

РАЕВ



Що таке відходи та їх
класифікація?

РАЕW

На сьогоднішній день питання поводження з відходами регулює [Закон України «Про управління відходами»](#), який набрав чинності 09 липня 2023 року.

Відповідно до цього Закону відходи поділяються на:

- 👉 **Небезпечні відходи**
- 👉 **Відходи, що не є небезпечними**

Класифікація відходів має здійснюватися відповідно до Національного переліку відходів, що затверджений [постановою КМУ № 1102 від 20.10.2023 р.](#)

Національний перелік відходів складається із **20 груп відходів**:

Групи **01–12 і 17–19** це відходи, що утворюються в різних галузях промисловості або процесах виробництва;

Групи **13–15** це відходи, що утворюються в результаті використання різних матеріалів і речовин;

Група **16** – це відходи, які не зазначені в інших групах;

Група **20** – це побутові відходи.

РАЕW

Ступінь небезпечності відходів визначається **Додатком 3 (Перелік властивостей, що роблять відходи небезпечними)** до ЗУ «Про управління відходами», у разі якщо вони відповідають одній або кільком із наведених нижче умов:

- 1. Вибухонебезпечність:** відходи, здатні до хімічної реакції з виділенням газу за такої температури, тиску та з такою швидкістю, що можуть завдати шкоди навколишньому природному середовищу, включаючи відходи піротехнічних виробів, вибухонебезпечні відходи органічних пероксидів та відходи вибухонебезпечних самореактивних речовин;
- 2. Окисна здатність:** відходи, які, виділяючи кисень, викликають або сприяють горінню інших матеріалів;
- 3. Легкозаймистість:** наприклад рідкі відходи, які мають температуру спалаху нижче 60°C, тверді або рідкі відходи, які навіть у невеликій кількості можуть спалахнути протягом 5 хвилин при взаємодії з повітрям, тверді відходи, які легко займаються або можуть спричинити, горіння через тертя, відходи, які є легкозаймистими у повітрі за температури 20°C, відходи, що вступають у реакцію з водою;

РАЕW

4. **Подразнювальна здатність** - подразнення шкіри чи пошкодження очей;
5. **Вибіркова токсичність** для окремих органів-мішеней/Токсичність при аспірації;
6. **Гостра токсичність:** відходи, які можуть спричинити гострі токсичні ефекти після перорального надходження, потрапляння на шкіру або під час вдихання;
7. **Канцерогенність:** відходи, які провокують онкологічні хвороби або збільшують вірогідність захворювання на такі хвороби;
8. **Корозивність:** відходи, які при контакті можуть викликати роз'їдання шкіри;
9. **Інфекційність:** відходи, які містять життєздатні мікроорганізми або їх токсини, які є або вважаються такими, що викликають захворювання у людей чи інших живих організмів;
10. **Токсичність** для репродуктивної системи: відходи, які негативно впливають на статеву функцію та репродуктивність дорослих чоловіків і жінок, а також справляють токсичну дію на розвиток потомства;
11. **Мутагенність:** відходи, які можуть викликати мутацію, тобто постійні зміни в кількості або структурі генетичного матеріалу в клітині;
12. **Здатність виділяти гостротоксичний газ:** відходи, які при контакті з водою або кислотою виділяють гостротоксичні гази;

РАЕВ

13. **Сенсибілізуюча здатність:** відходи, які містять одну або більше хімічних речовин, про які відомо, що вони спричиняють сенсибілізацію (алергічну реакцію) на шкірі або в дихальних шляхах;
14. **Екотоксичність:** відходи, які становлять або можуть становити безпосередній або віддалений ризик для навколишнього природного середовища;
15. Відходи, здатні виявляти небезпечні властивості, зазначені вище, але не класифіковані за такими властивостями.

Окремо виділяють радіоактивні відходи, поводження з якими регулюється [ЗУ «Про поводження з радіоактивними відходами»](#).

РАЕВ



Які види промислових
відходів є найбільш
небезпечними для
довкілля?

👉 Джерела утворення відходів в Україні

Основними джерелами утворення відходів є підприємства таких галузей:

- Гірничорудна
- Хімічна
- Металургійна
- Машинобудівна
- Паливно-енергетична
- Будівельна

Ці галузі займають провідне місце в структурі національної економіки.



Токсичні відходи

Надзвичайно небезпечними є токсичні відходи, що містять важкі метали:

- Хром
- Свинець
- Нікель
- Кадмій
- Ртуть

Ці речовини можуть проникати в організм через:

- Дихальну систему
- Травний тракт
- Шкіру

Основні джерела токсичних відходів:

1. Підприємства чорної та кольорової металургії
2. Хімічна промисловість
3. Машинобудування (гальванічні виробництва)
4. Гірничо-хімічні комбінати

Зверніть увагу!



👉 Відходи хімічних засобів захисту рослин

Окрему групу твердих токсичних відходів становлять:

- непридатні до використання хімічні засоби захисту рослин



За даними офіційної статистики:

- Обсяг накопичених відходів — близько 13 500 тонн
- Вони розташовані по всій території України, часто у непристосованих приміщеннях або просто неба

Радіоактивні відходи (РАВ)

Радіоактивні відходи (РАВ) регламентуються [Законом України «Про поводження з радіоактивними відходами»](#). Станом на 31.12.2024 на АЕС України накопичено 52 481 м куб твердих РАВ та 10 426 м куб рідких РАВ.

Частина країн з атомною енергетикою розглядає відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП) як радіоактивні відходи та після використання на АЕС відправляє ВЯП на захоронення.

Інша частина, у т.ч. Україна, не вважає ВЯП радіоактивними відходами, оскільки воно може бути використане – після переробки.

👉 Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП)

Відпрацьоване ядерне паливо у світі

- Накопичено більше 300 тис. тонн ВЯП
- Щорічно обсяг ВЯП збільшується на 10,5 тис. тонн, з яких третина переробляється

Проблеми поводження з ВЯП:

- Висока активність (мільйони Кюрі на тонну)
- Значне тепловиділення
- Токсичність деяких радіонуклідів



Технології поводження з ВЯП та РАВ

У різних країнах існує три варіанти поводження з ВЯП залежно від типу ядерно-паливного циклу:

- Захоронення ВЯП після проміжного зберігання протягом кількох десятиліть.
- Переробка ВЯП – відділення та повернення до використання частини урану та плутонію (для виготовлення нового палива) з відділенням високоактивних відходів та інших РАВ.
- Довготривале зберігання ВЯП у проміжних сховищах. Перевага – відсутність великих обсягів РАВ, недоліки – «відкладене рішення щодо ВЯП».

