

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

на тему: **«Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області»**

601-мТЗ 11393309 ПЗ

Виконав студент групи 601-мТЗ
спеціальності 183 Технології захисту
навколишнього середовища
Керівник:
д.т.н., професор

М.О. Ганженко

В.В. Вамболь

Рецензент: Еколог КП «Спецкомунтранс»

Садовнікова Н.М.

Полтава - 2025

Форма № Н-9.01

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(О.Е. Ілляш)

(підпис) (ПІБ)

2024 року

(дата)

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
ГАНЖЕНКУ МИХАЙЛУ ОЛЕКСІЙОВИЧУ

1. Тема роботи Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області.
Керівник роботи Вамболь Віола Владиславівна, д.т.н., професор,
затверджені наказом Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка від “09” серпня 2024 року № 818-ф.а.

2. Строк подання студентом роботи _____
(дата)

3. Вихідні дані до роботи

1. Наукові публікації по темі роботи.

2. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. Проблематика організації систем поводження з твердими побутовими відходами у громадах полтавської області. Розділ 2 Організація систем поводження з ТПВ у громадах Полтавської області. Розділ 3. Аналіз практик організації систем поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС. Розділ 4. Напрямки удосконалення систем поводження з відходами у територіальних громадах Полтавської області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1) Титульний лист альбому креслень. 2) Характеристика роботи, 3) Аналіз відомих досліджень, 4) Структурно-логічна схема досліджень, 5) Проблемні питання організації систем поводження ТПВ у громадах Полтавської області, 6) Види відходів та специфіка транспортування, 7)

Технології та методи транспортування ТПВ, 8) Типи та стан спеціалізованого транспорту, 9) Специфіка організації маршрутів та транспортної мережі, 10) Дороги, що проходять територією громад і залучені до збору ТПВ (на прикладі Опішнянської ТГ), 11) Контейнерне забезпечення, 12) Фактори, що визначають ефективність систем збирання ТПВ, 13) Аналіз практик організації систем поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС, 14) Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перші 4 аркуші плакатів, постановка завдань досліджень	02.10.24 - 22.10.24	
2	6 аркуші плакатів, проблематика організації систем поводження з твердими побутовими відходами у громадах полтавської області.	22.10.24 – 05.11.24	
3	7 аркуші плакатів, організація систем поводження з ТПВ у громадах Полтавської області.	06.11.24 – 26.11.24	
4	10 аркушів, аналіз практик організації систем поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС.	27.11.24 – 21.12.24	
5	13 аркушів плакатів, напрямки удосконалення систем поводження з відходами у територіальних громадах Полтавської області.	21.12.24 – 12.01.25	
6	14 аркушів плакатів, формулювання висновків	12.01.25 - 17.01.25	

Студент _____

(підпис)

М.О. Ганженко

Керівник роботи _____

(підпис)

В.В. Вамболь

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМАТИКА ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	10
1.1. Проблемні питання організації систем поводження ТПВ у громадах Полтавської області.....	10
1.2. Завдання дослідження.....	15
1.3. Структурно-логічна схема та методологія досліджень.....	17
Висновки до розділу 1.....	21
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ У ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	22
2.1.1. Існуючі методи збирання ТПВ у громадах Полтавської області.....	22
2.1.1.1. Основні методи збирання ТПВ у громадах Полтавської області....	22
2.1.1.2. Логістика збору та транспортування ТПВ.....	23
2.1.1.3. Методи збирання небезпечних відходів.....	24
2.1.2. Існуючі методи транспортування ТПВ.....	25
2.1.2.1. Технології та методи транспортування ТПВ.....	25
2.1.2.2. Типи та стан спеціалізованого транспорту.....	28
2.1.2.3. Специфіка організації маршрутів та транспортної мережі.....	31
2.1.2.4. Специфіка контейнерного забезпечення.....	35
2.1.2.5. Міжмуніципальне співробітництво у сфері транспортування ТПВ	37
2.1.2.6. Види відходів та специфіка транспортування.....	38
2.2. Фактори, що визначають ефективність систем збирання ТПВ.....	40
2.2.1. Організаційні фактори.....	40
2.2.2. Технологічні фактори.....	41

					601 – мТЗ №1393309 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ганженко М.О.			Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник		Вамболь В.В.					4	89
Н. Контр.						<i>Національний університет ім. Юрія Кондратюка</i>		
Затверд.		Ілляш О.Е.						

2.2.2.1. Типи контейнерів.....	42
2.2.2.2. Технології збору.....	43
2.2.2.3. Соціальні фактори.....	43
2.2.2.4. Економічні фактори.....	44
2.2.2.5. Екологічні фактори.....	45
2.2.2.6. Оптимізація логістичних маршрутів та частоти вивезення ТПВ...	45
Висновки до розділу 2.....	46
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПРАКТИК ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СІЛЬСЬКИХ МУНІЦИПАЛІТЕТАХ КРАЇН ЄС.....	48
3.1. Структура системи поводження з відходами в сільських муніципалітетах Австрії.....	48
3.1.1. Організація системи збирання відходів у сільських громадах Тіроля.....	49
3.1.2. Організація системи збирання відходів у сільських громадах Верхньої Австрії.....	52
3.1.4. Модель мобільного збору відходів у Каринтії та Штирії.....	54
3.2. Аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах Німеччини.....	57
3.2.1. Роздільний збір відходів.....	57
3.2.2. Планування та організація маршрутів.....	58
3.2.3. Інформування населення.....	58
3.2.4. Мобільні пункти збору.....	59
3.2.5. Використання цифрових технологій.....	60
3.2.6. Економічні та екологічні переваги.....	60
3.3. Аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах Швеції.....	60
3.3.1. Технології та обладнання для збирання та перевезення.....	61
3.3.2. Планування та організація маршрутів.....	63

3.3.3. Освітні програми для населення.....	65
3.3.4. Системи співпраці між громадами.....	66
3.3.5. Мобільні пункти збору.....	66
3.3.6. Інтегровані системи управління відходами.....	67
Висновки до розділу 3.....	67
РОЗДІЛ 4. НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	70
4.1. Розширення контейнерної інфраструктури та облаштування майданчиків.....	70
4.2. Модернізація парку сміттєзбиральної техніки.....	71
4.3. Впровадження роздільного збору відходів.....	73
4.4. Оптимізація маршрутів транспортування відходів.....	74
4.5. Підвищення обізнаності та участі населення.....	75
4.6. Залучення додаткових джерел фінансування.....	75
4.7. Міжмуніципальне співробітництво.....	76
4.8. Енергетичне використання відходів.....	76
4.9. Контроль якості послуг.....	77
Висновки до розділу 4.....	77
Загальні висновки.....	79
Список використаних джерел.....	81
Додаток А Приклад між муніципального співробітництва громад.....	87

ВСТУП

Актуальність роботи. На даний час місцеві регіональні системи поводження з відходами, які реалізовані в громадах Полтавської області далекі від ідеалу є безліч недоліків, які обумовлені демографічною ситуацією, соціально-економічними аспектами, регіональними особливостями, і які потребують негайного вирішення. Для вирішення цих проблем можуть бути задіяні різні шляхи і в цьому плані цікавим є досвід європейських муніципалітетів аналогічного адміністративного устрою. Особливу увагу слід приділяти муніципалітетам, які схожі за своєю інфраструктурою, демографією, соціологією, економікою до сільських і селищних громад Полтавської області. В міських громадах вирішення проблем із збиранням, вивозом та утилізацією відходів є більш-менш вирішеними. У сільських громадах дуже часто спостерігається ситуація, коли систем поводження з відходами, особливо в віддалених населених пунктах, у малочисельних населених пунктах, взагалі не існує. В багатьох громадах місцеві системи поводження з відходами знаходяться в зародковому стані. Процес впровадження технологій роздільного збору іде доволі повільно. На те є ряд суб'єктивних і об'єктивних причин. Але враховуючи національні і регіональні тенденції розвитку систем поводження з відходами, в тому числі і ті, які прописані в Регіональному плані управління відходами Полтавської області до 2030 року, слід провести детальний аналіз існуючого стану та намітити шляхи удосконалення місцевих і регіональних систем поводження з відходами для виведення їх на якісно новий рівень. Аналіз окремих аспектів проведений іншими дослідниками дозволяє виділити ряд таких проблемних моментів як недосконалість матеріально-технічної бази, недосконалість логістичного планування та інші. Але європейський досвід є набагато ширшим і доводить, що тільки вирішенням цих двох питань неможливо вивести систему регіонального поводження з відходами на високоефективний рівень. Для цього необхідний більш ґрунтовний аналіз встановлення всіх проблемних аспектів які існують в громадах Полтавської області, розгляд передових технологій не тільки організаційних а й технічних, які

використовуються при розв'язанні питань поводження з відходами. Тому, тематика даної роботи є надзвичайно актуальною в сучасних умовах України.

Метою дослідження є підвищення ефективності системи обробки відходів в Полтавській області з урахуванням передового європейського досвіду. Для досягнення цієї мети були сформульовані та вирішені такі **основні завдання**:

— аналіз існуючого стану сучасних систем поводження з відходами територіальних громадах Полтавської області;

— аналіз передової європейського досвіду в організації систем поводження з відходами сільських муніципалітетах;

— порівняння проблемних аспектів і шляхів їх вирішення в українських і полтавських технологіях поводження з відходами;

— розробка шляхів удосконалення систем поводження з відходами територіальних громад Полтавської області.

Об'єктом дослідження є організація систем поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) на рівні територіальних громад.

Предметом дослідження є недоліки існуючих системи управління відходами в територіальних громадах Полтавської області та передовий європейський досвід у вирішенні питань поводження з твердими побутовими відходами.

Методологія дослідження. Для вирішення цих завдань використовувалися методи системного аналізу, а також комбінація методів системного та факторного аналізу. При виконанні четвертого завдання використовувалися методи структурно-логічного синтезу.

Наукова новизна дослідження полягає у наступному:

— набула подальшого розвитку систематизація проблемних аспектів організації систем поводження з відходами в територіальних громадах Полтавської області;

— сформульовано основні напрямки удосконалення систем поводження з відходами в громадах Полтавської області, в ході чого вперше акцентовано увагу

на необхідності активного поширення міжмуніципального співробітництва та впровадження сучасних цифрових технологій моніторингу і контролю.

Практична цінність отриманих результатів полягає в наступному: визначені в роботі теоретичні положення і методичні підходи направлені на підвищення ефективності організації місцевих та регіональних систем поводження з відходами і можуть бути рекомендовані до впровадження адміністраціям територіальних громад Полтавської області.

Особистий внесок магістранта - самостійно виконав основний обсяг аналітичних досліджень і отримав ключові теоретичні та практичні результати.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні матеріали дослідження були представлені на науковій V Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (19 грудня 2024 року, Полтава).

Публікації. Бредун В.І., Ганженко М.О., Міжмуніципальне співробітництво як шлях підвищення ефективності систем поводження з відходами в Полтавській області. / «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» – 2024»: Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (19 грудня 2024 року, Полтава). Полтава: НУПП, 2024. С.74-77.

Структура роботи. Магістерська робота містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Повний обсягу пояснювальної записки 89 стор., основного тексту - 86 сторінка. Пояснювальна записка містить 1 додаток, 4 рисунків, 3 таблиць та список використаних джерел з 49 найменувань. Графічна частина роботи містить 14 плакатів.

РОЗДІЛ 1.

ПРОБЛЕМАТИКА ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Проблемні питання організації систем поводження ТПВ у громадах Полтавської області

У сучасних умовах проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є однією з ключових у сфері екологічної безпеки [1]. Полтавська область, як і інші регіони України, стикається зі складнощами щодо ефективного управління відходами. Розвинені міські та сільські громади мають потребу у впровадженні сучасних систем збору, транспортування, утилізації та переробки ТПВ [2]. Неправильне поводження з відходами створює загрози для довкілля та здоров'я населення, а також призводить до деградації природних ресурсів. Метою цього дослідження є аналіз основних проблем і викликів, з якими стикаються громади Полтавської області при організації систем поводження з ТПВ, а також пропозиції щодо шляхів їх подолання.

У Полтавській області щорічно утворюється значна кількість ТПВ, основну частину яких становлять побутові відходи, пакувальні матеріали, пластикові вироби, папір, харчові відходи тощо. За останні роки спостерігається зростання кількості сміття у зв'язку з підвищенням споживання товарів і послуг. Однак системи збору й утилізації ТПВ залишаються недостатньо розвиненими.

У громадах Полтавської області відсутня ефективна централізована система збору та транспортування відходів. Більшість сільських громад не має власної інфраструктури для збору ТПВ, а в деяких населених пунктах взагалі немає організованих пунктів збору ТПВ. Це призводить до накопичення сміття на несанкціонованих звалищах, які стають джерелом забруднення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря.

Полігони та звалища в Полтавській області не відповідають сучасним екологічним стандартам. Більшість з них перевантажені та не оснащені системами для безпечного захоронення відходів, такими як дренажні системи або спеціальні

мембрани для захисту ґрунтів. Ці об'єкти часто розміщені неподалік від водних об'єктів або поблизу житлових районів, що створює ризики для здоров'я населення.

Однією з основних проблем поводження з ТПВ у Полтавській області є недостатньо розвинена система роздільного збору сміття. У багатьох громадах області спостерігається низький рівень впровадження інфраструктури для сортування, що значно ускладнює подальшу переробку відходів та збільшує обсяги сміття, яке потрапляє на полігони.

Основні причини низького рівня сортування відходів:

1. Недостатня кількість контейнерів для роздільного збору. Більшість громад області мають обмежену кількість спеціальних контейнерів для сортування різних типів відходів (папір, пластик, скло, органіка). Як правило, сміттеві баки призначені для змішаних відходів, що не дозволяє організувати якісне сортування на етапі збору.

2. Відсутність систематичного підходу до роздільного збору в сільських районах. У містах ситуація трохи краща, однак у сільських громадах Полтавської області ситуація з сортуванням ще гірша. У багатьох селах взагалі відсутні контейнери для збору сміття, не кажучи про спеціалізовані баки для окремих категорій відходів.

3. Низький рівень екологічної свідомості населення. Відсутність масових інформаційних кампаній з підвищення екологічної грамотності призводить до того, що населення часто не розуміє важливості роздільного збору сміття. Люди не бачать зв'язку між своїми діями та екологічними проблемами, такими як забруднення довкілля, викиди парникових газів і виснаження ресурсів.

4. Недосконалість законодавчої бази та відсутність стимулів. Законодавство України [3] передбачає відповідальність за сортування відходів, проте на практиці це положення не реалізується в повній мірі. У громадах відсутня ефективна система штрафів за недотримання правил сортування або економічних стимулів, які б заохочували населення до екологічно відповідального поводження з ТПВ.

5. Відсутність матеріальних стимулів для переробки. Через низький рівень переробки ТПВ сортування сміття на початкових етапах стає неефективним.

Відсутність переробних заводів або пунктів прийому вторсировини обмежує можливості для економічного використання відсортованих матеріалів.

Низький рівень сортування призводить до низки негативних наслідків.

Зростання обсягу захоронених відходів. Через низьке сортування більшість відходів потрапляють на полігони без попередньої обробки, що призводить до їх швидкого наповнення та створює додаткові екологічні проблеми, такі як забруднення ґрунту та водних ресурсів.

Втрати цінних ресурсів. Багато матеріалів, що могли б бути перероблені та використані повторно, потрапляють на сміттєзвалища, зокрема пластик, скло, метал та папір. Це призводить до збільшення обсягу сміття та втрати можливості використання цих матеріалів у виробничих процесах.

Зростання забруднення навколишнього середовища. Неорганізоване захоронення відходів сприяє виділенню небезпечних речовин, таких як метан, аміак та токсичні рідини, що потрапляють у воду і ґрунт, посилюючи забруднення довкілля [4].

Однією з найсерйозніших проблем поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області є відсутність сучасної інфраструктури для переробки відходів. Це призводить до того, що основна частина ТПВ не піддається жодній обробці та утилізується на переповнених полігонах. Наявність ефективної інфраструктури дозволила б зменшити обсяги відходів, що підлягають захороненню, та збільшити частку відходів, які можна переробити і повторно використовувати.

Окремо слід виділити проблеми, пов'язані з інфраструктурою для переробки ТПВ.

У Полтавській області практично відсутні підприємства, які здійснюють переробку побутових відходів. Більшість громад не мають доступу до спеціалізованих заводів або сортувальних станцій, що ускладнює утилізацію відходів і обмежує можливості для вторинної переробки ресурсів. Невелика кількість переробних об'єктів зосереджена переважно у великих містах, тоді як сільські райони залишаються практично без доступу до такої інфраструктури.

