

Д. В. Швидкий
В. В. Швець
К. В. Соколенко,
В. М. Соколенко

ЗАВДАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ВТОРИННИМИ БУДІВЕЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ ВІД РУЙНАЦІЇ МІСТ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Вінницький національний технічний університет
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Виконано аналіз проблем управління вторинними будівельними відходами від руйнації міст на урбанізованих територіях. Масштаб руйнувань призвів до формування зон, територій, районів суцільної руйнації. На цих територіях зруйнована інфраструктура, не ведеться господарча діяльність, відсутнє населення. Розміри зон перевищують відстань міжселенних районних зв'язків. Світові та вітчизняні українські практики поводження з відходами стосуються переважно завдань управління в мирний період часу, в умовах нормального функціонування економіки. Висунуто гіпотезу, що наслідки війни формують новий тип об'єктів переробки – територіальні утворення. Ця проблема актуальна для урбанізованих територій сходу України. Вторинні будівельні відходи від руйнування на урбанізованих територіях мають морфологічні відмінності. Базові принципи відновлення, загальні підходи та вимоги до моделей та програм поводження з вторинними будівельними відходами від руйнування на високо урбанізованих територіях суцільного руйнування поки не пророблено. Запропоновано впроваджувати як термін та категорію поняття «Вторинні будівельні відходи руйнування». Проблема відтворення населених пунктів вимагатиме у середньо та довготерміновому відновленні розробки програм поводження з ВБВР на територіях суцільної руйнації. За оцінкою авторів перетворення об'єктів руйнування може сягати 25% витрат у порівнянні з новим будівництвом. Розчищення зруйнованих міст та територій може становити 3-5 років – термін реалізації масштабних містобудівних завдань. Визначено чинники та характерні спільні риси що забезпечують успішні приклади рішення та реалізації проблем переробки та управління відходами загального спектру утворення. Перелічено фактори, що мають вирішальний вплив на політику ефективного управління відходами. Методи та моделі розчистки зруйнованих територій становлять окрему науково-практичну задачу та потребують додаткових досліджень.

Ключові слова: рециклінг, вторинні будівельні відходи, місто, урбанізовані території, руйнація, регіональне планування, містобудівне відновлення, реконструкція міст.

Вступ

Третій рік війни в Україні несе масштабні руйнування. Немає жодної області яка б не зазнала руйнувань внаслідок бойових дій. Масштаби та характер руйнувань визначаються географічним розташуванням, умовами пересування та фіксації лінії бойових зіткнень, фактом окупації або звільнення окремих територій областей, іншими факторами. Тиллові області переважно зазнали авіаційних ударів по об'єктах промисловості та інфраструктури. Також є чимало зруйнованих цивільних будівель. Міста розташовані близько до лінії бойових зіткнень зазнають значно масштабніших руйнувань. За свідченням міського голови у Харкові з 9000 будинків 4000 ушкоджено. Також ушкоджено або зруйновано 50% шкіл та дитячих садків. На рис.1 наведено картограму масштабів руйнувань українських міст. Масштаб руйнувань по окремих містах та територіях сягає позначок 60-80-100% [1]. Масштаб та характер руйнувань с. Андріївка (рис. 2) демонструє «місячний ландшафт» який утворився внаслідок обстрілів. Щільність воронок демонструє, що жодних неушкоджених об'єктів на території не існує. І це не поодинокий випадок. Достатньо свідчень того, що окремі населені пункти зруйновано повністю.



Рисунок 1 – Масштаби руйнування українських міст.

Тобто в адміністративно визначених межах населеного пункту не існує жодного вцілілого будинку, повністю зруйновано інфраструктуру, не ведеться будь-яка господарча діяльність, населення вимушено покинуло свої домівки. Формуються території, зони, райони суцільного руйнування. Розміри зон руйнування становлять до 100-150 км у ширину – перевищують відстань міжселенних районних зв'язків.



