



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE MERCURY-FREE — LIFE-2021-SAP-ENV



LIFE MERCURY-FREE

Комплексний підхід до інформування та зміни поведінки населення для організації «вільного» від ртуті міста

Результат 6.5. Посібник з найкращих практик. 5 рекомендацій з кращих практик (по одному для кожної держави-партнера) з інформацією, адаптованою для неспеціалістів.



Офіс проекту: Лодзький технологічний університет,
Факультет електротехніки, електроніки,
обчислювальної техніки та автоматики
Богдана Стефановського, 18, Лодзь, 90-537, Польща
тел.: 48 42 631 27 50 ; E-mail: instytut@iis.p.lodz.pl

Партнери: Лодзький технологічний
університет, Польща
Краківський науково-технічний університет ім.
С. Сташиця (AGH), Польща
Національний університет «Львівська
політехніка», Україна
Університет Евори, Португалія
Innovation Hive, Греція
Університет Камеріно, Італія
Івано-Франківська академія Івана Золотоустого,
Україна



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE MERCURY-FREE — LIFE-2021-SAP-ENV

Акронім	LIFE21-GIE-PL-LIFE MERCURY-FREE		
Назва проєкту	Комплексний підхід до інформування та зміни поведінки населення для організації «вільного» від ртуті міста		
Дата початку	01/11/2022	Тривалість	36 місяців
URL-адреса проєкту	https://project.life-mercuryfree.eu/		
Термін виконання проєкту	31/10/2025	Фактична дата подання	28/10/2025
Тип	R — Документ, звіт	Рівень поширення	PU- Публічний
Автор(и)	Національний університет «Львівська політехніка»		
Учасник(и)	Лодзький технологічний університет, Innovation Hive, Університет Камеріно, Університет Евори, Івано-Франківська академія Івана Золотоустого, Краківський науково-технічний університет ім. С. Сташиця (AGH),		
Рецензент(и)			



Зміст

КОРОТКИЙ ОГЛЯД	5
A. ПОСІБНИК З НАЙКРАЩИХ ПРАКТИК	8
1. ВСТУП ДО ПОСІБНИКА З НАЙКРАЩИХ ПРАКТИК	8
1.1. ПЕРЕДУМОВИ: КОНЦЕПЦІЯ LIFE MERCURY-FREE	8
1.2. МЕТА ПОСІБНИКА	8
1.3. ОГЛЯД.....	9
1.4. ЦІЛІ ПОСІБНИКА.....	10
1.5. ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ ТА ЯК КОРИСТУВАТИСЯ ПОСІБНИКОМ.....	10
2. ЧОМУ РТУТЬ ВАЖЛИВА: РИЗИКИ ТА ПРОБЛЕМИ.....	11
2.1. РТУТЬ У ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ.....	12
2.2. ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	14
2.3. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ (ПОВІТРЯ, ВОДА, ҐРУНТ, БІОРІЗНОМАНІТТЯ)	18
3. ПОЛІТИКИ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ БАЗИ.....	21
3.1. ГЛОБАЛЬНІ РАМКОВІ ДОКУМЕНТИ.....	21
3.2. ДИРЕКТИВИ ТА РЕГЛАМЕНТИ ЄС	24
3.3. УКРАЇНСЬКЕ ЗАКОНОДАВСТВО ТА АДАПТАЦІЯ ДО ЗАКОНОДАВСТВА ЄС	27
3.4. МІСЦЕВІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПОСТАНОВИ	30
4. РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	47
4.1. БЕЗПЕЧНИЙ ЗБІР ТА УТИЛІЗАЦІЯ РТУТНИХ ВІДХОДІВ	47
4.2. ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВИХ КАМПАНІЙ (ШКІЛЬНИХ, ГРОМАДСЬКИХ, НЕУРЯДОВИХ)	57
4.3. КЕРІВНИЦТВО ДЛЯ МУНІЦИПАЛІТЕТІВ.....	58
4.4. КЕРІВНИЦТВО ДЛЯ АКТИВІСТІВ ТА ОСВІТЯН	67
B. 5 РЕКОМЕНДАЦІЙ З КРАЩИХ ПРАКТИК.....	71
5. ВСТУП ДО РЕКОМЕНДАЦІЙ З КРАЩИХ ПРАКТИКИ	71
5.1. МЕТА РЕКОМЕНДАЦІЙ	71
5.2. ЦІЛІ ПОСІБНИКА	71
5.3. ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ	71
6. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ПОЛЬЩІ.....	73
7. КРАЩА ПРАКТИКА В ПОЛЬЩІ	75
8. ПРОБЛЕМА РТУТІ В УКРАЇНІ	78
9. КРАЩА ПРАКТИКА В УКРАЇНІ	88
10. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ПОРТУГАЛІЇ	103
11. КРАЩА ПРАКТИКА В ПОРТУГАЛІЇ.....	111
12. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ГРЕЦІЇ.....	119



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE MERCURY-FREE — LIFE-2021-SAP-ENV

13. КРАЩА ПРАКТИКА В ГРЕЦІЇ	127
14. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ІТАЛІЇ	131
15. КРАЩА ПРАКТИКА В ІТАЛІЇ	135
С. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА	148
16. ВИСНОВКИ	148
17. ДЖЕРЕЛА	150
18. ДОДАТКИ	158
18.1. ГЛОСАРІЙ (РІВЕНЬ ДЛЯ НЕСПЕЦІАЛІСТІВ)	158



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Короткий огляд

Проект LIFE MERCURY-FREE (Проект №101074412 – LIFE21-GIE-PL-LIFE MERCURY-FREE), який фінансується Програмою LIFE Європейського Союзу та координується Лодзькою політехнікою (Польща) у співпраці з партнерами – Гірничо-металургійною академією ім. Станіслава Сташиця (Польща), Національним університетом «Львівська політехніка» (Україна), Університетом Евори (Португалія), Innovation Hive (Греція), Університетом Камеріно (Італія) та Івано-Франківською академією Івана Золотоустого (Україна) – спрямовано на вирішення критичної проблеми забруднення довкілля ртуттю в міському середовищі. Цей звіт (Deliverable D6.5) охоплює період з 30 по 36 місяць проєкту (квітень – жовтень 2025 року) і представляє документ «Посібник із найкращих практик» – комплексний документ, спрямований на зменшення ризиків, пов'язаних із ртуттю, у країнах-партнерах (Польща, Україна, Португалія, Греція, Італія).

Посібник доповнюється п'ятьма адаптованими до місцевого контексту національними рекомендаціями з кращих практик, підготовленими у спрощеному форматі для зручності широкого кола користувачів.

Ртуть – це стійка токсична речовина, яку можна знайти в предметах повсякденного користування, таких як термометри, люмінесцентні лампи, батарейки, а також у промисловості: зокрема гірничодобувній промисловості та виробництві хлору і луку (хлор-лужних процесах). Вона становить серйозну загрозу для здоров'я людини — спричиняє порушення роботи нервової системи, проблеми з розвитком плоду, ураження нирок та для довкілля, зокрема — забруднення повітря й води, деградацію ґрунтів і втрату біорізноманіття внаслідок біоаккумуляції у риби та диких тваринах.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Проект підкреслює, що ртуть циркулює у глобальному масштабі: її викиди в атмосферу сприяють транскордонному перенесенню, а метилювання у водних екосистемах підсилює токсичний вплив і ризики для живих організмів та людей.

Спираючись на глобальні міжнародні рамкові документи, зокрема Конвенції Мінамата та Базельську, директиви Європейського Союзу (зокрема Директиву про управління відходами, RoHS, REACH, Регламент щодо ртуті) та національні законодавчі акти (зокрема Закон України «Про управління відходами», Закон України «Про хімічну безпеку...», Закон Польщі «Про охорону навколишнього середовища»), цей Посібник пропонує уніфікований підхід до гармонізації політики та практичних дій. У ньому подано покрокові інструкції щодо безпечного збирання ртутьвмісних відходів, проведення місцевих інформаційних кампаній у школах та громадах, розроблення муніципальних рекомендацій і стратегій для активістів та освітян.

Розділи, присвячені окремим країнам, висвітлюють унікальні виклики та досягнення: Україна зосереджується на екобусах, ініціативах громадських організацій, таких як SortSmart, та реагуванні на надзвичайні ситуації; Португалія вирішує проблему історичного забруднення хлор-лужних виробництв у «гарячих точках», таких як Ріа-де-Авейру, шляхом мікробіологічної ремедіації та моніторингу; Греція робить акцент на геохімічному моделюванні та картуванні міських ґрунтів; Італія просуває розширену відповідальність виробника, розвиток екологічних островів і освітні програми у школах, спрямовані на формування спільнот, вільних від ртуті; Польща застосовує передові підходи до управління промисловими відходами та реалізує просвітницькі кампанії, які очолюють такі установи, як Гірничо-



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

металургійна академія ім. С. Сташиця, для боротьби із забрудненням ртуттю в міських і промислових регіонах.

Найкращі практики акцентують увагу на профілактиці, підвищенні обізнаності та міжсекторальній співпраці через платформу LIFE e-HUB, сприяючи зміні поведінки серед муніципалітетів, неурядових організацій, освітян та громадян. Проект демонструє масштабовані рішення, зокрема пілотні проекти з фітореMediaції, використання сорбційних технологій та інформаційно-просвітницькі кампанії, спрямовані на мінімізацію впливу ртуті та просування принципів сталого розвитку. Документ орієнтований на освітні установи, місцеві органи влади, ГО, активістів і громадськість у пілотних містах (Львів, Івано-Франківськ, Лодзь, Краків, Евора, Лариса, Камеріно) і забезпечує поширення результатів серед міст ЄС та сусідніх регіонів, зокрема україномовних, білоруськомовних та молдовськомовних територій. Його реалізація сприяє досягненню цілей ЄС щодо нульового забруднення та узгоджується з положеннями Мінаматської конвенції.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

A. ПОСІБНИК З НАЙКРАЩИХ ПРАКТИК

1. ВСТУП ДО ПОСІБНИКА З НАЙКРАЩИХ ПРАКТИК

Цей Посібник з найкращих практик розроблено в рамках проєкту LIFE MERCURY-FREE. Він збирає, структурує та представляє практичні знання, методології та рішення для прискорення переходу міст і громад до середовища, вільного від ртуті. Документ розроблено як спільний орієнтир для всіх держав-партнерів, слугуючи як інформативним, так і практичним посібником для підтримки підвищення обізнаності, узгодження політики та зміни поведінки на різних рівнях.

1.1. Передумови: Концепція LIFE MERCURY-FREE

Проект LIFE MERCURY-FREE спрямовано на вирішення нагальної потреби ліквідації забруднення ртуттю та зменшення впливу ртутьвмісних продуктів на людину та навколишнє середовище. Ртуть, будучи високотоксичним елементом, становить значні ризики для здоров'я людини та екосистем, особливо в міських умовах, де ртутьвмісні продукти все ще перебувають в обігу.

Мета проєкту — підвищити обізнаність, сприяти зміні поведінки та розробити системні рішення для міського середовища, вільного від ртуті. Поєднуючи інформаційні кампанії, передачу знань та створення практичних інструментів, таких як цей Посібник, проєкт закладає міцну основу для довгострокового захисту довкілля та сталого розвитку міст.

1.2. Мета Посібника

Посібник є комплексним інструментом, що має на меті:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Узагальнити ключові проблеми, пов'язані з використанням ртуті та забрудненням у країнах-партнерах;
- Представити ефективні практики, методи та тематичні дослідження для зменшення ризиків, пов'язаних з ртуттю;
- Забезпечити гармонізовану рамкову основу, яку можна адаптувати та відтворити в різних європейських контекстах;
- Надати підтримку політикам, муніципалітетам, освітянам, неурядовим організаціям та іншим зацікавленим сторонам у розробці та впровадженні стратегій, що не використовують ртуть.

1.3. Огляд

Робочий пакет 6 (WP6) проекту LIFE MERCURY-FREE зосереджено на поширенні та використанні результатів, ключовим результатом якого є створення «Посібника з найкращих практик» та п'яти рекомендацій «Рекомендацій з кращих практик», адаптованих до кожної держави-партнера. Цю роботу очолює Національний університет «Львівська політехніка» (LPNU) як головний бенефіціар, у співпраці з Лодзькою Політехнікою (TUL) як координатором, Краківським науково-технічним університетом ім. С. Сташиця (AGH), Івано-Франківською академією Івана Золотоустого (IFA), Еворським університетом (UEVORA), Університетом Камеріно (UNICAM) та Innovation Hive (InnoHive). Терміни виконання цього результату охоплюють період з 30-го по 36-й місяць (з квітня 2025 року по жовтень 2025 року), протягом яких консорціум завершить документацію, проведе міжнародну прес-конференцію в Лодзі та розповсюдить матеріали через бібліотечні системи та платформу LIFE e-HUB.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

1.4. Цілі Посібника

- Пояснити значення ртуті як загрози для довкілля та громадського здоров'я;
- Представити глобальні, європейські, національні та місцеві нормативно-правові рамки;
- Надати рекомендації для органів місцевого самоврядування, активістів, освітян та громадян;
- Сформувати спільну основу для подальшої адаптації у п'яти країнах-учасницях.

1.5. Цільова аудиторія та як користуватися Посібником

Цей ПОСІБНИК призначено для широкого кола зацікавлених сторін, зокрема:

- Органів місцевого та регіонального самоврядування, відповідальних за охорону навколишнього середовища та громадське здоров'я;
- Політиків та регуляторів, що працюють над законодавством про навколишнє середовище та хімічну безпеку;
- Освітніх закладів та вчителів, які інтегрують концепції життя без ртуті у навчальні програми;
- Неурядових організацій (НУО) та громадянських організацій, що сприяють сталому та безпечному міському середовищу;
- Широкій громадськості, зокрема для домогосподарств, шкіл та закладів охорони здоров'я, де ризики впливу ртуті є найбільш очевидними.

Посібник структурований таким чином, що дозволяє читачам безпосередньо переходити до розділів, найбільш релевантних їхній ролі, будь то політика, освіта чи діяльність громади.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

2. ЧОМУ РТУТЬ ВАЖЛИВА: РИЗИКИ ТА ПРОБЛЕМИ

Ртуть може здаватися віддаленою проблемою, але насправді вона навколо нас, ховається в повсякденних предметах та промислових процесах, і може завдати серйозної шкоди як людям, так і планеті. У наших домівках можна знайти її у старих термометрах, люмінесцентних лампах або навіть деяких батарейках – речах, які можуть вивільнити ртуть, якщо розіб'ються, перетворюючи просту випадковість на приховану небезпеку. Промисловість також відіграє важливу роль, використовуючи ртуть у виробництві, гірничодобувній промисловості та виробництві електроенергії, викидаючи її в повітря та воду, де вона поширюється далеко за межі заводських стін. Такий вплив може зашкодити нашому здоров'ю у відчутний спосіб, наприклад, викликати тремтіння рук або проблеми з пам'яттю через неврологічні ефекти, особливо, якщо ми вдихаємо її або споживаємо забруднену їжу. Для дітей та вагітних жінок це створює ризики для розвитку, потенційно призводячи до труднощів у навчанні або проблем росту у майбутньому. З часом ртуть може накопичуватися, пошкоджуючи нирки та спричиняючи інші довгострокові проблеми зі здоров'ям, які проявляються непомітно. За межами нашого тіла ртуть поширюється навколишнім середовищем, забруднюючи повітря, яким ми дихаємо, через заводські викиди або розбиті лампочки, забруднюючи воду, де її поглинає риба, – це означає, що вона може опинитися на наших тарілках, якщо ми не будемо обережними. Вона шкодить ґрунту, уповільнює ріст рослин і впливає на продовольче забезпечення, а також загрожує біорізноманіттю, викликаючи хвороби або загибель птахів, риб та інших диких тварин, порушуючи природний баланс. Розуміння цих ризиків і проблем – це



перший крок до захисту себе та нашого світу, тому дії є такими важливими.

2.1. Ртуть у повсякденному житті та промисловості

Ртуть присутня у деяких застарілих та сучасних споживчих товарах, а також у низці промислових процесах; вона біоакумулюється (як метилртуть) та створює нейротоксичні та екологічні ризики. Глобальна поступова відмови від використання, Мінаматська конвенція та технологічні зміни (заміна процесів, пристроїв, що не містять ртуті, дослідження та розробки у сфері ремедіації) зменшують викиди, тоді як проблеми в кустарному видобутку корисних копалин та утилізації застарілих відходів залишаються.

Споживчі товари

Ртуть досі присутня у визначеному наборі предметів повсякденного вжитку та багатьох застарілих виробів, тому вплив цих предметів у домогосподарствах та їх утилізація залишаються важливими точками контролю. Національні рекомендації перераховують конкретні типи продуктів та рекомендують використовувати альтернативи без ртуті та організувати належний збір для переробки, щоб обмежити викиди в навколишнє середовище та вдихання шкідливих речовин.

- **Термометри** містять елементарну ртуть у старих моделях і повинні бути замінені цифровими альтернативами без ртуті [1], [2].
- **Термостати** та деякі старі прилади можуть мати ртутні перемикачі нахилу, і після закінчення терміну служби їх слід утилізувати за допомогою програм переробки [1], [2].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- **Люмінесцентні лампи** (включаючи компактні люмінесцентні лампи) та газорозрядні лампи містять невелику кількість ртуті та потребують належної утилізації, щоб уникнути її викидів [1], [3], [4].
- **Медичні вимірювачі** містять незначну кількість ртуті та потребують контрольованих процедур утилізації для запобігання викидам у навколишнє середовище або на виробництві [1], [3], [4].
- **Стоматологічна амальгама** (срібні пломби) містять елементарну ртуть і залишаються відомим джерелом ртуті у відходах та стічних водах, якщо їх не вилучати [1], [5], [6].
- **Дрібні споживчі товари**, такі як деякі батарейки (старіших типів), антикваріат з рідкою ртуттю, певна електроніка та імпорتنі креми для освітлення шкіри були задокументовані як джерела ртуті [1], [7], [8].

Для запобігання викидам широко рекомендуються належне поводження, збір небезпечних побутових відходів та програми повернення виробником [1].

Основні промислові застосування

Промислове використання історично спричинило до появи великої кількості комерційно використовуваної ртуті; деякі сектори зменшили використання, але інші (особливо кустарна діяльність) все ще зумовлюють викиди. Історичні кадастри визначають хлорно-лужне виробництво, виробництво певних продуктів та гірничодобувну промисловість як основні комерційні джерела ртуті в навколишньому середовищі.

- **Хлорно-лужна промисловість** історично використовуваний ртутний електроліз; значні комерційні викиди та застарілі запаси виникли в цьому секторі та суттєво сприяли навантаженню навколишнього середовища протягом індустріальної ери [9].



- **Виробництво продукції та постачання споживчих товарів** (батареї, перемикачі, фарби та вимірювальні прилади) були основним комерційними видами використання протягом 20-го століття, причому споживання досягло піку приблизно в 1970-х роках, а потім знижувалося, оскільки були прийняті нормативні акти та замітники.[9].
- **Гірничодобувна промисловість та кустарний і дрібномасштабний видобуток золота (ASGM)** залишаються значними джерелами викидів ртуті, оскільки ртуть використовується для видобутку золота в багатьох регіонах[10].
- **Джерела горіння та промислові викиди** (наприклад, спалювання вугілля як побічного джерела) мобілізують геологічну ртуть в атмосферу, а потім у водні системи, де відбувається метилювання [9], [11].

Зміна промислових процесів та управління застарілими запасами мають вирішальне значення для скорочення майбутніх викидів [9].

2.2. Вплив на здоров'я людини

Ртуть існує у вигляді елементарних, неорганічних та органічних сполук з різними джерелами та токсикокінетикою. Метилртуть є основною небезпекою для нейророзвитку, тоді як усі її форми можуть завдати шкоди ниркам, серцево-судинній системі, імунній функції та репродуктивній функції. Профілактика зосереджена на контролі викидів, рекомендаціях щодо споживання риби, контролі на робочому місці та цільовому медичному лікуванні, включаючи хелатування та підтримуючу терапію.

Типи та джерела

Ртуть зустрічається в трьох основних хімічних формах, які визначають шляхи впливу, біоаккумуляцію та органи-мішені; ці відмінності зумовлюють



заходи щодо інформування про ризики та їх контролю в громадах та на робочих місцях.

Форма	Основні шляхи впливу	Типові джерела та примітки
Елементарна (металева) HgO	Вдихання пари (високе поглинання легенями)	Термометри, стоматологічна амальгама, кустарний дрібномасштабний видобуток золота (ASGM), промислові викиди; пара перетинає гематоенцефалічний бар'єр та нюховий шлях[12]
Неорганічна ртуть (Hg ²⁺ солі)	Проковтування, контакт зі шкірою (деякі)	Старі ліки, креми для освітлення шкіри, промислові відходи розчиняються та накопичуються в нирках, спричиняючи їх пошкодження.[12]
Органічна ртуть (метилртуть, етилртуть)	Харчове споживання (риба) та рідше медичні консерванти	Метилртуть біоакумулюється/біомагніфікується у водних харчових ланцюгах і є основним нейротоксикантом, що впливає на розвиток; етилртуть (наприклад, тімеросал) має менше епідеміологічних доказів, але є обмежені механістичні дані.[12,13]

- **Основні умови впливу:** забруднена риба в прибережних/корінних громадах та регіонах, що зазнають впливу кустарного та



дрібномасштабного видобутку золота (**ASGM**), спалювання вугілля/біомаси та деяких промислових процесів [12], [13].

- **Примітка щодо біодоступності:** метилртуть сильно абсорбується з кишково-шлункового тракту та проникає через плаценту, що викликає занепокоєння щодо впливу на вагітних [13].

Механізми неврологічного розвитку

Центральна нервова система є основною мішенню для органічної ртуті, а вплив на ранніх етапах життя (пренатальний та немовлята) призводить до найбільш серйозних та довготривалих наслідків; ці ефекти пояснюються кількома молекулярними шляхами.

Метилртуть погіршує нейророзвиток через ковалентне зв'язування з тіоловими групами, оксидативний стрес, мітохондріальну дисфункцію, екситотоксичність, порушення регуляції кальцію та епігенетичні зміни, що порушують ріст нейронів та синаптогенез [13].

- **Механізми:** зв'язування тіолових груп з білками та ферментами змінює функцію білків; оксидативний стрес (виснаження GSH, ROS) пошкоджує ліпіди, білки та ДНК; порушення мітохондрій зменшує рівень АТФ та запускає апоптоз; екситотоксичність глутамату та дисбаланс кальцію порушують нейрональну сигналізацію та щільність дендритних шипиків.
- **Клінічні та субклінічні наслідки:** пренатальний вплив метилртуті пов'язаний з дефіцитом уваги, пам'яті, мовлення та дрібної моторики, а також може спричинити сенсомоторні та когнітивні порушення у населення, яке зазнало впливу.
- **Відмінності в доказах:** епідеміологічні спостереження та механістичні дослідження узгоджуються щодо токсичності метилртуті для розвитку, тоді як докази щодо етилртуті (тімеросалу) є недостатніми та вимагають додаткових подальших досліджень.



- **Приклади:** хронічний вплив в громадах (населення річкових районів/Амазонки) демонструє втрату соматосенсорної функції, периферичну нейропатію та когнітивні порушення, що відповідають картині нейротоксичності метилртуті.

Серцево-судинні та системні ефекти

Вплив ртуті пов'язують із серцево-судинними захворюваннями та численними системними токсичними ефектами через оксидативний стрес, ендотеліальну дисфункцію та накопичення в органах. Епідеміологічні узагальнення показують зв'язок між біомаркерами ртуті та підвищеним ризиком гіпертензії, інфаркту міокарда та серцево-судинної смертності, причому деякі дослідження вказують на нелінійні моделі доза-відповідь, яка може змінюватись залежно від джерела впливу та супутнього впливу інших речовин [14].

- **Серцево-судинні механізми:** ртуть знижує біодоступність оксиду азоту, спричиняє оксидативний стрес, змінює тонус гладкої мускулатури судин і може порушувати метаболізм ліпідів, що все сприяє гіпертензії та атерогенезу [12], [14].
- **Вплив на нирки:** неорганічна ртуть накопичується в нирках і є основною причиною нефротоксичності, пов'язаної з ртуттю; при гострому та хронічному впливі описані порушення функції нирок та протеїнурія [12], [15].
- **Імунний та системний вплив:** ртуть може викликати імунну дисрегуляцію та аутоімунні реакції, змінювати гематологічні показники, а також пов'язана з легенежими та печінковими наслідками при сильному впливі [12], [15].

Результати дослідження популяцій: у громадах Амазонії, що зазнають впливу ртуті, ртуть у волоссі або крові корелює зі зміненими



кардіометаболічними показниками та клінічними проявами, що відповідають підвищеному серцево-судинному ризику [14].

2.3. Екологічні наслідки (повітря, вода, ґрунт, біорізноманіття)

Ртуть – це глобальний забруднювач, який легко перетинає природні межі, циклічно переміщується між різними середовищами (повітря, вода, ґрунт) та зберігається протягом тривалого часу. Її перетворення в навколишньому середовищі, зокрема на метилртуть, роблять її особливо небезпечною, оскільки ця органічна форма накопичується в живих організмах та біомагнітизується через харчовий ланцюг.

Атмосферні викиди є домінуючим шляхом, через який ртуть вивільняється та поширюється в усьому світі. Згідно з Глобальною оцінкою ртуті Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP) (2019), близько 2200 тонн ртуті викидається в атмосферу щороку з антропогенних джерел, основними факторами яких є спалювання вугілля, кустарний та дрібномасштабний видобуток золота, виробництво цементу та виплавка кольорових металів.

Після вивільнення елементарна ртуть (Hg^0) може залишатися в атмосфері до 6–12 місяців, що забезпечує її перенесення на великі відстані через континенти та океани. Ця стійкість пояснює, чому ртуть знаходиться навіть у віддалених регіонах, таких як Арктика, далеко від прямих джерел (AMAP/UNEP, 2019).

В атмосфері ртуть зазнає хімічних перетворень:

- Hg^0 (елементарна ртуть) є відносно стабільною та рухомою речовиною.
- Hg^{2+} (окислена ртуть) є більш реакційноздатною, розчинною та легко осідає через атмосферні опади (вологе осадження) або у вигляді частинок (сухе осадження).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Осадження окисленої ртуті в наземних та водних екосистемах створює безперервний цикл повторного випаровування та повторного осадження, що робить атмосферну ртуть як первинним джерелом викидів, так і вторинним резервуаром.

Наслідки впливу атмосферної ртуті на здоров'я та навколишнє середовище включають:

- Прямий вплив на людину через вдихання забрудненого повітря в забруднених районах (наприклад, поблизу промислових об'єктів).
- Масове забруднення водойм через осадження ртуті, що призводить до утворення метилртуті та її накопичення в живих організмах.
- Внесок у глобальні фонові рівні ртуті, які залишаються підвищеними порівняно з доіндустріальною епохою (за оцінками, на 450% вищими, UNEP, 2019).

Забруднення водних систем ртуттю є одним із найважливіших шляхів впливу як на людину, так і на екосистеми. Атмосферні опади є основним джерелом потрапляння ртуті в поверхневі води, хоча прямі скиди з промисловості, стічних вод та гірничодобувної промисловості також роблять значний внесок (UNEP, 2019).

Після осідання у водному середовищі ртуть зазнає складних біогеохімічних перетворень. Найважливішим є мікробне метилювання неорганічної ртуті (Hg^{2+}) на метилртуть (MeHg), високотоксичну та біодоступну форму. Цей процес відбувається переважно в осадових породах, водно-болотних угіддях та шарах води з низьким вмістом кисню.

Основні характеристики ртуті у водних системах:

- Стійкість: ртуть не розкладається; вона циклічно перебуває між водою, осадовими породами та живими організмами.
- Біоаккумуляція: метилртуть ефективно проникає у водні харчові ланцюги, накопичуючись у рибі та молюсках.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Біомагніфікація: концентрації зростають на вищих трофічних рівнях, що призводить до високого впливу на хижих риб (тунець, риба-меч, щука) та на людей, які їх споживають.

Вплив на навколишнє середовище та здоров'я:

- Вживання забрудненої риби є основним шляхом надходження ртуті в організм людей у всьому світі [16].
- Метилртуть впливає на неврологічний розвиток плодів та дітей раннього віку, тоді як тривалий вплив на дорослих може спричинити порушення серцево-судинної та імунної системи.
- Водні екосистеми зазнають серйозного ризику: птахи та ссавці, що харчуються рибою (наприклад, видри, тюлені, орли), особливо вразливі до репродуктивних та поведінкових наслідків [17].

За оцінками у глобальному масштабі, у світовому океані зберігається понад 200 000 тонн ртуті, причому концентрація в поверхневих водах продовжує зростати через історичні та поточні викиди [17].



3. ПОЛІТИКИ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ БАЗИ

Боротьба із забрудненням ртуттю підтримується потужною мережею політик та нормативно-правових актів, які спрямовують наші зусилля в усьому світі, по всьому Європейському Союзу та в окремих регіонах, таких як Україна. Ці рамкові документи встановлюють чіткі правила для обмеження використання ртуті, забезпечення безпечної утилізації та захисту нашого здоров'я та навколишнього середовища, забезпечуючи основу для найкращих практик, викладених у цьому посібнику.

3.1. Глобальні рамкові документи

Мінаматська конвенція про ртуть – це глобальний договір, ухвалений у 2013 році для захисту здоров'я людини та довкілля від шкідливого впливу ртуті та ртутних сполук. Він був названий на честь міста Мінамата, в Японії, де тисячі людей постраждали від отруєння ртуттю через забруднення промисловими стічними водами – трагедія, яка стала символом необхідності міжнародних дій.

Договір стосується ртуті протягом усього її життєвого циклу, включаючи:

Гірничодобувна промисловість та торгівля: Обмежує первинний видобуток ртуті та регулює міжнародну торгівлю.

Продукти: Поступово відмовляється від продуктів з додаванням ртуті, таких як термометри, батарейки та люмінесцентні лампи.

Процеси: Контролює промислове використання, наприклад, у хлорно-лужному виробництві та стоматологічних амальгамах.

Викиди: Встановлює рекомендації щодо скорочення викидів ртуті внаслідок спалювання вугілля, виробництва цементу та виплавки металу.