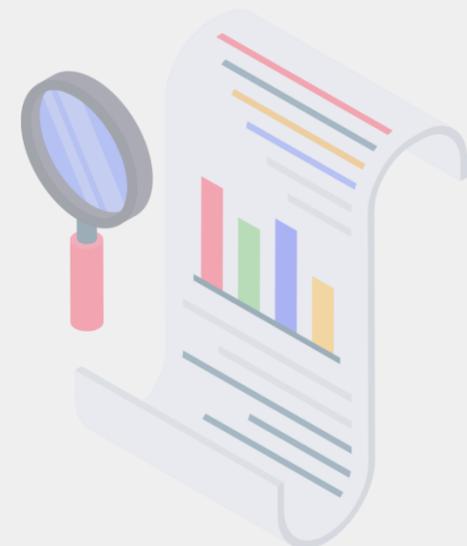
РАЕВ



Яке законодавство
регулює поведження з
промисловими відходами в
Україні?

Наразі єдиний закон, що регулює питання поводження з відходами в Україні це Закон України **«Про управління відходами»** № 2320-ІХ від 20.06.2022. Цей закон набув чинності 9 липня 2023 року та замінив попередній Закон «Про відходи». Він встановлює загальні принципи управління всіма видами відходів, включаючи промислові.

Разом з тим Міндовкілля спільно з [Комітетом з питань екологічної політики та природокористування розроблено низку законопроектів, що перебувають на розгляді ВРУ або на доопрацюванні в Комітеті це \[законопроекти:\]\(#\)](#)





- **«Про управління відходами видобувної промисловості»**, цей спеціалізований закон визначає правові, економічні та організаційні засади діяльності щодо управління відходами, що утворюються в процесі видобутку корисних копалин;
- **«Про упаковку та відходи упаковки»**, цей законопроект розроблено з метою визначення правових, економічних та організаційних засад у сфері управління упаковкою та відходами упаковки для забезпечення зменшення їх негативного впливу на здоров'я людей та довкілля, встановлення заходів, спрямованих на створення системи збирання та рециклінгу відходів упаковки з метою зменшення остаточного видалення таких відходів на полігони та сприяння переходу до економіки замкненого циклу.
- **«Про батареї та акумулятори»**, цей законопроект визначає правові, економічні та організаційні засади щодо розміщення на ринку батарейок, батарей і акумуляторів та поводження з їх відходами для забезпечення екологічної безпеки, запобігання негативного впливу цих відходів на здоров'я людей та навколишнє природне середовище, повернення в економічний обіг вторинної сировини для переробної промисловості через запровадження організацій розширеної відповідальності виробників.

РАЕВ



Які міжнародні принципи управління промисловими відходами застосовуються в ЄС?

РАЕW

Європейський Союз вважається лідером у сфері циркулярної економіки та інтегрованого управління відходами. Основні принципи, які лежать в основі політик ЄС, включені в [Директиву 2008/98/ЄС про відходи](#) (Waste Framework Directive).

Ієрархія поводження з відходами

- Центральний принцип ЄС, який визначає пріоритети у поводженні з відходами:
- Запобігання утворенню відходів;
- Підготовка до повторного використання;
- Рециклінг (переробка);
- Інші форми відновлення (включаючи енергетичну утилізацію);
- Знешкодження (видалення).



Збережіть і
запам'ятайте!

РАЕW

Циркулярна економіка

- Створення замкнених циклів використання ресурсів.
- Заохочення проєктування продукції, яка легко ремонтується, розбирається та переробляється.

Розширена відповідальність виробника (EPR)

Виробники зобов'язані нести відповідальність за:

- збір, сортування, переробку своєї продукції після споживання;
- фінансування систем переробки.

Цей принцип особливо застосовується до упаковки, електроніки, батарей, шин, олив.



Моніторинг та звітність

Усі суб'єкти зобов'язані вести облік обсягів відходів і звітувати до національних та європейських реєстрів.

В ЄС створено Європейське агентство з навколишнього середовища (ЕЕА) для координації даних.

Принцип «забруднювач платить»

Всі витрати, пов'язані з управлінням відходами, має покривати саме той, хто їх утворив.

Це створює фінансові стимули до мінімізації відходів.





Міжнародна відповідальність

- Відповідність **Базельській конвенції**;
- Заборона експорту небезпечних відходів у країни, що не мають достатніх технологій для їх переробки.

Інтегроване управління

- Відходи розглядаються у зв'язку з енергетикою, кліматом, біорізноманіттям.
- Принципи управління інтегруються в інші політики: промисловість, транспорт, сільське господарство.

Ці принципи вже частково імплементовані в Україні — зокрема, через новий Закон «Про управління відходами».

РАЕВ



Які дозволи потрібні для зберігання, транспортування або утилізації відходів?

- 📄 Дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів, [стаття 42 Закону](#);
- 📄 Письмова згода (повідомлення) на транскордонне перевезення небезпечних відходів, [постанова КМУ № 1067 від 17.09.2024р. та стаття 43 Закону](#);

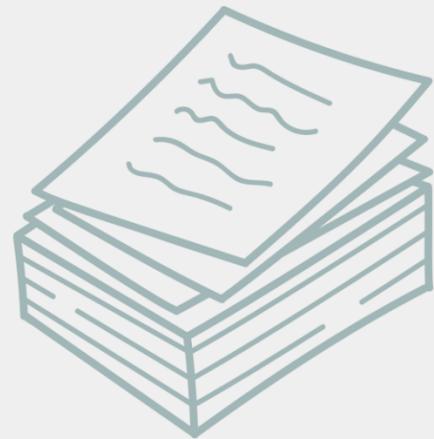
На підставі письмової згоди (повідомлення) на транскордонне перевезення відходів здійснюється транскордонне перевезення таких видів відходів:

- небезпечні відходи;
- побутові відходи;
- залишки внаслідок спалювання побутових відходів;
- відходи пластику та його сумішей, крім пластикових відходів, перелік яких встановлюється Кабінетом Міністрів України.

