

України спеціального Фонду розвитку аеропортів; посилення контролю за управлінням корпоративними правами держави в аеродромних комплексах. Основними напрямками лібералізації та недискримінаційного регулювання авіаційних ринків: в сфері міжнародних авіаперевезень є зняття обмежень на регулярні рейси, розширення їх мережі, відновлення транзитного потенціалу повітряного простору України; в сфері внутрішніх авіаперевезень - поширення малобюджетної моделі («лоу-кост»); зростання частки вантажних авіаційних перевезень; реконструкція / будівництво регіональних аеропортів, доступних для всіх верств населення, пристосованих до прийому нових типів повітряних суден за стандартами ІКАО.

#### **Список використаних джерел**

1. Проект Плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Відновлення та розбудова інфраструктури». К.: Національна рада з відновлення України від наслідків війни, 2022. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/restoration-and-development-of-infrastructure.pdf> (дата звернення 19.02.2023)

**Міхно І.С.,**

*кандидат економічних наук,  
доцент кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки,  
Національний авіаційний університет*

### **ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ, ЯК МОЖИВИЙ ШЛЯХ ВИХОДУ З ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ ПІСЛЯ ВІЙНИ**

*На даний час у світі є актуальною проблема накопичення відходів будівництва, що супроводжується постійно зростаючою кількістю сміття та фракцій, що мають довгий термін розкладання. Для України характерною особливістю є велика кількість зруйнованих споруд та об'єктів інфраструктури внаслідок військових дій, що створюють додаткове екологічне навантаження та збільшення ризиків для життєдіяльності населення. Одночасно в більшості пострадянських країн залишається застарілий житловий фонд, термін експлуатації якого закінчився, а реконструкція не має сенсу внаслідок фізичного зносу та великої собівартості процесу. Саме тому важливо забезпечити впровадження циркулярної економіки та принципів покращення безпеки і еколого-економічного становища в Україні для відновлення потенціалу країни.*

Переосмислення роді відходів у розвинутих країнах почалось ще на початку 20 сторіччя, коли почали з'являтися перші аналоги виробництв, спрямовані на вторинне використання товарів та ресурсів, покращення стану екології, що стало поштовхом для розвитку так званої «циркулярної економіки», яка базується на принципі максимальної переробки відходів та ресурсозбереженню і енергоефективності.

Стратегічна важливість ресурсів для України, що на даний час знаходиться у стані війни, є значною за рахунок збереження ресурсів, коштів на відновлення країни, формуванню Європейських стандартів та принципів, тому вторинна переробка відходів, що сформована на засадах «зеленої економічної системи» та рециркуляції є пріоритетним напрямом розвитку.

При врахуванні станом на червень 2022 року окупованих територій (близько 10% від території України), де зруйнованими є або повністю населені пункти або більшість будівель (більше 70%), кількість будівель зростає до 320 тисяч та постійно збільшується з кожним днем проведення військових дій.

Також при обліку застарілого житлового фонду в Україні, терміни експлуатації якого або скінчились, або наближаються до закінчення, кількості аварійних будівель та непридатних для використання споруд, доцільно провести загальнонаціональне оновлення інфраструктури населених пунктів згідно зі світовими сучасними екологічними нормативами, принципами енергоефективності та безпеки, що також сприятиме покращенню якості життя населення та зменшення ризиків для життєдіяльності.

При реалізації проекту оновлення інфраструктури населених пунктів та відбудові чи реконструкції будівель з дотриманням максимальної екологічності та принципів циркулярної економіки для проекту повинно бути використано декілька стадій загального напрямку:

- Попередній розбір наповнення споруди з сортуванням відходів
- Виокремлення та розбір найбільш цінних частин будівлі
- Розбирання та сортування за фракціями складних конструкцій
- Розбирання та сортування за фракціями інженерної мережі, вікон, дверей та ін. конструкцій
- Демонтаж бетонних виробів
- Демонтаж відвальних приміщень з фракційним сортуванням.
- Моніторинг фізико-хімічних властивостей попередньо відсортованого сміття, виокремлення елементів, що можна використовувати у подальшому без переробки
- Підбір методу переробки даної фракції відходів для вторинного використання
- Внесення коректив до існуючих проектів перебудови населених пунктів з врахуванням наявних ресурсів
- Переробка відходів будівництва та перетворення їх у товар (ресурс)
- Вторинне використання фракційно переробленого сміття.