Полігони для захоронення ТПВ у більшості громад області не відповідають сучасним екологічним вимогам. Вони не оснащені системами для захисту ґрунту від забруднення, відсутні спеціальні дренажні системи для збору фільтрату, що утворюється при розкладанні відходів. Через це полігони стають джерелами забруднення ґрунтів та підземних вод. Крім того, полігони швидко наповнюються через відсутність попереднього сортування або переробки сміття.

Для ефективної переробки ТПВ необхідні сортувальні лінії, де відходи могли б розділятися на різні типи матеріалів (пластик, скло, метал, органіка тощо). Відсутність таких ліній у більшості громад унеможлиблює навіть початковий етап переробки – сортування. Це знижує економічну ефективність можливого подальшого перероблення сміття та ускладнює утилізацію цінних ресурсів, таких як пластик, папір та метали.

Одним з перспективних напрямків переробки органічних відходів є виробництво біогазу. Однак у Полтавській області практично відсутні установки для виробництва біогазу з органічних відходів, таких як харчові залишки або сільськогосподарські відходи. Це призводить до того, що органічні відходи потрапляють на полігони, де при їхньому розкладанні виділяється метан – один із парникових газів, що сприяє глобальному потеплінню.

Розвиток інфраструктури для переробки ТПВ вимагає значних фінансових інвестицій. Проте у Полтавській області відчувається дефіцит інвестицій як з боку держави, так і з боку приватного бізнесу. Відсутність економічної підтримки, у тому числі державних програм стимулювання інвесторів, перешкоджає будівництву сучасних сміттєпереробних заводів і впровадженню новітніх технологій для переробки.

Через перелічені проблеми відсутності інфраструктури для переробки ТПВ в області спостерігається наступна ситуація.

Накопичення відходів на полігонах. Через відсутність можливості переробляти сміття його значна частина залишається на звалищах, де відбувається повільний процес розкладання, що може тривати десятки або навіть сотні років. Це

призводить до швидкого заповнення полігонів і необхідності створення нових, що займає все більше територій.

Втрата можливості повторного використання ресурсів. У відходах містяться матеріали, які можуть бути використані повторно, такі як пластик, метал, скло, папір. Однак через відсутність переробної інфраструктури ці цінні ресурси просто знищуються або захоронюються, що веде до марнування природних ресурсів.

Забруднення довкілля. Через те, що органічні відходи та інші небезпечні матеріали (наприклад, батарейки, лампи з ртутним вмістом) потрапляють на полігони без попередньої обробки, існує ризик серйозного забруднення ґрунтів, підземних вод і атмосферного повітря. Токсичні речовини, які виділяються під час розкладання таких матеріалів, можуть потрапляти в довкілля, завдаючи шкоди екосистемам та здоров'ю людей.

Соціально-економічні втрати. Недостатній рівень переробки відходів призводить до втрат для місцевої економіки. Створення переробних заводів та підприємств могло б не тільки сприяти екологічній безпеці, але й створювати нові робочі місця для населення регіону, стимулювати розвиток місцевого бізнесу та залучати інвесторів.

Серед інших проблемних ситуацій в системі поводження з ТПВ в Полтавській області можна виділити проблеми фінансування. Організація систем збору, транспортування та утилізації ТПВ потребує значних фінансових ресурсів. Більшість громад Полтавської області не має достатнього фінансування для забезпечення ефективної роботи цих систем. Недофінансування призводить до скорочення частоти вивезення сміття, погіршення стану інфраструктури, а також браку коштів на модернізацію полігонів і створення нових сміттепереробних підприємств.

Відсутність стратегічного планування. Існують громади, у яких відсутні довгострокові плани щодо поводження з ТПВ. Бракує комплексного підходу до вирішення проблем з відходами, який би включав сортування, переробку, утилізацію та повторне використання відходів. Без належної координації та стратегічного підходу проблема сміття залишатиметься невирішеною.

Вплив на екологічну ситуацію в області та здоров'я населення. Неefективне поводження з ТПВ призводить до серйозних екологічних та соціальних наслідків. Забруднення ґрунтів та водних об'єктів, що виникає через звалища, загрожує біорізноманіттю, а також якості питної води. Також велика кількість сміття, що накопичується на полігонах, сприяє виділенню метану, парникового газу, що прискорює зміни клімату. Для мешканців громад Полтавської області існує ризик виникнення хвороб, пов'язаних з погіршенням санітарних умов і забрудненням повітря.

1.2. Завдання дослідження.

Аналіз розглянутих вище проблем в організації систем поводження з відходами громад Полтавської області дозволив сформулювати основні завдання дослідження:

1. Аналіз поточної ситуації з поводженням ТПВ у громадах Полтавської області:

- провести детальне дослідження існуючих систем збору, транспортування та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) у Полтавській області. Зібрати статистичні дані щодо кількості ТПВ, місць їхнього скупчення, рівня обробки та переробки;

- вивчити типові проблеми, з якими стикаються громади в Полтавській області: відсутність інфраструктури, перевантаження полігонів, низький рівень сортування відходів, а також екологічні наслідки від неправильного захоронення ТПВ;

- виявити прогалини у законодавчій та нормативній базі України щодо поводження з відходами, які перешкоджають розвитку ефективної системи управління відходами.

В результаті ми отримаємо чітке розуміння проблем та викликів, з якими стикаються громади Полтавської області при управлінні ТПВ. Результати аналізу дозволять ідентифікувати ключові перешкоди для ефективного управління відходами та шляхи їх подолання.

2. Оцінка існуючих методів організації систем поводження з відходами в громадах області:

- провести аналіз існуючих методів збору та транспортування відходів у сільських та міських громадах. Оцінити, як ці методи впливають на ефективність поводження з відходами;

- визначити, які технічні та організаційні аспекти (кількість контейнерів, частота збору відходів, транспортна логістика) впливають на продуктивність системи та сприяють погіршенню екологічної ситуації;

- провести огляд ефективності використання фінансових та матеріальних ресурсів на підтримку діючих систем збирання і транспортування ТПВ.

Результатом стане комплексний аналіз сильних та слабких сторін існуючих методів поводження з відходами. Ця інформація дозволить виявити найкращі практики, які можна масштабувати, а також сфери, що потребують покращення

3. Порівняльний аналіз систем поводження з ТПВ у сільських муніципалітетах країн ЄС:

- дослідити системи поводження з відходами в сільських муніципалітетах Австрії, Швеції та Німеччини, щоб виявити успішні практики та підходи, які можуть бути використані в Україні. Зокрема, звернути увагу на такі аспекти, як рівень сортування відходів, наявність переробних заводів, механізми заохочення населення до екологічно відповідальної поведінки;

- проаналізувати законодавчі ініціативи та політичні рішення, які сприяли ефективному функціонуванню систем поводження з ТПВ у цих країнах;

- визначити, які технологічні рішення та інфраструктурні елементи (сортувальні станції, заводи з переробки, установки для виробництва біогазу) можуть бути адаптовані для українських умов.

Результати цього аналізу дадуть можливість визначити, які технологічні рішення та підходи можна адаптувати для Полтавської області. Це може включати запровадження сортувальних ліній, побудову переробних заводів або застосування практик з утилізації органічних відходів для виробництва біогазу.

4. Розробка рекомендацій для удосконалення систем поводження з відходами:

- надати практичні рекомендації для підвищення ефективності систем збирання та транспортування ТПВ в Полтавській області. Це можуть бути пропозиції щодо покращення матеріально-технічної бази, удосконалення логістики та частоти вивезення відходів;

- запропонувати заходи з розширення інфраструктури для переробки відходів: від будівництва сортувальних станцій до впровадження технологій перетворення органічних відходів у біогаз;

- вказати на необхідність підвищення рівня екологічної освіти населення та запуску інформаційних кампаній для стимулювання екологічно відповідальної поведінки.

Дані рекомендації щодо модернізації систем поводження з ТПВ повинні включати організаційні та технологічні пропозиції. Рекомендації будуть спрямовані на підвищення ефективності системи, зменшення екологічного навантаження та збільшення рівня переробки відходів.

1.3. Структурно-логічна схема та методологія досліджень

Наші дослідження охоплюють широкий спектр питань, послідовність опрацювання яких наведена у структурно-логічній схемі на рис. 1.

Розглянемо кожний етап, враховуючи послідовність виконання, зміст, результати та методологічну основу.

Аналіз проблем, пов'язаних зі збиранням та транспортуванням твердих побутових відходів (ТПВ) у громадах Полтавської області. Цей етап має на меті виявлення проблемних аспектів організації систем збирання і транспортування ТПВ, які характерні для населених пунктів Полтавської області. Основний акцент робиться на аналізі типових проблем, з якими стикаються місцеві громади у процесі управління ТПВ. Зокрема, розглядаються такі фактори, як тип і масштаб громади, доступність транспортних ресурсів та інфраструктури, рівень фінансування,

правові аспекти, а також рівень обізнаності населення щодо правил поводження з відходами.



Рис. 1. Структурно-логічна схема дослідження.

Аналіз української практики організації транспортування ТПВ: у цьому підрозділі досліджується чинна практика транспортування відходів у різних регіонах України. Мета полягає у виявленні успішних практик і загальних проблем, з якими стикаються українські громади.

Ознайомлення з європейським досвідом застосування технологій транспортування відходів: цей елемент включає вивчення передового досвіду європейських країн у сфері транспортування ТПВ. Аналізуються сучасні підходи, ефективність різних видів техніки, регулювання і стандарти, що застосовуються в ЄС, а також можливість їх адаптації до умов українських громад.

Для цього етапу використовуються методи порівняльного аналізу, збору даних через огляд літератури та нормативних актів, а також емпіричні дослідження (інтерв'ю з представниками громад). Результатом етапу є узагальнення типових проблем, а також формулювання основних обмежень та викликів, які постають перед громадами Полтавської області у сфері транспортування ТПВ.

Наступний етап дослідження - аналіз сучасних технологій та обладнання для збирання та транспортування ТПВ

На цьому етапі дослідження фокусується на технічних аспектах збирання та транспортування ТПВ, зокрема на сучасних технологіях та типах обладнання, які можуть застосовуватися у населених пунктах Полтавської області. Окрім цього, особливу увагу приділено аналізу класифікації сміттевозів, визначенню факторів, що впливають на ефективність рухомого складу, а також дослідженню пропозицій від європейських та українських виробників.

Аналіз класифікації сміттевозів: розглядаються різні типи сміттевозів, їх технічні характеристики, переваги та недоліки у контексті збору і транспортування ТПВ у міських і сільських умовах. Це включає аналіз можливостей техніки для збирання відходів у місцях з обмеженим доступом, а також для транспортування великих обсягів відходів на далекі відстані.

Встановлення факторів, що визначають ефективність функціонування рухомого складу: аналізуються фактори, які впливають на ефективність роботи сміттевозів, такі як економічність використання палива, частота обслуговування, експлуатаційні витрати, маневреність та технічна надійність обладнання.

Дослідження пропозицій сміттевозів від європейських і українських виробників: проводиться огляд існуючих моделей сміттевозів, які доступні на українському та європейському ринках. Вивчаються технічні характеристики, вартість, наявність сервісного обслуговування і можливість адаптації обладнання до специфічних умов Полтавської області.

Методи технічного аналізу та огляд існуючих ринкових пропозицій дозволяють зібрати об'єктивні дані про сучасне обладнання для транспортування ТПВ. Використовуються методи систематизації та порівняльного аналізу, щоб

виокремити найбільш ефективні типи техніки для використання в місцевих умовах. Результатом цього етапу є визначення переліку технологічних рішень та типів обладнання, яке підходить для транспортування ТПВ у Полтавській області.

Після аналізу проблем та існуючих рішень, наступним етапом є вибір транспортно-технологічного забезпечення для громад Полтавської області. Це включає інтеграцію отриманих результатів та вибір оптимальних технологій та засобів транспортування ТПВ з урахуванням місцевих умов та ресурсів.

Формування технологічно-логістичних вимог: на основі попереднього аналізу визначаються конкретні вимоги до транспортного та технологічного забезпечення. Це включає вимоги до потужності техніки, її маневреності, економічності, а також особливості обслуговування.

Цей етап базується на методах прогнозування та моделювання, а також на експертних оцінках щодо потенційних вимог і навантажень на транспортні засоби. Результатом є чіткий перелік технічних вимог, який може бути використаний для розробки або закупівлі відповідного обладнання.

Завершальним етапом є формулювання практичних рекомендацій щодо вибору і експлуатації спеціалізованих транспортних засобів, з урахуванням специфіки населених пунктів Полтавської області та їхніх потреб у сфері поводження з ТПВ.

Розробка рекомендацій щодо вибору і використання: на основі аналізу результатів попередніх етапів формуються рекомендації, які стосуються вибору оптимальних транспортних засобів для збирання і транспортування ТПВ. Це можуть бути рекомендації щодо типів сміттєвозів, умов їх експлуатації, графіків обслуговування та економічної обґрунтованості їх використання.

На цьому етапі застосовується комплексний підхід, який включає методи узагальнення, прогнозування та експертних оцінок. Результати попередніх етапів інтегруються в єдину систему, що дозволяє зробити обґрунтовані рекомендації.

Висновки до розділу 1

Полтавська область, як і інші регіони України, стикається зі складнощами щодо ефективного управління відходами. Особливо гостро це відчувається в сільських громадах.

Більшість сільських громад не має власної інфраструктури для збору ТПВ.

Полігони та звалища в Полтавській області не відповідають сучасним екологічним стандартам. Більшість з них перевантажені та не оснащені системами для безпечного захоронення відходів, такими як дренажні системи або спеціальні мембрани для захисту ґрунтів.

Однією з основних проблем поводження з ТПВ у Полтавській області є недостатньо розвинена система роздільного збору сміття.

Однією з найсерйозніших проблем поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області є відсутність сучасної інфраструктури для переробки відходів.

Більшість громад області мають недосконалу технологічно-логістичну складову системи поводження з відходами.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ У ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1.1. Існуючі методи збирання ТПВ у громадах Полтавської області

Ефективне управління твердими побутовими відходами (ТПВ) є ключовою складовою екологічної політики сучасних територіальних громад. У Полтавській області, як і в багатьох інших регіонах України, дедалі більше уваги приділяється впровадженню сучасних систем збору, транспортування та переробки відходів, що дозволяє зменшити навантаження на природні ресурси та покращити санітарно-гігієнічний стан територій.

2.1.1.1. Основні методи збирання ТПВ у громадах Полтавської області

Планово-подвірний (контейнерний) метод є одним із найбільш розповсюджених і ефективних способів збирання відходів. Зокрема, у Котелевській громаді використовується контейнерна система, де в приватному секторі встановлюються контейнери об'ємом 0,12 м³, а для багатоповерхової забудови та громадських установ — контейнери більшого об'єму (1,1 м³). Перевага такого підходу полягає в організованому зборі відходів, який здійснюється за графіком. Це дозволяє підтримувати чистоту території та оптимізувати процес вивезення відходів. Важливим аспектом є те, що збирання ТПВ виконується централізовано спеціалізованими транспортними засобами, що мають обладнання для автоматизованого завантаження контейнерів.

Незмінювані збірники – це ще один популярний метод збирання ТПВ у сільських та міських населених пунктах Полтавщини. Вони встановлюються в межах контейнерних майданчиків, куди жителі можуть приносити відходи протягом визначеного періоду. Після заповнення контейнерів їх вивозять до пунктів сортування чи на сміттєперевантажувальні станції. Така система дозволяє зберегти чистоту на вулицях і мінімізує кількість сміття, що потрапляє до природного середовища

У багатьох громадах області запроваджується роздільне збирання відходів, що дає можливість зменшити кількість сміття, яке направляється на полігони, а також забезпечити вторинну переробку таких матеріалів, як папір, скло, пластик та метал. Наприклад, у Котелевській громаді на контейнерних майданчиках встановлюються окремі контейнери для різних типів ресурсоцінних відходів [5]. Це не лише знижує екологічне навантаження на полігони, а й сприяє розвитку вторинної переробки, створюючи можливості для економічного використання матеріалів.

Однак для малих сільських громад, таких як, наприклад, Мартинівська суттєвою проблемою при впровадженні систем роздільного збирання відходів є невеликі обсяги утворення ресурсоцінних фракцій [6], що вимагає дуже ретельно логістичного планування з метою забезпечення рентабельності технології роздільного збору.