Рисунок 2 – Масштаб та характер руйнувань с. Андріївка

Проблеми та завдання вторинного використання відходів промисловості та рециклінгу у будівництві є предметом дослідження в багатьох наукових роботах. Вторинне використання актуалізується через завдання утилізації, переробки та поховання відходів. Завершення експлуатаційного циклу об'єктів будівництва продукує як значні ділянки території, що підлягають розчищенню, так і значний обсяг будівельних матеріалів, конструкцій що утворюються під час знесення будівель. Рециклінг будівельних матеріалів призначений вирішувати питання вторинного використання відходів будівництва. Власне рециклінг це «операція з відновлення, у результаті якої відходи переробляються у продукцію, матеріали або речовини для їх використання за первинною або іншою метою. Ця операція включає перероблення органічного матеріалу, але не включає виробництва енергії чи перетворення відходів у матеріали, що можуть бути використані як паливо або як матеріали для зворотного заповнення» [2]. Проблематику рециклінгу у будівництві досліджували закордонні та вітчизняні науковці, можна відзначити публікації [3-5]. Завдання, напрями, позитивні приклади вторинного використання відходів промисловості та будівництва аналізувались у роботах [6-12]. Для східного, вугледобувного регіону України окрему проблему становили та становлять терикони та породні відвали вугільної та добувної промисловості. Значна кількість досліджень спрямована на завдання рекультивації териконів, їх використання, консервації мінімізації шкідливого впливу на довкілля. [1, 2, 3]. Гостру проблему для країни в цілому становить завдання збору, переробки та утилізації ТБВ – твердих побутових відходів у містах та населених пунктах. Для України відзначається також проблема масової реконструкції житлової забудови масових індустріальних мерій, т.з. «хрущовок». В містах країни цілі мікрорайони та райони утворено будинками, що відпрацювали свій проектний та нормативний ресурс. Реконструкція цих територій також передбачає великі обсяги вторинних будівельних відходів від знесення будинків – з усіма наслідками проблематики управління цими відходами. [13]. Промислові підприємства індустріального укладу також відпрацьовують свій ресурс. З часів СРСР значна частина об'єктів, в першу чергу оборонного комплексу, припинила своє функціонування. Занедбані промислові території та виробничі ландшафти притаманні багатьом індустріальним містам України. Відсутні єдині підходи, законодавча база не охоплює весь спектр проблем та завдань поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), нестача коштів для вирішення проблем утилізації ТПВ, відсутність полігонів ТПВ або придатних ділянок територій для їх облаштування. Спрямованість проблематики визначається галуззю продукування проблем – тобто накопичення значних обсягів відходів, збільшення екологічного навантаження, нестача територій та полігонів для захоронення відходів, разове значне чи системне явище виведення з експлуатації будівель та споруд з завданням демонтажу та утилізації. Формалізація проблеми сприяє аналізу та роботі з управління відповідними категоріями відходів. У так званих нормальних умовах ці процеси мають еволюційний характер – системне накопичення проблем, визначення громадського, соціально-економічного запиту на їх вирішення, науковий аналіз, розробка стратегій управління та поводження регіонального або

загально державного рівня. В Україні слід відзначити нормативно-законодавчі акти, спрямовані на проблеми управління відходами [2, 14-16]. Війна має наслідки раптового впливу, різкої руйнації форми та функції. Еволюційні перетворення змінюються різкими структурними руйнуваннями, що мають катастрофічні наслідки. Для територій та міст, що зазнали масштабних руйнацій проблемою є не тільки руйнування забудови та деградація територій. Одночасно фіксується втрата населення, втрата функцій місцевого самоврядування, руйнування інженерної інфраструктури міст, припинення господарчої діяльності. Одночасно такий стан речей є вихідними даними для початку відбудови територій та населених пунктів. Проблема поводження та управління вторинними будівельними відходами від руйнувань становитиме одну з критично складних за своїми масштабами. Слід відзначити, що після Другої світової війни з такими проблемами Європейський континент не стикався, завдання є актуальними та реально надскладними.

Мета статті. Метою статті було дослідження завдань та проблем управління вторинними будівельними відходами від руйнувань на урбанізованих територіях.

Результати та обговорення

На рис. 3 супутниковий знімок фіксує ситуацію на лінії бойового зіткнення. Характерною ознакою є відсутність господарчої діяльності, відповідно природа на території самовідновлюється, поростає стійкими невибагливими видами рослин. Карти нічного освітлення територій (Рис. 4) чітко вказують на відсутність господарської діяльності з боку людини, колапс промисловості та населених пунктів в цілому



Рисунок 3 – Лінія бойових зіткнень, що формує зону, вільну від господарської діяльності.

