

УДК 500.3:504.064.4:658.567

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>

Ірина ПАЦЕВА

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Державного університету «Житомирська політехніка», вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, Україна, 10005

ORCID: 0000-0002-6572-681X

Людмила НОНІК

аспірант, асистент кафедри екології та природоохоронних технологій Державного університету «Житомирська політехніка», вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, Україна, 10005

ORCID: 0000-0003-4234-8948

Бібліографічний опис статті: Пацева, І., Нонік, Л. (2023). Рециклінгу відходів руйнації – крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 3, 73–81, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>

РЕЦИКЛІНГУ ВІДХОДІВ РУЙНАЦІЇ – КРОК ДО ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКІВ ВОЄННОГО ЕКОЦИДУ

Мета дослідження. Україна підписала у 2014 році Угоду про асоціацію з Європейським Союзом. Цим кроком підтвердила свій європейський вибір, у тому числі і у сфері управління відходами. В мирний час в нашій країні найбільша увага приділялася вирішенню проблеми поводження із твердими побутовими відходами. Застосовувалися технології щодо зменшення виробництва відходів, сортування та використання відходів як ресурсів для вироблення енергії. В наш час, через велику кількість руйнувань внаслідок військових дій на території України, дуже гостро постало питання що робити з відходами руйнацій. Суспільство повинне шукати шляхи вирішення проблеми переробки відходів від руйнувань на інші продукти, які можна використовувати в різних сферах життєдіяльності. Важливим завданням є визначення першочергових кроків до реалізації Закону України «Про управління відходами», вирішення проблем перероблення та утилізації відходів руйнацій, які виникають внаслідок військових дій без негативного впливу на довкілля, сприяння залученню інвестицій у створення екологічно дружньої інфраструктури перероблення відходів та вивчення міжнародного досвіду щодо поводження з відходами руйнацій. Зважаючи на сучасні реалії, значним кроком вперед буде застосування технологій рециклінгу, це значно заощадить фінансові витрати на відбудову нашої держави і цим самим дозволить позбутися значної частки відходів руйнацій.

Методологія. Проблема вторинного використання відходів руйнацій є надзвичайно актуальною сьогодні, тому багато науковців-екологів, журналістів та небайдужих громадян приділяють цьому питанню багато уваги. Авторами визначається необхідність застосування технологій рециклінгу задля формування ефективної системи управління відходами руйнацій. Розглядаються основні принципи застосування сучасних підходів стосовно поводження з відходами руйнацій житлової та транспортної інфраструктури. Огляд та аналіз публікацій, щодо управління відходами руйнацій, про негативний вплив таких відходів на довкілля підтверджує актуальність та нагальність питання.

Наукова новизна полягає у обґрунтуванні та розробці організаційно-технічних рішень щодо використання технологій рециклінгу відходів руйнацій, задля зменшення ризиків екологічних збитків в Україні.

Висновки. Зменшення ризиків воєнного екологічного збитку (екоциду) через використання рециклінгу відходів руйнації може бути важливим кроком для збереження навколишнього середовища та попередження погіршення екологічної ситуації під час війни.

Ключові слова: відходи руйнацій, рециклінг, воєнні дії.

Iryna PATSEVA

Doctor of Technical Sciences, professor, head of the department of ecology and environmental technologies, Zhytomyr Polytechnic State University, 103 Chudnivska str., Zhytomyr, Ukraine, 10005

ORCID: 0000-0002-6572-681X

Liudmyla NONIK

ph.D.-student (Ecology) assistant professor of the department of ecology and environmental technologies, Zhytomyr Polytechnic State University, 103 Chudnivska str., Zhytomyr, Ukraine, 10005

ORCID: 0000-0003-4234-8948

To cite this article: Patseva, I., Nonik, L. (2023). Retsyklinhu vidkhodiv ruinatsii – krok do zmenshennia ryzykiv voiennoho ekotsydu [Recycling of destruction waste is a step towards reducing the risks of military ecocide]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 3, 73–81, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>

RECYCLING OF DESTRUCTION WASTE IS A STEP TOWARDS REDUCING THE RISKS OF MILITARY ECOCIDE

Objective of the study. In 2014, Ukraine signed the Association Agreement with the European Union. With this step, the country confirmed its European choice, including in the field of waste management. In peacetime, our country paid most attention to solving the problem of solid waste management. Technologies were used to reduce waste production, sort and use waste as a resource for energy generation. Nowadays, due to the large amount of destruction caused by military operations on the territory of Ukraine, the question of what to do with the waste of destruction has become very acute. Society must look for ways to solve the problem of recycling the waste from destruction into other products that can be used in various spheres of life. An important task is to identify the priority steps to implement the Law of Ukraine "On Waste Management", to solve the problems of processing and utilization of demolition waste arising from military operations without adverse environmental impact, to promote investment in the creation of environmentally friendly waste processing infrastructure and to study international experience in demolition waste management. Given the current realities, a significant step forward will be the use of recycling technologies, which will significantly save financial costs for the reconstruction of our country and thus allow us to get rid of a significant share of the waste of destruction.

