ukraine Support Team (UST), у ході реалізації проєкту «ReThink: Рекомендації щодо управління відходами руйнувань на прифронтових територіях» за підтримки проєкту Агентства США з міжнародного розвитку USAID «Зміцнення громадської довіри (UCBI)».

За даними методичними рекомендаціями можна визначити кількості відходів, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будинків багатоквартирної і садибної житлової забудови, будівель закладів загальної середньої освіти та дошкільної освіти, закладів охорони здоров'я (далі – об'єкти) внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків та має рекомендаційний характер при здійсненні обліку відходів від руйнувань. Також розподілення відходів за основними та супутніми компонентами, дозволяє виокремити із загальної маси основних та найбільш вагомих матеріалів, що є досить зручним для оцінки частин (уламків) будівельних конструкцій.

Прийнято рішення за основу обрати представлену методику, для оцінки відходів від руйнувань Миколаївської області.

2.2. Дослідження місць зберігання відходів від руйнувань на території громад Миколаївської області

Оцінювання утворення відходів від руйнувань здійснювалась на відповідній території таких територіальних громад (ТГ):

- Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11).
- Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731) (рис. 2.1).
- Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань – Миколаївський міський полігон.
- Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів.
- Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке.
- Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів.
- Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001.
- Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів.
- Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390 (рис. 2.2).



Рис. 2.1. Місце тимчасового зберігання відходів Новобузької ТГ.

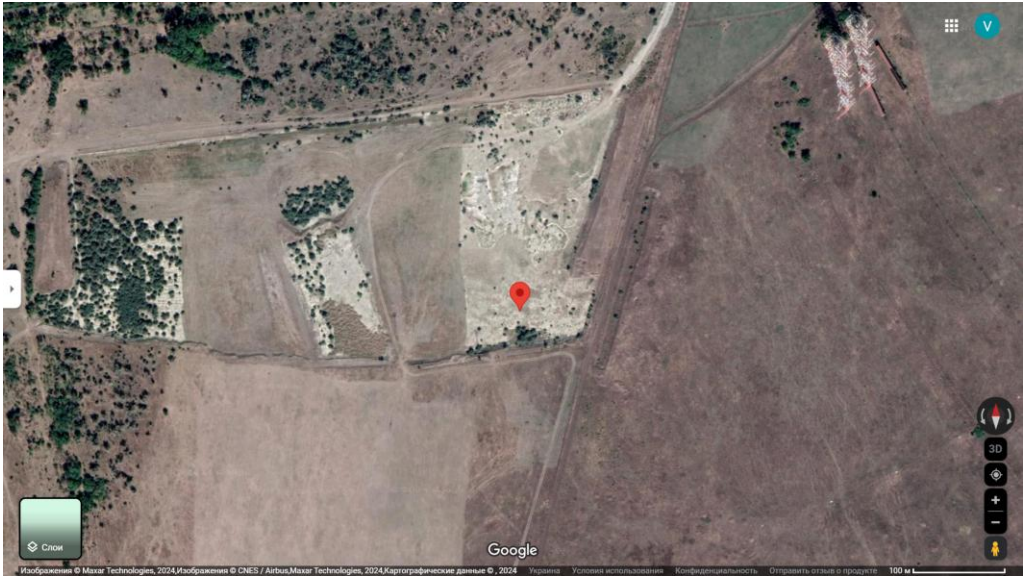


Рис. 2.2. Місце тимчасового зберігання відходів Шевченківської ТГ.

2.3. Визначення та дослідження ключових місць для збору та переробки будівельних відходів на території громад Миколаївської області

Таблиця 2.1

Площі ключових місць зберігання відходів у територіальних
громадах Миколаївської області

Місце розміщення (місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань/інший об’єкт поводження з відходами)	Загальна площа ділянок місць розміщення, га
Баштанська міська ТГ	9,0
Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань	5,0
Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-
Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0

Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань	1,0
Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань	5,0

Провівши аналіз та оцінювання місць зберігання будівельних відходів, було прийнято рішення про вивчення доцільності переробки відходів на відповідній території їх розміщення. Такий метод має кілька суттєвих переваг:

- зменшення витрат на транспортування (не потрібно перевозити відходи до спеціалізованих центрів переробки, що значно знижує витрати на транспорт, паливо та логістику в цілому);
- екологічна вигода (дозволяє мінімізувати викиди забруднюючих речовин, які утворюються внаслідок перевезення відходів);
- ефективне використання ресурсів (перероблені матеріали можна одразу використовувати на місці для повторного будівництва, наприклад, як заповнювачі для бетону, щебінь або матеріали для дорожнього покриття);
- зменшення території сміттєзвалищ (переробка дозволить зменшити кількість відходів, які транспортуються на місця їх зберігання, що сприятиме збереженню більшості територій);
- економія часу (переробка відходів безпосередньо на місці їх утворення дозволить прискорити процес отримання готових будівельних матеріалів);
- гнучкість та мобільність (сучасне обладнання для переробки будівельних відходів (дробарки, сепаратори тощо) може бути мобільним і використовуватись на відповідних територіях, що робить процес зручним і швидким);

- зменшення адміністративних витрат (переробка на місці спрощує бюрократичні процеси, які пов'язані із ліцензуванням, дозволами та контролем за утилізацією).

Такий підхід сприяє сталому будівництву та знижує антропогенний вплив на навколишнє середовище, що є важливим за умов воєнного часу.

2.4. Визначення кількості і якості відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами

Відповідно до обраної методики кількість та компонентний склад відходів за основними та супутніми компонентами визначається для окремих зруйнованих будівель, частин будівель (секцій), або для декількох будівель одного типу (наприклад, садибна забудова), які підлягають демонтажу. Перелік компонентів відходів від руйнувань наведено у додатку 1 Порядку поводження з 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, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1073 від 27 вересня 2022 року. Кількість відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами розраховують на одиницю площі будинку, секції або поверху, які підлягають демонтажу. Для житлових будинків садибної забудови слід застосовувати площу забудови будинку (кв. м). Для житлових багатоквартирних будинків, будівель закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я слід застосовувати загальну площу будинку та площу забудови (кв. м).

Розрахунок загальної маси утворення відходів від руйнувань за основними компонентами в багатоквартирних будинках, будівлях закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я визначили за формулою (2.1.).

$$M_i = S_i \cdot a_i \quad (2.1.)$$

де M_i – загальна маса утворення відходів від руйнувань за основними компонентами на i -му об'єкті у багатоквартирних будинках, будівлях закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я, т;

S_i – загальна площа руйнування i -го об'єкту, кв. м;

a_i – загальна норма утворення відходів від руйнувань за основними компонентами на i -му об'єкті, т/кв. м, визначається за додатком 1 до методичних рекомендацій.

Масу утворення за окремими основними компонентами відходів від руйнувань в багатоквартирних будинках, будівлях закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я визначали за формулою (2.2.).

$$m_i = S_i \cdot b_i \quad (2.2.)$$

де m_i – маса утворення основного компонента відходів від руйнувань на i -му об'єкті у багатоквартирних будинках, будівлях закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я, т;

S_i – загальна площа руйнування i -го об'єкту, кв. м;

b_i – норма утворення за основними компонентами відходів від руйнувань на i -му об'єкті, т/кв. м, визначається за додатком 2 до методичних рекомендацій.

Загальну масу утворення відходів від руйнування за супутніми компонентами в житлових будинках, будівлях закладів дошкільної та загальної середньої освіти, охорони здоров'я визначають за формулою (2.3.):

$$M_i = S_i \cdot c_i \quad (2.3.)$$

де M_i – загальна маса утворення відходів від руйнувань на i -му об'єкті, т;

S_i – загальна площа руйнування i -го об'єкту, кв. м;

c_i – загальна норма утворення відходів від руйнувань на i -му об'єкті, т/кв. м, визначається за додатком 2 до методичних рекомендацій.

Масу утворення за окремими супутніми компонентами відходів від руйнувань в житлових будинках садибної забудови та багатоквартирних

будинків, будівлях закладів загальної середньої освіти, дошкільної освіти та закладів охорони здоров'я визначають за формулою (2.4.):

$$m_i = S_i \cdot d_i \quad (2.4.)$$

де m_i – маса утворення за супутніми компонентами відходів від руйнувань

на i -му об'єкті, т;

S_i – загальна площа руйнування i -го об'єкту, кв. м;

d_i – норма утворення за супутніми компонентами відходів від руйнувань на i -му об'єкті, т/кв. м, визначається за додатком 2 до цих Методичних рекомендацій.

