

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри екологічної безпеки,
д. с.-г. н., професор

_____ Андрій КУЗИК
« ___ » _____ 2023 року

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на
навколишнє середовище»

Виконав:
здобувач 4 курсу групи ЕК-41
спеціальності 101 Екологія
Лобащук А. О.
Керівник:
ст.викладач, к.т.н. Босак П. В.
Рецензент:
к.с-г.н., доцент Шукель І.В.

Львів – 2023 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри екологічної безпеки
д.с-г.н., професор

_____ Андрій КУЗИК
«___» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу

Здобувачу _____ Лобащуку Андрію Олександровичу

1. Тема: Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище

керівник роботи: Босак Павло Володимирович, к.т.н.

затверджені наказом ЛДУ БЖД від «07» лютого 2023 року № 74од

2. Термін подання здобувачем роботи: «29» травня 2023 року

3. Початкові дані до роботи:

3.1 Кучерявий В. П. Екологія : підручник. 2-ге вид. Львів: Світ, 2001, 500 с.

3.2 Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ : станом на 03 січ. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>.

3.3 Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 10 лип. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

3.4. Геник Я. В., Дида А. П. Рекультивація. Львів, 2019. 288 с.

3.5. Попович В.В., Делятинчук А.І., Попович Н.П., Мальований М.С. 2021. Екологічний менеджмент у поводженні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації. Львів: СПОЛОМ. 210 с.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Вступ.

4.2. Поводження з твердими побутовими відходами в Україні і світі.

4.3. Еколого-географічний аналіз території впливу Львівського міського сміттєзвалища.

4.4. Програма, методика та обсяги робіт.

4.5. Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

4.6 Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, мультимедійна презентація.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3.	Гоцій Н. Д., к.с.-г.н., викладач кафедри екологічної безпеки		

7. Дата видачі завдання 01.03.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Розділ 1. Літературний огляд. Постановка питання.	01.03.23-10.03.23	виконано
2.	Розділ 2. Еколого-географічний аналіз території впливу Львівського міського сміттєзвалища.	11.03.23 - 10.04.23	виконано
3.	Розділ 3. Програма, методика і обсяги робіт.	11.04.23 - 25.04.23	виконано
4.	Розділ 4. Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.	26.04.23-05.05.23	виконано
5.	Висновки.	06.05.23 - 19.05.23	виконано
6.	Підготовка виступу та презентації.	20.05.23-25.05.23	виконано

Здобувач _____

Андрій ЛОБАЩУК

Керівник роботи _____

Павло БОСАК

АНОТАЦІЯ

Лобащук А. О. Екологічна оцінка впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 101 «Екологія» складається з текстової частини, що містить 4 розділи, 61 с., 11 рис., 13 табл., 33 джерела.

Об'єкт – компоненти навколишнього середовища прилеглих до міського сміттєзвалища територій.

Мета роботи – екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

Методи дослідження – методи екологічного локального моніторингу, компоненти ландшафту, приватні колодязі, водні ресурси.

Проаналізовано екологічну оцінку впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище міста Львова та пошук шляхів зниження екологічної напруги.

Охарактеризовано історичні та природні та умови міста Львова. Здійснено екологічну оцінку впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. Запропоновано заходи, спрямовані на зниження екологічної напруги в компонентах навколишнього середовища.

МІСЬКЕ СМІТТЄЗВАЛИЩЕ ЛЬВОВА, КОМПОНЕНТИ ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТУ, КРИНИЧНА ВОДА.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	8
РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА	15
2.1 Місце розташування Львівського міського сміттєзвалища.....	15
2.2 Природно-кліматичні умови	16
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБСЯГИ РОБІТ	20
3.1 Програма робіт	20
3.2. Методика робіт	20
3.3. Об'єми виконаних робіт	24
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	25
4.1 Стан Грибовицького сміттєзвалища	25
4.2 Екологічна оцінка вод навколо сміттєзвалища.....	29
4.3 Екологічний стан на територіях навколо сміттєзвалища.....	34
4.3.1 Стан поверхневих вод.....	34
4.3.2 Стан криничної води.....	36
4.3.3 Мікологічний стан ґрунтів	38
4.4 Пропозиції до зниження негативного впливу сміттєзвалища.....	43
4.5 Заходи забезпечення захисту населення прилеглої території	45
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування, яке призводить до значного збіднення природних ресурсів. Ця проблема загострюється ще й тим, що країни намагаються подолати економічну відсталість за рахунок експлуатації природних ресурсів, що призводить до погіршення стану довкілля. Більшість “промислових революцій” у світі відбувалось завдяки нещадному використанню мінеральних, лісових, водних та інших ресурсів. У ХХІ ст. загострилися проблеми забруднення навколишнього середовища, що пов’язані з відходами, які виділяють промисловість (відходи гірничодобувної промисловості та газоподібні, рідкі, тверді та радіоактивні викиди переробної промисловості), сільське господарство (хімічні та органічні відходи), транспорт (нафтопродукти) та комунально-побутове господарство (детергенти, побутове сміття).

Особливо актуальною на сьогоднішній день є проблема утилізації твердих побутових відходів. Вони забруднюють довкілля, створюючи несприятливі умови для існування живих організмів. В останні десятиріччя суспільство турбує стан навколишнього середовища, бо людина як біологічна істота не може існувати без чистого довкілля. Створення штучного середовища для життя людей є майже неможливим, тому екологічні проблеми зараз розглядаються як одні з найбільш загрозливих для людства.

Актуальність теми. Накопичення твердих побутових відходів створює ряд негативних екологічних ефектів і впливає на всі компоненти довкілля. Зокрема, забруднює атмосферне повітря, підземні та поверхневі води, ґрунти, негативно впливає на всі види живих організмів – рослини, тварини та мікроорганізми. Дана проблема є як глобальною, так і локальною, і регіональною. Тому тема кваліфікаційної роботи з питань екологічної оцінки впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище є актуальною.

Мета дослідження - Дати екологічну оцінку стану впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

Для досягнення мети було сформовано завдання дослідження:

1. Літературний пошук по темі досліджень;
2. Розроблення програмних завдань та методики робіт;
3. Вивчити екологічні проблеми Львівського міського звалища;
4. Проаналізувати проби ґрунту та води прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій;
5. Провести мікологічний аналіз ґрунтів прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій.

Об'єкт дослідження – територія впливу Львівського міського сміттєзвалища – с. В. Грибовичі, с. М. Грибовичі, с. Збиранка, с. Малехів, м. Дубляни.

Предмет дослідження – компоненти техногенного ландшафту природних комплексів Львівського міського сміттєзвалища.

Методи дослідження - використано методи досліджень: теоретичні – для нагромадження аналітичного матеріалу, емпіричні – для визначення вмісту важких металів в ґрунті та воді (метод експерименту), видового складу мікроміцетів-біоіндикаторів (метод вимірювання), метод спостереження, встановлення відмінностей, відхилень показників, перевірки правильності теоретичних розробок (метод порівняння).

Оцінка практичної значущості роботи – можливість використання підходів для екологічної оцінки впливу сміттєзвалища на природні комплекси.

РОЗДІЛ 1. ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Складування та утилізація сміття із кожним роком стає все більше не вирішуваним питанням [1-4]. У розвинених країнах утворюється від 1 до 3 кг побутових відходів на одиницю населення в день, що складає десятки мільйонів тон на рік, причому, в США кількість сміття збільшується на 10% кожні 10 років [5, 15-19]. В 2009 р. на звалища було вивезено 132 млн. т твердих побутових відходів і близько 35% з цього було перероблено [21].

Вивезення на сміттєзвалища – найощадливіший шлях поводження з ТПВ, його вартість становить близько 1/3 вартості заводу з переробки сміття [19-21]. За даними, кожен житель Німеччини – 325 кг, Швеції – 450 кг, Великобританії – 500 кг, Південно-Африканської Республіки – 500 кг, Данії – 510 кг, Австралії – 720 кг [1-10]. Кожна країна по-різному визначає напрям політики поводження з ТПВ. Німеччина, яка є світовим лідером з утилізації відходів, встановила правила Зеленої Дот-програми, що визначає як розпоряджатися комунальне господарство міст 477 30 млн. т сміття на рік, скоротивши його обсяги до 1 млн. т на рік [14]. У Нідерландах створюють проект щодо побудови у Тихому Океані острова зі сміття. На острові Тайвань, де відсутні місця накопичення сміття, встановлено на узбіччі урни і визначено детальні графіки збору сміття, щоб зменшити кількість відходів [21-29]. США із Північно-Східного узбережжя вивозять сміття в інші країни на баржах. В Японії у межах берегової зони утворені півострови із сміття висотою декілька десятків метрів. Проблеми накопичення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ відображені у низці наукових праць українських та закордонних вчених. Проте, у працях згаданих науковців не в повному обсязі досліджувалися питання морфологічного складу полігонів ТПВ та обсяг накопиченого сміття у країнах світу та не порівнювалися значення із українськими показниками [16]. Метою роботи є аналіз ситуації поводження з твердими побутовими відходами у країнах світу та

Україні. Як можна побачити з рис.1.1, вторинній переробці майже не підлягає сміття в таких країнах, як Бельгія (3%), Італія (3%), Україна (5%), Японія (5%), Великобританія (6%). Але лідерами серед досліджуваних країн з вторинної переробки сміття є Швейцарія (42%), Фінляндія (30%), Канада (29%), Нідерланди (28%). Спалювання сміття на спеціальних заводах та установках найбільше здійснюється у таких країнах, як: Данія (55%), Бельгія (54%), Швейцарія (47%), Швеція (47%). Найнижчі показники спалювання відходів належать Україні (3%), Великобританії (9%) [1-10]. Складування сміття на полігонах найбільш притаманне таким країнам, як: Україна (92%), Великобританія (85%). Найменшим обсягом полігонів ТПВ характеризуються: Швейцарія (11%), Данія (20%), Японія (21%) [32]. Виробництво пластику в усьому світі подвоїлося за останні 20 років, але тільки 9% успішно переробляються [9-11].

У країнах з перехідною економікою до проблеми утилізації сміття звертаються лише у наш час, оскільки частка складування сміття із загальних способів поводження становить більше 90%. Тому виникають різні підходи до управління збором, сортуванням та переробкою сміття [28].

В нашій державі є три сміттєспалювальні заводи (Київський, Харківський, Дніпропетровський), проте функціонують лише два (Київський і Дніпропетровський) [18]. Сміттєспалювальні заводи є джерелом забруднення атмосфери, водойм, ґрунтів [30-31]. Внаслідок спалювання сміття виділяються небезпечні речовини, такі як діоксини, фосген, чадний газ, бензол, толуол, ацетон, хлорвмісткі та фторвмісткі сполуки [25-27]. Зола, яка утворюється у процесі спалювання, складається на Науково-технічний збірник №105 478 відведених територіях поблизу сміттєспалювальних заводів і роками забруднює повітря та прилеглі території [15].

В Україні з 5% сміття, що підлягає вторинній переробці, найбільшу частку займає папір (78% із загальної кількості перероблювальних відходів) [15]. В загальному частка сміття, що переробляється, наведена в табл.1.1

Таблиця 1.1

Повторне використання сміття в Україні

Сировина	Обсяг повторного використання, %
Макулатура	78
Текстиль	62
Бите скло	59,6
Шкіра	57
Полімери	55,5
Доменні шлаки	53,5
Гума	49
Шини	48
Шлаки мартенів	7,6
Відходи шахт	3,8
Зола ТЕЦ	-0,9

Слід відмітити, що поверхня Землі вкрита не тільки полігонами ТПВ, але і несанкціонованими сміттєзвалищами. За даними міжнародного руху «Let's do it!», всього у світі незаконно розміщено близько 98995672 т відходів [20-25]. Найбільш засміченими виявились Китай (22037858 т), Індія (21441270 тон) та Індонезія (4660850 т). Найчистіші країни – Антигуа і Барбуда (747 т), Ісландія (1022 т) та Бруней (1968 т) [13]. В Україні на несанкціонованих сміттєзвалищах розміщено 654448 т сміття. В табл.1.2 наведено обсяги незаконно накопиченого сміття у деяких країнах [7].