Methodology. The problem of recycling demolition waste is extremely relevant today, so many environmental scientists, journalists and concerned citizens pay a lot of attention to this issue. The authors determine the need to apply recycling technologies to form an effective system of demolition waste management. The basic principles of applying modern approaches to the management of demolition waste from residential and transport infrastructure are considered. A review and analysis of publications on the management of demolition waste and the negative impact of such waste on the environment confirms the relevance and urgency of the issue.

The scientific novelty lies in the substantiation and development of organizational and technical solutions for the use of recycling technology for demolition waste to reduce the risks of environmental damage in Ukraine.

Conclusions. Reducing the risks of military environmental damage (ecocide) through the use of recycling of demolition waste can be an important step to preserve the environment and prevent the deterioration of the environmental situation during war.

Key words: destruction waste, recycling, military operations.

Актуальність проблеми. В довоєнні роки в нашій країні найбільша увага приділялася вирішенню проблеми поводження із твердими побутовими відходами. В більшості мова йшла про перехід від захоронення відходів до запобігання утворення, зменшення їх утворення та запровадження сортування, переробки, використання твердих побутових відходів як матеріальних і енергетичних ресурсів. Проте, майже не приділялась увага відходам руйнацій, але сьогодні, через велику кількість руйнувань внаслідок військових дій на території України, ця проблема постала дуже гостро.

Тому перед нами стоїть важливе завдання – вже зараз спільнота має аналізувати світовий досвід із вирішення проблеми сталого поводження та повторного використання відходів руйнацій. Україна, підписавши у 2014 році Угоду про асоціацію з Європейським Союзом, зробила європейський вибір, у тому числі і у сфері управління відходами. Тому, свідоме суспільство повинне шукати шляхи вирішення проблеми переробки відходів від руйнувань на інші продукти, які можна використовувати в різних сферах життєдіяльності (Ореханова, Амбросова, 2023).

Зважаючи на сучасні реалії, значним кроком вперед буде застосування технологій рециклінгу, це значно заощадить фінансові витрати на відбудову нашої держави і цим самим дозволить позбутися значної частки відходів руйнацій. За час війни агресори пошкодили та зруйнували майже 60 тис об'єктів, підраховали в Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів. Найбільше постраждала житлова забудова – 48 тис будівель.

Обласні військові державні адміністрації рахують обсяги відходів, які накопичуються внаслідок руйнування майна. На початку літа 2023 року кількість будівельного сміття сягнула 450 тис тонн, повідомили в Міндовкіллі (Колесніченко, 2023).

Найбільше сміття внаслідок російського терору накопичилося на Київщині, Житомирщині, Сумщині, Миколаївщині, Херсонщині, Чернігівщині та Харківщині. На Донеччині та Луганщині цей підрахунок ускладнений (Колесніченко, 2023).

Війна в Україні є прямою й непрямою причиною багатьох катастроф, а також залишає небезпечні відходи, які потребують очищення і рекультивациі значних територій, що постраждали від війни. В свою чергу, управління відходами є важливою частиною сталого розвитку та охорони навколишнього середовища. Чим більше розуміємо процеси руйнування та переробки відходів, тим краще можемо зробити наш внесок у збереження планети.

Аналіз останніх джерел та публікацій. Проблема вторинного використання відходів руйнацій є надзвичайно актуальною сьогодні, тому багато науковців-екологів, журналістів та небайдужих громадян приділяють цьому питанню багато уваги.

Так Ю. Орехановою та А. Амбросовою було здійснено аналіз проблеми утилізації та переробки відходів від руйнувань, де авторки приділяють увагу огляду світових практик переробки будівельних відходів; застосуванню відходів від руйнувань як вторинної сировини; аналізуються пілотні проекти, що впроваджуються в Україні; характеризуються Українські компанії, що займаються переробкою будівельних відходів; здійснюється огляд законодавчих змін в системі управління відходами в період війни (Ореханова, Амбросова, 2023).