При демонтажі житлових будинків доцільно використовувати технологію алмазної різки та поелементного зносу будівлі для кращого відділення різних фракцій сміття, що значно зменшить вартість майбутнього будівництва.

Технології вторинної переробки залежатимуть від стану відходів, подальшому плані їх використання та доцільності переробки з урахуванням інших факторів впливу.

1 етап утилізації	
Демонтаж споруди, розділення відходів за фракціями	Покрівельний матеріал
	Меблі, техніка, інше наповнення
	Мрамур, плиточні вироби, непошкоджене покриття
	Придатні для використання ізоляційні матеріали, елементи електромережі та ін. інфраструктурні елементи будівлі
	Придатні для використання віконні та дверні системи
	Блоки
	Придатні металоконструкції
	Дерево, брус
	Цегла та ін.

Рис. 1. Схема виокремлення основних фракцій відходів, що можна використовувати як ресурс без попередньої переробки з будівель, що не придатні для використання внаслідок військових дій.

Другою стадією після сортування та транспортування відходів до переробного пункту стане їх переробка, що технологічно буде різною для кожного компонента. Основні елементи, що будуть перероблені представлені на рис. 2.

Окрім екологічності рециклінгу дані технології здатні позитивно вплинути на ресурсний потенціал для перебудови населених пунктів України, сприяти зменшенню енергетичного навантаження, збільшити оборот виробництва товарів, створити нові робочі місця, стати стимулом для впровадження еколого-ефективних технологій та інновацій, сприяти залученню інвесторів та міжнародних компаній для відбудови.

Оскільки кожен збудований будинок після війни буде оснащений бомбосховищем, що матиме протирадіаційні властивості, для будівництва широко використовуваним матеріалом стануть гідро та теплоізоляційні матеріали, що можна отримувати з вторинної сировини, що утворилась внаслідок розбору та переробки відходів будівництва.

Вікна майбутніх споруд також доцільно покривати прозорою плівкою, що попереджує поранення внаслідок сколів та руйнування скляних виробів та можна отримати шляхом переробки відходів.