Відходи: Встановлює протоколи безпечного зберігання та утилізації ртутних відходів.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Охорона здоров'я: Сприяє підвищенню обізнаності, медичній підготовці та захисту вразливих груп населення

Станом на жовтень 2024 року договір підписали 128 країн, а 151 держава є його учасницею.



Рисунок 3.1. Країни, що підписали Мінаматську конвенцію, позначені зеленим кольором

Ще однією міжнародною угодою є Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням. Вона відіграє вирішальну роль в управлінні ртутними відходами, особливо в координації з Мінаматською конвенцією.

Базельська конвенція розглядає питання, пов'язані з ртуттю, через:

- Технічні рекомендації: У них викладено найкращі практики екологічно безпечного управління ртутними відходами, зокрема:
- Відходи від промислових систем контролю забруднення
- Вироби, що містять ртуть (наприклад, термометри, батарейки, люмінесцентні лампи)
- Забруднений ґрунт та залишки



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Конвенцію було відкрито для підписання 21 березня 1989 року, а набула вона чинності 5 травня 1992 року. Станом на червень 2024 року конвенція налічує 191 державу. Крім того, Гаїті та Сполучені Штати підписали конвенцію, але не ратифікували її.



Рисунок 3.2. Країни, що підписали Базельську конвенцію, позначені зеленим кольором

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) надає вичерпні рекомендації щодо поводження з ртуттю через серйозні ризики, які вона становить для здоров'я. Ось розгляд їхніх основних рекомендацій та висновків:

- Ртуть входить до десяти основних хімічних речовин ВООЗ, що становлять серйозну загрозу для громадського здоров'я.
- Вона може пошкодити нервову, травну та імунну системи, а також негативно вплинути на легені, нирки, шкіру та очі.
- Метилртуть, що міститься в забрудненій рибі та молюсках, становить особливу загрозу для внутрішньоутробного розвитку плода та дітей молодшого віку.

У зв'язку з цим, ВООЗ встановлює рекомендоване значення 0,006 мг/л для ртуті в питній воді.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Країни застосовують рекомендації ВООЗ щодо ртуті на практиці через поєднання законодавства, програм охорони здоров'я та моніторингу навколишнього середовища – часто у координації з Мінаматською конвенцією.

Європейські країни інтегрують цінності ВООЗ у свої стандарти якості води та закони про контроль забруднення.

3.2. Директиви та регламенти ЄС

Європейський Союз (ЄС) побудований на унікальній правовій системі, яка поєднує директиви, регламенти та інші інструменти для гармонізації політики в державах-членах. Ці правові акти є важливими для досягнення цілей Союзу, зокрема в таких сферах, як захист навколишнього середовища, безпека споживачів та сталий розвиток. У контексті таких проєктів, як LIFE MERCURY-FREE, який спрямований на боротьбу із забрудненням навколишнього середовища та підвищення обізнаності громадськості щодо використання ртуті, розуміння рамок директив та регламентів ЄС стає надзвичайно важливим. Ці інструменти не лише формують розробку проєктів, але й забезпечують узгодженість екологічних стандартів у всьому ЄС.

Директиви ЄС

Директива – це законодавчий акт, який визначає мету, якої мають досягти всі країни ЄС, але при цьому окремі країни самі повинні розробляти власні закони щодо того, як досягти цих цілей. Така гнучкість дозволяє адаптуватися до національних обставин, зберігаючи при цьому певний рівень гармонізації в усьому Союзі.

Наприклад:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Рамкова директива про відходи (2008/98/ЄС) встановлює основні поняття та визначення, пов'язані з управлінням відходами, включаючи переробку та відновлення.
- Директива про обмеження використання певних небезпечних речовин (RoHS, 2011/65/ЄС) обмежує використання ртуті та інших токсичних матеріалів в електричному та електронному обладнанні.
- Екологічні директиви часто вимагають від держав-членів імплементувати положення у національне законодавство, а потім запровадити механізмів моніторингу та забезпечення виконання.

У проєкті LIFE MERCURY-FREE актуальність директив є очевидною. Хоча питання ртуті розглядаються в глобальних рамкових документах, таких як Мінаматська конвенція, директиви ЄС керують державами-членами щодо того, як поступово відмовитися від використання ртуті, забезпечити безпечну утилізацію та інформувати громадян про ризики.

Регламенти ЄС

Регламент, на відміну від директиви, є обов'язковим законодавчим актом, який має застосовуватися в повному обсязі по всьому ЄС без необхідності імплементування на національному рівні. Це забезпечує єдність законодавства в усіх державах-членах.

Основні приклади включають:

- Регламент REACH (ЄС № 1907/2006), який регулює реєстрацію, оцінку, авторизацію та обмеження хімічних речовин, включаючи сполуки ртуті.
- Регламент про ртуть (ЄС 2017/852), який безпосередньо впроваджує зобов'язання ЄС за Мінаматською конвенцією та обмежує використання, торгівлю та зберігання ртуті.

Оскільки регламенти застосовуються безпосередньо, вони забезпечують суворіший та безпосередній контроль. Наприклад, згідно з Регламентом



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

2017/852, держави-члени повинні заборонити нові вироби з додаванням ртуті та встановити належні процедури управління відходами. LIFE MERCURY-FREE відповідає цим вимогам, сприяючи обізнаності громадян, співпраці зацікавлених сторін та пошуку альтернатив продуктам, що містять ртуть.

Відмінності та взаємодоповнюваність

Основна відмінність між директивами та регламентами полягає в їхньому застосуванні:

- **Директиви:** Встановлюють обов'язкові цілі, але дозволяють гнучкість у їх реалізації.
- **Регламент:** Діють безпосередньо та однаково на всій території ЄС.

Однак, обидва вони доповнюють один одного. Директиви зазвичай створюють рамкову основу (наприклад, екологічні цілі, ієрархії відходів), тоді як регламенти передбачають детальні та негайні заходи (наприклад, заборони, торговельні обмеження). На практиці вони працюють разом, щоб забезпечити послідовне досягнення екологічних цілей ЄС.

Для проєктів, що фінансуються в рамках програм ЄС, таких як LIFE, ці правові інструменти визначають як обсяг діяльності, так і очікувані результати. Наприклад, LIFE MERCURY-FREE підтримує законодавство ЄС, підвищуючи обізнаність, заохочуючи зміну поведінки та пропонуючи такі інструменти, як LIFE e-Hub, для освіти та діалогу із зацікавленими сторонами.

Випадок із ртуттю: приклад ЄС

Приклад із ртуттю демонструє взаємодію між директивами та регламентами:

- Регламенти забороняють або обмежують використання ртутних виробів, забезпечуючи узгодженість у всіх державах-членах.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Директиви вимагають від держав-членів створити системи збору відходів, їх безпечної утилізації та проведення кампаній з інформування громадськості.
- Додаткові дії, такі як ті, що вживаються в рамках проєктів LIFE, усувають прогалини в обізнаності та залученні зацікавлених сторін.

Таким чином, хоча Регламент ЄС про ртуть накладає чіткі правові зобов'язання, такі ініціативи, як LIFE MERCURY-FREE, роблять ці зобов'язання практичними, залучаючи до вирішення проблем муніципалітети, неурядові організації, школи та громадян.

Директиви та регламенти ЄС є основою європейського управління. Директиви встановлюють цілі, що забезпечують гнучкість для національних урядів, тоді як регламенти забезпечують єдині правила по всьому Союзу. Разом вони створюють узгоджену систему, яка підтримує захист довкілля, громадське здоров'я та сталий розвиток. У випадку ртуті, директиви та регламенти відповідають глобальним зобов'язанням та підкріплюються такими проєктами, як LIFE MERCURY-FREE, які перетворюють правові зобов'язання на реальні дії та суспільні зміни. Розуміння цієї взаємодії є важливим для розуміння того, як ЄС формує реалізацію політики, забезпечує дотримання вимог та сприяє довгостроковій сталості.

3.3. Українське законодавство та адаптація до законодавства ЄС

(Закон України про ратифікацію Мінаматської конвенції, Закон України від 29.05.2023 № 3116-IX: Про приєднання до Мінаматської конвенції, Закон України про хімічну безпеку та управління хімічною продукцією, Закон України «Про управління відходами», Закон про охорону навколишнього середовища, Державні санітарні правила та норми)



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України є національним координаційним центром обміну інформацією відповідно до положень Мінаматської конвенції про ртуть. В Україні було ухвалено закон про поводження з хімічними речовинами. За винятком окремих положень, новий закон набрав чинності 2 листопада 2024 року. Верховна Рада України ухвалила Постанову від 18 жовтня 2022 року «Про прийняття за основу проекту Закону України про хімічну безпеку та управління хімічною продукцією» (реєстр. № 8037). Цей закон містить кілька важливих положень. Він створює нормативно-правову базу для управління хімічними речовинами; надає повноваження державним органам; визначає відповідальність суб'єктів господарювання; запроваджує міжнародну класифікацію небезпечних хімічних речовин у національне законодавство; передбачає обов'язкову реєстрацію хімічних речовин; відповідає вимогам наступних міжнародних договорів: Базельської конвенції (контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх утилізацією), Роттердамської конвенції (Попередня інформована згода (PIC) для певних небезпечних хімічних речовин та пестицидів), Стокгольмської конвенції (стійкі органічні забруднювачі (POPs)) та Мінаматської конвенції (ртуть). Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України відіграє ключову роль у формуванні та реалізації політики управління відходами. Органи місцевого самоврядування у сфері управління відходами забезпечують виконання вимог законодавства про відходи; здійснення контролю за раціональним використанням та безпечним поводженням з відходами на своїй території; ліквідацію несанкціонованих та неконтрольованих звалищ відходів; надання згоди на розміщення на території села, селища, міста місьць або об'єктів для зберігання та утилізації відходів, контроль за дотриманням юридичними та фізичними особами вимог у сфері



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

управління промисловими та побутовими відходами відповідно до законодавства.

1 вересня 2017 року набула чинності Угода про асоціацію [6] між Україною та Європейським Союзом. Угода є основою для співпраці між ЄС та Україною та підтримки ЄС реформ у країні, включаючи екологічні питання та управління небезпечними відходами.

23 червня 2022 року держави-члени Європейського Союзу проголосували за надання Україні статусу країни-кандидата на вступ до Європейського Союзу. Нормативно-правові акти ЄС, виконання яких є обов'язковим для України згідно з Угодою про асоціацію.

Українське законодавство, що регулює управління небезпечними відходами

- Закон України «Про охорону навколишнього середовища» [45]. Дата набрання чинності: 1 липня 1991 року. Закон встановлює екологічні права та обов'язки громадян України.
- Закон України «Про відходи» [47]. Дата набрання чинності: 14 квітня 1998 року. Закон визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, транспортуванням, зберіганням, переробкою, утилізацією та видаленням, захороненням та захороненням.
- Закон України «Про хімічні джерела струму» [44]. Дата набрання чинності: 1 липня 2006 року. Закон визначає правові, організаційні та економічні засади у сфері поводження з хімічними джерелами струму.
- Закон України «Про управління відходами» [48]. Дата набрання чинності: 9 липня 2023 року. Закон імплементує основоположні принципи європейського законодавства про управління відходами в Україні.
- Закон України «Про хімічну безпеку та управління хімічною продукцією»



[43]. Дата набрання чинності: 2 листопада 2024 року. Закон визначає правові, організаційні та економічні засади забезпечення хімічної безпеки, спрямовані на запобігання негативному впливу хімічної продукції на довкілля та здоров'я населення.

- Закон України «Про приєднання України до Мінаматської конвенції про ртуть» [46]. Дата набрання чинності: 1 липня 2023 року.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 13 липня 2000 року № 1120 «Про затвердження Положення про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням та Жовтого та Зеленого списків відходів» [53].
- Постанова Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 року № 446 «Про затвердження ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної з управлінням небезпечними відходами» [54].
- Постанова Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 року № 117-р «Про затвердження Національної стратегії управління відходами в Україні на період до 2030 року» [10].

3.4. Місцеві та регіональні постанови

Небезпечні відходи утворюються в різних галузях промисловості, а класифікація відходів здійснюється в межах певних груп, як зазначено в каталозі відходів. У кожній групі є коди для різних типів небезпечних відходів [18]. Точний розподіл можна знайти в Розпорядженні Міністра клімату від 2 січня 2020 року про каталог відходів [19].

Приклади небезпечних відходів, що утворюються на підприємствах, включають:

- Відпрацьовані моторні, трансмісійні та мастильні оливи, а також упаковка з-під оливо;



- Сорбенти, фільтрувальні матеріали, тканини для протирання та захисний одяг;
- Відпрацьовані або непридатні для використання транспортні засоби (включаючи позашляхову техніку), відходи від демонтажу, огляду та технічного обслуговування транспортних засобів;
- Батареї та акумулятори;
- Відпрацьоване електронне обладнання;
- Кондиціонери;
- Спреї;
- Упаковка з-під хімічних речовин;
- Партії невідповідної продукції та прострочена або непридатна для використання продукція, в якій виділено небезпечні відходи;

Приклади небезпечних побутових відходів включають:

- Банки та контейнери з фарбами та лаками;
- Цитотоксичні та цитостатичні лікарські засоби;
- Дерев'яні піддони та дерев'яні ящики, просочені захисними препаратами;
- Батарейки та акумуляторні батареї;
- Відходи електронного обладнання;
- Засоби захисту рослин та їх упаковка.

Певні види відходів підлягають спеціальним вимогам щодо утилізації та знешкодження, включаючи захоронення. Ці зобов'язання стосуються, перш за все, відходів, що утворюються мешканцями, які не мають права самостійно їх позбутися, незалежно від того, чи є вони небезпечними відходами згідно з каталогом відходів. Такі відходи не можна викидати разом з іншими побутовими відходами [18].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Польське національне законодавство у сфері управління відходами

- Журнал законів 2013 року, пункт 21, Закон від 14 грудня 2012 року про відходи [18];
- Офіційний вісник (ОВ 1996 № 132 пункт 622 Закон від 13 вересня 1996 року про підтримку чистоти та порядку в муніципалітетах [20];
- ОВ 2021, пункт 906, Постанова Міністра клімату та довкілля від 10 травня 2021 року про метод роздільного збору окремих фракцій відходів [21];
- ОВ 2001 № 62 пункт 627 Закон від 27 квітня 2001 року, Закон про охорону довкілля [22];
- ОВ 2020, пункт 10, Постанова Міністра клімату від 2 січня 2020 року про каталог відходів [19];
- ОВ 2015 пункт 1688 Закон від 11 вересня 2015 року про відходи електричного та електронного обладнання [23];
- ОВ 2009 № 79 пункт 666 Закон від 24 квітня 2009 року про батареї та акумулятори [18];
- ОВ 2013 пункт 888 Закон від 13 червня 2013 року про управління пакуванням та відходами від пакування [24];
- ОВ 1996 № 132 пункт 622 Закон від 13 вересня 1996 року про підтримку чистоти та порядку в муніципалітетах [20].

Місцеві нормативно-правові документи міста Лодзь, що визначають управління відходами

- Журнал законів за 2013 рік, пункт 21, Закон від 14 грудня 2012 року про відходи [18];
- ОВ 1996 № 132 пункт 622 Закон від 13 вересня 1996 року про підтримку чистоти та порядку в муніципалітетах [20].

Відходи, на які поширюються спеціальні вимоги, це:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Використані свинцево-кислотні автомобільні акумулятори (не є небезпечними відходами) - їх слід передати продавцеві під час купівлі нового акумулятора або здати до пункту збору побутових відходів [19];
- Використані портативні батарейки та акумуляторні батарейки, наприклад, «пальчикові», дискові батарейки (вони не є небезпечними відходами) – слід утилізувати їх у контейнер для використаних батареек, який є в магазині, школі, офісі тощо, або здавайте їх до пункту роздільного збору побутових відходів [23];
- Відходи електричного та електронного обладнання (це можуть бути небезпечні відходи, наприклад, холодильник, кондиціонер, або не небезпечні відходи, наприклад, іграшка, пульт дистанційного керування телевізором) – їх потрібно утилізувати у контейнер, доступний у магазині, або пожертвувати вживане обладнання під час купівлі нового обладнання, або віднести його до пункту роздільного збору побутових відходів (включаючи мобільні) [22];
- Невикористані або прострочені ліки (лише цитотоксичні та цитостатичні препарати є небезпечними відходами) – потрібно утилізувати їх у контейнері в аптеці або віднести до пункту роздільного збору побутових відходів [18];
- Засоби захисту рослин та їхня упаковка - потрібно повернути їх до магазину [21];
- Упаковки з небезпечними речовинами, такими як фарби, слід здати до пункту роздільного збору побутових відходів, якщо це дозволяють правила цього пункту [20].

Відповідно до директив ЄС та національного законодавства, у місті Лодзь діють, зокрема, такі місцеві правові акти:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Постанова № xl/502/17 Зборів Лодзьського воєводства від 20 червня 2017 року про затвердження плану управління відходами для Лодзького воєводства на 2016-2020 роки з урахуванням 2023-2028 років;
- План управління відходами для Лодзького воєводства на 2019-2025 роки, з урахуванням 2026-2031 років;
- Постанова № xl/503/17 Зборів Лодзьського воєводства від 20 червня 2017 року про реалізацію плану управління відходами для Лодзького воєводства на 2016-2020 роки, включаючи 2023-2028 роки (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 3160), зі змінами, внесеними постановами Лодзького воєводства: № liv/676/18 від 10 липня 2018 року (Офіційний вісник Лодзького воєводства, пункт 3942), № lvii/709/18 від 30 жовтня 2018 року (Офіційний вісник Лодзького воєводства, пункт 3393) та № iv/68/19 від 26 лютого 2019 року (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, ст. 1505);
- Постанова № xlv/844/12 міської ради міста Лодзь від 4 липня 2012 року про поділ міста Лодзь на сектори збору комунальних відходів (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 2333);
- Постанова № xv/647/19 міської ради міста Лодзь від 16 жовтня 2019 року про рішення про збір містом Лодзь побутових відходів від власників нерухомості, де не проживають мешканці, але утворюються побутові відходи (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 5891);
- Постанова № xxxii/1058/20 міської ради міста Лодзь від 19 листопада 2020 року про детальний спосіб та обсяг надання послуг у сфері збору побутових відходів від власників нерухомості та управління цими відходами (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 6298), зі змінами, внесеними постановою № lvii/1710/22 від 16 березня 2022 року (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 1844);



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Постанова № xlix/1498/21 міської ради міста Лодзь від 20 жовтня 2021 року про вибір методу визначення плати за управління комунальними відходами та визначення ставки такої плати в місті Лодзь (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 5070);
- Постанова № xxxii/1054/20 міської ради міста Лодзь від 19 листопада 2020 року про визначення ставки плати за управління побутовими відходами на ділянці, на якій розташований літній будинок або інша нерухомість, що використовується для рекреаційних і відпочинкових цілей (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 6295), зі змінами, внесеними постановою № 6295;

Постанова № xxxii/1057/20 міської ради міста Лодзь від 19 листопада 2020 року про запровадження правил підтримки чистоти та порядку в місті Лодзь (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, пункт 6349) зі змінами, внесеними постановою № lvii/1711/22 від 16 березня 2022 року (Законодавчий вісник Лодзького воєводства, ст. 1845).

Місцеві нормативно-правові документи міста Краків, що визначають управління відходами

Вибрані документи у сфері місцевого права, прийняті місцевим самоврядуванням міста Кракова:

- Постанова № LII/697/12 Міської ради міста Краків від 11 липня 2012 року про доручення MPO Sp. z o.o. у Кракові обов'язкового власного завдання громади підтримувати чистоту та порядок на території муніципалітету Краків,
- Постанова № LII/699/12 Міської ради міста Краків від 11 липня 2012 року про рішення щодо збору побутових відходів від власників нерухомості, розташованої в муніципалітеті Кракова, де не проживають мешканці, але утворюються побутові відходи,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Рішення № LXXI/1044/13 Міської ради міста Краків від 10 квітня 2013 року про поділ території муніципалітету Кракова на сектори з метою організації збору побутових відходів у власників майна та позначення пунктів для роздільного збору побутових відходів,
- Постанова № V/34/19 Зборів Малопольського воєводства від 28 січня 2019 року про внесення змін до Постанови № XI/125/03 Зборів Малопольського воєводства від 25 серпня 2003 року щодо «Плану управління відходами Малопольського воєводства на 2016-2022 роки»,
- Постанова № XLV/1199/20 Міської ради міста Краків від 16 вересня 2020 року про визначення детального методу та обсягу надання послуг у сфері збору побутових відходів від власників нерухомості в муніципалітеті Кракова та управління цими відходами в обмін на плату, що сплачується власником нерухомості за управління побутовими відходами,
- Постанова № XLV/1200/20 Міської ради міста Краків від 16 вересня 2020 року щодо Правил підтримки чистоти та порядку в муніципалітеті Кракова,
- Постанова № LXXXIII/2356/22 Міської ради міста Краків від 27 квітня 2022 року про визначення детального методу та обсягу надання послуг у сфері збору побутових відходів від власників нерухомості в Муніципалітеті Кракова та управління цими відходами в обмін на плату, що сплачується власником нерухомості за управління побутовими відходами,
- Постанова № LXXXIII/2359/22 Міської ради міста Краків від 27 квітня 2022 року щодо Правил підтримки чистоти та порядку в муніципалітеті Кракова.

Італія – Місьцеве та регіональне законодавство в Італії



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

В Італії розроблено одну з найповніших систем у Європі для регулювання небезпечних відходів, включаючи продукти, що містять ртуть. Ця система значною мірою формується законодавством Європейського Союзу, яке Італія імплементувала у національне законодавство.

Основним актом є Законодавчий декрет № 152/2006, який імплементує Рамкову директиву ЄС про відходи (2008/98/ЄС). Цей декрет закладає основу для всього управління відходами в Італії, встановлюючи принципи запобігання, переробки та безпечної утилізації. Його доповнює Законодавчий декрет № 189/2011, який транспонував конкретні директиви ЄС та встановив зобов'язання та заборони щодо життєвого циклу продуктів, що містять ртуть. Разом ці декрети регулюють:

- Суворі обмеження щодо вмісту ртуті у виробках.
- Вимоги до маркування та інформування для безпечної утилізації.
- Стандарти збору та переробки ртутних відходів.
- Заборона на захоронення або спалювання продуктів, що містять ртуть.

До інших відповідних законів належать: Законодавчий декрет № 209/1999 про управління небезпечними відходами відповідно до Директиви 2012/19/EU та Директиву ЄС RoHS (2002/95/EU) , яка обмежує використання ртуті в електричному та електронному обладнанні.

Італія також запроваджено заборони на кілька виробів, що містять ртуть, такі як термометри, свігмоманометри та деякі види батарейок, що зменшує ризик неконтрольованих викидів.

Італія – Розширена відповідальність виробника (EPR)

Головною особливістю італійської регуляторної моделі є Система розширеної відповідальності виробника (EPR). Згідно з системою EPR, виробники, імпортери та дистриб'ютори юридично зобов'язані фінансувати збір, обробку та переробку своєї продукції після закінчення її життєвого циклу.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Це означає, що компанії повинні:

- Створити системи повернення та пункти збору продукції.
- Підтримуйте інфраструктуру переробки та безпечної обробки відходів.
- Надати технічну документацію, що підтверджує дотримання гранично допустимих значень концентрації ртуті (≤ 100 мг/кг для певних речовин).

Перекладаючи відповідальність на виробників, Італія стимулює промисловість до інновацій та впровадження безртутних альтернатив, водночас забезпечуючи стале фінансування управління відходами.

Італія – Регіональні та місцеві нормативи

Хоча національна правова база забезпечує єдині стандарти, регіональні органи влади та муніципалітети відіграють важливу роль у адаптації та забезпеченні дотримання нормативних актів. Модель управління Італії є децентралізованою, що означає, що регіони мають повноваження видавати власні нормативні акти та плани, пристосовані до місцевих потреб.

Тематичне дослідження: регіон Марке та Камеріно

У регіоні Марке, де розташований Камеріно, затверджено Регіональний план управління відходами (PRGR) відповідно до D.A.C.R. 14/04/2015 № 128, що імплементує статтю 199 Законодавчого декрету 152/2006. Регіональний план PRGR ставить перед собою амбітні цілі:

- Зменшити кількість міських відходів на душу населення на 10% порівняно з рівнями 2010–2012 років.
- Досягти понад 70% роздільного збору відходів у всіх місцевих районах.
- Мінімізувати залежність від сміттєзвалищ шляхом удосконалення процесів попередньої обробки та відновлення, включаючи енергетичну валоризацію.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

У провінції Мачерата (включно з Камеріно) для домогосподарств існує кілька екологічних пунктів збору (isole ecologiche) для безпечної утилізації ртутних відходів. Ці пункти пов'язані з очисними спорудами, які забезпечують вилучення та нейтралізацію небезпечних речовин відповідно до стандартів ЄС та Італії.

Італія - Роль регіональних екологічних агентств

Регіональні агентства, такі як ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche), здійснюють моніторинг забруднення ртуттю та проводять кампанії з підвищення обізнаності громадськості. Вони надають звіти про екологічні показники, якість повітря та ризики, пов'язані з ртуттю. Таке локалізоване управління гарантує, що громади поінформовані та залучені до безпечних практик поводження з відходами.

Національні та місцеві правові документи Португалії, що визначають управління ртуттю

Португалія керується законодавством ЄС щодо ртуті (обмеження повного життєвого циклу, заборона експорту та багатьох виробів) та правилами ЄС щодо відходів, які встановлюють контроль за зберіганням, прийомом на захоронення та транспортуванням. Міське впровадження у місті Евора здійснюється переважно через інформаційно-просвітницькі та пілотні проєкти LIFE MERCURYFREE; деталі текстів муніципальних розпоряджень та деталі регіонального плану управління відходами Евори не наведені у доступному корпусі документів.

Португалія підпорядковується законодавству ЄС щодо ртуті, яке охоплює повний життєвий цикл ртуті, доповненого правилами ЄС щодо відходів та захоронень, що встановлюють критерії поводження та прийому небезпечних відходів. Ці інструменти ЄС встановлюють законодавчі заборони, заборони на продукцію, правила зберігання та зобов'язання



щодо звітності, які держави-члени повинні застосовувати на своїй території [25].

- Регламент щодо ртуті: повний контроль життєвого циклу, включаючи заборони на експорт та на багато продуктів з додаванням ртуті, обмеження на промислове використання та заходи для забезпечення управління ртутними відходами без загрози здоров'ю чи навколишньому середовищу [16].
- Рамкова директива про відходи та правила захоронення: вимагає наявності планів управління відходами та програм запобігання утворенню відходів, визначає ієрархію управління небезпечними відходами, встановлює класи захоронень та експлуатаційні/моніторингові вимоги, а також встановлює критерії прийому та вилуговування відходів, що використовуються для визначення того, чи можуть відходи, що містять ртуть, прийматися на захоронення певного типу [25].
- Правила експорту, зберігання та перевезення: заборони/обмеження на експорт металеві ртуті та правила тимчасового/постійного зберігання, контроль за перевезеннями (попереднє повідомлення/згода) та критерії для прийнятних місць довгострокового зберігання.

Таблиця 3.1

Ключові інструменти ЄС та їхня основна спрямованість

Інструмент	Основний регуляторний фокус	Типові зобов'язання
Переглянутий Регламент щодо	Виробництво, використання,	Заборони на продукцію, обмеження використання, поступова відмова



Інструмент	Основний регуляторний фокус	Типові зобов'язання
ртуті (повний життєвий цикл)	експорт/імпорт, управління відходами	від стоматологічної амальгами, звітність та акти впровадження
Рамкова директива про відходи (2008)	Національні/регіональні плани та ієрархія щодо відходів	Плани управління відходами, програми запобігання, дозволи/реєстрації
Регламент/Директиви щодо зберігання та перевезення ртуті (наприклад, 1102/2008, 2011/97, 1013/2006)	Експорт металеві ртуті, тимчасове зберігання, перевезення	Заборони на експорт, критерії тимчасового/постійного зберігання, моніторинг, повідомлення/згода на перевезення

Заходи з впровадження та вимоги до дотримання

Заходи з впровадження поєднують заборони на продукцію/використання, контроль за зберіганням та утилізацією, тести прийнятності на захоронення, звітність та механізми контролю виконання; дотримання досягається шляхом ліцензування, зобов'язань щодо звітності та інспекцій. Законодавство ЄС передбачає впроваджувальні/делеговані акти, а також шаблони звітності держав-членів та переліки, які сприяють національному/регіональному контролю виконання та моніторингу.[25].

- **Заборони** – заборони на експорт металеві ртуті та на виробництво/імпорт/експорт багатьох виробів з додаванням ртуті, а також обмеження на промислове використання та терміни поступового припинення використання стоматологічної амальгами (з обмеженими, обмеженими в часі винятками)[25].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- **Контроль зберігання та утилізації** – критерії тимчасового та постійного зберігання металевої ртуті (технічне сховище, сертифікати, моніторинг та вимоги до надзвичайних ситуацій) і зобов'язання щодо обробки або стабілізації ртутних відходів, якщо перевищено граничні значення вилуговування перед на захороненням [25].
- **Прийнятність та тестування відходів** – конкретні граничні значення вилуговування та методи випробувань визначають, чи є відходи, що містять ртуть, прийнятними для інертних, не небезпечних або небезпечних класів сміттєзвалищ; відходи, що перевищують ліміти, повинні бути оброблені або стабілізовані [25].
- **Звітність та інвентаризація** – Держави-члени повинні готувати інвентаризації продуктів з додаванням ртуті, подавати періодичні звіти, використовуючи анкети Комісії, та дотримуватися імплементаційних актів щодо звітності про імпорт/експорт [25].

Інструменти для дотримання вимог – ліцензування/реєстрація певних видів діяльності, зобов'язання щодо ведення обліку, вибіркові перевірки/повноваження на відбір зразків та штрафи за недотримання вимог, як це запроваджено відповідно до відповідних національних актах впровадження[25].