Висновки до другого розділу

Проведений аналіз існуючих методик оцінювання відходів від руйнувань показав потребу у створенні єдиної системи визначення, обліку та перероблення таких матеріалів у контексті післявоєнного відновлення України. Найбільш комплексним та адаптивним документом є методичні рекомендації ГО «РЕСІНК», розроблені в рамках проєкту «ReThink» за підтримки USAID. Вони враховують сучасні умови, ресурсні можливості та специфіку постраждалих регіонів.

Методика дає змогу визначати кількісні та якісні характеристики відходів, деталізувати їх розподіл за компонентами та оцінювати потенціал повторного використання. Її застосування у Миколаївській області є доцільним завдяки адаптивності до умов громад, використанню доступних вимірювальних методів та можливості аналізувати структуру відходів для подальшого сортування й утилізації.

Дослідження місць накопичення будівельних відходів у громадах області (Баштанська, Новобузька, Миколаївська, Первомайська, Широківська, Привільненська, Снігурівська, Шевченківська) засвідчило стихійний характер їх зберігання, проте наявні ділянки площею 1–10 га можуть стати базою для створення системи локальної переробки. Такий підхід відповідає принципам

циркулярної економіки та дозволяє скоротити витрати на транспорт і логістику, зменшити викиди, пришвидшити оброблення матеріалів, заощадити земельні ресурси та забезпечити можливість залучення мобільного обладнання.

Методика передбачає розрахунок маси відходів через стандартизовані формули, що базуються на площі руйнування та встановлених нормах утворення відходів. Це дає змогу прогнозувати обсяги матеріалів і планувати їх використання у будівництві, дорожніх роботах чи як вторинну сировину. Окрему роль відіграє оцінка якості відходів для визначення придатних до повторного використання матеріалів і відокремлення небезпечних компонентів.

Отримані результати свідчать про доцільність упровадження комбінованої моделі оцінювання та управління відходами, яка поєднує методологію ГО «РЕСІНК» із локальною переробкою безпосередньо в громадах. Такий підхід підвищує ефективність використання ресурсів та сприяє економічній стабільності у післявоєнний період.

Основні висновки:

Методика ГО «РЕСІНК» є найбільш придатною для умов Миколаївської області.

У громадах наявні площі, що можуть використовуватися для організації зберігання та переробки відходів.

Локальна переробка забезпечує економію ресурсів і зменшення екологічного навантаження.

Потрібне впровадження єдиної системи моніторингу та обліку відходів.

Оцінювання має слугувати основою для стратегічного планування відновлення та розвитку ринку вторинної сировини.

РОЗДІЛ III

РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ

3.1. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами по громадам

Відповідно до представлених вище формул, проведено розрахунок обсягів відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Обсяги відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами у територіальних громадах Миколаївської області

Назва компонентів відходів від руйнувань	Обсяг, т	Місце розміщення (місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань/інший об'єкт поводження з відходами)
Бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, мінеральні (цементно-піщані, гіпсові, вапняні тощо), полімер-цементні мурувальні та опоряджувальні (штукатурні, оздоблювальні) розчини)	280,2	Баштанська міська ТГ
	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	2890,57	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	30	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів
	68	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	66	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
	961,02	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань

	35922,01	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
	20	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
Цегла (цегляний бій)	0	Баштанська міська ТГ
	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	1376,67	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	50	Первомайська селищна ТГ , за місцем утворення відходів
	39	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	40	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
	873,6	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	30074,31	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
	10	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390.
Деревина	0	Баштанська міська ТГ
	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	10,3	Миколаївська міська ТГ:

		місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	5	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	20	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
	122,49	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	5991,73	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
	2	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
Скло (склобій)	2	Баштанська міська ТГ
	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	246,275	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	13	Первомайська селищна ТГ , за місцем утворення відходів
	5	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	5	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
Пластмаси (частини (уламки) пластмасових труб водопостачання, водовідведення, електропроводки, полімерних погонажних виробів, склопакетів	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	17	Первомайська селищна ТГ , за місцем утворення відходів
	93	Миколаївська міська ТГ:

полімерних ущільнювачів тощо)		місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	4	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	4	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
	7,55	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	132,14	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
Облицювальна плитка, черепиця та кераміка (зокрема керамічна плитка, камені, санітарна кераміка)	2,7	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	26,0	Баштанська міська ТГ
	0	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	15	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	30	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів
суміші або окремі фракції бетону, цегли, облицювальної плитки і кераміки інші, ніж зазначені у підпункті 4 цього пункту	91,0	Баштанська міська ТГ
Бітумні суміші, що містять вугільну смолу (руберойд)	11,366	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
Метали (включаючи їх сплави) чавун і сталь	1,017	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон

	5,0	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
Змішані матеріали	6,0	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	25,33	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	982,3	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
Грунт та каміння	55,0	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
	0	Вознесенська міська ТГ: відокремлена частина на полігоні ТПВ
Ізоляційні матеріали та азбестовмісні будівельні матеріали	1,73	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон
будівельні матеріали (вироби (продукція), що містять азбест	12,0	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке
	18,42	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	683,4	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів
Інші змішані компоненти відходів від руйнувань	78,29	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань
	1332,63	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів

3.2. Об'єкт дослідження – ЧНУ імені Петра Могили

Чорноморський національний університет імені Петра Могили – класичний університет IV рівня акредитації, що знаходиться за адресою вулиця 68 Десантників, 10 у Миколаєві.

Заснований 3 липня 1996 року як філія Національного університету «Києво-Могилянська академія». Згодом, 13 березня 2002 року Чорноморський національний університет указом президента було виділено як самостійний. 10 грудня 2008 року університет отримує статус державного, а вже 14 червня 2016 року завдяки указу тодішнього президента України Петра Порошенка Чорноморський університет імені Петра Могили став національним.

За ці роки Чорноморський національний університет імені Петра Могили входив до 50 найкращих університетів України у рейтингу «Топ-200 Україна», який щорічно проводиться Міжнародним проєктним центром «Євроосвіта». Навчальний заклад є першим університетом Миколаївської області та одним з найкращих університетів півдня.

Університет має такі інститути як: Навчально-науковий інститут державного управління; Інститут філології; Навчально-науковий медичний інститут; Факультет економічних наук; Факультет комп'ютерних наук; Факультет політичних наук; Факультет фізичного виховання; Юридичний факультет; Навчально-науковий інститут післядипломної освіти.

Загалом університет пропонує навчання за 25 спеціальностями і за 36 освітніми програмами. Кількість студентів, що навчається у закладі дорівнює близько 3700 осіб, аспірантів 70 осіб, докторів 65 осіб, професорів 65 осіб, кандидатів 201 особа і доцентів – 170 осіб. Навчальний заклад включає 11 корпусів, що об'єднані у єдиний комплекс. На рис. 3.1. зображено фасад головного корпусу університету після відбудови.



Рис. 3.1. Чорноморський національний університет імені Петра Могили.

Університет обіймає площу 20740 м² або 2,074 га. На рисунку 3.2. (Рис. 3.2. - Чорноморський національний університет імені Петра Могили. Як бачимо, не дивлячись на те, що деяка частина корпусів знаходиться поодаль від головного корпусу вони все одно розташовані зручно для переміщення студентів з одного корпусу в інший.



Рис. 3.2. Чорноморський національний університет імені Петра Могили на гугл картах (основний і прилеглі корпуси).

3.3. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами

Нижче наведено таблицю 3 обсягів відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами, де вказано кількість відходів, що утворюються в

результаті руйнування будівельних конструкцій, розділених на основні і супутні компоненти.

Вартість кожного виду відходів в якості вторинної сировини залежить від ваги цих відходів і вартості кожного компонента в тонах на квадратний метр і в гривнях за тонну.

Основні компоненти включають віконні та дверні блоки з бетону, цегли, дерева, металу та скла. Найбільша частка припадає на бетон (2035 т/м²), його вартість оцінюється в 145,83 грн/т.. Загальна маса всіх відходів становить 2,1908 т/м², а їх загальна вартість досягає 870,51 грн.

У цій таблиці показано можливість використання відходів будівельних матеріалів як перероблених ресурсів, що допомагає зменшити вплив на навколишнє середовище та зберегти природні ресурси.

Таблиця 3.2.