2.1.1.2. Логістика збору та транспортування ТПВ

Ефективність системи збору ТПВ значною мірою залежить від правильної організації логістичних маршрутів, за якими здійснюється вивезення відходів. У Котелевській громаді детально розроблені маршрути, що враховують густоту забудови, місцезнаходження контейнерів і обсяг відходів. Наприклад, для селищного типу Котельва були розроблені дві технологічні схеми збору ТПВ, які передбачають розподіл контейнерних майданчиків за певними районами і типами забудови

Одним із важливих аспектів збору і вивезення ТПВ є використання спеціалізованого транспорту. У Полтавській області для цього застосовуються сміттєвози з пресувальним обладнанням, що дозволяє ущільнювати відходи прямо під час завантаження, тим самим знижуючи обсяги перевезеного сміття. Крім того, використовується спецтранспорт для збирання роздільно зібраних відходів, а також небезпечних відходів

2.1.1.3. Методи збирання небезпечних відходів

Збирання небезпечних відходів є важливою складовою загальної системи поводження з ТПВ, оскільки такі відходи мають серйозний негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. До небезпечних відходів відносяться батарейки, люмінесцентні лампи, електроніка, медичні відходи, хімічні речовини, ртутні термометри, акумулятори тощо. У громадах Полтавської області все більше уваги приділяється правильній організації збирання та утилізації цих видів відходів. Нижче наведені основні методи і механізми, які впроваджуються для збору небезпечних відходів.

У деяких громадах Полтавської області створюються спеціальні стаціонарні пункти прийому небезпечних відходів. Такі пункти є доступними для населення і розташовані в громадських місцях або на території сміттєпереробних об'єктів. Вони працюють за графіком і приймають від населення небезпечні відходи, які не можна змішувати з побутовим сміттям.

Наприклад, у громадах на Полтавщині діють пункти збору батарейок, ртутних ламп і термометрів. Люди можуть приносити ці відходи до пунктів безкоштовно, що мотивує населення до участі у програмі. Діяльність таких пунктів спрямована на зменшення кількості небезпечних відходів, що потрапляють на звичайні сміттєзвалища, та підвищення рівня екологічної безпеки.

Окрім стаціонарних пунктів, для збирання небезпечних відходів у деяких громадах використовується мобільний метод — "Екобуси" [7]. Це спеціальні транспортні засоби, які періодично об'їжджають населені пункти за визначеним графіком і приймають небезпечні відходи безпосередньо від мешканців.

Ця система є зручною для жителів сільських місцевостей або малих громад, які не мають доступу до стаціонарних пунктів збору. "Екобуси" оснащені спеціальними контейнерами для безпечного транспортування батарейок, ртутних ламп, хімічних речовин тощо. Такий підхід дає змогу значно підвищити охоплення населення та збільшити обсяги зібраних небезпечних відходів.

У деяких громадах Полтавської області на контейнерних майданчиках встановлюються спеціальні контейнери для збирання небезпечних відходів. Вони

мають окремі відсіки для збору ртутних ламп, батарейок, дрібної електроніки та інших небезпечних матеріалів. Такі контейнери є досить ефективними в умовах міської забудови, де жителі можуть швидко і зручно здати небезпечні відходи під час виносу побутового сміття.

Це дозволяє знизити кількість небезпечних відходів, що потрапляють у загальні контейнери для ТПВ, а також мінімізувати ризик забруднення навколишнього середовища. Крім того, спеціальні контейнери забезпечують безпечні умови зберігання небезпечних відходів до моменту їх вивезення на переробку або утилізацію.

Зібрані небезпечні відходи транспортуються на спеціалізовані підприємства або місця тимчасового зберігання для подальшої утилізації або переробки. Наприклад, ртутні лампи направляються на спеціальні підприємства для демеркуризації, де ртуть вилучається та переробляється, а скло та інші компоненти ламп утилізуються без шкоди для навколишнього середовища.

Батарейки та акумулятори направляються на переробку, під час якої вилучаються небезпечні метали (свинець, кадмій), а корпуси батарейок переробляються для подальшого використання в промисловості. Утилізація таких відходів є важливим етапом зниження токсичного навантаження на довкілля і здоров'я населення [8].

Загалом, організація системи збирання та утилізації небезпечних відходів у громадах Полтавської області спрямована на мінімізацію негативного впливу на екосистему, а також підвищення рівня обізнаності громадян про важливість правильної утилізації небезпечних матеріалів.

2.1.2. Існуючі методи транспортування ТПВ

2.1.2.1. Технології та методи транспортування ТПВ

У Полтавській області транспортування твердих побутових відходів (ТПВ) є складовою екологічної політики місцевих громад. З урахуванням особливостей місцевої інфраструктури, типу відходів та фінансових можливостей, сільські та селищні громади впроваджують різні підходи до збору та вивезення ТПВ. Серед

найпоширеніших методів транспортування — прямі перевезення, комбіновані системи та використання перевантажувальних станцій. Кожен із цих методів має свої особливості, переваги та недоліки.

Прямі перевезення ТПВ з місця збору на полігони або сортувальні станції є традиційним методом, який досі широко використовується в багатьох громадах Полтавської області. Цей метод полягає в тому, що сміттєвози збирають відходи безпосередньо з контейнерів, розташованих у населених пунктах, і транспортують їх на місця утилізації або сортування.

Наприклад, у Козельщинській селищній громаді практикують прямі перевезення ТПВ з використанням сміттєвозів із заднім завантаженням. Через відсутність сортувальних ліній і перевантажувальних станцій, більшість відходів вивозять на полігони, розташовані на відстані до 30 км від населених пунктів. Однак через поганий стан доріг у сільській місцевості значна частина коштів витрачається на ремонт транспорту.

Основною перевагою прямого перевезення є його простота та невеликі витрати на організацію. У невеликих громадах із низькою щільністю населення цей метод є економічно виправданим, оскільки потребує менших інвестицій у додаткове обладнання, як-от перевантажувальні станції. Більшість сільських громад використовують цей підхід через відсутність великих полігонів або сортувальних ліній поблизу населених пунктів, що дозволяє безпосередньо транспортувати відходи на відстані до 20-30 км [2].

Серед недоліків прямого перевезення — високі витрати на паливо і технічне обслуговування транспорту, особливо у громадах із великою площею як, наприклад, Диканська. Якщо відстань до полігонів перевищує 30 км, витрати на паливо можуть збільшуватися на 20-30%, що робить цей метод менш ефективним у довгостроковій перспективі [9, 10]. Також цей підхід не передбачає можливості попереднього сортування відходів, що ускладнює їх подальшу переробку та збільшує навантаження на полігони.

Комбіновані системи транспортування ТПВ передбачають використання як контейнерів, так і перевантажувальних станцій. Цей метод дозволяє збирати

відходи з контейнерів у населених пунктах, потім транспортувати їх до перевантажувальних станцій, де відходи обробляються перед подальшим транспортуванням на віддалені полігони. Такий підхід дозволяє значно скоротити витрати на транспортування на великі відстані, що особливо важливо для великих громад або районів із розсіяними населеними пунктами.

Комбіновані системи дозволяють значно підвищити ефективність транспортування. Перевантажувальні станції дають можливість обробляти та сортувати частину відходів перед їхнім остаточним транспортуванням, що знижує обсяг відходів, які підлягають захороненню на полігонах. Крім того, цей метод сприяє зниженню витрат на паливо та дозволяє використовувати менш потужні та дешевші сміттєвози для збору ТПВ на невеликих відстанях.

Основним недоліком комбінованих систем є необхідність значних капіталовкладень для будівництва та обладнання перевантажувальних станцій. Для багатьох сільських громад Полтавської області, особливо з обмеженими бюджетами, такі витрати можуть бути непідйомними без підтримки з боку держави або міжмуніципального співробітництва. Окрім цього, процес перевантаження відходів може викликати додаткові проблеми з утворенням неприємних запахів і збільшенням забруднення повітря поблизу станцій [11].

В Опішнянській громаді використовують комбіновану систему збору і перевезення ТПВ. У громаді збудовано невелику перевантажувальну станцію, де сортуються пластик, метал та скло. Залишки відходів транспортуються на полігон, розташований на відстані 50 км від громади (договір 2021 року про вивіз твердих побутових відходів із Опішнянської громади на сміттєзвалище у Зіньківській громаді). Завдяки цій системі громада скоротила витрати на транспортування на 30%, а також зменшила кількість відходів, що підлягають захороненню [12].

Перевантажувальні станції є ключовою складовою сучасних систем збору та транспортування ТПВ у великих і розгалужених громадах. Ці об'єкти призначені для тимчасового накопичення відходів, їхнього попереднього сортування та підготовки до подальшого транспортування на віддалені полігони або на переробні підприємства. Перевантажувальні станції можуть мати різний ступінь технічного

забезпечення — від простих майданчиків для накопичення до сучасних автоматизованих комплексів для сортування і пресування відходів.

Перевантажувальні станції значно знижують транспортні витрати, оскільки дозволяють використовувати для перевезення ТПВ на великі відстані спеціалізовані великовантажні транспортні засоби (контейнеровози), що знижує витрати на паливо і час на перевезення. Крім того, сортування на таких станціях дозволяє зменшити обсяг відходів, які підлягають захороненню, та збільшити обсяг відходів, що відправляються на переробку [10].

2.1.2.2. Типи та стан спеціалізованого транспорту

Транспорт є ключовим елементом у системі поводження з ТПВ, зокрема його збору та транспортування. У Полтавській області в сільських та селищних громадах використовуються різні типи смітєвозів та іншого спеціалізованого транспорту, який дозволяє ефективно збирати та транспортувати відходи на місця захоронення або сортування.

У громадах Полтавської області використовується кілька типів смітєвозів (таблиця 1 та таблиця 2), залежно від обсягів відходів, що збираються, і доступного фінансування [5, 6, 9, 12-15].

Таблиця 1

Спеціалізована комунальна техніка для збирання твердих побутових відходів, наявна в деяких громадах Полтавської області

Громад	Смітєвоз
Опішнянська ТГ	смітєвоз АТ-2121 компанії «Альфатекс» на шасі МАЗ-4371
Семенівська ТГ	«ВЛІВ МІКРО 9-10» на шасі МАЗ 4371N2
Лохвицька ТГ	смітєвоз об'єм 9 м ³ на шасі Газ-3309 (смітєвоз бокового механізованого завантаження) та смітєвоз АТ-2121 об'єм 9 м ³ на шасі МАЗ-4371

Продовження таблиці 1

Котелевська ТГ	сміттєвоз на базі автомобіля ГАЗ 3307, з об'ємом кузова 9 м ³ , автомобіль КРАЗ з об'ємом 12 м ³ .
Гадяцька ТГ	Сміттєвоз КРАЗ-5401Н2 з відвалом, маса завантажувальних ТПВ -12 тон, місткість кузова 18 м ³ , коефіцієнт пресування – не менше 2,5; 2018 р.в.; - Сміттєвоз ГАЗ-3309, маса ТПВ -3,5 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2; 2008 р.в.; - Сміттєвоз ГАЗ-3309, маса ТПВ -3,5 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2 2013 р.в.; - Сміттєвоз ГАЗ-3307, маса ТПВ -3,3 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2 2006 р.в.;

Таблиця 2

Спеціалізована комунальна техніка для збирання твердих побутових відходів, запропонована схемами санітарної очистки громад з урахування перспектив розвитку систем поводження з відходами громад

Громада	Сміттєвоз
Опішнянська ТГ	сміттєвози із заднім механізованим завантаженням АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО 9-10» виробництва ТОВ «ТД «Комунальна техніка» м. Кременчук.
Семенівська ТГ	сміттєвоз із заднім механізованим завантаженням «ВЛІВ МІКРО 9-10» виробництва ТОВ «ТД «Комунальна техніка» (м. Кременчук) або АТ-2121 компанії «Альфатекс»
Лохвицька ТГ	сміттєвози із заднім механізованим завантаженням АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО 9-10»

Продовження таблиці 2

Котелевська ТГ	наявні в КПП автомобілі КрАЗ-5401Н2 із боковим завантаженням та ГАЗ-3307, на перспективу АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО»
Гадяцька ТГ	3 сміттевози АТ-2131 на шасі МАЗ-4381Н2 із заднім механізованим завантаженням

Найбільш поширені сміттевози з заднім завантаженням, оскільки вони є економічно ефективними та дозволяють автоматизувати процес збору відходів з контейнерів різної ємності. Також застосовуються сміттевози з бічним завантаженням, які використовуються в громадах із щільною забудовою або у випадках, коли доступ до контейнерів обмежений.

Сміттевози з заднім завантаженням є найбільш поширеними у громадах Полтавської області. Їх основна перевага — універсальність та здатність працювати з контейнерами різного розміру. У таких автомобілях використовуються механізми для підняття контейнерів та автоматизованого їхнього розвантаження, що скорочує час збору ТПВ і знижує потребу у додатковій робочій силі [16, 17]

Сміттевози з бічним завантаженням мають переваги в умовах обмеженого доступу до контейнерів, зокрема на вузьких вулицях. Такі машини використовують спеціальні маніпулятори для підйому контейнерів, що дає можливість зменшити час збору відходів на кожній точці та підвищити продуктивність роботи. Однак такі машини є дорожчими у виробництві та обслуговуванні.

Стан спеціалізованого транспорту в громадах Полтавської області є проблемним питанням, яке потребує додаткової уваги з боку місцевої влади. Більшість сміттевозів, що використовуються в сільських громадах, мають значний знос і потребують оновлення. Багато автомобілів експлуатуються більше 10-15 років, що призводить до частих поломок і високих витрат на технічне обслуговування [17].

Так, у Лохвицькій громаді значна частина сміттевозів перебуває в експлуатації понад 12 років. Через застарілі технології та відсутність регулярного

технічного обслуговування, витрати на ремонт і обслуговування таких автомобілів становлять до 20% від загального бюджету на управління ТПВ. Громада активно працює над залученням фінансування для оновлення автопарку [18].

Основною проблемою для багатьох громад є нестача коштів на оновлення автопарку та придбання нової техніки. Оскільки більшість громад фінансують управління відходами за рахунок місцевих бюджетів, вони часто не мають достатньо коштів для закупівлі нових сміттєвозів чи іншого обладнання. Державні програми та гранти від міжнародних організацій можуть допомогти у вирішенні цього питання, але їхня доступність є обмеженою [19, 20].

У Карлівській громаді було успішно реалізовано проект оновлення сміттєвозів завдяки співпраці з міжнародною програмою екологічної підтримки. Громада отримала грант, що дозволив закупити три нові сміттєвози з заднім завантаженням, що підвищило ефективність збору ТПВ та зменшило витрати на обслуговування техніки на 15%.

2.1.2.3. Специфіка організації маршрутів та транспортної мережі

Ефективність транспортування ТПВ залежить не лише від стану техніки, але й від правильної організації маршрутів руху спеціалізованого транспорту. Оптимізація маршрутів дозволяє скоротити витрати на паливо та час збору відходів, що особливо важливо для сільських громад, де населені пункти часто розташовані на значній відстані один від одного.

У сільських громадах Полтавської області застосовуються різні підходи до організації маршрутів збору та транспортування ТПВ. Основними принципами є мінімізація відстаней між пунктами збору, максимальне завантаження сміттєвозів та забезпечення регулярності обслуговування контейнерних майданчиків.

Лінійні маршрути використовуються у випадках, коли населені пункти розташовані вздовж однієї дороги або мають спільні під'їзні шляхи. Цей підхід дозволяє зменшити витрати на паливо та скоротити час на збір відходів. Лінійні маршрути часто використовуються в громадах, де відстань між населеними пунктами є відносно невеликою, а кількість відходів — помірною.

Прикладом лінійної організації логістичних маршрутів є схема управління відходами Мартинівської громади (рис. 2).



Рис. 2. Лінійна структура маршруту.

Кільцеві маршрути використовуються в громадах, де населені пункти мають розгалужену мережу доріг або знаходяться на значній відстані один від одного.

Прикладом кільцевої організації логістичних маршрутів є схема управління відходами Диканської громади (рис. 3).