Національні та місцеві нормативно-правові акти Греції, що визначають управління ртуттю

У Греції нормативно-правова база для управління відходами, включаючи небезпечні фракції, такі як відходи, що містять ртуть, функціонує через трирівневу систему планування, яка відображає директиви Європейського Союзу. На національному рівні Національний план управління відходами (2020–2030) та Закон про циркулярну економіку 4819/2021 забезпечують стратегічне бачення та обов'язкові цілі щодо



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

запобігання, переробки та поводження з небезпечними відходами. Ці рамкові документи імплементують директиви ЄС, забезпечують узгодженість з Рамковою директивою про відходи та включають зобов'язання, що випливають з Регламенту ЄС щодо ртуті (2017/852) та Мінаматської конвенції про ртуть, обидва з яких Греція ратифікувала.

На регіональному рівні кожен адміністративний регіон повинен розробити Регіональний план управління відходами (Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Αποβλήτων, ΠΕΣΔΑ). Ці плани детально описують інфраструктуру, розташування об'єктів та схеми роздільного збору, а також враховують спеціальні потоки відходів, такі як електронні відходи, залишки медичних препаратів та небезпечні компоненти, що містять ртуть. Наприклад, оновлений ΠΕΣΔΑ Центральної Греції визначає пріоритети регіональної інфраструктури та механізми координації між муніципалітетами, тоді як регіональний план Пелопоннесу окреслює функції та обов'язки щодо управління небезпечними відходами. Крім того, план Фессалії визначає технічні інструменти, такі як перевантажувальні станції, установки механіко-біологічної обробки та “зелені пункти”, необхідні для досягнення цілей національної стратегії. Інтегруючи місцеві умови та потоки відходів, ΠΕΣΔΑ служить важливим посередником між національними цілями та муніципальними обов'язками.

На місцевому рівні Закон 4819/2021 вимагає від муніципалітетів розробляти Місцеві плани управління відходами (Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, ΤΣΔΑ). Ці документи перетворюють регіональні рамкові документи на конкретні місцеві дії, включаючи логістику роздільного збору, кампанії з підвищення обізнаності громадськості та контракти з регіональними органами управління твердими відходами (ΦοΔΣΑ). Наприклад, оновлені ΤΣΔΑ Комотіні (2021) та Ханії (2022) демонструють, як муніципалітети встановлюють щорічні цілі, схеми збору бюджетних коштів та



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

організують маршрути очищення. На практиці, ТΣΔΑ гарантують, що небезпечні та ртутьвмісні відходи — такі як люмінесцентні лампи, невеликі батарейки та деякі залишки медичних відходів — збираються окремо та направляються до ліцензованих установ.

Ртуть регулюється також через галузеві накази та циркуляри. На початку 2024 року Міністерство охорони здоров'я Греції опублікувало нагадування всім лікарням та стоматологічним клінікам щодо зобов'язань, передбачених Регламентом (ЄС) 2017/852, який забороняє використання ртуті у великих кількостях, обмежує використання стоматологічної амальгами попередньо дозованими капсулами та вимагає використання сепараторів амальгами в стоматологічних закладах. Ці національні повідомлення, що контролюються місцевими службами охорони здоров'я та навколишнього середовища, є гарною практикою у забезпеченні дотримання вимог на муніципальному рівні. Вони доповнюються регіональними положеннями ПΕΣΔΑ щодо потоків небезпечних відходів, які включають ртутьвмісні компоненти до планування їхньої інфраструктури.

Зрештою, Греція підтримує впровадження цих рамкових програм через регіональні та муніципальні програми, що співфінансуються європейськими інструментами. Проект LIFE-IP CEI-Greece (Інтегрований проект з циркулярної економіки) безпосередньо допомагає муніципалітетам та регіонам в оновленні їхніх документів ТΣΔΑ і ПΕΣΔΑ, тестувати пілотні рішення та розвивати місцевий потенціал. Регіональні органи управління твердими відходами (ΦοΔΣΑ) також відіграють центральну роль у проєктуванні та експлуатації очисних споруд, від яких залежать муніципалітети. Таким чином, багаторівнева структура управління забезпечує систематичне управління відходами, що містять



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ртуть, разом з іншими небезпечними та побутовими відходами, від національної стратегії до місцевого збору.

Місцеві правові документи міста Івано-Франківська, що визначають управління ртуттю

Вивезення побутових відходів в Україні регулюється спеціальними законами України «Про відходи», «Про житлово-комунальні послуги», постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів» від 10.12.2008 № 1070. Серед місцевих нормативних документів – Правила благоустрою міста Івано-Франківська, а також нормативно-правові акти міської ради та її виконавчого комітету, які визначають надавачів послуг з вивезення побутових відходів, встановлюють тарифи на ці послуги тощо.

Львівські місцеві правові документи, що визначають управління ртуттю

Згідно з українським законодавством, уповноваженими органами виконавчої влади у сфері управління відходами, що містять ртуть, у Львівській області визначено:

- Головне управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області
- Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації
- Державна екологічна інспекція у Львівській області
- Управління з питань цивільного захисту та територіальної оборони Львівської міської ради
- Дочірнє підприємство «Боднарівка» Львівського комунального



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

підприємства «Зелений Львів»

- Управління екології та природних ресурсів Львівської міської ради
- Державна установа «Львівський регіональний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України»
- Головне управління Національної поліції України у Львівській області

Нормативно-правові акти, на підставі яких Департамент з питань надзвичайних ситуацій, цивільного захисту та територіальної оборони Львівської міської ради організовує збір та підготовку до утилізації металевої ртуті та небезпечних матеріалів від населення, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності на території міста Львова: Кодекс цивільного захисту України, Закони України «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту», наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 8 липня 2009 р. № 463 «Про затвердження методичних рекомендацій щодо організації та проведення демеркуризації», рішення виконавчого комітету Львівської міської ради від 17.10.2003. «Про затвердження Правил збирання, зберігання, транспортування, утилізації та видалення відходів у місті Львові».



4. РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі аналізу міжнародної практики, нормативно-правових баз та тематичних досліджень як Європейського Союзу, так і України, очевидно, що безпечне управління ртутними відходами залишається нагальною проблемою, яка вимагає системних, скоординованих дій. Незважаючи на глобальні зобов'язання за Мінаматською конвенцією, зберігаються значні прогалини в розвитку інфраструктури, обізнаності громадськості та механізмах забезпечення дотримання законодавства, особливо в країнах з перехідною економікою.

У цьому розділі викладено рекомендації, спрямовані на зміцнення систем збору, обробки та утилізації ртутних відходів. Пропозиції структуровані таким чином, щоб враховувати три рівні втручання: політика та регулювання, інфраструктура та технології, а також підвищення обізнаності та нарощування потенціалу. Вони ґрунтуються на досвіді, отриманому в країнах-членах ЄС, де передові регуляторні механізми та схеми розширеної відповідальності виробника призвели до високих показників збору, а також на місцевих ініціативах в Україні, таких як Львівська модель управління ртутними відходами.

Ці рекомендації мають на меті підтримати осіб, які приймають рішення, муніципальні органи влади та громадянське суспільство у розробці ефективних, сталих та безпечних систем управління ртутними відходами, які зменшують ризики для здоров'я населення та навколишнього середовища, забезпечуючи водночас дотримання міжнародних стандартів.

4.1. Безпечний збір та утилізація ртутних відходів

Безпечне збирання та утилізація ртутьвмісних відходів, є наріжним каменем політики охорони навколишнього середовища та охорони здоров'я,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

зокрема в рамках Мінаматської конвенції про ртуть (2013 р.), метою якої є поступове припинення використання ртуті та запобігання її викидам. Незважаючи на поступові заборони та заміни, ртуть все ще присутня в таких повсякденних товарах, як термометри, сфігмоманометри, люмінесцентні лампи, батарейки та стоматологічна амальгама. Неправильне поводження з цими предметами після закінчення їхнього життєвого циклу може призвести до викидів токсичних парів, забруднення ґрунту та вимивання у водойми, створюючи довгострокові ризики для здоров'я та екології.

Першим кроком у системі безпечного збору є ідентифікація ртутьвмісних продуктів та створення спеціалізованих пунктів збору. Добрими практиками є залучення аптек, лікарень, шкіл та центрів утилізації муніципальних відходів як децентралізованих центрів збору. Безпечне поводження вимагає використання герметичних, ударостійких та корозійностійких контейнерів з відповідним маркуванням небезпеки. Персонал, який керує збором, повинен бути належним чином навчений, а населення має бути проінформоване про небезпеку неправильної утилізації.

Під час транспортування ртутні відходи повинні перевозитися лише ліцензованими операторами, які мають дозволи на перевезення небезпечних відходів. Вантажі повинні супроводжуватися офіційною документацією для забезпечення відстеження та відповідності. Це відповідає європейським вимогам, зокрема Європейській угоді про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ADR, 2023).

Остаточна обробка та утилізація включають стабілізацію та безпечне зберігання. Найбільш широко прийнятним методом є хімічна стабілізація (наприклад, перетворення елементарної ртуті на сульфід ртуті) з подальшим довгостроковим захороненням на спеціально обладнаних



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

сміттєзвалищах або глибоких геологічних формаціях. Альтернативні методи, які можуть призвести до неконтрольованих викидів у навколишнє середовище, є неприйнятними згідно з чинними міжнародними нормами.

Не менш важливим елементом є підвищення обізнаності та освіта. Громадські кампанії, шкільні програми та професійне навчання медичних працівників та муніципальних установ зменшують ймовірність небезпечного поводження. Крім того, регулярні аудити систем збору та підрядників з утилізації забезпечують дотримання Рамкової директиви ЄС про відходи (Директива 2008/98/ЄС, змінена Директивою (ЄС) 2018/851) та Базельської конвенції про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням (1989).

Розробка та впровадження ефективних політичних та управлінських заходів для запобігання захороненню ртутьвмісних продуктів на сміттєзвалищах

Розробка та впровадження ефективних політичних та управлінських заходів для запобігання захороненню ртутьвмісних продуктів на сміттєзвалищах вимагає комплексного та скоординованого підходу.

Ось деякі найкращі практики:

Нормативно-правова база. Встановити та забезпечити дотримання суворих правил щодо утилізації ртутьвмісних продуктів. Забезпечити відповідність цих правил міжнародним угодам та рекомендаціям.

Маркування та ідентифікація продукції. Запровадити чітке маркування ртутьвмісних продуктів для інформування споживачів та підприємств з управління відходами про наявність цього небезпечного матеріалу. Впровадити системи для легкої ідентифікації та розділення ртутьвмісних продуктів у пунктах збору відходів.

Заборона продукції та альтернативи. Розглянути можливість поступової



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

відмови від використання ртуті або заборони її використання в певних продуктах, де існують можливі альтернативи. Сприяти розробці та використанню безртутних альтернатив і технологій.

Розширена відповідальність виробника (EPR). Впроваджувати програми розширеної відповідальності виробника за виробництво, щоб виробники несли відповідальність за весь життєвий цикл своєї продукції, включаючи належну утилізацію та переробку. Заохочувати виробників приймати назад та безпечно управляти відпрацьованими ртутьвмісними продуктами .

Інфраструктура управління відходами. Інвестувати в інфраструктуру для належного управління небезпечними відходами та вдосконалювати її, включаючи об'єкти для безпечної утилізації та переробки ртутьвмісних продуктів.

Громадська обізнаність та освіта. Проводити інформаційні кампанії для інформування громадськості про небезпеку ртуті та важливість належної утилізації. Надавати інформацію про безпечне поводження з нею, варіанти переробки та вплив на навколишнє середовище ртутьвмісних продуктів.

Навчання для зацікавлених сторін. Навчити персонал з управління відходами, включаючи працівників сміттєзвалищ, правильному поводженню та утилізації ртутьвмісних продуктів, щоб мінімізувати ризик впливу.

Моніторинг та забезпечення виконання. Створити надійну систему моніторингу та забезпечення дотримання нормативних актів. Запровадити штрафи за недотримання правил, щоб запобігти неналежній практиці утилізації.

Міжнародне співробітництво. Співпрацювати з міжнародними організаціями та сусідніми країнами для обміну найкращими



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

практиками, інформацією та технологіями безпечного управління ртутьвмісними продуктами.

Дослідження та інновації. Заохочувати дослідження та інновації для розробки нових технологій безпечної утилізації та переробки ртутьвмісних продуктів. Бути в курсі досягнень у сфері безртутних альтернатив та пропагувати їх впровадження.

Збір даних та звітність. Створити систему збору даних про виробництво, використання та утилізацію ртутьвмісних продуктів для обґрунтування політичних рішень та відстеження прогресу з часом. Регулярно звітувати про впровадження та вплив політики для забезпечення прозорості та підзвітності.

В рамках проекту LIFE MERCURY-FREE проведено заходи, що є кращими практиками розробки та впровадження політики та управлінських заходів для запобігання захороненню ртутьвмісних продуктів на звалищах:

- Методичні рекомендації «Удосконалення поведінки з ртутьвмісними відходами за допомогою територіальних консультативно-дорадчих структур з четверною спіраллю» надають практичні рекомендації щодо залучення різних груп зацікавлених сторін до вирішення проблем ртутьвмісних відходів на рівні місцевих громад на основі моделі «четверної спіралі». Цілі: Визначення ключових зацікавлених сторін для вирішення проблеми ртутьвмісних відходів; Створення методології залучення різних груп громадськості до обговорення та вирішення проблеми ртутьвмісних відходів; Розробка методів пояснення проблеми ртутьвмісних відходів різним групам громадськості; Посилення співпраці між органами державної влади, бізнесом, наукою та суспільством щодо управління ртутьвмісними відходами.

• **Міжнародна онлайн конференція «Місто без ртуті: небезпека в наших**



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

домівках». Конференція проводилася онлайн, з прямою трансляцією на Facebook та YouTube, а запис був завантажений на платформі LIFE e-HUB. Конференція була присвячена обміну думками щодо точки зору громадян та проблем утилізації ртутьвмісних відходів та їхніх потреб; позиції державних органів, а також позиції торговців товарами та організацій зі збору відходів щодо цих самих проблем. Були представлені та порівняні позиції названих груп зацікавлених сторін з різних міст, що беруть участь у проекті. Представників пов'язаних проектів (LIFE) запросили представити свої проекти та висловити свою думку та поради.

- **Дорожня карта: Підвищення обізнаності та поведінки громадян для зменшення забруднення ртуттю в містах.** У Дорожній карті представлено поточний правовий статус утилізації небезпечних відходів у країнах та регіонах, що беруть участь у проекті «Життя без ртуті», а також поточні практики. Обговорюються різні рішення для належної утилізації небезпечних відходів, таких, що містять ртуть. Заохочуючи співпрацю між роздрібними торговцями, виробниками та споживачами, а також створення доступних пунктів збору та інноваційних мобільних методів збору, цей документ надає комплексну основу для вирішення проблем, пов'язаних з утилізацією небезпечних відходів. Запропоновані варіанти не лише сприяють збереженню навколишнього середовища, але й підкреслюють важливість обізнаності та освіти громадськості у формуванні культури відповідального управління відходами. Впровадження цих стратегій має потенціал для значних кроків до безртутного та екологічно сталого майбутнього.
- **Багатосторонній діалог.** Встановлення структурованого та постійного діалогу за участю багатьох зацікавлених сторін сприяє співпраці та обміну інформацією між місцевими органами влади, політиками,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

підприємствами, неурядовими організаціями та громадськістю. Діалог використовується для виявлення проблем, обміну кращими практиками та спільної розробки рішень щодо управління ртутьвмісними відходами.

- **Круглі столи.** Організація регулярних круглих столів з місцевими органами влади та політиками для підтримки твердих зобов'язань щодо політики скорочення викидів ртуті. Забезпечення не лише документування результатів цих обговорень, а й їх активного впровадження, що сприятиме відчутним змінам у політиці.
- **Проведення перевірки ставлення громадян, поведінкових упереджень та їхніх причин.** Попереднє опитування щодо обізнаності громадян щодо переліку ртутьвмісних побутових товарів, їх наявності, причин не заміни на сучасні прилади та товари без ртуті; їх розуміння маркування на упаковці товарів; способів утилізації цих товарів; їхніх дій у разі пошкодження товару, що містить ртуть; їх джерел інформації про поводження з ртутьвмісними товарами.

Практичний контрольний список для безпечного збору та утилізації ртутних відходів

Під час утворення:

- Визначити ртутьвмісні продукти та відходи (термометри, сфігмоманометри, люмінесцентні лампи, зубну амальгаму, батарейки).
- Забезпечити чітко марковані, герметичні та ударостійкі контейнери для збору.
- Навчити персонал поводженню з розливами ртуті та безпечному пакуванню.

Збір та зберігання:

- Створити спеціальні пункти збору (наприклад, аптеки, лікарні, школи, муніципальні центри).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Переконаватися, що контейнери зберігаються в сухому, провітрюваному та безпечному місці, подалі від джерел тепла.
- Позначити всі контейнери символами небезпеки та інформацією про тип відходів.
- Вести журнал обліку зібраних кількостей та дат передачі.

Транспортування:

- Залучати ліцензовані компанії з перевезення відходів, які мають дозволи на перевезення небезпечних відходів.
- Переконаватися, що транспортні контейнери герметичні, ударостійкі та відповідають вимогам ADR (Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів).
- Надати документацію (повідомлення про передачу відходів) для відстеження.

Обробка та утилізація:

- Проводити стабілізацію та затвердіння ртутних відходів (наприклад, стабілізація сіркою).
- Передавати відходи лише ліцензованим установам з переробки небезпечних відходів.
- Забезпечити остаточну утилізацію відповідно до вимог Базельської конвенції та Мінаматської конвенції (інженерні сміттєзвалища, постійне геологічне зберігання).

Обізнаність та моніторинг:

- Проводити кампанії з підвищення обізнаності громадськості щодо безпечної утилізації ртутних відходів.
- Навчати домогосподарства та школи щодо того, куди здавати ртутьвмісні продукти.
- Періодично перевіряти пункти збору та підрядників з утилізації на відповідність вимогам.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Приклад Європейського Союзу

ЄС має більш розвинену інфраструктуру для управління ртутними відходами завдяки Регламенту ЄС про ртуть (Регламент (ЄС) 2017/852), який встановлює правила зберігання, торгівлі та утилізації ртуті та ртутних відходів.

Помітним прикладом є Швеція, яка у 2009 році запровадила повну заборону на ртуть та більшість ртутьвмісних продуктів, включаючи термометри та інші вимірювальні прилади. Цей законодавчий крок супроводжувався розробкою систем збору та обробки, щоб забезпечити належне поводження з ртутьвмісними відходами та запобігання їх потраплянню в навколишнє середовище.

Інший приклад демонструє Німеччина, де схеми розширеної відповідальності виробника (РВВ) вимагають від виробників та імпортерів такої продукції, як люмінесцентні лампи, фінансувати програми збору та переробки. Споживачі можуть безкоштовно повертати лампи у визначені пункти збору (включаючи пункти роздрібної торгівлі), гарантуючи, що ртутьвмісні продукти не утилізуються разом з побутовими відходами. Ця система сприяє підвищенню рівня збору та зменшує ризик викидів ртуті.

Приклад України: Львівська система управління ртутними відходами

Україна досягла значного прогресу у зборі та утилізації ртутних відходів, особливо на муніципальному рівні. Показовим прикладом є місто Львів, яке у співпраці з Програмою транскордонного співробітництва Польща-Білорусь-Україна, що фінансується ЄС, запровадило комплексну систему поводження з побутовими електронними та електричними відходами.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Ключові досягнення містять:

- **Розробка муніципальних програм:** У Львові було прийнято загальноміську програму поводження з відходами електронного та електричного обладнання, яка узгоджує місцеві практики з європейськими стандартами.
- **Спеціалізована інфраструктура:**
 - По всьому місту встановлено 80 спеціалізованих контейнерів для використаних батарейок.
 - Для збору люмінесцентних ламп, батарейок та ртутних термометрів у мешканців було запроваджено мобільні пункти збору («екобуси»). Екобуси курсують щотижня, зупиняючись біля торгових центрів, супермаркетів та адміністративних будівель, а розклад руху оновлюється щомісяця.
- **Завод з перероблення ртуті:** Дочірнє підприємство «Боднарівка», що входить до складу Управління екології та природних ресурсів Львівської міської ради, встановило лінію з переробки ртутних відходів, поставлену шведською компанією MRT System AB. Це обладнання дозволяє знешкоджувати ртутьвмісні лампи та термометри за технологією замкнутого циклу «zero waste». Завод переробляє до 200 кг ламп на годину (приблизно 500 трубчастих або 800 компактних ламп). Такі відходи, як скло, цоколи, люмінофор та ртуть, відновлюються для промислового повторного використання. Це робить ДП «Боднарівка» першим і єдиним заводом з переробки ртутних відходів такого типу в Україні.
- **Залучення громадськості:** Інформаційні кампанії та освітні програми підвищили обізнаність щодо безпечних методів утилізації. Департамент з надзвичайних ситуацій, цивільного захисту та територіальної оборони



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

також організовує «Дні прийому ртуті», де громадяни можуть безкоштовно здати ртутьвмісні відходи.

- **Система реагування на надзвичайні ситуації:** Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) у Львівській області відповідає за реагування на аварійні викиди ртуті, за підтримки підрозділів цивільного захисту, навчених з питань хімічної, біологічної та радіологічної безпеки.

Ця інтегрована модель демонструє, як український муніципалітет, за підтримки ЄС, може створити ефективну систему управління ртутними відходами, яка не лише запобігає забрудненню навколишнього середовища, але й відповідає найкращим практикам ЄС.

Підсумовуючи, безпечне збирання та утилізація ртутних відходів – це багаторівнева система, що включає ідентифікацію потоків відходів, організацію місцевих пунктів збору, безпечне транспортування, екологічно безпечну обробку та остаточну утилізацію. Поєднання технічних заходів з ефективною інформаційно-просвітницькою роботою забезпечує міцну основу для мінімізації ризиків та захисту як здоров'я людини, так і навколишнього середовища.

4.2. Організація місцевих кампаній (шкільних, громадських, неурядових)

Досвід команди Краківського науково-технічного університету ім. С. Сташиця АГН, яка реалізує проєкт, свідчить про те, що освіта є першочерговою. Тому ми рекомендуємо:

- організовувати художні конкурси для шкіл,
- організовувати літні школи у формі лекцій для студентів,



- організовувати еко-кутки для учнів початкової школи та батьків на пікніках, організованих районною владою, та проводити освітні заходи через демонстрації, вікторини тощо,
- Вести веб-сайту з необхідною інформацією.

Приклади реалізації таких типів подій наведено у Результатах 4.1 та 4.2.

4.3. Керівництво для муніципалітетів

Керівництво для польських муніципалітетів щодо управління ртутьвмісними відходами

Ртуть не прощає помилок. Одна розбита лампа може забруднити ангар, вантажівку або потік RDF. Нижче наведено практичну структуру, адаптовану до польських гмін, яка інтегрує правила ЄС, польську практику Пунктів роздільного збору побутових відходів (PSZOK) та відповідальність виробника.

Правова база в Польщі та ЄС

- Основні закони: Закон про відходи (Ustawa o odpadach, 2012); Закон про підтримання чистоти та порядку в гмінах (1996); WEEE (Dyrektywa 2012/19/UE, транспонована в Польщі); Батарейки (Регламент (ЄС) 2023/1542); Регламент ЄС про ртуть (Регламент (ЄС) 2017/852); та Мінаматська конвенція. Вони встановлюють селективний збір, розширену відповідальність виробника (EPR) та екологічно обґрунтоване управління (ESM).
- Муніципальні зобов'язання: селекційний збір небезпечних побутових фракцій через PSZOK; інтеграція з системами розширеної відповідальності виробника (EPR) для ламп, WEEE та батарейок; точне кодування та звітність у BDO; а також укладання договорів з ліцензованими перевізниками та установами для обробки.
- Зазвичай використовувані коди відходів (EWC/LoW):



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- 20 01 21*: Люмінесцентні лампи та інші ртутьвмісні відходи
- 16 06 03*: Ртутьвмісні батареї
- 16 02 13*: Відходи обладнання, що містить небезпечні компоненти (якщо є сумніви; підтвердити та перекласифікувати, якщо компоненти видалено)
- 16 02 15*: Небезпечні компоненти, видалені з відходів обладнання (наприклад, перемикачі, реле)
- 18 01 10*: Відходи амальгам для стоматологічних цілей

Порада: Узгодьте місцеві процедури з технічними рекомендаціями Базельської/Мінаматської угоди щодо ртутних відходів для стандартів приймання, зберігання, транспортування та обробки.

Що вважається товарами, що містять ртуть

- Домогосподарства/малий та середній бізнес: лампи: люмінесцентні/компактні люмінесцентні/ртутні; прилади: термометри, манометри, сфігмоманометри; перемикачі/реле у старому обладнанні; акумулятори типу «гудзики»; застаріла косметика/хімікати з ртуттю.
- Охорона здоров'я/стоматологія: капсули з амальгамою, сепаратори, пастки; застарілі вимірювальні прилади з ртуттю.
- Розливи та залишки: елементарна ртуть, забруднені абсорбенти/уламки, фрагменти розбитої лампи.
- Правило за замовчуванням: у разі сумнівів поведіться як з ртутними відходами та розділяйте. Ніколи не утрамбовуйте та не роздавлюйте підозрілі предмети.

Проектування системи збору для гмін

PSZOK та додаткові послуги

- Налаштування PSZOK: виділені місця, чіткі вивіски з фотографіями предметів загального користування, навчений персонал, розміщені



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

години приймання, видимий комплект для усунення розливів та односторінкові стандартні операційні процедури на вході.

- Мобільні варіанти: щоквартальні «дні небезпечних відходів», особливо в районах без легкого доступу до PSZOK; вивезення на вимогу крихких довгих ламп для зменшення їх поломок.
- Канали розширеної відповідальності виробника (EPR): батарейки: системи збору в роздрібній торгівлі та виробників; лампи та відходи електронного та електронного обладнання (WEEE): схеми виробників та повернення в роздрібній торгівлі; стоматологічна амальгама: галузеві домовленості із сепараторами та уповноваженими перевізниками.

Правила приймання та сортування

- Приймайте: неушкоджені лампи (бажано в коробках/рукавах), герметичні термометри/манометри, батарейки-гудзики та змішані побутові батарейки (у контейнери для батарейок), пристрої, що підозрюються у вмісті ртуті.
- Не приймайте у загальних баках: розбиті лампи або залишки розливів без герметизації; елементарну ртуть у великій кількості або промислові обсяги, що перевищують побутові – безпосередньо ліцензованим перевізникам небезпечних матеріалів.
- Сортування при прийомі: візуальна перевірка цілісності; маршрутизація за потоком (лампи, батарейки, пристрої, розливи); реєстрація предметів (кількість/вага, джерело); негайно нанесення належного коду EWC та маркування.

Порада: Розмістіть заламінований «короткий посібник з ртутьвмісних предметів» з фотографіями (лампи, термометри, батарейки-гудзики, вимикачі) біля стійки PSZOK.

Безпечне поводження, зберігання та реагування на розливи

Поводження та зберігання



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Розділення: Зберігайте ртутні предмети подалі від джерел тепла, кислот/окислювачів та загальних матеріалів, що підлягають вторинній переробці. Ніколи не стискайте та не роздавляйте лампи.
- Контейнери: Закриті, стійкі до проколів контейнери з вистилкою; для ламп, виробником призначені контейнери/волокнисті бочки, що зберігаються у вертикальному положенні та не переповнюються; містять абсорбент/адсорбент пари.
- Проектування зони: Прохолодна, крита, добре вентильована зона з непроникним покриттям підлоги, вторинною герметичністю для рідин та обмеженим доступом.
- Маркування: «Odpady niebezpieczne – zawierają rtęć», код EWC, дата отримання, PSZOK ID та контакт для екстреної допомоги.
- Засоби індивідуального захисту та навчання: нітрилові рукавички, захист для очей; респіратори з гідроізоляцією на випадок поломки/розливу. Щорічне навчання з розпізнавання небезпек, стандартних операційних процедур (СОП) та реагування на надзвичайні ситуації; тренування двічі на рік.

Протокол при невеликих розливах/розбитих лампах

- Негайні дії: Евакуюйте людей з приміщення та посиліть вентиляцію (вікна/двері); вимкніть систему опалення, вентиляції та кондиціонування повітря поблизу місця розливу; зачекайте 15 хвилин перед поверненням.
- Збір: Одягніть ЗІЗ; використовуйте щільний папір/картон для збору фрагментів; клейку стрічку для порошоків/уламків; помістіть усі матеріали в герметичну банку/бочку з сульфуровмісним абсорбентом.
- Прибирання: Вологі одноразові серветки для поверхонь; уникайте пилососіння; покладіть серветки та ЗІЗ у подвійні пакети в один і той



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

самий герметичний контейнер; позначте та зареєструйте інцидент; провітрюйте протягом 24 годин, якщо ви знаходитесь у приміщенні.

Транспортування, обробка, кодування та документація

- Тільки ліцензовані перевізники: упаковка за стандартами UN, належна документація ADR та ланцюг постачання від PSZOK до переробного заводу; облік ваги або кількості при відвантаженні та прийомі.
- Шляхи обробки:
 - Лампи: системи розділення з негативним тиском, що вловлюють порошок люмінофора та ртуті; перевірена ефективність відновлення.
 - Батарейки (особливо гудзикові): переробні пункти розширеної відповідальності виробника EPR; розділяйте, щоб уникнути коротких замикань та витоків; зберігайте сухим та прохолодним.
 - Пристрої/перемикачі: демеркуризація з подальшою стабілізацією ртуті (наприклад, сульфуризацією) перед утилізацією.
 - Амальгама: зберігати вологою у герметичних контейнерах; надсилати через стоматологічну службу розширеної відповідальності виробника EPR або ліцензованих перевізників.
 - Елементарна ртуть/розлиті залишки: стабілізувати/затвердіти перед остаточним видаленням; уникати захоронення необроблених ртутних відходів.
- База даних про продукцію, упаковку та поводження з відходами (BDO) та записи: точне кодування EWC, інформація про пункти збору відходів відходів КРО/КРОК, дотримання обмежень щодо термінів зберігання, журнали навчання, звіти про інциденти та файли аудиту підрядників (дозволи, дані про ефективність, перевірка подальшого виконання робіт).
- Ключові показники ефективності (KPI) для нагляду: коефіцієнт пошкодження, збір на душу населення (кг/мешканця), показники



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

доступності (відстань/час до PSZOK), відсоток від змішаних відходів та вартість за кг оброблених відходів.

