Co-funded by the European Union

Erasmus+

Jean Monnet Programme

University of the West of England BRISTOL

JM EUGD

СВІТОВІ ПРАКТИКИ ОХОРОНИ ПОВІТРЯ, ВОДИ, ГРУНТІВ, МЕНЕДЖМЕНТУ ВІДХОДІВ

GLOBAL PRACTICES OF AIR, WATER, SOIL PROTECTION, WASTE MANAGEMENT

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Co-funded by
the European Union

- Основні екологічні проблеми атмосферного повітря;
- "Парниковий ефект" атмосфери – причина зміни клімату та методи фіксації парникових газів;
- Сільське господарство та методи зменшення викидів парникових газів;
- Основні екологічні проблеми водних ресурсів;
- Джерела забруднення Світового океану та внутрішніх вод;
- Методи очищення стічних вод;
- Світові інноваційні практики водопідготовки та раціонального використання водних ресурсів;
- Ґрунтові ресурси Землі та основні екологічні проблеми ґрунтів;
- Перспективні практики охорони ґрунтів;
- Актуальні практики переробки і утилізації відходів.

Co-funded by
the European Union

Ключові слова	Key words
Атмосферне повітря	Atmospheric air
Парникові гази	Greenhouse gases
Біогазові технології	Biogas technologies
Охорона атмосферного повітря	Protection of atmospheric air
Раціональне використання водних ресурсів	Rational use of water resources
Ревіталізація	Revitalization
Рекультивація	Reclamation
Переробка відходів	Waste processing

Co-funded by
the European Union

Спеціальні екологічні закони та кодекси, які регулюють стан об’єктів довкілля:

- **Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII;**
- **Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III;**
- **Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV;**
- **Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР;**
- **Лісовий кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-XII;**
- **Кодекс України про надра від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР;**
- **Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-XII;**
- **Закон «Про природно-заповідний фонд України» від 16.06.1992 р. № 2456-XII; та ін.**

Co-funded by
the European Union

Об'ємні частки газів (в %) в атмосферному повітрі:

N_2 — 78,08	CO_2 — 0,03
O_2 — 20,95	інші гази (H_2, Ne, He, Kr, Xe, Re, Rn, I, O_3, CH_4, CS_2) — 0,02