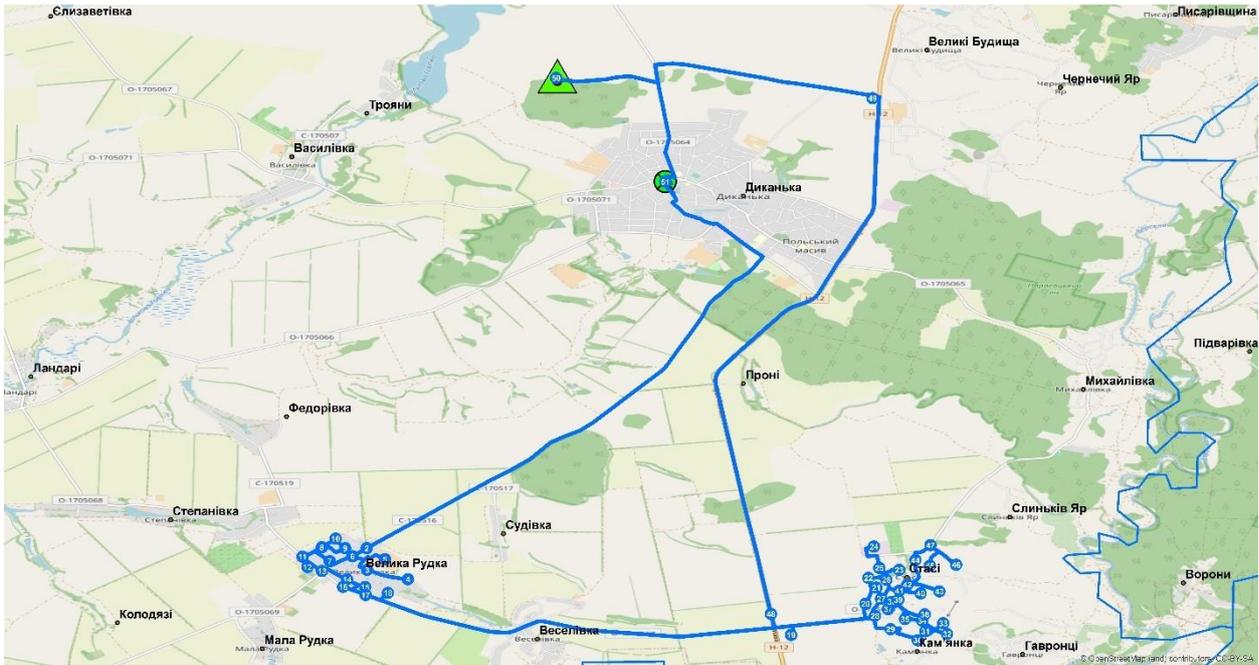


Рис. 3. Кільцева структура маршруту.

Такий підхід дозволяє сміттєвозам збирати відходи по всьому маршруту і повертатися на початкову точку, оптимізуючи час збору. Це особливо актуально для великих сільських громад, де відстань між населеними пунктами може перевищувати 10-15 км [9].

У Диканській громаді використовується кільцева система маршрутів, що дозволяє обслуговувати всі населені пункти громади за один робочий день. Завдяки цьому громаді вдалося знизити витрати на паливо на 20% та забезпечити регулярний збір відходів у всіх населених пунктах, незалежно від їхньої віддаленості.

Основними проблемами організації маршрутів у сільських громадах є поганий стан доріг та велика віддаленість населених пунктів один від одного (таблиця 3).

У багатьох громадах Полтавської області ґрунтові дороги стають непрохідними в осінньо-зимовий період, що значно ускладнює транспортування ТПВ і збільшує знос техніки [21].

Таблиця 3

Дороги, що проходять територією Опішнянської ТГ і залучені до збору ТПВ

№ дороги	Маршрут	Стан
Національні		
Н-12	Суми – Полтава	Добрий, задовільний
Регіональні		
Р-42	Лубни-Миргород-Опішня	Добрий
Обласні		
О1702368	Гадяч – Опішня	Добрий
О1706082	Батьки – Заїченці – Попівка	Поганий
О1706083	Опішня – Малі Будища	Поганий
О1706084	Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове	Поганий
Районні		
С170621	Батьки – Лазки	Задовільний
С170623	/Гадяч – Опішня/ – Заїченці	Поганий
С170624	/Гадяч – Опішня/ – Устименки	Поганий
С170625	Глинське – Малі Будища	Невідомо
С170626	Опішня – Міські Млини – Карабазівка	Поганий
С170627	Вільховеє – Васьки	Дуже поганий
С170629	/Гадяч – Опішня/ – Кірякове	Невідомо
С170631	/Р-42/ – Бухалівка	Невідомо
С170637	/Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове/ – Мисики	Невідомо

У багатьох громадах, де значна частина сільських доріг є ґрунтовими, під час весняної відлиги та осінніх дощів сміттєвози не можуть дістатися до деяких населених пунктів. Це призводить до накопичення відходів, збільшення кількості стихійних сміттєзвалищ та підвищення витрат на транспорт. Громада працює над проектом із покращення стану доріг у межах програм державного співфінансування **【Регіональний план поводження з відходами, 2022】** .

2.1.2.4. Специфіка контейнерного забезпечення

У сільських та селищних громадах Полтавської області використовуються різні типи контейнерів для збору твердих побутових відходів (ТПВ), з урахуванням особливостей місцевої інфраструктури, видів відходів та фінансових можливостей громад. Основними типами є пластикові контейнери, металеві контейнери, контейнери для роздільного збору відходів та великогабаритні контейнери.

Пластикові контейнери є найбільш поширеними у громадах через їхню відносно невисоку вартість та легкість у використанні. Вони мають об'єми від 120 до 1100 літрів і підходять для використання в приватних домогосподарствах та малих підприємствах (рис. 4).



Рис. 4. Типорозміри пластикових контейнерів.

Пластикові контейнери мають ряд переваг, таких як стійкість до корозії, легка вага, простота транспортування, але їхній термін служби може бути обмеженим через вплив ультрафіолетового випромінювання і механічні пошкодження.

Металеві контейнери, зазвичай об'ємом 1100 літрів, використовуються для збору великих обсягів відходів у багатоквартирних житлових будинках або на підприємствах. Вони мають тривалий термін служби, але їхніми недоліками є

висока вартість та схильність до корозії. Такі контейнери потребують регулярного технічного обслуговування для продовження терміну експлуатації [10].

Згідно з регіональною програмою, у багатьох громадах Полтавської області було запроваджено систему роздільного збору відходів. Для цього використовуються спеціалізовані контейнери різних кольорів для збору паперу, пластику, скла та органічних відходів. Наприклад, у Котелевській громаді було встановлено контейнери для роздільного збору, що дозволило збільшити обсяги відбору ресурсоцінної сировини [22].

Для збору будівельного сміття та інших великогабаритних відходів у деяких громадах використовуються контейнери об'ємом до 8 м³. Такі контейнери встановлюються тимчасово в місцях, де виникає необхідність збору великого обсягу відходів. Великі контейнери є ефективними у громадах, де регулярно виникають потреби в утилізації будівельного сміття або інших нетипових відходів [23].

Незважаючи на широке впровадження контейнерів для збору ТПВ, багато громад стикаються з проблемами недостатньої кількості контейнерів або їхнього неналежного стану. У деяких випадках контейнери розташовані занадто далеко від житлових зон, що створює труднощі для населення. Відсутність контейнерів для роздільного збору відходів залишається проблемою у більшості сільських громад Полтавської області [24].

Впровадження системи роздільного збору відходів залишається одним із основних напрямів розвитку контейнерного забезпечення у Полтавській області. Державні програми та міжнародні гранти можуть допомогти громадам у закупівлі нових контейнерів для роздільного збору. Додатково, інвестиції в металеві контейнери з антикорозійними покриттями можуть продовжити термін їх експлуатації і знизити витрати на технічне обслуговування.

Позитивний досвід використання європейських програм є і в інших регіонах України. Так, у м. Фастів успішно впроваджено проект закупівлі контейнерів для роздільного збору відходів, що фінансувався за рахунок програми екологічного

розвитку Європейського Союзу. Це дозволило збільшити кількість відсортованих відходів на 18% та знизити обсяги захоронення ТПВ на полігонах [25].

2.1.2.5. Міжмуніципальне співробітництво у сфері транспортування ТПВ

Міжмуніципальне співробітництво є одним із ефективних шляхів для зниження витрат на транспортування ТПВ та підвищення ефективності роботи у громадах Полтавської області. Це особливо актуально для малих сільських громад, які не мають достатнього фінансування для самостійної організації всього процесу збору та вивезення відходів.

Сільські громади Полтавської області співпрацюють між собою в рамках кількох моделей міжмуніципального співробітництва. Найпоширенішими є спільне використання сміттевозів та іншої техніки для збору і транспортування ТПВ, а також створення спільних полігонів для захоронення відходів (додаток А).

Малі сільські громади часто не мають власних сміттевозів через високу вартість їхнього утримання та технічного обслуговування. Тому громади об'єднуються для спільної закупівлі та експлуатації сміттевозів. Це дозволяє скоротити витрати на транспортування та забезпечити регулярне вивезення відходів. Як приклад – Білоцерківська ТГ.

Міжмуніципальне співробітництво також дозволяє створювати спільні полігони для захоронення відходів, що знижує навантаження на окремі громади та підвищує ефективність управління відходами на регіональному рівні. Спільне фінансування полігонів дає можливість громадам впроваджувати сучасні технології захоронення відходів і мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

У Пирятинській громаді було створено спільний полігон для трьох громад, що дозволило знизити витрати на транспортування ТПВ і забезпечити екологічно безпечне захоронення відходів. Полігон оснащено системами збору фільтрату та моніторингу, що відповідає сучасним екологічним стандартам [26].

Міжмуніципальне співробітництво має значний потенціал для подальшого розвитку у Полтавській області, особливо в умовах обмежених фінансових ресурсів

на місцевому рівні. Створення регіональних центрів з переробки та захоронення ТПВ, фінансування яких забезпечується кількома громадами, може стати ефективним рішенням для підвищення рівня екологічної безпеки в області.

У Полтавській області розглядається проект створення регіонального центру з переробки ТПВ, до якого будуть підключені кілька громад. Це дозволить не лише знизити витрати на транспортування відходів, але й збільшити обсяги переробки, що сприятиме зменшенню кількості відходів, що підлягають захороненню [2].

2.1.2.6. Види відходів та специфіка транспортування

ТПВ у громадах Полтавської області складаються з кількох основних категорій відходів: органічні відходи, пластикові та паперові відходи, скло, метал, будівельне сміття. Кожен із цих видів відходів має свою специфіку збору та транспортування, що вимагає використання різних типів контейнерів і транспорту.

Органічні відходи, зокрема харчові відходи та садові залишки, є однією з найбільших категорій ТПВ у сільських громадах. Для транспортування таких відходів необхідно використовувати герметичні контейнери та транспорт, щоб уникнути витоків рідин і неприємних запахів. У багатьох громадах Полтавської області проводяться ініціативи з компостування органічних відходів на місці, що зменшує обсяг ТПВ, що потребує вивезення.

Збір та транспортування пластикових і паперових відходів здійснюється переважно через систему роздільного збору. Ці відходи відправляються на переробку, тому важливо забезпечити чистоту зібраного матеріалу та уникнути його змішування з іншими видами відходів.

Скляні відходи мають високу щільність і вимагають спеціалізованого транспорту для безпечного перевезення, щоб уникнути пошкоджень. У Полтавській області існують контейнери для роздільного збору скла, які зазвичай розміщуються у населених пунктах з високою щільністю населення. Однак у сільських районах проблема з транспортуванням скла полягає в тому, що відстані до переробних підприємств великі, а це підвищує витрати на транспортування та робить систему менш ефективною.

Металеві відходи, такі як старі побутові прилади, залізні конструкції та інші металеві вироби, зазвичай збираються окремо для подальшої переробки. У громадах Полтавської області організовано пункти збору металу, але з огляду на його важкість, транспортування вимагає використання спеціалізованих транспортних засобів. Ці відходи часто перевозяться на більші відстані до металургійних заводів для подальшої переробки.

Будівельні відходи включають бетон, цеглу, деревину та інші матеріали, що утворюються під час будівельних або ремонтних робіт. Транспортування будівельного сміття потребує використання великогабаритних контейнерів, які можуть забезпечити перевезення великої кількості важких матеріалів. У багатьох громадах Полтавської області існує проблема з незаконним скиданням будівельного сміття через високу вартість його вивезення, що негативно впливає на екологічну ситуацію.

Транспортування відходів потребує врахування їхніх фізичних та хімічних властивостей, що визначає тип використовуваного транспорту, час та частоту вивезення. Наприклад, органічні відходи необхідно вивозити частіше, особливо влітку, щоб уникнути розкладання і поширення неприємного запаху. Пластик і папір можуть зберігатися довше, але потребують особливої уваги до сортування, щоб забезпечити якість сировини для переробки.

Транспортування ТПВ у сільських та селищних громадах Полтавської області стикається з низкою викликів, серед яких значна віддаленість населених пунктів, погана якість доріг, нерівномірний розподіл контейнерів для збору відходів та нерегулярне фінансування програм з утилізації. Ці проблеми вимагають комплексного підходу для їх вирішення, зокрема впровадження нових технологій, оптимізації маршрутів та залучення державних і міжнародних грантів для розвитку інфраструктури.

Віддаленість багатьох сіл від місць збору і переробки відходів створює значні проблеми для систем транспортування. Це збільшує витрати на паливо, знижує рентабельність транспортування та викликає затримки у вивезенні сміття. У деяких випадках сміття накопичується у великих обсягах, що призводить до стихійних

сміттєзвалищ, особливо у тих громадах, де не вистачає ресурсів для регулярного вивезення відходів.

Погана якість доріг у віддалених сільських районах ускладнює транспортування ТПВ, особливо в зимовий період або під час сильних дощів, коли дороги стають непроїзними. Це підвищує витрати на технічне обслуговування сміттєвозів і знижує частоту вивезення відходів.

Часто громади Полтавської області стикаються з проблемою нестачі фінансування на закупівлю нових контейнерів, сміттєвозів та підтримку існуючої інфраструктури. Це призводить до збільшення навантаження на наявну техніку, що швидко зношується, а також до нерегулярності у вивезенні сміття [Ілляш О., 2023

2.2. Фактори, що визначають ефективність систем збирання ТПВ

2.2.1. Організаційні фактори

Збирання твердих побутових відходів (ТПВ) є важливою складовою екологічної політики, що впливає на здоров'я населення, стан навколишнього середовища та загальний рівень життя. Ефективність систем збирання ТПВ визначається цілим рядом факторів, які можуть значно варіюватися залежно від соціально-економічних умов, організації роботи, технологій і свідомості населення. В цьому розділі ми детально розглянемо основні фактори, що впливають на ефективність систем збирання ТПВ, їх взаємозв'язок та роль у формуванні екологічного середовища.

Організаційні фактори є основоположними для забезпечення ефективності системи збирання ТПВ. Сюди входять структури управління, розподіл обов'язків, наявність нормативно-правових актів та процедур, що регулюють цю сферу.

Забезпеченість контейнерами для збору відходів визначає рівень доступності цієї послуги для населення. Недостатня кількість контейнерів, їх нерівномірний розподіл або розміщення на віддалених майданчиках суттєво знижує ефективність системи, оскільки зростає кількість стихійних звалищ, зменшується якість сортування, а також ускладнюється організація своєчасного збору відходів.

Ефективна співпраця між громадами дозволяє оптимізувати ресурси, проводити спільні акції з підвищення екологічної свідомості населення та забезпечувати єдині стандарти надання послуг. Наприклад, у Німеччині зусилля різних муніципалітетів об'єднуються для реалізації спільних екологічних програм [27], що підвищує загальний рівень збирання ТПВ.

Регулярність та надійність збору ТПВ також визначають його ефективність. Збільшення частоти збирання може значно поліпшити ситуацію з відходами в містах і селах. Наприклад, у містах з щоденним збором ТПВ спостерігається менше випадків забруднення територій у порівнянні з містами, де збирання відбувається раз на тиждень.

2.2.2. Технологічні фактори

Технологічні фактори, які включають використовувані технології та обладнання, суттєво впливають на ефективність систем збирання ТПВ. Сучасні технології можуть значно зменшити витрати на збирання та транспортування, а також покращити екологічні показники.

Своєчасне вивезення відходів залежить від наявності достатньої кількості сміттєвозів та їх належного технічного стану. Застаріла техніка збільшує тривалість маршруту, частоту поломок і обсяг витрат на ремонт та паливо. Це також створює ризики зриву графіків вивезення відходів.

У Полтавській області громади використовують обмежену кількість техніки для збирання ТПВ. Наприклад, Диканська громада має лише два сміттєвози, один з яких з об'ємом 16 м³, а інший – з об'ємом 7,5 м³ [9]. Недостатня кількість та низька продуктивність техніки обумовлені як обмеженими фінансовими ресурсами, так і тривалим строком служби наявних транспортних засобів.

Структура сміттєвозного парку громади має наступні форми впливу на складові ефективності системи поводження з ТПВ:

1. Частота збору та транспортування ТПВ – сучасна техніка з більшим обсягом бункера дозволяє здійснювати рідші, але об'ємні вивезення, що знижує витрати.

2. Економічна ефективність – знижується витрата на ремонт старої техніки.
3. Зменшення шкідливого впливу на довкілля – сучасні сміттєвози є більш екологічними.