Обсяги відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами

№ з/п	Назва компонентів відходів від руйнувань	Обсяг, т/м ²
1.	Бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, мінеральні (цементно-піщані, гіпсові, вапняні тощо), полімер-цементні мурувальні та опоряджувальні (штукатурні, оздоблювальні) розчини)	2,035
2.	Цегла (цегляний бій)	0,042
3.	Деревина	0,060
4.	Метали	0,0441
5.	Віконні та дверні блоки, скло	0,0097
	Разом	2,1908

Схему компонентів подано на рис. 3.3.

Компоненти відходів від руйнувань



Рис. 3.3. Компоненти відходів від руйнувань.

Дані діаграми свідчать, що найбільшу частину відходів складає бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, мінеральні (цементно-піщані, гіпсові, вапняні тощо), полімер-цементні мурувальні та опоряджувальні (штукатурні, оздоблювальні) розчини). Трішки менше займає деревина і метали.

На фото будівельних відходів (рис. 3.4.), які утворилися внаслідок руйнування будівель і проведення робіт з їх реконструкції. Вони наочно демонструють масштаби утворення відходів за основними та супутніми компонентами, підкреслюючи значення ефективного управління цими матеріалами з метою мінімізації впливу на навколишнє середовище та раціонального використання ресурсів.



Рис. 3.4. Будівельні відходи ЧНУ імені Петра Могили.

3.4. Визначення якісного і кількісного відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами

У табл. 3.3. подано дані по кількості відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами станом на січень 2025 року.

Таблиця 3.3.

Кількість відходів від руйнувань станом на січень 2025 року

№ з/п	Назва компонентів відходів від руйнувань	Обсяг, тон	Місце розміщення (місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань/інший об'єкт поводження з відходами, адреса, координати)	Загальна площа ділянок місць розміщення, га
1	Бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, мінеральні (цементно-піщані, гіпсові, вапняні тощо), полімер-цементні мурувальні та опоряджувальні (штукатурні, оздоблювальні) розчини)	280,20	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		2890,57	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
		30,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-
		68,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		66,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
		961,02	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		35922,01	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
		20,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390	5,0
2	Цегла (цегляний бій)	0,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		1376,67	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0

		50,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-
		39,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		40,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
		873,60	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		30074,31	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
		10,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390	5,0
3	Деревина	0,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		10,30	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		20,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
		122,49	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		5991,73	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
		2,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390	5,0
4	Скло (склобій)	2,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		246,28	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0

		13,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		5,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
5	Пластмаси (частини (уламки) пластмасових труб водопостачання, водовідведення, електропроводки, полімерних погоняжних виробів, склопакетів полімерних ущільнювачів тощо)	0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		93,00	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
		17,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-
		4,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		4,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
		7,55	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		132,14	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
6	Облицювальна плитка, черепиця та кераміка (зокрема керамічна плитка, камені, санітарна кераміка)	26,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.652305, 32.448731)	5,0
		2,70	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
		15,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		30,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0
7	Суміші або окремі фракції бетону, цегли, облицювальної плитки і кераміки інші, ніж зазначені у підпункті 4 цього пункту	91,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0
8	Бітумні суміші, що містять вугільну смолу (руберойд)	11,37	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
9	Метали (включаючи їх сплави) чавун і сталь	1,02	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від	1,0

			руйнувань - Миколаївський міський полігон	
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
10	Змішані матеріали	6,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		25,33	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		982,30	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
11	Ґрунт та каміння	55,00	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
12	Ізоляційні матеріали та азбестовмісні будівельні матеріали	1,73	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0
13	Будівельні матеріали (вироби (продукція), що містять азбест	12,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0
		18,42	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		683,40	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
14	Інші змішані компоненти відходів від руйнувань	78,29	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:000:0001	1,0
		1332,63	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-
	Разом	82759,048		33

3.5. Розрахунок ресурсного потенціалу відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами по громадах

Для оцінки ресурсного потенціалу відходів, було обрано мінімальні тарифи вартості компонентів відходів, як вторинної сировини. Проведено розрахунки загальної вартості компонентів відходів по ТГ (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Загальна вартість компонентів відходів за громадами

№ з/п	Назва компонентів відходів від руйнувань	Обсяг, тон	Місце розміщення (місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань/інший об'єкт поводження з відходами, адреса, координати)	Загальна площа ділянок місць розміщення, га	Вартість компонентів відходів, як вторинної сировини за тону, грн	Загальна вартість за громадами, грн	Загальна вартість компонентів відходів, грн
1	Бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, мінеральні (цементно-піщані, гіпсові, вапняні тощо), полімер-цементні мурувальні та опоряджувальні (штукатурні, оздоблювальні) розчини)	280,20	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0	145,833333	40862,5	5868012,5
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0		0,0	
		2890,57	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0		421541,5	
		30,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-		4375,0	
		68,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		9916,7	
		66,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		9625,0	
		961,02	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		140148,8	

		35922,0 1	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		5238626,5	
		20,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390	5,0		2916,7	
2	Цегла (цегляний бій)	0,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0		0,0	
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0		0,0	
		1376,67	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0		206500,5	
		50,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-	150,0	7500,0	4869537,0
		39,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		5850,0	
		40,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		6000,0	
		873,60	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		131040,0	
		30074,3 1	Снігурівська міська ТГ, за	-		4511146,5	

			місцем утворення відходів				
		10,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390	5,0		1500,0	
3	Деревина	0,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0	71,4	0,0	439394,3
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0		0,0	
		10,30	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0		735,7	
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		357,1	
		20,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		1428,6	
		122,49	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		8749,3	
		5991,73	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		427980,7	
		2,00	Шевченківська сільська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від	5,0		142,9	

			руйнувань за координатами 46.821604, 32.201390				
4	Скло (склобій)	2,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0	1500,0	3000,0	406912,5
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0		0,0	
		246,28	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0		369412,5	
		13,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-		19500,0	
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		7500,0	
		5,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		7500,0	
5	Пластмаси (частини (уламки) пластмасових труб водопостачання, водовідведення, електропроводки, полімерних погонажних виробів, склопакетів полімерних ущільнювачів тощо)	0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0	2000,0	0,0	515380,0
		93,00	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0		186000,0	
		17,00	Первомайська селищна ТГ, за місцем утворення відходів	-		34000,0	
		4,00		10,0		8000,0	

			Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке				
		4,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		8000,0	
		7,55	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		15100,0	
		132,14	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		264280,0	
6	Облицювальна плитка, черепиця та кераміка (зокрема керамічна плитка, камені, санітарна кераміка)	26,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0		5460,0	
		0,00	Новобузька міська ТГ, місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань (координати: 47.6 52305, 32.448731)	5,0		0,0	
		2,70	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0	210,0	567,0	15477,0
		15,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		3150,0	
		30,00	Привільненська сільська ТГ: за місцем утворення відходів	2,0		6300,0	
7	Суміші або окремі фракції бетону, цегли, облицювальної плитки і	91,00	Баштанська міська ТГ (на південний захід від міста по трасі Н-11)	9,0	166,7	15166,7	15166,7

	кераміки інші, ніж зазначені у підпункті 4 цього пункту						
8	Бітумні суміші, що містять вугільну смола (руберойд)	11,37	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0	2600,0	29551,6	29551,6
9	Метали (включаючи їх сплави) чавун і сталь	1,02	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0	5000,0	5085,0	30085,0
		5,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0		25000,0	
1 0	Змішані матеріали	6,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0	12000,0	72000,0	12163560,0
		25,33	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		303960,0	
		982,30	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		11787600,0	
1 1	Грунт та каміння	55,00	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон	1,0	950,0	52250,0	950,0
1 2	Ізоляційні матеріали та азбестовмісні будівельні матеріали	1,73	Миколаївська міська ТГ: місце тимчасового зберігання	1,0	7000,0	12110,0	12110,0

			відходів від руйнувань - Миколаївський міський полігон				
1 3	Будівельні матеріали (вироби (продукція), що містять азбест	12,00	Широківська сільська ТГ, звалище за межами селища Широке	10,0	105,0	1260,0	74951,1
		18,42	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0		1934,1	
		683,40	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		71757,0	
1 4	Інші змішані компоненти відходів від руйнувань	78,29	Снігурівська міська ТГ: місце тимчасового зберігання відходів від руйнувань за кадастровим номером 4825710100:28:00 0:0001	1,0	130,0	10177,7	183419,6
		1332,63	Снігурівська міська ТГ, за місцем утворення відходів	-		173241,9	

Отже, загальна ресурсна вартість будівельних відходів від руйнувань як вторинної сировини відходів складає **24624507,30 грн.** Подано діаграму загальної вартості кожного компоненту відходів у ТГ Миколаївської області (рис. 3.5.).