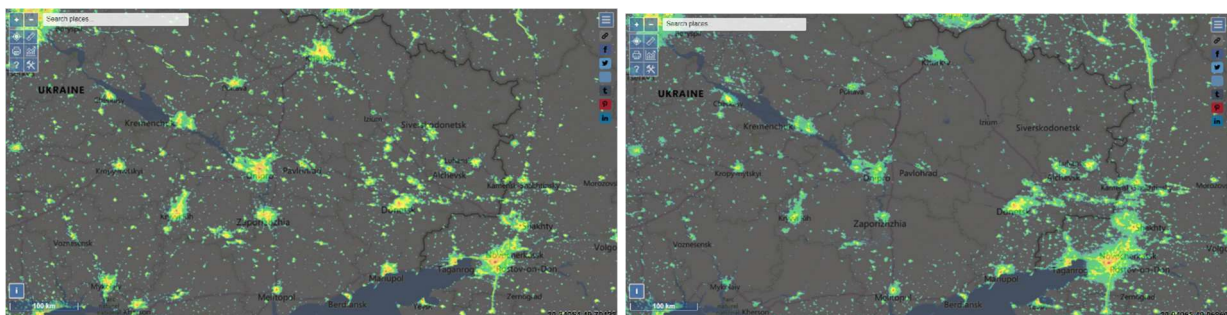


Рисунок 4 – Карти нічного освітлення територій, до війни та станом на 2023 р.

Нормативна документація та законодавчі рішення спрямовані на завдання відновлення зруйнованих населених пунктів, відбудови окремих зруйнованих об'єктів на сучасному етапі не відповідають тим викликам, що сформували масштабні руйнування, та потребують удосконалення. Базові принципи відновлення, загальні підходи та вимоги до моделей та програм поводження з вторинними будівельними відходами від руйнування на високо урбанізованих територіях суцільного руйнування поки не пророблено.

Закон України про походження з відходами не розглядає проблему об'єднання територій

суцільного руйнування з (ВБВР) класифікованих за класом шкідливості. [2]. Накопичений досвід та правила поводження (управління) відходами прийнятні для «звичайних» умов, коли відходи утворено в умовах функціонування галузей промисловості, функціонування міст та їх традиційних, притаманних видів господарювання. Війна призвела до надзвичайно швидкого руйнування по характеру дії. Додаткові негативні впливи зумовлені природно-кліматичними факторами. Два роки території та об'єкти існують без можливості хоча б консервації з боку людини (господаря будівлі). Об'єкти господарської діяльності на територіях лінії бойового зіткнення заблоковано для будь якої господарської діяльності.

Автори вважають що доцільно впроваджувати як термін та категорію поняття «Вторинні будівельні відходи руйнування» (ВБВР), котрі характеризують рештки від зруйнованих об'єктів на території міст та населених пунктів, що зазнали суцільного руйнування. Законодавчі акти [2,15,16] прийняті у 2022 та 2023 рр. на той час не могли врахувати та запропонувати рішення по переробці (управлінню) з ВБВР що мають значний територіальний масштаб.

Буча, Ірпінь, Харків – міста, котрі зазнали масштабних руйнувань, але зберегли управління, органи та структури міського самоврядування, мають певний ресурс та можливості відновлення. В цих містах реалізуються програми утилізації, переробки та управління відходами, що утворилися внаслідок руйнації під час бойових дій. Для міст та територій суцільної руйнації формується катастрофічна містобудівна ситуація. Відповідно в умовах катастрофи не може бути окремих позитивних ділянок або сфер, проблематика вирішення яких має вдалі позитивні рішення. На Рисунку 5 наведено приклади зон суцільного руйнування міст України. З переліку містобудівних параметрів зберіглися адміністративні кордони території населених пунктів, географічні параметри вертикального планування (рельєф), опорний планувально транспортний каркас вулично-дорожньої мережі. Збережено функціональний зонінг міст, проте не факт, що не змінилися параметри та показники, притаманні для відповідних зон. Це стосується зон зелених насаджень, рекреаційних зон, санітарно-захисних зон та інше.