2.2.2.1. Типи контейнерів

Використання різних типів контейнерів для збору відходів, зокрема роздільного збору, має вирішальне значення для підвищення ефективності. Місткість, форма і матеріал контейнерів впливають на їх зручність і, відповідно, на готовність населення їх використовувати. Відповідно до досліджень, впровадження спеціально маркованих контейнерів для скла, паперу та пластика підвищує рівень їх збору на 30-50% .

Контейнери для збирання відходів у громадах Полтавської області розподілені нерівномірно. Наприклад, у Диканській громаді є 109 контейнерів на 53 майданчиках, що охоплює переважно центральні території [9]. Мартинівська громада має 148 контейнерів на 128 майданчиках, розташованих в основному в селах з більшою чисельністю населення [6]. Така ситуація обумовлена як фінансовими обмеженнями, так і недосконалою організацією ресурсів, що впливає на нерівномірний доступ до послуг збирання ТПВ.

Структура контейнерного забезпечення громади має наступні форми впливу на складові ефективності системи поводження з ТПВ:

1. Охоплення послугою збору ТПВ – за наявності достатньої кількості контейнерів зменшується кількість стихійних звалищ.
2. Ефективність транспортування – розміщення контейнерів на стратегічних місцях скорочує відстань для сміттєвозів.
3. Рівень задоволення населення – належна кількість контейнерів та їх доступність формує позитивне ставлення населення до використання централізованих систем збору.

2.2.2.2. Технології збору

Використання автоматизованих систем збору, таких як сміттезбиральні автомобілі з автоматичним завантаженням, може підвищити ефективність збору ТПВ. Наприклад, у країнах ЄС спостерігається зростання популярності таких технологій, що дозволяє скоротити витрати на паливо та зменшити викиди забруднюючих речовин.

2.2.2.3. Соціальні фактори

Соціальні фактори включають рівень обізнаності та участі населення у процесі збирання ТПВ. Усвідомленість населення є важливою складовою для ефективності системи.

Роздільний збір ресурсних фракцій відходів (скла, пластику, паперу) дозволяє зменшити обсяги змішаних ТПВ, які потребують захоронення. Це також сприяє економічній ефективності за рахунок продажу вторинної сировини, а також сприяє екологічному усвідомленню серед населення.

Деякі громади вже почали реалізовувати систему роздільного збору ТПВ. Наприклад, у смт Котельва [28] запроваджено збір скла та пластику на контейнерних майданчиках. Однак цей процес потребує поступового впровадження по всій території громади через брак обладнання та недостатню обізнаність населення.

Просвітницькі кампанії можуть суттєво вплинути на поведінку населення. Наприклад, у Фінляндії запроваджено ряд освітніх програм, спрямованих на підвищення екологічної свідомості молоді. Такі ініціативи стимулюють населення до активного роздільного збору відходів.

Залучення громадських організацій до проведення акцій з очищення територій також є важливим чинником. У багатьох країнах, зокрема в Україні, такі акції збирають значну кількість учасників і сприяють формуванню екологічної культури. Коли населення усвідомлює свою відповідальність, воно стає активним учасником у процесі збирання ТПВ.

2.2.2.4. Економічні фактори

Економічні аспекти системи збирання ТПВ також грають важливу роль у її ефективності. Вони визначають не лише технічні можливості, а й готовність населення сплачувати за надані послуги.

Системи збору ТПВ потребують значних капіталовкладень у матеріально-технічну базу, організаційні заходи та освітні кампанії. Рівень фінансування обмежує розвиток таких систем, зокрема закупівлю контейнерів і сміттевозів, впровадження роздільного збору та проведення інформаційно-просвітницької діяльності.

Більшість громад у Полтавській області стикаються з проблемами у фінансуванні, що обмежує можливість закупівлі нової техніки та оновлення контейнерного парку. Частково це обумовлено відсутністю інвестицій і браком державної підтримки.

Рівень фінансового забезпечення громади має наступні форми впливу на складові ефективності системи поводження з ТПВ:

1. Матеріально-технічна база – наявність фінансування дозволяє закуповувати необхідне обладнання.
2. Рівень обслуговування – належне фінансування дозволяє проводити регулярне технічне обслуговування та заміну контейнерів.
3. Розвиток інфраструктури та можливості її розширення – стабільне фінансування сприяє довгостроковим інвестиціям у розширення систем збору.

Достатнє фінансування системи збирання ТПВ є критично важливим. В Україні спостерігається нестача інвестицій у модернізацію інфраструктури, що призводить до зниження ефективності збору. Країни, які інвестують у нові технології, демонструють значно кращі результати. Наприклад, у Норвегії впровадження нових технологій збору відходів зменшило витрати на обслуговування системи на 20% [29].

Правильне формування тарифів на послуги з вивезення ТПВ може стимулювати населення до регулярного збору відходів. Наприклад, у Польщі запровадження диференційованих тарифів для різних типів відходів (для

органічних відходів, вторинних сировин тощо) сприяло значному зростанню обсягу збору вторинних сировин .

2.2.2.5. Екологічні фактори

Неналежне збирання ТПВ може призвести до забруднення території, що негативно вплине на здоров'я населення. Проблеми, пов'язані з несанкціонованими сміттєзвалищами, є особливо гострими в регіонах з недостатньою інфраструктурою для збору відходів .

Ефективні системи збору ТПВ дозволяють не лише зменшити забруднення, але й зберегти природні ресурси шляхом рециклінгу. Наприклад, переробка паперу, скла та пластику може значно зменшити потребу в нових матеріалах та енергії. У Німеччині реалізація програми переробки відходів дозволила зменшити споживання первинних ресурсів на 30% [30].

Важливою складовою успіху є також активна участь населення, що може бути досягнуто через просвітницькі програми та ініціативи. Лише за умови комплексного підходу до вирішення проблеми збирання ТПВ можливо досягти сталого розвитку та збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

2.2.2.6. Оптимізація логістичних маршрутів та частоти вивезення ТПВ

Оптимізація маршрутів та частоти вивезення твердих побутових відходів є критично важливим аспектом, оскільки без належної організації транспортування система збору відходів не може працювати ефективно. Грамотно побудовані маршрути та врахування оптимальної частоти вивезення дозволяють значно скоротити час і витрати на транспортні операції, забезпечуючи стабільний збір відходів з усіх контейнерних майданчиків та уникнення переповнення контейнерів. Наприклад, у ряді громад Полтавської області (як у смт Опішня) були створені маршрути збору ТПВ з урахуванням густоти населення і обсягу утворення відходів, що суттєво знизило витрати на паливо та час на транспортування [31].

Оптимізація логістики вивезення ТПВ обумовлена низкою факторів, зокрема географічними умовами, наявністю транспортної інфраструктури, обсягами утворення відходів, а також особливостями розвитку територій. У сільських населених пунктах, наприклад, для оптимізації маршрутів слід враховувати віддаленість деяких сіл і обмеженість ресурсів. У великих населених пунктах з високою щільністю населення слід орієнтуватися на розподіл контейнерів, що дозволяє мінімізувати затримки при вивезенні та витрати на логістику.

Рівень логістичного планування має наступні форми впливу на складові ефективності системи поводження з ТПВ [32]:

1. Зниження витрат – оптимізація маршрутів зменшує витрати на паливе та технічне обслуговування транспортних засобів, а також мінімізує ризики перевантаження контейнерів.

2. Підвищення оперативності – правильно сплановані маршрути дають можливість зменшити тривалість збору ТПВ, дозволяючи ефективніше використовувати робочий час персоналу та техніки.

3. Покращення якості обслуговування населення – завдяки регулярному вивезенню ТПВ знижується ймовірність накопичення відходів на контейнерних майданчиках, що позитивно впливає на санітарний стан територій.

Висновки до розділу 2

Ефективне управління твердими побутовими відходами (ТПВ) є ключовою складовою екологічної політики сучасних територіальних громад.

На даний час в громадах області застосовується як контейнер так і без контейнерна технологія збору твердих побутових відходів залежно від специфічних умов громад.

Громади активно переходять на систему роздільного збирання відходів а також збирання небезпечних відходів. Однак в більшості громад є об'єктивні фактори які сповільнюють процес впровадження роздільного збирання ТПВ.

У багатьох громадах часто використовуються контейнери радянського зразка об'єму 0,75 м³. Однак при технологічному плануванні схем збирання відходів все частіше громади звертають увагу на євроконтейнери.

Транспортне забезпечення комунальних господарств громад Полтавської області дуже часто потребує модернізації. В багатьох громадах в основі транспортного парку лежать сміттєвози радянського зразка з боковим завантаженням.

Хоча регіональним планом поводження з відходами в Полтавській області до 2030 року передбачено поступове впровадження двоетапних асистем перевезення твердих побутових відходів на даний час всі місцеві схеми збирання відходів є одноетапними.

Ефективність систем збирання ТПВ залежить від багатьох факторів тому процес планування таких схем є складною багатофакторною задачею.

Ключовими завданнями модернізації поводження з відходами на рівні окремих громад області є оновлення технологічної бази (заміна застарілих зразків більш сучасним та технологічно досконалим обладнанням) розвиток систем роздільного збирання відходів, розвиток інфраструктури поводження з відходами, удосконалення планування логістичної складової систем поводження з відходами.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ ПРАКТИК ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СІЛЬСЬКИХ МУНІЦИПАЛІТЕТАХ КРАЇН ЄС

3.1. Структура системи поводження з відходами в сільських муніципалітетах Австрії

Австрія є однією з країн Європи, що демонструє високі стандарти у сфері поводження з відходами. Особливо цікавим є досвід сільських муніципалітетів, де через низьку густоту населення та віддаленість від великих міст виникають унікальні виклики щодо організації збору, переробки та утилізації відходів. Австрійські сільські громади не лише ефективно інтегрували національну екологічну політику у свої стратегії, але й активно співпрацюють із населенням у рамках інформаційних кампаній.

Управління відходами в Австрії регулюється як на національному, так і на регіональному рівнях. На федеральному рівні діє Закон про управління відходами [33], який встановлює загальні принципи поводження з відходами для всіх регіонів країни. Однак конкретна організація системи поводження з відходами залишається відповідальністю місцевих органів самоврядування, які розробляють власні регіональні стратегії на основі загальних вимог закону.

Австрія поділена на дев'ять федеральних земель, кожна з яких має власну програму управління відходами. На рівні сільських муніципалітетів відповідальність за організацію збирання та транспортування відходів лежить на місцевих органах влади. У той час як загальні завдання контролюються федеральними агентствами, муніципалітети самостійно вибудовують логістичні системи та визначають інфраструктурні потреби.

Сільські муніципалітети Австрії часто стикаються з проблемами через віддаленість населених пунктів і обмежену кількість ресурсів для переробки. Однак завдяки активній співпраці між муніципалітетами та регіональними урядами впроваджено кілька ефективних моделей управління відходами.

3.1.1. Організація системи збирання відходів у сільських громадах Тіроля.

Федеральна земля Тіроль, що охоплює велику кількість сільських громад, впровадила модель регіональної кооперації. Вона передбачає створення спільних центрів збору та переробки вторинних ресурсів, що зменшує витрати на транспортування та підвищує ефективність управління відходами [34]. Така кооперація дозволяє зберегти інфраструктуру переробки у кожному регіоні, навіть якщо громади невеликі за чисельністю.

Тіроль — федеральна земля Австрії, яка має унікальні географічні та соціально-економічні умови, що впливають на організацію системи поводження з відходами. Враховуючи наявність численних сільських населених пунктів, гірських територій і високої залежності від туризму, організація збору та утилізації відходів у Тіролі має певні особливості. У регіоні реалізовано комплексний підхід до збору, переробки та утилізації відходів, який орієнтований на мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище, а також на активну участь місцевих жителів і туристів у процесах сортування.

Однією з особливостей системи збору відходів у Тіролі є багаторівнева організація процесу. Система функціонує на кількох рівнях: місцевому (громадському), муніципальному і регіональному.

На місцевому рівні кожен житель сільських громад забезпечується окремими контейнерами для різних типів відходів. Відповідно до загальнонаціональної стратегії Австрії, у Тіролі діє система роздільного збору відходів, яка включає такі категорії:

- органічні відходи;
- змішані побутові відходи;
- пластик;
- папір;
- скло.

Контейнери для збору цих відходів зазвичай встановлюються у дворах приватних будинків або на центральних вулицях невеликих селищ. Місцеві

муніципалітети відповідальні за забезпечення цих контейнерів та регулярне їхнє очищення. Дослідження показують, що завдяки високому рівню інформованості місцевих жителів і ефективній просвітницькій роботі, понад 75% відходів у регіоні збирається окремо і переробляється [34].

На муніципальному рівні здійснюється централізована координація збору та транспортування відходів до регіональних центрів переробки. У Тіролі існує кілька великих муніципальних об'єднань, які керують логістичними процесами, включаючи організацію збору відходів з віддалених гірських районів. Завдяки координації між муніципалітетами було впроваджено спільні маршрути збору, що дозволяє оптимізувати витрати на транспорт і зменшити викиди CO₂ від вантажного транспорту [35].

На регіональному рівні діє кілька центрів переробки відходів, куди надходять відсортовані ресурси. Тут здійснюється подальша їх переробка, компостування або енергетичне використання.

Через складну географію регіону, зокрема гірські райони, де доступ до багатьох поселень є обмеженим, у Тіролі широко використовується мобільна система збору відходів. Це дозволяє забезпечити належний рівень обслуговування навіть для найвіддаленіших громад. Спеціальні вантажівки регулярно відвідують села та малі громади, де встановлені мобільні пункти збору відходів. Окрім стандартних контейнерів, ці пункти обладнані для збору небезпечних відходів, таких як батарейки, хімічні речовини, електроніка тощо.

Приклад - громада Маєргофен. Маєргофен — невелике селище, розташоване в Альпах, де кількість постійних жителів невелика, але сезонний туризм значно збільшує кількість відходів. Тут мобільні пункти збору відходів функціонують на постійній основі, і громада активно використовує систему для збирання органічних і небезпечних відходів, що дає можливість скоротити кількість звалищ і незаконних скидів у гірській місцевості [36].

Мобільний збір також дає можливість організувати тимчасові пункти збору великогабаритних відходів, що є важливим для сільських населених пунктів,

де люди можуть не мати змоги регулярно вивозити меблі, техніку або будівельні відходи.

Ще однією важливою складовою успішної системи збору відходів у Тіролі є інформаційна робота з населенням. Місцеві органи влади спільно з регіональними екологічними організаціями регулярно проводять просвітницькі кампанії щодо важливості сортування та правильної утилізації відходів. Кампанії охоплюють як постійних жителів, так і туристів, які складають значну частину населення у сезон. Зокрема, інформаційні брошури та плакати розміщуються на туристичних об'єктах і в готелях.

У деяких муніципалітетах, наприклад, у Ландек, реалізовано систему фінансового стимулювання для домогосподарств, які успішно сортують сміття. За даними муніципальних звітів, близько 85% домогосподарств активно беруть участь у сортуванні відходів, а кількість побутових відходів, що потрапляють на сміттєзвалища, зменшилася на 30% у порівнянні з попередніми роками.

Оскільки Тіроль є популярним туристичним регіоном, особлива увага приділяється поводженню з відходами у туристичних зонах. У зимовий та літній сезони кількість відходів різко збільшується через значний приплив туристів. Тому система збору відходів передбачає окремі механізми для забезпечення чистоти у готелях, гірських курортах та місцях громадського відпочинку. Усі великі готелі зобов'язані мати власні системи сортування та регулярно вивозити відходи до регіональних центрів переробки.

Крім того, муніципалітети розробляють спеціальні програми для підвищення екологічної свідомості серед туристів. Наприклад, на гірських курортах діють системи роздільного збору відходів, а також проводяться регулярні кампанії з утримання чистоти на гірських маршрутах і зонах для відпочинку. Це дозволяє не лише мінімізувати вплив туризму на екологію регіону, але й виховувати у відвідувачів екологічну свідомість.

Ефективна логістика є ключовою складовою організації збору відходів у Тіролі. Через гірську місцевість і нерівний рельєф транспортування відходів може бути складним і витратним. Тому в регіоні використовуються оптимізовані

маршрути збору, які враховують потреби як віддалених сільських громад, так і густонаселених районів. Збирання відходів здійснюється за графіком, який адаптується залежно від сезону та потреб населення.

Особливою увагою користуються питання транспортування відходів у зимовий період, коли багато доріг можуть бути засніженими або перекритими. У таких умовах регіональні уряди забезпечують спеціалізовану техніку для збору відходів, що робить можливим підтримання регулярного обслуговування громад.