 Висновок на транскордонне перевезення відходів, видається у разі експорту/імпорту відходів, що не є небезпечними, тобто окрім зазначених вище категорій та відповідно до [постанови КМУ № 1067 від 17.09.2024р.; стаття 43 Закону;](#)

 Ліцензія на управління небезпечними відходами, [стаття 44 Закону, ЗУ «Про ліцензування видів господарської діяльності»](#). Провадження господарської діяльності з управління небезпечними відходами підлягає ліцензуванню:

- комплекс операцій із збирання та оброблення небезпечних відходів;
- збирання та зберігання небезпечних відходів для подальшого їх експорту з метою їх оброблення або видалення (транскордонне переміщення відходів).



РАЕВ



Які принципи «ієрархії
поводження з відходами»
застосовують у сфері
промисловості?

РАЕW

Ієрархія управління відходами впроваджується з метою:

- запобігання утворенню відходів;
- підготовки відходів до повторного використання;
- рециклінгу;
- відновлення відходів (у тому числі виробництва енергії);
- видалення відходів.

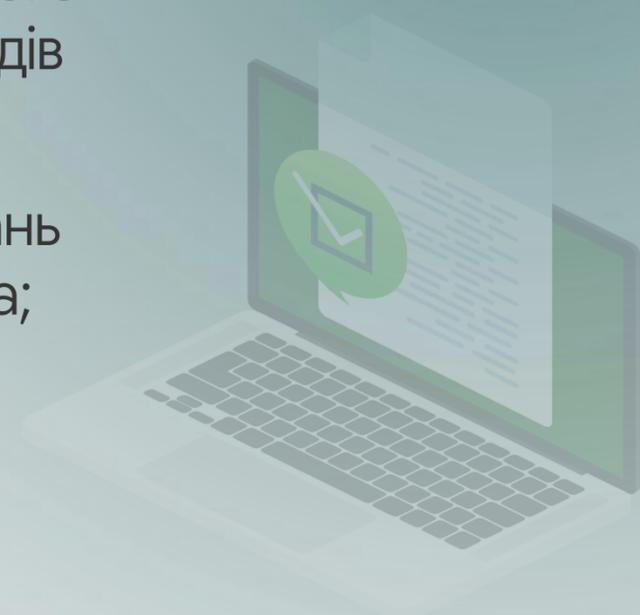
Запобігання утворенню відходів досягається реалізацією таких заходів:

- ✓ заохочення та підтримка сталого виробництва і споживання продукції;
- ✓ заохочення проектування, виробництва та використання ресурсоефективної та більш довговічної продукції, у тому числі подовження строку її використання, а також продукції, придатної до ремонту, повторного використання та модернізації;
- ✓ виділення з відходів сировини, яка може бути використана повторно;



РАЕW

- ✓ забезпечення доступності запасних частин, інструкцій з експлуатації, технічної інформації чи інших інструментів, обладнання або програмного забезпечення, що дозволяють проводити ремонт і забезпечують повторне використання продукції без зниження рівня її якості та безпечності функціонування;
- ✓ зменшення обсягів утворення відходів з урахуванням впровадження найкращих доступних технологій і методів управління у процесі промислового виробництва;
- ✓ зменшення вмісту небезпечних речовин у продукції відповідно до технічних регламентів;
- ✓ зменшення утворення відходів, непридатних з технічних чи економічних причин до рециклінгу або інших операцій з відновлення відходів;
- ✓ визначення продукції, яка є основним джерелом засмічення навколишнього природного середовища, та вжиття відповідних заходів для запобігання та зменшення утворення відходів такої продукції;
- ✓ проведення інформаційних кампаній для підвищення обізнаності громадськості з питань запобігання утворенню відходів та забрудненню навколишнього природного середовища;

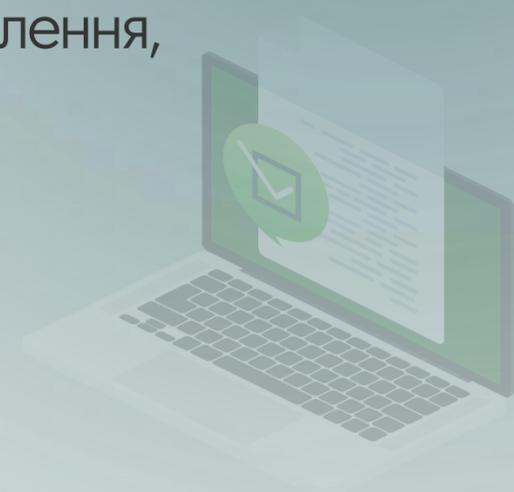


РАЕВ

- ✓ створення суб'єктами господарювання, органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування відповідно до компетенції та забезпечення діяльності пунктів приймання відходів продукції для ремонту та підготовки їх до повторного використання;
- ✓ зменшення обсягів утворення відходів харчових продуктів у роздрібних та інших торговельних мережах, закладах громадського харчування та домогосподарствах.

Підприємства, діяльність яких призводить до утворення відходів, забезпечують дотримання ієрархії управління відходами шляхом:

- планування та здійснення своєї діяльності таким чином, щоб **запобігати утворенню відходів, зменшувати їх утворення, запобігати їх негативному впливу на здоров'я людей та навколишнє природне середовище** під час проектування продукції, її виробництва, під час і після використання продукції;
- здійснення відновлення відходів, утворенню яких не вдалося запобігти, забезпечуючи підготовку відходів до повторного використання, рециклінгу або проведення інших операцій з відновлення, включаючи виробництво енергії;
- видалення лише тих відходів, що непридатні з технологічних чи економічних причин до рециклінгу або інших операцій з відновлення відходів.



РАЕВ



Які є методи контролю та обліку обсягів утворених та утилізованих відходів?

РАЕВ

Сучасна система управління відходами повинна базуватись на точному обліку, прозорості та відповідності законодавству. Нижче — ключові інструменти:

👉 Первинний облік на місці утворення

Веде відповідальна особа підприємства.

Фіксується: тип відходів (згідно з Національним переліком відходів);

- джерело утворення (дільниця, технологія);
- об'єм (в т, м³);
- спосіб поводження (зберігання, передача на оброблення/видалення тощо).

Ведеться у журналі обліку відходів (за формою, затвердженою Міндовкіллям).



👉 Ваговий контроль

Встановлення вагових систем біля місць утворення або складування. Може бути автоматизовано — з підключенням до електронної бази. Використовується для точного вимірювання маси відходів.

👉 Електронні системи моніторингу

Інтегровані системи або спеціалізовані програми.