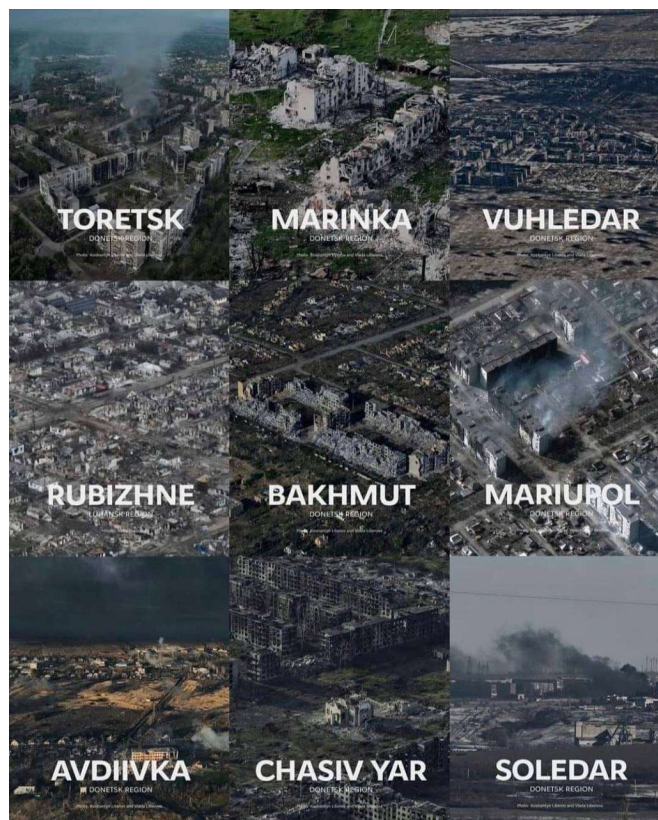


Рисунок 5 – Приклади зон суцільного руйнування міст України.

Не існує генеральних планів міст, діючих органів місцевого самоврядування, не визначено склад та функції підприємств і установ місто утворюючої та місто обслуговуючої груп.

Категорії: утворювач відходів; власник відходів; власник/управитель об'єкта; уповноважений орган мають невизначений характер. На початковому етапі це заважатиме розробці програм управління ВБВР у конкретному населеному пункті. На урбанізованих територіях що мають різну

інженерно-планувальну організацію, при аналізі характеру та масштабу руйнувань, методи та моделі поведіння (управління) з ВБВР матимуть визначені відмінності. Зберігає актуальність завдання розробки принципів поведіння (управління) з ВБВР на високо урбанізованих територіях, що зазнали масштабних руйнувань.

Війна та її наслідки формують території та зони руйнування, розмір яких співставний та перевищує розмір середнього міста. Досвіду відновлення міст майже повністю зруйнованих країна не має. Становлення населеного пункту (міста) становить декілька років за сприятливих умов. Реконструктивне перетворення об'єктів сягає 25-50% витрат у порівнянні з новим будівництвом. Якщо подібну аналогію використовувати у якості робочої гіпотези, розчищення зруйнованих міст та територій може становити 3-5 років – термін реалізації масштабних містобудівних завдань. В якості об'єкту дослідження розглядаються міста, зони та територіальні утворення, що зазнали масштабних руйнувань. Актуальне наукове завдання становить розробка типологічних класифікацій зруйнованих міст по характерним ознакам. Бахмут, Попасна, інші міста перетворено на території-привиди, території що позбавлені управління, функціонування. Проблема відтворення цілих населених пунктів вимагатиме реалізації на початковому етапі нагальних рішень невідкладного спрямування, а у середньо та довготерміновому відновленні розробки програм поведіння з ВБВР на територіях суцільної руйнації. На сході України історично сформовано мережа населених пунктів з кількістю населення >50 тисяч мешканців. Особливості промислового комплексу, мережі транспортного сполучення визначили для подібних міст та районів зони функціонального впливу з радіусом до 70-80 км кв. межах адміністративних областей формуються над районні утворення. [17]. Для східних областей просторові зв'язки між обласними центрами мають радіус впливу до 200-300 км. Зони руйнування (рис. 3, 4) за розмірами співставні з наведеними параметрами. Генеральна схема планування території України передбачає наявність окремих з визначеним типом використання територій. [18]. У найбільш урбанізованому індустріальному регіоні – Донбасі, виділено три підзони, зокрема перша - з критичним рівнем виробництва та міського розвитку [19]. Для першої зони рекомендовано жорстке регулювання містобудівного розвитку з пріоритетною реструктуризацією економічної бази та екологічною реабілітацією. Ця зона займає приблизно 6% території України і включає зокрема центральну частину Донбасу. Ця ж територія наразі є місцем масштабних руйнувань.