Журналісти провідних інтернет-видань України в своїх дослідженнях висвітлюють проблему

накопичення відходів руйнацій, та шукають рішення до подолання кризи (Губарева, 2022; Музика, 2023; Козлова, 2023; Вавілов, 2023). Науковці визначають екологічні пріоритети природоохоронної діяльності під час поводження з відходами руйнацій та спираючись на успішний світовий досвід, розробляють кроки щодо впровадження технологій рециклінгу (Сатін, 2022; Kotsiuba, 2023; Нонік, 2023).

Мета дослідження. Зменшення ризиків воєнного екологічного збитку (екоциду) через використання рециклінгу відходів руйнації може бути важливим кроком для збереження навколишнього середовища та попередження погіршення екологічної ситуації під час війни. Для цього необхідно дотримуватися чітких кроків, а саме:

- збір та сортування відходів: під час війни важливо створити ефективну систему збору та сортування відходів, це дозволить виділити матеріали, які можна використовувати для відновлення інфраструктури та ресурсів;

- підвищення обізнаності населення: інформаційні кампанії та навчання можуть допомогти громадянам та військовим розуміти важливість рециклінгу відходів під час воєнного конфлікту і сприяти збору та сортуванню відходів;

- створення інфраструктури для рециклінгу: потрібно створити спеціалізовані центри обробки відходів та заводи, які можуть переробляти матеріали з руйнування та відходів, які утворилися внаслідок військових дій;

- зменшення токсичності викидів: важливо впровадити технології та процеси, які дозволять мінімізувати токсичні викиди в атмосферу, ґрунт і водоймища під час рециклінгу відходів руйнацій;

- міжнародне співробітництво: Міжнародні угоди та співробітництво між країнами можуть сприяти спільним зусиллям щодо зменшення екологічних ризиків під час воєнного конфлікту.

Виклад основного матеріалу. Відходи руйнації – це матеріали, що залишаються після руйнування будівель або інфраструктури. Це можуть бути шматки цеглини, металеві конструкції, скло, пластик та інші матеріали, які видаляються під час демонтажу або реконструкції.

Відходи руйнації складаються з основних та супутніх компонентів. До основних належать частини (уламків, бою) будівельних конструкцій,

заповнень дверних та віконних блоків, інженерних мереж, санітарно-технічних приладів тощо. Серед супутніх компонентів – матеріали, предмети, які були всередині або поряд з об'єктом у момент пошкодження (руйнування) або виконання робіт з його демонтажу, зокрема устаткування, особистих речей, предметів вжитку (меблів, побутової техніки), органічних речовин (Вавілов, 2023).

Один з головних аспектів управління відходами руйнації полягає в переробці цих матеріалів для подальшого використання. Так, наприклад, ще у вересні 2022 року в інтерв'ю міністром захисту довкілля та природних ресурсів Русланом Стрільцем було зазначено, що після звільнення території Київської області Збройними Силами України, перед суспільством постав великий виклик щодо відходів руйнації, було зафіксовано факти вивезення тонн будівельних відходів у лісосмуги та ліс, що є неприпустимим.

Для урегулювання ситуації, що склалася, було повністю проінспектовано Київ і Київську область. Зроблено робочу Google-карту, щоб розуміти, де що знаходиться, кожна локація, фото; проведено відповідні наради з мерами, з головами об'єднаних громад. Обласною адміністрацією вже на той час було створено 50 локацій, куди централізовано почали звозити відходи руйнації. Далі їх сортують, щоб у подальшому переробити. Сміття мають подрібнювати, щоб його можна було повторно використати під час відновлення доріг, будівництва тимчасових переходів, переїздів тощо (Кречеткова, 2022).

Як зазначив Руслан Стрілець, спочатку думали, що для того, аби впоратися з відходами руйнації, потрібна велика кількість бюджетних і грантових коштів. Але з часом стало зрозуміло, що утворені відходи вже беруть і повторно використовують будівельники або ті, кому потрібно.

Також міністр захисту довкілля та природних ресурсів зазначив, що це не вирішує проблему повністю, бо залишаються небезпечні відходи, але їх значно менше, і на них вже точно можна знайти ресурс для того, щоб утилізувати екологічно безпечним методом (Кречеткова, 2022).

Таким чином, замість того, щоб просто викидати відходи руйнації на смітник або забирати на полігон, можна шукати способи викорис-

тання цих матеріалів у будівельних проектах або виробництві нових матеріалів.

Так, наприклад, для реалізації Fast Recovery Plan (План відновлення України, 2022), який було розроблено для швидкої відбудови критично необхідної інфраструктури за дорученням Президента України Володимира Зеленського і до якого включено понад 38 тис. конкретних об'єктів з адресами, за браком коштів наразі здійснюється відновлення коштом державного бюджету лише понад 11 тисяч об'єктів. Тобто ремонтують усього 13% від необхідного. Саме тому, як зазначила Анастасія Скок, екологічна директорка ГО "SaveDnipro", доцільним є повторне використання будівельного сміття у будівництві, при закладанні деяких частин фундаменту, доріг або конструкцій (Міськевич, 2023).