3.1.2. Організація системи збирання відходів у сільських громадах Верхньої Австрії

Верхня Австрія є одним із провідних регіонів Австрії в контексті організації сучасних систем поводження з відходами, особливо в сільських громадах. У цьому регіоні впроваджено інноваційну модель співпраці між кількома громадами, що дозволяє їм спільно використовувати регіональні переробні заводи та оптимізувати логістичні процеси збору й транспортування відходів. Така система сприяє зменшенню екологічного навантаження на навколишнє середовище, зниженню витрат для місцевих органів влади та покращенню екологічної ситуації у віддалених районах.

Одна з головних особливостей сільських громад Верхньої Австрії — це регіональний підхід до організації переробки або регулярна кооперація між кількома громадами для створення та експлуатації спільних переробних заводів. У сільських регіонах з низькою щільністю населення ефективність поводження з відходами значною мірою залежить від оптимізації логістичних витрат і можливостей переробки. Тому у Верхній Австрії кілька сусідніх громад об'єднуються для спільного використання великих регіональних об'єктів з переробки відходів.

У рамках цього підходу громади діють за принципом спільного управління. Наприклад, громади Фрайнштадт, Гмунден і Грінбах організували єдиний центр переробки, де відходи, зібрані з цих сільських районів, транспортуються на один завод. Це дозволяє зекономити на витратах на будівництво та експлуатацію

окремих переробних заводів у кожній громаді, а також зменшити викиди, що виникають під час транспортування відходів на великі відстані [37].

Окремою перевагою системи співпраці між громадами Верхньої Австрії є оптимізація маршрутів збору і транспортування відходів. Сільські громади часто відрізняються значною територіальною розтягнутістю, що робить процес збору відходів ускладненим. Для вирішення цієї проблеми у Верхній Австрії розроблено централізовану систему планування маршрутів, яка базується на принципах скорочення часу перевезення та мінімізації витрат на паливо.

Для цього використовуються сучасні інформаційні системи, які дозволяють оптимізувати графік руху вантажних автомобілів, що збирають відходи. Приклад громади Гмунден демонструє ефективність такої логістики: муніципалітет зміг скоротити кількість автомобілів, необхідних для збору відходів, на 15%, що призвело до значного зменшення викидів вуглекислого газу і витрат на транспорт [37].

Завдяки цьому підходу громади можуть зосередитися на організації процесів переробки, не турбуючись про проблеми, пов'язані з логістикою. Окрім того, оптимізовані маршрути дозволяють забезпечити регулярний вивіз відходів навіть із віддалених населених пунктів.

Система спільного використання переробних заводів також приносить значну економічну вигоду для громад. Спільна експлуатація дозволяє розподіляти витрати на експлуатацію заводів між кількома муніципалітетами, що дає змогу значно зменшити індивідуальні фінансові навантаження на кожну громаду. Наприклад, громада Грінбах повідомляє, що завдяки спільному використанню заводу з переробки з сусідніми громадами вдалося зекономити понад 200 000 євро на рік, які тепер спрямовуються на розвиток інфраструктури та покращення якості життя мешканців [37].

Крім того, кооперація дає змогу громадам отримати доступ до технологічно просунутих систем переробки, які вони не могли б собі дозволити в поодиночці. Так, спільний переробний завод у Фрайнштадті обладнаний найсучаснішими установками для компостування органічних відходів і виробництва біогазу, що

дозволяє не лише зменшити кількість відходів, але й отримати додатковий дохід від виробництва енергії [38].

Окрім співпраці між самими громадами, у Верхній Австрії також активно взаємодіють із регіональними екологічними організаціями для підвищення ефективності системи поводження з відходами. Ці організації займаються просвітницькою роботою серед населення, допомагають організовувати кампанії з сортування відходів та підтримують громади у впровадженні новітніх екологічних технологій.

Наприклад, регіональний екологічний центр Upper Austria Environmental Protection Association регулярно проводить тренінги для місцевих органів влади, надаючи інформацію про найкращі практики поводження з відходами та нові можливості для їхнього зменшення. Це дозволяє громадам Верхньої Австрії залишатися на передовій у питаннях управління відходами та інтегрувати новітні технологічні рішення у свої процеси.

3.1.4. Модель мобільного збору відходів у Каринтії та Штирії

Каринтія та Штирія, два південних регіони Австрії, відомі своїм інноваційним підходом до управління відходами. Основна особливість їхніх систем полягає у впровадженні мобільного збору відходів, що дозволяє ефективно обслуговувати віддалені сільські громади, де централізовані стаціонарні пункти збору є економічно недоцільними або технічно складними. Ця модель покращує доступність послуг з поводження з відходами для жителів, мінімізує витрати на транспортування та забезпечує зниження екологічного навантаження на регіон.

Основні принципи мобільного збору. Модель мобільного збору відходів у Каринтії та Штирії передбачає використання спеціалізованих транспортних засобів, які регулярно курсують між громадами та збирають різні типи відходів прямо з населених пунктів. Ці транспортні засоби облаштовані відповідним обладнанням для збору, сортування та тимчасового зберігання відходів.

Для кожного типу відходів у громадян існує визначений графік збору. Наприклад, побутові відходи збираються щотижня, а небезпечні відходи та

електроніка – раз на місяць. Важливим елементом цієї моделі є її гнучкість та можливість швидко змінювати маршрут, реагуючи на потреби громад.

Ця модель вирізняється тим, що дозволяє скоротити кількість перевезень та використання палива, адже замість того, щоб кожен житель самостійно вивозив відходи на спеціальні пункти, система мобільного збору забезпечує централізований підхід, обслуговуючи відразу кілька громад у межах одного маршруту.

Приклад громади Філлах у Каринтії демонструє успіх такого підходу: з моменту впровадження мобільного збору в 2020 році, кількість відходів, що потрапляють на полігони, зменшилася на 15%, а рівень сортування збільшився на 25% завдяки зручності та регулярності мобільного збору [39].

Спеціалізовані транспортні засоби. Одним з ключових елементів мобільної системи збору є спеціалізовані вантажні автомобілі, обладнані для збору відходів різних типів. У Каринтії та Штирії активно використовуються транспортні засоби, які мають відокремлені секції для різних видів відходів: органічних, пластикових, металевих, паперових та небезпечних. Ці автомобілі оснащені пресами для ущільнення матеріалів, що дозволяє транспортувати великі об'єми відходів, зменшуючи кількість рейсів.

Автомобілі також обладнані системами для перевірки ваги відходів, що допомагає контролювати обсяги сміття, зібраного з кожного населеного пункту. Це важливо для аналізу ефективності збору та подальшого планування оптимальних маршрутів. У Штирії, наприклад, у громаді Мурталь використання таких транспортних засобів дозволило скоротити витрати на транспортування відходів на 10%, а також зменшити кількість викидів парникових газів завдяки оптимізації маршрутів і скороченню кількості поїздок [39].

Організація системи мобільного збору. Організація мобільної системи збору відходів у цих регіонах передбачає ретельне планування маршрутів і регулярність роботи системи. Громади розробляють детальні графіки для збору відходів, які попередньо оголошуються населенню через місцеві ЗМІ, соціальні мережі та

вебсайти муніципалітетів. Для кожного типу відходів визначаються окремі дні та часи збору, що робить систему зручною для жителів.

Кожна громада укладає угоди з місцевими компаніями з управління відходами, які забезпечують технічну підтримку та обслуговування спеціалізованого транспорту. Угода між громадами Філлах, Клагенфурт і Шпітталь у Каринтії є прикладом успішної кооперації, коли декілька громад спільно обслуговуються однією компанією, яка надає послуги зі збору та вивезення відходів [39].

Переваги для віддалених громад. Модель мобільного збору відходів у Каринтії та Штирії є надзвичайно важливою для віддалених сільських громад, які розташовані далеко від стаціонарних центрів переробки або не мають достатньої кількості населення для економічно вигідної організації стаціонарних пунктів збору відходів. У таких громадах, як, наприклад, громада Бад Клайнкірхгайм у Каринтії, мобільна система збору стала ключовим фактором у забезпеченні ефективного управління відходами, що дозволило зменшити кількість нелегальних сміттєзвалищ і покращити екологічну ситуацію в регіоні.

Взаємодія з населенням. Важливим аспектом успішної роботи мобільної системи є активна взаємодія з населенням. Влада Каринтії та Штирії регулярно проводить інформаційні кампанії, спрямовані на популяризацію роздільного збору відходів і залучення громадян до участі в мобільній системі. Мешканці отримують детальні інструкції щодо сортування сміття та дотримання графіків збору, що сприяє підвищенню рівня відповідальності населення.

Для кращого інформування громадян муніципалітети використовують цифрові інструменти, такі як мобільні додатки, що дозволяють жителям слідкувати за графіками збору відходів у реальному часі. У громаді Клагенфурт таке нововведення призвело до збільшення рівня збирання відсортованих відходів на 30% лише за перший рік [39].

Економічні та екологічні переваги. Мобільна система збору в Каринтії та Штирії також має значні економічні та екологічні переваги. По-перше, вона дозволяє мінімізувати витрати на будівництво стаціонарних пунктів збору та

переробки відходів. По-друге, завдяки оптимізації логістики і зменшенню кількості поїздок значно знижується споживання пального та викиди парникових газів.

У Штирії мобільний збір дозволив скоротити кількість нелегальних сміттєзвалищ на 20%, а також знизити витрати на утилізацію відходів на 12% протягом перших двох років функціонування системи [39].

3.2. Аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах Німеччини

Німеччина є однією з країн, що активно впроваджує інноваційні рішення у сфері управління відходами, особливо в сільських муніципалітетах. Практики поводження з відходами тут характеризуються високим рівнем участі населення, досконалою інфраструктурою для збору та переробки відходів, а також активним використанням технологій для підвищення ефективності процесів. Основними аспектами управління відходами в сільських громадах Німеччини є: роздільний збір, компостування, мобільні пункти збору, інформування населення, а також використання цифрових технологій.

3.2.1. Роздільний збір відходів.

Однією з ключових практик у Німеччині є роздільний збір відходів, що реалізується через використання спеціальних контейнерів для різних видів сміття: органічних відходів, паперу, пластику та скла. Наприклад, у сільських муніципалітетах Баварії роздільний збір підтримується на всіх рівнях: від будинків до комунальних підприємств. Мешканці отримують кольорові контейнери для кожного типу відходів, що спрощує процес їхнього збору та подальшої переробки.

У громадах, таких як Вальдкірхен, місцеві влади активно працюють над популяризацією роздільного збору через освітні програми та інформування населення про переваги такої практики. У 2021 році у Вальдкірхені запровадили систему заохочення для мешканців, які активно беруть участь у роздільному зборі, що призвело до збільшення обсягів переробки на 20% [39].

Технології, які використовуються для роздільного збору та перевезення відходів, включають сучасні контейнери з автоматичними системами збирання та спеціалізовані автомобілі. Наприклад, у Німеччині все частіше застосовуються контейнери з датчиками заповнюваності, які дозволяють оптимізувати маршрути збору відходів. Такі контейнери зв'язуються з інформаційними системами, що допомагає планувати вивіз на основі фактичного заповнення.

Спеціалізовані автомобілі для збору відходів оснащені системами для роздільного збору, які дозволяють одночасно збирати кілька видів відходів. Це зменшує витрати на транспортування та підвищує ефективність процесу. В деяких громадах також використовуються електричні автомобілі, що сприяє зменшенню викидів вуглецю.

3.2.2. Планування та організація маршрутів

Планування маршрутів збору відходів є ключовим етапом у системі роздільного збору. Використання програмного забезпечення для оптимізації маршрутів дозволяє враховувати кількість відходів у кожному контейнері, стан дорожньої мережі та час доби. Це зменшує витрати на паливо та час на виконання робіт.

У громадах, таких як Кельн, було впроваджено системи, які дозволяють в реальному часі коригувати маршрути на основі даних про заповненість контейнерів. Це рішення допомогло зменшити витрати на 15% і підвищити рівень збору відходів на 10% у порівнянні з попередніми роками [40].

Організація маршрутів також включає в себе забезпечення регулярного збору відходів. Наприклад, у багатьох сільських громадах Німеччини відходи збираються раз на тиждень, в той час як органічні відходи можуть збиратися частіше, що є важливим для уникнення неприємних запахів та забруднення.

3.2.3. Інформування населення.

Не менш важливою частиною системи роздільного збору є освітні програми для населення, які допомагають підвищити рівень обізнаності про важливість

роздільного збору відходів. У громадах проводяться семінари, роздаються інформаційні брошури та організуються заходи, які спонукають мешканців активно долучатися до збору відходів.

Наприклад, у Мюнхені запроваджена програма «Чистий Мюнхен», яка передбачає серію публічних заходів, на яких розповідають про переваги роздільного збору, а також надають інформацію про правильне сортування відходів [41].

Інформування населення про практики поводження з відходами є важливим елементом у забезпеченні успіху системи управління відходами. Німеччина використовує різноманітні канали для просування інформації, включаючи соціальні мережі, вебсайти муніципалітетів, місцеві ЗМІ та заходи.

У сільських муніципалітетах, таких як Гельдерн, влада запровадила програму «Зелені дні», де проводяться відкриті зустрічі з населенням для обговорення питань управління відходами. Ці заходи забезпечують прямий зв'язок між жителями та місцевою владою, що позитивно впливає на рівень обізнаності населення. Згідно з дослідженням, проведеним у 2022 році, 80% жителів Гельдерна вважають себе добре поінформованими про правила роздільного збору відходів завдяки цим ініціативам [42].

3.2.4. Мобільні пункти збору.

Мобільні пункти збору відходів відіграють важливу роль у забезпеченні доступу до послуг управління відходами в сільських районах Німеччини. Наприклад, у Гессені місцеві адміністрації організують виїзні пункти збору небезпечних відходів, електроніки та інших матеріалів, які не можуть бути вивезені у звичайних контейнерах.

Мобільні пункти збору працюють за заздалегідь визначеними графіками, і мешканці можуть безкоштовно здавати свої відходи. Це рішення дозволяє уникнути проблем з нелегальним скиданням відходів та забезпечити належну утилізацію небезпечних матеріалів. За даними Управління охорони навколишнього

середовища Гессена, використання мобільних пунктів збору дозволило зібрати понад 15 тонн небезпечних відходів протягом року.

3.2.5. Використання цифрових технологій.

Цифрові технології також грають важливу роль у покращенні управління відходами в Німеччині. Муніципалітети починають впроваджувати мобільні додатки, які надають жителям інформацію про графіки збору відходів, місця розташування контейнерів та поради щодо роздільного збору.

У сільських громадах, таких як Аугсбург, було розроблено мобільний додаток, що дозволяє жителям відстежувати вивіз відходів у реальному часі. Це рішення стало популярним серед населення і сприяло підвищенню рівня участі громадян у роздільному зборі. Згідно з даними муніципалітету, завдяки впровадженню додатку обсяги відсортованих відходів зросли на 25% [42].

3.2.6. Економічні та екологічні переваги

Практики поводження з відходами в сільських муніципалітетах Німеччини приносять численні економічні та екологічні переваги. Зменшення обсягів відходів, що скидаються на сміттєзвалища, дозволяє знижувати витрати на утилізацію, а впровадження програм компостування та роздільного збору сприяє підвищенню рівня переробки.

За даними Німецького агентства з охорони навколишнього середовища, завдяки вжитим заходам у сільських громадах було досягнуто зниження викидів парникових газів на 10% протягом останніх п'яти років, що є вагомим внеском у боротьбу зі зміною клімату [43].

3.3. Аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах Швеції

Швеція відома своїм інноваційним підходом до управління відходами, і сільські громади країни не є винятком. Вони активно впроваджують системи роздільного збирання відходів, які забезпечують ефективну переробку та

зменшення обсягів відходів, що скидаються на сміттєзвалища. Основними аспектами цієї системи є роздільний збір, технології та обладнання для збору і перевезення відходів, планування маршрутів та освітні програми для населення.

У Швеції організація роздільного збирання відходів є важливою частиною стратегії сталого розвитку. Кожна сільська громада має систему контейнерів для збору різних видів відходів, таких як органічні, паперові, пластикові та скляні. Наприклад, у громадах Ельвсбю та Сундсвалль використовуються кольорові контейнери: коричневі для органічних відходів, сині для паперу, жовті для пластику та зелені для скла.

Завдяки чітким вказівкам і зручним контейнерам, мешканці легко можуть відокремлювати відходи. Важливим елементом є регулярний моніторинг заповнюваності контейнерів, що допомагає планувати їхнє очищення і зменшує ризик переповнення.

3.3.1. Технології та обладнання для збирання та перевезення.

Шведські сільські громади використовують сучасні технології та обладнання для ефективного збору та перевезення відходів. Контейнери оснащені датчиками заповнюваності, які сигналізують про необхідність їхнього очищення. Це дозволяє зменшити витрати на паливо та час, оскільки автотранспорт вирушає лише тоді, коли контейнери заповнені.