Дають змогу вести:

- облік утворених/переданих відходів;
- автоматичне формування звітів;
- інтеграцію з документацією (накладні, сертифікати).

Облік - це
важливо!



👉 Звіти до контролюючих органів

Форма 1-ВТ — річний звіт про утворення, обробку, утилізацію відходів.

Подання через електронний кабінет на сайті Міндовкілля.

Обов'язковий для всіх підприємств, які утворюють понад 1 тонну небезпечних або понад 50 тонн інших відходів на рік.

👉 Трекінг переданих відходів

Контроль ланцюга передачі:

- акт передачі відходів;
- договір з ліцензованим підприємством-переробником;
- акти виконаних робіт.

Важливо зберігати копії всіх документів протягом 3–5 років.

👉 Інвентаризація відходів

Проводиться періодично (раз на рік).

Дає змогу:

- звірити фактичні залишки;
- уточнити інформацію для звітності;
- виявити несанкціоноване накопичення або витоки.



РАЕВ



Які екологічні індикатори
свідчать про ефективність
запобігання утворенню
відходів?

РАЕW

Запобігання утворенню відходів — це перший і найпріоритетніший рівень в ієрархії управління відходами. Для оцінки ефективності вжитих заходів використовуються екологічні індикатори, які дають змогу відстежувати тенденції, визначати прогрес та виявляти проблемні ділянки.

Основні групи індикаторів:

Індикатори зменшення утворення відходів

- Загальний обсяг утворених відходів **(тон/рік)**.
- Кількість відходів на одиницю продукції **(тон/виріб, кг/м², л/1000 грн обігу)**.
- Динаміка зменшення обсягів відходів **порівняно з базовим роком (%)**.

Індикатори повторного використання ресурсів

- Частка матеріалів, що повторно використовуються у виробництві.
- Обсяг сировини, замінений на вторинну.
- Рівень використання упаковки багаторазового призначення.



РАЕW

Індикатори ресурсоефективності

- Споживання енергії/води на одиницю продукції.
- Рівень втрат матеріалів у виробництві.
- Питома вага утилізованої енергії з відходів (вторинної).

Індикатори впровадження екологічного менеджменту

- Кількість впроваджених заходів з екомодернізації.
- Наявність систем ISO 14001, EMAS.
- Обсяг інвестицій у запобігання утворенню відходів.

Соціальні та поведінкові індикатори

- Кількість працівників, охоплених навчанням з екології.
- Рівень дотримання інструкцій із сортування та зменшення відходів.
- Результати опитування щодо екологічної поведінки на підприємстві.

 **Інтеграція цих індикаторів у звіти ESG — потужний інструмент для демонстрації відповідального підходу.**



РАЕВ



Які технології дозволяють
мінімізувати утворення
відходів на виробництві?

РАЕW

Існує безліч сучасних технологій і підходів, які дозволяють зменшити кількість відходів на всіх етапах виробничого циклу. Ось основні:

✓ Безвідходне (замкнене) виробництво

Повне або часткове використання всіх матеріалів, що входять у виробничий процес.

Приклад: повторне використання обрізків металу або тканини в тому ж виробництві.

✓ Цифрові двійники та моделювання

Віртуальне проектування та оптимізація виробничих процесів для зменшення втрат матеріалів.

Дозволяє передбачати виникнення відходів ще на стадії планування.

Оце круті
технології!



✓ **Індустрія 4.0 та автоматизація**

Інтелектуальні сенсори, контроль якості в режимі реального часу, автоматичне коригування процесів.

Мінімізує помилки та перевиробництво, які часто стають джерелом відходів.

✓ **Рециклінг та повторне використання всередині підприємства**

Впровадження внутрішніх ліній для очищення, дроблення чи переробки матеріалів без вивезення з підприємства.

✓ **Замкнені цикли водопостачання та енергії**

Повторне використання технічної води та теплової енергії.

Приклад: використання відпрацьованої пари або теплоти для обігріву приміщень.



✓ Екодизайн продукції

Проектування товарів з урахуванням мінімального використання матеріалів та легкості розбирання для майбутньої переробки.

✓ Колаборація між підприємствами

Відходи одного підприємства використовуються як сировина для іншого.

Приклад: харчові відходи — у біогазову установку, що виробляє енергію для іншого об'єкта.

✓ Системи моніторингу та аналізу ефективності

Збір і обробка даних щодо обсягів відходів, КРІ ресурсозбереження.
Дає змогу оперативно реагувати та впроваджувати покращення.



РАЕВ



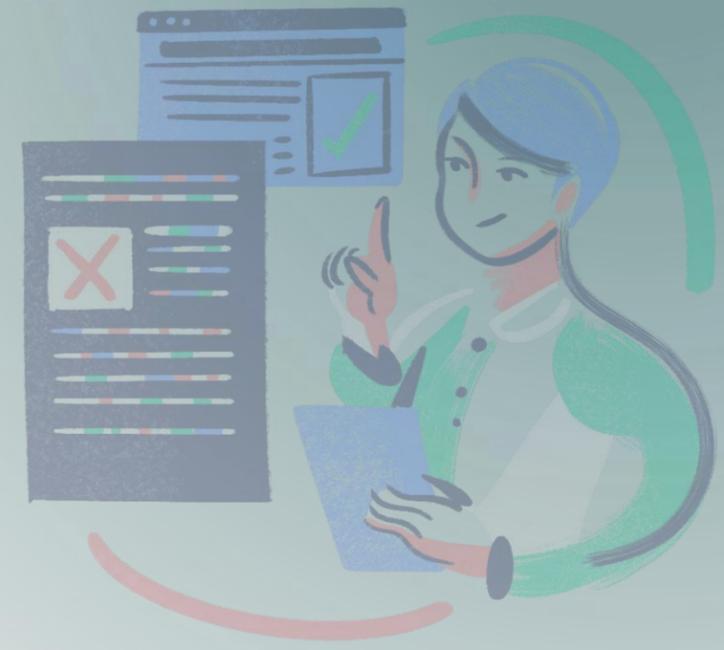
Як впровадити Zero Waste
або підхід циркулярної
економіки на промисловому
підприємстві?

РАЕW

Циркулярна економіка (економіка замкненого циклу) — це система, де ресурси використовуються максимально ефективно, а відходи перетворюються на нові ресурси. Вона протиставляється традиційній моделі «взяти–виробити–викинути».