Co-funded by
the European Union

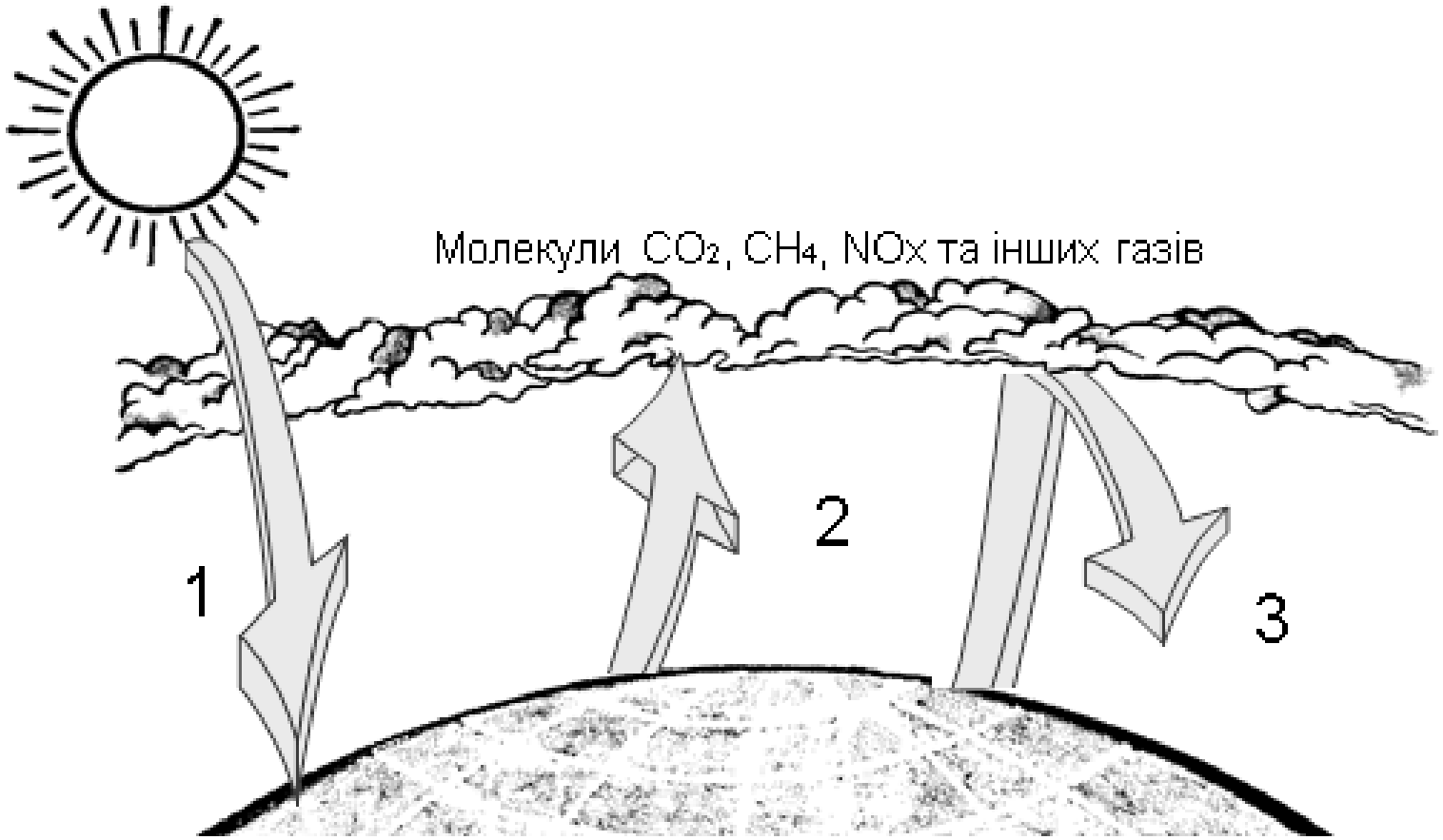
Співвідношення природних і антропогенних джерел газів-забруднювачів, які щорічно надходять до атмосфери

Газ-забруднювач	Приблизна частка (в %)	
	Природні джерела	Антропогенні джерела
Карбон(II) оксид (CO)	70–80	20– 30
Сульфур оксиди (SO_x)	55	45
Нітроген оксиди (NO_x)	80–90	10 –20
Вуглеводні	85	15

Co-funded by
the European Union

Закон «Про охорону атмосферного повітря» (1992 р.) регламентує діяльність промислових та сільськогосподарських підприємств, транспорту і покликаний обмежити потрапляння забруднюючих речовин із стаціонарних та рухомих джерел, а також при аваріях.
Проте, в ньому не передбачено більшість ситуацій, які призводять до забруднення атмосферного повітря внаслідок російської збройної агресії.
Важливим міжнародним документом в галузі охорони атмосферного повітря є Конвенція про транскордонне забруднення атмосферного повітря на великі відстані (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution – CLRTAP, розроблена під егідою Європейської економічної комісії ООН та підписана в м. Женеві (Швейцарія) 1979 р. Для України Конвенція набула чинності 16 березня 1983 року.