Спеціалізовані автомобілі, що використовуються для збору відходів, обладнані системами для одночасного збору кількох видів відходів. Наприклад, у Гесслехольмі використовуються автомобілі з модулями для збору органічних відходів, пластику і скла, що дозволяє скоротити кількість візитів до контейнерів.

Спеціалізовані автомобілі для збору відходів у Гесслехольмі. У сільських громадах Швеції, зокрема в Гесслехольмі, активно використовуються спеціалізовані автомобілі для збору відходів, які обладнані системами для одночасного збору кількох видів відходів [44]. Це дозволяє оптимізувати процес збору, зменшуючи витрати на паливо та підвищуючи ефективність системи управління відходами.

Автомобілі для збору відходів у Гесслехольмі мають модульну конструкцію, що дозволяє встановлювати різні модулі для збору різних типів відходів. Наприклад, один автомобіль може бути оснащений модулями для збору органічних відходів, пластику та скла одночасно. Це забезпечує швидкий і ефективний процес збору без необхідності відправляти кілька автомобілів для збору різних видів відходів.

В основному, для збору відходів у Гесслехольмі використовуються автомобілі марки Mercedes-Benz Econic. Ця модель відзначається високою маневреністю, що дозволяє працювати в обмежених просторах сільських районів. Крім того, Econic має низьку підлогу, що спрощує доступ до контейнерів, особливо для водіїв та операційного персоналу.

Автомобілі оснащені сучасними системами збору, які включають автоматизовані механізми для підняття контейнерів і розподілу відходів по різних модулях. Наприклад, система "Smart Collection" дозволяє автоматично визначати заповненість контейнерів і оптимізувати маршрути збору, що мінімізує час в дорозі і підвищує загальну ефективність.

Крім того, автомобілі оснащені GPS-навігацією, що дозволяє відстежувати місцезнаходження транспорту в реальному часі. Це дає можливість управляти збором відходів більш ефективно, коригуючи маршрути у відповідності до потреб громади.

Використання спеціалізованих автомобілів для збору кількох видів відходів одночасно також має екологічні переваги. По-перше, це зменшує кількість викидів вуглецю, оскільки зменшує загальну кількість поїздок. За даними Шведського агентства з охорони навколишнього середовища, застосування подібних технологій дозволяє знизити викиди CO₂ на 20% у порівнянні з традиційними методами збору [44].

Гесслехольм став яскравим прикладом успішного впровадження таких систем. У 2022 році було введено в експлуатацію нові автомобілі Mercedes-Benz Econic, які дозволили збільшити обсяги збору відходів на 15% без додаткових витрат на паливо та обслуговування [44]. Місцеві жителі також відзначили

покращення у системі збору відходів, оскільки контейнери очищуються своєчасно і без затримок.

3.3.2. Планування та організація маршрутів.

Планування маршрутів збору відходів є важливим аспектом, що впливає на ефективність системи. У Швеції активно використовують програмне забезпечення для оптимізації маршрутів, враховуючи дані про заповненість контейнерів, дорожню мережу та погодні умови. Наприклад, у громадах Боргшельм та Треллеборі впроваджені рішення, які дозволяють коригувати маршрути в реальному часі на основі отриманих даних про стан контейнерів. Це забезпечує економію пального і підвищує ефективність збору відходів.

Оптимізація маршрутів збору відходів є критично важливим аспектом управління відходами, особливо в сільських громадах. Програмне забезпечення для оптимізації маршрутів дозволяє забезпечити ефективний, економічний і екологічно чистий процес збору відходів, зменшуючи витрати та час, витрачений на транспортування.

Програмне забезпечення для оптимізації маршрутів збору відходів зазвичай має кілька основних функцій:

- Моніторинг заповненість контейнерів: Системи інтегруються з датчиками, які відстежують заповненість контейнерів у реальному часі. Це дозволяє автоматично коригувати маршрути на основі актуальної інформації.

- Оптимізація маршрутів: Алгоритми оптимізації використовують дані про трафік, дорожні умови, відстані та час, щоб визначити найефективніші маршрути для збору відходів. Це може включати врахування кількості контейнерів та типів відходів, що збираються.

- Аналіз історичних даних: Програмне забезпечення може зберігати та аналізувати історичні дані про збори, що дозволяє планувати майбутні маршрути більш точно, враховуючи сезонні зміни та зростання обсягів відходів.

- Інтеграція з GPS: Багато систем використовують GPS для моніторингу місцезнаходження автомобілів у реальному часі, що дозволяє управляти транспортом та коригувати маршрути в разі заторів або інших проблем.

На ринку є кілька програмних рішень, які спеціалізуються на оптимізації маршрутів збору відходів. Деякі з них:

- RouteSmart [44]: Ця система використовує алгоритми для оптимізації маршрутів збору відходів, враховуючи різні фактори, такі як типи відходів, кількість контейнерів і часові обмеження. RouteSmart також пропонує аналітичні інструменти для моніторингу ефективності.

- WasteLogics [45]: Це програмне забезпечення забезпечує планування, управління та моніторинг процесів збору відходів. WasteLogics інтегрується з GPS та датчиками, що дозволяє отримувати актуальні дані про маршрути та заповненість контейнерів.

- Fleet Complete [46]: Це рішення дозволяє управляти флотом автомобілів, контролюючи їхнє місцезнаходження, ефективність маршрутів та витрати. Fleet Complete використовує аналітику для оптимізації процесів і покращення обслуговування.

Використання програмного забезпечення для оптимізації маршрутів має кілька значних переваг:

- Зменшення витрат: Оптимізація маршрутів може знизити витрати на паливо, зменшити амортизацію автомобілів і знизити витрати на оплату праці, оскільки скорочується час, витрачений на збори.

- Покращення обслуговування: Завдяки своєчасному збору відходів, мешканці отримують кращий сервіс, що може підвищити їхню задоволеність.

- Екологічні переваги: Зменшення кількості автомобілів на дорозі та скорочення витрат пального веде до зменшення викидів CO₂, що позитивно впливає на екологічну ситуацію в регіоні.

Використання спеціалізованих автомобілів для збору кількох видів відходів одночасно також має екологічні переваги. По-перше, це зменшує кількість викидів вуглецю, оскільки зменшує загальну кількість поїздок. За даними Шведського

агентства з охорони навколишнього середовища, застосування подібних технологій дозволяє знизити викиди CO₂ на 20% у порівнянні з традиційними методами збору.

По-друге, зменшення кількості автомобілів на дорозі позитивно впливає на зниження рівня шуму в громадах, що є важливим чинником для підвищення якості життя мешканців.

Приклади успішного впровадження. Гесслехольм став яскравим прикладом успішного впровадження таких систем. У 2022 році було введено в експлуатацію нові автомобілі Mercedes-Benz Econic, які дозволили збільшити обсяги збору відходів на 15% без додаткових витрат на паливо та обслуговування [47]. Місцеві жителі також відзначили покращення у системі збору відходів, оскільки контейнери очищуються своєчасно і без затримок.

Регулярність збору відходів також є важливим чинником. У більшості сільських громад Швеції відходи збираються щотижня, а органічні відходи можуть збиратися частіше. Це дозволяє уникнути неприємних запахів та забруднення.

3.3.3. Освітні програми для населення.

Освітні програми для населення відіграють ключову роль у системі роздільного збору відходів. У Швеції проводяться різноманітні заходи, такі як інформаційні кампанії, семінари та виставки, які сприяють підвищенню обізнаності мешканців про важливість правильного збору відходів.

Наприклад, у громаді Уппсала проводяться заходи з навчання для дітей та дорослих, на яких розповідається про екологічні переваги роздільного збору відходів і правильне їх сортування. Згідно з дослідженням, проведеним у 2022 році, 85% мешканців Уппсали вважають себе добре поінформованими про правила збору відходів [48].

У шведських сільських муніципалітетах реалізовано кілька систем збору відходів, які мають подібності до австрійських практик, хоча й адаптовані до місцевих умов і потреб.

3.3.4. Системи співпраці між громадами.

В деяких сільських районах Швеції, особливо в регіонах з невеликою населеною щільністю, громади об'єднуються для створення спільних систем збору відходів. Це дозволяє знижувати витрати на обслуговування та інвестиції в інфраструктуру. Наприклад, кілька невеликих муніципалітетів у Гетеборзі мають спільні контейнери для збору пластикових і паперових відходів, що забезпечує економічну ефективність. Контейнери зазвичай розміщуються на зручних локаціях, доступних для мешканців кількох сусідніх населених пунктів. Це може бути, наприклад, межа між громадами або в центрі зони обслуговування.

3.3.5. Мобільні пункти збору.

В деяких сільських громадах Швеції, таких як Крістіанстад, використовуються мобільні пункти збору [48]. Це спеціально обладнані автомобілі або контейнери, які періодично розміщуються в зручних для населення місцях, що дозволяють мешканцям приносити відходи в визначені дні. Це схоже на австрійську практику мобільного збору, що забезпечує зручність для населення, яке не має можливості регулярно здавати відходи до стаціонарних контейнерів.

Мобільні пункти збору — це спеціально обладнані транспортні засоби або тимчасові контейнери, які регулярно переміщуються між різними локаціями для збору відходів. Ключові аспекти використання мобільних пунктів збору:

1. Гнучкість у розміщенні. Мобільні пункти можуть бути встановлені в різних населених пунктах в залежності від потреб населення. Це дозволяє забезпечити доступність збору відходів у тих місцях, де стаціонарні контейнери можуть бути недостатньо ефективними.

2. Регулярний графік. Мобільні пункти працюють за визначеним графіком. Наприклад, вони можуть відвідувати певні громади один раз на тиждень або в інші узгоджені дні, щоб мешканці могли здати свої відходи.

3. Різні типи відходів. Ці пункти можуть бути обладнані для збору різних видів відходів, таких як органічні, пластикові, скляні та паперові відходи. Це дозволяє мешканцям легко розділяти свої відходи.

4. Зручність для населення. Мобільні пункти забезпечують зручний спосіб для мешканців здавати відходи без необхідності їхати на великі відстані до стаціонарних контейнерів.

3.3.6. Інтегровані системи управління відходами.

Шведські муніципалітети також впроваджують інтегровані системи управління відходами, які включають в себе не лише збори, а й обробку, переробку та утилізацію відходів. Це дозволяє оптимізувати всі етапи управління відходами, знижуючи загальний екологічний слід.

Інтегровані системи управління відходами — це комплексний підхід до збору, транспортування, переробки та утилізації відходів, який об'єднує різні компоненти і методи в єдину систему. Мета таких систем — підвищити ефективність управління відходами, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та сприяти повторному використанню ресурсів. Класична структура інтегрованих систем управління відходами:

- збір відходів: організований роздільний збір відходів, що включає різні типи контейнерів для органічних, пластикових, скляних та паперових відходів;
- транспортування: використання спеціалізованих транспортних засобів для збору і доставки відходів на переробні підприємства або на сміттєзвалища;
- переробка: інтеграція переробних заводів, які можуть обробляти різні типи відходів, зокрема ті, що підлягають повторному використанню;
- утилізація: включення екологічних методів утилізації, таких як компостування, спалювання з енергією або захоронення відходів.

Висновки до розділу 3

Австрійські сільські муніципалітети демонструють високий рівень організації та ефективності у поводженні з відходами завдяки поєднанню технологічних рішень, децентралізованого управління та активної участі населення. Важливу роль відіграє компостування, сортування, переробка та

енергетичне використання відходів. Успішна реалізація цих практик можлива завдяки усвідомленій участі громадян та постійному вдосконаленню технологій, що робить австрійський досвід надзвичайно корисним для наслідування іншими країнами.

Організація системи поводження з відходами у сільських громадах Верхньої Австрії є прикладом ефективної кооперації між муніципалітетами для забезпечення сталого розвитку регіону. Спільне використання переробних заводів, оптимізовані маршрути збору та активна взаємодія з екологічними організаціями дозволяють не лише знизити витрати, але й мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Модель мобільного збору відходів у Каринтії та Штирії є ефективним рішенням для віддалених сільських громад, що дозволяє забезпечити високу якість послуг поводження з відходами, мінімізуючи витрати та вплив на навколишнє середовище. Інноваційний підхід до планування маршрутів, використання сучасного обладнання та активна взаємодія з населенням сприяють підвищенню рівня сортування відходів і поліпшенню екологічної ситуації в регіоні.

Організація роздільного збирання відходів у сільських муніципалітетах Німеччини є комплексним процесом, що включає в себе відповідну інфраструктуру, сучасні технології та активну участь населення. Застосування новітніх рішень у цій сфері сприяє зменшенню обсягів відходів, підвищенню рівня переробки та покращенню екологічної ситуації в країні.

Аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах Німеччини демонструє ефективний підхід до управління відходами, який включає роздільний збір, компостування, мобільні пункти збору, інформування населення та використання цифрових технологій. Цей комплексний підхід сприяє підвищенню рівня обізнаності населення, зменшенню обсягів відходів і покращенню екологічної ситуації в країні.

Програмне забезпечення для оптимізації маршрутів збору відходів є важливим інструментом для управління відходами в сільських громадах. Використання таких систем дозволяє забезпечити ефективність збору, зменшити

витрати та негативний вплив на навколишнє середовище, що робить їх незамінними в сучасному управлінні відходами.

Спеціалізовані автомобілі для збору відходів у Гесслехольмі, обладнані системами для одночасного збору кількох видів відходів, демонструють високий рівень ефективності та екологічної свідомості. Використання таких технологій сприяє покращенню якості управління відходами та забезпечує сталий розвиток громади.

Організація роздільного збирання відходів у сільських громадах Швеції є прикладом успішної практики, яка включає в себе роздільний збір, використання сучасних технологій, оптимізацію маршрутів збору та активну участь населення. Завдяки цим зусиллям Швеція досягає високих показників у переробці відходів та зменшенні їх обсягів, що скидаються на сміттєзвалища.

В Швеції існують різні системи збору відходів, які мають спільні риси з австрійськими практиками, зокрема в аспектах роздільного збирання, співпраці між громадами та мобільних пунктів збору. Це свідчить про прагнення до сталого розвитку та ефективного управління відходами в різних умовах.

РОЗДІЛ 4.

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблематика поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є однією з найбільш актуальних екологічних викликів сучасності. Територіальні громади Полтавської області, як і інші регіони, стикаються з необхідністю реформування існуючих систем збору, транспортування та утилізації відходів, оскільки від цього залежить не лише санітарний стан населених пунктів, але й рівень екологічної безпеки та якості життя їхніх мешканців. Для вирішення цих проблем розроблено комплексний підхід, що включає ключові напрямки удосконалення: розширення контейнерної інфраструктури, модернізацію парку сміттєвозів, впровадження роздільного збору відходів, оптимізацію логістичних маршрутів, підвищення рівня обізнаності населення та залучення додаткових джерел фінансування. Розглянемо кожен із зазначених напрямків детально, враховуючи їхні екологічні, соціальні та техніко-економічні аспекти.

4.1. Розширення контейнерної інфраструктури та облаштування майданчиків

Інфраструктура для збору відходів відіграє важливу роль у створенні умов для належного поводження з ТПВ. У деяких територіальних громадах Полтавської області, таких як Диканська, контейнерів для збору сміття катастрофічно не вистачає, що негативно позначається на якості послуг з вивезення відходів. Наприклад, у цій громаді встановлено всього 109 контейнерів, розміщених на 53 майданчиках, здебільшого у центральних частинах населених пунктів. Такий дефіцит контейнерів ускладнює доступ до послуг збору для мешканців віддалених районів, що призводить до збільшення кількості стихійних звалищ та засмічення довкілля. З огляду на це, збільшення кількості контейнерів та облаштування нових

майданчиків мають стати пріоритетними заходами, спрямованими на забезпечення доступу до централізованого збору ТПВ для всіх жителів області.

Розширення контейнерної інфраструктури має вагомі екологічні та соціальні переваги. Зменшення кількості стихійних звалищ безпосередньо сприяє зниженню рівня забруднення ґрунтів та водних ресурсів, адже відходи накопичуються у спеціально відведених місцях, що мінімізує ризик потрапляння шкідливих речовин у природне середовище. Крім того, забезпечення контейнерами усіх населених пунктів значно покращує умови життя місцевого населення, надаючи їм можливість безпечно утилізувати побутові відходи. Це також знижує ризик накопичення сміття у непризначених для цього місцях, що позитивно впливає на санітарний стан населених пунктів та запобігає погіршенню якості повітря у результаті гниття та розкладання відходів.