Основні кроки впровадження:

- ✓ **Оцінка поточного ресурсообігу.** Провести аудит матеріалів, енергії та відходів:
 - які ресурси використовуються;
 - скільки утворюється відходів;
 - які процеси найбільш енерго- чи ресурсозатратні.
- ✓ **Перехід до екодизайну. Оптимізувати продукти й процеси для:**
 - зменшення кількості матеріалів;
 - легшого ремонту, повторного використання та переробки;
 - використання вторинної сировини.



РАЕW

✓ Впровадження роздільного збору та переробки відходів

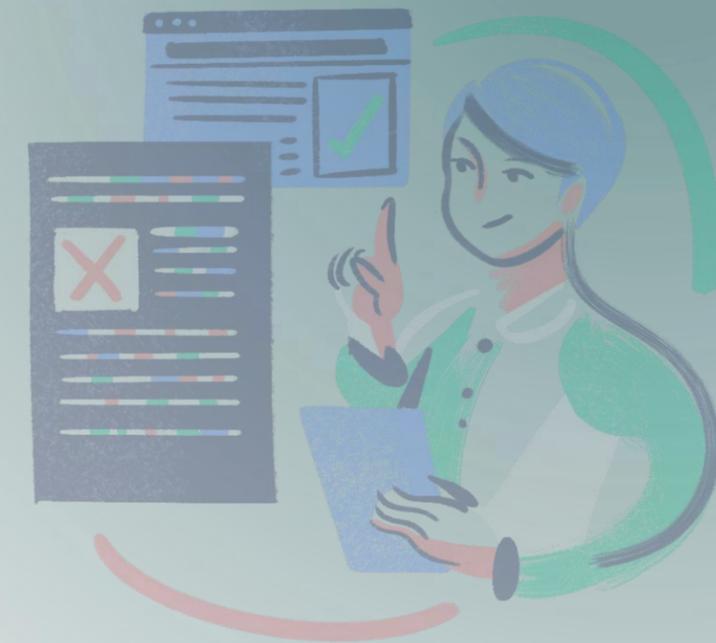
Налагодження ефективної системи збору, сортування та повернення відходів у виробництво. Створення замкненого ланцюга виробництва, коли відходи одного етапу — це сировина для іншого.

✓ Інноваційні технології. Інвестування в технології повторного використання ресурсів:

- фільтри та рекуператори тепла;
- 3D-друк з переробленої сировини;
- автоматизація сортування.

✓ Навчання персоналу та залучення працівників

Проведення роз'яснювальних робіт співробітникам про переваги циркулярної моделі виробництва, проведення тренінгів, заохочення ідей з оптимізації ресурсів.



РАЕW

✓ **Співпраця з партнерами**

Налагодження співпраці з постачальниками, які дотримуються принципів сталого розвитку. Пошук партнерів для обміну ресурсами або спільної переробки відходів.

✓ **Моніторинг та вдосконалення**

Регулярний аналіз ефективності змін, пошук нових рішень для зменшення екологічного впливу на довкілля.

👉 Підхід циркулярної економіки – це не лише про екологію, а й про економічну вигоду: зменшення витрат, нові ринки, імідж відповідального бізнесу.



РАЕВ



Як впровадити
автоматизацію в систему
поводження з відходами?

РАЕW

Основні методи:

Оцінка потреб і визначення цілей

Визначення процесів, що найменш ефективні або потребують контролю: сортування, логістика, облік, безпека.

Формування завдання: зменшення втрат, оптимізація маршрутів вивозу, впровадження цифрової звітності тощо.

Вибір технологій і обладнання

Наприклад:

- Сенсори наповненості контейнерів — автоматичне інформування про заповнення.
- Системи RFID або QR-коди — для ідентифікації контейнерів, маршрутів та обліку відходів.
- Сортувальні роботи або лінії з машинним зором — автоматичне сортування за типами матеріалів.
- Системи GPS-моніторингу — контроль за транспортом, оптимізація маршрутів.
- Програмне забезпечення для електронного обліку (ERP/CRM з модулем екології).



РАЕW

Інтеграція з існуючими процесами

Створення єдиної бази даних щодо відходів: утворення, рух, обробка, зберігання.
Підключення автоматичних звітів згідно з вимогами законодавства.

Навчання персоналу

Працівники повинні вміти користуватись новими інструментами.
Важливо сформувати культуру цифрового управління відходами.

Моніторинг і вдосконалення

Впровадження системи KPI (ключові показники ефективності): вчасність вивозу, обсяг відходів, економія ресурсів.
Збір зворотнього зв'язку від користувачів і подальше вдосконалення системи.

Приклад:

Компанія впровадила свої контейнери + додаток з маршрутами збору. Результат — економія палива на 20 %, зменшення перевантаження контейнерів на 80 %, автоматизована звітність до екологічних служб.

!! Автоматизація — це інвестиція у сталий розвиток і сучасний бізнес.

РАЕВ



Які є сучасні рішення для переробки конкретних видів відходів (шлаків, олив, металів, пилу)?

РАЕW

ШЛАКИ

Найбільшу питому вагу серед промислових відходів займають шлаки і зола. За характером походження шлаки можна розділити на два види – металургійні і паливні.

Шлакові відходи є цінною сировиною для цивільного, промислового і дорожнього будівництва. Основним споживачем металургійних шлаків є цементна промисловість.

Доменні шлаки знаходять широке застосування також для виробництва цілого ряду інших будівельних матеріалів і виробів: шлакової пемзи, шлаковати і шлакосплавів.

Металургійний шлак йде на виробництво шлакової пемзи або термозиту — штучного пористого заповнювача легкого бетону, що отримується спученням розплавів металургійних шлаків при їх швидкому охолодженні. Термозит використовують при виробництві легких бетонів, бетонних і залізобетонних конструкцій, а також теплоізоляційних засипок.

Способи переробки:

- **Грануляція:** Різке охолодження шлаків водою, паром чи повітрям для отримання гранульованого матеріалу, який використовується у виробництві цементу та бетону.
- **Механічна обробка:** Дроблення та магнітна сепарація для виділення металевих включень та подальшого використання залишків у будівництві.