Таблиця 1.2

Обсяги накопиченого сміття на стихійних сміттєзвалищах у країнах світу [12]

№ зп	Країна	Сміття, т
1	Австралія	98 328
2	Австрія	32 694
3	Антигуа і Барбуда	747
4	Бельгія	56 212
5	Бразилія	2 456 354
6	Великобританія	252 427
7	Індія	21 441 270
8	Індонезія	4 660 850
9	Іспанія	260 313
10	Італія	332 903
11	Канада	152 479
12	Китай	22 037 858

13	Нідерланди	75 838
14	Німеччина	345 154
15	Румунія	230 489
16	США	1 458 150
17	Туреччина	866 411
18	Україна	654 448
19	Франція	242 352
20	Хорватія	39 700
21	Швейцарія	26 033
22	Швеція	32 660
23	Японія	541 091

Аналіз морфологічного складу полігонів ТПВ у країнах світу показав (Рис.1.1), що найбільше накопичується харчових відходів та паперу, а найменше – золи та деревини [4]. Лідерами серед країн за накопиченням харчових відходів є Нідерланди (51,9%) та Україна (45%). Найбільше паперових відходів у Канаді (70%), Швеції (44%) та Японії (40,6%), найменше – у Іспанії (15%) та Грузії (19%) [6]. Серед країн спостерігається рівномірне накопичення на полігонах ТПВ полімерів (від 3 до 10%), металів (від 2 до 9,5%), текстилю (від 2,4 до 5%) та скла (від 6 до 10%) [19].

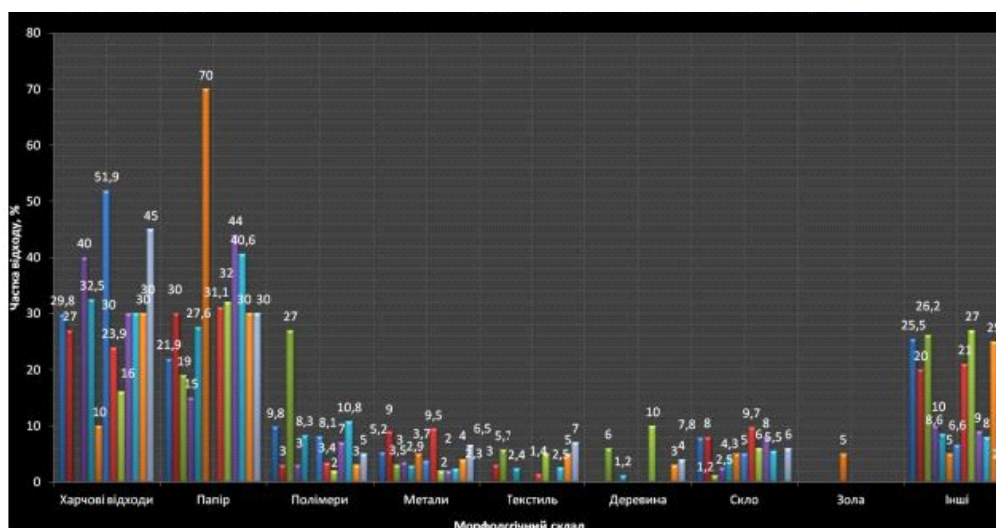


Рис.1.1 – Морфологічний склад полігонів ТПВ у різних країнах [12]

Накопичення на полігонах ТПВ пластику, металу, скла, акумуляторних батарейок, електронних, медичних, хімічних відходів сприяють потраплянню в

довкілля токсичних речовин та сполук, які роками можуть переходити з одних форм в інші отруюючи його [23].

Аналіз поводження із твердими побутовими відходами у світі показує:

- морфологічний склад полігонів ТПВ показав, що найбільше накопичується харчових відходів та паперу, а найменше – золи та деревини;
- складування сміття на полігонах найбільш притаманне таким країнам як Україна (92%), Великобританія (85%);
- в Україні лише 5% сміття підлягає вторинній переробці, найбільше переробляють папір, текстиль, скло, шкіра;
- для ефективної переробки сміття необхідні спеціалізовані заводи.

Агентство охорони природного життєвого середовища ЕРА (США) повідомило, що забруднення повітря звалищами є досить серйозною, але поки що ігнорованою, проблемою. Всі звалища для твердих і небезпечних відходів повинні бути перевірені на викиди ядовитих газів.

Каліфорнійська палата повітряних ресурсів (GARB) вибрала для виміру 10 отруйних газів і отримала результат :

1. Вивчені звалища вивільняли один і більше ядовитих газів;
2. Звалища небезпечних відходів і муніципальні звалища є в деякій мірі подібні, тому продукують ядовиті гази;
3. Приблизно в 20 % звалищ метан виходить в підземні прошарки більше за встановлені межі.

Полігони і звалища, виконуючи роль природоохоронних споруд по знешкодженню і біодеградації ТПВ, самі використовують природні ресурси і є джерелом впливу на довкілля. До негативних видів діяльності слід віднести вилучення значних земельних ділянок із земель запасу на тривалий термін, забруднення ґрунтів, атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод. Фільтрат, який виділяється з товщі ТПВ, попадаючи в ґрунти та підземні води, створює їх хімічне та бактеріологічне забруднення.

ТПВ мають низьку теплопровідність (теплота згорання 1480 ккал/кг). Розміщення органічних речовин ТПВ у шарі відходів – біотермічний процес,

який протікає в аеробних і анаеробних умовах під впливом мікроорганізмів з виділенням тепла. Аеробні процеси виникають у початковому періоді розкладів відходів, у верхньому шарі до появи наступного нарощування. У нижньому шарі відходи розміщуються в анаеробних умовах. Розклад органічних речовин відходів протікає дуже повільно (20-25 років в шарі 3 м і до 100 років у глибше). Відбувається розмноження хвороботворних бактерій.

Дослідження Каліфорнійським університетом (США) в Україні, показали, що в результаті просочення атмосферних вод на звалищі з 1200 м³ вимивається не менше 1,5 тонн натрію та калію, 1 тонна кальцію і магнію, 0,91 тонна хлоридів, 0,23 тонни сульфатів та 3,9 тонн кислих карбонатів. Так, на звалищі в Києві зафіксовано ступінь бактеріального забруднення ґрунтових вод: в 1 мл води – 1,5 млн. бактерій, у т. ч. 34000 кишкових.

Таблиця 1.3

Хімічний склад фільтратів на сміттєзвалищах [12]

№ зп	Показники	Один. виміру	СНД	США	Німеччина
1	Активна радіація	-	6,6-7,7	4,0-8,5	7,1-8,2
2	БПК 5=БСК 5	мг/л	1500-4800	-	151-5230
3	ХПК=ХСК	мг/л	-	20000-51000	-
4	сухий залишок	-	4200-9000	1000-45000	58000
5	фосфати	мг/л	-	5-130,0	-
6	азот	мг/л	-	20-300	-
7	амонійні солі	-	200-720	-	270-310
8	сульфати	-	650-29000	25-500	369-558
9	хлориди	-	650-2900	100-2400	880-2640
10	залізо	-	1320-1700	200-1700	-
11	цинк	-	80-100	1-135	-
12	кальцій	-	1690-1875	-	-
13	барій	-	140-180	-	-

Цікаве дослідження провели вчені Єльської університетської школи медицини і департаменту здоров'я (NYDOM), вони вивчили 27115 родів і прийшли висновку, що в цілому жінки, проживаючи в одній милі від звалищ, мають на 12% більше ймовірності родити дитину з серйозними вродженими дефектами, в порівнянні з жінками, які проживають далі милі від звалища.

Адже існують вродження з вадами серця, нервової системи, кістково-м'язовою системою та іншими.

Наприклад, пластмаси впливають на хромосоми та спричиняють аномалії, їх висока концентрація призводить до смерті. Також, слід відмітити те, що широке використання в господарстві та побуті виробів з пластмас і синтетичних волокон, які легші за воду і майже не розчиняються в природних умовах, призвело до їх значного нагромадження у поверхневих водах суші та у Світовому океані. Потрапляючи у стравохід і дихальні шляхи великих морських організмів пластикові вироби часто спричиняють їх загибель.

У світі відомо більше 20 методів знешкодження і утилізації ТПВ, по кожному з них існує 5-10 різновидів технологій, технологічних схем. Методи знешкодження і переробки ТПВ діляться на ліквідаційні та утилізаційні. По технологічному принципу бувають біологічні, термічні, хімічні, механічні та змішані. Найбільш поширені у нас та за кордоном отримали такі методи: складування на полігонах (ліквідаційний біолого-механічний), спалювання (ліквідаційно-термічний) і компостування (утилізаційний біологічний).

РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЕЗВАЛИЩА

2.1 Місце розташування Львівського міського сміттєзвалища

Львівське сміттєзвалище має координати розташування: 49.901041° пн. ш. 24.037543° сх. д. Львівський полігон твердих побутових відходів або як його називають Грибовицьке сміттєзвалище, то було єдине легальне місце для накопичення львівського сміття та з навколишніх сіл. Грибовицьке сміттєзвалище це полігон – де 50% сміття міста і 50% сміття області. Площа біля 38 га, а обслуговує його ЛКП «Збиранка».

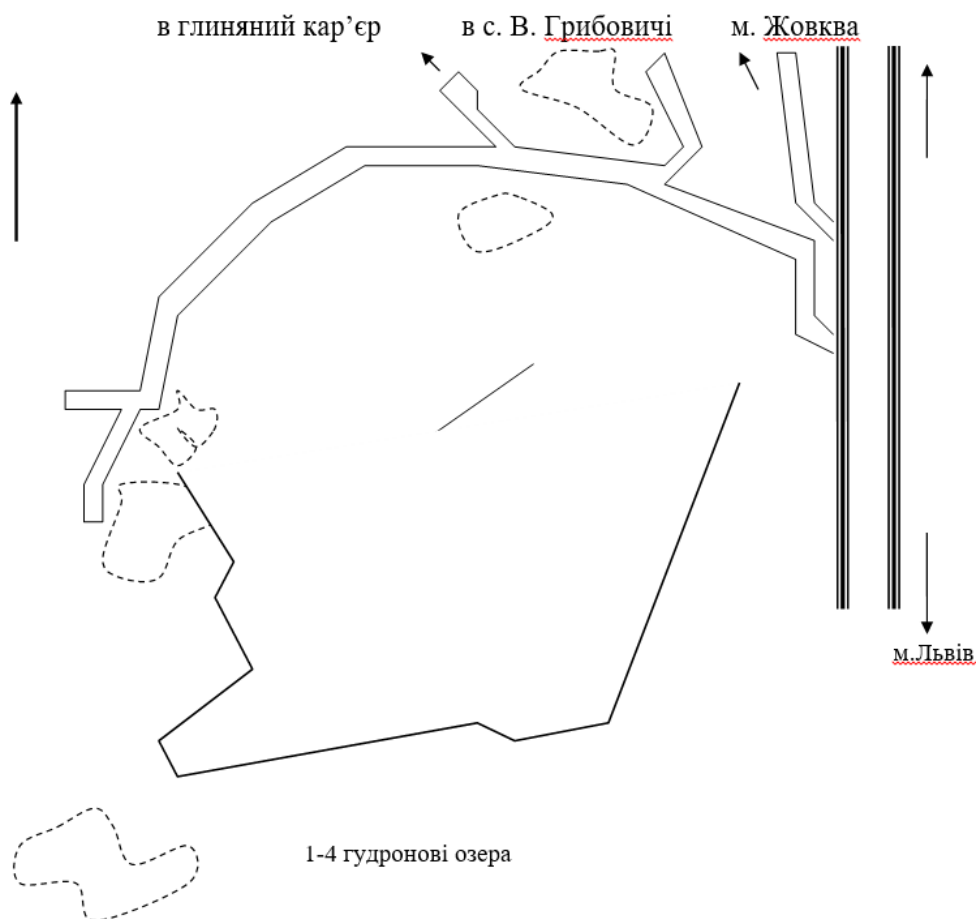


Рис. 2.1. План-схема території Львівського міського сміттєзвалища [12]

Територія Львівського звалища сміття розташована на північ від Львова на уступі Малехівської гряди Пасмового Побужжя. При поєднанні ерозійного та

аккумулятивного типу рельєфу, в сучасній морфології переважає ерозійний тип. Поверхня хвиляста, сформована грядами і міжгрядовими пониженнями, орієнтованими в субширотному напрямку. Нахил поверхні 5-20°, відносно перевищення в зоні впливу сміттєзвалища досягає 100 м. Абсолютна висота сміттєзвалища – 355 м.