На основі оцінки ресурсного потенціалу будівельних відходів від руйнувань, який становить близько 25 млн грн, можна зробити висновок про доцільність впровадження комплексного підходу до управління будівельними відходами в ТГ. Основними методами, які можуть бути запропоновані для ефективного управління, є:

- Переробка відходів для отримання вторинної сировини (щебінь, пісок, метали), що сприятиме повторному використанню матеріалів у будівництві.

- Обладнання майданчиків для переробки будівельних відходів на місцевому рівні, організація мобільних установок для дроблення та сортування.

- Впровадження економічних інструментів, таких як податкові пільги або гранти для підприємств, які обіймаються переробкою будівельних відходів.

- Проведення кампаній для підвищення обізнаності населення та бізнесу щодо важливості переробки відходів, зокрема демонстрація економічних і екологічних переваг таких заходів.

У подальшому впровадження зазначених методів дозволить не лише зменшити негативний вплив будівельних відходів на довкілля, але й сприятиме економічному відновленню ТГ за рахунок отримання додаткових ресурсів та створення нових робочих місць.

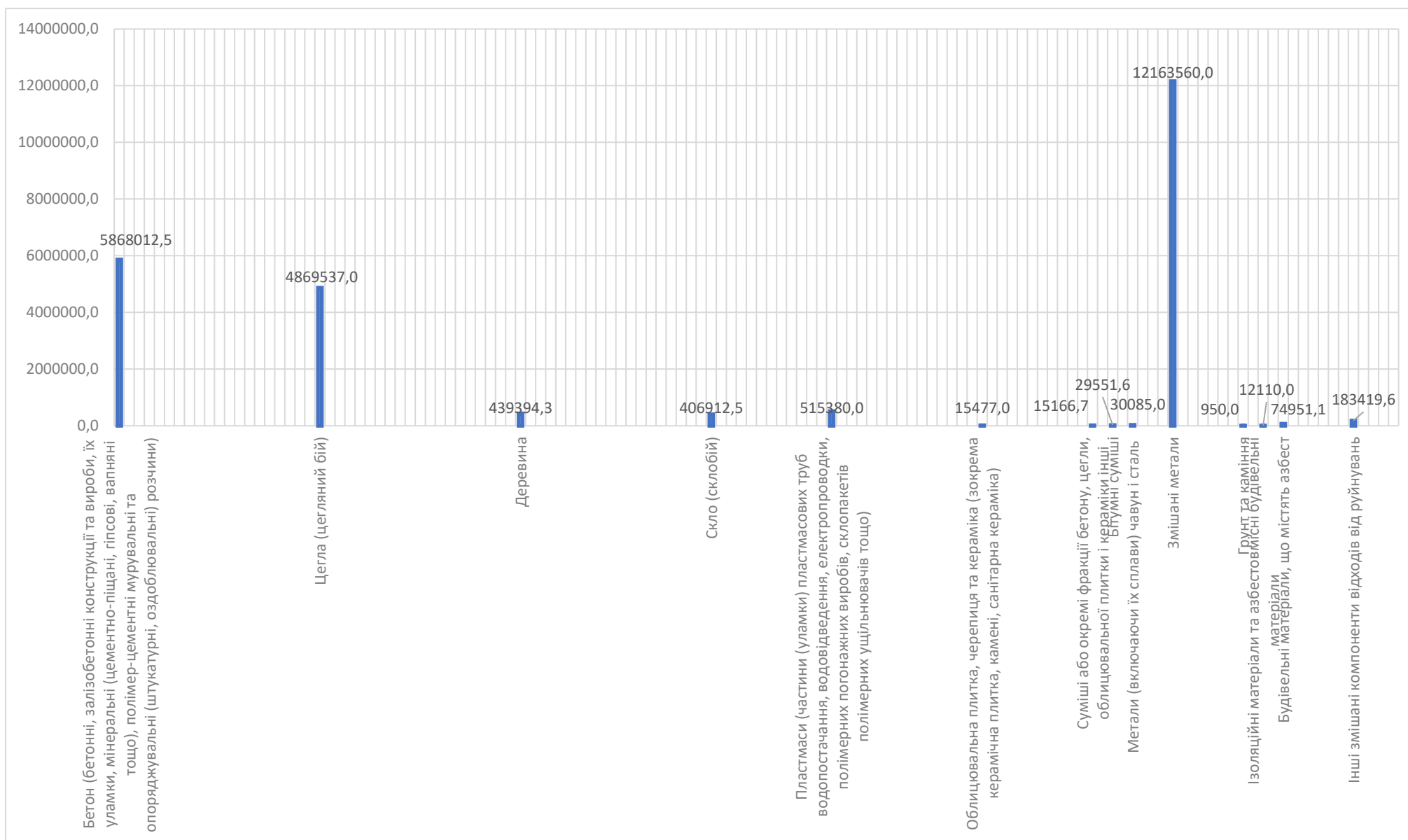


Рис. 3.5. Загальна вартість компонентів будівельних відходів від руйнувань, грн

3.6. Аналіз відповідності місць зберігання відходів від руйнувань екологічним нормативам

Миколаївська область є регіоном, що постраждав від значних руйнувань через бойові дії та інші деструктивні фактори. Унаслідок цього зростає кількість відходів, які утворюються внаслідок руйнувань інфраструктури, житлових будівель, промислових об'єктів тощо. Питання їх належного зберігання та утилізації має критичне значення для збереження екологічного балансу та захисту здоров'я населення.

Більшість місць зберігання відходів облаштовані у віддалених місцях, поза межами населених пунктів, що дозволяє констатувати дотримання вимог щодо відстані до водних об'єктів та житлових зон.

Частина полігонів не забезпечена системами гідроізоляції, що створює ризики забруднення ґрунтів та підземних вод, особливо це стосується азбестовмісних матеріалів, що містять канцерогенні речовини

Вплив на стан навколишнього середовища місць зберігання відходів від руйнувань визначається такими аспектами:

- ✓ Забруднення ґрунтів через відсутність або недостатню герметизацію місць зберігання відходів призводить до проникнення небезпечних речовин у ґрунт. Це включає важкі метали, органічні сполуки, залишки будівельних матеріалів, які можуть бути токсичними.

- ✓ Забруднення підземних вод, оскільки без належної гідроізоляції відходи в дощовий період виділяють фільтрат – рідину, що містить розчинені токсичні речовини. Цей фільтрат може проникати у водоносні горизонти.

- ✓ Забруднення повітря, оскільки місця зберігання часто не обладнані системами захисними спорудами чи накриттям. Крім того, у місцях зберігання нерідко відбувається спонтанне горіння відходів.

- ✓ Накопичення небезпечних відходів через відсутність сортування небезпечні матеріали (азбест, фарби, мастики, залишки пального) часто змішуються з іншими типами відходів.

Висновки до третього розділу

Проведений розрахунок обсягів відходів від руйнувань за основними та супутніми компонентами по територіальних громадах Миколаївської області (табл. 3.1) дозволив сформувати детальну картину їхнього ресурсного потенціалу. Аналіз даних свідчить про суттєву нерівномірність розподілу відходів між громадами та значну різницю у структурі матеріальних потоків.

Основні компоненти (мінеральні матеріали) формують найбільші обсяги. Зокрема, Снігурівська міська ТГ є абсолютним лідером за більшістю позицій - понад 30 тис. т (близько 55%) цегляного бою, майже 36 тис. т (близько 60%) бетону, значні обсяги скла (близько 50%), металів (близько 45%) та полімерів (близько 60%). Це створює передумови для створення в громаді потужного центру перероблення будівельних відходів.

Супутні компоненти, такі як метали, деревина, бітумні суміші, пластмаси та небезпечні матеріали, також представлені у значних обсягах. Наприклад, Миколаївська ТГ має понад 1 тис. т (близько 50%) металів та 10 т (близько 20%) деревини, що підкреслює необхідність спеціалізованої системи поводження з ними.

Загальна оцінка ресурсного потенціалу підтверджує, що відходи від руйнувань у громадах Миколаївської області містять вагомий ресурсний потенціал, здатний забезпечити до 30-60% потреб у нерудних матеріалах під час відбудови. Значні обсяги мінеральних фракцій створюють можливості для виробництва вторинних будівельних матеріалів, а супутні компоненти дозволяють зменшити навантаження на природні ресурси та скоротити витрати на матеріали.