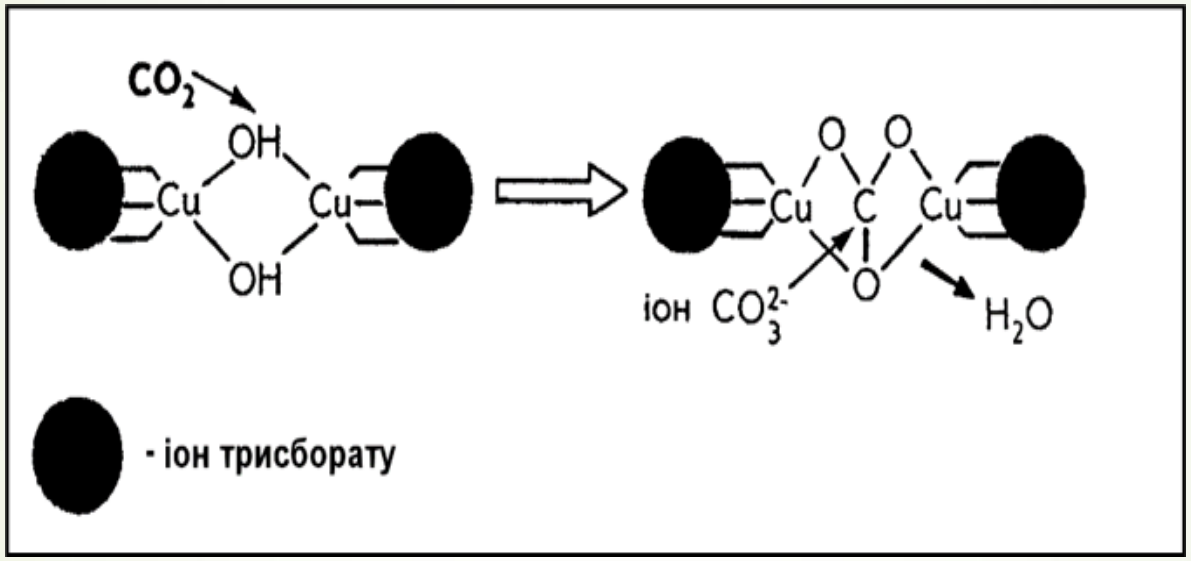
Co-funded by
the European Union



1 - Видиме світло від Сонця досягає поверхні Землі та нагріває її
2 - Земля віддає частину поглиненої енергії до атмосфери у вигляді інфрачервоного випромінювання
3 - Частина інфрачервоного випромінювання поглинається CO_2 та іншими газами і таким чином уловлюється атмосферою.

Co-funded by
the European Union

Схема фіксації вуглекислого газу з атмосфери за допомогою штучного ферменту



Co-funded by
the European Union

Сільське господарство генерує близько 11% парникових газів, серед яких вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4), нітроген(I) оксид (N_2O) та аміак (NH_3). Особливо шкідливими є викиди аміаку, оскільки порушують природню рівновагу екосистем.

Близько третини обсягів викидів вуглекислого газу (CO_2) генерується сектором сільського господарства.

До 90% викидів цього парникового газу відбувається в результаті розщеплення органічних речовин на заболочених територіях та осушених для ведення землеробства ґрунтах.

| | | |

Co-funded by
the European Union

$$C_xH_yO_z \xrightarrow{H_2O} R{-}COOH$$

$CH_3{-}CH_2{-}COOH$
пропіонова кислота

$CH_3{-}(CH_2)_2{-}COOH$
масляна кислота

$CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}COOH$
молочна кислота

$$R{-}COOH \rightarrow CH_3{-}COOH + CO_2\uparrow + H_2\uparrow.$$
оцтова кислота

$$CO_2 + H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O.$$

Co-funded by
the European Union

Основні кліматичні ефекти біогазового виробництва:

- заміщення викопних видів палива;
- заміщення мінеральних добрив безпечними біодобривами після біогазової станції;
- скорочення емісій метану при зберіганні відходів тварин через їх використання у біогазових установках;
- запобігання викидам парникових газів з муніципальних відходів шляхом їх зброджування тощо.