Львівський полігон твердих побутових відходів створено в 1957 році між селами Малі Грибовичі, Великі Грибовичі та Збиранка. Тоді селянам обіцяли, що експлуатуватимуть його не більше десяти років. За оцінками, тіло смітника важить 8 400 000 тон, його висота – 60 метрів. Постійний процес гниття призводить до того, що температура на дні сягає 60-80 С°. Там постійно утворюється метан із великим вмістом сірководню [2-3, 14, 32].

2.2 Природно-кліматичні умови

Географічне положення. Особливістю Львівської області є простягання частини Головного Європейського вододілу, тому це визначає риси природи:

- область не має і не може мати великих річок, тому що на вододілі лежать лише витoki річкових систем
- Львівщина як вододільна є досить піднятою над рівнем моря.

Форма території області подібна до прямокутника Протяжність з півночі на південь 240 км, із заходу на схід 210 км. Область розташована в географічних зонах: лісовій, лісостеповій, передгірній і гірській район Карпат.

Межі Львівщини прокладені в основному за вольовим рішенням владних структур різних часів і часто не співпадають з природними рубежами. На заході межі перетинають Волинську височину, Мале Полісся, Розточчя, Верхньо–Сянську рівнину, Передкарпаття, зовнішні хребти Карпат, Бескиди і частину хребтів Верховини. Південні межі пролягають в Карпатах і прокладені вздовж ріки Сян та Вододільного Хребта. Південно – Східні межі в Карпатах співпадають з вододілом між ріками Опір та Стрий.

Обласний центр – Львів розташований в геометричному центрі області. Займає територію 174 км², населення близько 900 тисяч осіб. Місто

розташоване на узгір'ях Розточчя та на перетині шляхів з Західної Європи і Східної. Центр Львова лежить в улоговині, її оточують узгір'я Збоїщ і Клепарова (Кортумова гора – 374 м), Личакова та Пасік (Чортова скеля), Снопкова, Персенківки. Найвищий пагорб – Високий замок (413 м), поруч – гора Льва (389 м). Від Львова до Києва – 575 км, а до географічного центру Європи – 160 км [14, 31].

Древня ерозійно-тектонічна поверхня порід мергелево-крейдової формації у більшості випадків відповідає сучасним формам. Інколи відмічаються виходи елювію, мергелів на денну поверхню. На підняттях фундаменту залягають еолово-дедювіальні лесові відклади, представлені жовтими макропористими супісками, рідше-суглинками з псевдо міцелами карбонатів. Потужність лесової товщі невитримана і коливається в межах від 2-3 до 10 метрів.

Міжгрядова долина, у яку переходить схил Малехівської гряди, виповнена алювіально-болотними та алювіальними відкладами. У першому випадку гіпново-осокові торфи, заторфовані супіски та суглинки потужністю 1-5 метрів. Алювіальні відклади неоднорідні, представлені дрібно шаруватими піськово-глинистими утвореннями потужністю порядку перших метрів. Долина меліорована гончарним дренажем і сіткою каналів. Глибини залягання ґрунтових вод до одного метра та менше. У зонах виходів елювію корінних порід, на вододілах та пологих схилах глибини залягання крейдових вод, коливаються в межах 3-10 м. У лесовій товщі ґрунтові води розвинуті спорадично та приурочені до літологічних різновидів легкого механічного складу.

На території Грибовицької сільської ради народних депутатів розміщені особливо цінні ґрунти: 176г - дернові глибокі карбонатні 83,0 га; 153-торфовища низинні глибокі добре розкладені - 469,0 га; 134д - чорноземнолучні суглинкові - 27,0 га.

Екологічні умови підвищеної уваги при експлуатації сміттєзвалища:

а) складна тектонічно-ерозійна поверхня крейдового фундаменту, наявність розривних порушень різних порядків;

- б) значна розчленованість рельєфу;
- в) високі фільтраційні здатності четвертинних відкладів;
- г) наявність відкритих водоймищ, систем каналів у пониженнях рельєфу, де можуть акумулюватись токсичні речовини;
- д) виходи метану, оксидів вуглецю та інших газоподібних забруднюючих речовин в атмосферу;
- е) слабка захищеність підземних вод як основний фактор міграції токсичних речовин у підземні водоносні горизонти і комплекси, а також близьке розташування сільськогосподарських угідь і населених пунктів [10-15].

На розташування сміттєзвалища до уваги брались кліматичні умови, оскільки регулярне чергування впливу західного та сухого східного повітря викликає часту зміну циклонічної діяльності антициклонічною та навпаки. Влітку це виявляється в зміні теплих повітряних мас більш вологими та помірно-теплыми атлантичними, взимку – теплих атлантичних мас холодними.

Антициклони у літній час формують теплу безхмарну погоду зі значними амплітудами температури в денний та нічний час. А в літній час на всій території Львівської області переважно дмуть вітри західні та північно – західні, тому за час існування сміттєзвалища, у його околиці сформувалась стійка зона загального забруднення [1-5].

Кліматичні умови. Львівська область відзначається різноманітністю клімату. Проте у кліматі окремих природних районів області є багато спільного, а саме – м'якість, яка виявляється у невеликих різницях температур літа і зими, та висока зволоженість, про яку свідчать значні річні суми опадів. Різниця між основними показниками клімату, наприклад, Львова і Києва пояснюється передусім різним віддаленням цих міст від Атлантичного океану.

Радіаційний баланс в області за рік додатній і становить понад 40 ккал/см². Тільки 4-ри місяці мають від'ємні значення радіаційного балансу.

В межах Львівської області формується помірно-вологий клімат. У різних пунктах спостерігаються відмінності в температурі повітря, кількості опадів та хмарності. Над територією проходять різноманітні повітряні маси. Панівним є

повітря помірних широт. Щодо режиму зволоження, то Львівщина відома значними сумами опадів за рік. Хоча річні суми опадів розподіляються по території нерівномірно, що зумовлено орографією області. Найменше опадів в басейні Західного Бугу, а найбільше – у гірській частині області.

Особливістю атмосфери є приплив взимку континентального арктичного повітря. Панують вітри західних румбів. Клімат Львова помірно континентальний, вологий з м'якою зимою. Середня температура січня +8 С. Кількість опадів за рік становить 700 – 800 мм. Львів не має крупних водоймищ і рік. Полтва на території міста протікає підземними каналами.

Гідрологія та гідрографія. Львівська область багата ріками, яких нараховується понад 8950. Загальна протяжність рік становить 16343 км, з них 216 завдовжки понад 10 км. Найбільше їх належить до басейнів Дністра, Західного Бугу і незначна частина – до басейну Сану і Прип'яті.

Найбільші витрати води залежать від запасів води в снігу, тривалості сніготанення, кількості опадів, стану ґрунту. На ріках спостерігається три підняття рівнів води: Весняна повінь; Літні паводки; Зимові підняття води.

Швидкість течії рік області неоднакова. Головними ріками є Дністер, Стрий та Західний Буг. Крім рік в області є озера, ставки, водосховища. Річкові долини мають широкі заплави, які перетворені у ставки, як, наприклад, Рава-Руський став на р. Раті, Яворівські стави на р. Шкло. Є карстові озера, розташовані на західних схилах Розточчя та у Львівському Опіллі. Відомі такі типи підземних вод: Прісні; Мінералізовані; Термальні; Мінеральні.

Водні об'єкти озерного типу з'явилися в місцях видобутку корисних копалин кар'єрним способом. Це затоплені кар'єри видобутку сірки біля смт. Роздол і м. Яворова, піщаний кар'єр біля с. Ясницька, поблизу Львова [5-11, 21-24].

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБСЯГИ РОБІТ

3.1 Програма робіт

Для досягнення мети було сформовано завдання дослідження:

- Літературний пошук по темі досліджень;
- Розроблення програмних завдань та методики робіт;
- Вивчити екологічні проблеми Львівського міського звалища;
- Проаналізувати проби ґрунту та води прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій;
- Провести мікологічний аналіз ґрунтів прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій.

3.2 Методика робіт

Методика робіт, що передбачає виконання поставлених завдань :

- літературний огляд проводиться на основі аналізу літературних джерел, список яких приведений в кінці роботи;
- розроблення програмних завдань та вибір методики робіт проводився на основі аналізу літературних джерел;
- вивчення екологічних проблем Львівського міського звалища проводився на основі аналізу даних з відкритих джерел.

Стан поверхневих вод. Оцінка якості поверхневих вод здійснювалася на основі аналізу інформації стосовно величин гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх гранично - допустимих концентрацій (ГДК) та фоновими показниками.

Гідрохімічні та гідрофізичні показники були поділені на такі групи відповідно до їх типу та/або кількісних характеристик:

- група - компоненти сольового складу: (сума іонів, гідрокарбонати, хлориди, сульфати, іони магнію, кальцію, натрію(табл. 3.1);

- група - показники трофо-сапробіологічного стану: завислі речовини, розчинений кисень, рН, розчинені органічні речовини (за показниками БСК₅ та ХСК), сполуки головних біогенних елементів (азот амонійний, азот нітратний, азот нітритний, фосфати);
- група - специфічні речовини: нафтопродукти, СПАР, феноли; важкі метали (залізо загальне, цинк, хром загальний, свинець, нікель, кадмій) [12, 21, 24, 26].

Таблиця 3.1

Гранично допустимі величини (ГДК) гідрохімічних показників [12]

Гідрохімічний показник	ГДК	
	Для водних об'єктів рибогосподарського призначення (ГДК _{РГ})	Для водних об'єктів господарсько-побутового використання (ГДК _{ГП})*
Розчинений кисень, мгО/дм		>4,0
Показник рН, од. рН	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³		3,0
ХСК, мгО/дм ³		30,0
Сума іонів, мг/дм ³	1000	
Хлориди, мг/дм ³	300	350
Сульфати, мг/дм	100	500
Іони магнію, мг/дм ³	40	
Іони кальцію, мг/дм ³	180	
Іони натрію, мг/дм ³	120	200
Азот амонійний, мг/дм	0,39	2,0
Азот нітратний, мг/дм	9,0	10,0
Азот нітритний, мг/дм	0,02	1,0
Фосфати, мг/дм	0,17	3,5
Цинк, мг/дм ³	0,01	1,0
Марганець, мг/дм	0,01	0,1
Хром (VI), мг/дм	0,001	0,05
Свинець, мг/дм ³	0,1	0,03
Нікель, мг/дм ³	0,01	0,1
Кадмій, мг/дм ³	0,005	0,001
Залізо загальне, мг/дм ³	0,1	0,3
Нафтопродукти, мг/дм	0,05	0,3
СПАР, мг/дм ³	0,028	
Феноли, мг/дм	0,001	0,001

Об'єктами мікологічного обстеження території Львівського міського сміттєзвалища є чотири дослідні точки: точка №1 недіюча частина сміттєзвалища де ґрунт не оновлявся більше року. Точка №2 на схилі

сміттєзвалища ТПВ, де нещодавно біля півроку було оновлено шар ґрунту. Точка №3 біля підніжжя гори сміттєзвалища ТПВ де поряд стікає інфільтрат. Точка №4 – це контрольний зразок, взятий на відстані в 1 км від краю сміттєзвалища.

Відбір проб для мікологічного аналізу ґрунтів Львівського міського сміттєзвалища ТПВ у с. Грибовичі проводиться згідно ГОСТ 17.4.4.02-84. Точкові проби відбирають на пробному майданчику з одного або декількох шарів або горизонтів методом конверту, по діагоналі з розрахунком, щоб проба була частиною ґрунту, типового для генетичних горизонтів або шарів даного ґрунту. Точкові проби відбирають ножем або шпателем з прикопувань. Об'єднану пробу складають змішуванням точкових проб, відібраних на одному майданчику. Об'єднані проби зареєстровані і пронумеровані. При транспортуванні та зберіганні ґрунтових проб прийняті заходи по попередженню їх вторинного забруднення.

Методика посіву. Світловий мікроскоп. Механічна частина мікроскопа складається зі штатива, предметного столика і тубуса. Під предметним столиком на штативі закріплений кронштейн конденсора. Верхня частина штатива може рухатися за допомогою макрометричного і мікрометричного гвинтів, призначених для грубого і точного фокусування. При обертанні гвинтів за годинниковою стрілкою тубус опускається в напрямку до препарату, при обертанні проти неї – від препарату. Оптична частина складається з освітлювального апарату, об'єктива і окуляра. Об'єктив - багатолінзова короткофокусна система. Технічні характеристиками мікроскопа - збільшуюча та розрізняюча здатності. Може давати збільшення в 2000× та більше разів.