Використання відходів руйнації зможе зменшити використання природних ресурсів для відновлення фактично зруйнованих міст, таких як Ірпінь, Чернігів, Маріуполь, Бахмут, міст на Харківщині та Донеччині (Губарева, 2023).

Також багато деревини, металу і пластику можуть бути перероблені і використані для виготовлення нових матеріалів або конструкцій. Це також допомагає зменшити споживання природних ресурсів та енергії, цим самим зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

Крім того, існують різні методи переробки відходів руйнації, такі як механічна переробка, переробка через сортування та рекуперация енергії. Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, і їх використовують залежно від типу відходів та регіональних умов.

Україна також дбає про проблему управління відходами руйнації та встановлює вимоги щодо їх обробки та утилізації. Наприклад, існує політика роздільного збору сміття у деяких містах, яка стимулює мешканців до утилізації відходів руйнації за допомогою спеціальних контейнерів та пунктів збору.

Оскільки війна є складним та деструктивним процесом, який часто супроводжується значною кількістю відходів та руйнацією, то точну кількість відходів під час війни важко визначити, оскільки вона залежить від багатьох факторів, таких як тривалість конфлікту, розмір захопленої території, види зброї та використовуваний обладнання. Однак, можна уявити, що війна призводить до значної кількості відходів через руйнацію будівель, інфраструктури та інших об'єктів.

Так від початку повномасштабної збройної агресії російські війська завдали по українських об'єктах майже 5 тисяч ракетних і майже 3,5 тисячі авіаційних ударів. Крім цього, окупанти завдали майже 1,1 тис. ударів із застосуванням безпілотників. Майже третину території України наразі заміновано. Мова йде про звільнені, і про тимчасово окуповані території (Міськевич, 2023).

Так використання такої кількості зброї масового ураження призводить до пошкодження та руйнування будівель, доріг, мостів, заводів, енергетичних споруд та інших об'єктів, що вимагають великого обсягу відновлювальних робіт після закінчення конфлікту. У разі використання зброї масового ураження, такої як ядерна або радіаційна зброя, створюються додаткові проблеми з поводженням з радіоактивними матеріалами та залишками зброї.

Управління відходами під час війни часто є складною задачею, оскільки існуюча інфраструктура для збору, сортування та переробки відходів може бути пошкодженою або зруйнованою. Проте, навіть під час конфлікту існують спроби зменшити негативний вплив на довкілля та забезпечити безпечне поводження з відходами.

Наприклад, гуманітарні організації та уряди можуть працювати разом для організації тимчасових зон переробки відходів, а також для забезпечення допомоги та навчання місцевому населенню з питань управління відходами під час кризових ситуацій.

Сьогодні, серед актуальних питань для громад, які перебувають в зоні активних бойових дій або ж були окупованими та зазнали руйнувань і пошкоджень своєї інфраструктури є: з чого почати, як організувати, звітувати, зберігати та використовувати відходи від руйнувань.

За майже півтора року війни росіяни пошкодили та зруйнували майже 60 тис об'єктів, підрахували в Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів. Найбільше постраждала житлова забудова – 48 тис будівель. Ця цифра є орієнтовною, оскільки точно порахувати кількість житла непридатного для проживання в нинішніх умовах неможливо, і, на жаль, його кількість збільшується з кожним днем (Колесніченко, 2023).

За даними обласних військових адміністрацій, з кінця лютого до середини жовтня 2022 року

на доступних для підрахунку територіях зафіксовано майже 160 тисяч пошкоджених або зруйнованих об'єктів, з яких 60 відсотків зруйновані більш, ніж наполовину. Серед пошкоджених об'єктів нерухомості переважають житлові приміщення – понад 142 тисячі (Організація процесу поводження з відходами від руйнувань в громадах: як правильно здійснити перші кроки, 2022). Київською школою економіки було прораховано прямі збитки нанесені інфраструктурі України за час війни (табл. 1).