Контрольний список для публічної комунікації та впровадження
Спілкування, яке змінює поведінку

- Ключове повідомлення: “Nigdy nie wrzucaj lamp, termometrów i baterii do pojemnika na odpady zmieszane.” Показати фото та куди їх віднести (PSZOK, пункт в роздрібній торгівлі).
- Зробіть це зручним: подовжений графік роботи, мобільні заходи, безкоштовна здача, самовивіз на вимогу для довгих труб.
- Програми обміну: обмін скляного термометра на цифровий ; шкільні акції з акумуляторами-гудзиками; партнерство зі стоматологами для збору амальгами.
- Прозорість: щомісячна інформаційна панель: зібрані лампи/батарейки, випадки розбиття, та покращення — сприяє зміцненню довіри та участі.

Контрольний список впровадження

- Політика: Прийняті товари, плата (якщо є), інтеграція розширеної відповідальності виробника EPR, коди EWC, звітність про інциденти, прийняття стандартних операційних процедур SOP щодо розливів.
- Інфраструктура: комплекти для збору розливів, коробки для ламп, марковані контейнери, вентильоване сховище, вторинна утримання, вивіски з фотографіями.
- Контракти: Уповноважені перевізники, компанії з переробки/обробки, що відповідають вимогам ESM, ключові показники ефективності рівня обслуговування, положення про належну перевірку на виробництві.
- Навчання: Щорічне навчання персоналу, піврічні навчання, чіткі односторінкові стандартні операційні процедури (SOP) у зонах прийому та зберігання.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Моніторинг: Фіксація показників, поломок, скарг, витрат; щоквартальний перегляд та коригування маршрутів/годин.
- Постійне вдосконалення: аудит об'єктів, "таємні " перевірки, оновлення стандартних операційних процедур після інцидентів; пілотне впровадження самовивозів на вимогу в зонах високої аварійності.
- PSZOK (муніципальні пункти збору).

Розташування PSZOK у Польщі

PSZOK – це муніципальні пункти збору, куди мешканці можуть безкоштовно здати відсортовані відходи. Ці заклади підтримують переробку та належне управління відходами по всій Польщі.

Основні розташування PSZOK за містами (див. таблицю 4.1)



Таблиця 4.1

Основні місця розташування PSZOK

Місто	Адреса	Години роботи	Контакти
Варшава	Заводзе 1	Пн–Пт: 14:00–20:00, Сб: 9:00–20:00	22 185 52 51
	Плитова 1 (Біалоленька)	Пн–Пт: 14:00–20:00, Сб: 9:00–20:00	796 911 111
Краків	Новохуцка 1	Пн–Сб: 7:00–15:00	12646 22 22
Лодзь	Гранічна 2	Пн, Ср, Чт: 7:00–12:00; Вт, Пт: 14:00–19:00	603500 505
	Каспровіча 10	Такі ж години, як вище	663500 505
Бельско-Бяла	Страцонкі 1	Залежно від сезону	—
Бяла Підляска	Жезьняна 31	Залежно від сезону	—
Бельськ Підляський	Студзіводзка 37	Залежно від сезону	—

Повний список пунктів PSZOK тут:

<https://naprawiaj-nie-wyrzucaj.pl/lista-pszok-ow-w-polsce/>

Нові розробки PSZOK

Завдяки фінансуванню ЄС через Національний фонд охорони навколишнього середовища та управління водними ресурсами NFOŚiGW, нові PSZOK будуються або розширюються у 18 містах, зокрема у таких:

- Білгорай (Любельське воєводство)
- Сендіув Малопольські (Підкарпатське воєводство)



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Замостя (Любельське воєводство)
- Нова Сіль (Любуське воєводство)
- Подгожин (Нижньосілезьке воєводство)

Ці модернізовані приміщення також включатимуть станції ремонту та повторного використання електроніки та побутових предметів.

Як знайти свій місцевий PSZOK

Відвідайте <https://pszok-info.pl/> та шукайте за вашим муніципалітетом та знаходьте найближчий PSZOK, включаючи дозволені типи відходів та вимоги до документації

Ці сайти безкоштовні для резидентів Польщі, але вас можуть попросити підтвердити ваше місце проживання. Відходи необхідно сортувати за типом і доставляти власним транспортом. Змішані побутові відходи не приймаються.

Щоб підтвердити своє місце проживання в PSZOK, вам зазвичай потрібно надати доказ того, що ви проживаєте в місті та сплачуєте за послуги з вивезення побутових відходів. Ось що зазвичай працює:

Прийняті форми підтвердження місця проживання:

- Посвідчення особи (dowód osobisty) із зазначенням адреси проживання,
- Нещодавній рахунок за комунальні послуги (наприклад, електроенергію, газ, воду) з вашим ім'ям,
- Підтвердження оплати за відходи (potwierdzenie opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi)
- Картка резидента або міська карта, наприклад, Karta Łodzianina, якщо застосовується

На сайті:

- Співробітники можуть запитати вашу адресу усно та перевірити її у своїй системі



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Для деяких відходів (наприклад, будівельних відходів) можуть вимагати додаткові документи або обмежувати їх кількість

Якщо ви не впевнені, краще заздалегідь зателефонувати до PSZOK, який ви плануєте відвідати..

4.4. Керівництво для активістів та освітян

Ртуть – це природний елемент, який становить серйозну загрозу як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища. Вона існує в кількох формах: елементарній, неорганічній та органічній (наприклад, метилртуть), кожна з яких має різні шляхи впливу та токсичності. Ртуть може потрапляти в навколишнє середовище через промислові процеси, неправильну утилізацію продуктів, що містять ртуть, та природні джерела, такі як вулканічна активність. Після потрапляння вона може поширюватися на великі відстані повітрям, забруднювати воду та ґрунт, а також накопичуватися в харчовому ланцюзі, особливо в рибі та морепродуктах. Вплив ртуті може пошкодити нервову, травну та імунну системи та є особливо небезпечним для вагітних жінок та маленьких дітей. Через свою стійкість та біоаккумулятивну природу забруднення ртуттю не обмежується одним регіоном; це глобальна проблема, яка вимагає скоординованих дій, освіти та відповідального управління відходами.

Активісти та освітяни відіграють вирішальну роль у подоланні розриву між наукою, політикою та громадським розумінням. Їхня місія полягає в тому, щоб перекласти складну інформацію про ртуть у чіткі, доступні та практичні повідомлення для громад. За допомогою інформаційних кампаній, шкільних програм та публічних воркшопів вони можуть допомогти громадянам розпізнавати джерела ртуті у своєму повсякденному житті, такі як термометри, люмінесцентні лампи,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

батареї та деякі косметичні засоби, та спрямувати їх до безпечніших альтернатив.

Екологи-освітяни також можуть допомогти громадам зрозуміти зв'язок між забрудненням ртуттю та ширшими екологічними проблемами, такими як зміна клімату, втрата біорізноманіття та управління відходами. Розглядаючи скорочення викидів ртуті як частину цілісної програми сталого розвитку, освітяни можуть надихнути на довгострокові зміни поведінки, а не на короткострокові реакції.

Ефективна обізнаність починається з освіти та залучення. Активісти та освітяни повинні розробляти прості, візуально привабливі матеріали — інфографіку, плакати та короткі відео — щоб пояснити, що таке ртуть, де вона знаходиться та як з нею безпечно поводитися. Місцеві кампанії повинні зосереджуватися на діях, які можуть здійснювати домогосподарства, таких як заміна ртутних термометрів на цифрові, правильна утилізація люмінесцентних ламп та уникнення використання неперевіраних кремів або продуктів для освітлення шкіри, які можуть містити ртуть.

Громадські заходи, такі як марафони «Дім без ртуті», заходи з прибирання та шкільні змагання, можуть мотивувати участь через систему заохочень. Партнерство з місцевими муніципалітетами гарантує, що громадяни матимуть доступ до пунктів збору ртутьвмісних відходів, а співпраця з медичними працівниками зміцнює довіру до медичних повідомлень.

Активісти також повинні виступати за зміну політики, заохочуючи муніципалітети до запровадження заборон на ртутні продукти, розробки протоколів безпечного поводження з відходами та дотримання вимог Мінаматської конвенції та Регламенту ЄС про ртуть. З іншого боку, освітяни можуть інтегрувати теми, пов'язані з ртуттю, у навчальні програми з екологічної освіти, уроки природничих наук або позакласні



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

гуртки, допомагаючи молодому поколінню зрозуміти важливість хімічної безпеки та запобігання забрудненню.

Для активістів існує кілька практичних способів змінити ситуацію на краще. Особливо ефективними є кампанії з підвищення обізнаності на рівні громад, які заохочують домогосподарства утилізувати батарейки, лампи та термометри у спеціально відведених пунктах збору, а не у змішаних відходах. Громадські наукові проєкти, що вимірюють рівень ртуті у воді, морепродуктах або ґрунті, можуть допомогти зібрати місцеві докази для тиску на муніципалітети з метою посилення їхніх місцевих планів щодо відходів та забезпечення належної інфраструктури. Адвокаційні зусилля під час муніципальних консультацій можуть зосередитися на вимозі дотримання європейських норм, таких як обов'язкове встановлення сепараторів амальгами в стоматологічних клініках та чітке маркування контейнерів для небезпечних відходів у громадських місцях. Пов'язування активізму щодо ртуті з ширшими політичними цілями, як от розвиток циркулярної економіки та прагнення до нульового забруднення в межах Європейського зеленого курсу, може ще більше підвищити легітимність та видимість як на місцевому, так і на європейському рівнях.

Освітяни також можуть використовувати тему ртуті як міждисциплінарний навчальний приклад. На уроках природничих наук забруднення ртуттю можна використовувати для пояснення хімічних перетворень, таких як перетворення елементарної ртуті на метилртуть, і як ці форми накопичуються в рибі та молюсках. У громадянській освіті ртуть може слугувати практичним прикладом того, як директиви ЄС впроваджуються на національному, регіональному та місцевому рівнях. Навчальні заходи на основі проєктів можуть запропонувати учням нанести на карту пункти збору небезпечних відходів у своїй громаді,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

оцінити, чи є ці пункти доступними та достатніми, або розробити комунікаційні матеріали, що підвищують обізнаність громадськості про безпечні методи утилізації. Таким чином, ртуть стає відчутною темою, за допомогою якої молоді люди можуть одночасно вивчати хімію, управління та активну громадянську позицію.

Низка міжнародних та європейських ресурсів може підтримати активістів та освітян у їхній роботі. Мінаматська конвенція про ртуть, координована Програмою ООН з довкілля (ЮНЕП), надає глобальні стандарти та навчальні матеріали. Генеральний директорат Європейської Комісії з питань довкілля пропонує політичні документи, інфографіку та рекомендації щодо управління ртуттю та безпечних альтернатив. Національні установи, такі як Агентство з переробки та Міністерство довкілля, також можуть надавати локалізовані ресурси та комунікаційні інструменти.



V. 5 РЕКОМЕНДАЦІЙ З КРАЩИХ ПРАКТИК

5. ВСТУП ДО РЕКОМЕНДАЦІЙ З КРАЩИХ ПРАКТИКИ

У Рекомендаціях з кращих практик представлено приклади, рішення та рекомендації щодо вирішення проблеми ртуті, що стосуються конкретних країн, а також поширення безпечніших альтернатив у повсякденному житті та місцевому самоврядуванні. Кожну рекомендацію зосереджено на одній країні-партнері, поєднуючи огляд національної ситуації, пов'язаної з ртуттю, з прикладами ефективних практик, що впроваджуються на місцевому або національному рівнях.

5.1. Мета рекомендацій

Мета кожної Рекомендації полягає в тому, щоб перевести загальні принципи скорочення викидів ртуті в практичні дії, що базуються на контексті. Документуючи реальні приклади, Рекомендації дають змогу муніципалітетам, неурядовим організаціям та громадам вживати ефективних заходів, адаптованих до їхнього власного соціального, культурного та законодавчого контексту.

5.2. Цілі посібника

- Описати проблеми, пов'язані з ртуттю, у кожній країні;
- Висвітлити успішні практики та рішення, які вже впроваджено;
- Надати моделі, які можна відтворювати, для інших муніципалітетів або установ;
- Підвищити обізнаність та сприяти змінам поведінки на рівні громади.

5.3. Цільова аудиторія

Ці рекомендації розроблено для широкої аудиторії, включаючи місцеві та регіональні органи влади, фахівців з охорони навколишнього



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

середовища, школи та університети, неурядові організації, медичні заклади, операторів управління відходами та громадські групи. Їх можна використовувати як навчальний ресурс, так і як довідковий інструмент для впровадження безпечних практик без використання ртуті.



6. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ПОЛЬЩІ

Польща історично була одним із найбільших джерел викидів ртуті в Європі, значною мірою завдяки своєму вугільному енергетичному сектору. У 2016 році Польща відповідала за 18% від загальних викидів ртуті в атмосферу в ЄС. Хоча викиди зменшилися з кінця 20 століття, країна все ще стикається з підвищеним рівнем ртуті в повітрі, ґрунті та воді.

Вплив на навколишнє середовище включає

- **Забруднення повітря:** Концентрація ртуті в атмосфері Польщі все ще висока, особливо в промислових регіонах, таких як Сілезія. Дослідження показують сезонні сплески через спалювання вугілля для опалення.
- **Ґрунт та екосистеми:** Ртуть має тенденцію зв'язуватися з багатими на органічні речовини ґрунтами, що допомагає обмежити її поглинання рослинами та тваринами, але це також означає, що вона залишається там десятиліттями.
- **Водойми:** Ртуть, що осідає з повітря, може забруднювати річки та озера, де вона перетворюється на метилртуть, високотоксичну форму, яка біоакмулюється в рибі.

Існують такі ризики для здоров'я людини:

- **Вплив через вдихання:** Дослідження, проведене на півдні Польщі, показало, що хоча рівень ртуті в повітрі викликає занепокоєння, ризик для здоров'я від її вдихання наразі вважається низьким.
- **Вплив через харчовий ланцюг:** Ртуть потрапляє в харчовий ланцюг через рибу та дичину. На щастя, рівень ртуті в польських диких тваринах та худобі загалом низький, що робить їх безпечними для споживання.
- **Вразливі групи:** Вагітні жінки та діти найбільше ризикують внаслідок впливу ртуті, особливо через споживання забрудненої риби.

Проблема Польщі з ртуттю не є поодиноким. За даними Європейського агентства з охорони довкілля, майже половина ртуті, що осідала в Європі,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

походить з-за меж континенту, а глобальний рівень ртуті в атмосфері до 500% перевищує природний рівень.

- Польща є підписантом Мінаматської конвенції, глобального договору про скорочення викидів ртуті.
 - Країна досягла прогресу, але зміна клімату та промислова інерція загрожують уповільнити або навіть звести нанівець досягнуті результати.
- Експерти закликають до кращого моніторингу біоіндикаторів та суворішого контролю за спалюванням вугілля та промисловими процесами.



7. КРАЩА ПРАКТИКА В ПОЛЬЩІ

Польща досягла помітних успіхів у боротьбі із забрудненням ртуттю, особливо завдяки моніторингу, контролю викидів та інноваціям у політиці. Ось деякі визначні практики, які відображають прагнення Польщі до чистішого повітря та здоров'я довкілля:

Передові системи моніторингу

Державна програма моніторингу навколишнього середовища Польщі відстежує рівні ртуті на регіональних фонових станціях, особливо в неміських районах. Ці довгострокові дослідження допомагають виявити тенденції та порівняти показники Польщі з іншими європейськими країнами.

Сценарії скорочення викидів

Дослідники з NILU Polska та польських університетів розробили деталізовані сценарії викидів ртуті, покликані підтримати формування екологічної політики та вдосконалити механізми управління забрудненням:

- Статус-кво: Зберігає поточну практику, але прогнозує зростання викидів через економічне зростання.
- EXEC (Розширений контроль викидів): Прогнозується зниження викидів ртуті до 6,3 Мг/рік шляхом запровадження суворішого контролю.
- MFTR (Максимально можливе технічне скорочення): передбачає зниження викидів до 2,8 Мг/рік, використовуючи найкращі доступні технології у всіх секторах.

Політика та залучення громадськості

Після нещодавніх політичних змін неурядові організації та захисники клімату запропонували п'ять ключових стратегій очищення повітря в Польщі:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Прискорити термомодернізацію будівель
- Просувати відновлювану енергетику
- Забезпечити дотримання стандартів якості повітря, узгоджених з ЄС
- Зменшити викиди від транспорту
- Сприяти діалогу зацікавлених сторін для пошуку сталих рішень

Ці зусилля показують, що хоча Польща все ще стикається з труднощами, вона активно інвестує в розумніші, чистіші та більш спільні підходи.

Ось кілька переконливих випадків використання, які ілюструють, як питання забруднення ртуттю вивчалось та вирішувалося в Польщі – з точки зору науки, політики та моніторингу навколишнього середовища:

Промислові викиди та моделювання сценаріїв

У знаковому дослідженні, проведеному NILU Polska та польськими університетами, було змодельовано викиди ртуті внаслідок спалювання вугілля, промислових процесів і навіть стоматологічних практик. Було розроблено три сценарії:

- Статус-кво: Збереження поточної практики, що веде до збільшення викидів.
- EXEC (Розширений контроль викидів): скорочення викидів з 17,7 Мг до 6,3 Мг до 2020 року.
- MFTR (Максимально доцільне технічне скорочення): зниження викидів до лише 2,8 Мг на рік.

Це моделювання допомогло спрямувати національну політику та визначити пріоритети технологічної модернізації в енергетичному секторі та секторі відходів.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Дослідження відкладень Балтійського моря та річок

Дослідники виявили підвищений рівень ртуті та метилртуті у відкладеннях Балтійського моря та польських річках, таких як Варта та Одра. У той час як показники більшості ґрунтів у Польщі були нижчими за допустимі норми, у Верхній Сілезії концентрації сягали 4,01 мг/кг, що значно перевищує граничне значення. Ці результати спонукали до посилення контролю за промисловими викидами та моніторингом відкладень.

Біоіндикаторний моніторинг в екосистемах

В огляді 2021 року було підкреслено, що хоча викиди ртуті в атмосферу в Польщі зменшилися, ртуть все ще накопичується в ґрунтах, багатих на органічні речовини. Дика природа та худоба загалом демонструють низький рівень забруднення, що робить їх безпечними для споживання. Однак у дослідженні наголошується на необхідності моніторингу на основі біоіндикаторів – використання таких видів, як мохи або дрібні ссавці, для відстеження тенденцій накопичення ртуті.

Ці випадки показують, як Польща поєднує науку, політику та екологічну відповідальність для боротьби із забрудненням ртуттю.



8. ПРОБЛЕМА РТУТІ В УКРАЇНІ

Основними джерелами забруднення ртуттю в Україні є промислова діяльність (виробництво хлору, видобуток вугілля), спалювання вугілля на теплових електростанціях, а також побутові та промислові відходи. В Україні проблема забруднення ртуттю загострилася через радянську спадщину (застарілі підприємства), війну з Росією з 2014 року та повномасштабне вторгнення 24 лютого 2022 року, а також недостатню інфраструктуру для утилізації відходів. Війна загострила ситуацію: руйнування промислових об'єктів, затоплення шахт на Донбасі (наприклад, шахти Олександр-Захід хлорбензолом та шахти Юний Комунар радіоактивними елементами), постійні бомбардування та вибухи призводять до потрапляння ртуті в атмосферу разом з іншими важкими металами.

Щорічно в Україні викидають близько 26 мільйонів люмінесцентних ламп, що містять близько 130 кг ртуті [26]. Ще 40 кг ртуті потрапляє в навколишнє середовище через відходи електронного та електричного обладнання, про це йдеться в «Аналітичному звіті про оцінювання обсягів ртутьвмісних відходів та рекомендації щодо впровадження Мінаматської конвенції в Україні» [27], [28].

Головне управління статистики у Львівській області є територіальним органом Державної служби статистики України, який реалізує державну політику у сфері статистики в межах своїх повноважень. Управління здійснює статистичні спостереження за обсягами утворення відходів (рис. 8.1, 8.2).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

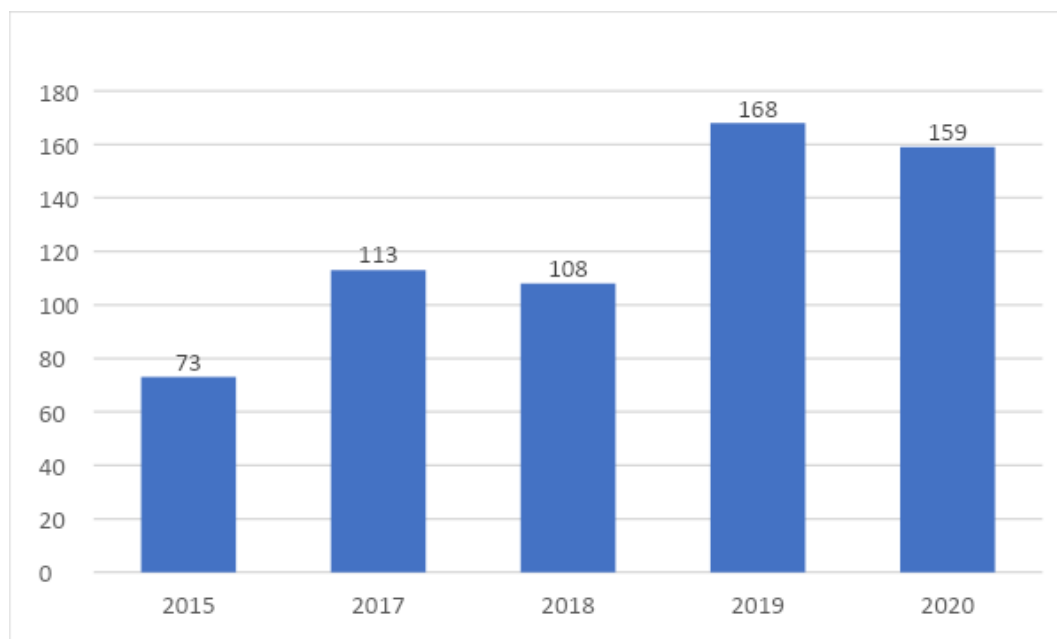


Рисунок 8.1. Утворення відходів за категоріями матеріалів: акумулятори та батареї (у тоннах)

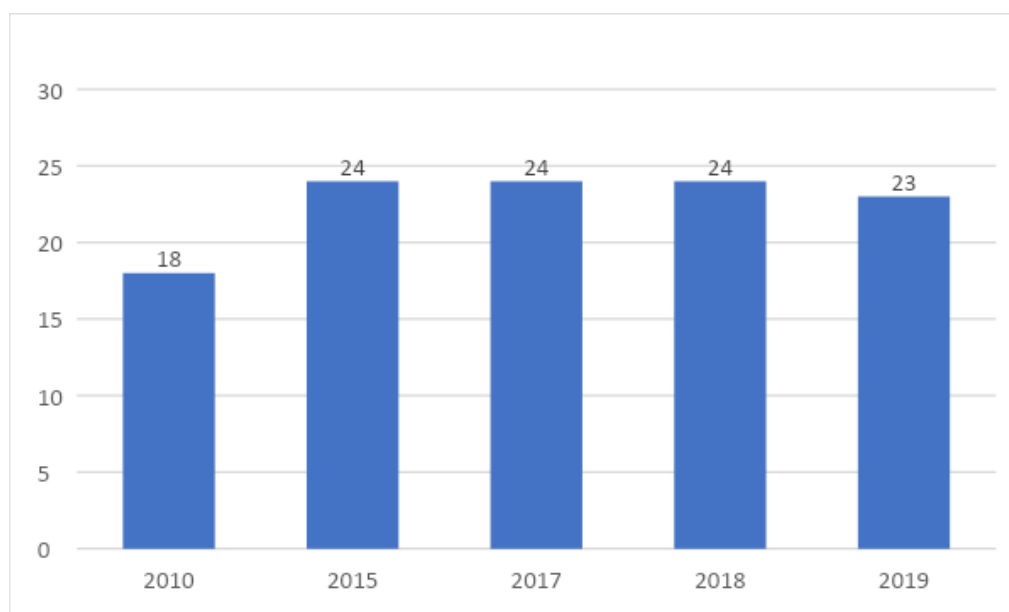


Рисунок 8.2. Утворення відходів за основними групами відходів: Відходи, що містять ртуть та її сполуки (включаючи люмінесцентні лампи) (у тоннах)

На території закритого заводу «Радикал» у Києві показники випаровування



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ртуті перевищують норму в 4-16 разів, а влітку — у 40 разів. Екологічна проблема триває з 1951 року, а завод є банкрутом з 1996 року. Завод був монополістом у виробництві деяких видів синтетичних матеріалів, зокрема пінополіуретану, бертолетової солі, гермобутилу, хімічних засобів захисту рослин. Там виробляли телескопи для підводних човнів. У липні 1996 року підприємство було зупинено, але з порушенням виведення потужностей з експлуатації. Залишки хімікатів з підприємства не вивозилися. Зараз на очищеній території розташовано десятки офісів, малих підприємств, магазинів, складів та інших об'єктів сфери послуг, поруч побудовано два житлові будинки, ще один будинок перебудовують під житло.

Державна установа «Львівський регіональний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України» проводить лабораторні дослідження з визначення вмісту ртуті для цілей соціально-гігієнічного моніторингу та реагування на надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я населення. За результатами 2019-2023 років спостерігається перевищення гранично допустимої концентрації ртуті в деяких об'єктах дослідження (таблиця 8.1).

Таблиця 8.1

Результати лабораторних досліджень визначення вмісту ртуті для цілей соціально-гігієнічного моніторингу та реагування на надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я населення, Львівська область, 2019-2023 рр.

Об'єкт дослідження	Кількість досліджень	Перевищення ГДК	
		разів	%
Житлові та громадські приміщення	66	9	13,6
Вода	316	0	
Ґрунт	91	1	1,1
Їжа	341	0	



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Змиви на наявність залишків ртуті	54	-	
Загалом	868	10	1,2

Кількість використаних ртутвмісних ламп та термометрів, зібраних дочірнім підприємством «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» від населення Львова та ліцензованих підприємств України за останні роки, показано на рис. 8.3 - 8.6.