Стерилізація насиченою парою підтиском (автоклавування) найбільш надійний і широко застосовуваний спосіб стерилізації живильних середовищ і посуду. Метод ґрунтується на нагріванні матеріалу насиченою водяною парою при тиску, вищому від атмосферного. Автоклав забезпечує високу ефективність стерилізації: гинуть вегетативні клітини і найстійкіші спори. Стерилізацію парою під тиском здійснюють у спеціальних герметичних товстостінних

апаратах – автоклавах. Температура і тривалість автоклавування живильних середовищ визначається їх складом.

Виготовлення середовищ. Солодове (неохмелене) сусло – середовище для культивування молочнокислих і оцтовокислих бактерій, дріжджових, мікроскопічних грибів та інших гетеротрофних мікроорганізмів. Для усунення білків сусло фільтрують, сахариметром визначають концентрацію вуглеводів у градусах Балінга (°Б). Для культивування дріжджів і грибів використовують сусло з концентрацією 68°Б. Для приготування середовища суслоагар до сусла додають 1,5-2,0% агару. Гарячий суслоагар розливають у колби або пробірки і стерилізують при 0,5 атм. 20-30 хв. Тверді середовища використовують для виділення чистих культур, з діагностичною метою для опису колоній, характеру росту мікроорганізмів, для визначення кількості мікроорганізмів, їх біологічної активності, збереження культур у колекціях тощо. Для ущільнення середовищ використовують агар або желатин [6, 9].

Агар здатний утворювати гелі, які плавляться при температурі біля 100°C і стають тверді при 45°C. Його не розщеплює більшість мікроорганізмів. Тому його можна використовувати кілька разів після кілька-кратного промивання дистильованою водою і наступного фільтрування.

Мицелій мукових грибів пронизує субстрат і частково стелиться по поверхні. Догори від нього відходять повітряні гіфи – спорангієносці, на кінцях – спорангії. Спорангії відокремлені від спорангієносців перетинкою, де безстатевим шляхом утворюються спорангіоспори – ендоспори.

Одним з важливих факторів, що впливає на розмноження є рН середовища, що зумовлює доступність для організму багатьох метаболітів та неорганічних іонів, підтримує стабільність і функції макромолекул в біологічних процесах. Більшість мікроорганізмів розвивається при нейтральних значеннях рН (нейтрофіли), характерних для багатьох природних середовищ. Дуже високі (кисла реакція) і дуже низькі (лужна реакція) концентрації водневих іонів токсичні для значної кількості мікроорганізмів. Проте існують кислотолібні (ацидофільні) та лужнолюбні (алкалофільні) мікроорганізми. Більшість грибів і

дріжджів та деякі бактерії краще розвиваються в слабко кислих та кислих середовищах, холерний вібріон – у лужних.

Важливою умовою культивування мікроорганізмів є температура. За цим фактором мікроорганізми ділять на групи: психрофіли розвиваються від 0°C до 20°C, верхня межа – 35-45 °C; мезофіли оптимальною є 25-37 °C, верхня межа – 38-45 °C; термофіли оптимально 45-65°C, верхня межа 60-70°C. Є екстремальні термофіли - розвиваються при температурі вищої 100°C.

Мікробіологічні роботи вимагають, щоб приміщення лабораторії були ізольованими від інших кімнат. До лабораторії належать: приміщення для бактеріологічних досліджень; стерильний бокс для робіт в стерильних умовах; передбоксник; автоклав; приміщення для миття посуду та приготування середовищ. Бокс є обладнаним бактерицидною лампою, стіни і підлога вистелені плиткою або лінолеумом та забезпечений необхідними інструментами і обладнанням: термостати, центрифуги, мікроскопи, шафи сушильні, спиртівки або газові пальники, піпетки пастерівські, шпателі скляні та металеві, пінцети, ножиці, предметні та покривні скельця, петлі бактеріологічні тощо. Перед проведенням дослідів обов'язкова стерилізація обладнання.

3.3 Об'єми виконаних робіт

При виконанні кваліфікаційної роботи виконано наступний обсяг робіт:

- проведено літературний пошук з розроблюваної теми;
- розроблено програмні завдання та підібрано методики робіт;
- вивчено екологічні проблеми Львівського міського сміттєзвалища;
- проаналізовано проби ґрунту та води прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій;
- проведено мікологічний аналіз ґрунтів Львівського міського сміттєзвалища ТПВ у с. Грибовичі.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

4.1 Стан Грибовицького сміттєзвалища

Міське сміттєзвалище розташоване в природній балці в районі с. Грибовичі і експлуатується з 1959 року. Площа звалища – 38,3 га, висота до 60 м, середньорічний вивіз відходів складає 1,050 тис. м³. Проект формування території та встановлення меж Львівського міського сміттєзвалища було проведено в 1997 році Львівським Інститутом проектування. Представлені висновки: землекористувач-фермерські товариства 43.9 га та колективні сади 305.0 га, всіх разом по сільській раді - 1553,1 га.

Напруженості у ситуації зі сміттям Львова на Грибовицькому сміттєзвалищі має понад 50 років. Офіційно, 15.06.1960 р. поблизу села Великі Грибовичі відкрито Львівський полігон твердих побутових відходів.

Питання щодо закриття Грибовицького сміттєзвалища й будівництва сміттєпереробного заводу в Львові підіймалося неодноразово з кінця 1990-х років. 43 підприємств з 14 країн світу пропонували побудувати сміттєпереробний завод, однак міськрада відмовила усім. В межах міста побудувати завод немає можливості, а отримання земель в межах області блокувалося.

У вересні 2011 р. жителі сіл блокували дорогу сміттєвозам, протестуючи проти смітника. Тоді мер Львова Андрій Садовий пообіцяв відкрити сміттєпереробний завод в іншому районі. 28 травня 2016 р. на Грибовицькому сміттєзвалищі почалася велика пожежа. Стався обвал твердих побутових відходів, внаслідок чого під завалами загинуло чотири чоловіка, з них три рятувальники. Це начальник ДПРП-48 капітан цивільного захисту Рудий Юрій Миколайович (нар. 1987 р.), начальник караулу ДПРЧ-17 старший лейтенант служби захисту Вненкевич Андрій Миколайович (нар. 1983 р.), пожежник ДПРЧ-17 сержант служби Юнко Богдан Юрійович (нар. 1988 р.). З них знайшли лише тіла трьох пожежників. Ще один громадянин зник безвісти [27-32].

29 травня 2016 р. жителі с. Великі Грибовичі перекрили дорогу сміттевозам зі сміттям Львова. Пожежу було ліквідовано. А 8 червня вона спалахнула знов, її намагались гасити за допомогою пожежних літаків [10-15].

Роботу полігону призупинено, а сміття розпочали вивозити в інші міста. Однак, низка міст пізніше відмовились. Розпочалася блокада шляхів, виступи мера про бездіяльність влади, і наоборот, критика урядом мера Львова у відповідь, виникли передумови надзвичайної екологічної ситуації, спалахує декілька пожеж, громадські пікети та дуже велика «політизація сміття».

Планувалось, що для уникнення зсувів перед вивезенням на сміттєзвалище сміття сортуватимуть і пресуватимуть. Після багато місяців ігнорування Уряд виділив ділянку під сучасний полігон та сміттєпереробний завод. З 14.02.2017 р. на Грибовицькому сміттєзвалищі почали укріплювати дамбу.

Протягом серпня-грудня сміття вивозили у інші регіони країни, що викликало спротив місцевого населення і кримінальні провадження до організаторів перевезень. Але будівництво спеціальних закладів і виробничих потужностей на території і пресувального заводу у Львові саботувалися.

У 2017-2018 роках у ґрунтах у зоні впливу Грибовицького сміттєзвалища виявлено перевищення хлоридів, кадмію марганцю та свинцю [26].

На час до завершення будівництва водогону в селі Малехів Львівським виконкомом було прийнято рішення від 24.02. 2012 року №121, згідно з якими частина села Малехів прирівнюється зони депресійної лійки. Відтак, у цю зону потрапили вулиці Кобилянської, І. Франка, Коновальця, Крип'якевича, Шухевича, Наливайка, Шевченка, Барвінського, Дорошенка, Бандери, Лесі Українки, Крушельницької, Січових Стрільців, Вокзальна, Івасюка та просп. Магдебурзького права [23]. В лютому 2013 року збудовану водопровідну мережу с. Малехів було підключено до Львівської міської водопровідної мережі та забезпечено частину мешканців села питною водою [24].

На Грибовицькому полігоні спільно з НАК «Нафтогаз України» було встановлено біогазову ТЕЦ. На даний час вона забезпечує електроенергією 735 домоволодінь поблизу полігону. Поряд з цим місто Львів розпочало

будівництво сміттепереробного заводу який також реалізується спільно з ЄБРР обсягом у 36 млн євро. Проектом передбачено перероблення до 250 тисяч тон відходів протягом року.

Розповідаючи про звалище не можна обминути озера смерті, які оточують сміттеву гору з усіх боків. Замість води в них кислий гудрон-відходи нафтопереробки. Глибина озер приблизно 10–15 м. Щодня прибувало 150 машин, які привозили до 2 тисяч м³ відходів. А перед Великодніми святами, коли проводяться толоки, до Грибович щодня навідувалось 400 машин.

Бульдозери тут трамбують сміття і присипають його землею, цей нескладний процес і називається утилізацією. Для порівняння – ціни у Львові за утилізацію 1 м³ сміття раніше були 98 копійок, а в Києві 12,6 звалище зроблено за євростандартом: розроблено проект, потім відвели поверхневі води та ґрунтові та вкрили територію звалища спеціальною поліетиленовою плівкою.

У 2020 році ЛКП "Зелене місто" отримало дозвіл на будівельні роботи по рекультивації полігону. Виконує проект турецька компанія "J/V Gokskin Insaat – Nayat Group". Рекультивація триватиме до 2025 року. Вона передбачає етапи: технологічний та біологічний. Технологічний етап, завершено у 2022 році, охоплює завдання: дегазація полігону та очищення фільтрату. Накопичена зі сміття рідина, яка утворює озера, викачується та проходить 4 стадії очищення, щоб в результаті отримати чисту воду без домішок. Після цього передбачаються такі етапи, як перепрофілювання ТПВ, укриття полігону спеціальним дренажним покриттям та укриття полігону шаром мінерального ґрунту. Далі покривють 30-см шаром ґрунту, висіють траву, посадять чагарники та дерева. На сміттєзвалищі постане парк.

На Грибовицькому полігоні твердих побутових відходів у рамках проекту з Європейським банком реконструкції та розвитку закінчено на 05.12.2022 технічну рекультивацію території та планується облаштувати парк. Його будівництво планується розпочати з 2023 року [2-5, 10, 14].



Рис.4.1. Вигляд на Грибовицьке сміттєзвалище [14, 31]



Рис. 4.2. Макет парку на місці Грибовицького сміттєзвалища [14, 31]



Рис. 4.3. Проект фрагменту парку на місці Грибовицького сміттєзвалища [14, 31]

Грибовицький полігон твердих побутових відходів на площі у 38,0 га є одним із найбільших у Східній Європі. Проект його рекультивації обсягом у 18 млн. євро було реалізовано спільно з ЄБРР, починаючи з 2020 року.

Планувалося, що рекультивація сміттєзвалища завершиться через 5 років - до кінця 2023 року. Паралельно по вул. Пластовій будуватимуть сміттєпереробний завод. Проте його фактично так і не почали будувати.

Рекультивація полігону у с. Великі Грибовичі входить до комплексного плану вирішення проблеми з відходами у Львові. Проходить рекультивація у два етапи: технічна рекультивація та біологічна.

Всі роботи отримали позитивні висновки з оцінки впливу на довкілля від Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

4.2 Екологічна оцінка вод навколо сміттєзвалища

У підніжжі південно-східного схилу насипу звалища протікає два потоки, які несуть інфільтраційні води. Їх розхід орієнтовно становить 0,1-0,2 л/с по кожному. Сумарний розхід – 17-34 м³ /добу, що відповідає кількості опадів.

Крім цього, атмосферні опади, інфільтруються в підземні води під сміттєзвалищем та через дно потоків. Інфільтраційні стоки вловлюють закритою осушувальною системою, розташованою нижче сміттєзвалища по рельєфу. По закритій осушувальній системі стоки потрапляють у відкриту мережу меліоративних каналів та канав на схід від дороги Львів – Жовква та скидаються в річку Малехівку. Разом з дощовими водами частина продуктів горіння з атмосфери випадає на поверхню землі та є фактором забруднення ґрунтово-рослинного покриву. Тим більше, під дією баричного поля, циркулярних процесів атмосфери, форм рельєфу формуються напрями вітрів та їх сила.