Co-funded by
the European Union

Хімічний склад води Світового океану і крові людини

Хімічний елемент	Частка (%) від суми розчинених солей	
	у воді Світового океану	у крові людини
Хлор	55,0	49,3
Натрій	30,6	30,0
Оксиген	5,6	9,9
Калій	1,1	1,8
Кальцій	1,2	0,8

Co-funded by
the European Union

Рис. Екосистемні послуги водних ресурсів

Co-funded by
the European Union

Основні екологічні проблеми Світового океану:

1. Видобування визначених видів біологічних ресурсів та їх вплив на колообіг органічної речовини в океані та порушення зв'язків, що склалися. Переважна більшість найбільш цінних риб все життя або більшу його частину проводять у прибережних водах. Забруднення моря, особливо у прибережних зонах, призводить не тільки до зменшення видів і популяцій, але й до захворювань риб.
2. Експлуатація мінеральних ресурсів у шельфі. Будівельні, намивні роботи призводять до зниження і деградації природних ландшафтів.
3. Вплив гідробудівництва, експлуатації атомних електростанцій.
4. Вплив інтенсивного судноплавства.
5. Вплив плаваючих бурових установок.
6. Розвиток рекреаційних комплексів.
7. Екологічні проблеми, пов'язані з війнами, збройними конфліктами та впливом військового промислового комплексу.

Co-funded by
the European Union

Джерел забруднення водних ресурсів дуже багато.
Вони поділяються за місцем виникнення на наземні, атмосферні і морські;
за часовою ознакою – на постійні (такі як випарування і вимивання забруднених речовин з атмосфери, скид із суші, експлуатаційні скиди з суден та ін.) і випадкові (внаслідок аварій танкерів і інших суден, катастрофічних розливів під час добування нафти, в результаті військових дій).
Джерела забруднення також поділяються на точкові (надходять від колекторів стічних вод, морських суден і платформ, у результаті аварій) і зливні (від сільськогосподарських угідь, урбанізованих територій).

Co-funded by
the European Union

Частка промисловості у забрудненні поверхневих вод складає 38%.
Найбільш поширеним шкідливим джерелом забруднення води є нафтопродукти.
У стічних водах хімічних підприємств знаходиться багато фенолів. Скиди багатьох підприємств, а також шахтні води вміщують значну кількість важких металів.
Теплові й атомні електростанції споживають велику кількість води і скидають у водойми підігріті води, що призводить до теплового забруднення водоймищ, порушуючи термічний, гідрохімічний та гідробіологічний режим водних об'єктів.

Co-funded by
the European Union

Первинна обробка охоплює такі стадії очищення стічних вод:
1. Проціджування.
2. Відстоювання.
3. Фільтрування.

Вторинна обробка здійснюється за допомогою біологічних і хімічних методів.

Очищення стічних вод від органічних сумішей здійснюється, головним чином, біологічними методами, які реалізуються в природних і штучних спорудах.

Co-funded by
the European Union

Існує метод раціонального використання рідких скидів, в основі якого є окиснювальні контактні стабілізаційні ставки (БОКС-ставки).
Стічну воду в таких ставках заселяють мікроводоростями, які використовують біогенні елементи та інтенсивно виробляють кисень.
У результаті основна маса домішок руйнується і окиснюється. Також руйнуються й бактеріальні компоненти.
Процес очищення скидів тваринницьких ферм у БОКС-ставках відбувається у 4 рази швидше, ніж у проточних ставках.

Co-funded by
the European Union

Від Ісландії до Мальти вода з-під крана придатна для вживання.
Серед країн Європи безпечними в плані вживання водопровідної води є Австрія, Німеччина, Польща, Чехія, Словенія, Швейцарія, Франція, Нідерланди, Бельгія, Люксембург, Ліхтенштейн, Велика Британія і Ірландія.
На півдні Європи водопровідна вода має хорошу якість в Андоррі, Ватикані, Гібралтарі, Греції, Іспанії, Італії, Македонії, Мальті, Монако, Португалії та Сан-Марино.
Усі країни Північної Європи виявилися в списку сприятливих для вживання водопровідної води. Це Данія, Ісландія, Норвегія, Фінляндія, Швеція і Латвія.