Таблиця 1
Втрати економіки України від пошкодження фізичної інфраструктури (у разі повного руйнування об'єктів), з початку воєнних дій
(Звіт Київської школи економіки (KSE Institute) щодо прямих збитків, нанесених інфраструктурі України, 2023)

Об'єкт інфраструктури	Кількість одиниць станом на 24.03.2023	Загальні витрати, млн. дол. США
Дороги	8265	27546
Житлові будинки*	4431	13452
Цивільні аеропорти**	8	6816
Заводи, підприємства	92	2921
Заклади охорони здоров'я	138	2466
Атомні електростанції	1	2,416
Залізнична інфраструктура та рухомий склад**	н/д	2202
Мости та мостові переходи**	260	1452
Порти та портова інфраструктура	2	622
Заклади середньої та вищої освіти	378	601
Адміністративні будівлі	35	574
Військові аеродроми	10	390
Літак АН-225 «МРІЯ»	1	300
Торгово-розважальні центри	11	188
Релігійні споруди	44	150
Культурні споруди	42	144
Дитячі садочки	165	133
Тепло- та гідроелектростанції	7	101
Інше		412
РАЗОМ		62889

* Сума збільшена через зростання кількості зруйнованих / пошкоджених об'єктів, а також через перегляд методології обрахунку

** Сума зменшена через надходження детальної інформації від Мінінфраструктури щодо кількості та вартості пошкоджених об'єктів

Обсяг відходів, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, вже можна порівняти

з кількістю твердих побутових відходів, що в середньому утворюються в країні за рік. А це близько 10–12 млн тонн (Міськевич, 2023).

Відповідно до Постанови КМУ №1073 (Про затвердження Порядку поводження з відходами, 2022) заходи з ліквідації відходів руйнувань включають декілька важливих етапів. По-перше, розчищення території (збирання відходів від руйнувань, зокрема за можливості – сортування окремих компонентів відходів від руйнувань). Далі зібрані уламки транспортують від місця їхнього утворення до об'єктів поводження з відходами або місць тимчасового зберігання. Наступним етапом є їхнє оброблення або перероблення, якщо є така потреба. Існує практика використання відходів руйнації як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів. Якщо такої можливості немає, відходи видаляються або захоронюються у спеціально відведених місцях.

19 червня 2023 року Кабінет Міністрів України затвердив Порядок поводження з побутовими відходами в особливих умовах (Про затвердження Порядку поводження з відходами, 2022), зокрема на територіях де велися або ведуться бойові дії. У цьому ж документі також йдеться про алгоритм дій з твердими побутовими відходами під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного чи воєнного характеру. Так, наприклад, постанова передбачає облаштувати місця тимчасового зберігання побутових відходів з дотриманням вимог екологічної та пожежної безпеки, охорони навколишнього природного середовища, тощо. Не допускається зберігання побутових відходів поза межами визначених місць або майданчиків тимчасового зберігання (рис. 1, 2).

Механізм працює наступним чином: громади звозять відходи руйнації у місця тимчасового складування, де далі відбувається їх сортування, виокремлюються небезпечні, будівельні відходи тощо. Будівельні відходи подрібнюють для повторного використання.

Із сортуванням та вторинним переробленням поволі управляються на місцях. У Харкові, наприклад, із уламків бетону роблять спеціальну крихту для ремонту доріг і тротуарів. На тимчасових майданчиках в Харкові встановили та експлуатують дробарні установки для відходів. Якщо прилетіло в будинок, розбирають завали

на тему наявності людей і боєприпасів. Потім розсортовують інше. І встановлюють дробарки, які зменшують відходи в 5–8 разів. Це поки найкращий досвід в Україні (Козлова, 2023).

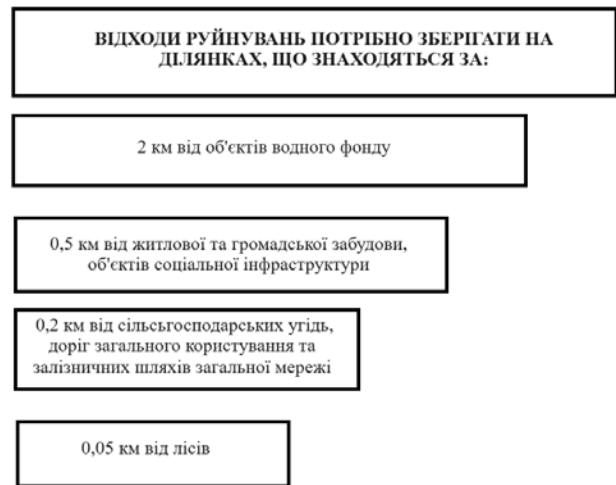


Рис. 1. Схематичне зображення рекомендацій щодо зберігання відходів руйнації (за інформацією Міндовкілля)