На території прилеглий до сміттєзвалища, розташовані три земляні сховища кислого гудрону Львівського нафтомаєлозаводу, які експлуатуються з 1970 року і займають площу 10,9 га. З моменту експлуатації сховищ в них накопичено 200 тис. тон промислових відходів. З 1991 року скид кислого гудрону припинено в сховища. В 1996 році п.с. № 5834 був розроблений проект “Техперезброєння сховищ кислого гудрону № 2, 3” Львівського нафтопереробного заводу. Техперезброєння згідно проекту не виконано. Проектна документація на сховище № 1 не розроблялась. Акт на право користування землею, на якій розташовані сховища, виданий виконавчим комітетом Нестерівської районної ради 14.12.1970 року. Проект “Виробництво з утилізації кислого гудрону ” АТ ”Львівський дослідний нафтомаєлозавод”, який передбачає утилізацію кислого гудрону, нейтралізацію кислих сполук з подальшим виділенням масляних і асфальтомаєляних сполук, як товарної продукції, погоджений висновком санітарно-епідеміологічної станції від 20 травня 1999 року за № 7а/06-01. Чорними плямами на карті полігону позначено гудронові озера, де спочивають брудкі, смолоподібні відходи нафтової промисловості. Вода, яка проходить через гудрони та інші принади сміттєзвалища, перетворюється на смердючу багнюку, рясно збагачену кислотами, солями та шкідливими металами. Назбиралося її настільки багато, що вона почала бити джерелами за кількасот метрів від сміттєзвалища,

неподалік вулиці Щурата. Палить вона все на своєму шляху. Сьогодні проблема Львівського сміттєзвалища – аж ніяк не соціальна чи екологічна.

Тим часом ситуація на сміттєзвалищі погіршується. "Ідуть дощі, і гудронні озера, попри відкачування, вирости до кілометра, випалюючи на своєму шляху траву. Мали зробити бетонне днище, але все одно там усе підтікає. І ніби виявили, що вода забруднена, але ще треба довести, чим саме".

Це звалище потрапило до переліку ста найбільш екологічно небезпечних об'єктів України. Тут мертвим вантажем роками лежать 8,4 млн тон відходів, 11 га озер кислих гудронів, стічні води зі сміттєзвалища не проходять очищення, і через це в них фіксують перевищення гранично допустимих норм шкідливих речовин у рази. У Жовківській РДА кажуть, що припинення вивезення сміття зі Львова наразі лише крок-попередження, а тверді побутові відходи таки вивозитимуть за межі міста.

Нині на Львівщині є понад 500 тисяч тон гудронів (мазутоподібна рідина), яку з точки зору екологічної безпеки треба обов'язково утилізувати. 500 тис. тон гудронів знаходиться біля Львова у Жовківському районі, ще 300 тис. тон – у Дрогобичі і біля 100 тис. тон у Бродах.

Біля підніжжя звалища, на місці розташування не існуючих ярів виконана водозбірна канава довжиною 150 метрів, шириною до 5 метрів і глибиною до 2 метрів. Канава виконує роль збірника інфільтраційних і дощових вод звалища. Промислові підприємства, які мають не утилізовані промислові відходи 3-4 класу небезпеки, для вивезення їх на звалище оформляють санітарний паспорт і отримують дозвіл в територіальних санепідемстанціях. Кількість відходів, які можуть бути прийняті на звалище, погоджуються в міському управлінні комунального господарства і екологічній інспекції міста.

Упродовж IV кварталу 2020 року спеціалістами відділу інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Львівській області проводився кризовий моніторинг довкілля у зоні надзвичайної ситуації, що сталася на території полігону ТПВ ЛМКП «Збиранка» у с. Великі Грибовичі Жовківського району Львівської області. Було взято по 6 проб ґрунту і за

результатами проведених досліджень проб ґрунтів встановлено, що в ІV кварталі 2020 року спостерігається тенденція до зменшення забруднюючих речовин в ґрунтах. Хоча полігон твердих побутових відходів негативно впливає на ґрунти у зоні полігону. Оскільки, протягом 2020 року зафіксовані перевищення забруднюючих речовин відносно фону по показниках: азот амонійний, нітрати, хлориди, кобальт, марганець, свинець, мідь, залізо загальне, нафтопродукти, кадмій, цинк.

В результаті проведеного аналітичного контролю ґрунтів в місцях накопичення відходів можна зробити висновок, що забруднювачами земельних ресурсів є в основному накопичувачі побутових відходів (сміттєзвалища) та промислові відходи. Оцінити та порівняти вплив промислових і побутових відходів можна за результатами досліджень, які систематизовано у табл. 4.1.

З даних табл. 4.1 видно, що за результатами моніторингу ґрунтів у місцях розміщення промислових відходів ЛКП «Збиранка» с. Великі Грибовичі встановлено перевищення вмісту наступних забруднюючих речовин (виділені червоним кольором):

Нафтопродукти:

а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,72 рази вище за фон;

б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 2,88 рази вище за фон.

Залізо (Fe):

а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,2 рази вище за фон;

б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 8,6 рази вище за фон.

Окрім того, у десяти випадках визначено перевищення вмісту важких металів (їх рухомі форми) (виділено синім кольором). Проте їх вміст не перевищує нормативні або фонові показники у 2 рази.

Таблиця 4.1

Результати моніторингу ґрунтів у місцях розміщення промислових відходів ЛКП «Збиранка» с. Великі Грибовичі

Місце відбору проб ґрунту	Вміст важких металів (рухомі форми), мг/кг / перевищення (кратність ГДК/фон), разів											
	Кількість відібраних проб, одиниць	Мідь, Cu	Цинк, Zn	Свинець, Pb	Хром, Cr	Кадмій, Cd	Кобальт, Co	Нафтопродукти	Залізо, Fe	Марганець, Mn	Амоній (обмінний), у перерахунку на азот амонійний	Фосфор (рухомі форми), у перерахунку на P ₂ O ₅
Проба ґрунту на Сх. від станції очистки фільтратів	6	0,93	6,8 / 1,6 (фон)	7,17 / 1,54 (фон)	1,08	1,17	0,63	163 / 2,72 (фон)	154,5 / 2,2 (фон)	169,5 / 1,3 (фон)	< 5	92,1
Проба ґрунту на Сх. від дамби озера з інфільтратом	6	2,32 / 1,8 (фон)	7,0 / 1,7 (фон)	7,1 / 1,51 (фон)	0,99	1,50	0,48	173 / 2,88 (фон)	602,3 / 8,6 (фон)	192,7 / 1,47 (фон)	< 5	95,5
Проба ґрунту приблизно 10 м на Пд-Сх. від дамби озера з інфільтратом	6	0,81	6,34 / 1,51 (фон)	3,8	1,12	1,14	0,62	113 / 1,8 (фон)	80,93 / 1,16 (фон)	102,9	< 5	93,78
Фон, проба ґрунту приблизно 70 м на Пн. від станції очистки фільтратів.	6	1,29	4,18	4,66	1,54	0,47	0,83	71,43	69,96	131,4	< 5	132,61

4.3 Екологічний стан на територіях навколо сміттєзвалища

Проведено гамма-зйомку бетонованої площадки № 1 - 100 точок та № 2 – 100 точок. Радіоактивного забруднення не виявлено. Потужність експозиційної дози зовнішнього гамма-випромінювання на рівні природного.

		км. від підніжжя полігону									
2		Річка Малехівка, міст в с. Малехів, 100 м нижче впадіння меліоративно го каналу		1,07							
3		Річка Малехівка, перед впадінням у р. Полтва			1,13						
4		Р. Полтва, 50 м вище впадіння р. Малехівка		1,6	1,2	4,3	1,1	3,7	3,2	1,4	2,0
5		Річка Полтва, приблизно 100 м нижче впадіння р. Малехівка		1,4	1,2	4,1		3,7	3,0	1,3	2,7/4,0
6		Річка Полтва, перед впадінням в р. Західний Буг, на мості в м. Буськ		2,0	1,2	4,6	1,4	4,4	3,6	1,4	
7		Річка Західний Буг, міст на автодорозі Львів-Київ, нижче впадіння р. Полтва		1,9	1,1	4,7	1,03	5,0	3,7	1,3	
1	01.11.2 0	- // -		1,17							
2		- // -		1,06							
3		- // -			1,19						
4		- // -		1,7	1,24	4,8	1,3	5,0	3,6	1,3	2,1/4,0
5		- // -		1,5	1,21	4,7	1,2	4,7	3,4	1,2	2,2/4,0
6		- // -		2,4	1,25	4,8	1,3	5,07	3,6	1,3	1,8/4,0
7		- // -		2,1	1,2	4,6	1,5	5,0	3,7	1,2	
1	16.11.2 0	- // -		1,1							
2		- // -		1,2							
3		- // -		1,2	1,2						
4		- // -		1,6	1,21	3,2		3,1	3,0	1,3	
5		- // -		1,5	1,2	2,9		2,9	2,5	1,2	
6		- // -		2,2	1,2	2,7		3,5	3,0	1,2	
7		- // -		2,0	1,2	1,7		2,9	2,5	1,3	
1	30.11.2 0	- // -		1,13							
2		- // -		1,1							
3		- // -		1,2	1,1						
4		- // -		1,5	1,2	3,2		3,5	2,7	1,4	
5		- // -		1,4	1,2	3,1		3,1	2,5	1,1	

6		-//-		2,1	1,3	3,1		3,2	2,7	1,1	
7		-//-		1,2	1,9	2,5	1,3	2,9	2,3	1,2	
1	11.12.2 0	-//-			1,17						
2		-//-		1,0	1,1						
3		-//-		1,2	1,13						
4		-//-		1,25	1,6	3,1		2,9	2,7	1,3	
5		-//-		1,2	1,5	2,9		2,7	2,5	1,2	
6		-//-		2,0	1,27	1,9		3,0	2,7	1,1	
7		-//-		2,0	1,28	2,8		2,9	2,3	1,2	
1	28.12.2 0	-//-		1,2							
2		-//-									
3		-//-		1,13	1,0						
4		-//-		1,5	1,2	2,5		2,7	2,5	1,1	
5		-//-		1,4	1,15	2,4		2,6	2,4	1,0	
6		-//-		1,9	1,23	2,5		2,8	2,2	1,1	
7		-//-		1,9	1,0	2,4		2,8	2,0	1,1	

За результатами проведених досліджень поверхневих вод спостерігаються наступні тенденції:

- в меліоративному каналі у місці сходження обвідних каналів біля автодороги Львів - Рава-Руська, приблизно 1 км від підніжжя полігону ТПВ зафіксовано незначне збільшення вмісту концентрацій забруднюючих речовин (хлоридів, азоту амонійного, біохімічного споживання кисню, хімічного споживання кисню);
- помітний незначний вплив меліоративного каналу на річку Малехівку;
- річка Малехівка не чинить негативного впливу на річку Полтву, оскільки дана річка зазнає забруднень вище гирла річки Малехівка (вище по течії);
- річка Полтва чинить значний негативний вплив на якісний стан річки Західний Буг, однак цей вплив не пов'язаний із полігоном ТПВ.
-

4.3.2 Стан криничної води

В 2021 р. проводили дослідження криничної води на вміст солей важких металів в 4-х населених пунктах. Елементи важких металів, які перевищують ГДК, виявлені у всіх населених пунктах.

Таблиця 4.4

Вміст солей важких металів у криничній воді, мг/дм³

№ зп	Інгредієнти	с. Малехів	с. Великі Грибовичі	с. Малі Грибовичі	м. Дубляни	ГДК
1	Свинець	0,036-0,1	0,062-0,072	0,036-0,53	0,05-0,14	0,03
2	Марганець	-	0,18	-	0,48-1,74	0,001
3	Кадмій	0,0026	0,0026	0,0017-0,0028	0,0017	0,001

Лабораторні дослідження проб криничної води в с. Грибовичі, с. Великі Грибовичі, с. Малі Грибовичі, с. Малехів, с. Збиранка, м. Дубляни проводились протягом 5 місяців 2021 року [2-7, 10, 14, 31-33]. Із елементів важких металів виявлено підвищений вміст кадмію і свинцю в колодязній воді сіл В. Грибовичі і М. Грибовичі та місті Дубляни. Підвищений вміст фенолу 0.005 виявлено в місті Дубляни в пробі води, відібраній в січні 2021 року. В селах Малехів і Збиранка перевищення ГДК елементів важких металів не виявлено.