Для цієї зони постає завдання функціонального впорядкування планувальної структури враховуючи зміну форми. Першочерговими завданнями відновлення вбачаються комплекс заходів по двох напрямках:

- 1 – відновлення базового рівня життєдіяльності міського господарства;
- 2 – управління, утилізація, розчистка об'єктів та територій масового руйнування. Мова йде про міжселенні території за розмірами співставними з районами (до 70-100км).

Слід пам'ятати історію існування т. з. «червоних зон» територій на картах сучасної Європи, котрі і досі виведено з господарчого обороту з часів Першої світової. Тобто є розуміння, що масштабні бойові дії спроможні давати наслідки, шкідливий вплив яких не вдасться усунути протягом сторіччя.

Так на після Першої світової війни, на північному сході Франції існує так звана «червона зона», території які виявилися настільки зруйновані, що були визнані непридатними для проживання людей і ведення на них будь-якої діяльності, що викликано як і забрудненням середовища так і великою кількістю нездетонованих боєприпасів. Руйнування зазнали не тільки міста і села, а й цілі ландшафти. Після війни, уряд скуповував землі які не підлягали відновленню і до власне червоної було внесено 1200 км² французької території. На сьогоднішній час ця територія зменшилася до 100 км². За різними оцінками повернення цих земель у господарчу діяльність займе ще не одне сторіччя. Загалом від бойових дій ПСВ було знищено 7% території Франції, або ж більше 33 тисячі км², що більше на 25% від площі території Луганської області.

У дослідженні [20, 21] визначено чинники та характерні спільні риси що забезпечують успішні приклади рішення та реалізації проблем переробки та управління відходами загального спектру утворення. Це, в першу чергу, управлінська та бюджетна самостійність місцевого самоврядування; спрямування частини податків фізичних та юридичних осіб, зареєстрованих на територіях міських громад до місцевих бюджетів – що стимулює підтримку бізнесу та інвестицій на місцях; чіткий закріплений розподіл повноважень та ресурсів між центральною, регіональною та місцевою владою. Фактори, що мають вирішальний вплив на політику ефективного управління відходами зокрема: екологічна свідомість населення, розвиненість інфраструктури збору та переробки відходів, наявність економічних стимулів для виробників та споживачів для вторинного використання продукції переробки.