РАЕW



ВІДПРАЦЬОВАНІ ОЛИВИ

Відпрацьовані мастила, які використовують для змащення машин і механізмів, у гідросистемах та амортизаційних пристроях, а також у якості або в складі мастильно-охолодних рідин (МОР), у процесах термооброблення регенерують таким чином:

Фізико-хімічна очистка: Видалення домішок за допомогою реагентів та фільтрації, що дозволяє повторно використовувати очищену оливу. Очищенням від сторонніх включень — металевих й абразивних частинок за допомогою фільтрування в магнітних фільтрах, стрічкових фільтрах і гідроциклонах;

Термічний крекінг: Перетворення відпрацьованої оливи на паливо шляхом розщеплення молекул при високих температурах, коли речовини, які входять до складу МОР, втрачають початкові властивості, термообробленням при температурі 300—400 °С з наступною гравітаційною сепарацією;

Обробкою активованою вибілюючою глиною:

Ультрафільтрацією через мембрану, проникну для вуглеводнів і непроникну для зважених в мастилі домішок.

РАЕW



✓ МЕТАЛИ

Основними методами обробки металів є:

- **Електроліз та хімічні процеси:** Відновлення металів з високою чистотою для повторного використання у виробництві.
- **Високотемпературна обробка:** Плавлення металобрухту для отримання нових металевих виробів.

Розглянемо приклади декількох найпоширеніших металів

- **Алюміній.** Першою стадією будь-якої обробки є дроблення. Оскільки роздроблений лом містить, окрім алюмінію, і інші метали і горючі відходи, механічно відокремлені фракції сепарують один від одного, використовуючи різні способи класифікації. Спосіб плавки у важкому середовищі дозволяє витягувати алюмінієву фракцію з інших за рахунок зміни питомої ваги проміжного середовища.

Заздалегідь оброблений алюмінієвий лом завантажується у вигляді шихти в плавильну піч, розплавлений алюміній, легується і рафінується в конвертері. Легований алюміній розливається у високоякісні злитки, які готові до подальшої обробки.

РАЕW

- **Мідь.** Виробництво міді, як і алюмінію, належить до енергоємних виробництв. При попередній підготовці мідь, мідні сплави і решта металів відділяються один від одного механічним шляхом. На початковій стадії застосовують технологію різки і дроблення, на другій стадії – класифікацію. Що містяться в металах волога і масло витягують при сушці. Потім мідь плавлять в шахтній печі. Плавка проводиться газом, і процес має вельми високий енергетичний ККД.

- **Цинк.** Регенерація цинку переважно зводиться до утилізації лому первинного цинку.

З технічної точки зору неможливо знайти єдиного рішення для утилізації металобрухту всіх кольорових металів і сплавів. Для кожного кольорового металу через його особливі властивості і специфіку застосування розробляють особливі методи утилізації лому або відходів.

РАЕВ

ПИЛ

Промисловий пил — це дрібнодисперсні частинки, що утворюються під час механічної, термічної чи хімічної обробки матеріалів. Залежно від складу та походження пил може бути токсичним, вибухонебезпечним або ресурсно-цінним.

Методи його обробки:

- **Брикетування та пресування**

Застосовується для металургійного, вугільного та деревного пилу.

Пил змішується з в'язкими речовинами і пресується в брикети, які потім:

- використовуються як паливо;
- переробляються разом з рудою у доменних печах.

- **Термічна утилізація**

Застосовується для пилу, що містить органіку або нафтові залишки.

Метод включає спалювання у спеціальних печах (наприклад, цементних), де пил використовується як альтернативне паливо.

Перевага: енергетичне використання та знищення шкідливих речовин.



РАЕW



- **Застосування в будівництві**

Пил з вмістом мінеральних речовин (зола, цементний, вапняковий) використовується як добавка у бетон, цеглу, дорожні покриття.

Популярний підхід — замітник цементу або наповнювач у сумішах.

- **Хімічне вилучення цінних компонентів**

Для пилу, що містить метали (цинк, мідь, нікель), застосовують гідрометалургійні **методи**.

Отримані розчини піддаються електролізу або осадженню для виділення металів.

- **Використання у сільському господарстві**

Деякі види пилу (наприклад, деревний або зольний) містять мікроелементи, корисні для ґрунту.

Після лабораторного аналізу їх використовують як ґрунтопокрощувачі.

- **Плазмова переробка**

Високотемпературне знезараження небезпечного пилу (наприклад, від фільтрів хімічного виробництва).

Пил розкладається на нетоксичні компоненти або перетворюється у шлак.

РАЕУ



Як впроваджується концепція
Extended Producer
Responsibility (РВВ) у сфері
промисловості?

РВВ — це підхід, згідно з яким виробник несе відповідальність за весь життєвий цикл своєї продукції, включно зі стадією після споживання: збір та переробка.

Основні напрями впровадження в промисловості:

👉 Правове закріплення

В ЄС РВВ впроваджено законодавчо (Директива 2008/98/ЄС та спеціалізовані — для упаковки, електроніки, авто тощо).

В Україні на сьогодні це **передбачено Законом «Про управління відходами» (2022)** — виробники певних категорій товарів повинні фінансувати чи організовувати збір і переробку їх після використання, разом з тим, як уже зазначалося вище профільним міністерством розроблено законопроект **«Про упаковку та відходи упаковки»**, який перебуває на доопрацюванні у профільному Комітеті ВРУ.



👉 Категорії продукції, що підпадають під РВВ

- Електроніка та батареї;
- Мастильні матеріали, автомобільні шини;
- Хімічна тара та небезпечні речовини;
- Пакування (полімери, метал, папір);
- Транспортні засоби.

👉 Організаційні моделі РВВ

Індивідуальна відповідальність

Компанія самостійно організовує приймання і переробку своєї продукції.

Колективна відповідальність

Виробники об'єднуються у **PRO (Producer Responsibility Organizations)** — незалежні організації, що організовують збір та переробку.



👉 Інструменти реалізації РВВ

- Маркування продукції для зручності сортування.
- Фінансування пунктів збору, логістики, переробки.
- Проведення інформаційних кампаній для споживачів.
- Звітування про досягнуті цілі зі збору та переробки.

👉 Моніторинг та контроль

Системи електронної звітності.

Контрольні органи перевіряють відповідність цілей (наприклад, утилізовано 60% продукції).

Штрафи або відкликання дозволів — за невиконання зобов'язань.

Приклад:

Промисловий виробник акумуляторів організував систему приймання використаних батарей на власних сервіс-центрах + фінансує ліцензовані переробні підприємства. Це зменшить екологічне навантаження та покращить імідж бренду.



РАЕВ



Які приклади
транскордонної співпраці
існують щодо переробки
або утилізації відходів?