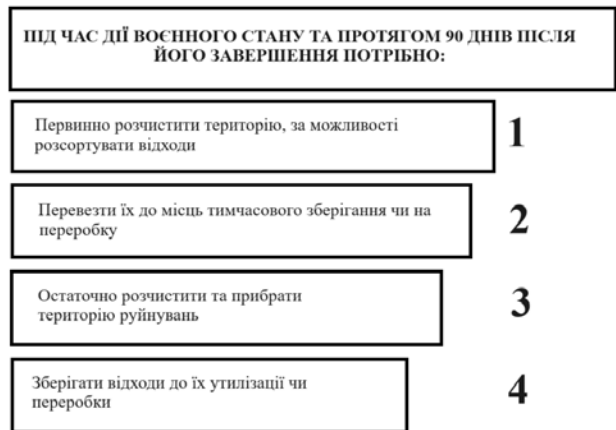


Рис. 2. Схематичне зображення механізму поводження з відходами руйнації (за інформацією Міндовкілля)

Після того як усе відсортовано, має бути проведено лабораторну оцінку, комплекс досліджень, щоб зрозуміти, чи придатний матеріал для повторного використання. Які параметри токсичності в тих чи інших відходів. Наприклад, радіаційно-гігієнічна оцінка. Це виклики, до яких Україна має бути готова. Рік повномасштабної війни змушував би нас рухатися швидше, бо проблема сама по собі не розв'яжеться.

Висновки. Україна продовжує активно займатися проблемою утилізації та переробки

відходів, а також розвитком сталого споживання та виробництва. Державні органи та місцеві самоврядування спрямовують зусилля на впровадження екологічних стратегій та політик з управління відходами, що є надзвичайно важливим в сучасних умовах розвитку нашої держави (Губарева, 2023; Про затвердження Порядку поводження з відходами, 2022; Україна. Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення, 2022; Сайт Державної екологічної інспекції України, 2023; Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, 2020; Про управління відходами, 2022).

Війна в Україні призводить до утворення значної кількості відходів та руйнації, через це суспільство має ще один екологічний виклик: ми повинні навчитися компетентно застосовувати технології рециклінгу задля зменшення накопичення відходів. Застосування технологій вторинного застосування зможе знизити фінансові витрати на відбудову, і саме найголовніше, це допоможе зменшити споживання природних ресурсів та енергії, цим самим зменшивши негативний вплив на навколишнє середовище.

Важливо працювати над відновленням сьогодні та відновленням після війни, а також розробляти стратегії для зменшення негативного впливу відходів на навколишнє середовище.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Kotsiuba I., Herasymchuk O., Shamrai V., Lukianova V., Anpilova Y., Rybak O., Lefter I. A. Strategic Analysis of the Prerequisites for the Implementation of Waste Management at the Regional Level. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. 24 (1). P. 55-66.
2. Вавілов А. Повоєнне прибирання: що робити з будівельним сміттям від зруйнованих росіянами споруд у Запорізькій області. 2023. URL: http://1news.zp.ua/u-zaporizkij-oblasti-pislya-obstriliv-zyavilasya-velichezna-kilkistbudivelnogo-smittya/?fbclid=IwAR0AhKGWEehgBD0_zAaKpu3_ddH0E5KgKIUAIZyKBsdE1j79lolSQk0Rtk
3. Губарева В. Відходи від війни: що це таке та як із ними впоратись? 2022. URL: <https://rubryka.com/article/waste-from-war/?fbclid=IwAR1T-xavtaXFrI3ZdrMCnplRE51CWUxot4ewUNyQQN-rnL7isiDexrWinNM>
4. Губарева В. Екоцид: 10 наслідків війни росії проти України для довкілля/ 2023. URL: <https://rubryka.com/article/naslidky-viiny-dlia-dovkillia/>
5. Звіт Київської школи економіки (KSE Institute) щодо прямих збитків, нанесених інфраструктурі України. Kyiv School of Economics. 2023. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-naneseni-infrastrukturi-ukrayini-v-hodi-viyni-skladayut-mayzhe-63-mlrd/>
6. Козлова О. Відходи війни: як Україну не перетворити на звалище. 2023. URL: https://www.rfi.fr/uk/%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0/20230519-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8-%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8-%D1%8F%D0%BA-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%83-%D0%BD%D0%B5-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8-%D0%BD%D0%B0-%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5?fbclid=IwAR02FhzNGC--ImVidp7955gQHgUO_26Isy3SXL_du_l6FWz0Qjw3u7c2kMU
7. Колесніченко О. Проблема на трильйон. Що Україна робитиме із сотнями тисяч тонн сміття, створеного росіянами. 2023. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/06/19/701281/>
8. Кречетова Д. Ми втратимо Запорізьку область, якщо вибухне АЕС. Міністр захисту довкілля про наслідки екоциду в Україні. 2022. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2022/09/13/250400/>
9. Міськевич Х. Утилізувати ракету і спалений танк, або що робити з відходами війни. 2023. URL: <https://rubryka.com/article/consequences-of-war/>
10. Музика А. Відходи війни: чи можливо повторне використання, або переробка. 2023. URL: <https://1kr.ua/ua/news-82789.html?fbclid=IwAR1d0qwIL6k1vX1jn1rGIBr7tNepxa0Q8fSNEwYr-l9ZvzMDxxqvbH8WetU>
11. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47.
12. Організація процесу поводження з відходами від руйнувань в громадах: як правильно здійснити перші кроки. 2022. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/15928>
13. Ореханова Ю., Амбросова А. Аналіз проблеми переробки відходів від руйнувань: воєнний вимір. 2023. URL: <https://dtkr.com.ua>
14. План відновлення України. 2022. URL: <https://recovery.gov.ua/>
15. Про затвердження 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 та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2022 р. № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text>

16. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. Редакція від 17.09.2020. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text>
17. Про управління відходами. Закон України від 20 червня 2022 року № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#n802>
18. Сайт Державної екологічної інспекції України. URL: <https://www.dei.gov.ua/>
19. Сатін І. В., Ткаченко Т. М., Волошкіна О. С. Технічні та організаційні особливості поводження з відходами від руйнувань. Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами»: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 24–25 листопада 2022 р.). К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2022. С.72–74.
20. Україна. Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення – серпень 2022 / звіт Світового Банку, Уряду України, Європейської Комісії. К., 269 с. URL: <https://iceg.com.ua/wp-content/uploads/2022/09/SHvidka-otsinka.pdf>

REFERENCES:

1. Kotsiuba I., Herasymchuk O., Shamrai V., Lukianova V., Anpilova Y., Rybak O., Lefter I. A. (2023). Strategic Analysis of the Prerequisites for the Implementation of Waste Management at the Regional Level. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 24 (1). pp. 55-66.
2. Vavilov A. (2023). Povoienne prybyrannia: shcho robyty z budivelnym smittiam vid zruinovanykh rosiianamy sporud u Zaporizkii oblasti [Post-war cleanup: what to do with construction debris from buildings destroyed by the Russians in Zaporizhzhia region]. URL: http://1news.zp.ua/u-zaporizkij-oblasti-pislya-obstriliv-zyavilasya-velichezna-kilkist-budivelnogo-smittyta/?fbclid=IwAR0AhKGWEehgBD0_zAaKpu3_ddH0E5KgKIUAIZyKBsdE1j79loISQk0Rtk
3. Hubareva V. (2022). Vidkhody vid viiny: shcho tse take ta yak iz nymy vporatys? [Waste from the war: what is it and how to deal with it?]. URL: <https://rubryka.com/article/waste-from-war/?fbclid=IwAR1T-xavtaXFrI3ZdrMCnplRE5ICWUxot4ewUNyQQN-rnL7isiDexrWinNM>
4. Hubareva V. (2023). Ekotsyd: 10 naslidkiv viiny rosii proty Ukrainy dlia dovkillia [Ecocide: 10 consequences of Russia's war against Ukraine for the environment]. URL: <https://rubryka.com/article/naslidky-viiny-dlia-dovkillia/>
5. Zvit Kyivskoi shkoly ekonomiky (KSE Institute) shchodo priamykh zbytkiv, nanesenykh infrastrukturi Ukrainy. Kyiv School of Economics (2023). [Report by the Kyiv School of Economics (KSE Institute) on direct damage to Ukraine's infrastructure. Kyiv School of Economics]. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-naneseni-infrastrukturi-ukrayini-v-hodi-viyni-skladayut-mayzhe-63-mlrd/>
6. Kozlova O. (2023). Vidkhody viiny: yak Ukrainu ne peretvoryty na zvalyshche [The future of Ukraine: how not to turn Ukraine into a state]. URL: https://www.rfi.fr/uk/%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0/20230519-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8-%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8-%D1%8F%D0%BA-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%83-%D0%BD%D0%B5-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8-%D0%BD%D0%B0-%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%89%D0%B5?fbclid=IwAR02FhzNGC--ImVidp7955gQHgUO_26Isy3SXL_du_16FWz0Qjw3u7c2kMU
7. Kolesnichenko O. (2023). Problema na trylion. Shcho Ukraina robytyme iz sotniamy tysiach tonn smittia, stvorenoho rosiianamy [A trillion-dollar problem. What Ukraine will do with hundreds of thousands of tons of garbage created by Russians]. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/06/19/701281/>
8. Krechetova D. (2022). My vtratymo Zaporizku oblast, yakshcho vybukhne AES. Ministr zakhystu dovkillia pro naslidky ekotsydu v Ukraini [We will lose Zaporizhzhia region if the nuclear power plant explodes. Minister of Environmental Protection on the consequences of ecocide in Ukraine]. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2022/09/13/250400/>
9. Miskevych Kh. (2023). Utylizuvaty raketu i spalenyi tank, abo shcho robyty z vidkhodamy viiny [Disposal of a missile and a burnt tank, or what to do with the waste of war]. URL: <https://rubryka.com/article/consequences-of-war/>
10. Muzyka A. (2023). Vidkhody viiny: chy mozhlyvo povtorne vykorystannia, abo pererobka. [Waste of war: is reuse or recycling possible]. URL: <https://1kr.ua/ua/news-82789.html?fbclid=IwAR1d0qwIL6k1vX1jn1rGIBr7tNepxa0Q8fSN EwYr-I9ZvzMDxxqvbH8WetU>
11. Nonik L.Iu., Patseva I.H., Pichkur T.V. (2023). Rozroblennia stratehii upravlinnia vidkhodamy ruinatsii v umovakh voiennoho stanu [Developing a strategy for managing demolition waste under martial law]. *Ekolohichna bezpeka ta tekhnologii zakhystu dovkillia* №4. pp. 40-47.
12. Orhanizatsiia protsesu povodzhennia z vidkhodamy vid ruinuvan v hromadakh: yak pravylno zdiisnyty pershi kroky [Organizing the process of waste management from destruction in communities: how to take the first steps] (2022). URL: <https://decentralization.gov.ua/news/15928>
13. Orekhanova Yu., Ambrosova A. (2023). Analiz problemy pererobky vidkhodiv vid ruinuvan: voiennyi vymir [Analysis of the problem of recycling waste from destruction: military dimension]. URL: Аналіз проблеми (dtkr.com.ua)
14. Plan vidnovlennia Ukrainy [Ukraine's recovery plan]. (2022). URL: <https://recovery.gov.ua/>