Висновки

Процес відновлення звільнених міст, що зазнали особливо масштабних руйнувань матиме свої нетипові відмінності. Одним з перших завдань є проблема поводження, управління вторинними будівельними відходами, що утворилися внаслідок руйнації. У випадку, коли рециклінгу, як варіанту поводження з ВБВР підлягають міста, зони та територіальні утворення, що зазнали масштабних руйнувань, методи та моделі розчистки зруйнованих територій становлять окрему науково-практичну задачу та потребують додаткових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. Київ : KSE Institute, 2024. 39 с. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf. (дата звернення: 16.10.2024).
2. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX : станом на 29 черв. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 16.11.2024).
3. Уваров П. Є., Татарченко Г. О., Шпарбер М. Є. Сучасні проблеми рециклінгу вторинних будівельних ресурсів. Наукові вісті Давіського університету. - 2019. - № 16 - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdu_2019_16_22.
4. Савицький М., Смирнов А. Властивості вторинних крупних заповнювачів, отриманих в результаті подрібнення бетонних відходів. Будівельні конструкції. Теорія і практика, (14), 2024, С. 19-28. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.14.2024.19-28>.
5. Савицький М. В., Смирнов А. С. Особливості використання подрібненого бетонного брухту в якості крупного заповнювача для бетону. Український журнал будівництва та архітектури, № 6 (018), 2023. С. 111-117.
6. Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів / О. Р. Попович, Я. М. Захарко, М. С. Мальований // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Теорія і практика будівництва. - 2013. - № 755. - С. 321-324. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPTPB_2013_755_60 (дата звернення: 22.10.2024).
7. Кондращенко Е. В. О проблеме городов по использованию строительных отходов от сноса зданий и сооружений / Е. В. Кондращенко, А. А. Качура // Комунальне господарство міст. – 2013. – № 107. – С. 150–155.
8. Шуваєв А. Інструментарій залучення відходів будівництва та зносу до повторного господарського циклу в контексті їх класифікаційних ознак. Грааль науки. 2021. С. 600–605.
9. Морковська Н. Г., Абделрахем А. Переробка будівельних відходів, що утворюються в Україні. Комунальне господарство міст. 2019. Т. 1, № 147. С. 210–214.
10. Семенов В. Т. Переробка будівельних відходів в умовах редевелопменту міських територій / В. Т. Семенов, Е. А. Шишкін, Ю. І. Гайко // Архітектурний вісник КНУБА : Наук.-вироб. збірник. / Відповід. ред. П. М. Куліков – Київ : КНУБА, 2016. – Вип. 8–9. – С. 248–256. ISSN 978-617-7185-03-0.
11. Рециклінг будівельних відходів / [Е. А. Шишкін, Ю. І. Гайко, К. І. Вяткін, А. О. Чала] // Містобудування та територіальне планування : Наук.-техн. Збірник / Відпов. ред. М. М. Осетрін – Київ, КНУБА, 2018. – Вип. 66. – С. 654–666, ISSN 2076-815X
12. Шишкін Э. А. Рециклінг строительных отходов / Э. А. Шишкін, Ю. И. Гайко // Economics, science, education: integration and synergy: materials of international scientific and practical conference (Bratislava, 18–21 January 2016). : in 3 V. – V. 3 – К. : Publishing outfit «Centre of educational literature», 2016. – Р. 123–124.
13. Закон України Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду: Закон України 22.12.06. № 525-V // Відомості Верховної Ради України, 2007. – № 10. – Ст. 88.
14. Закон Кабінету Міністрів України «Про відходи» / Збірник нормативних документів з питань поводження з відходами виробництва і споживання. – Черкаси, 2004. – С. 223–267.
15. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 08.11.2017 р. № 820-р : станом на 17 верес. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text> (дата звернення: 10.02.2022).
16. Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведення робіт з ліквідації їх наслідків та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України : Постанова Каб. Міністрів України від 27.09.2022 № 1073 : станом на 29 серп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-p#Text> (дата звернення: 22.10.2024).
17. Голоднов О. І., Швець В. В., Соколенко К. В. Чинники та передумови формування нових типологічних ознак регіону сходу України. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2023. Т. 35, № 2. С. 120–129. URL: <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2023-2-120-129>.
18. Закон України “Про Генеральну схему планування Території України”, (2002 р.)
19. Белоконь Ю.М. Региональное планирование. Теория и практика. Киев. 2003.

20. Войціховська А., Кравченко О., Мелень-Забрамна О., Панькевич М. (2019). Кращі європейські практики управління відходами. Посібник. Видавництво «Компанія «Манускрипт». URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/07/Krashchi_ES_praktuku_NET.pdf
21. Палій О. В. Підвищення екологічної безпеки за рахунок впровадження рециклінгу відходів руйнації у виробництво бетону : дис. ... д-ра філософії. Житомир, 2024. 256 с. URL: https://ztu.edu.ua/site/files/1/docs/Наука/Аспірантура%20та%20докторантура/Разові%20ради/2024/diss_Palii.pdf