Co-funded by
the European Union

Питну воду у Німеччині отримують в основному з підземних джерел (70%).
Спочатку на водопровідних насосних станціях з води видаляють небажані речовини, наприклад, залишки ліків чи інші хімічні забруднювачі довкілля.
Очисні установки працюють за принципом флокуляційної фільтрації. До води додають флокулянт, наприклад, у Бонні використовують сіль феруму, що утворює подібне до пластівців, які приєднують до себе навіть маленькі кількості полютантів.
Наступний етап - фільтрування піщаними фільтрами.

Co-funded by
the European Union

Прикладом раціонального використання водних ресурсів може слугувати практика збору та акумулювання дощової води у забудованій частині міста Берліну в районі Потсдамської площі.
Об'єми дощової води покривають 80% побутових потреб у прилеглих торгових центрах та житлових будинках.
Вода збирається у підземних резервуарах, а звідти розподіляється за споживачами. Кількості опадів, близько 23 000 м^3/на рік, достатньо для покриття побутових потреб району.

Збір та акумулювання дощової води у забудованій частині міста Берліну в районі Потсдамської площі.

Co-funded by
the European Union

У Польщі є багато приватних компаній, які обіймаються моніторингом якості питної води, очищенням річок, зарибненням. Наприклад, фірма «Prote» здійснює біомоніторинг – відстеження якості питної води за допомогою мідій.
Ці організми дуже чутливі до забруднення води. У них спрацьовує захисний ефект і вони закривають мушлі.

Co-funded by
the European Union

У водогосподарському плані Японії на XXI ст. було встановлено три основні цілі:

- **формування сталої системи водокористування;**
- **охорона та поліпшення водного середовища;**
- **відновлення водогосподарської культури та виховання водної культури.**

Приклади раціонального використання водних ресурсів в Японії (парчеві коропи живуть у дренажних каналах)

Co-funded by
the European Union

Допоміжне водокористування – це загальний термін, який використовується для опису вод для промивання туалетів, води для охолодження, води, що використовується для кондиціювання повітря та води, що використовується в дощувальних установках, які отримані від обороту стічних вод, промислових стічних вод, дощових вод тощо. Допоміжні води використовуються у комунально-побутовому секторі, але якість їх нижча, ніж у водопровідної води.

Co-funded by
the European Union

Ґрунтовий шар є самостійною земною оболонкою – педосферою. Ґрунт є продуктом спільної дії клімату, рослин, тварин і мікроорганізмів на поверхневі шари гірських порід.
За В.І. Вернадським, ґрунт – це біокосне тіло, яке складається разом з живих та кісних (неорганічних) тіл – мінералів, повітря, води, органічних решток.

Co-funded by
the European Union

До основних екологічних проблем ґрунтів належать:

- ерозія ґрунту, що може бути викликана багатьма антропогенними причинами, а саме безконтрольною вирубкою лісів, нерегульованим випасанням худоби; неправильними методами землеробства;
- безконтрольне використання пестицидів, добрив, фітогормональних препаратів;
- збройні конфлікти, які є причиною хімічного забруднення та засмічення твердими відходами, руйнації природи ґрунтів тощо;
- хімічне забруднення ґрунтів підприємствами гірничо-добувної, металургійної, хімічної та інших галузей економіки.