Отримані результати формують основу для планування інфраструктури перероблення, визначення місць розташування сортувальних ліній, розроблення логістичних маршрутів, оцінювання економічної вигоди від повторного використання матеріалів (до 10% економії) та визначення обсягів небезпечних відходів.

Загалом, дані таблиць підтверджують високий потенціал вторинних ресурсів у регіоні та демонструють можливість їх широкого використання в процесах відбудови. Формування ефективної системи управління відходами від руйнувань є ключовою умовою для раціонального використання матеріальних ресурсів (до 50% скорочення відходів на полігонах) та мінімізації екологічних ризиків у Миколаївській області.

Розділ IV

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці у навчальному закладі

1. Загальні засади організації охорони праці в університеті

Охорона праці у сучасному закладі вищої освіти є комплексною системою правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на створення безпечних та здорових умов навчально-виховного процесу. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» служба охорони праці створюється з метою забезпечення виконання вимог чинного законодавства, зменшення рівня виробничих ризиків, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, а також забезпечення належного контролю за станом безпеки праці в університетському середовищі [33].

Університетська служба охорони праці функціонує як окремий структурний підрозділ або група спеціалістів, що входить до складу виробничо-технічних служб. Основою її діяльності є Типове положення про службу охорони праці, затверджене Міністерством юстиції України, а також внутрішні нормативні документи закладу. До роботи залучаються фахівці, які мають відповідну професійну підготовку, стаж роботи у сфері охорони праці та проходять періодичні перевірки знань.

Головними принципами організації охорони праці є пріоритет життя і здоров'я працівників, відповідальність роботодавця за створення безпечних умов праці, комплексність і системність профілактичних заходів, а також обов'язковість виконання нормативно-правових актів усіма учасниками навчального процесу. Керівники структурних підрозділів університету зобов'язані забезпечувати постійний контроль за виконанням вимог безпеки,

негайно реагувати на виявлені порушення та взаємодіяти зі службою охорони праці.

2. Основні завдання служби охорони праці університету

До ключових завдань служби охорони праці належать: розробка та реалізація профілактичних заходів, спрямованих на усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів; запобігання нещасним випадкам, аваріям, професійним захворюванням; створення безпечного освітнього середовища; контроль за виконанням працівниками і студентами вимог охорони праці. Особлива увага приділяється організації навчання, проведенню інструктажів та перевірок знань з питань охорони праці.

Служба розробляє комплексну систему управління охороною праці університету, що включає планування, аналіз ризиків, моніторинг виробничих умов, реагування на інциденти та вдосконалення заходів безпеки. На основі аналізу умов праці визначаються пріоритетні напрями профілактики, формується річний план роботи, узгоджений з керівництвом університету.

Важливим завданням служби є організація медичних оглядів працівників, забезпечення їх засобами індивідуального та колективного захисту, контроль за дотриманням норм мікроклімату, освітлення, вентиляції, санітарно-гігієнічних вимог у приміщеннях, лабораторіях, навчальних аудиторіях, гуртожитках та допоміжних спорудах. Відповідно до нормативних вимог служба бере участь у розслідуванні нещасних випадків, оформленні відповідних актів, розробці заходів щодо усунення причин і попередження подібних ситуацій у майбутньому [33].

3. Функції служби охорони праці та механізми їх реалізації

Функції служби охорони праці охоплюють як організаційно-управлінські, так і технічні аспекти забезпечення безпеки. До основних належать:

- контроль за виготовленням, розміщенням та виконанням інструкцій з охорони праці для всіх категорій працівників і студентів;
- участь у розробці колективного договору у частині зобов'язань щодо безпечних умов праці;
- аналіз причин нещасних випадків, розробка профілактичних рекомендацій;
- контроль за відповідністю машин, механізмів, обладнання, технологічних процесів та засобів захисту вимогам нормативних актів;
- участь у роботі комісій з перевірки технічного стану будівель, лабораторного обладнання, навчальних майстерень;
- організація інструктажів (вступного, первинного, повторного, позапланового і цільового) та навчання з охорони праці;
- перевірка знань працівників щодо вимог безпеки перед початком виконання ними своїх посадових обов'язків;
- контроль за дотриманням заходів безпеки під час проведення лабораторних робіт, практичних занять, експериментальних досліджень;
- забезпечення працівників нормативною документацією, роз'яснення вимог чинного законодавства [33].

Особлива увага приділяється питанням безпеки під час використання обладнання підвищеної небезпеки — хімічних реактивів, електричних установок, лабораторних приладів, інженерних систем. Служба контролює їх технічний стан, організовує регулярні огляди, випробування та профілактику. У разі виявлення порушень фахівці мають право видавати приписи щодо негайного усунення недоліків, тимчасово зупиняти роботи та інформувати керівництво університету.

4. Права та відповідальність працівників служби охорони праці

Правовий статус працівників служби охорони праці визначається відповідно до Закону України «Про охорону праці». Спеціалісти мають право безперешкодно відвідувати всі приміщення університету, перевіряти стан обладнання, робочих місць, вимагати усунення порушень, отримувати від керівників підрозділів необхідні документи та інформацію. Вони можуть призупиняти роботи у разі виявлення загрози життю чи здоров'ю працівників або студентів, а також вносити пропозиції щодо вдосконалення системи безпеки.

Відповідальність працівників служби охорони праці полягає у забезпеченні належного контролю, своєчасному інформуванні керівництва про порушення, веденні документації, організації навчання та інструктажів, участі в розслідуванні нещасних випадків. Вони повинні дотримуватися професійної етики, діяти в межах своїх повноважень і забезпечувати об'єктивність оцінки виробничих ризиків.

5. Внутрішня система контролю та профілактики небезпечних ситуацій

Система контролю охоплює первинний, періодичний та оперативний контроль за станом охорони праці. Первинний контроль здійснюється керівниками підрозділів; періодичний — службою охорони праці; оперативний — у процесі щоденної діяльності. Для систематизації роботи використовуються журнали реєстрації інструктажів, протоколи перевірки знань, акти перевірок, протоколи огляду технічних засобів.

Профілактичні заходи включають модернізацію обладнання, впровадження сучасних засобів захисту, регулярне технічне обслуговування, оснащення аудиторій та лабораторій сучасними системами вентиляції, освітлення та пожежогасіння. Значна увага приділяється інформаційній

роботі: проведенню семінарів, тренінгів, занять з безпечної поведінки, оновленню візуальних матеріалів (плакатів, схем евакуації, інструкцій) [33].

6. Умови праці для викладача кафедри екології

Опрацьовано умови праці для викладача кафедри екології ЧНУ імені Петра Могили з урахуванням вимог охорони праці та внутрішніх нормативів університету. Основний акцент зроблено на створенні безпечного освітнього середовища та мінімізації професійних ризиків.

Умови праці включають забезпечення належного мікроклімату, освітлення, вентиляції й ергономічності робочого місця. Під час занять викладач дотримується інструкцій з техніки безпеки та контролює виконання правил студентами. Працівник проходить обов'язкові інструктажі з охорони праці, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях.

Університет забезпечує доступність евакуаційних шляхів, наявність засобів пожежогасіння та планів евакуації. Тобто, умови праці викладача кафедри екології розглянуті комплексно, що сприяє формуванню безпечного навчального середовища.

4.2. Убезпечення людей при надзвичайній ситуації

1. Загальні положення щодо організації безпеки при надзвичайних ситуаціях

Убезпечення людей в умовах надзвичайної ситуації (НС) у закладі вищої освіти є комплексом організаційних, технічних, інформаційних та управлінських заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я студентів, викладачів та персоналу університету. Система реагування на надзвичайні ситуації формується відповідно до Кодексу цивільного захисту України, Закону України «Про освіту», Закону України «Про охорону праці» та внутрішніх нормативних актів закладу. Основним принципом

забезпечення безпечного середовища є пріоритет життя та здоров'я людини, що визначає необхідність завчасного планування, моделювання та організації дій у разі виникнення загроз природного, техногенного, соціального або воєнного характеру.

З огляду на специфіку функціонування університету як багатофункціонального об'єкта з великою кількістю людей та розгалуженою інфраструктурою, ризики виникнення надзвичайних ситуацій є суттєвими. До них належать пожежі, вибухи, хімічні та радіаційні загрози, аварії на інженерних системах, несприятливі метеорологічні явища, терористичні та воєнні загрози, зокрема повітряні тривоги, ракетні удари й загрози вторгнення. Тому управління безпекою в університеті потребує системності, оперативності та узгодженості дій усіх учасників освітнього процесу.