REFERENCES

1. Zvit pro priami zbytky infrastruktury vid ruinuван vnaslidok viiskovoi ahresii Rosii proty Ukrainy stanom na pochatok 2024 roku. Kyiv : KSE Institute, 2024. 39 s. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (data zvernennia: 16.10.2024).
2. Pro upravlinnia vidkhodamy : Zakon Ukrainy vid 20.06.2022 № 2320-IX : stanom na 29 cherv. 2024 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (data zvernennia: 16.11.2024).
3. Uvarov P. Ye., Tatarchenko H. O., Shparber M. Ye. Suchasni problemy retsyklinhu vtorynnykh budivelnnykh resursiv. Naukovi visti Dalivskoho universytetu. – 2019. – № 16. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdu_2019_16_22.
4. Savytskyi M., Smyrnov A. Vlastyvoli vtorynnykh krupnykh zapovniuvachiv, otrymanykh v rezultati podribnennia betonnykh vidkhodiv. Budivelni konstruktii. Teoriia i praktyka, (14), 2024, S. 19-28. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.14.2024.19-28>.
5. Savytskyi M. V., Smyrnov A. S. Osoblyvosti vykorystannia podribnenooho betonnooho brukhtu v yakosti krupnoho zapovniuvacha dla betonu. Ukrainnyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury, № 6 (018), 2023. S. 111-117.
6. Problemy utylizatsii ta pererobky budivelnnykh vidkhodiv / O. R. Popovych, Ya. M. Zakharko, M. S. Malovanyi // Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". Teoriia i praktyka budivnytstva. – 2013. – № 755. – S. 321-324. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPTPB_2013_755_60 (data zvernennia: 22.10.2024).
7. Kondrashchenko E. V. O probleme gorodov po ispolzovaniiu stroitelnykh otkhodov ot snosa zdaniy i sooruzheniy / E. V. Kondrashchenko, A. A. Kachura // Komunalne hospodarstvo mist. – 2013. – № 107. – S. 150–155.
8. Shuvaiev A. Instrumentarii zaluchennia vidkhodiv budivnytstva ta znosu do povtornoho hospodarskoho tsyклу v konteksti yikh klasyfikatsiinykh oznak. Hraal nauky. 2021. S. 600–605.
9. Morkovska N. H., Abdelrahman A. Pererobka budivelnnykh vidkhodiv, shcho utvoriuiutsia v Ukraini. Komunalne hospodarstvo mist. 2019. T. 1, № 147. S. 210–214.
10. Semenov V. T. Pererobka budivelnnykh vidkhodiv v umovakh redevelopment mistykykh terytorii / V. T. Semenov, E. A. Shyshkin, Yu. I. Haiko // Arkhitekturnyi visnyk KNUBA : Nauk.-vyrob. zbirnyk. / Vidpovid. red. P. M. Kulikov – Kyiv : KNUBA, 2016. – Vyp. 8–9. – S. 248–256. ISSN 978-617-7185-03-0.
11. Retsyklinh budivelnnykh vidkhodiv / [E. A. Shyshkin, Yu. I. Haiko, K. I. Viatkin, A. O. Chala] // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia : Nauk.-tekhn. zbirnyk / Vidpovid. red. M. M. Osetrin – Kyiv : KNUBA, 2018. – Vyp. 66. – S. 654–666. ISSN 2076-815Kh.
12. Shyshkin E. A. Retsyklynh stroitelnykh otkhodov / E. A. Shyshkin, Yu. I. Haiko // *Economics, science, education: integration and synergy: materials of international scientific and practical conference* (Bratislava, 18–21 January 2016). : in 3 V. – V. 3 – K. : Publishing outfit «Centre of educational literature», 2016. – R. 123–124.
13. Zakon Ukrainy Pro kompleksnu rekonstruktsiiu kvartaliv (mikrorayoniv) zastariloho zhytlovoho fondu: Zakon Ukrainy 22.12.06. № 525-V // Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2007. – № 10. – St. 88.
14. Zakon Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro vidkhody» / Zbirnyk normatyvnykh dokumentiv z pytan povodzhennia z vidkhodamy vyrobnytstva i spozhyvannia. – Cherkasy, 2004. – S. 223–267.
15. Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku : Rozporiadzh. Kab. Ministriv Ukrainy vid 08.11.2017 r. № 820-r : stanom na 17 veres. 2020 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text> (data zvernennia: 10.02.2022).
16. Pro zatverdzhennia Poriadku povodzhennia z vidkhodamy, shcho utvorylys u zviazku z poshkodzhenniam (ruinuванням) budivel ta sporud vnaslidok boiovykh dii, terorystychnykh aktiv, dyversii abo provedennia robiz z likvidatsii yikh naslidkiv ta vnesennia zmin do deiakykh postanov Kabinetu Ministriv Ukrainy : Postanova Kab. Ministriv Ukrainy vid 27.09.2022 № 1073 : stanom na 29 serp. 2024 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2022-n#Text> (data zvernennia: 22.10.2024).
17. Holodnov O. I., Shvets V. V., Sokolenko K. V. Chynnyky ta peredumovy formuvannia novykh typolohichnykh oznak rehionu skhodu Ukrainy. Suchasni tekhnolohii, materialy i konstruktii v budivnytstvi. 2023. T. 35, № 2. S. 120–129. URL: <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2023-2-120-129>.
18. Zakon Ukrainy “Pro Heneralnu skhemu planuvannia Terytorii Ukrainy”, (2002 r.).
19. Belokon Yu. M. Rehionalnoe planirovanie. Teoriia i praktika. Kyiv. 2003.
20. Voitsikhovska A., Kravchenko O., Melen-Zabramna O., Pankevych M. (2019). Krashchi yevropeiski praktyky upravlinnia vidkhodamy. Posibnyk. Vydavnytstvo «Kompaniia «Manuskrypt». URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/07/Krashchi_ES_praktuku_NET.pdf
21. Palii O. V. Pidvyshchennia ekolohichnoi bezpeky za rakhunok vprovadzhennia retsyklinhu vidkhodiv ruinaatsii u vyrobnytstvo betonu : dys. ... d-ra filosofii. Zhytomyr, 2024. 256 s. URL: https://ztu.edu.ua/site/files/1/docs/Наука/Аспірантура%20та%20докторантура/Разові%20ради/2024/diss_Palii.pdf