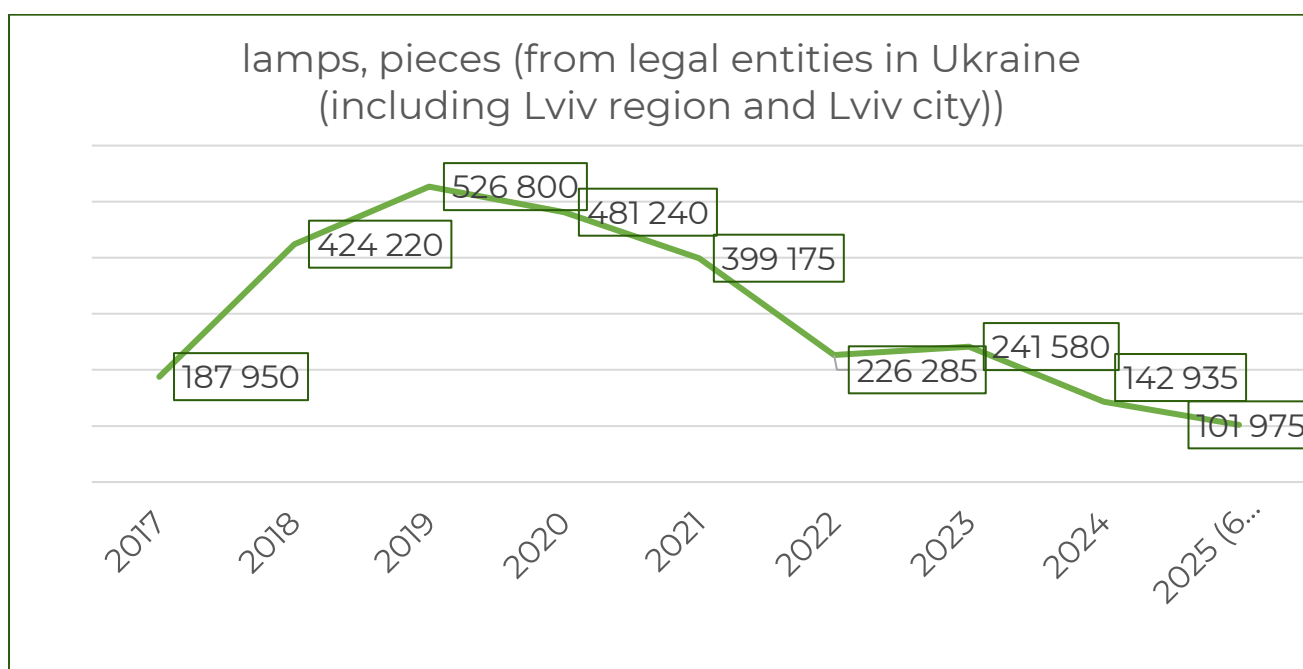


Рисунок 8.3. Кількість використаних ламп (від юридичних осіб в Україні (включаючи Львівську область та місто Львів)), зібраних дочірньою компанією «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» за роками

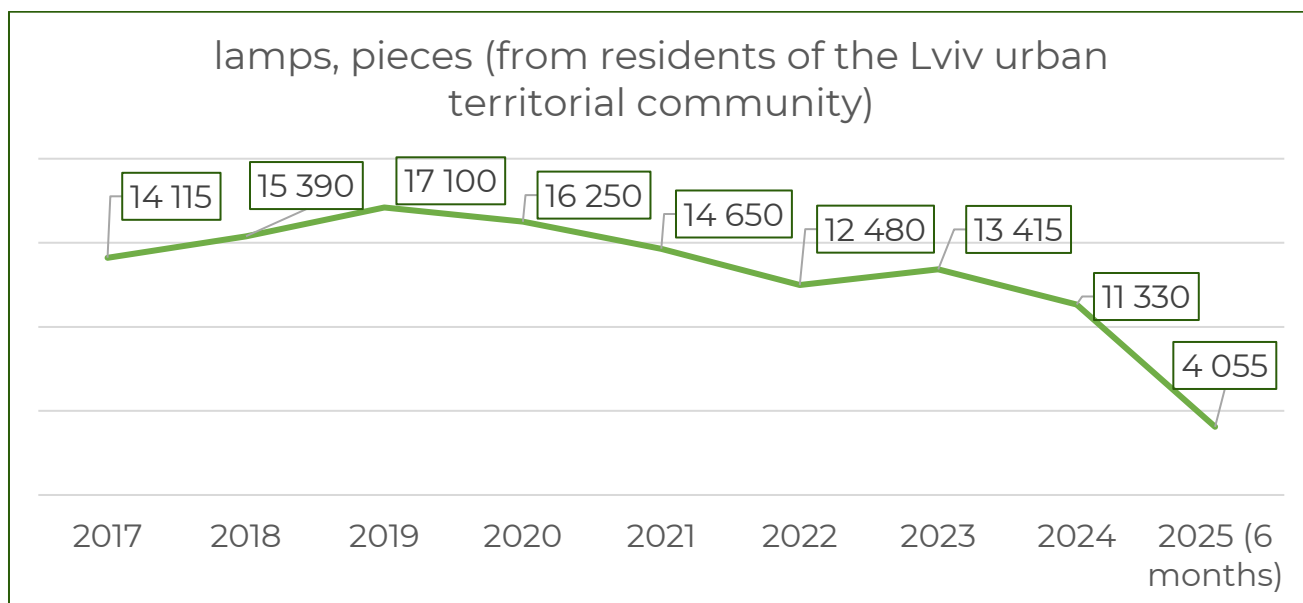


Рисунок 8.4. Кількість використаних ламп (від мешканців Львівської міської територіальної громади), зібраних дочірнім підприємством «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» за роками

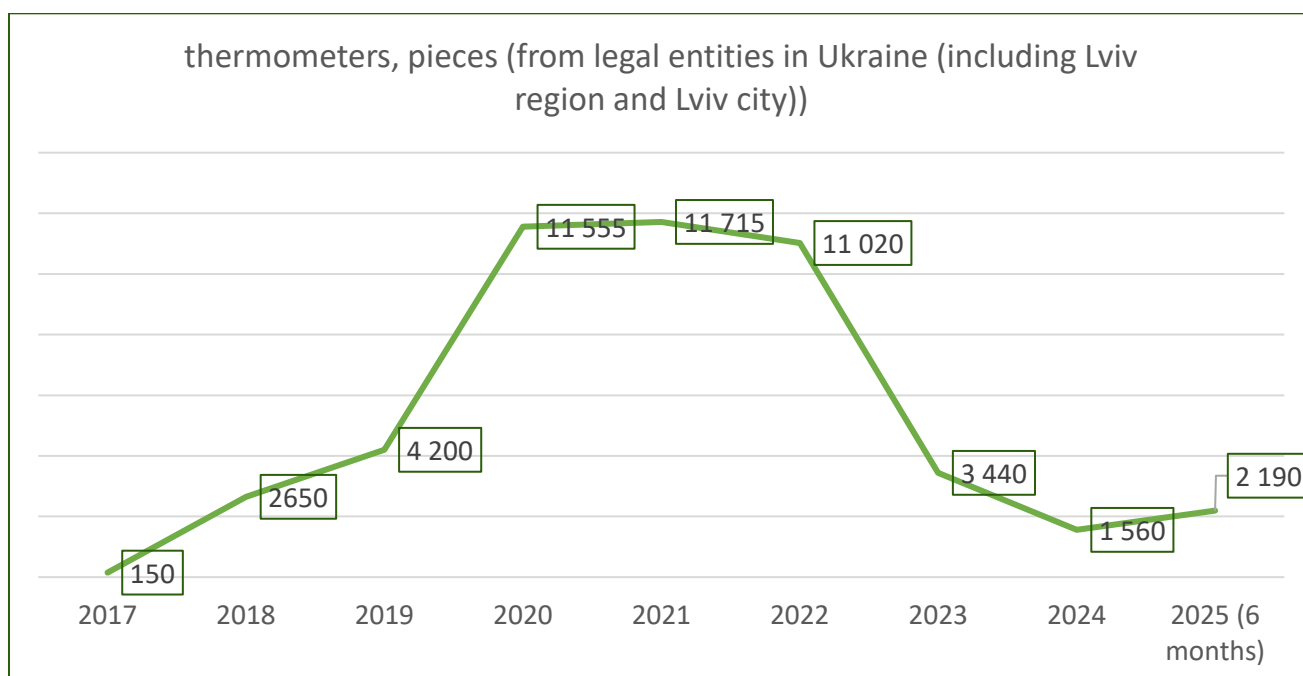


Рисунок 8.5. Кількість використаних термометрів (від юридичних осіб в Україні (включаючи Львівську область та місто Львів)), зібраних дочірньою компанією «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» за роками



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

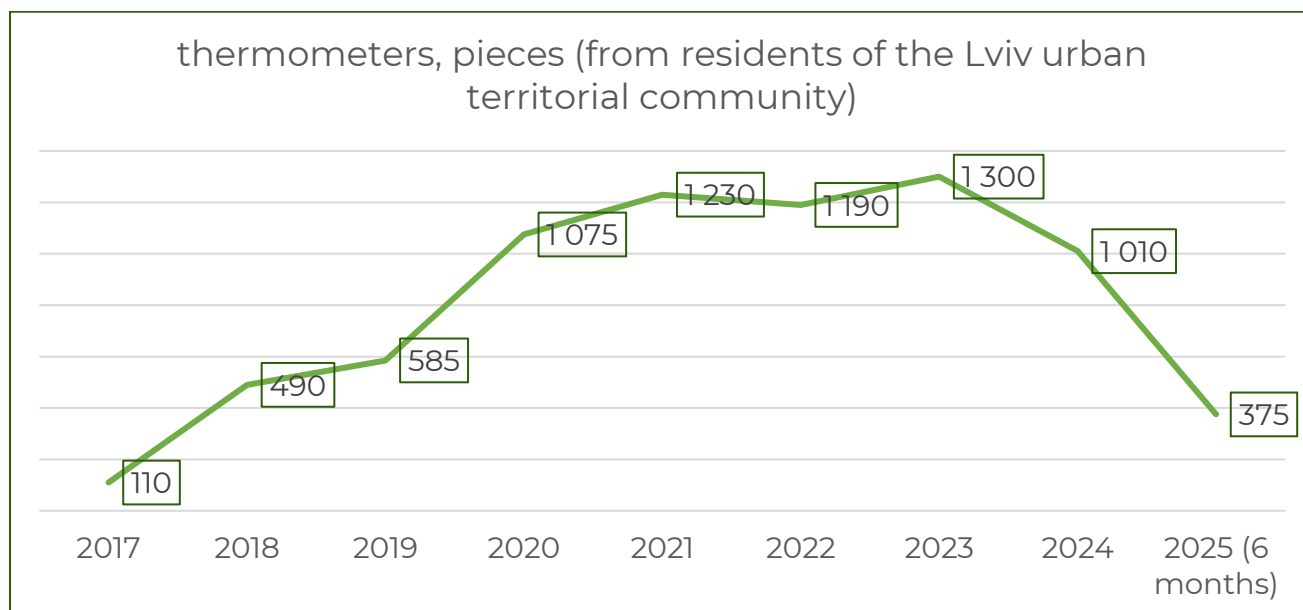


Рисунок 8.6. Кількість використаних термометрів (від мешканців Львівської міської територіальної громади), зібраних дочірнім підприємством «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» за роками

Протягом 2016-2025 років Державна служба України з надзвичайних ситуацій у Львівській області 210 разів залучалася до реагування на випадки виявлення ртуті на території Львівської області (рис. 8.7, 8.8). Крім того, Державна служба України з надзвичайних ситуацій у Львівській області залучалася до реагування на витік хлору (2017), розлив сірчаної кислоти (2018), розлив азотної кислоти (2019), а також горіння фарб і розчинників (2019), горіння побутової хімії (2023), випаровування аміаку, хлору та фосфіну (2023), витік соляної кислоти (2024).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

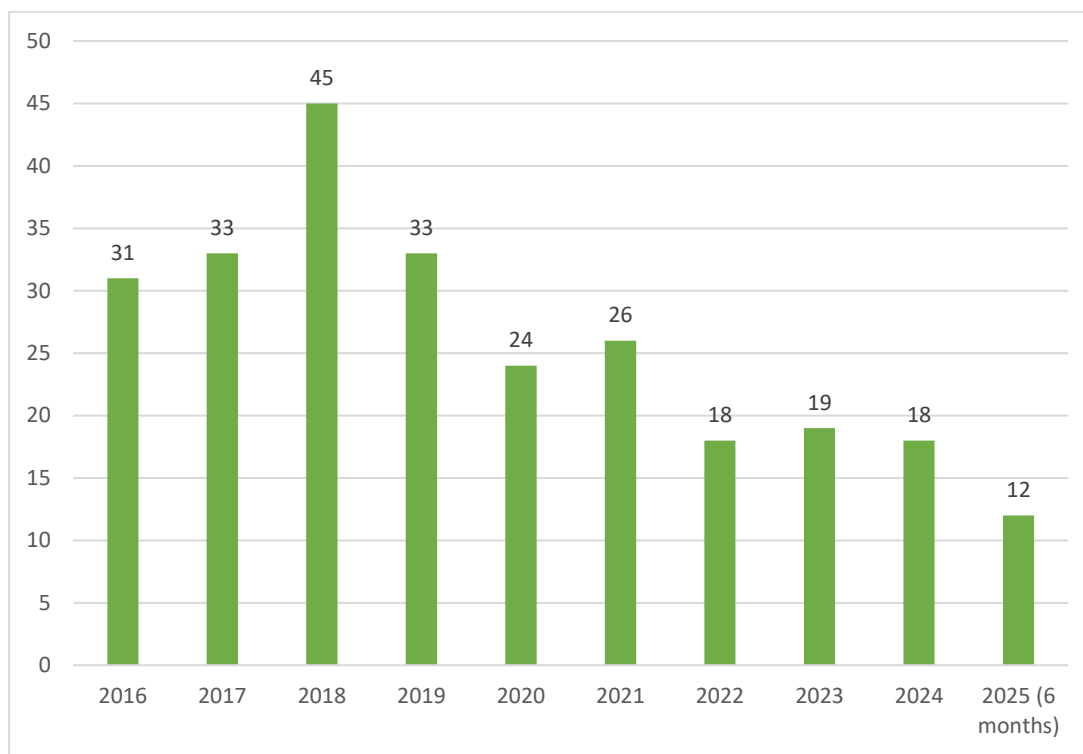


Рисунок 8.7. Кількість виявлень ртуті на території Львівської області



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Рисунок 8.8. Випадки виявлення ртуті та демеркуризації у Львівській області
Наразі у Львові діє наступна схема управління ртутьвмісними відходами (рис.
8.9). Частина ртутьвмісних відходів, що потрапляють у звичайні сміттєві
баки, вивозиться на необладнані сміттєзвалища. Решту ртутьвмісних



відходів збирають екобуси «Боднарівка», дочірньої компанії Львівського комунального підприємства «Зелений Львів», переробляють, а потім зберігають у місцях тимчасового зберігання. Також однією з проблем міста Львова у сфері управління ртутьвмісними відходами є недостатня інформаційно-просвітницька діяльність та співпраця в цьому питанні місцевих та державних муніципалітетів, зацікавлених сторін, громадськості, освітніх та наукових установ, бізнесу, активістів для підвищення обізнаності громадськості [29], [30].

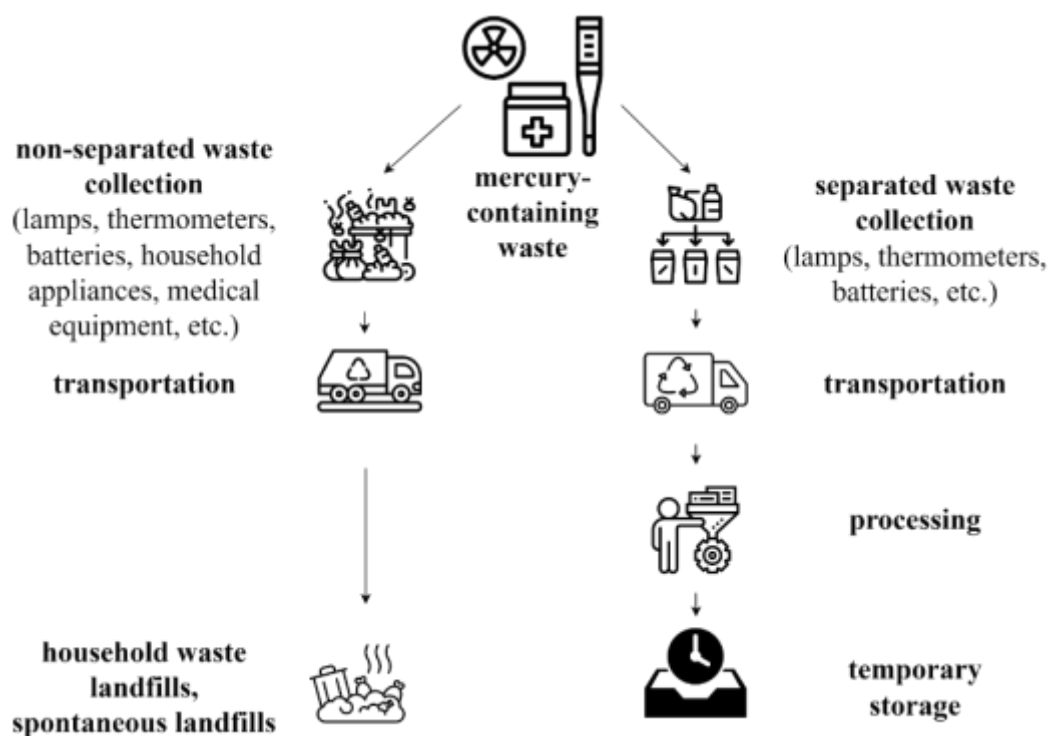


Рисунок 8.9. Схема управління ртутьвмісними відходами у Львові

Однією з найактуальніших та невирішених проблем в Україні є накопичення значних запасів металевої ртуті (елементарної ртуті). На відміну від ртутьвмісних відходів (таких як люмінесцентні лампи, термометри чи батарейки), для збору та обробки яких існують певні



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ініціативи у Львівській та інших областях, національної системи управління елементарною ртуттю не існує.

Велика кількість металевої ртуті залишається зберігатися на колишніх промислових об'єктах, у дослідницьких лабораторіях та медичних закладах. Ці запаси накопичувалися протягом десятиліть, особливо у зв'язку з хімічною та гірничодобувною промисловістю. Проблема посилюється:

- Відсутність ліцензованих потужностей для стабілізації або довгострокового зберігання металевої ртуті в Україні.
- Відсутність чіткої правової бази, яка б регулювала передачу, стабілізацію або утилізацію елементарної ртуті.
- Ризики витоків та викидів під час тривалого неконтрольованого зберігання.
- Високі витрати на експорт для утилізації за кордоном, що регулюється Базельською конвенцією та вимагає координації на державному рівні.

Хоча міжнародна практика (ЄС, США, Японія) демонструє, що найнадійнішим рішенням є стабілізація ртуті в сульфід ртуті (HgS) з подальшим геологічним захороненням у глибоких формаціях (наприклад, соляних шахтах), Україні наразі бракує таких технологічних можливостей.

Тимчасове зберігання в герметичних контейнерах та на складах, що охороняються, використовується як тимчасове рішення, але воно не вирішує довгостроковий ризик забруднення навколишнього середовища.

Така ситуація створює регуляторний та технологічний розрив: хоча Україна є стороною Мінаматської конвенції про ртуть, країна ще не має національної системи управління накопиченою металевою ртуттю відповідно до своїх зобов'язань.



9. КРАЩА ПРАКТИКА В УКРАЇНІ

Хоча Україна все ще стикається зі значними труднощами в управлінні ртуттю та відходами, що містять ртуть, за останні роки з'явилося кілька перспективних ініціатив. Ці приклади ще не формують повністю розвинену національну систему, але їх можна розглядати як елементи зростаючої практики управління ртуттю в країні. Разом вони являють собою єдиний приклад належної практики, який демонструє здатність України адаптувати міжнародні підходи, впроваджувати безпечні технології та залучати різних зацікавлених сторін. Ця система, що розвивається, хоча й фрагментована, забезпечує цінний досвід та основу для подальшого впровадження на національному рівні.

На практиці, позитивний досвід України в управлінні ртуттю можна розглядати як багаторівневу систему реагування, що поєднує низові ініціативи, муніципальні проєкти та інституційні структури. Хоча ці заходи все ще фрагментарні, вони демонструють, як Україна будує основу для сталого управління ртутними відходами. Наведені нижче приклади ілюструють ключові компоненти цієї системи:

- **Ініціативи на місцях:** кампанія «Батарейки, здавайтесь!», започаткована ІТ-фахівцями у Дніпрі, в рамках якої створено загальнонаціональну мережу збору використаних батарейок, що гарантує експорт 100% зібраних відходів для переробки за кордон.
- **Муніципальні рішення:** проєкт у Львові, підтриманий програмою Польща-Білорусь-Україна, в рамках якого створено муніципальну систему поводження з електронними та електричними відходами, запроваджено екобуси та встановлено першу в Україні лінію знешкодження ртутних ламп.
- **Реагування на надзвичайні ситуації та інституційне реагування:** скоординовані дії Державної служби з надзвичайних ситуацій у



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Львівській області та Дні прийняття ртуті, організовані міською радою.

- **Громадянське суспільство та адвокація:** ініціативи таких неурядових організацій, як SortSmart та «Zero Waste Alliance Ukraine», які пропагують стале управління відходами та спосіб життя без ртуті.

Також утилізація ртутьвмісних виробів є значною екологічною проблемою через потенційні ризики, пов'язані із забрудненням ртуттю. Для вирішення цієї проблеми було прийнято кілька заходів та нормативних актів, зокрема:

- **Міжнародні угоди.** Україна є учасницею міжнародних угод та конвенцій, спрямованих на контроль та скорочення викидів та відходів ртуті. Однією з таких угод є Мінаматська конвенція про ртуть [1], яку підписала та ратифікувала Україна. Мінаматська конвенція має на меті мінімізувати викиди ртуті та контролювати використання та утилізацію продуктів, що містять ртуть.
- **Національне законодавство.** В Україні прийнято спеціальні закони та нормативні акти для регулювання поводження з небезпечними відходами та їх утилізації, включаючи вироби, що містять ртуть. Закон України «Про відходи» та інші пов'язані з ним нормативні акти встановлюють принципи управління відходами та їх утилізації.
- **Управління небезпечними відходами.** Ртутьвмісні вироби, такі як люмінесцентні лампи, батарейки та електронні пристрої, зазвичай класифікують як небезпечні відходи в Україні. Ці вироби підлягають спеціальним вимогам щодо поводження та утилізації, щоб запобігти потраплянню ртуті в навколишнє середовище.
- **Програми переробки та збору.** У деяких регіонах України запроваджено програми збору ртутьвмісних продуктів. Ці програми заохочують належний збір та переробку таких виробів, зменшуючи



ймовірність їх утилізації на сміттєзвалищах.

- **Громадська обізнаність.** Проведено кампанії з підвищення обізнаності громадськості та освітні ініціативи для інформування громадськості про небезпеку ртуті та важливість належної утилізації та переробки. Ці зусилля спрямовано на заохочення окремих осіб та підприємств до участі в безпечних методах утилізації.
- **Звітність та моніторинг.** Екологічні установи та місцеві органи влади контролюють методи утилізації відходів, щоб забезпечити дотримання правил. За незаконну утилізацію небезпечних відходів, включаючи вироби, що містять ртуть, можуть бути накладені штрафи.

Вирішення проблеми ртутьвмісних відходів передбачає співпрацю та залучення різних зацікавлених сторін для розробки ефективних рішень та зменшення екологічних ризиків і ризиків для здоров'я. Перелік зацікавлених сторін містить чотири основні групи громадськості у впровадженні інноваційних змін: органи державної влади, промисловість, наукові кола та громадяни:

- **Уряд** може залучати національні та місцеві органи влади, офіси підтримки урядових реформ, державні установи та їхніх підрядників, політиків, державні служби з надзвичайних ситуацій тощо.
- **Промисловість** залучає підприємства, представлені на цільовій території, наприклад, виробників промислової та харчової продукції, компанії з переробки відходів, медицину, страхові послуги.
- **Академія** налічує університети, наукові консорціуми, наукові лабораторії та інші дослідницькі установи.
- **Громадянське суспільство** є широким поняттям, тому необхідно розділити його за критерієм відношення до проблеми ртутьвмісних відходів: кінцеві споживачі, сім'ї, екоактивісти, прихильники здорового способу життя, творці змін тощо. Це можуть бути окремі особи,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

громадські організації, волонтерські організації чи неформальні групи.

Всеукраїнська ініціатива «Батарейки, здавайтесь!»

Рух розпочався з ініціативи трьох відданих IT-фахівців у місті Дніпрі, які вирішили боротися із забрудненням довкілля в Україні. Одна батарейка, необережно викинута в землю, може забруднити 16 м² ґрунту небезпечними речовинами, а відповідь на питання «куди подіти використані батарейки» так і не була знайдена. Але вони вирішили її створити! Вони почали відкривати власні пункти збору батарейок та залучати людей робити те саме – у під'їздах, офісах, школах, магазинах. Загалом, всюди, щоб 100% усіх батарейок в Україні почали перероблятися, а не викидатися на сміттєзвалища. На карті 1294 активні пункти збору батарейок (рис. 9.1)[31].



Рисунок 9.1. Карта активних пунктів збору батарейок в Україні

Всеукраїнська ініціатива «Батарейки, здавайтесь!» – єдина кампанія в Україні, яка фактично відправляє 100% батарейок та надає звіти про це. Усі



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

батарейки, зібрані в рамках ініціативи, потрапляють на завод GreenWEEE у Румунії.

Проект «Створення муніципальної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Люблін»

У рамках реалізації проєкту «Створення муніципальної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Люблін» [32] реалізовано наступне:

- розроблено та затверджено комплексну муніципальну програму поводження з відходами побутового електронного та електричного обладнання у місті Львів;
- придбано та встановлено 80 спеціалізованих контейнерів для роздільного збору відпрацьованих енергетичних елементів (батареюк) у Львові;
- придбано обладнання на базі мікроавтобусів мобільних пунктів збору відходів побутової електронної та електричної техніки у Львові;
- придбано та встановлено обладнання для демеркуризації ртутних ламп та інших елементів обладнання, що містять пари ртуті, у Львові;
- для населення проведено інформаційно-просвітницьку кампанію, що охоплювала питання управління побутовими електронними відходами.

«Боднарівка» – дочірнє підприємство Львівського комунального підприємства (ЛКП) «Зелений Львів», що входить до складу Управління екології та природних ресурсів Львівської міської ради, приймає від населення використані люмінесцентні лампи, термометри та батарейки. Прийом здійснюється спеціальними екобусами, які курсують маршрутом за вказаним на сайті розкладом [33].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

«Боднарівка» придбала та встановила лінію переробки ртутьвмісних відходів. Постачальником обладнання для цієї лінії є шведська компанія «MRTSystemAB», яка є світовим лідером у виробництві обладнання для переробки небезпечних відходів. Лінію придбано за кошти Європейського Союзу в рамках Програми Польща-Білорусь-Україна (рис. 9.2). Система обладнана за європейським зразком і є першою та єдиною на території України.



Рисунок 9.2. Завод з переробки люмінесцентних ламп

Підприємство приймає на переробку від юридичних осіб компактні енергозберігаючі та трубчасті відпрацьовані люмінесцентні лампи, а також ртутні медичні термометри, що вийшли з ладу та є непридатними



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

для використання. Підприємство працює за технологією «zero waste» (нуль відходів) із замкнутим циклом (абсолютно безвідходно), що робить його першим і єдиним заводом такого типу, що працює в Україні. Потужність лінії становить 200 кг/год, близько 500 трубчастих або 800 компактних люмінесцентних ламп на годину. Після переробки отримують скло, цоколь, люмінофор та ртуть, які можна використовувати як сировину для промислових потреб. Це дає змогу практично повністю надавати відповідні послуги всьому заходу України. Сьогодні підприємство має стаціонарні та мобільні пункти збору відпрацьованих ламп та термометрів, що містять ртуть, батарейки (рис. 9.3-9.4).



Рисунок 9.3. Обладнання для лінії переробки ртутьвмісних відходів у «Боднарівці» належить шведській компанії «MRTSystemAB»



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Рисунок 9.4. Обладнання для демеркуризації ртутних ламп та інших предметів, що містять пари ртуті

Екобуси зазвичай курсують у четвер, п'ятницю та суботу (рис. 9.5). Зупинки розташовано біля торгових центрів, супермаркетів, залізничних вокзалів та адміністративних будівель, і щомісяця їх близько 30. На кожній зупинці вони стоять 3 години. Оновлений розклад руху екобусів на кожен місяць з додатковими зупинками поширюється через соціальні мережі та на офіційних сайтах партнерів.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Рисунок 9.5. Екобус у Львові

Сьогодні компанія має стаціонарні та мобільні пункти збору використаних ламп та термометрів, що містять ртуть, батарейок. Ця послуга є безкоштовною та безлімітною.

З 2018 року у Хмельницькому діє програма збору небезпечних відходів у рамках вивезення побутових відходів – Екобус (рис. 9.6). Екобус приймає такі відходи за графіком у різних районах міста:

- Батарейки та акумулятори
- Люмінесцентні та енергозберігаючі лампи
- Ртутні термометри
- Мийні засоби, побутова хімія
- Фарби, клеї, розчинники
- Використані мастильні матеріали
- Препарати
- Електричне та електронне обладнання



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Рисунок 9.6. Екобус у Хмельницькому

У 2023 році у Хмельницькому був 21 пункт розташування Екобуса. Діяльність Екобуса фінансується міським бюджетом та Хмельницьким комунальним підприємством «Спецкомунтранс», що містить передачу небезпечних відходів ліцензованим компаніям: «Боднарівка» Львівського комунального підприємства «Зелений Львів» та ТОВ «Екологічні інвестиції» [34].

1 жовтня 2019 року в Полтаві розпочав роботу «Екобус» – мобільний пункт прийому небезпечних відходів від населення (рис. 9.7). Використані батарейки, лампи та термометри приймає працівник КАТП-1628, який пройшов навчання з поводження з небезпечними відходами та отримав відповідну ліцензію [35].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Рисунок 9.7. Екобус в Полтаві

Акумулятори розміщено в циліндричних пластикових коробках (рис. 9.8). У салоні автомобіля є шість таких коробок. Коробки виготовлено в рамках реалізації проєкту «Бюджет участі» екоактивістом Сергієм Антоненком. Ртутні лампи розміщено в оцинкованій пластиковій коробці, виготовленій у Чеській Республіці.

КАТП-1628 має ліцензію лише на перевезення небезпечних відходів. Термометри та лампи доставляються на територію майданчика ТОВ «Полекозахист», що розташований на території промислового комплексу «Супрунівка». Далі лампи їдуть до Києва, а потім до Львівської області на завод з переробки люмінесцентних ламп. Відпрацьовані батарейки



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

передаються компанії «Екологічні інвестиції», яка перевезить відходи на завод GreenWEEE у Румунії.



Рисунок 9.8. Контейнери для використаних ртутних термометрів, люмінесцентних ламп та батарейок

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Реагування на події, пов'язані з виявленням ртуті та ртутьвмісних відходів, здійснюється формуваннями, що створюються відповідно до чинного законодавства та мають відповідну підготовку та обладнання. Ці формування можуть бути створені на державному, регіональному та місцевому рівнях, а також можуть бути державними, комунальними або приватними.

Приклад Львівської області:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

На території Львівської області на сьогоднішній день до реагування на згадані події залучено підрозділи Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області [59], безпосередньо у місті Львів – група радіаційного хімічного та біологічного захисту Аварійно-рятувального підрозділу Аварійно-рятувального загону спеціального призначення Головного управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області[36]. Після отримання інформації про виникнення небезпечної події, пов'язаної з виявленням ртуті або ртутьвмісних відходів, органи управління та сили цивільного захисту, зазначені в планах реагування на такі події, взаємно інформуються та виїжджають на місце виникнення події. Після отримання інформації Головним управлінням Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Львівській області (ГУ ДСНС України у Львівській області), диспетчер оперативно-координаційного центру Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Львівській області або диспетчер пункту зв'язку державної пожежно-рятувальної частини відповідно до алгоритму дій інформує Державну установу "Львівський регіональний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України", Головне управління Національної поліції України у Львівській області, органи місцевого самоврядування, на території яких сталася подія, та направляють на місце події мобільну оперативну групу Головного управління (оперативну групу районної (міської) адміністрації) та групу радіаційного, хімічного та біологічного захисту аварійно-рятувального загону спеціального призначення Головного управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Львівській області або іншу варту. Ця процедура взаємного інформування здійснюється незалежно від того, хто отримав інформацію про подію.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Дні прийому ртуті

Департамент з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Львівської міської ради проводить *Дні прийому ртуті* для мешканців Львова. Ця послуга безкоштовна та не має обмежень у кількості ртуті чи ртутьвмісних виробів [37].

Громадська організація «SortSmart»

З жовтня 2018 року громадська організація «SortSmart» [38] сортує та здає на переробку вторсировину в місті Івано-Франківськ. Чотири підприємці-ентузіаста об'єдналися, щоб наблизити місто до європейських стандартів управління побутовими відходами. Вони збирають відсортоване сміття від мешканців та підприємств Івано-Франківська. Наразі партнерами SortSmart є 20 місцевих компаній. З їхніх офісів забирають папір, скло, пластик, метал та тетрапаки.

«Zero Waste Alliance Ukraine»

Альянс «Нуль відходів» Україна «Zero Waste Alliance Ukraine» [39] – це об'єднання українських організацій та активістів, які працюють над вирішенням проблеми відходів в Україні. Головною метою об'єднання є вплив на реформування системи управління відходами та ресурсами в Україні.