2. Структура системи цивільного захисту університету

Система цивільного захисту університету включає комплекс органів управління, сил і засобів, призначених для планування, організації та координації заходів щодо реагування на НС. Основними елементами такої системи є:

- керівник університету — особа, відповідальна за організацію та забезпечення заходів цивільного захисту;
- комісія з питань надзвичайних ситуацій та техногенно-екологічної безпеки університету;
- об'єктові формування цивільного захисту (ланки оповіщення й зв'язку, пожежний пост, медичний пункт, командно-евакуаційна група);
- уповноважені з питань цивільного захисту на факультетах та в адміністративних підрозділах;
- служба охорони праці, яка взаємодіє з органами цивільного захисту та відповідає за моніторинг безпечних умов у разі НС.

Функціонування системи базується на завчасній розробці нормативної документації: планів реагування, інструкцій з дій персоналу, схем евакуації, порядку оповіщення, розподілу обов'язків між відповідальними особами. Окрему роль відіграють періодичні тренування та навчальні евакуації, що сприяють формуванню навичок безпечної поведінки та оперативного реагування студентів і працівників.

3. Організація заходів оповіщення та інформування

Оповіщення — ключова ланка реагування в умовах НС, оскільки своєчасна передача інформації дозволяє значно зменшити кількість можливих постраждалих. Університет повинен мати багаторівневу систему сповіщення, що включає автоматизовані сирени, електронні системи сповіщення, гучномовці, мобільні сповіщення через внутрішні цифрові платформи, дублювання інформації через блочні чати, внутрішні мережеві ресурси та аудиторні системи.

Процедури оповіщення мають бути стандартизовані. Після отримання сигналу НС відповідальні особи негайно поширюють повідомлення серед підрозділів, активують системи безпеки, координують евакуацію або укриття залежно від типу загрози. Важливо, щоб студенти та працівники були проінструктовані щодо змісту сигналів оповіщення, алгоритмів дій та місць збору.

4. Евакуаційні заходи та безпечне переміщення людей

Евакуація в університеті — це організоване виведення людей із зон небезпеки до безпечних територій або укриттів. Для її проведення розробляються:

- плани евакуації з усіх корпусів і допоміжних споруд;
- графічні схеми евакуаційних маршрутів, розташовані у видимих місцях;

- визначення евакуаційних виходів, їх технічний огляд і підтримання у належному стані;
- маршрути супроводу осіб з інвалідністю та маломобільних груп населення.

Евакуація може бути повною, частковою або локальною залежно від масштабу загрози. Під час евакуації особливу увагу приділяють забезпеченню порядку, недопущенню паніки та підтриманню керованості потоку людей. Кожен структурний підрозділ має відповідальну особу, яка організовує евакуацію на своєму поверсі або у своєму секторі.

У випадку воєнних загроз (повітряна тривога, ракетний удар) евакуація здійснюється до захисних споруд: найпростіших укриттів, підвальних приміщень, спеціально обладнаних сховищ, які повинні відповідати вимогам щодо місткості, вентиляції, санітарних умов, аварійного освітлення та зв'язку.

5. Забезпечення безпечних умов у захисних спорудах

Укриття університету повинні відповідати нормам ДБН та рекомендаціям Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Вони повинні бути оснащені:

- вентиляцією природного або механічного типу;
- аварійним освітленням і джерелами живлення;
- запасом питної води та медикаментів;
- санітарно-гігієнічними засобами;
- місцями для сидіння та перебування значної кількості людей;
- засобами зв'язку для передачі інформації.

Важливим напрямом є проведення регулярних перевірок стану укриттів, підтримання проходів у вільному стані, наявність аптечок, інформаційних матеріалів та інструкцій. Персонал, відповідальний за укриття, повинен мати чіткі інструкції щодо дій у разі надзвичайної ситуації.

6. Пожежна безпека та технічне забезпечення реагування

У межах системи убезпечення людей значну роль відіграє пожежна безпека. Університети обладнуються автоматичними системами пожежної сигналізації, внутрішніми пожежними кранами, вогнегасниками, датчиками задимлення та системами голосового сповіщення. Пожежна безпека включає:

- регулярні інструктажі та навчання з правил поведінки при пожежі;
- технічне обслуговування обладнання;
- перевірку систем протипожежного захисту;
- контроль за станом електромереж;
- обмеження використання небезпечних побутових приладів;
- організацію дій добровільної пожежної дружини.

Особлива увага приділяється лабораторіям, де використовуються хімічні реагенти, газові установки, електричне обладнання. Для них розробляються окремі інструкції та правила поведінки у разі НС.

7. Психологічна підтримка учасників освітнього процесу

У сучасних умовах надзвичайні ситуації нерідко супроводжуються стресовими станами, панікою та психологічним виснаженням. Тому система безпеки університету включає заходи з психологічної підтримки студентів і працівників. До них належать:

- проведення тренінгів з психологічної стійкості;
- навчання кризовому реагуванню;
- робота психологічної служби університету;
- індивідуальні консультації після кризових ситуацій;
- інформаційні кампанії щодо подолання стресу та посттравматичних реакцій.

Психологічний супровід є важливою умовою повернення людей до нормального навчального та трудового процесу після НС.

8. Взаємодія університету з органами державної влади та службами порятунку

Університет зобов'язаний підтримувати постійний зв'язок із Державною службою України з надзвичайних ситуацій, Національною поліцією, місцевими органами влади та медичними установами. Така взаємодія забезпечує:

- оперативне інформування про загрози;
- узгодженість дій при евакуації та рятувальних операціях;
- забезпечення доступу рятувальників до будівель університету;
- підтримку медичних служб у разі постраждалих;
- участь у спільних тренуваннях та перевірках.

Ефективна координація з зовнішніми структурами гарантує зменшення ризиків і мінімізацію наслідків надзвичайних ситуацій.

9. Інструктаж під час НС для персоналу університету

Опрацьовано та складено інструктаж для персоналу щодо евакуації з аудиторії № 4-310 з метою забезпечення безпеки людей у разі надзвичайної ситуації. Інструктаж визначає порядок дій працівників, швидку орієнтацію у приміщенні та правильне використання евакуаційних шляхів.

Евакуаційний маршрут з аудиторії 4-310:

1. Залишіть аудиторію 4-310
2. Поверніться ліворуч і прямуйте по коридору до найближчих сходів (вони праворуч).
3. Спускайтеся сходами на 1-й поверх.
4. Після сходів повертайте праворуч і прямуйте до найближчого виходу на вулицю, який знаходиться відразу за сходами.

5. Вийдіть з території університету у Адміралтейський парк і чекайте подальших інструкцій.

Рухайтесь спокійно, але швидко. У випадку пожежі прикривайте обличчя вологою тканиною і намагайтесь знаходитись якомога ближче до підлоги. Надавайте допомогу тим, хто її потребує. Стежте за вказівками персоналу. Безпека - наш спільний пріоритет.

Основну увагу приділено своєчасному оповіщенню про небезпеку, організованому виведенню студентів і співробітників, а також запобіганню паніці. В евакуаційному маршруті описано розташування найближчих евакуаційних виходів, правила переміщення коридорами та місце збору після покидання будівлі. Персонал ознайомлено з алгоритмом дій у разі пожежі, задимлення, загрози вибуху чи іншої критичної події.

Складений інструктаж сприяє підвищенню готовності працівників до дій у надзвичайних ситуаціях та забезпечує безпечну й оперативну евакуацію з аудиторії № 4-310.

Висновки до четвертого розділу

Охорона праці та заходи реагування на надзвичайні ситуації є взаємопов'язаними елементами системи управління ризиками в університеті, спрямованої на захист життя і здоров'я студентів, викладачів і працівників. Згідно з чинним законодавством України, заклад вищої освіти відповідає за створення безпечних умов праці та навчання, а також за готовність до дій у разі природних, техногенних чи соціальних загроз.

Функціонування служби охорони праці базується на принципах пріоритетності життя, профілактики та системного контролю. До її основних завдань належать аналіз ризиків, організація навчання та інструктажів, участь у розслідуванні нещасних випадків і контроль технічного стану обладнання. Це забезпечує формування безпечного середовища та зменшення рівня потенційних небезпек.