Транскордонна співпраця у сфері управління відходами є ключовим елементом екологічної політики багатьох країн. Ось декілька прикладів таких ініціатив:

Україна та країни Балтії

Україна активно співпрацює з країнами Балтії у проектах з управління відходами. Це включає обмін досвідом, технологіями та найкращими практиками у сфері переробки та утилізації відходів.

Словаччина – Україна – Норвегія

Проєкт SVC4US спрямований на зміцнення співпраці між місцевими органами влади Словаччини, України та Норвегії. Це включає обмін досвідом у сфері управління відходами та впровадження спільних екологічних ініціатив. eeagrants.org

Проєкт WANDA на Дунаї

Проєкт WANDA (Waste Management for Inland Navigation on the Danube) був спрямований на створення сталого та екологічно безпечного підходу до управління відходами на суднах, що курсують по Дунаю. Це включало координацію між країнами басейну Дунаю для запобігання незаконному скиду відходів.

Глобальні ініціативи

Circular Electronics Partnership (CEP): Глобальний альянс, спрямований на сприяння циркулярності в електронному секторі через реформу політики, обмін найкращими практиками та співпрацю між урядами та промисловістю.

РАЕВ



Хто несе відповідальність за забруднення у разі витоку або незаконного розміщення відходів?

- 👉 **Юридичні особи** (підприємства, установи), які здійснюють діяльність, пов'язану з відходами.
- 👉 **Посадові особи**, відповідальні за дотримання екологічного законодавства.
- 👉 **Фізичні особи**, якщо йдеться про незаконне скидання відходів, наприклад, будівельного сміття або небезпечних речовин.

Згідно зі статтею 57 Закону юридичні особи, тобто власники відходів, винні за порушення у сфері управління відходами, несуть відповідно до закону **дисциплінарну, адміністративну, адміністративно-господарську, цивільну чи кримінальну** відповідальність за:

- здійснення операцій у сфері управління відходами без відповідного дозволу на здійснення таких операцій або недотримання умов дозволу;
- порушення встановленого порядку подання декларації про відходи або неподання такої декларації;
- порушення правил ведення обліку утворення відходів та операцій з управління відходами;

- порушення строків та/або порядку подання звітності про утворення, збирання, перевезення та оброблення відходів;
- порушення вимог щодо передачі відходів суб'єктам господарювання у сфері управління відходами;
- порушення встановленого порядку управління відходами, що призвело до негативного впливу на здоров'я людей, забруднення навколишнього природного середовища та завдало економічних збитків;
- порушення встановлених правил і режиму експлуатації установок та виробництв з оброблення відходів, полігонів для захоронення відходів;
- порушення порядку ввезення в Україну, вивезення і транзиту відходів через територію України;
- невиконання розпоряджень органів, що здійснюють державний контроль і нагляд за операціями з управління відходами та за місцями їх збирання та оброблення;

- приховування, викривлення або відмову від надання повної та достовірної інформації за запитами посадових осіб і зверненнями громадян та їх об'єднань щодо безпечності утворення відходів та управління ними, у тому числі про аварійні скиди відходів та їх наслідки;
- несплату або несвоєчасну сплату екологічного податку за розміщення відходів;
- невиконання цільових показників щодо підготовки відходів до повторного використання, рециклінгу, іншого матеріального відновлення, включаючи зворотне заповнення.

👉 **Власник відходів** — відповідальний за їх зберігання, транспортування і переробку.

👉 **Підрядники** — якщо вони найняті для вивезення чи утилізації, але не дотримуються законодавства.

👉 **Органи контролю** — за неналежний нагляд можуть нести службову відповідальність.



РАЕВ



Яка правова різниця між
утилізацією,
знешкодженням і
переробкою?

Ці терміни часто плутають, але у сфері управління відходами вони мають чітко визначені юридичні значення, зокрема згідно з новим Законом:

ПЕРЕРОБКА (РЕЦИКЛІНГ)

Це процес, під час якого відходи перетворюються на нову продукцію, матеріали або речовини.

Наприклад: пластикові пляшки перетворюються на гранули для виготовлення нових виробів.

Мета: повторне використання матеріалу без істотних втрат властивостей.

Згідно із законом: переробка — один з пріоритетних способів поводження з відходами.

УТИЛІЗАЦІЯ

Це використання відходів для отримання енергії, тепла чи матеріальних ресурсів.

Наприклад: спалювання відходів з виділенням теплової енергії для опалення.

Утилізація не обов'язково включає повторне використання матеріалу, але дозволяє отримати користь з відходів.

Часто утилізацію поділяють на матеріальну (рециклінг) і енергетичну (спалювання з отриманням енергії).

Хоча варто зауважити, що в новому Законі даний термін більше не використовується, він замінений терміном «Рециклінг».

ЗНЕСКОДЖЕННЯ

Це процес, спрямований на зменшення небезпечних властивостей відходів або їх повне усунення.

Наприклад: нейтралізація кислот, термічне знищення токсичних речовин, стабілізація.

Мета: зробити відходи безпечними для довкілля й здоров'я людини.

Знешкодження не має на меті отримання користі з матеріалу, а лише зменшення його небезпечних властивостей.

Процес	Мета	Результат	Законодавчий статус
Переробка	Повторне використання	Нові матеріали	Найбільш пріоритетна
Утилізація	Отримання енергії/ресурсів	Енергія або корисна сировина	Прийнятний варіант
Знешкодження	Зменшення небезпечних властивостей	Безпечні залишки, не для повторного використання	Найменш прийнятний варіант, коли інші варіанти неможливо застосувати

РАЕВ



Які штрафи чи санкції
передбачені за порушення
у сфері промислових
відходів?

Законодавство України передбачає різні види відповідальності за порушення правил поводження з промисловими відходами:

! Адміністративна відповідальність

Згідно зі статтею 82 Кодексу України про адміністративні правопорушення (КУпАП), порушення вимог щодо поводження з відходами під час їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації, знешкодження, видалення або захоронення тягне за собою накладення штрафу:

- на громадян — **від 20 до 80 неоподатковуваних мінімумів** доходів громадян;
- на посадових осіб та громадян — суб'єктів підприємницької діяльності — **від 50 до 100 неоподатковуваних мінімумів** доходів громадян.