Їхню діяльність спрямовано на зміну фокусу з дискурсу «як переробляти відходи» на дискурс «як запобігти утворенню відходів». Це означає, перш за все, пошук шляхів повторного використання та популяризації компостування. Потім – переробку всіх ресурсоцінних матеріалів. До складу «Zero Waste Alliance Ukraine» входить шість організацій: зі Львова, Харкова, Києва, Маріуполя, Луцька та Херсона.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Разом ці практики ілюструють, що навіть за відсутності загальнонаціональної системи, Україна розробила інноваційні та ефективні рішення на різних рівнях. Досвід низових кампаній, муніципальних програм, служб екстреної допомоги та організацій громадянського суспільства демонструє потенціал для розширення практики управління ртутними відходами по всій країні відповідно до екологічних стандартів ЄС та цілей Мінаматської конвенції.



10. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ПОРТУГАЛІЇ

Історичні викиди хлор-лужних виробництв (Ештаррежа/ Лараньо) і застарілі промислові ресурси є основними джерелами ртуті в Португалії, з гарячими точками в Ріа-де-Авейру та частинах естуарію річки Тежу. Ртуть зв'язана з осадом все ще ремобілізується сезонно, створюючи екологічні ризики; біомоніторинг морепродуктів та серед матерів показує низький або помірний вплив на людину, але рекомендується продовжувати спостереження.

Джерела та галузі промисловості

Основні надходження ртуті в Португалії пов'язані з історичними точковими джерелами (хлор-лужні заводи) та колишньою мінеральною/промисловою переробкою, доповнені дифузними атмосферними випадіннями та глобальними викидами, які також впливають на Португалію. Забруднення Ріа-де-Авейру походить переважно від хлор-лужного заводу, який скидав ртуть з 1950-х по 1994 рік і є домінуючим місцевим джерелом, тоді як естуарій Тежу демонструє старі надходження від переробки хлор-лугів та піриту, а прибережні системи отримують фонові атмосферні/дифузні надходження, пов'язані з такими глобальними секторами, як спалювання вугілля та виробництво кольорохис металів [40], [41].

Ключові джерела та докази

- Виробництво хлор-лужної продукції: основне історичне джерело в затоці Ештаррежа/Лараньо з великим накопиченням осаду в Ріа-де-Авейру [40], [41].
- Переробка піриту та мінералів: визначені як важливі джерела в минулому на південній околиці естуарію річки Тежу [41].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Традиційні промислові викиди: місцеве забруднення ґрунту та міських районів, локалізоване поблизу заводських майданчиків внаслідок десятиліть викидів [42].
- Глобальні джерела та транспорт: викиди в атмосферу (наприклад, спалювання вугілля, виробництво кольорохис металів, цемент, відходи) створюють фонове навантаження та можуть-регіонально відкладати ртуть [43].

Вплив на навколишнє середовище

Ртуть у Португалії переважно зберігається в осадах і ґрунтах поблизу точкових джерел, але за певних умов вона мобілізується у воду та біоту, утворюючи вимірювані концентрації в поверхневих водах, осадах і тканинах різних видів риб. Дослідження показують підвищені концентрації розчиненої ртуті в Ріа-де-Авейру та в частинах естуарію Тежу, локальне забруднення ґрунтів навколо хлор-лужних підприємств, а також біоаккумуляцію/біомагніфікацію через естуарні харчові мережі з ієрархією накопичення в тканинах (нирки, печінка, м'язи, мозок), що вказує на ризик для здоров'я риб та потенційний вплив на людину через морепродукти [40], [41], [42].

Основні екологічні шляхи та наслідки

- Поверхневі води: у Ріа-де-Авейру було зафіксовано найвищий середній рівень розчиненої ртуті серед обстежених естуаріїв з епізодичними піками (~100–130 нг/л на деяких станціях) та сезонними підвищеннями (осінь), які іноді перевищують порогові значення якості навколишнього середовища ЄС [40], [41].
- Осади: Історичні відкладення концентрують ртуть у внутрішніх басейнах (наприклад, Лараньо), діючи як довготривале джерело, яке може бути



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ремобілізоване шляхом днопоглиблювальних робіт, штормів або повторного утворення суспензії [40], [41].

- Ґрунти та міські/сільськогосподарські угіддя: підвищений загальний вміст ртуті виявлено в ґрунтах, що прилягають до колишніх хлорних-лужні виробництв; міські ґрунти, розташовані далі від центру, не виявляли чіткого прямого впливу заводів у деяких дослідженнях, що свідчить про сильну просторову обмеженість [40], [41].
- Біота та харчові мережі: ртуть біомагніфікується в естуарних харчових мережах (BMF >1 у багатьох парах хижак-жертва), а тканини риб демонструють диференційоване накопичення (нирки > печінка > м'язи > мозок), з високою часткою органічної ртуті в істивних тканинах у багатьох випадках, що створює екологічні проблеми та проблеми харчового ланцюга [41], [44].
- Мікробіологічний кругообіг: із осадів Тежу ізольовані мікроорганізми, стійкі до ртуті та здатні до її біогеохімічного перетворення, що свідчить про активні процеси трансформації (включно з метилуванням) у забруднених естуарних осадах [45].

Гарячі точки та просторові закономірності

Ріа-де-Авейру (особливо район Лараньо/ Ештаррежа) і окремі зони естуарію річки Тежу (зокрема Сейшал, Транкан, Аляндра та частини північного каналу) є основними гарячими точками; Ріа Формоза характеризується відносно низьким рівнем забруднення. Просторовий моніторинг показує, що забруднення часто сильно локалізоване у внутрішніх басейнах та поблизу історичних об'єктів, хоча ремобілізація може епізодично поширювати розчинену ртуть. Кардозу та його команда повідомили, що Ріа-де-Авейру має найвищі середні концентрації розчиненої ртуті та осінні піки на окремих станціях, станції Тежу з



підвищеними весняними значеннями в Сейшал/ Аляндра, та Ріа Формоза як найменш забруднена з трьох досліджених естуаріїв [41].

Таблиця 10.1

Порівняльна характеристика (кілька ділянок)

Регіон	Головна проблема	Типовий сигнал від довкілля
Ріа-де-Авейру (Лараньо/ Ештаррежа)	Історичні викиди хлор-лужного виробництва; осадовий резервуар	Найвищі середні концентрації розчиненої ртуті; епізодичні піки (~100–130 нг/л) і потенційний помірний екологічний ризик у певні сезони [40], [41]
Естуарій Тежу (Сейшал, Транкан, Аляндра)	Минулі переробки піриту та хлор-лужні викиди	Підвищений рівень ртуті у воді та осаді на окремих станціях; вищий вміст ртуті у макробентосі порівняно з іншими узбережжями [41], [45]
Ріа Формоза	Низький промисловий тиск	Найнижчий рівень розчиненої ртуті серед трьох досліджених естуаріїв; значення загалом нижчі та стабільні [41]

Проблеми ртуті в Португалії вирішуються в рамках нормативно-правових актів ЄС та глобальних угод; нещодавні оновлення ЄС у 2024 році посилили контроль, тоді як національні заходи з рекультивації та моніторингу описані в наукових дослідженнях, але конкретні національні правові інструменти в наданій літературі не деталізовані. Переглянутий Регламент ЄС про ртуть (набув чинності 30 липня 2024 року) посилює контроль життєвого циклу (продукти, використання, відходи) та виконує зобов'язання Мінаматської конвенції, а законодавство ЄС про харчові продукти встановлює граничний вміст ртуті в морепродуктах (0,5 мкг/г), а стандарти якості води використовувалися як контрольні показники



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

(стандарти якості навколишнього середовища EQS ~ 70 нг/л) у португальських моніторингових дослідженнях [25], [41].

Нещодавні оцінки прибережних та естуарних районів

У нещодавній роботі Кардозу та ін. (2023) оцінювалися сезонні коливання рівня ртуті в португальських естуаріях. Дослідження підтвердило, що Ріа-ді-Авейру та естуарій Тежу мають найвищі рівні забруднення, особливо восени та навесні відповідно. Середня концентрація розчиненої ртуті досягала 100 нг/л на деяких станціях, перевищуючи порогові значення екологічних стандартів ЄС EQS [41]. Незважаючи на ці значення, концентрація ртуті в двостулкових молюсках та інших їстівних видах загалом залишається нижчою за європейські норми безпеки харчових продуктів (0,5 мкг/г у вологому стані), хоча види та місце розташування впливають на рівень ризику [41].

Харчовий вплив на людину та біомоніторинг

У дослідженні загального раціону Total Diet Study 2024 року, проведеному з використанням гармонізованої методології ЄС, було оцінено вплив ртуті на португальський раціон. Середній показник для населення залишався нижчим за орієнтовні значення, базовані на впливі на здоров'я (HBGVs), але споживачі великої кількості морепродуктів, особливо в прибережних регіонах, досягають або перевищують допустиме тижневе надходження (TWI) метилртуті [46].

Довготривалий біомоніторинг португальських жінок дитородного віку виявив низький або помірний рівень ртуті у волоссі, проте у частини вибірки ці показники перевищували контрольні дози, пов'язані з потенційним ризиком для нейророзвитку плода. Результати



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

підтверджують необхідність подальших дієтичних рекомендацій, які наголошують на споживанні видів риб із низьким вмістом метилртуті [46]. Порівняльні дослідження промислових риб у Португалії (2014–2023) показують сильну міжвидову мінливість: хижі риби (наприклад, риба-меч, блакитний тунець) мають найвищі концентрації, тоді як сардина, хек та скумбрія зазвичай мають низькі рівні [47].

Регулювання, законодавство та міжнародне узгодження

Португалія ратифікувала Мінаматську конвенцію про ртуть (Декрет № 40/2017, чинний з 26 листопада 2018 року). Таким чином, країна дотримується глобальної системи обмеження видобутку, торгівлі та використання ртуті в продуктах і процесах.

На європейському рівні, переглянутий Регламенту ЄС про ртуть, що набрав чинності 30 липня 2024 року, запроваджує суворіший контроль життєвого циклу, поступово припиняє залишкове навмисне використання (зокрема стоматологічну амальгаму та певні лампи) й покращує відстежуваність відходів. Це регулювання безпосередньо підтримує амбіцію ЄС щодо «Нульового забруднення» до 2050 року та посилює виконання зобов'язань за Мінаматською конвенцією [25].

Контекст екологічної та медичної політики

Управління ртуттю в Португалії зараз структуровано трьома взаємопов'язаними системами:

- Стандарти якості навколишнього середовища ЄС (EQS), що регулюють концентрації у поверхневих водах (~70 нг/л для загальної ртуті).
- Закон ЄС про харчові продукти обмежує загальний вміст ртуті в морепродуктах до 0,5 мкг/г (1,0 мкг /г для великих хижих риб).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Національне впровадження Мінаматської конвенції, що вимагає поступового припинення промислового використання та покращення управління забрудненими ділянками.

Португалія ініціювала програми відновлення та моніторингу для конкретних об'єктів у промислових зонах Ештаррежа та Тежу, проте комплексна національна політика відновлення залишається фрагментованою та значною мірою зумовлена дослідницькими ініціативами, а не законодавчими програмами.

Вразливі групи населення та наслідки для здоров'я

Жінки репродуктивного віку, часті споживачі морепродуктів і прибережне населення становлять основні групи ризику. Вплив метилртуті на плід та ранній період життя залишається основною проблемою через токсичність нейророзвитку. Хоча рівні впливу в більшості португальських країн залишаються помірними, дослідження харчування підкреслюють необхідність рекомендацій щодо споживання залежно від виду тварин, особливо для вагітних жінок.

Дитяче харчування, що продається в Португалії, зазвичай має дуже низькі концентрації ртуті; проте окремі зразки з високим вмістом ртуті свідчать про важливість спостереження та інформування про ризики для дитячих продуктів, що містять рибу [48].

Невирішені проблеми та потреби у дослідженнях

Сезонна мінливість: виражені осінні та весняні піки розчиненої ртуті підкреслюють важливість моніторингу з часовим розділенням для точного фіксування періодів ризику.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Динаміка метилртуті: потрібна подальша кількісна оцінка швидкостей метилювання/деметилювання в естуарних осадах для розуміння біодоступності та екологічного ризику.

Інформація про ризику: споживачам потрібні практичні рекомендації щодо харчування із зазначенням видів риб та рекомендованої частоти їх споживання, з акцентом на рибі з низьким вмістом ртуті для збереження харчових цінностей морепродуктів.

Стратегії відновлення: хоча природні процеси відновлення зменшили деяке забруднення, активне відновлення застарілих гарячих точок (наприклад, басейну Лараньо) залишається обмеженим.

Інтеграція політики: втілення зобов'язань ЄС та Мінаматської конвенції в національні плани забезпечення виконання та довгострокові плани відновлення об'єктів має важливе значення для сталого управління ртуттю.

Проблема ртуті в Португалії є прикладом переходу від історичного промислового забруднення до глобальної стійкості атмосфери. Хоча прямі викиди припинилися, осад діють як довгострокові джерела, а кліматично зумовлена гідродинамічна мінливість (шторми, повені) може періодично посилювати мобілізацію. Вплив на людину здебільшого відбувається через їжу та є помірним, але не незначним.

Відповідність країни вимогам ЄС та міжнародним нормам дає їй сильні можливості для проведення відновлювальних робіт та зниження ризиків. Поєднання постійного моніторингу навколишнього середовища, біомоніторингу людини, підвищення обізнаності громадськості та посилення нормативних актів формує узгоджену стратегію для досягнення остаточної «ртутної нейтральності» в португальських екосистемах.



II. КРАЩА ПРАКТИКА В ПОРТУГАЛІЇ

Португалія впроваджує правила ЄС щодо життєвого циклу ртуті, цільовий місцевий моніторинг повітря, води, осадів та біоти, а також поєднання методів стримування, природного ослаблення забруднення та експериментальної ремедіації (мікробна, водоростева, сорбентна та фіторемердіація) на основі оцінки ризику ділянки та зонування ґрунту.

Впроваджені заходи

Португалія поєднує наднаціональне регулювання з місцевим моніторингом, зонуванням ділянок та пілотними проєктами з ремедіації для зменшення забруднення ртуттю. Наведений нижче комплекс підсумовує політику, програми моніторингу, методи ремедіації та стратегії управління, про які повідомлялося в португальських дослідженнях та документах ЄС.

Таблиця II.1

Впроваджені заходи

Категорія	Приклади в Португалії	Докази
Політики та стандарти	Регламент ЄС щодо життєвого циклу ртуті, Водна рамкова директива, стандарти якості навколишнього середовища (EQS), що застосовуються до прибережних вод	Регламент ЄС про ртуть та рекомендації щодо управління життєвим циклом ртуті та звітності держав-членів
Програми моніторингу	Моніторинг атмосферної газоподібної ртуті TGM в Порто (безперервно з 2008 року); сезонний естуарний моніторинг води, осадів і біоти (Ріа-де-Авейро, Тежу, Ріа-Формоза)	Довго-терміновий атмосферний моніторинг у Порто та багато-ділянковий моніторинг



		узбережжя та оцінка ризиків на місці
Методи відновлення	Біоремедіація з використанням стійких до ртуті бактерій (зменшення/випаровування); поглинання макроводоростями (<i>Ulva lactuca</i>); сорбенти та експериментальне впровадження сорбентів; фіторемедіація/біотехнологічні пілотні проєкти в Ріа-Формоза	Експериментальні та польові дослідження, що демонструють зменшення ртуті за допомогою мікроорганізмів, біоакумуляцію макроводоростей, видалення сорбентів та пілотні проєкти з ремедіації
Стратегії управління територією	Зонування забруднених ґрунтів та запропоновані граничні значення для ґрунту навколо Ештаррежі; опора на природне ослаблення в деяких районах лагун; цілеспрямоване уникнення/мінімізація днопоглиблювальних робіт для обмеження повторного піднімання осади	Геостатистичне розмежування та запропонований поріг ґрунту; звіти про природне відновлення та управління, щоб уникнути порушення осади

Політика та регулювання

Португалія застосовує правила ЄС щодо життєвого циклу ртуті та стандарти якості води і зменшила викиди з точкових джерел промислових процесів. Законодавство ЄС, що регулює ртуть протягом усього її життєвого циклу (продукція, викиди, відходи та звітність), безпосередньо застосовується до держав-членів та додатково обмежує використання згідно з нещодавніми переглядами Регламенту про ртуть[25], [49]. Португальські дослідження прибережних зон чітко порівнюють виміряні



концентрації зі стандартами якості навколишнього середовища ЄС (EQS) згідно з Водною рамковою директивою та зазначають, що управлінські дії (наприклад, модернізація хлор-лужної електролізної промисловості) зменшили поточні прямі викиди з історичних промислових джерел [18]. Історичні точкові джерела, такі як комплекс хлор-лужної промисловості в Ештаррежі, залишаються важливими для планування рекультивації, оскільки вони створили великі локальні резервуари ртуті в ґрунті та осадах [50].

Моніторинг та оцінка

Португальська практика робить акцент на довгостроковому, багатоматричному моніторингу та оцінці на основі ризику для визначення подальших дій. З 2008 року в Порто проводиться безперервний багаторічний атмосферний моніторинг загального вмісту газоподібної ртуті (TGM), який забезпечує тенденції викидів в повітря та фонових концентрацій у містах[51]. Прибережні програми використовують повторний сезонний відбір проб поверхневих вод, осадів та біоти в Ріа-ді-Авейру, естуарії Тежу та Ріа-Формоза для кількісної оцінки розчиненої ртуті, метилртуті та біоаккумуляції у флорі/фауні, а також для розрахунку коефіцієнтів небезпеки (HQ) та коефіцієнтів екологічного ризику (RQ) у порівнянні з нормативними значеннями PNEC/EQS [41], [52]. Моніторинг осаду та дослідження потоку осаду та води виявляють забруднені ділянки осаду, які діють як постійні джерела, і таким чином надають пріоритет управлінню та відновленню [52].

Ключові елементи моніторингу, що використовуються в Португалії, включають:



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Мульти-матричний відбір проб (води, порової води, осаду, біоти) на загальний вміст ртуті та метилртуті для оцінки доступності та трофічного переносу
- Сезонні кампанії для фіксації ризиків мінливості та повторного суспендування (наприклад, осінні піки в деяких лагунах)
- Біомоніторинг (двостулкові молюски та інші бентосні види) для відстеження біоаккумуляції та ризику для людини через споживання морепродуктів.
- Методи відновлення та управління ділянкою

Португалія поєднує природне ослаблення, стримування/зонування та кілька експериментальних або пілотних методів відновлення, заснованих на дослідженнях конкретних ділянок. Для історично забруднених районів, пов'язаних із виробництвом хлор-лужних сполук, менеджери застосовують геостатистичне картування ґрунтів і пропонують порогові значення якості ґрунту для визначення зон сильного забруднення та пріоритезації заходів втручання [50]. У відкладеннях та водоймах дослідження рекомендують розглядати забруднені осади як первинні джерела та уникати діяльності (наприклад, непотрібного днопоглиблення), яка ресуспендує відкладення та збільшує мобілізацію ртуті [41], [52].

Застосовані або пілотні підходи до відновлення включають:

- Мікробна детоксикація — виділення та використання стійких до ртуті мікробних спільнот, здатні до зменшення Hg^{2+} та часткового випаровування, були продемонстровані в зразках естуарію Тежу та оптимізовані в лабораторних умовах для збільшення відновлення за певних хімічних умов [45].



- Біологічне поглинання — живі макроводорості (*Ulva lactuca*) демонструють високий рівень поглинання Cd/Pb/Hg і були випробувані як біотехнологія очищення води для одночасного видалення металів [53].
- Сорбенти та інженерне видалення — сорбентні матеріали були випробувані для видалення ртуті з річкових, естуарних та морських водних матриць для зниження концентрацій до цільових показників EQS [54].
- Пілотні проєкти фітореMediaції та біотехнології — локалізовані дослідження в Ріа-Формозі повідомляють про випробування із застосуванням солестійких рослин і біотехнологічних агентів (наприклад, *Saccharomyces*) для рекультивації осадів, забруднених металами, що підтримує підходи до природоорієнтованої рекультивації [41].
- Стратегії управління поєднують ці технічні дії з оцінкою ризиків: коефіцієнти небезпеки споживання морепродуктів та коефіцієнти екологічного ризику визначають, чи є для конкретної ділянки доцільнішими рекультиваційні заходи або продовження моніторингу/природної атенюації [41]. Пріоритизація визначається на основі картованих осередків забруднення (наприклад, Ештаррежа) та вимірних перевищень EQS або екотоксикологічних порогів у певних місцях або сезонах [41], [50].

Досвід Португалії в управлінні ртуттю висвітлює низку сильних сторін, поточних викликів та уроків, що є актуальними як на національному, так і на міжнародному рівні для управління забрудненням, що склалося у минулому. Серед основних сильних сторін є ефективна інтеграція нормативно-правових актів Європейського Союзу (ЄС) з локалізованими програмами моніторингу та пілотними ініціативами з відновлення. Таке поєднання забезпечує структурований та узгоджений підхід, гарантуючи,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

що нормативні вимоги будуть перетворені на практичні дії, що відповідають конкретним умовам ділянки. Використані багатоматричні та сезонні стратегії моніторингу дозволяють фіксувати часові коливання концентрації ртуті, виявляти гарячі точки та розрізняти поточні джерела забруднення та історичні відкладення. Такий детальний моніторинг сприяє більш точному розумінню динаміки ртуті в ґрунтах, осадових породах, поверхневих водах та біоті, що є важливим для визначення пріоритетів втручань та оцінки їхньої ефективності з часом.

Експериментальні пілотні проекти з відновлення додатково сприяють зміцненню сильних сторін країни. Завдяки впровадженню інноваційних методів, таких як мікробна детоксикація, поглинання макроводоростями, інженерні сорбенти та фітореMediaція, місцеві дослідні установи продемонстрували як доцільність, так і потенційну ефективність у зниженні концентрації ртуті. Ці пілотні ініціативи не лише надають практичне розуміння стратегій відновлення, але й сприяють розвитку місцевої експертизи та технічного потенціалу в управлінні ртуттю. Крім того, використання показників на основі ризику, включаючи коефіцієнти небезпеки впливу на людину та коефіцієнти екологічного ризику, гарантує, що зусилля з відновлення та ресурси моніторингу спрямовуються на райони та періоди, що викликають найбільше занепокоєння, оптимізуючи результати як для довкілля, так і для здоров'я населення.

Незважаючи на ці переваги, залишаються значні проблеми. Багато підходів до відновлення все ще перебувають на пілотній або експериментальній стадії, а повномасштабне впровадження на забруднених ділянках залишається рідкістю через логістичні, фінансові та технічні обмеження. Вертикальна та горизонтальна міграція ртуті, особливо зі старих підземних родовищ та резервуарів осадових порід, досі погано вивчена



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

як у Португалії, так і в усьому світі, що ускладнює розробку довгострокових заходів контролю. Крім того, фінансові та інституційні можливості для комплексного великомасштабного відновлення є обмеженими, що ускладнює впровадження стійких втручань на кількох високопріоритетних ділянках. Перетворення даних геостатистичного картування та зонування ґрунтів на діючу політику землекористування та правові зобов'язання є нерівномірним, що залишає прогалини в регуляторному забезпеченні та управлінні ділянками.

Додатковими ускладнюючими факторами є сезонні піки та епізодичні події, такі як шторми, повені та днопоглиблювальні роботи, які можуть дестабілізувати відносно стабільні зони забруднення, ремобілізуючи ртуть у водну товщу та біоту. Це вимагає пильного та постійного моніторингу, а також адаптивних стратегій управління, здатних реагувати на такі тимчасові, але значні ризики. Оцінка виробництва та трансформації метилртуті, найтоксичнішої органічної форми ртуті, залишається пріоритетом досліджень, особливо щодо кінетики метилювання та деметилювання в португальських осадах. Ще одним постійним викликом є ефективне інформування про ризики та активна взаємодія з постраждалими громадами. Хоча моніторинг навколишнього середовища надає критично важливі дані, важливо, щоб громадські та зацікавлені сторони були поінформовані та залучені до прийняття управлінських рішень, складова, яка поки що не реалізується послідовно. З португальського контексту впливає кілька важливих уроків, які можуть бути застосовні до інших регіонів, що стикаються з проблемою застарілого забруднення ртуттю. Поетапний та методичний підхід, що переходить від моніторингу до пілотних втручань і, зрештою, до масштабного відновлення, виявився практичним та економічно ефективним. Поєднання пасивних стратегій, таких як природне



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ослаблення, з методами активного відновлення дозволяє досягти балансу між екологічним відновленням, фінансовою доцільністю та операційною практичністю. Ретельне картування та компарменталізація забруднених зон дозволяє застосовувати індивідуальні, специфічні для конкретної ділянки втручання, а не однорідний підхід, підвищуючи ефективність та результативність зусиль з відновлення. Крім того, стратегії відновлення повинні враховувати потенційну ремобілізацію ртуті через гідродинамічні процеси або втручання людини, такі як днопоглиблювальні роботи, а не зосереджуватися виключно на зменшенні статичних концентрацій. Нарешті, інтеграція оцінок впливу на людину, зокрема харчових ризиків від споживання морепродуктів, гарантує, що екологічні втручання відповідають цілям охорони здоров'я, що дозволяє застосовувати цілісний та інтегрований підхід до зниження ризиків та захисту екосистем.

Вирішуючи ці проблеми та застосовуючи отриманий досвід, Португалія пропонує модель структурованого, заснованого на доказах управління ртуттю, яке поєднує дотримання нормативних вимог, інноваційні методи відновлення та прийняття рішень з урахуванням ризиків. Досвід Португалії ілюструє, як проблеми забруднення, що склалися у минулому, можна вирішувати за допомогою поєднання наукового моніторингу, технологічних інновацій, забезпечення дотримання нормативних актів та залучення громадськості, що надає цінну інформацію для інших регіонів, які стикаються з аналогічними екологічними проблемами та проблемами громадського здоров'я.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

12. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ГРЕЦІЇ

Ртуть (Hg) у Греції утворюється внаслідок поєднання атмосферних осадів (історично сформованих під впливом спалювання вугілля/лігніту та інших джерел горіння), промислової та металургійної діяльності поблизу прибережних зон, скидів міських стічних вод, річкових забруднень та традиційного забруднення у напівзакритих водоймах. Греція здійснює моніторинг пріоритетних забруднювачів відповідно до Водної рамкової директиви ЄС (WFD), де ртуть є «пріоритетною небезпечною речовиною» зі Стандартами якості навколишнього середовища (EQS), встановленими на рівні ЄС (Директива 2008/105/ЄС зі змінами, внесені 2013/39/ЄС).

Греція також повідомляє про національні викиди важких металів (включаючи ртуть) відповідно до рамкової програми Конвенції про трансграничне забруднення повітря на великі відстані ЄЕК ООН (UNECE/LRTAP); в Інформаційному звіті про інвентаризацію викидів (IIR) за 2024 рік детально описані методи та секторальні джерела, а також зазначається, що ртуть від автомобільного транспорту тепер відображається лише як загальні викиди в моделі COPERT, що відображає постійне вдосконалення обліку важких металів; ширші тенденції викидів визначаються скороченням використання палива з високим умістом сірки та поступовим виведенням лігніту [55]. Нещодавні дані загальнонаціонального моніторингу узбережжя (2012–2022), узагальнені грецькими морськими дослідниками, показують, що загальна концентрація ртуті (THg) у морській воді навколо Греції постійно нижча за норми EQS для водяного стовпа (70 нг/л), з національною медіаною 1,65 нг/л. Однак просторова неоднорідність є яскраво виражена: Елефсінська затока на захід від Афин виділяється як чітка гаряча точка (середнє значення 6,86 нг/л; 71% зразків >3,3 нг/л), що, ймовірно, відображає промислові викиди, діяльність портів, викиди



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

осаду, пов'язані з гіпоксією, та надходження в міську атмосферу з району Афін. Підвищені значення також спостерігаються поблизу річкових естуаріїв (наприклад, затока Термаїкос, на яку впливають Акіос/Аліакмон/ Стримонас /Еврос), поблизу металургійних/гірничодобувних зон (наприклад, Ларімна/Асопос; пік 28,1 нг/л), в портах (Ігумениця до 15,2 нг/л⁻), а також на вулканічних островах (Санторіні/Мілос 5,5–6,6 нг/л). Помітний екстремум (90,2 нг/л) було зафіксовано в Іерісос–Стратоні (Халкідіки) у 2018 році.

Хоча такі піки є епізодичними, вони підкреслюють локалізований тиск, що накладається на загалом низькі фонові рівні відкритого узбережжя. Ці грецькі закономірності узгоджуються з оцінками для всього Середземномор'я, які висвітлюють прибережні/промислові гарячі точки та важливість річкового та атмосферного надходження у регіональному балансі ртуті [56]. Щодо політики та управління, Греція підписала Мінаматську конвенцію у 2013 році та ратифікувала її у червні 2020 року (чинна на національному рівні з вересня 2020 року), зобов'язавшись контролювати постачання ртуті, продукти, процеси, викиди та відходи відповідно до безпосередньо застосовного Регламенту ЄС про ртуть 2017/852, який регулює торгівлю, стоматологічну амальгаму, промислове використання та управління відходами в державах-членах. Нещодавні поправки ЄС продовжують посилювати контроль, а інструменти відстеження громадянського суспільства показують прогрес впровадження державами-членами [57].

Джерела забруднення ртуттю в Греції

На острові Скіатос водоносний горизонт, що живить місцеві підземні води, залягає в породах, які містять кіновар (сульфід ртуті, HgS). Дослідження там показали, що під час інтенсивного використання підземних вод



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

(особливо влітку, через туризм) та проникнення солоної води ртуть мобілізується, що призводить до підвищеної концентрації ртуті у джерелах водопостачання (https://ir.lib.uth.gr/xmlui/handle/11615/79343?utm_source). Вулканічна активність — ще один приклад: у Санторіні вулканічний центр Неа-Камені викидає ртуть через ґрунти та фумароли. Хоча це природний процес дегазації, він підвищує фоновий рівень ртуті в сусідньому районі [58].

Промислові об'єкти, гірничодобувна промисловість, неправильна утилізація відходів та міські викиди є основними джерелами ртуті в Греції:

Вражаючий випадок стосувався 98,3 тонн ртуті, незаконно скинутої на сміттєзвалище в Аспропіргосі поблизу Афін німецькою компанією з промислових відходів. Пізніше ртуть було вилучено, але вона становила серйозну загрозу для ґрунту, води та здоров'я людей у цьому районі протягом періоду зберігання.