Система цивільного захисту університету включає керівні органи, відповідальних осіб, об'єктові формування та технічні засоби оповіщення. Оперативне інформування, плани реагування, маршрути евакуації та належний стан евакуаційних виходів є ключовими компонентами мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій.

Важливою складовою безпеки є готовність захисних споруд, оснащених системами вентиляції, зв'язку та аварійного освітлення. Значна увага приділяється пожежній безпеці, контролю енергосистем і лабораторного обладнання. Додатковим елементом комплексної безпеки є психологічна підтримка, що сприяє стійкості учасників освітнього процесу в умовах стресу.

Отже, ефективність безпеки університету визначається системністю профілактики, якістю організації та координацією підрозділів. Постійне удосконалення процедур і підготовка персоналу формують основу для стабільного й безпечного функціонування закладу вищої освіти.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведене дослідження дозволило системно проаналізувати теоретичні, методичні та практичні засади оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань у контексті післявоєнного відновлення економіки Миколаївської області. Узагальнення результатів теоретико-аналітичного огляду, аналіз наявних методичних підходів і практичних кейсів свідчить, що відходи, утворені внаслідок руйнування будівель і споруд, мають значний потенціал як джерело вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів, здатних забезпечити сталий розвиток територій та знизити залежність національної економіки від імпортової сировини.

Відходи від руйнувань слід розглядати не лише як екологічну чи техногенну проблему, а як важливий стратегічний ресурс, що має економічну, екологічну та соціальну цінність. Саме тому оцінювання їхнього ресурсного потенціалу виступає ключовим елементом у системі управління відновленням зруйнованої інфраструктури. Відходи такого типу відрізняються складною морфологічною структурою, включаючи бетон, цеглу, метал, деревину, скло, пластмаси, азбестовмісні матеріали тощо, що обумовлює потребу у використанні інтегрованих підходів до їх класифікації, збирання, перероблення й повторного використання.

Комплексний підхід до оцінювання ресурсного потенціалу передбачає врахування трьох взаємопов'язаних критеріїв — економічного, екологічного та соціального. Економічний аспект пов'язаний із визначенням рентабельності використання відходів як вторинної сировини; екологічний — зі зниженням антропогенного навантаження на довкілля, мінімізацією обсягів захоронення та відновленням природних екосистем; соціальний — зі створенням нових робочих місць, підвищенням рівня екологічної свідомості населення та формуванням культури ресурсозбереження.

Результати аналізу існуючих методичних підходів показали, що в Україні нині спостерігається дефіцит єдиної системи оцінювання, обліку та перероблення відходів від руйнувань. У цьому контексті значну наукову та практичну цінність має методика ГО «РЕСІНК», розроблена у межах проєкту *ReThink* за підтримки USAID. Вона є найповнішим і найсучаснішим інструментом для визначення кількісних і якісних характеристик відходів, а також для оцінювання їхнього ресурсного потенціалу. Методика враховує специфіку різних типів зруйнованих об'єктів, особливості локальних екосистем, рівень технологічного забезпечення громад і можливість адаптації до умов конкретного регіону.

Аналіз ситуації у територіальних громадах Миколаївської області (Баштанська, Новобузька, Миколаївська, Первомайська, Широківська, Привільненська, Снігурівська, Шевченківська) засвідчив, що більшість місць зберігання відходів від руйнувань має стихійний характер. Водночас, території громад володіють земельними ділянками (від 1 до 10 га), які можуть бути використані для облаштування постійних або тимчасових майданчиків зі збирання, сортування та первинної переробки будівельних відходів. Це створює базу для формування регіональної системи управління відходами на засадах децентралізованої моделі, яка відповідає принципам циркулярної економіки та сприяє мінімізації транспортних витрат, скороченню викидів і підвищенню ефективності оброблення матеріалів безпосередньо на місцях утворення.

Розрахунки за методикою ГО «РЕСІНК» показали, що основну масу відходів становлять бетон і цегла, які разом формують понад 90% загального обсягу. Значний потенціал також мають метали та деревина, придатні до відновлення та повторного використання. Такі компоненти можуть бути використані як основа для виготовлення будівельних сумішей, заповнювачів, дорожніх матеріалів або палива для альтернативної енергетики. Застосування селективного збору й сортування відходів дозволяє ефективно розділяти

придатні матеріали від токсичних домішок (азбест, фарби, пластики), що значно підвищує безпечність і якість утилізації.

Отримані результати доводять доцільність локальної переробки відходів безпосередньо на місцях їх утворення, що забезпечує: скорочення логістичних витрат і енергоспоживання; зменшення обсягів транспортування небезпечних матеріалів; пришвидшення оброблення й повторного використання відходів; економію земельних ресурсів за рахунок скорочення площ під полігони; створення додаткових робочих місць у громадах.

У практичному аспекті це відкриває можливість формування місцевих пунктів перероблення з використанням мобільного обладнання (дробарки, сепаратори, прес-компактори тощо). Такий підхід сприяє розвитку малого й середнього бізнесу у сфері «зеленої» економіки та підвищує рівень економічної самодостатності громад.

Особливої уваги заслуговує приклад Чорноморського національного університету імені Петра Могили, який у рамках дослідження було обрано як об'єкт для практичного розрахунку обсягів і структури відходів від руйнувань. Університет має площу 20 740 м² і після пошкоджень потребує комплексного підходу до управління відходами, що утворилися під час відновлення корпусів. Розрахунок за методикою показав, що основна маса відходів припадає на бетон і залізобетон (2,035 т/м²), далі йдуть цегла (0,042 т/м²), деревина (0,06 т/м²), метали (0,0441 т/м²) та скло (0,0097 т/м²). Загальна маса відходів становить 2,1908 т/м², а їх потенційна вартість як вторинної сировини — 870,51 грн. Це підтверджує, що рециклінг і повторне використання матеріалів є економічно доцільними навіть у межах окремих об'єктів освіти чи громадської інфраструктури.

На основі обраної та обґрунтованої методики визначено та проведено оцінювання ресурсного потенціалу будівельних відходів від руйнувань. Вісім територіальних громад Миколаївської області мають стаціонарні місця зберігання будівельних відходів, а саме: Баштанська, Новобузька,

Миколаївська, Первомайська, Широківська, Привільненська, Снігурівська та Шевченківська. Загальна площа територій місць зберігання становить 33 га, а обсяг відходів — близько 83 тис. тонн. Ресурсна вартість цих відходів оцінюється приблизно у 25 млн грн.

Отже, проблема оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань є однією з ключових у системі післявоєнного відновлення України, оскільки забезпечує ефективне використання вторинних ресурсів і зниження екологічних ризиків; методика ГО «РЕСІНК» є найоптимальнішою для умов Миколаївської області завдяки гнучкості, простоті розрахунків і можливості адаптації до різних типів громад; децентралізована модель управління відходами, заснована на локальній переробці, забезпечує зменшення транспортних витрат, скорочення обсягів викидів і створення додаткових робочих місць; необхідним є впровадження єдиної регіональної системи моніторингу з уніфікованими формами звітності та базами даних для управління матеріальними потоками; результати оцінювання можуть стати основою для стратегічного планування відбудови, створення ринку вторинної сировини та розвитку «зеленої» економіки на місцевому рівні.

Таким чином, оцінювання ресурсного потенціалу відходів від руйнувань є невід’ємним компонентом сталого післявоєнного розвитку, який інтегрує екологічну, економічну та соціальну складові. Упровадження комплексної системи управління цими ресурсами дозволить не лише мінімізувати негативні наслідки руйнувань, а й перетворити їх на рушійну силу економічного відновлення, екологічної безпеки та циркулярної трансформації регіонів України.

Список використаних джерел

1. Digital-маркетинг – що це і як працюють інструменти діджитал-маркетингу. – IT-компанія WEZOM : веб-сайт.
URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/digital-marketing-6-preimuschestv-dlja-biznesa> (Дата звернення: 04.11.2025)
2. Mitryasova, O., Chvyr, V., Mats, A., Ivanova, S.M. Effective Solutions for Managing Waste from Destruction to Restore the Post-War Economy // European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects: Monograph / edited by prof. Olena Mitryasova, prof. Chad Staddon. – Mykolaiv: PMBSNU; Bristol: UWE, 2025. – P. 181–190. ISBN 978-617-8176-43-3.
URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/2804> (Дата звернення: 04.11.2025)
3. Mitryasova, O., Chvyr, V., Mats, A., Ivanova, S.M. Resource Potential of Demolition Waste by Main and Associated Components // Proceedings of the International Conference “European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects”, June 5–7, 2025, Mykolaiv. – Mykolaiv: PMBSNU, 2025. – P. 61. ISBN 978-617-8176-45-7.
URL: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/2803> (Дата звернення: 04.11.2025)
4. Work.ua – сайт пошуку роботи №1 в Україні : веб-сайт.
URL: <https://www.work.ua/> (Дата звернення: 04.11.2025)
5. Азбест. Екологічні Інвестиції : веб-сайт.
URL: <https://ecological.investments/azbest.html> (Дата звернення: 04.11.2025)
6. Альянс Будівельників України. Бутовий камінь гранітний фракції 300–500 мм : веб-сайт.