Co-funded by
the European Union

Дії підприємств та осіб, які можуть заподіяти шкоду ґрунтам:

- **самовільне розміщення відходів (стихійні сміттєзвалища, екологічно некоректне зберігання промислових відходів);**
- **порушення екологічних норм при транспортуванні, вантажних роботах, зберіганні сировини, матеріалів, відходів на виробництві;**
- **неконтрольоване використання у сільському господарстві пестицидів, добрив, інших агрохімікатів;**
- **незаконні дії з токсичними речовинами або небезпечними відходами;**
- **забруднення та засмічення внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій.**

Co-funded by
the European Union

У світовій практиці існує такі методи утилізації пестицидів:
1. Метод рідиннофазного окиснення (мокре спалювання), яке, як правило, можна використовувати для знешкодження рідких пестицидів, емульсій і пастоподібних пестицидів.
Метод полягає в окисленні киснем повітря при температурах 150–350°С і надлишковому тиску 2–28 МПа.
При теплоті спалювання більш 1,68 МДж/кг пестицидів.
2. Технологія газифікації пестицидів.
Газифікація пестицидів передбачає знешкодження твердих, рідких, пастоподібних пестицидів з можливим отриманням горючих газів, смол і шлаків.

Co-funded by
the European Union

Рекультивація – це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель.
У процесі відновлення порушених територій виділяють два етапи рекультивації: технічний і біологічний.
Обсяг робіт першого етапу залежить від стану порушених земель і виду використання (створення парку, водойми, будівництво).
Біологічний етап рекультивації — це комплекс заходів щодо створення сприятливого водно-повітряного та поживного режимів ґрунту для сільськогосподарських і лісових культур.

Co-funded by
the European Union

У Кривому Розі об’єктами рекультивації є як відвали, так і кар’єри, терикони, хвостосховища, а також інші земельні ділянки, які були пошкоджені під час видобутку корисних копалин.
На території Кривого Рогу вже достатньо рекультивованих промислових об’єктів.
Рекультивовані об’єкти в Кривому Розі, які стали частиною списку міських пам’яток є: кар’єр на Карачунах, найкрасивіший кар’єр на Зарічному, з бірюзовою водою, що нагадує блакитну лагуну десь високо в горах.
Окрім затоплених кар’єрів у Кривому Розі є “гори”. Цими рукотворними горами є: Петровський та Бурщицький відвали.

Co-funded by
the European Union

Поняття ревіталізація широко використовується також в урабаністиці.
В урбаністиці поняття «ревіталізація» означає відновлення міського середовища, при якому воно стає комфортнішим для проживання.

Co-funded by
the European Union

Типи ревіталізації міста:
- ревіталізація деградованих міських кварталів і багатофункціональних територій міської забудови;
- ревіталізація колишніх індустріальних і військових територій та об'єктів;
- ревіталізації житлових комплексів;
- ревіталізація міського пейзажу з особливим акцентом на міські силуети і систему громадських просторів.

Co-funded by
the European Union

**Щороку людство продукує понад 2 млрд т відходів.
Це в середньому 200 кілограмів на людину.
У країнах активного споживання ця цифра сягає 2 т на рік на людину.**

Co-funded by
the European Union

Система управління відходами охоплює такі етапи:

- збирання;
- транспортування;
- утилізація та захоронення відходів, включаючи контроль над цими операціями;
- а також нагляд за місцями видалення відходів, включаючи операції, які виконують продавці та посередники.

Це визначення розроблено Європейським Союзом у Рамковій Директиві з відходів 2008/98/ЄС.

Co-funded by
the European Union

- Переробка однієї пластикової пляшки економить енергію, якої вистачає на 4 години роботи лампочки потужністю 100 Ватт.
- Процес переробки пляшки на 20% менше забруднює повітря й на 50% — воду, ніж її виробництво з первинної сировини.
- Переробка пластику потребує в 2 рази менше енергії, ніж його спалювання.
- Більш ніж 1,6 мільйона людей в світі зайняті в галузі переробки вторинної сировини.
- Щорічний внесок індустрії вторинної переробки в світовий ВВП на найближчі 10 років прогнозується в розмірі 400 мільярдів доларів.
- Переробка вторинної сировини скорочує викиди вуглецевого газу на 700 мільйонів т щороку.

Co-funded by
the European Union

Шведський досвід

Швеція є одним зі світових лідерів в управлінні відходами, де особливо ефективно використовують технологію «енергія-зі-сміття».