Міський ґрунт у густонаселених районах демонструє підвищену концентрацію ртуті. Наприклад, у дослідженні, проведеному в Афінах, було зібрано 45 зразків верхнього шару міського ґрунту; середня концентрація ртуті становила 96 мкг/кг, а в деяких зразках перевищувала 200 мкг/кг — набагато вище, ніж очікується для незабруднених ґрунтів.

Забруднення морського середовища: Вимірювання, проведені в рамках Водної рамкової директиви ЄС протягом десяти років (2012-2022), показали, що рівень ртуті в прибережних водах Греції загалом нижчий за допустимі норми, але гарячі точки спостерігаються поблизу великих міст, таких як Афіни та Салоніки, а також великих річок. Зокрема, затока Саронікос (поблизу затоки Елефсіна) виділяється як район із підвищеним рівнем загального вмісту ртуті (THg).



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Біоіндикаторні види (риби): Дослідження з використанням сардини та анчоуса як біоіндикаторів навколо різних грецьких прибережних районів (включаючи затоки Елефсіна, Термаїкос) показують підвищений вміст ртуті (разом з іншими металами) в районах, що зазнають сильного антропогенного тиску. Ці риби відображають як місцеві джерела забруднення, так і загальний екологічний стрес.

Проблемні зони та випадки забруднення ртуттю в Греції

Кілька районів по всій Греції було визначено як зони, де забруднення ртуттю було задокументовано або існує підозра, що воно становить потенційний ризик для навколишнього середовища та здоров'я. Кожен випадок ілюструє різний аспект проблеми ртуті — від природних геологічних джерел до промислової діяльності людини.

На острові Скіатос природна ртуть у корінній породі, переважно у формі кіноварі (сульфіду ртуті, HgS), поєднується із сезонним тиском на підземні води, створюючи постійну екологічну проблему. У літні місяці, коли населення острова зростає через туризм, різко зростає попит на воду. Цей надмірний видобуток призводить до проникнення солоної води у водоносний горизонт, мобілізуючи ртуть з геологічних формацій у підземні води. Як наслідок, дослідження, проведені на острові, періодично фіксували концентрації ртуті, що перевищують безпечні межі для питної води, що робить Скіатос важливим прикладом того, як природні умови та діяльність людини можуть перетинатися, посилюючи ризики забруднення.

В Афінах проблема має чітко виражений міський та антропогенний характер. Дослідження верхнього шару ґрунту міста виявили значну концентрацію ртуті, що пояснюється промисловими викидами, процесами горіння, забрудненням від транспорту та історичним накопиченням відходів.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Деякі зразки ґрунту з центру Афін та навколишніх промислових районів показали концентрацію ртуті значно вище 200 мкг/кг, що значно перевищує фонові рівні, очікувані в незабруднених ґрунтах. Ці результати вказують на довгострокове відкладення внаслідок забруднення повітря, неналежного управління відходами та історичної промислової діяльності, що свідчить про існування локальних «гарячих точок» забруднення ртуттю в межах столичної області.

Саронічна затока та її внутрішня частина, затока Елефсіна, є ще одним помітним випадком. Ці прибережні зони, розташовані поблизу основних промислових та портових районів, демонструють підвищений рівень ртуті в осадових породах та морських водах. Ймовірними джерелами є промислові викиди, діяльність з технічного обслуговування суден та залишки нафтопереробних заводів, що історично діяли в цьому районі. Дані моніторингу, зібрані протягом останнього десятиліття відповідно до Водної рамкової директиви ЄС, підтверджують, що концентрація ртуті в цих зонах залишається вищою, ніж у менш промислово розвинених частинах грецького узбережжя. Ця ситуація ілюструє стійкість ртуті в морському середовищі та її здатність до біоаккумуляції в місцевих морських видах, що створює потенційні ризики як для екосистем, так і для споживачів морепродуктів.

На старих гірничодобувних об'єктах, таких як ті, що на острові Тасос, забруднення ртуттю часто присутнє у складі складної суміші важких металів, включаючи свинець, цинк і кадмій. Хоча ртуть не завжди є основним об'єктом досліджень з відновлення в цих районах, її присутність, тим не менш, є значною. Гірничі роботи та збагачення руд порушують геологічні породи сприяють потраплянню металів у ґрунти, осади та прилеглі водні об'єкти. Навіть там, де концентрація ртуті є помірною, поєднання кількох токсичних металів підкреслює необхідність



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

комплексного моніторингу навколишнього середовища та стратегій відновлення.

Зрештою, регіон Аспропіргос, розташований у західній Атиці поблизу Афін, привернув увагу завдяки як історичній, так і поточній промисловій діяльності. У цьому районі розташовані нафтопереробні заводи, металургійні заводи та численні об'єкти важкої промисловості, які сприяли накопиченню забруднення в повітрі, ґрунті та воді. Особливо тривожний інцидентом стався, коли близько 98 тонн ртутних відходів було незаконно імпортовано та тимчасово зберігалось там іноземною компанією. Хоча відходи зрештою було вивезено, цей випадок виявив серйозні недоліки в контролі за небезпечними матеріалами та продемонстрував потенціал для масштабних забруднень. Навіть сьогодні регіон залишається екологічним пріоритетом через щільну концентрацію промисловості та наслідки минулого забруднення.

Разом ці приклади показують різноманітні шляхи прояву забруднення ртуттю в Греції — як природного, так і антропогенного походження, що охоплює острови, міські території та прибережні екосистеми. Вони також ілюструють важливість постійного моніторингу, суворішого контролю за дотриманням нормативних актів та підвищення обізнаності громадськості для запобігання повторенню або посиленню таких екологічних ризиків.

Ртуть потрапляє в навколишнє середовище, трансформується та мобілізується кількома шляхами. У Греції дорожній рух, промислове спалювання (нафтопереробні заводи, електростанції), спалювання відходів або неофіційне видалення відходів, а також сильні дощі змивають забруднення з міських поверхонь у річки та узбережжя. У прибережних та острівних середовищах надмірне використання підземних вод, проникнення морської води та зміни у землекористуванні



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

можуть мобілізувати природну ртуть у породах. Потрапивши у воду або ґрунт, вона може бути перетворена мікроорганізмами на метилртуть, яка біоакумулюється в рибі та молюсках. Люди піддаються впливу ртуті, вживаючи забруднені морепродукти, використовуючи продукти, що містять ртуть, вдихаючи пари ртуті поблизу джерел або через забруднене водопостачання.

На багатьох туристичних островах, таких як Скіатос, подвійний тиск природних джерел ртуті та підвищений попит на воду (що призводить до надмірного видобутку) додає ризику. Крім того, сезонне зростання населення збільшує навантаження на системи водопостачання та водовідведення, іноді перевантажуючи їх. Через туризм невеликі системи водопостачання та водовідведення можуть бути менш стійкими. Міське населення, особливо діти та вагітні жінки, є вразливим, особливо у великих містах, таких як Афіни та Салоніки. Споживання місцевих морепродуктів, використання споживчих товарів, що містять ртуть, та забруднення повітря сприяють сумарному впливу.

У Греції забруднення ртуттю виникає внаслідок поєднання природних джерел (геологія, вулканічні райони), історичної промислової діяльності, урбанізації та іноді неправильної утилізації відходів. Дані свідчать про конкретні гарячі точки, міські ґрунти в Афінах, підземні води в острівних водоносних горизонтах, таких як Скіатос, та прибережні води поблизу промислових портів, хоча загалом багато частин країни залишаються недостатньо контрольованими.

Вирішення проблеми ртуті в Греції вимагатиме поєднання наукових, політичних, інфраструктурних, громадських та правоохоронних заходів. Посібник з кращих практик / План після завершення проєкту має спиратися на ці конкретні приклади та розробляти комплексну стратегію, яка заповнить прогалини: посилення моніторингу,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

покращення інфраструктури відходів, посилення регулювання й контролю, а також підвищення обізнаності. Завдяки скоординованим зусиллям, що охоплюють національні міністерства, регіональні органи влади, місцеві органи влади, наукові кола, неурядові організації та громадян, можливо зменшити ризики, пов'язані з ртуттю, захистити громадське здоров'я та зберегти чутливі екосистеми.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

13. КРАЩА ПРАКТИКА В ГРЕЦІЇ

За останні роки Греція досягла значного прогресу в розумінні, управлінні та зменшенні забруднення ртуттю. Хоча країна стикається з поєднанням природних та антропогенних джерел ртуті, від мінералізованих порід та історичних видобувних робіт до промислових та міських викидів, кілька ініціатив на національному, регіональному та громадському рівнях демонструють належний досвід у запобіганні, підвищенні обізнаності та впровадженні політики. Ці зусилля узгоджуються з Мінаматською конвенцією про ртуть та Регламентом Європейського Союзу про ртуть (ЄС 2017/852), обидва з яких спрямовані на ліквідацію використання та викидів ртуті, одночасно сприяючи безпечному управлінню відходами та охороні здоров'я населення. Грецький досвід надає корисні моделі для інших країн Середземномор'я та Балкан, які мають схожі екологічні та економічні умови. Завдяки поєднанню політичних рамок, дослідницьких проєктів, громадських дій та освітніх програм Греція будує основу для майбутнього без ртуті.

Одним із найважливіших стовпів управління ртуттю в Греції є впровадження європейського та міжнародного екологічного законодавства. Міністерство довкілля та енергетики (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας - ΥΠΕΝ) прийняло національні стратегії для узгодження з директивами ЄС щодо небезпечних відходів, промислових викидів та управління хімічними речовинами.

Згідно з Національним планом управління відходами (NWMP), відходи, що містять ртуть, такі як люмінесцентні лампи, термометри та батарейки, класифікуються як небезпечні відходи, що потребують роздільного збору та утилізації. Муніципалітети зобов'язані організовувати пункти збору та співпрацювати з уповноваженими компаніями з переробки. Грецьке



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

агентство з переробки (E0AN) контролює ці системи, забезпечуючи дотримання принципів розширеної відповідальності виробника (EPR).

Крім того, Греція запровадила суворий контроль промислових викидів через систему комплексного запобігання та контролю забруднення (IPPC). Підприємства, які потенційно можуть викидати ртуть, такі як цементні заводи, нафтопереробні заводи та металообробна промисловість, зобов'язані контролювати викиди та впроваджувати найкращі доступні методи (BATs) для мінімізації викидів. Ця політична база сприяла поступовому зниженню викидів ртуті в промислових зонах, таких як Елефсіна та Салоніки.

Грецькі університети та дослідницькі інститути відіграли вирішальну роль у виявленні джерел забруднення ртуттю та оцінці впливу на навколишнє середовище та здоров'я. Університет Фессалії, Афінський національний технічний університет (NTUA) та Університет Арістотеля в Салоніках провели детальні дослідження рівня ртуті в ґрунті, воді та морських екосистемах. Наприклад, постійний моніторинг у затоках Саронікос та Пагасетик надав цінні дані для оцінки тенденцій забруднення та прийняття політичних рішень. Грецький центр морських досліджень (HCMR) також робить внесок у моніторинг ртуті в рамках Рамкової директиви ЄС про морську стратегію (MSFD). Регулярний відбір проб риби та осаду допомагає виявити ризики біоаккумуляції, забезпечуючи безпеку споживачів та дотримання обмежень ЄС щодо ртуті в морепродуктах. Ці довгострокові програми слугують науковою основою для прийняття рішень на національному рівні та підвищення обізнаності громадськості.

Ще однією сферою успішної практики є зростаюча участь промисловості у запобіганні забрудненню. Грецькі компанії в енергетичному, виробничому секторах та секторі охорони здоров'я почали



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

впроваджувати безртутні технології та дотримуватися принципів циркулярної економіки. Наприклад, лікарні замінили ртутні термометри та сфігмоманометри на цифрові альтернативи, що значно зменшило утворення ртутних відходів у системі охорони здоров'я. Аналогічно, багато виробників та імпортерів освітлювальних приладів поступово відмовилися від ртутвмісних люмінесцентних ламп на користь світлодіодних технологій, що відповідає директивам ЄС та сприяє зниженню попиту на ртуть у всій країні. Сприяння чистішому виробництву та інноваціям у сфері обробки відходів також демонструє роль приватного сектору у досягненні національних цілей сталого розвитку.

Впровадження Регламенту ЄС про ртуть / Мінаматської конвенції

Згідно з законодавством ЄС (Регламент (ЄС) 2017/852 та його редакцією 2024 року), а також Мінаматською конвенцією, Греція зобов'язана поступово відмовитися від ртуті або обмежити її використання у продуктах (наприклад, у стоматологічній амальгамі), зменшити викиди та забезпечити екологічно безпечне управління ртутними відходами. Ці нормативно-правові акти зобов'язують операторів (промислові підприємства, виробників медичних товарів, виробників продукції) застосовувати альтернативи, встановлювати технології зменшення викидів, розділяти відходи, що містять ртуть, та звітувати про свої викиди ртуті. Ратифікація Грецією Мінаматської конвенції у 2020 році також зобов'язує її дотримуватися національних планів дій [59].

Геохімічне моделювання та детальна робота з видоутворення

У контексті Скіатоса дослідники знову ж таки ретельно вивчали видоутворення ртуті у підземних водах, досліджували, як зміни солоності,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

іонів хлориду та рівня рН впливають на процеси мобілізації та розчинення ртуті. Таке моделювання дає напрямок для втручань (наприклад, зменшення надмірного забору підземних вод, контроль засолення) для запобігання мобілізації ртуті.

Моніторинг міських ґрунтів для картування небезпек

Дослідження «Ртуть у верхньому шарі ґрунту міських Афін» (“Mercury in the Urban Topsoil of Athens”) забезпечило просторове картування ртуті у верхньому шарі ґрунту на багатьох ділянках, з розмежуванням фонових та точкових джерел (наприклад, промислові підприємства, майстерні, стоматологічні кабінети, ювелірні виробництва). Це сприяє цілеспрямованим рекультиваційним роботам, плануванню землекористування, оцінкам стану громадського здоров'я [60].



14. ПРОБЛЕМА РТУТІ В ІТАЛІЇ

Ртуть – це важкий метал, який є дуже токсичним для людини та навколишнього середовища. Навіть невеликі кількості можуть завдати серйозної шкоди: вона може пошкодити мозок, нервову систему та нирки, і може зберігатися в навколишньому середовищі десятиліттями. Після потрапляння ртуті в річки, озера та моря, вона накопичується в рибі та молюсках, зрештою потрапляючи до людей через їжу. Це робить забруднення ртуттю не лише екологічною проблемою, а й безпосередньою проблемою громадського здоров'я. В Італії проблема забруднення ртуттю має давню історію. Промислова діяльність, побутові товари та неправильне управління відходами були основними джерелами викидів ртуті. Хоча Італія досягла значного прогресу у скороченні викидів, ризики залишаються, особливо в домогосподарствах та місцевих громадах, де досі можна знайти повсякденні товари, що містять ртуть.

Історичні джерела ртуті в Італії

Протягом десятиліть італійська промисловість покладалася на процеси, що використовували ртуть. Зокрема, хлор-лужні заводи, які виробляють хлор і каустичну соду, були основними джерелами викидів ртуті. До початку 2000-х років шість заводів в Італії все ще використовували застарілу технологію ртутних елементів, незважаючи на попередження вчених та екологічних груп, таких як організація Legambiente. Ці заводи поступово перейшли на чистішу «мембранну технологію», але їхнє застаріле забруднення залишається проблемою.

Забруднення ртуттю також пов'язане з ювелірною та хімічною галузями Італії, а також з вугільними електростанціями. Хоча нормативні акти зменшили викиди з цих джерел, вони залишили після себе забруднені ділянки,



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

ґрунти та відкладення, деякі з яких досі потребують ретельного моніторингу та відновлення.

Повсякденні джерела ртуті

Хоча образ ртуті часто викликає асоціації з промисловими підприємствами, більшість італійців стикаються з ртуттю через набагато звичайніші предмети у своїх домівках. До поширених продуктів, що містять ртуть, належать:

- Старі термометри (колись були в кожному будинку)
- Люмінесцентні лампи та деякі види лампочок
- Батарейки
- Електричні прилади та вимикачі
- Зубні пломби з амальгами

Коли ці вироби ламаються або викидаються разом зі звичайними відходами, ртуть може потрапляти в повітря або просочуватися в ґрунт і воду. На жаль, багато людей не знають про ризики або про правильні способи утилізації таких виробів.

Щоб спростити утилізацію, Італія створила мережу пунктів збору («*isole ecologiche*») по всій країні, зокрема в Камеріно та ширшій провінції Мачерата. Ці об'єкти спеціально розроблені для безпечного поводження з небезпечними відходами, запобігаючи забрудненню та захищаючи як людей, так і екосистеми.

Громадська обізнаність та освіта

Важливою частиною стратегії Італії є освіта. Органи влади, екологічні групи та університети проводять кампанії та розробляють матеріали, що пояснюють небезпеку ртуті та способи правильного поводження з нею.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Міністерство охорони здоров'я пропонує онлайн-інформацію про ризики, пов'язані з ртуттю.
- У регіоні Марке ARPAM (регіональне агентство з охорони навколишнього середовища) організовує ініціативи з підвищення обізнаності громадськості та публікує звіти про екологічні показники.

Місцеві громади, школи та неурядові організації також були залучені через проекти ЄС, такі як LIFE MERCURY-FREE, які заохочують громадян змінювати звички та більш відповідально поводитися з відходами.

Поточна ситуація та виклики

Завдяки законам, модернізації технологій та кампаніям з підвищення обізнаності, Італія значно скоротила викиди ртуті. Однак проблеми залишаються:

- Забруднення, що залишилося від минулої промислової діяльності, досі впливає на ґрунти та річки.
- Побутові відходи, що містять ртуть, часто потрапляють не туди, де потрібно, оскільки громадяни не завжди поінформовані про правильну утилізацію.
- Незаконне скидання сміття та неналежне управління відходами в деяких районах продовжують становити ризики.

Водночас Італія взяла на себе провідну роль на міжнародному рівні, узгодивши свої дії з Мінаматською конвенцією про ртуть, глобальним договором, розробленим для захисту здоров'я людини та навколишнього середовища.

Чому це важливо для громадян?

Для пересічних італійців проблема ртуті може здаватися далекою, але вона стосується повсякденного життя. Вибір правильної лампочки, безпечна



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

утилізація старого термометра або здача батарейок до пункту збору – все це має значення. Кожна невелика дія запобігає потраплянню ртуті на сміттєзвалища, до річок і, зрештою, до нашої їжі.

Поєднуючи суворі закони, ефективні системи переробки та високу обізнаність громадськості, Італія рухається до майбутнього без ртуті. Але успіх цих зусиль залежить не лише від уряду та промисловості, а й від усвідомленого та відповідального вибору пересічних громадян.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

15. КРАЩА ПРАКТИКА В ІТАЛІЇ

Посібник з кращих практик в Італії є частиною ширшого проєкту LIFE MERCURY-FREE, який об'єднує партнерів з усієї Європи для підвищення обізнаності, зміни поведінки та побудови безпечніших міст без ртуті. Внесок Італії зосереджений на перетворенні правових баз, технічних рішень та наукових знань на практичні кроки для громадян, муніципалітетів, шкіл та організацій.

Цей посібник — це не просто політичний документ, він має бути практичним посібником, що показує, як громади можуть взяти на себе відповідальність за зменшення ризиків, пов'язаних із ртуттю, у повсякденному житті. Адаптуючи складні правила та наукові висновки до простих дій, посібник гарантує, що знання досягнуть тих, хто їх найбільше потребує: сімей, студентів, місцевих чиновників та малого бізнесу.

Ключові принципи

Італійський посібник побудований на кількох основних принципах:

1. **Профілактика понад усе** – Уникайте використання ртуті, коли існують безпечніші альтернативи.
2. **Правильна утилізація** – Забезпечити, щоб продукти, що містять ртуть, не потрапляли у побутові сміттєві баки, а надходили до безпечних пунктів збору.
3. **Спільна відповідальність** – Виробники, муніципалітети, школи та громадяни – всі вони мають відіграти свою роль.
4. **Освіта та обізнаність** – Знання дозволяють людям робити правильний вибір.
5. **Залучення громади** – Створення «громад, вільних від ртуті», де місцеві суб'єкти працюють разом.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Співфінансується Європейським Союзом. Однак висловлені погляди та думки належать виключно автору(ам) і не обов'язково відображають погляди Європейського Союзу чи CINEA. Ні Європейський Союз, ні орган, що надає грант, не несуть за них відповідальності.



Co-funded by
the European Union

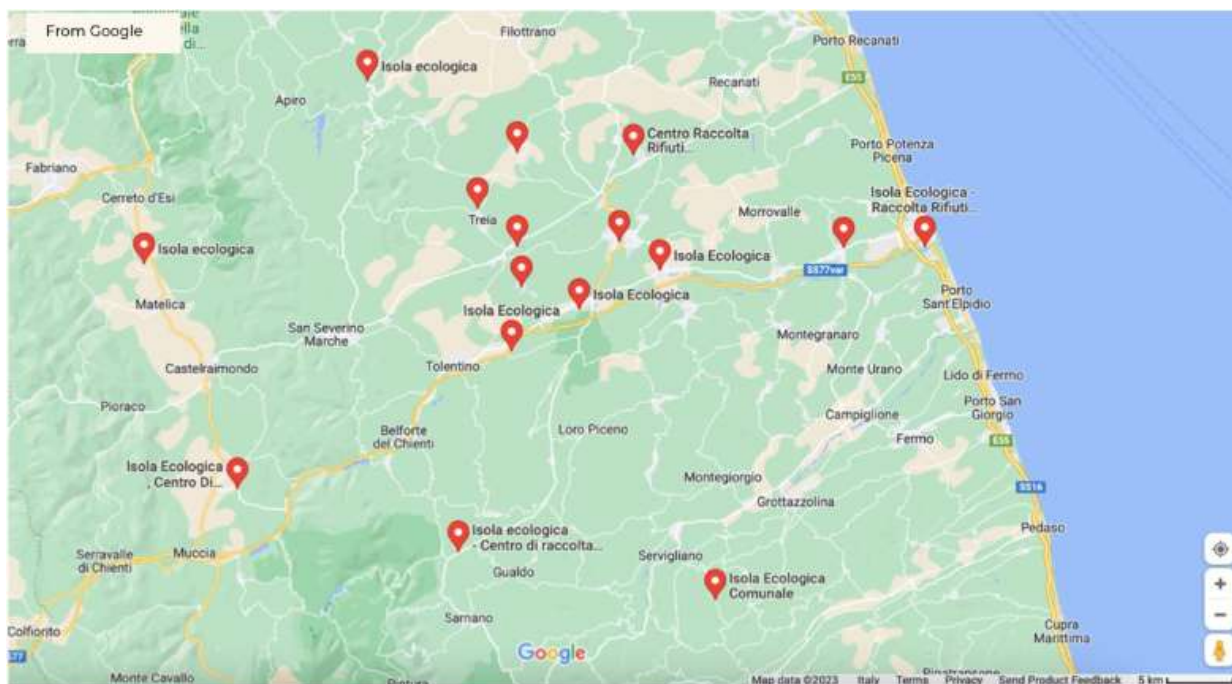


Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Що це означає для громадян

Для пересічної італійської родини посібник містить практичні поради:

- **Термометри та медичні прилади** Старі ртутні термометри слід повернути до аптек або на екологічні пункти (isole ecologiche). Сучасні цифрові або спиртові термометри є безпечною альтернативою.



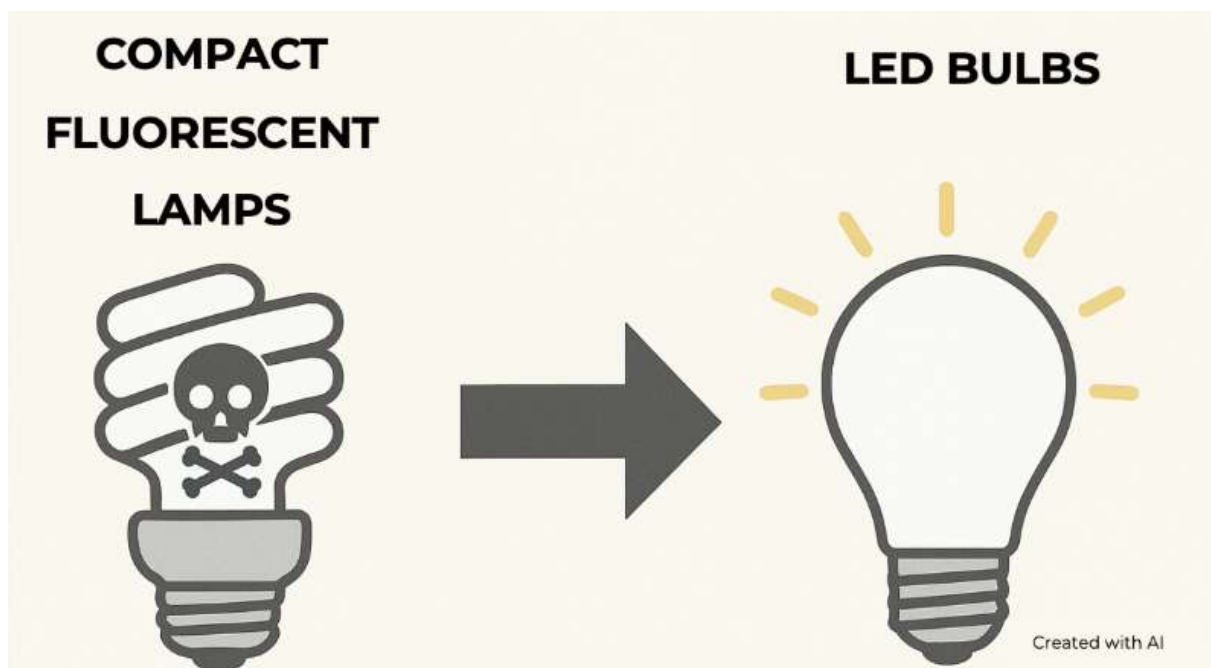
- **Освітлення** Компактні люмінесцентні лампи (CFLs) містять ртуть. Інструкція рекомендує перейти на світлодіодні лампи, які є безпечнішими, дешевшими в довгостроковій перспективі та енергоефективнішими.



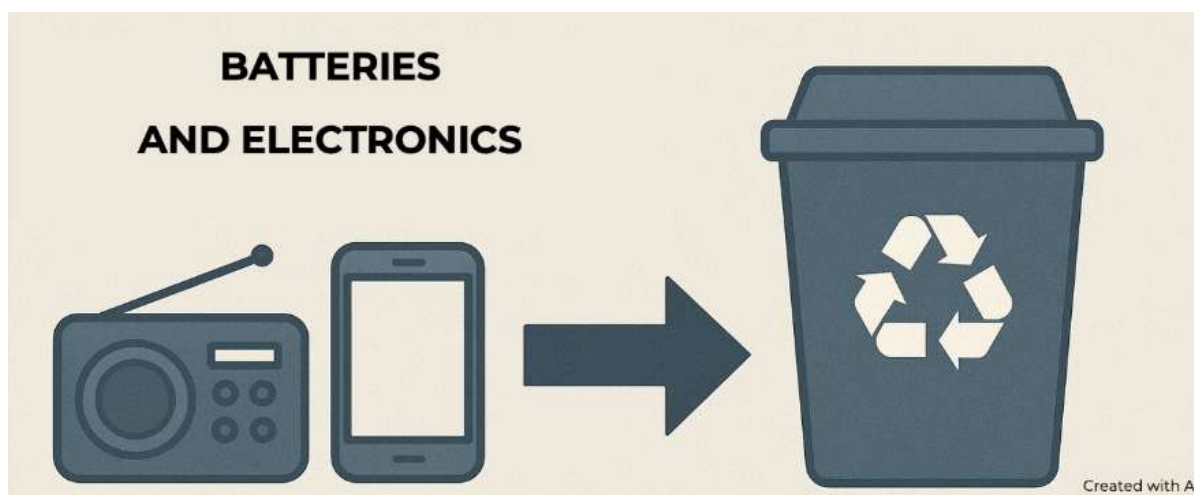
Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



- **Батарейки та електроніка** Усі невеликі батарейки та електронні пристрої необхідно утилізувати через контейнери для збору, що знаходяться в супермаркетах, магазинах електроніки та муніципальних центрах.



- **Стоматологічна допомога** Хоча використання стоматологічної амальгами скорочується, посібник закликає пацієнтів і стоматологів обговорювати безртутні альтернативи та безпечне поводження з відходами.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

MERCURY-FREE DENTAL AMALGAMS



Source: Google

Ці рекомендації розроблено для того, щоб зробити процедуру утилізації частиною повсякденного життя, а не обтяжливим додатковим кроком.

Роль муніципалітетів та місцевих органів влади

Муніципалітети є центром безртутного підходу Італії. У посібнику висвітлено кілька вже впроваджених ефективних практик:

- **Інфраструктура збору** – В італійських містах, таких як Камеріно, є екологічні пункти, де мешканці можуть легко утилізувати небезпечні відходи.
- **Інформаційно-просвітницькі кампанії** – Плакати, листівки та шкільні програми пояснюють небезпеку ртуті та куди здати вироби, що її містять.
- **Моніторинг та звітність** – Регіональні екологічні агентства (такі як ARPAM у Марке) регулярно відстежують рівень ртуті в ґрунті та воді й діляться результатами з громадськістю.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- **Партнерство зі школами та неурядовими організаціями** – Муніципалітети співпрацюють з освітянами та громадськими групами для охоплення ширшої аудиторії.

У посібнику наголошено, що міста не повинні працювати ізольовано, а вчитися одне в одного та ділитися рішеннями, щоб менші міста могли застосовувати перевірені методи, розроблені у великих містах.



Школи та освіта

Визначною особливістю італійського посібника є його зосередженість на освіті. Дітей та молодь розглядаються як амбасадори змін. Інтегруючи обізнаність про ртуть у шкільні програми, Італія гарантує, що майбутні покоління виростуть поінформованими та відповідальними.