15. Pro zatverdzhennia Poriadku povodzhennia z vidkhodamy, shcho utvorylys u zviazku z poshkodzhenniam (ruinuvanniam) budivel ta sporud vnaslidok boiovykh dii, terorystychnykh aktiv, dyversii abo provedenniam robit z likvidatsii yikh naslidkiv ta vnesennia zmin do deiakykh postanov Kabinetu Ministriv Ukrainy. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27 veresnia 2022 r. № 1073. [On Approval of the Procedure for the Management of Waste Generated in Connection with Damage (Destruction) of Buildings and Structures as a Result of Hostilities, Terrorist Acts, Sabotage or Works to Eliminate Their Consequences and Amendments to Certain Resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1073 of September 27]. (2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-%D0%BF#Text>

16. Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukrainy do 2030 roku. Redaktsiia vid 17.09.2020. Ofitsiinyi vebportal parlamentu Ukrainy [On approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030. Version of 17.09.2020. Ofitsiinyi vebportal parlamentu Ukrainy]. (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text>

17. Pro upravlinnia vidkhodamy. Zakon Ukriany vid 20 chervnia 2022 roku № 2320-IX. URL [On waste management. Law of Ukraine of June 20, 2022, No. 2320-IX]. (2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#n802>

18. Sait Derzhavnoi ekolohichnoi inspektsii Ukrainy [Website of the State Ecological Inspection of Ukraine]. (2023). URL: <https://www.dei.gov.ua/>

19. Satin I. V., Tkachenko T. M., Voloshkina O. S. (2022). Tekhnichni ta orhanizatsiini osoblyvosti povodzhennia z vidkhodamy vid ruinuvan. Dorozhnia karta realizatsii Zakonu Ukrainy «Pro upravlinnia vidkhodamy»: zbirka materialiv Natsionalnoho forumu «Povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini: zakonodavstvo, ekonomika, tekhnolohii» [Technical and organizational features of demolition waste management. Roadmap for the Implementation of the Law of Ukraine "On Waste Management": a collection of materials from the National Forum "Waste Management in Ukraine: Legislation, Economics, Technology" (Kyiv, November 24-25, 2022)]. *Kyiv: Center for Environmental Education and Information*. pp.72–74.

20. Ukraina. Shvydka otsinka zavdanoi shkody ta potreb na vidnovlennia – serpen 2022 / zvit Cvitovoho Banku, Uriadu Ukrainy, Yevropeiskoi Komisii [Ukraine. Rapid assessment of damage and recovery needs - August 2022. Zvit Cvitovoho Banku, Uriadu Ukrainy, Yevropeiskoi Komisii] URL: <https://iceg.com.ua/wp-content/uploads/2022/09/SHvidka-otsinka.pdf>