Таблиця 4.5

Результати лабораторних досліджень криничної води в селі В. Грибовичі, мг/дм³

№, зп	Інгредієнти	вул. Джерельна, 422	вул. Джерельна, 2	вул. Джерельна, 435	ГДК
1	Cu	0,004	0,004	0,007 - 0,007	1,0
2	Zn	0,0057	0,025	0,002	5,0
3	Mb	0,002	0,002	0,026	0,25
4	Pb	0,017	0,036	0,00025	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,01	0,05
6	поліфосфати	0,01	0,01	0,0013	3,5
7	Mn	0,0022	0,0018	0,6	0,1
8	Sr	0,5	0,8	0,04	7,0
9	Cr	0,05	0,04	0,018	0,5
10	Co	0,006	0,013	0,03	0,1
11	Ni	0,014	0,016	0,002	0,1
12	Ca	0,002	0,002	0,03	0,001
13	нафтопродукти	0,03	0,03	0,001	0,3
14	Фенол	0,001	0,001	0,01	0,001
15	Колі-індекс	9	9	9	Н10
16	ЗМЧ	7	0	2	

У всіх досліджених пробах криничної води виявлений підвищений вміст нітратів від 37,8 мг/дм³ до 193,5 мг/дм³. Найбільша кількість нітратів виявлена в колодязній воді сіл Малехів до 175 мг/дм³ і Збиранка до 193,5 мг/дм³.

Забруднення криничної води бактеріями групи кишкової палички відмічено у всіх населених пунктах лише в січні 2021 року, концентрація їх становить 23-2380 в дм^3 . З лютого по травень включно бактеріального забруднення в жодному населеному пункті не виявлено, концентрація бактерій групи кишкової палички в межах норми $< 9 \text{ дм}^3$.

Наявність у воді аміаку, нітратів, нітритів при одночасній наявності мікроорганізмів групи кишкової палички, а також підвищений вміст хлоридів вказує на органічне забруднення, про що свідчить санітарний стан як присадибних ділянок, так і в цілому цих населених пунктів. Гноєсховища, помийні ями невлаштовані, знаходяться поблизу колодязів, які розташовані в пониженій місцевості і не відповідають “Санітарним правилам по облаштуванню і утриманню колодязів і каптажів, які використовуються для централізованого господарсько-питного водопостачання” № 1226-75 від 20.02.75 р.

Відомо, що невідповідність питної води вимогам ДСанПіН 2.2.4.171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» може призвести до погіршення санітарно-епідеміологічної ситуації, в т.ч. спалахи інфекційних захворювань і ріст неінфекційних захворювань.

Дуже значну санітарно-хімічну та епідемічну загрози мають водопровідні та криничні водозабори, де в них води забирається з поверхневих та приповерхневих джерел. Постійне вживання питної води із високим вмістом нітратів може супроводжуватись водно-нітратною метгемоглобінемією.

Споживання води з високим наднормативним вмістом солей свинцю може супроводжуватись ураженням нервової, серцево судинної та видільної системи, порушеннями статевої і кровотворної функції людського організму.

Протягом 2021 - 2022 років надзвичайний ситуації у системі питного водопостачання досліджуваних сіл та міста Дубляни при виникненні інфекційного захворювання не реєструвалися.

4.3.3 Мікологічний стан ґрунтів

У ґрунті існують види мікроміцетів, які трансформують важкі метали, використовуючи їх в своєму метаболізмі, і таким чином зменшують кількість металів, а зокрема свинцю, у ґрунті. З ґрунту поблизу сміттєзвалища були виділені наступні види (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Видова структура ґрунтових мікроміцетів в ґрунтах поряд із сміттєзвалищем

№ зп	Місце біотопу	Видовий склад			
		Порядок	Родина	Рід	Частка видів, %
1	1 зразок	Hyphomycetales		Penicillium	10
		Hyphomycetales		Penicillium	10
		Mucorales	Mucogaseae	Mucor	20
		Hyphomycetales	Dematiaceae	Torula	70
		Hyphomycetales		Humicola	
Hyphomycetales		Altemaria			
2	2 зразок	Mucorales	Mucogaseae	Mucor	12
		Hyphomycetales	Monilliaceae	Monillia	8
		Hyphomycetales		Torulopsis	80
4	3 зразок	Hyphomycetales		Penicillium	12
		Hyphomycetales		Aspergillus	9
		Mucorales	Mucogaseae	Mucor	10
		Hyphomycetales	Monilliaceae	Monillia	10
		Hyphomycetales	Dematiaceae		35
		Hyphomycetales		поодинокі патогени	24
5	4 зразок	Hyphomycetales		Penicillium	25
		Hyphomycetales		Aspergillus	42
		Hyphomycetales		Phisopus orysae	8
		Mucorales	Mucogaseae	Mucor corticosa	8
		Mucorales		Acremonium	8
		Mucorales		Cladosporium	8
5	5 зразок	Hyphomycetales		Fussarium	25
		Hyphomycetales		Penicillium	
		Hyphomycetales		Aspergillus	15
		Hyphomycetales		Sporotrichum	
		Hyphomycetales	Monilliaceae	Monillia	
		Hyphomycetales	Dematiaceae		12
		Hyphomycetales		Spicaria	
		Hyphomycetales		Rhisopus	20
		Hyphomycetales		Nigrospora	
		Hyphomycetales		Acremonium,	10
		Hyphomycetales		Pullularia	
Hyphomycetales		Trichoderma	8		
		Mucorales		Mucor	10

З даного ґрунту виділялися мікроміцети, які активно трансформують свинець: *Torula herbarum* і *Torulopsis candida*. Ці види виділилися з проби ґрунту, взятої найближче до сміттєзвалища. Дані види є індикаторами на забруднення свинцем.

Видовий склад мікроміцетів у фільтраційних стоках поблизу сміттєзвалища представлений табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Видовий склад мікроміцетів фільтрату (дошової води, що попадає на сміттєзвалище і вимиває ксенобіотики)

№ зп	Видовий склад мікроміцетів	Активність видів в деструкції органіки	Активність в адсорбції металів
1	<i>Penicillium nigricans</i>	+	+
2	<i>Penicillium expansum</i>	+	+
3	<i>Penicillium vinaceum</i>	++	+
4	<i>Ulocladium consortiale</i>	+++	+++
5	<i>Arthrotrichum oligospora</i>	+++	+++
6	<i>Arthrimum phaeospermum</i>	+++	++
7	<i>Mucor hiemalis</i>	++	+

Виділені види мікроміцетів описані в літературі як види біоіндикатори на забруднення важкими металами та нафтопродуктами. Найбільш активними в деструкції та акумуляції іонної та органічної компоненти фільтрату є види: *Ulocladium consortiale*, *Arthrotrichum oligospora*, *Arthrimum phaeospermum*.

Клас Зигоміцети – *Zygomycetes*. Містить більш 500 видів. За небагатьом винятком, майже всі представники класу ведуть наземний спосіб життя. У тому числі є як сапротрофи, і паразити грибів, вищих рослин, комах, інших тварин і людини.

Клас Дейтроміцети – *Deutromycetes*. Дейтероміцети або недосконалі гриби (*Deuteromycota*, *fungi imperfecti*) — позатаксономічна група вищих грибів (*Dikarya*), що розглядалася колись як формальний відділ царства грибів. Ця група грибів називається «недосконалими» через відсутність у них статевого розмноження. Недосконалі гриби не відповідають звичайних методам класифікації грибів, як заснованим на видах таксономічним методам

класифікації грибів, так морфологічним методам опису структур статевого розмноження, оскільки останні структури не утворюються у цих організмів. Для цих грибів відома тільки безстатева форма розмноження, зокрема безстатеве спороутворення.

Недосконалі гриби охоплюють біля 25 тис. описаних видів. Зокрема, до групи входять гриби, що синтезують антибіотик пеніцилін і гриби, що викликають кандидоз і інфекційне враження шкіри. Інші недосконалі гриби забезпечують свої відмітні характеристики сирам рокфор і камамбер.

Клас Аскоміцети – Ascomycet. Відомо понад 20 тис. видів аскоміцетів, які відзначаються великою різноманітністю в будові та способі життя. Аскоміцети це сумчасті гриби. У них є особливий порожнистий орган — аска або сумка, яка утворюється в результаті статевого процесу. У цій сумці розвиваються аскоспори. У багатьох сумка бере участь в розсіюванні спор. Зі спор утворюється міцелій (грибниця).

Майже усі аскоміцети розмножуються безстатевим шляхом за допомогою особливих спор — конідій (з грецької — дрібний пил) або брунькуванням. У деяких аскоміцетів утворюються ще і плодові тіла, де знаходяться аски з аскопорами(трюфелі, сморчки).

Таблиця 4.8

Виявлення коефіцієнта схожості за Соренсом та Чекановським [25]

Стационар	% стрічання
Контроль – зразок 1	23
Контроль – зразок 2	15
Контроль – зразок 3	17

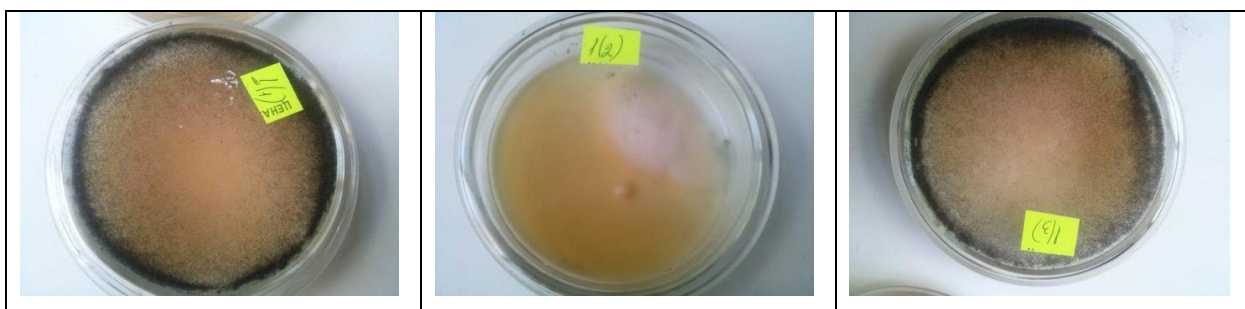


Рис. 4.4. Мікроміцети ґрунту зразка №1



Рис. 4.5. Мікроміцети ґрунту зразка № 2



Рис. 4.6. Мікроміцети ґрунту зразка № 3



Рис. 4.7. Мікроміцети ґрунту зразка № 4

Достовірною різницею при порівнянні мікофлори різних екоотопів вважали ту, за якої значення коефіцієнта Соренсена–Чекановського було менше 50%.

Між контрольним ґрунтом і об'єктами дослідження у видовому складі мікроміцетів є незначна кількість спільних видів від 0 до 23 %, що свідчить про те, що на досліджуваних територіях сформувалися угруповання мікроміцетів специфічних за складом, але не характерних для даних ґрунтів.

Пропагули — це визначені за допомогою мікробіологічних та гістологічних тестів здатні до інфекції частини гриба. Загалом, пропагули, це

інокульовані корені, гіфи та спори гриба, які здатні утворити нові колонії ендомікоризних грибів.

Таблиця 4.9

Розрахунок грибних пропагул

Стаціонари	Кількість грибних пропагул, тис. од.
1 зразок	280
2 зразок	52
3 зразок	184
4 зразок Контроль	152

Мікологічний аналіз стаціонарів показав, що відбувається спалах грибних пропагул у ґрунті зі зразка №1 і №3, які перевищують стандарти майже в 1,2 - 2 рази. Стандартний вміст цих грибів у ґрунті повинен бути – 155 тис. од.

В норму вписується лише контрольний зразок ґрунту, який містить 152 тис. грибних пропагул.

Найбільший спалах грибних пропагул у ґрунті зразка №1 обумовлюється тим, що даний зразок взятий з недіючої частини сміттєзвалища де ґрунт не оновлявся близько пів року. Зразок №2 має у значній кількості менше грибних пропагул. Даний зразок взятий на схилі полігону ТПВ, де нещодавно було оновлено шар ґрунту. Велика кількість грибних пропагул зразка №3 пов'язана з розташуванням місця відбору у підніжжі гори з ТПВ куди стікає інфільтрат. Контрольний зразок №4 взятий на відстані в 1 км від краю сміттєзвалища.