Найкращі практики включають:

- Інтерактивні уроки про забруднення ртуттю та ризику для здоров'я.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Практичні демонстрації (наприклад, демонстрація безпечних та небезпечних термометрів).
- Студентські проекти, такі як опитування щодо звичок поводження з побутовими відходами.
- Використання платформи LIFE e-Hub для доступу до ігор, відео та освітніх ресурсів.

Такий підхід створює «ефект мультиплікатора», студенти приносять свої знання додому, впливаючи на поведінку сім'ї.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Співфінансується Європейським Союзом. Однак висловлені погляди та думки належать виключно автору(ам) і не обов'язково відображають погляди Європейського Союзу чи CINEA. Ні Європейський Союз, ні орган, що надає грант, не несуть за них відповідальності.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Виробники та роздрібні торговці

Відповідно до італійського законодавства та правил ЄС, виробники та роздрібні торговці повинні виконувати свою роль у рамках Розширеної відповідальності виробника (EPR). У посібнику підкреслюється, як цей принцип працює на практиці:

- Роздрібні торговці надають контейнери для збору батарейок та електроніки.
- Виробники фінансують переробку та безпечну обробку зібраної продукції.
- Чітке маркування допомагає споживачам знаходити альтернативи без ртуті.

Ця система означає, що витрати на безпечну утилізацію не покладаються виключно на муніципалітети, а справедливо розподіляються по всьому ланцюжку виробництва.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV



Залучення громадськості: Модель міста вільного від ртуті

Посібник також спирається на концепцію проєкту LIFE MERCURY-FREE щодо міських громад, вільних від ртуті. У Камеріно та інших містах місцева влада, університети, неурядові організації та громадяни співпрацюють для того, щоб:

- Розробити місцеву дорожню карту для поступової відмови від ртуті.
- Проводити публічні заходи та марафони для підвищення обізнаності.
- Навчати муніципальних працівників та вчителів.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Відзначати прогрес за допомогою програм визнання (наприклад, школи чи громади, нагороджені званням «Чемпіони, вільні від ртуті»).

Ця модель гарантує, що боротьба з ртуттю ведеться не зверху вниз, а залучає всіх, від мерів до дітей.



Довгострокова стійкість

У посібнику визнано, що самих лише кампаній з підвищення обізнаності недостатньо. Ефективні практики необхідно підтримувати з часом. Тому рекомендовано:

- **Плани моніторингу**– Регулярна оцінка потоків ртутних відходів та рівнів забруднення.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- **П'ятирічні стратегії** – Муніципалітети повинні переглядати та оновлювати свої дорожні карти відмови від ртуті кожні п'ять років.
- **Тиражування** – Успішні моделі з Камеріно та регіону Марке слід поширювати серед інших італійських міст і навіть за кордоном, щоб надихнути на ширше впровадження.



Чому це важливо

Посібник з кращих практик в Італії – це більше, ніж просто набір інструкцій, це інструмент для розширення можливостей. Надаючи чіткі, прості та практичні кроки у розпорядження громадян, шкіл та муніципалітетів, він



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

гарантує, що прогрес Італії на шляху до майбутнього, вільного від ртуті, є досяжним і стійким.

Для пересічних італійців посібник показує, що кожна дія, чи то заміна лампочки, віднесення батарейки до правильного сміттевого контейнера, чи навчання дітей про ртуть, сприяє здоровішому довкіллю та безпечнішим громадам.

Зрештою, італійський посібник демонструє, як місцева відповідальність у поєднанні з європейською співпрацею може перетворити глобальну проблему на можливість для колективних дій та довгострокових змін.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

С. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА

16. ВИСНОВКИ

Проект LIFE MERCURY-FREE успішно зібрав надійний набір найкращих практик та посібників для конкретних країн щодо боротьби із забрудненням ртуттю, демонструючи, що співпраця на багатьох рівнях може сприяти до значущих змін у навколишньому середовищі та поведінці. Вирішуючи проблеми поширених ризиків, пов'язаних з ртуттю — від побутових небезпек до промислової спадщини — Посібник та посібники надають доступні та практичні інструменти для зацікавлених сторін у Польщі, Україні, Португалії, Греції та Італії, сприяючи створенню безпечнішого міського середовища без ртуті.

Ключові досягнення включають синтез глобальної та європейської політики з місцевими інноваціями, такими як українські системи екобусів та ініціативи сортування, що проводяться неурядовими організаціями, технології відновлення Португалії, моделі моніторингу Греції, стратегії залучення громадськості в Італії та розвинуті кампанії з управління відходами та підвищення обізнаності Польщі, що проводяться такими установами, як Лодзький технологічний університет та Краківський науково-технічний університет ім. С. Сташица. Ці практики підкреслюють силу профілактики, освіти та партнерства, зменшуючи вплив ртуті шляхом безпечної утилізації, інформаційні кампанії та альтернативи ртутьвмісним продуктам.

Спадщина проєкту полягає в його механізмах сталого розвитку: LIFE e-HUB слугує довгостроковою цифровою платформою для обміну знаннями, а рекомендації наголошують на постійному моніторингу, інтеграції політики та тиражуванні в ЄС та сусідніх державах. Такі проблеми, як



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

історичне забруднення та нерівномірна обізнаність, підкреслюють необхідність постійної пильності, але продемонстровані успіхи, підкріплені такими рамковими угодами, як Мінаматська конвенція, пропонують план для ширшого впровадження.

Зрештою, цей результат надає муніципалітетам, освітянам, неурядовим організаціям, активістам та громадянам можливість діяти колективно, забезпечуючи довгостроковий вплив на громадське здоров'я та екосистеми. Оскільки загрози, пов'язані з ртуттю, зберігаються, стале впровадження цих практик сприятиме досягненню екологічних цілей ЄС, надихаючи глобальні зусилля щодо справді майбутнього, вільного від ртуті.



17. ДЖЕРЕЛА

- [1] US EPA O., 'Mercury in Consumer Products', 2025. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/mercury/mercury-consumer-products>
- [2] World Health Organization, 'Developing National Strategies for Phasing out Mercury-Containing Thermometers and Sphygmomanometers in Health Care, Including in the Context of the Minamata Convention on Mercury: Key Considerations and Step-by-Step Guidance', 2025. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241508339>
- [3] M. Aucott, 'Compact Fluorescent Bulbs and Mercury Pollution: Using Material Flow Analysis to Prioritize Concerns', *J Ind Ecol*, vol. 13, no. 4, pp. 658–661, 2009, doi: 10.1111/j.1530-9290.2009.00165.x.
- [4] M. Aucott, M. McLinden, and M. Winka, 'Release of Mercury from Broken Fluorescent Bulbs', *J Air Waste Manage Assoc*, vol. 53, no. 2, pp. 143–151, 2003, doi: 10.1080/10473289.2003.10466132.
- [5] R. Soni, A. Bhatnagar, R. Vivek, R. Singh, T. Chaturvedi, and A. Singh, 'A Systematic Review on Mercury Toxicity from Dental Amalgam Fillings and Its Management Strategies', 2012.
- [6] A. V Tibau and B. D. Grube, 'Mercury Contamination from Dental Amalgam', *J Health Pollut*, vol. 9, no. 22, p. 190612, 2019, doi: 10.5696/2156-9614-9.22.190612.
- [7] M. Nolan and I. Tucker, 'Health Risks Following Ingestion of Mercury and Zinc Air Batteries', *Scand Audiol*, vol. 10, no. 3, pp. 189–191, 1981, doi: 10.3109/01050398109076179.
- [8] S. Recknagel, H. Radant, and R. Kohlmeyer, 'Survey of Mercury, Cadmium and Lead Content of Household Batteries', *Waste Management*, vol. 34, no. 1, pp. 156–161, 2014, doi: 10.1016/j.wasman.2013.09.024.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- [9] H. M. Horowitz, D. J. Jacob, H. M. Amos, D. G. Streets, and E. M. Sunderland, 'Historical Mercury Releases from Commercial Products: Global Environmental Implications', *Environ Sci Technol*, vol. 48, no. 17, pp. 10242–10250, 2014, doi: 10.1021/es501337j.
- [10] N. Basu *et al.*, 'Our Evolved Understanding of the Human Health Risks of Mercury', *Ambio*, vol. 52, pp. 877–896, 2023, doi: 10.1007/s13280-023-01831-6.
- [11] K. C. Galbreath and C. J. Zygarlicke, 'Mercury Speciation in Coal Combustion and Gasification Flue Gases', *Environ Sci Technol*, vol. 30, pp. 2421–2426, 1996, doi: 10.1021/es950935t.
- [12] Y.-S. Wu *et al.*, 'The Toxicity of Mercury and Its Chemical Compounds: Molecular Mechanisms and Environmental and Human Health Implications: A Comprehensive Review', *ACS Omega*, vol. 9, pp. 5100–5126, 2024, doi: 10.1021/acsomega.3c07047.
- [13] 'Advances on the Influence of Methylmercury Exposure during Neurodevelopment', 2025. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.chemrestox.1c00255>
- [14] X. F. Hu, M. Lowe, and H. M. Chan, 'Mercury Exposure, Cardiovascular Disease, and Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis', *Environ Res*, vol. 193, p. 110538, 2021, doi: 10.1016/j.envres.2020.110538.
- [15] Y. Cheng, 'Heavy Metals Toxicity: Mechanism, Health Effects, and Therapeutic Interventions', 2025. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mco2.70241>
- [16] UNEP, *Global Mercury Assessment 2018*. Geneva: United Nations Environment Programme, 2019. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.unep.org/resources/publication/global-mercury-assessment-2018>
- [17] AMAP and UNEP, *Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2018*. Oslo, Norway / Geneva, Switzerland: Arctic Monitoring and



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Assessment Programme / UNEP Chemicals Branch, 2019. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.amap.no/documents/doc/technical-background-report-for-the-global-mercury-assessment-2018/1815>
- [18] 'Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, Dz. U. 2013 poz. 21', 2013. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20130000021>
- [19] 'Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów, Dz. U. 2020 poz. 10', 2020. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200000010>
- [20] 'Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Dz. U. 1996 nr 132 poz. 622', 1996. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19961320622>
- [21] 'Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 10 maja 2021 r. w sprawie sposobu selektywnego zbierania wybranych frakcji odpadów, Dz. U. 2021 poz. 906', 2021. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20210000906>
- [22] 'Prawo ochrony środowiska, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627', 2001. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20010620627>
- [23] 'Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, Dz. U. 2015 poz. 1688', 2015. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20150001688>
- [24] 'Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, Dz. U. 2013 poz. 888', 2013. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online].



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Available:

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu20130000888>

[25] European Commission, 'Mercury', 2024. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online].

Available: https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/mercury_en

[26] N. M. Kravets, 'Environmental safety of using fluorescent lamps'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available:

<http://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/3FBEBCE-2E33-4160-BF06-C617783072DC.pdf>

[27] 'Analytical report "On the assessment of the volume of mercury-containing waste and recommendations for the implementation of the Minamata Convention in Ukraine"'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available:

<http://eco-initiatives.org.ua/uploads/2019-05/zvit.pdf>

[28] 'Minamata Convention on Mercury. Text and Annexes'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available:

<http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/COP3-version/Minamata-Convention-booklet-Sep2019-EN.pdf>

[29] 'The attitude of citizens to the problem of waste management and the actions of local authorities in this direction'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online].

Available: <http://epl.org.ua/environment/stavlennya-gromadyan-do-problemy-povodzhennya-z-vidhodamy-ta-do-dij-mistsevoyi-vlady-u-tsomu-napryamku-2/>

[30] 'Throwing batteries and energy-saving lamps in the trash is dangerous'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available:

<http://epl.org.ua/environment/vykydaty-u-smitnyk-batareiky-ta-enerhoadni-lampy-nebezpechno/>

[31] 'All-Ukrainian initiative "Batteries, Surrender!"' Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://batareiky.ua/>



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- [32] 'Creating municipal system for handling of waste household electronic and electrical equipment in Lviv with the experience of Lublin'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://keep.eu/projects/15945/Creating-municipal-system-f-EN/>
- [33] "Bodnarivka" a subsidiary of the Lviv municipal company "Green Lviv". Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://bodnarivkaeko.lviv.ua/index.php/nashi-posluhy/dlia-naselennia>
- [34] 'Ecobus in Khmelnytskyi'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: https://city.zerowaste.org.ua/wiki/ecobus_khmelnytskyi
- [35] 'News article on mercury waste in Poltava region'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://poltava.to/news/52787/>
- [36] 'The Main Department of the State Service of Ukraine for emergency situations in the Lviv region'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://lv.dsns.gov.ua/uk>
- [37] 'The Department of Emergency Situations and Civil Protection of the Population of the Lviv City Council'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://city-adm.lviv.ua/lmr/office/upravlinnia-z-pytan-nadvychainykh-sytuatsii-ta-tsyvilnoho-zakhystu-naselennia>
- [38] 'NGO SortSmart'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <http://sortsmart.com.ua/>
- [39] 'Zero Waste Alliance Ukraine'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://zerowaste.org.ua/>
- [40] M. E. Pereira *et al.*, 'Mercury Pollution in Ria de Aveiro (Portugal): A Review of the System Assessment', *Environ Monit Assess*, vol. 155, pp. 39–49, 2009, doi: 10.1007/s10661-008-0416-1.
- [41] P. G. Cardoso, H. Morais, D. Crespo, D. Tavares, E. Pereira, and M. Á. Pardal, 'Seasonal Characterization of Mercury Contamination along the Portuguese Coast: Human Health and Environmental Risk Assessment', *Environmental*



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Science and Pollution Research*, vol. 30, pp. 101121–101132, 2023, doi: 10.1007/s11356-023-29495-5.
- [42] A. T. Reis, S. M. Rodrigues, C. Araújo, J. P. Coelho, E. Pereira, and A. C. Duarte, 'Mercury Contamination in the Vicinity of a Chlor-Alkali Plant and Potential Risks to Local Population', *Science of the Total Environment*, vol. 407, pp. 2689–2700, 2009, doi: 10.1016/j.scitotenv.2008.10.065.
- [43] US EPA Office of International Cooperation, 'Mercury Emissions: The Global Context'. Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/international-cooperation/mercury-emissions-global-context>
- [44] C. L. Mieiо, M. Pacheco, M. E. Pereira, and A. C. Duarte, 'Mercury Distribution in Key Tissues of Fish (*Liza aurata*) Inhabiting a Contaminated Estuary— Implications for Human and Ecosystem Health Risk Assessment', *Journal of Environmental Monitoring*, vol. 11, pp. 1004–1012, 2009, doi: 10.1039/B821253H.
- [45] N. L. L. Figueiredo, J. Canário, A. Duarte, M. L. Serralheiro, and C. Carvalho, 'Isolation and Characterization of Mercury-Resistant Bacteria from Sediments of Tagus Estuary (Portugal): Implications for Environmental and Human Health Risk Assessment', *J Toxicol Environ Health A*, vol. 77, pp. 155–168, 2014, doi: 10.1080/15287394.2014.867204.
- [46] E. Vasco, M. G. Dias, and L. Oliveira, 'Mercury Exposure Assessment from the First Harmonised Total Diet Study in Portugal', *Expo Health*, vol. 17, pp. 119–152, 2025, doi: 10.1007/s12403-024-00649-1.
- [47] E. Vasco, M. G. Dias, and L. Oliveira, 'Avaliação da exposição ao mercúrio no primeiro estudo da dieta total harmonizado em Portugal', 2025.
- [48] C. Martins, E. Vasco, E. Paixão, and P. Alvito, 'Total Mercury in Infant Food, Occurrence and Exposure Assessment in Portugal', *Food Additives and Contaminants: Part B*, vol. 6, pp. 151–157, 2013, doi: 10.1080/19393210.2013.775603.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- [49] 'Regulamento Revisto Sobre o Mercúrio Entra Em Vigor - Comissão Europeia'. Accessed: Sep. 08, 2025. [Online]. Available: https://environment.ec.europa.eu/news/revised-mercury-regulation-enters-force-2024-07-30_en
- [50] M. M. Inácio, V. Pereira, and M. S. Pinto, 'Mercury Contamination in Sandy Soils Surrounding an Industrial Emission Source (Estarreja, Portugal)', *Geoderma*, vol. 85, pp. 325–339, 1998, doi: 10.1016/S0016-7061(98)00027-5.
- [51] M. Albuquerque, M. Coutinho, J. Rodrigues, J. Ginja, and C. Borrego, 'Long-Term Monitoring of Trace Metals in PM10 and Total Gaseous Mercury in the Atmosphere of Porto, Portugal', *Atmos Pollut Res*, vol. 8, pp. 535–544, 2017, doi: 10.1016/j.apr.2016.12.001.
- [52] 'Biogeochemical Cycle of Mercury and Methylmercury in Two Highly Contaminated Areas of Tagus Estuary (Portugal)', *Water Air Soil Pollut*, vol. 228, no. 11, p. 425, 2017, doi: 10.1007/s11270-017-3442-1.
- [53] B. Henriques *et al.*, 'A Macroalgae-Based Biotechnology for Water Remediation: Simultaneous Removal of Cd, Pb and Hg by Living *Ulva lactuca*', *J Environ Manage*, vol. 191, pp. 275–289, 2017, doi: 10.1016/j.jenvman.2017.01.035.
- [54] D. S. Tavares, C. B. Lopes, A. L. Daniel-da-Silva, C. Vale, T. Trindade, and M. E. Pereira, 'Mercury in River, Estuarine and Seawaters—Is It Possible to Decrease Realist Environmental Concentrations in Order to Achieve Environmental Quality Standards?', *Water Res*, vol. 106, pp. 439–449, 2016, doi: 10.1016/j.watres.2016.10.031.
- [55] 'Greece IIR Report 2024'. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2024/04/2024_IIR_gr_.pdf
- [56] 'Overview of total mercury in the coastal waters of Greece: a decade of monitoring under the Water Framework Directive (WFD)', *Global NEST*



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

- Journal*, 2025, Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://journal.gnest.org/system/files/2025-02/gnest_06942_final.pdf
- [57] 'Parties to the Minamata Convention on Mercury: Greece'. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://minamataconvention.org/en/parties/grc>
- [58] E. BAGNATO, G. TAMBURELLO, A. AIUPPA, M. SPROVIERI, G. E. VOUGIOUKALAKIS, and M. PARKS, 'Mercury emissions from soils and fumaroles of Nea Kameni volcanic centre, Santorini (Greece)', *Geochem J*, vol. 47, no. 4, pp. 437–450, 2013, doi: 10.2343/geochemj.2.0263.
- [59] 'Mercury — Environment topic page'. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/mercury_en
- [60] 'Mercury in the Urban Topsoil of Athens, Greece', *Sustainability*, 2015, Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/4/4049>



18. ДОДАТКИ

18.1. Глосарій (рівень для неспеціалістів)

LIFE e-HUB Онлайн-платформа, що надає інформацію, інструменти та ресурси щодо зупинення забруднення ртуттю.

Альтернативи без ртуті Безпечні продукти, такі як світлодіодні лампи або цифрові термометри, що не містять ртуті.

Атмосферні осад Процес, коли ртуть або інші забруднювачі потрапляють із повітря на землю чи у воду, часто разом із дощем або пилом, поширюючи забруднення на великі відстані..

Базовий моніторинг Початкова перевірка рівня ртуті для оцінки ситуації.

Безпека морепродуктів Забезпечення того, щоб риба, яку ми їмо, не була надто забруднена ртуттю.

Безпечна утилізація Утилізація ртутних відходів способом, який нікому не зашкодить.

Біоаккумуляція Коли ртуть накопичується в організмі риб, тварин або людей з часом, особливо внаслідок вживання забрудненої їжі, такої як риба.

Біомагніфікація Коли рівень ртуті зростає в міру просування по харчовому ланцюгу, від крихітних риб до більших, яких ми їмо.

Видобуток золота Процес, у якому ртуть використовується для видобутку золота, часто з її потраплянням у навколишнє середовище.

Випаровування Коли ртуть перетворюється на газ і потрапляє у повітря.

Водна рамкова директива: правило ЄС для збереження води чистою та безпечною від ртуті.

Водно-болотні угіддя Болотиста місцевість, де ртуть може перетворюватися на метилртуть.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Вплив на навколишнє середовище Як ртуть шкодить природі, наприклад, вбиває рибу чи рослини.

Втрата біорізноманіття Коли тварини або рослини вимирають через ртуть, порушуючи природний баланс.

Геохімічне моделювання Використання науки для прогнозування руху ртуті в природі.

Глобальний договір Угода між країнами, такими як Мінаматська конвенція, щодо боротьби з ртуттю.

ГО (громадська організація) Група, подібна до SortSmart, яка допомагає захищати довкілля поза межами уряду.

Громадська обізнаність Навчання всіх про небезпеку ртуті.

Громадське здоров'я Збереження здоров'я людей шляхом зменшення ризиків, пов'язаних з ртуттю.

Громадянська наука Коли звичайні люди допомагають відстежувати ртуть, наприклад, у шкільних проєктах.

Деконтамінація Процес видалення або нейтралізації ртуті з поверхонь, предметів чи приміщень з метою усунення небезпеки для людей та довкілля.

Діалог зацікавлених сторін Обговорення між такими групами, як міста та неурядові організації, для вирішення проблем з ртуттю.

Днопоглиблювальні роботи Розкопування дна річок або озер, що може порушити ртуть.

Екобус Спеціалізований транспортний засіб, який збирає небезпечні відходи, такі як ртутні термометри або батарейки, з домогосподарств для безпечної утилізації.

Екологічний острів Відведене місце, наприклад, пункт здавання, де люди можуть безпечно залишати ртутні відходи замість звичайного сміття.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Екологічний ризик Ймовірність того, що ртуть завдасть шкоди природі, наприклад, рибі чи птахам.

Ендокринні порушення Коли ртуть втручається в роботу гормонів у нашому організмі.

Забруднена риба Риба, що містить ртуть із забрудненої води, вживання якої може спричинити захворювання.

Забруднення води: Коли ртуть потрапляє в річки або озера, вона шкодить рибі та людям.

Забруднення ґрунту Коли ртуть потрапляє в землю та шкодить рослинам або продуктам харчування.

Забруднення міського середовища Проблеми з ртуттю в містах, що виникають внаслідок впливу житлових будинків або промислових підприємств.

Залучення громади Об'єднання людей, наприклад, у школах чи містах, для вирішення проблем ртуті.

Захист дикої природи Захист тварин від шкідливого впливу ртуті.

Зацікавлені сторони Усі залучені особи, такі як керівники міста, вчителі, неурядові організації та громадяни, які разом працюють над боротьбою із забрудненням ртуттю.

Збір відходів Збір ртутьвмісних відходів з будинків або вулиць для безпечної утилізації.

Звалище Спеціально відведене місце для захоронення побутових або промислових відходів. Ртутьвмісні відходи не можна розміщувати на звалищах через ризик забруднення довкілля.

Здоров'я екосистеми Наскільки добре природа, така як ліси чи річки, залишається здоровою, незважаючи на ртуть.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Зміна поведінки Коли люди переймають нові звички, такі як використання безпечних продуктів або правильна утилізація відходів, щоб зменшити ризики, пов'язані з ртуттю.

Зубна амальгама Срібні пломби в зубах, що містять ртуть, яка може виділяти в невеликій кількості, якщо з нею неправильно поводитися.

Інформаційно-просвітницька кампанія Заходи або матеріали, такі як плакати чи шкільні лекції, для навчання людей про небезпеку ртуті та заходи запобігання.

Історичне забруднення (спадщина забруднення) Ртуть, що залишилася від старих заводів або минулої діяльності, яка досі шкодить навколишньому середовищу.

Коефіцієнт небезпеки Число, що вказує на ризик ртуті для здоров'я чи природи.

Контроль викидів Заходи або обладнання, що зменшують викиди ртуті з заводів або транспортних засобів.

Контроль забруднення Заходи для запобігання поширенню ртуті, такі як використання фільтрів на заводах.

Кустарний видобуток Дрібномасштабний видобуток золота з використанням ртуті, часто в малозабезпечених районах.

Люмінесцентна лампа Лампочка, що містить невелику кількість ртуті, що потребує спеціальної утилізації.

Мета нульового забруднення План щодо усунення всієї шкідливої ртуті з нашого навколишнього середовища.

Метилртуть Дуже шкідливий тип ртуті, що утворюється у воді та накопичується в рибі, негативно впливаючи на здоров'я при вживанні.

Мікробна трансформація Коли крихітні живі організми у воді чи ґрунті перетворюють ртуть на більш небезпечну форму.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Мінаматська конвенція: Глобальна угода про припинення забруднення ртуттю та захист здоров'я й природи, названа на честь місця, де сталося отруєння ртуттю.

Небезпечний матеріал Речовини, такі як ртуть, які можуть завдати шкоди, якщо з ними неправильно поводитися.

Небезпечні відходи Сміття, яке може бути небезпечним, як-от лампочки чи батарейки, що містять ртуть, і потребує особливої обережності для безпечної утилізації.

Неврологічні ефекти Проблеми зі здоров'ям, що впливають на мозок і нерви, такі як тремтіння рук або втрата пам'яті, спричинені впливом ртуті.

Нормативно-правова база Збірник законів і правил щодо контролю використання та утилізації ртуті.

Нульові відходи (Zero Waste) Мета уникати утворення відходів, зокрема ртуті, шляхом повторного використання або запобігання їх утворенню.

Окислена ртуть Форма ртуті, яка легше прилипає до води або ґрунту після зміни на повітрі.

Осад Бруд або пісок на дні річок чи озер, де може накопичуватися ртуть.

Осадження вологи Процес, під час якого ртуть із атмосфери потрапляє на землю разом із дощем, снігом чи іншими опадами.

Оцінка ризиків Оцінка того, наскільки небезпечною є ртуть.

Пара ртуті Газоподібна форма ртуті, яку можна вдихнути з розбитих предметів.

Поверхневі води Річки, озера або океани, де може накопичуватися ртуть.

Поетапне скасування Поступове припинення використання ртутних продуктів з часом.

Порушення імунної системи Коли ртуть послаблює захисні сили нашого організму проти хвороб.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Пошкодження нирок Шкода для органів, що очищають нашу кров, спричинена тривалим впливом ртуті.

Пренатальний вплив Коли дитина в утробі матері піддається впливу ртуті.

Природне затухання Можливість для природи поступово очищати ртуть з часом.

Програма моніторингу Регулярні перевірки рівня ртуті в повітрі, воді або ґрунті для контролю екологічної безпеки.

Програма переробки Система повторного використання ртутних відходів, таких як лампочки чи батарейки, замість їх викидання.

Промислові викиди Ртуть, що потрапляє в повітря або воду з заводів.

Професійний вплив Коли працівники, як-от на заводах, наражаються на ризик впливу ртуті.

Пункт утилізації Конкретне місце, наприклад, магазин або екобус, де можна безпечно здати ртутні відходи.

Реагування на надзвичайні ситуації Швидкі дії бригад для очищення від розливів ртуті.

Рекультивация виправлення або очищення забруднених ртуттю місць, таких як ґрунт або річки, щоб знову зробити їх безпечними.

Рекультивация ґрунту Очищення ртуті з землі для вирощування безпечних рослин.

Ресуспензія Процес, коли ртуть, що осіла в донних відкладах, знову потрапляє у воду через перемішування або інші природні явища..

Ризик для здоров'я небезпека для нашого організму від ртуті, така як пошкодження мозку або нирок.

Розчинена ртуть Ртуть змішується з водою, що робить її небезпечною.

Розширена відповідальність виробника (EPR) Правило, згідно з яким компанії, що виробляють ртутні продукти, повинні сприяти їх переробці або безпечній утилізації.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Ртутна клітинна технологія Застарілий промисловий метод, у якому ртуть використовували для виробництва хімічних речовин (наприклад, хлору); нині поступово замінюється безпечнішими технологіями.

Серцево-судинні ефекти Проблеми із серцем та кров'ю, спричинені ртуттю, такі як високий кров'яний тиск.

Сорбент Матеріал, що поглинає ртуть з води або повітря.

Спалювання вугілля Спалювання вугілля для виробництва енергії, що призводить до викиду ртуті в повітря.

Спалювання Спалювання відходів, яке може призвести до потрапляння ртуті в повітря, якщо з ним не поводитися належним чином.

Стала практика Спосіб поводження з ртуттю, який приносить користь сьогоденню та майбутньому.

Сталий розвиток Внесення змін, таких як зменшення використання ртуті, які принесуть користь сьогоденню та майбутньому.

Стандарти якості навколишнього середовища (EQS) Керівні принципи, що встановлюють безпечні рівні ртуті у воді, повітрі чи ґрунті для захисту здоров'я та природи.

Стимування Утримання ртуті в певному місці (наприклад, у шарі забрудненого ґрунту), щоб запобігти її подальшому поширенню.

Термостат Пристрій, який контролює температуру в будинках або будівлях, і старі моделі можуть містити ртуть, що потребує ретельної утилізації.

Токсична речовина Щось шкідливе, як-от ртуть, що може отруїти людей або природу.

Точкове джерело Певне місце, наприклад, завод, де викидається ртуть.

Транспортування на великі відстані Коли ртуть поширюється далеко через повітря або воду від свого джерела.

Трофічний рівень Етап у харчовому ланцюзі, як-от рослини чи риба, де накопичується ртуть.



Co-funded by
the European Union



Проект: 101074412 — LIFE21-GIE-PL-LIFE БЕЗ РТУТІ — LIFE-2021-SAP-ENV

Управління відходами Процес збору, сортування та безпечної утилізації ртутьвмісних відходів для захисту довкілля.

Фіторе mediaція Використання рослин для очищення ртуті з ґрунту або води.

Харчовий ланцюг Послідовність живих організмів, через яку ртуть може передаватися «від їжі до споживача».

Хімічна безпека Правила безпечного поводження з ртуттю та іншими хімічними речовинами.

Хлор-лужний процес Заводський процес, у якому використовувалася ртуть для виробництва хімічних речовин, таких як хлор, що призводило до потрапляння ртуті в навколишнє середовище.

Цикл ртуті Природний обіг ртуті між повітрям, водою, ґрунтом і живими організмами, який відбувається з часом.

Шлях впливу Спосіб потрапляння ртуті в наш організм, наприклад, через вживання риби або вдихання повітря.

Якість повітря Наскільки чисте чи забруднене повітря, на яке впливають викиди ртуті.