- URL: <https://abu.kiev.ua/shop/butovij-kamin-granitnij-frakciyi-300-500-mm>
(Дата звернення: 04.11.2025)
7. Ангар прямостінний каркасний 12×30 м. Компанія Art Angar : веб-сайт.
URL: <https://angar-karkasnyj.com.ua/uk/> (Дата звернення: 04.11.2025)
 8. Барінов М.О., Олексієвець І.Л., Родная Д.В., Журавель Т.В., Коломієць С.В., Козлова І.А., Пархоменко Г.П. Практичні аспекти управління відходами в Україні: посібник. – Київ: Поліграф плюс, 2021. – 118 с.
URL: https://ukrecoalliance.com.ua/wp-content/uploads/2025/04/Posibnyk_praktychni-aspekty-upravlinnia-vidkhodamy-v-Ukraini.pdf (Дата звернення: 04.11.2025)
 9. Бедрій Р. Економічний вимір місцевого самоврядування в умовах воєнного стану в Україні. URL: https://pravoua.com.ua/storage/files/magazines/files/article-pravo_2024_6-s5.pdf (Дата звернення: 04.11.2025)
 10. Будівельне сміття. – Вікіпедія : веб-сайт.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Будівельне_сміття (Дата звернення: 04.11.2025)
 11. Вивезення будівельного сміття: як позбутися після ремонту і ТПВ : веб-сайт.
URL: <https://kf-systems.com.ua/blog/kudy-vyvezty-budivelne-smittia> (Дата звернення: 04.11.2025)
 12. Вивіз будівельного сміття – Ціна і тариф м. Київ. Підсобник : веб-сайт.
URL: <https://podsobnik.com.ua/poslugi/vivezennja-budsmittja/> (Дата звернення: 04.11.2025)
 13. Виробничі відходи деревини: тирса, тріска. Ukr.bio : веб-сайт.
URL: <https://torg.ukr.bio/ua/trade/view/10278/> (Дата звернення: 04.11.2025)
 14. Вторинна сировина: дроблений бетон та асфальт (фракція 0–80 мм). – Всеукраїнський будівельний портал MyBud : веб-сайт.

- URL: <https://mybud.com.ua/tovary-poslugy/0/0/4600> (Дата звернення: 04.11.2025)
15. Вторинна сировина: ціни, купити. – ЕКТА БУД | ibud.ua : веб-сайт.
URL: <https://ekta-bud.ibud.ua/ua/praisy-companii/5027092> (Дата звернення: 04.11.2025)
16. Вяткіна Т.Г. Методичні підходи до оцінювання ресурсного потенціалу регіону. – Науковий вісник : веб-сайт.
URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_07/182.pdf (Дата звернення: 04.11.2025)
17. Директива ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ ТА РАДИ 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року Про відходи та скасування деяких : веб-сайт.
URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/direktiva_2008_98_es.pdf
(Дата звернення: 04.11.2025)
18. Діденко Т. Які види будівельного сміття можна вивозити, а які потребують спеціальних умов : блог.
URL: <https://gruzavto.lviv.ua/types-of-construction/> (Дата звернення: 04.11.2025)
19. Дробильно-сортувальна лінія ДСУ-500. – LLC Hyperpress Technologies : веб-сайт.
URL: <https://hyperpress.com.ua/ua/p2050818426-drobilno-sortirovochnaya-liniya> (Дата звернення: 04.11.2025)
20. Ієрархія поводження з відходами. Що це таке і як впровадити в Україні? : веб-сайт. URL: <https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Iyerarhiya-povodzhennya-z-vidhodamy.-SHHo-tse-take-i-yak-vprovadyty-v-Ukrayini.pdf> (Дата звернення: 04.11.2025)
21. Ліцензування підприємства. – Головбух : веб-сайт. 18
URL: <https://buhplatforma.com.ua/rubric/106-ltsenzuvannya-pdprimstva>
(Дата звернення: 04.11.2025)

22. Онищенко В. Посадові оклади за ЄТС 2025. – Бухгалтерія для бюджету та ОМС. Стаття : веб-сайт. URL: <https://oblikbudget.com.ua/article/16484-posadovi-okladi-za-ets-2024-tarifna-sitka> (Дата звернення: 04.11.2025)
23. Переваги переробки для навколишнього середовища та циклічної економіки : веб-сайт. URL: <https://surl.li/sbngwr> (Дата звернення: 04.11.2025)
24. Переробка відходів. – Вікіпедія : веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2 (Дата звернення: 04.11.2025)
25. Перероблення будівельних відходів: виклики та можливості. Вокс Україна : веб-сайт. URL: <https://techreg.in.ua/перероблення-будівельних-відходів-в/> (Дата звернення: 04.11.2025)
26. Правила вивезення будівельного сміття – що буде, якщо викинути його будь-де : веб-сайт. URL: <https://pl2t.com/uk/blog/post/pravila-vivezenna-budivel-nogo-smitta-so-bude-akso-vikinuti-jogo-bud-de/> (Дата звернення: 04.11.2025)
27. Принципи розділення відходів і побічних продуктів. Новини : веб-сайт. URL: <https://ecolog-ua.com/news/pryncypy-rozdilennya-vidhodiv-i-pobichnyh-produktiv> (Дата звернення: 04.11.2025)
28. Про затвердження Методики визначення шкоди та обсягу збитків, завданих підприємствам, установам та організаціям усіх форм власності внаслідок знищення та пошкодження їх майна у зв'язку із збройною агресією Російської Федерації, а також упущеної вигоди від неможливості чи перешкод у провадженні господарської діяльності : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1522-22/card4#History> (Дата звернення: 04.11.2025)

29. Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів : веб-сайт.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-п#Text> (Дата звернення: 04.11.2025)
30. Про затвердження Порядку 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 та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text> (Дата звернення: 04.11.2025)
31. Поняття економічних ресурсів та ресурсного потенціалу підприємства : веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/2398064/page:12/> (Дата звернення: 04.11.2025)
32. Поняття та основні складові ресурсного потенціалу. Курсова : веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5015913/> (Дата звернення: 04.11.2025)
33. Положення про службу охорони праці університету : веб-сайт. URL: <https://dept.khmnpu.edu.ua/wp-content/uploads/op-5.pdf> (дата звернення: 23.11.2023).
34. Самойлов О.О. Сутність та принципи управління твердими побутовими відходами в Україні. URL: <https://surl.li/ogpgmt> (Дата звернення: 04.11.2025)
35. Сортивальний комплекс для сміття. – Prom.ua : веб-сайт. 24
URL: <https://prom.ua/ua/p595184672-sortirovochnyj-kompleks-dlya.html>
(Дата звернення: 04.11.2025)
36. Стаття 4. Ієрархія управління відходами. : веб-сайт. URL: https://protocol.ua/ua/pro_upravlinnya_vidhodami_statnya_4/ (Дата звернення: 04.11.2025)

37. Супівська Є. Українці можуть непогано заробити на відходах – скільки коштує 1 кг пластику. – Pro Groshi : веб-сайт.
URL: <https://progroshi.news/news/ekonomika/ukrajinci-mozhut-nepogano-zarobiti-na-vidhodah-skilki-koshtuye-1-kg-plastiku-10972.html> (Дата звернення: 04.11.2025)
38. Цегляний бій в Україні – порівняти ціни та купити. – Flagma.ua : веб-сайт.
URL: <https://flagma.ua/uk/products/q=цегляний+бій/> (Дата звернення: 04.11.2025)
39. Ціни на вторинну сировину в Харкові. – Екомісто : веб-сайт.
URL: <https://eco-misto.com/prices/> (Дата звернення: 04.11.2025)
40. Ціни на вторсировину | ФОП Клемешов : веб-сайт.
URL: <http://www.klemeshov.com.ua/uk/prices-ua/> (Дата звернення: 04.11.2025)