4.4 Пропозиції до зниження негативного впливу сміттєзвалища

Пропозиції до зниження негативного впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище



Рис. 4.8. Принципова схема рекультивації гудронових водойм

Львівщина повинна мати лише 42 сміттєзвалища. У нас є 572, це ті про які ми знаємо. Лише 53 полігони санкціоновані. В області мешкає 2,7 млн населення, яке щороку «продукує» 5 млн метрів кубічних сміття, з яких лише 1,8 млн метрів кубічних (37%) узаконено вивозять, решту утворюють стихійні сміттєзвалища. Окрім того, шокує співвідношення законних і незаконних сміттєзвалищ [12, 14, 25].

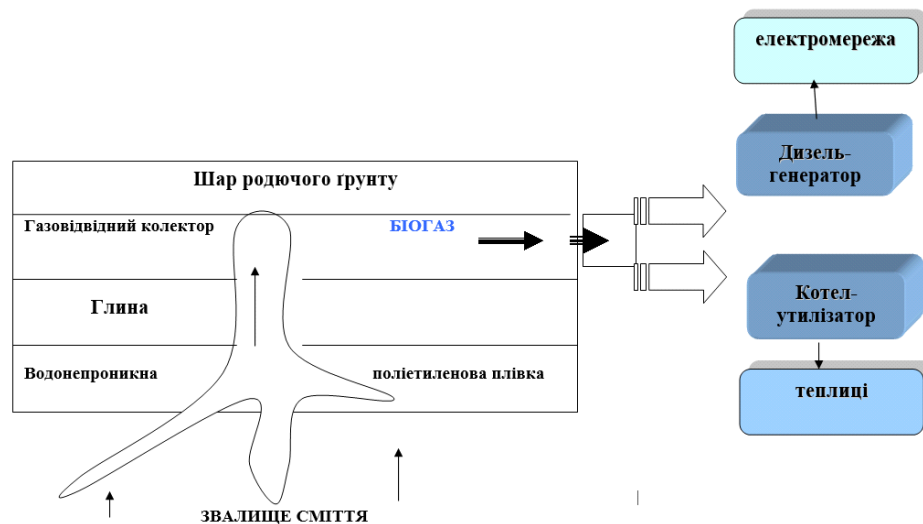


Рис. 4.9. Технологія рекультивації Львівського міського сміттєзвалища з вилученням біогазу [25, 32]

Розробка та впровадження технологій і обладнання для збору та використання біогазу із сміттєзвалищ становить суттєвий внесок у вирішення проблеми отримання додаткових джерел енергії і, крім того, забезпечить охорону довкілля від забруднення.

4.5 Заходи забезпечення захисту населення прилеглої території

Основними техногенними небезпечними явищами і процесами в Україні є:

- радіаційна небезпека
- хімічна небезпека
- вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти
- небезпека від зруйнування гідротехнічних споруд
- енергетична небезпека
- транспортна небезпека
- небезпека від руйнування металевих і залізобетонних конструкцій
- харчова небезпека
- відходи

Зокрема зупинимось на небезпеці поводження з відходами, оскільки тут існує ряд основних проблем, а саме економічна ситуація часто не дозволяє

використовувати найкращі відомі технології (Best Available Technique) для переробки, утилізації, видалення та інших операцій поводження з відходами. Техногенна небезпека зумовлена також застарілістю виробничого обладнання, рівень зносу якого наближається до критичного, що призводить до виникнення екологічних проблем, пов'язаних з забрудненням довкілля відходами виробництва. У Київській та деяких інших областях відсутні полігони для зберігання небезпечних відходів, а в тих областях, де ці об'єкти є, вони здебільшого перебувають у аварійному стані або переповнені.

Несприятлива економічна ситуація приводить до зростання ризику настання аварій. Наслідком техногенних аварій, пов'язаних з поводженням із небезпечними відходами, є забруднення ґрунтів, підземних та поверхневих вод, атмосферного повітря, загроза тваринному та рослинному світу. Погіршення стану довкілля тісно пов'язане з погіршенням стану здоров'я мешканців прилеглих населених пунктів. Крім того, виникає велика кількість екстерналій по відношенню до прилеглих промислових об'єктів.

За часи планової економіки, коли усі підприємства належали державі, витрати, пов'язані з ліквідацією наслідків техногенних аварій, сплачувала держава. Така система стала неефективною в ринкових умовах, де більшість підприємств знаходиться у формі приватної власності. Виникнення аварії на підприємстві може призвести до надзвичайно великих збитків, що вимірюються тисячами, а інколи й мільйонами доларів. Наслідками такої ситуації може стати банкрутство підприємства, і тягар ліквідації аварії ляже на Державний бюджет, що сприятиме виникненню нових екстерналій по відношенню до суб'єктів підприємницької діяльності.

Найбільш ефективним інструментом екологічної політики та гарантій екобезпеки населення є використання ринкових механізмів і, зокрема, системи екологічного страхування - страхування екологічних ризиків та безумовної відповідальності суб'єктів підприємницької діяльності. На сучасному етапі впровадження цієї системи є загальносвітовою тенденцією.

Екологічне страхування включає в себе страхування цивільно-правової відповідальності підприємств за заподіяну шкоду, яка може бути завдана громадянам та юридичним особам внаслідок аварійного забруднення довкілля, спричиненого небезпечною подією (аварією, техногенною катастрофою).

Природоохоронною метою екологічного страхування є покриття ризику аварійного забруднення середовища, обумовленого як діяльністю суб'єкта господарювання, так і іншими об'єктивними чинниками, та створення умов для економічних стимулів запобігання аварійного забруднення довкілля.

Система екологічного страхування в Україні ґрунтується на нормативно-правовій та законодавчій базі. Головними джерелами страхового права є Конституція України, нормативно-правові акти Президента, Верховної Ради, Кабінету Міністрів, центральних органів державної влади. Основні з них - Закон України "Про відходи", Закон України "Про перевезення небезпечних вантажів".

Законодавством України передбачено страхування у добровільній та обов'язковій формах. До обов'язкових видів страхування відноситься страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів, страхування відповідальності експортера та особи, яка відповідає за утилізацію (видалення) небезпечних відходів, щодо відшкодування шкоди, яку може бути заподіяно здоров'ю людини, власності та навколишньому природному середовищу під час транскордонного перевезення та утилізації (видалення) небезпечних відходів, страхування цивільної відповідальності за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями.

Першою страховою організацією в Україні, що визначила екологічне страхування пріоритетним напрямком свого розвитку, була Українська Екологічна Страхова Компанія (УЕСК). Протягом 3,5 років існування УЕСК її клієнтами стали близько 200 підприємств. До законодавчого врегулювання обов'язкового екологічного страхування УЕСК здійснювала добровільні види страхування, а зараз надає послуги добровільного та обов'язкового страхування [12-19].

Розвиток системи екологічного страхування дозволить:

- сформувати єдину державну систему запобігання аварій, катастроф, надзвичайних ситуацій;
- створити екологічний страховий фонд для фінансування превентивних та інших заходів, спрямованих на запобігання екологічних аварій і техногенних катастроф та ліквідації їх наслідків;
- зменшити витрати підприємств по задоволенню претензій третіх осіб у зв'язку із завданням їм збитком;
- гарантувати виплату відшкодування незалежно від фінансового стану підприємств;
- виконувати функцію контролю за здійсненням суб'єктами господарювання заходів екобезпеки.

Екологічне страхування на сучасному етапі повинно стати реальним і ефективним механізмом залучення матеріальних ресурсів у діяльність щодо збереження екологічної безпеки населення і географічних територій України.

Основними проблемами для запровадження ефективного екологічного страхування є:

- низька правова свідомість та низький рівень дотримання законодавства;
- відсутність постійного моніторингу довкілля, що дало би змогу розрізнити існуюче та додаткове забруднення, яке виникло внаслідок настання аварійної ситуації;
- низька фінансова спроможність підприємств;
- відсутність статистики про техногенні аварії, що не дозволяє адекватно оцінити збитки та ризики настання;
- відсутність обміну інформацією між усіма страховими компаніями на українському ринку;
- практична відсутність взаємодії між державними структурами, науковими та комерційними установами, підприємствами, організаціями.

Співпраця між підприємствами, науковими організаціями, державними установами та страховими компаніями є гарантією мінімізації ризиків негативного впливу на довкілля.

Однак слід розуміти, що головна увага у будь-якій програмі поводження з побутовими відходами має приділятися роботі з населенням. Саме його активна позиція — запорука успішної діяльності в одних західних країнах, тоді як байдужість зводить нанівець зусилля в інших. Робота з населенням, хоч як це дивно, потребує і найбільших витрат. на виховання населення (у тому числі й на навчальну роботу в дитячих садках, школах, професійних та вищих навчальних закладах та пропаганду необхідності роздільного збирання відходів у засобах масової інформації) 70% коштів, на створення системи (чіткої структури, здатної ефективно поводитися з відходами) — 20%, на розв'язання технічних проблем (впровадження ефективних технологій переробки відходів) — 10%.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

У кваліфікаційній бакалаврській роботі наведено узагальнення дослідження екологічної оцінки впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище та пошук шляхів зниження екологічної напруги.

Встановлено, що Львівське міське сміттєзвалище розташоване в природній балці в районі с. Грибовичі і експлуатується з 1959 року. Площа звалища – 38,3 га, висота до 60 м, середньорічний вивіз відходів складав 1,050 тис. м³. Напруженості у ситуації зі сміттям Львова на Грибовицькому сміттєзвалищі має понад 50 років.

У 2020 р. ЛКП "Зелене місто" отримало дозвіл на будівельні роботи по рекультивації полігону. Рекультивация триватиме до 2025 року. Вона передбачає етапи: технологічний та біологічний. Технологічний етап, завершено у 2022 році, охоплює завдання: дегазація полігону та очищення фільтрату. Накопичена зі сміття рідина, яка утворює озера, викачується та проходить 4 стадії очищення, щоб в результаті отримати чисту воду без домішок. Після цього передбачаються такі етапи, як перепрофілювання ТПВ, укріття полігону спеціальним дренажним покриттям та укріття полігону шаром мінерального ґрунту. Далі покрийють 30-см шаром ґрунту, висіють траву, посадять чагарники та дерева. На сміттєзвалищі постане парк.

Проте і на зараз відчувається вплив Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. У підніжжі південно-східного схилу насипу звалища протікає два потоки, які несуть інфільтраційні води. Їх розхід становить 0,1-0,2 л/с по кожному. Сумарний розхід – 17-34 м³ /добу, що відповідає кількості опадів. Крім цього, атмосферні опади, інфільтруються в підземні води під сміттєзвалищем та через дно потоків. Інфільтраційні стоки вловлюють закритою осушувальною системою нижче сміттєзвалища по рельєфу. По закритій осушувальній системі стоки потрапляють у відкриту мережу меліоративних каналів на схід від дороги Львів – Жовква та скидаються в річку Малехівку. Разом з дощовими водами частина продуктів горіння з атмосфери випадає на поверхню землі та забруднює ґрунтовий і рослинний покрив.

На території прилеглий до сміттєзвалища, розташовані три земляні сховища кислого гудрону Львівського нафтомаєлозаводу, які експлуатуються з 1970 року і займають площу 10,9 га. З моменту експлуатації сховищ в них накопичено 200 тис. тон промислових відходів. Вода, яка проходить через гудрони та інші принади сміттєзвалища, перетворюється на смердючу багноу, збагачену кислотами, солями та шкідливими металами. Назбиралося її багато, що вона почала бити джерелами за кількасот метрів від сміттєзвалища, неподалік вулиці Щурата. Палить вона все на своєму шляху.

Упродовж IV кварталу 2020 року Державною екологічною інспекцією у Львівській області проводився моніторинг довкілля у зоні полігону ТПВ ЛМКП «Збиранка» у с. Великі Грибовичі. Встановлено, що спостерігається тенденція до зменшення забруднюючих речовин в ґрунтах. Хоча полігон твердих побутових відходів негативно впливає на ґрунти. Зафіксовані перевищення забруднюючих речовин відносно фону по показниках: азот амонійний, нітрати, хлориди, кобальт, марганець, свинець, мідь, залізо загальне, нафтопродукти, кадмій, цинк. Встановлено перевищення вмісту наступних забруднюючих речовин : **Нафтопродукти:** а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,72 рази вище за фон, б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 2,88 рази вище за фон. **Залізо (Fe):** а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,2 рази вище за фон; б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 8,6 рази вище за фон. Окрім того, у десяти випадках визначено перевищення вмісту важких металів (їх рухомі форми) (виділено синім кольором). Проте їх вміст не перевищує нормативні або фонові показники у 2 рази.