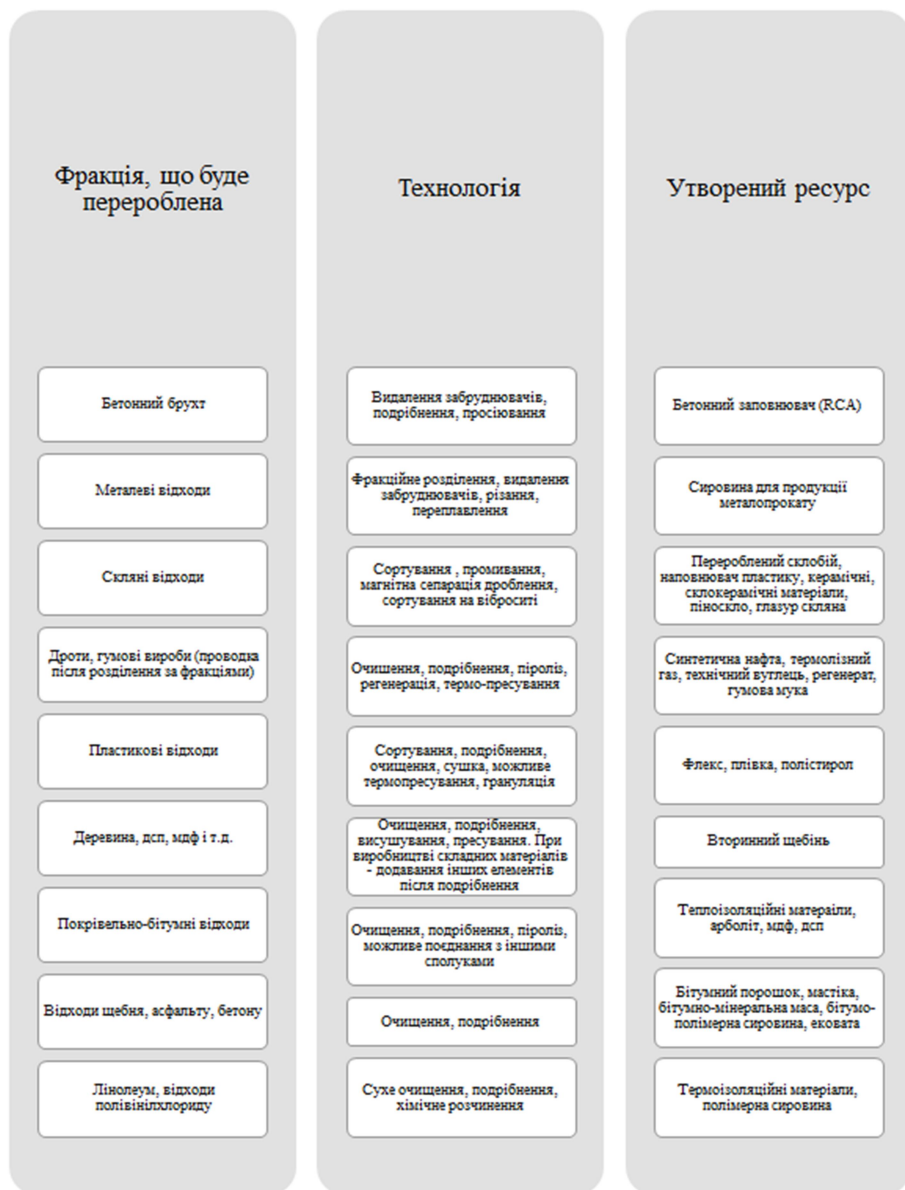


Рис. 2. Основні компоненти відходів будівництва, що після попереднього сортування потребують переробки для їх вторинного використання

Матеріали для будівництва бажано застосовувати екологічно-безпечні та легкі, що буде сприяти меншій травматичності під час руйнування. Прикладом може стати керпен, торфоблоки, що можуть міксуватись для різних частин забудови з керамічними блоками, пінобетоном, гіпсокартоном, сендвіч-панелями, які також доцільно отримувати з використанням вторинної сировини. Можливе застосування 3-д принтерів для створення будівель, сировиною для яких стануть перероблені відходи будівництва, що значно зменшить витрати та час створення конструкцій, а технології вже описані та апробовані міжнародними компаніями.

При наявності декількох стратегій реалізації будівництва бажано віддати перевагу проектам з кращими показниками безпеки та екологічності за принципом максимізації функції корисності.

Моніторинг екологічної ситуації при розробці подальших кроків в разі припинення війни повинен базуватись не тільки на припущенні про самовідновлення природних ресурсів при відсутності забруднюючих факторів, але і в ретельному аналізі всіх компонент екосистеми, що можуть впливати на життєдіяльність людини та інших істот, тому першим завданням, що стане перед суспільством стане очищення територій від відходів, нейтралізація ризик-факторів та налагодження інфраструктури. Перші етапи відновлення країни повинні вже попередньо плануватись та створюватись з урахуванням принципів циркулярної економіки та впровадження інновацій, залучення провідних міжнародних компаній, фондаций, установ, що оснований на екологічних орієнтирах та створенні безпечного середовища для проживання людини. Саме тому переробка відходів будівництва, що включає в себе максимальний рециклінг, стане основою подальших сценарних підходів для прийняття управлінських рішень і створенні відновленої України, яка стане місцем впровадження сучасних технологій і характеризуватиметься високою якістю життя при еколого-економічному зростанні.