Нині в країні працюють десятки сміттєпереробних заводів. 99% відходів використовують або як паливо для електростанцій, або як сировину для виробництва.

У країні більшість заводів із переробки сміття є державними, хоча трапляються і приватні.

Co-funded by
the European Union

Австрійський досвід

У Відні сміттєспалювальний завод одночасно став теплоелектростанцією та мистецьким об’єктом. Нині – це будівля з кольоровими жовтими плямами, нерівними лініями, цікавою мистецькою енергією. Тут на теплову енергію перетворюються 265 тис т сміття на рік. Це дає змогу опалювати райони Відня.

Co-funded by
the European Union

Датський досвід

У Копенгагені сміттєспалювальний завод збудували неподалік від центру. Завод знаходиться по сусідству з одним із найкращих ресторанів світу, де на даху діє гірськолижний схил. Поверхню покрили перероблениим пластиком, і ковзати ним можна цілий рік.

500 м лижна траса – це частина публічного простору. Тут ще зробили стіну для скелелазіння, доріжки для бігу, майданчик для фітнесу тощо, а також ростуть певні види дерев, які захищають від вітру на висоті 88 м і збалансовують мікроклімат: деякі поверхні заводу розігріваються до 60°С.

Co-funded by
the European Union

Польський досвід

Комплекс поводження з відходами функціонує кілька років поблизу міста Жари із 40-тисячним населенням. Підприємство забирає відходи з двох десятків сіл та містечок, в яких мешкає близько 200 тисяч осіб, та переробляє 60 тис т відходів на рік.

За вивезення та переробку сміття кожний мешканець щомісяця сплачує 12,5-19,5 злотих (приблизно 90-140 грн).

Перший тариф – за сортоване сміття, другий – за несортоване.

Co-funded by
the European Union

ВИСНОВКИ

- Охорона атмосферного повітря – система заходів, пов'язаних із збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням та зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних чинників.
- Близько третини обсягів викидів вуглекислого газу генерується сектором сільського господарства. До 90% викидів цього парникового газу відбувається в результаті розщеплення органічних речовин на заболочених територіях та осушених для ведення землеробства ґрунтах.
- Біогазові станції мають значний сировинний та екологічний потенціал, а біогаз розглядається, як ідеальна екологічна енергія для поліпшення захисту клімату та зниження залежності від імпорту енергоносіїв.
- Ревіталізація водних екосистем та їхнє повернення до здорового функціонального стану забирає не просто роки, але й величезну масу матеріальних та фінансових ресурсів. Відсутність навіть однієї ланки у харчових ланцюгах може стати перешкодою на шляху до повного відновлення. З економічної точки зору вигідніше не допускати до руйнування водної екосистеми або будь-якого її значного порушення, аніж боротися з цим.

Co-funded by
the European Union

ВИСНОВКИ

Країни Європейського Союзу досягли значних успіхів з розв'язання питання якості питного водопостачання. Від Ісландії до Мальти вода з-під крана придатна для вживання. Серед країн Європи безпечними в плані вживання водопровідної води є Австрія, Німеччина, Польща, Чехія, Словенія, Швейцарія, Франція, Нідерланди, Бельгія, Люксембург, Ліхтенштейн, Велика Британія і Ірландія. На півдні Європи водопровідна вода має хорошу якість в Андоррі, Ватикані, Гібралтарі, Греції, Іспанії, Італії, Македонії, Мальті, Монако, Португалії та Сан-Марино. Усі країни Північної Європи виявилися в списку сприятливих для вживання водопровідної води. Це Данія, Ісландія, Норвегія, Фінляндія, Швеція і Латвія.

Способи покращення стану ґрунтів: оптимізація обробітку ґрунту; застосування сидератів та багаторічних трав; застосування біологічних препаратів для захисту рослин; внесення гноєвих компостів; відновлення полезахисних лісосмуг; використання сільськогосподарських угідь згідно технологічних груп земель залежно від крутизни схилів. Основою роботи з порушеними земляни є рекультивація і ревіталізація та визначення подальшої функціональної приналежності.