Швидкий Дмитро Васильович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: Rulimpipl@gmail.com ORCID:0009-0006-8369-271X
Віталій Вікторович Швець – к.т.н., доцент, завідувач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: v.shvets@vntu.edu.ua. ORCID: 0000-0002-2748-3685.

Соколенко Костянтин Валерійович – PhD, старший викладач, кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,

e-mail: sokolenko@snu.edu.ua ORCID:0000-0003-3334-7855

Соколенко Валерій Михайлович – к.т.н., доцент, кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
e-mail: sokolenko_1@snu.edu.ua [ORCID:0000-0002-5073-2694](https://orcid.org/0000-0002-5073-2694)

D. Shvydkyi
V. Shvets
K. Sokolenko
V. Sokolenko

TASKS AND PROBLEMS OF SECONDARY BUILDING WASTE MANAGEMENT FROM URBAN DEMOLITION IN URBANISED AREAS

Vinnitsia National Technical University
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University

The article analyses the problems of managing secondary building waste from urban destruction in urbanised areas. The scale of the destruction has led to the formation of zones, territories, and areas of total destruction. These areas have destroyed infrastructure, no economic activity, and no population. The size of the zones exceeds the distance of inter-settlement district connections. Global and national waste management practices are mainly concerned with management tasks in peacetime, in conditions of normal economic functioning. The author hypothesises that the consequences of war form a new type of processing facilities - territorial formations. This problem is relevant for the urbanised areas of eastern Ukraine. Secondary building waste from destruction in urbanised areas has morphological differences. The basic principles of recovery, general approaches and requirements for models and programmes for the management of secondary building waste from demolition in highly urbanised areas of continuous destruction have not yet been developed. It is proposed to introduce the concept of 'Secondary building waste of destruction (SCWD)' as a term and category. The problem of reconstructing settlements will require the development of programmes for the management of ERW in areas of continuous destruction in the medium and long term. According to the authors, the transformation of destruction sites can reach 25% of the costs compared to new construction. The clean-up of destroyed cities and territories can take 3-5 years, which is the timeframe for implementing large-scale urban planning tasks. The factors and characteristic common features that provide successful examples of solving and implementing the problems of recycling and waste management of the general waste generation spectrum are identified. The factors that have a decisive influence on the policy of effective waste management are listed. Methods and models for cleaning up destroyed areas pose a separate scientific and practical challenge and require additional research

Keywords: recycling, secondary building waste, city, urbanised areas, destruction, regional planning, urban renewal, urban reconstruction.

Shvydkyi Dmytro – PhD student at the Department of Civil Engineering, Urban Planning and Architecture, Vinnitsia National Technical University. E-mail: Rulimpipl@gmail.com ORCID:0009-0006-8369-271X

Shvets Vitalii – PhD in Engineering, Associate Professor, Head of the Department of Civil Engineering, Municipal Economy and Architecture, Vinnitsia National Technical University. E-mail: v.shvets@vntu.edu.ua. ORCID: 0000-0002-2748-3685.

Sokolenko Kostiantyn – PhD, Senior Lecturer, Department of Civil Engineering, Urbanism and Spatial Planning, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, e-mail: sokolenko@snu.edu.ua ORCID:0000-0003-3334-7855

Sokolenko Valerii - PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Urbanism and Spatial Planning, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, e-mail: sokolenko_1@snu.edu.ua [ORCID:0000-0002-5073-2694](https://orcid.org/0000-0002-5073-2694)