Також, стаття 82-1 КУпАП передбачає відповідальність за порушення правил ведення первинного обліку та здійснення контролю за операціями поводження з відходами або неподання чи подання звітності щодо утворення, використання, знешкодження та видалення відходів з порушенням встановлених строків. Штраф на посадових осіб становить **від 3 до 5 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.**

! Кримінальна відповідальність

У разі значного забруднення довкілля або створення загрози життю та здоров'ю людей, винні особи можуть бути притягнуті до кримінальної відповідальності згідно зі статтею 236 Кримінального кодексу України. Порушення правил екологічної безпеки тягне за собою штраф від 1 800 до 3 600 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або обмеження волі на строк до трьох років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на той самий строк або без такого.



! Цивільна відповідальність

Особи, винні в порушенні законодавства про відходи, несуть цивільну відповідальність за заподіяну шкоду. Це може включати відшкодування збитків, завданих довкіллю, здоров'ю людей чи майну.

! Дисциплінарна відповідальність

Працівники підприємств, які порушують правила поведження з відходами під час виконання трудових обов'язків, можуть бути притягнуті до дисциплінарної відповідальності згідно зі статтею 149 Кодексу законів про працю України. Це може включати догану або звільнення з посади.



РАЕВ



ДОБІРКА до теми —

Промислові відходи: від
запобігання до переробки



Статті та публікації

- **European Environment Agency (EEA)**
Industrial Waste Management in Europe: Current Trends and Future Directions
- **OECD**
Policy Approaches to Industrial Waste Prevention and Management (2024)
- **Journal of Environmental Management**
Innovative Techniques in Waste Minimization and Resource Recovery (2023)
- **Environmental Science & Technology**
Lifecycle Analysis of Industrial Waste Management Systems: Comparative Study (2022)
- **UNEP**
Global Trends in Industrial Waste Management: Towards Circular Economy (2023)



Відео та документальні фільми

- **YouTube Playlist** – Industrial Waste Management: Best Practices and Innovations
- **TED Talks:**
 - *Recycling the Unrecyclable: Innovations in Waste Processing (Lauren Singer)*
 - *The Future of Waste: From Trash to Treasure (Tom Szaky, TerraCycle)*
- **Netflix – Broken. Recycling Sham**
Про проблеми переробки промислових відходів
- **National Geographic – Waste Land**
Документальний фільм про утилізацію промислових відходів у Бразилії
- **DW Documentary – The Recycling Myth**
Реальність промислової переробки



Українські ресурси

- **Національна стратегія управління відходами до 2030 року (КМУ)**
- **Сайт Міндовкілля України – Аналітичні матеріали з управління відходами**
- **Екологічні проекти: Екобізнес, Zero Waste Ukraine, ReThink**

РАЕВ



ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ до теми —

Промислові відходи: від
запобігання до переробки

РАЕW

Видалення відходів — операція, що не є відновленням відходів, навіть якщо одним із наслідків такої операції є використання речовин або енергії. Перелік операцій з видалення відходів наведено в додатку 1.

Виробник продукції — суб'єкт господарювання, що вводить в обіг продукцію, тобто надає продукцію, яку він виробляє або імпортує, на ринку України вперше.

Відновлення відходів — операція, у результаті якої відходи використовуються для корисних цілей, замінюючи матеріали, які мали бути використані для виконання певної функції або які підготовлені для виконання цієї функції на підприємстві чи в іншій господарській діяльності. Перелік операцій з відновлення відходів наведено в додатку 2.

Відходи — будь-які речовини, матеріали і предмети, яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися.

Відходи, що не є небезпечними, — відходи, які не мають властивостей, що роблять їх небезпечними, наведені в невичерпному Переліку властивостей, що роблять відходи небезпечними, наведено в додатку 3.

Власник відходів — фізична особа, юридична особа, яка утворює відходи або яка відповідно до закону володіє, користується і розпоряджається відходами.

РАЕВ

Декларація про відходи — документ, який згідно з цим Законом подають утворювачі відходів у разі, якщо їхня діяльність призводить до утворення небезпечних відходів або річний обсяг утворення відходів, що не є небезпечними, перевищує 50 тонн.

Захоронення відходів — розміщення відходів на поверхні чи під поверхнею (підземне) землі у спосіб, що не становить загрози здоров'ю людей та навколишньому природному середовищу і не передбачає подальше оброблення відходів.

Зберігання відходів — утримання відходів на об'єктах збирання, у тому числі до їх оброблення, протягом не більше одного року з моменту їх утворення, що є безпечним для здоров'я людей та навколишнього природного середовища відповідно до екологічних та санітарно-епідеміологічних вимог.

Збирання відходів — операція, що полягає у вилученні, купівлі, накопиченні та зберіганні відходів суб'єктами господарювання у сфері управління відходами, включаючи роздільне збирання, з метою подальшого перевезення відходів на об'єкти оброблення відходів.

Небезпечні відходи — відходи, що мають одну чи більше властивостей, що роблять їх небезпечними, наведених у Переліку властивостей, що роблять відходи небезпечними (додаток 3).

Об'єкт оброблення відходів — установка, інженерна споруда або інший об'єкт, що використовується для здійснення операцій з відновлення або видалення відходів.

РАЕW



Оброблення відходів — операція з відновлення або видалення відходів, включаючи підготовку відходів до таких операцій.



Операції з управління відходами — збирання, перевезення, відновлення та видалення відходів.



Перевезення відходів — операція, що полягає у транспортуванні відходів від місця їх утворення до об'єкта оброблення відходів, а також від одного місця/об'єкта до іншого.



Повторне використання продукції — будь-яка операція, після проведення якої продукція або її складові (компоненти), що не є відходами, повторно використовуються з тією самою метою, для якої вони були призначені.



Рециклінг — 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.

РАЕВ



Роздільне збирання відходів — збирання відходів окремо залежно від їх виду, характеристики та складу у спосіб, що сприятиме їх подальшому обробленню.



Розширена відповідальність виробника — комплекс економічних, фінансових, адміністративних та організаційних заходів для забезпечення відповідальності виробників певних видів продукції за управління стадією відходів у життєвому циклі продукції.



Управління відходами — комплекс заходів із збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у тому числі сортування, та видалення) відходів, включаючи нагляд за такими операціями та подальший догляд за об'єктами видалення відходів.



Утворювач відходів — фізична особа, юридична особа, в результаті діяльності якої утворюються відходи, а також суб'єкти управління відходами, які здійснюють операції із сортування, змішування або інші операції, що призводять до зміни характеристик або складу відходів.

РАЕУ



Дякую за увагу!