Переробка відходів є найперспективнішим напрямом у плані вибору методів їх утилізації.

Co-funded by
the European Union

Питання для самоперевірки

1. Які спеціальні екологічні закони та кодекси регулюють стан об’єктів довкілля?
2. Окресліть основні екологічні проблеми атмосферного повітря.
3. Надайте коротку характеристику основним парниковим газам.
4. Опишіть принцип фіксації парникових газів за допомогою речовин.
5. Окресліть способи добування енергії з біомаси.
6. Опишіть основні кліматичні ефекти біогазового виробництва.
7. Охарактеризуйте джерела забруднення Світового океану та внутрішніх вод.
8. Які стадії обробки води охоплює система їх очищення?
9. Опишіть досвід країн ЄС щодо якісної водопідготовки та водопостачання.
10. Наведіть приклади інноваційних практик щодо моніторингу якості вод у країнах ЄС.
11. Окресліть основні екологічні проблеми ґрунтів.
12. Опишіть практики охорони ґрунтів.
13. Які існують способи покращення стану ґрунтів?
14. Які аспекти охоплює ревіталізація земель?
15. Чому переробка відходів є найперспективнішим напрямом у плані вибору методів їх утилізації?
16. Опишіть досвід країн ЄС щодо практик утилізації відходів.

Список використаних джерел

1. Біогаз – енергетична незалежність України. – Режим доступу: https://agrobiogas.com.ua/world-climate-policy-and-the-role-of-biogas-technologies/
2. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text
3. Водні ресурси Японії. – Режим доступу: http://www.cawater-info.net/library/rus/09_japan.pdf
4. Дощові ланцюга як декоративна альтернатива водостоках. – Режим доступу: https://remontu.com.ua/doshhovi-lancyuga-yak-dekorativna-alternativa-vodostokax
5. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text
6. Закон України про відходи №187/98. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text
8. Закон «Про природно-заповідний фонд України» від 16.06.1992 р. № 2456-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text
9. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text
10. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text
11. Кодекс України про надра від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text
12. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text
13. Світові та національні тенденції утилізації пестицидів.- Режим доступу: https://www.sgpinfo.org.ua/sites/default/files/pdf/svitovi_ta_nacionalni_tendenciyi_utylizaciyi_pestycydiv.pdf
14. Сміттєпереробні заводи: як це працює у світі. – Режим доступу: https://ecolog-ua.com/news/smittyepererobni-zavody-yak-ce-pracyuye-u-sviti
15. 10 способів покращення стану ґрунтів. – Режим доступу: https://superagronom.com/articles/407-10-sposobiv-pokraschennya-stanu-gruntiv
16. Петренко Н.Р., Кучеренко Л. В. Ревіталізація постіндустріальних територій, як метод введення їх в структуру міста. – Містобудування та територіальне планування, 2012 – Вип. 43 у 3-х час.
17. Рекультивація у Кривому Розі: що це таке і навіщо необхідно, 2022. – Режим доступу: https://kryvyi-rih.name/uk/articles-1536-rekultyvacziya-u-kryvomu-rozi-shho-cze-take-i-navishho-neobhidno
18. У Польщі мідії контролюють якість питної води [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://podrobnosti.ua/2114366-u-polsch-md-kontroljujut-jakst-pitno-vodi.html
19. Чиста питна вода з крана: як це робиться у Німеччині [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.dw.com/uk/чиста-питна-вода-з-крана-як-це-робиться-у-німеччині/a-43106866
20. Managing ecosystem services in agricultural landscapes. − URL: https://gwf.usask.ca/prairiewater/news--events/researchhighlight1/managing-ecosystem-services-in-agricultural-landscapes.php

Co-funded by
the European Union

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.