Упродовж IV кварталу 2020 року спеціалістами відділу інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Львівській області проводився кризовий моніторинг довкілля у зоні надзвичайної ситуації, що сталася на території полігону ТПВ ЛМКП «Збиранка» у с. Великі Грибовичі Жовківського району Львівської області. Місце спостережень: 1 - Меліоративний канал біля автодороги Львів-Рава-Руська, за 1 км. від підніжжя

полігону; 2 - Річка Малехівка, міст в с. Малехів, 100 м нижче впадіння меліоративного каналу; 3 - Річка Малехівка, перед впадінням у р. Полтва; 4 - Р. Полтва, 50 м вище впадіння р. Малехівка; 5 - Річка Полтва, приблизно 100 м нижче впадіння р. Малехівка; 6 - Річка Полтва, перед впадінням в р. Західний Буг, на мості в м. Буськ; 7 - Річка Західний Буг, міст на автодорозі Львів-Київ, нижче впадіння р. Полтва. За результатами досліджень поверхневих вод спостерігаються тенденції: в меліоративному каналі у місці сходження обвідних каналів біля автодороги Львів - Рава-Руська, приблизно 1 км від підніжжя полігону ТПВ зафіксовано незначне збільшення вмісту концентрацій забруднюючих речовин (хлоридів, азоту амонійного, біохімічного споживання кисню, хімічного споживання кисню); помітний незначний вплив меліоративного каналу на річку Малехівку; річка Малехівка не чинить негативного впливу на річку Полтву, оскільки дана річка зазнає забруднень вище гирла річки Малехівка (вище по течії); річка Полтва чинить значний негативний вплив на якісний стан річки Західний Буг, однак цей вплив не пов'язаний із полігоном ТПВ.

Лабораторні дослідження проб криничної води в с. Грибовичі, с. Великі Грибовичі, с. Малі Грибовичі, с. Малехів, с. Збиранка, м. Дубляни проводились протягом 5 місяців 2021 року. Виявлено підвищений вміст кадмію і свинцю в колодязній воді сіл В. Грибовичі і М. Грибовичі та місті Дубляни. Підвищений вміст фенолу 0.005 виявлено в місті Дубляни в пробі води, відібраній в січні 2021 року. В селах Малехів і Збиранка перевищення ГДК важких металів не виявлено. Споживання води з високим вмістом солей свинцю може супроводжуватись ураженням нервової, серцево судинної та видільної системи, порушеннями статевої і кровотворної функції людського організму. Протягом 2021-2022 років надзвичайній ситуації у системі питного водопостачання досліджуваних сіл та міста Дубляни при виникненні інфекційного захворювання не реєструвалися.

Проведено мікологічний аналіз, який показав значне перевищення кількості грибних пропагул у точках відбору зразків у місцях, де ґрунт

перебував понад декілька місяців, або був насичений інфільтратом. У ґрунті, який завозили, кількість грибних пропагул була суттєво нижчою. У контрольному взірці ґрунту з відстані 1 км кількість грибних пропагул була в межах норми.

Загалом, вплив Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище є негативним чинником, який впливає на усі компоненти довкілля.

Викладений у матеріал дає підстави зробити ряд рекомендацій:

- внаслідок діяльності сміттєзвалища забруднюються ґрунти, поверхневі та підземні води, атмосферне повітря суміжних територій;
- необхідно припинити сільськогосподарську діяльність у межах санітарно-захисної зони сміттєзвалища та на прилеглих забруднених територіях;
- переглянути межі існуючої СЗЗ відповідно до ГДК забруднюючих речовин;
- забезпечити поступання чистої води для населення, яке проживає в зоні впливу сміттєзвалища;
- забезпечити контроль якості сільськогосподарської продукції, яка поступає на харчові ринки із зони впливу сміттєзвалища.

ситуації : *монографія* / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. Львів : СПОЛОМ, 2021. 210 с

13. Андрейцев В. І., Пустовойт М. А., Калиновський С. В. та ін. Екологічна експертиза: право та практика. Київ, 1992. 206 с.

14. Грибовицьке сміттєзвалище «законсервували» вже на 75%. *Львівський портал. Новини Львова.*
URL: <https://portal.lviv.ua/news/2022/05/31/hrybovytske-smittiezvalyshche-zakonservuvaly-vzhe-na-75>.

15. Системи поводження з твердими побутовими відходами в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування. Київ: ПРООН/МПВСР, 2011. 48 с.

16. Гуменюк Г. Д. Поводження з відходами: вимоги Європейського Союзу і законодавства України. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2015. № 3. – С.26–29.

17. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2-99) «Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін. Міждержавний стандарт». URL: <http://document.ua/ohorona-prirodi -povodzhennja-z-vidhodami - tehnicnii-paspor-nor11387.html>

18. Картавий А. Г. Аналітична модель розробки логістичної системи в програмах поводження з відходами. *Вісник Національного транспортного університету*. 2011. № 23. С. 124-130.

19. Корнієнко І. В., Кошма А. І. Стан і напрями розв'язування проблеми утилізації екологічно-небезпечних побутових відходів. *Чернігівський науковий часопис. Серія 2, Техніка і природа* : електронний збірник наукових праць. Чернігів : ЧДІЕУ, 2012. № 1(3). С. 122–127

20. Якість ґрунтів поруч із Грибовичами погіршилась, – екологи. *Варіанти*. URL: <https://varianty.lviv.ua/49242-yakist-gruntiv-poruch-iz-hrybovychamy-pohirshylas-ekolohy>.

21. Попович В. В., Придатко О. В., Сичевський М. І., Попович Н. П., Панасюк М. А. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто – сміттєзвалище". *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27 (10). С. 73–76.
22. Історія львівського сміття. *Громадське телебачення - Останні новини дня, всі надзвичайні новини в Україні*. URL: https://hromadske.ua/special/istoriya_lvivskogo_smittyu.
23. Прокіп А. В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними. Львів. 2010. 212 с.
24. Попович Н. П., Мальований М. С., Попович В. В. Підвищення регіональної екологічної безпеки шляхом удосконалення логістичної системи поводження з відходами. *Науково-практичний журнал: «Екологічні науки»*. 2018. №1(20), Т.2, С.11–14
25. Мальований М., Бойчишин Л., Жук В., Горбач В., Решетняк О., Серета А., Слюсар В. Двостадійна аеробнореагентна технологія очищення інфільтратів сміттєзвалищ. Сталій розвиток – стан та перспективи: Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого - 3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). Львів, 2018. 147-150.
26. Попович В.В., Попович Н.П., Босак П.В. Моніторинг надзвичайних ситуацій Львівської області, пов'язаних із пожежами на об'єктах із складуванням відходів. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2021. № 2(10). С. 32–38. URL: <https://doi.org/10.33269/nvcz.2020.2.32-38>
27. Національна стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні : *Звіт про існуючу ситуацію в секторі та стратегічні питання*. Київ, 2004. 220 с.
28. Шмандій В. М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти) : дис. ... докт. техн. наук : 21.06.01 «Екологічна безпека» / Володимир Михайлович Шмандій. Харків, 2003. 356 с

29. International atomic energy agency, Underground Disposal of Radioactive Wastes: Basic Guidance, Safety Series No. 54, IAEA, Vienna (1970).

30. Leachate Characterization and Assessment of Groundwater Pollution Near Municipal Solid Waste Landfill Site / S. Mor et al. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2006. Vol. 118, no. 1-3. P. 435–456. URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-006-1505-7>

31. Стан довкілля у Львівській області (за результатами моніторингових досліджень) IV квартал 2020 року. Департамент екології та природних ресурсів. Львівська облдержадміністрація. 2021. 40 с.

32. Popovych V., Stepova K., Prydatko O. Environmental hazard of Novoyavorivsk municipal landfill. *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 247. P. 00025. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700025>

33. Suchecka T., Lisowski W., Czykwin R., Piatkiewicz W. Landfill leachate: water recovery in Poland. *Filtration & Separation*. 2006. Vol. 43, no. 5. P. 34–38. URL: [https://doi.org/10.1016/s0015-1882\(06\)70891-6](https://doi.org/10.1016/s0015-1882(06)70891-6)

ДОДАТОК

Додаток А

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. В. Грибовичі, мг/ дм³, а
Колі-індекс, дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Залужна,1	вул. Миру, 139	вул. Дублянська 296	ГДК
1	Cu	0,01	0,006	0,002	1,0
2	Zn	0,27	0,32	0,015	5,0
3	Mb	0,002	0,002	0,002	0,25
4	Pb	0,043	0,028	0,039	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	полі фосфати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0041	0,0054	0,0031	0,1
8	Sr	0,31	0,42	0,65	7,0
9	Cr	0,08	0,06	0,06	0,5
10	Co	0,017	0,018	0,0084	0,1
11	Ni	0,03	0,024	0,024	0,1
12	Ca	0,002	0,002	0,002	0,001
13	нафтопродукти	0,030	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	9	9	9	Н10
16	ЗМЧ	2	0	6	

Таблиця Б

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. Малехів, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ з/п	Інгредієнти	вул. Дорошенка, 70	вул. Дорошенка, 11	Вул. Франка, 2	ГДК
1	Cu	0,0006-0,007	0,0015-0,0055	0,0015-0,005	1,0
2	Zn	0,011-0,017	0,008-0,038	0,053-0,4	5,0
3	Mb	0,002	0,001-0,002	0,001-0,002	0,25
4	Pb	0,002-0,013	0,002-0,009	0,002-0,018	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	Поліфос-фати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0042-0,044	0,0015-0,007	0,0009-0,0051	0,1
8	Sr	0,05-0,7	0,05-0,28	0,13-0,56	7,0
9	Cr	0,0009-0,07	0,009-0,07	0,0009-0,050	0,5
10	Co	0,0034-0,034	0,0048-0,02	0,0008-0,02	0,1
11	Ni	0,045-0,018	0,00012-0,02	0,00010-0,09	0,1
12	Ca	0,0002	0,0002	0,00-2	0,001
13	нафтопродукти	0,03	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,0005-0,001	0,0005-0,001	0,0005-0,001	0,001
15	Колі-індекс	2380-9	23-9	230-9	10
16	ЗМЧ	15-0	119-1	30-10	

Таблиця В

Дані лабораторних досліджень криничної води в м. Дубляни, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Хмельницького, 51	вул. Хмельницького, 75	вул. Коцюбинського, 21	ГДК
1	Cu	0,0096	0,003	0,008	1,0
2	Zn	0,015	0,52	0,29	5,0
3	Mb	0,002	0,002	0,002	0,25
4	Pb	0,093	0,04	0,033	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	поліфосфати	0,01	0,1	0,01	3,5
7	Mn	0,004	0,011	0,006	0,1
8	Sr	0,44	0,4	0,39	7,0
9	Cr	0,08	0,04	0,055	0,5
10	Co	0,018	0,014	0,001	0,1
11	Ni	0,048	0,032	0,038	0,1
12	Ca	0,002	0,002	0,002	0,001
13	нафтопродукти	0,03	0,03	0,003	0,3
14	Фенол	0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	9	9	9	H10
16	ЗМЧ	0	2	6	

Таблиця Г

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. Збиранка, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Садова, 2	вул. Садова, 15	вул. Садова, 255	ГДК
1	Cu	0,002-0,022	0,0025-0,0048	0,0016-0,0029	1,0
2	Zn	0,009-0,02	0,002-1,081	0,01-0,009	5,0
3	Mb	0,002	0,002-0,0022	0,001-0,002	0,25
4	Pb	0,002-0,03	0,002-0,021	0,005-0,012	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	поліфосфати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0028-0,017	0,0036-0,012	0,0015-0,0059	0,1
8	Sr	0,025-0,56	0,035-0,23	0,7-0,025	7,0
9	Cr	0,0009-0,070	0,020-0,1	0,0009-0,025	0,5
10	Co	0,004-0,064	0,005-0,02	0,02-0,018	0,1
11	Ni	0,0014-0,075	0,0015-0,020	0,042-0,024	0,1
12	Ca	0,0002	0,0002	0,0002	0,001
13	нафтопродукти	0,3	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,0005-0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	23-9	9	9	H10
16	ЗМЧ	157-0	0	0	