Як приклад, Мартинівська громада стала прикладом успішного розширення контейнерної інфраструктури. Халтуринське комунальне підприємство цієї громади реалізувало проект зі збільшення кількості контейнерних майданчиків практично до оптимального рівня, що дозволило значно зменшити кількість стихійних звалищ у регіоні та забезпечити належний доступ до послуг збору ТПВ для жителів усіх населених пунктів. Виконані в проекті системи поводження з відходами [6] розрахунки підтвердили оптимальність впровадженої структури контейнерного забезпечення громади.

Однак, слід відмітити що основну частину контейнерного забезпечення у більшості комунальних підприємств громад Полтавської області складають контейнери об'ємом 0,75 м³ радянського зразка. Дані контейнери з технологічної точки зору є менш ефективними ніж євроконтейнери. Перш за все це стосується таких параметрів як швидкість завантаження, гамма об'ємів.

4.2. Модернізація парку сміттєзбиральної техніки

Модернізація парку сміттєвозів є ключовим кроком до підвищення ефективності та надійності системи збору відходів. На сьогодні у багатьох громадах Полтавської області, зокрема у Диканській, парк техніки не відповідає

вимогам сучасності через низьку місткість та часті поломки старих смітєвозів. Наприклад, у цій громаді функціонують лише два смітєвози з місткістю 16 м³ та 7,5 м³, що не дозволяє своєчасно забезпечувати вивезення ТПВ, особливо з віддалених населених пунктів. В результаті цього громада стикається з високими витратами на ремонт старої техніки та неефективним розподілом ресурсів. Запровадження сучасних смітєвозів зі збільшеною місткістю, кращою енергоефективністю та оптимізованою системою завантаження дозволить значно підвищити продуктивність системи збору відходів та скоротити витрати на експлуатацію.

Сучасні смітєвози забезпечують зниження викидів парникових газів, що є важливим екологічним фактором у боротьбі зі зміною клімату. Крім того, нова техніка дозволяє уникнути затримок у вивезенні ТПВ, що позитивно впливає на санітарний стан території. Таким чином, впровадження сучасних смітєвозів сприяє покращенню якості обслуговування населення, підвищує рівень довіри громади до комунальних служб та знижує соціальну напругу, викликану переповненням контейнерів.

Австрія активно використовує малі смітєвози для обслуговування вузьких вулиць у сільській місцевості та густонаселених районах міст. Такі транспортні засоби забезпечують зручність і ефективність навіть у важкодоступних умовах, скорочуючи час і витрати на транспортування.

Швеція є лідером у впровадженні екологічно чистих транспортних засобів. Електричні та гібридні смітєвози дозволяють суттєво зменшити викиди CO₂ та шумове забруднення у містах, що робить їх ідеальними для урбанізованих районів. Дослідження показують, що такі транспортні засоби дозволяють зекономити до 30% витрат на паливо протягом 10 років експлуатації [48].

У Нідерландах застосовуються транспортні засоби із секціями для одночасного збору різних фракцій, що значно скорочує витрати на окремі рейси. Це рішення сприяє популяризації сортування відходів серед населення.

Громади Полтавської області працюють над модернізацією свого парку техніки шляхом придбання нових смітєвозів, що дозволить зменшити витрати на

пальне та покращити якість обслуговування жителів. Це, у свою чергу, сприятиме зниженню кількості скарг населення та підвищенню рівня задоволеності послугами збору ТПВ.

Але часто через обмеженість бюджетів громад стан забезпеченості комунальних підприємств сучасним спеціалізованим транспортом бажає кращого. Основним напрямком роботи громад по модернізації парку сміттєзбиральної техніки є заміна моральної фізично застарілих зразків сміттєвозів радянського виробництва на більш сучасне обладнання українських виробників. Але на жаль асортимент обладнання українських виробників та технологічні параметри часто не дотягують до пропозицій європейських постачальників [17]. Даний факт особливо впливає на ефективність організації систем роздільного збору побутових відходів.

4.3. Впровадження роздільного збору відходів

Роздільне збирання відходів є важливою частиною сучасної системи поводження з відходами, що дозволяє знижувати обсяг відходів, які підлягають захороненню, та сприяє економічному розвитку громади за рахунок продажу вторинної сировини. У рамках цього напрямку необхідно встановити контейнери для сортування відходів, таких як скло, пластик, папір та органіка. Однак впровадження роздільного збору потребує значних інвестицій у спеціалізоване обладнання, а також у проведення інформаційно-просвітницьких кампаній серед населення.

Роздільне збирання значно зменшує обсяги змішаних відходів, що потрапляють на полігони, тим самим знижуючи екологічний тиск на довкілля. Крім того, така практика сприяє розвитку екологічної свідомості серед населення, формує культуру відповідального ставлення до утилізації відходів та покращує стан довкілля. Соціальний ефект роздільного збору відходів також включає активне залучення мешканців до участі у сортуванні, що покращує громадське благо та зміцнює відчуття спільної відповідальності за екологічний стан громади.

Однією з найбільш передових селищних і сільських громад Полтавської області в процесі впровадження технології роздільного збору побутових відходів є Котелевська громада, яка вже впровадила систему роздільного збору вторинної сировини, що дозволило суттєво зменшити обсяг змішаних відходів і підвищити рівень переробки ресурсів.

4.4. Оптимізація маршрутів транспортування відходів

Оптимізація маршрутів транспортування відходів є дієвим способом зниження витрат на логістику та підвищення ефективності транспортування. Використання GPS-навігації та спеціальних алгоритмів для побудови маршрутів збору ТПВ дозволяє відстежувати рівень заповнення контейнерів і коригувати графік вивезення відходів відповідно до потреб громади. Це також зменшує час перевезень і зношення техніки, що підвищує продуктивність роботи.

Зниження кількості перевезень та оптимізація маршрутів сприяють скороченню обсягів викидів вуглекислого газу, що є позитивним фактором для навколишнього середовища. Для місцевих жителів це означає кращу якість обслуговування та менший ризик переповнення контейнерів, що зменшує забруднення території громади.

Раціональне використання ресурсів у сфері збору відходів вимагає оптимізації маршрутів. У Європі ця задача успішно вирішується завдяки використанню сучасних цифрових технологій.

У Німеччині та Швеції GPS-технології активно застосовуються для мінімізації витрат на паливо та часу транспортування. Це дозволяє враховувати стан дорожнього покриття, трафік і навіть погодні умови.

У Франції маршрути адаптуються залежно від сезонності. Наприклад, у літній період частіше здійснюється збір органічних відходів через їх швидке розкладання.

Швейцарія реалізувала систему збору на вимогу: мешканці через мобільний додаток повідомляють про заповнення контейнерів. Це дозволяє уникнути зайвих рейсів і зменшити витрати на транспортування.

Питання оптимізації логістичних маршрутів збору твердих побутових відходів є актуальним для більшості громад Полтавської області, і особливо це стосується сільських і селищних громад. Як показує практика, в більшості громад, особливо сільських, таке планування взагалі відсутнє.

З точки зору логістичного планування важливим є максимальне застосування кільцевих маршрутів.

Важливим аспектом для оптимізації планування маршрутів руху сміттєвозів для Полтавської області як і для більшості регіонів України є покращення стану дорожньої мережі.

4.5. Підвищення обізнаності та участі населення

Інформаційні та освітні заходи з підвищення обізнаності про важливість правильного поводження з відходами стимулюють активну участь громадян у процесі роздільного збору. Освітні заходи включають семінари, тренінги, інформаційні кампанії, що покликані підвищити рівень екологічної свідомості населення та сприяти кращому утриманню території в чистоті.

Освітні заходи допомагають підвищити екологічну свідомість населення, що призводить до зниження обсягу змішаних відходів. Соціальна перевага полягає у зміцненні громадського духу, коли мешканці відчувають відповідальність за чистоту своїх населених пунктів та активно беруть участь у покращенні екологічного стану території.

У багатьох громадах (Котелевська, Лохвицька, Пирятинська та інші) регулярно проводяться освітні заходи для населення різного віку, що підвищує рівень сортування відходів та сприяє зменшенню кількості стихійних звалищ.

4.6. Залучення додаткових джерел фінансування

Для успішного реформування системи поводження з відходами громадам потрібне стабільне фінансування. Залучення додаткових коштів із державного бюджету, міжнародних екологічних фондів або приватних інвесторів дозволить

забезпечити стале фінансування проєктів, зокрема закупівлю сміттевозів, розширення контейнерної інфраструктури та впровадження роздільного збору.

Фінансова підтримка надає громадам можливість забезпечити належний рівень обслуговування населення, що позитивно впливає на санітарний стан і запобігає погіршенню екологічної ситуації. Соціальна перевага цього підходу полягає у доступності якісних послуг для всіх мешканців громади, що підвищує їхню задоволеність та сприяє залученню населення до екологічних ініціатив.

Котелевська громада активно працює над залученням додаткових інвестицій, що дозволяє суттєво покращити якість послуг зі збору ТПВ та знизити рівень стихійного накопичення відходів на території громади.

4.7. Міжмуніципальне співробітництво

Міжмуніципальне співробітництво між громадами в галузі положення з твердими побутовими відходами є тим інструментом який дозволяє суттєво оптимізувати структуру місцевих систем поводження з відходами. Це перш за все стосується оптимізації кількості та розташування регіональних об'єктів поводження з відходами. Позитивними прикладами такого співробітництва є угоди, які в свій час були заключені між Диканською та Опішнянською громадами, Терешківською та Полтавською громадами. Це дозволило використовувати одне сміттєзвалище для потреб декількох громад.

4.8. Енергетичне використання відходів

Однією з найбільш успішних моделей управління відходами є використання залишкових матеріалів для виробництва енергії. У країнах Європи, таких як Австрія та Швеція, такі технології перетворилися на невід'ємну частину економіки замкненого циклу. Наприклад, у Швеції понад 50% побутових відходів спалюються для виробництва енергії, тоді як менше 1% відходів відправляються на полігони. Сучасні сміттєспалювальні заводи оснащені системами очищення викидів, що дозволяє мінімізувати їхній екологічний вплив.

Україна має потенціал для впровадження невеликих біогазових установок, які є економічно виправданими навіть у сільській місцевості. Відходи органічного походження, такі як залишки харчових продуктів і сільськогосподарська біомаса, можуть бути перетворені на біогаз і використані для виробництва теплової енергії та електроенергії. Важливим додатковим ефектом є виробництво органічних добрив, що можуть бути використані місцевими фермерськими господарствами.

Досвід Німеччини, де такі установки працюють у сільських громадах, демонструє їхню ефективність у скороченні викидів метану, що виникають через розкладання органіки на полігонах]. Крім того, це дозволяє залучати інвестиції у розвиток місцевих інфраструктур.

4.9. Контроль якості послуг.

Регулярний контроль якості надання послуг з поводження з відходами з боку державних органів та громадськості є важливою запорукою покращення санітарно-епідеміологічного екологічного та соціального комфорту населення. Тому, необхідно встановити регулярний моніторинг по всіх населених пунктах громад якості роботи комунальних підприємств із збору та вивезення ТПВ з боку міської влади на основі електронних систем контролю особливо (по типу системи SISTRI, яка використовується в Італії) у найбільш проблемних місцях.

Розробити електронну систему зворотного зв'язку для мешканців громади для оперативного реагування на проблеми [49]. Прикладом може служити Франція, де впроваджено мобільні додатки, такі як ACDÉCHETS. За їх допомогою громадяни можуть повідомляти про переповнені контейнери або інші проблеми у сфері поводження з відходами.

Висновки до розділу 4

Територіальні громади Полтавської області, як і інші регіони, стикаються з необхідністю реформування існуючих систем збору, транспортування та утилізації відходів, оскільки від цього залежить не лише санітарний стан населених пунктів, але й рівень екологічної безпеки та якості життя їхніх мешканців.

Ключовими напрямками удосконалення систем поводження з відходами громад є: розширення контейнерної інфраструктури, модернізацію парку сміттевозів, впровадження роздільного збору відходів, оптимізацію логістичних маршрутів, підвищення рівня обізнаності населення, залучення додаткових джерел фінансування, розширення міжмуніципального співробітництва, використання залишкових матеріалів для виробництва енергії.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена вирішенню актуального питання щодо вдосконалення системи поводження з відходами на рівні громад Полтавської області. В ході виконання роботи нами визначено ряд ключових аспектів які створюють проблеми у розвитку систем поводження з відходами територіальних громад та пов'язані з цим екологічні та соціальні ризики:

— у багатьох громадах відсутні ефективні системи збору, транспортування, сортування і переробки ТПВ, що призводить до утворення несанкціонованих звалищ;

— полігони для захоронення відходів не відповідають сучасним екологічним вимогам, часто розташовані поблизу житлових зон і водних об'єктів;

— відсутність систематичного підходу до роздільного збору відходів і недостатня кількість контейнерів ускладнюють процес переробки і зменшують використання вторинних ресурсів;

— брак смітєпереробних заводів та сортувальних станцій ускладнює екологічно безпечне поводження з відходами;

— фінансові ресурси громад обмежені, що стримує розвиток сучасної інфраструктури і закупівлю необхідного обладнання;

— екологічна свідомість населення часто знаходиться на низькому рівні;

— міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з ТПВ є перспективним напрямом для зниження витрат і підвищення ефективності роботи, але на даний й час у Полтавській області розвинено не достатньо.

Детальний аналіз існуючого стану поводження з відходами громад Полтавської області а також європейського досвіду організації управління відходами в аналогічних муніципалітетах Європи дозволив виділити ряд ключових напрямків щодо покращення регіональних систем поводження з відходами в Полтавській області. До основних можна віднести:

— адаптація досвіду країн ЄС, таких як Австрія, Німеччина, Швеція, Фінляндія, Італія для покращення систем поводження з ТПВ;

- модернізація сміттєвозного парку та підвищення ефективності використання техніки;

- покращення контейнерної інфраструктури;

- створення сміттєперевантажувальних та сортувальних станцій, розвиток системи роздільного збору ТПВ;

- розвиток інфраструктури для переробки відходів;

- логістична оптимізація маршрутів збору із застосуванням передових цифрових технологій оперативного планування маршрутів руху спеціалізованого транспорту та залученням відповідних фахівців;

- важливим аспектом для оптимізації планування маршрутів руху сміттєвозів для Полтавської області як і для більшості регіонів України є покращення стану дорожньої мережі;

- розвиток міжмуніципальної співпраці між територіальними громадами;

- підвищення обізнаності та екологічної свідомості населення;

- регулярний контроль якості надання послуг з поводження з відходами з боку державних органів та громадськості з використанням сучасних цифрових технологій.

В Полтавській області є ряд малих сільських громад, для яких суттєвою проблемою при впровадженні систем роздільного збирання відходів є невеликі обсяги утворення ресурсоцінних фракцій. Це вимагає дуже ретельного логістичного планування з метою забезпечення рентабельності технології роздільного збору.

Список використаних джерел

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р
2. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
3. Закон України «Про управління відходами» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 17, ст.75)
4. Beyond an Age of Waste - Global Waste Management Outlook 2024. UNEP. 116p. Job number: DTI/2619/NA
5. Схема санітарного очищення населених пунктів Котелевської селищної територіальної громади (договір № 0033/23 від 25.05.2023)
6. Матеріали з розроблення схеми збирання, перевезення та оброблення побутових відходів для населених пунктів Мартинівської міської територіальної громади Полтавської області та логістичної схеми маршрутів транспортних перевезень побутових відходів. (договір 2024 року).
7. Все про Екобус Режим доступу: <https://smartregion.pl.ua/ei/ecobus>
8. Попович В. В., Придатко О. В., Сичевський М. І., Попович Н. П., Панасюк М. А. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто - сміттєзвалище". Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2017. Вип. 27(10). С. 73-76.
9. Матеріали з розроблення схеми збирання, перевезення та оброблення побутових відходів для населених пунктів Диканської селищної територіальної громади Полтавської області та логістичної схеми маршрутів транспортних перевезень побутових відходів. Договір № 0067/24 від 19.06.2024
10. Управління твердими побутовими відходами в умовах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва: Навчально-практичний посібник / За заг. редакцією Толкованова В.В., Ілляш О.Е., Журавля Т.В., Голіка Ю.С. Київ, 2018. — 393 с. ISBN 978-617-7419-05-0.

11. Екологічні проблеми зберігання та утилізації відходів в Україні. Режим доступу: <http://surl.li/xvwwbs>

12. Схема санітарного очищення для смт Опішня, с. Попівка та с. Малі Будища Опішнянської територіальної громади Полтавської області.» (Договір № 0012/23 від 06.03.2023).

13. Схема санітарної очистки смт. Семенівка Семенівського району Полтавської області (договір 2019 року).

14. Схема санітарної очистки для м. Лохвиця та сіл Криниця, Васильки, Христанівка, Гаївщина Лохвицького району Полтавської області» (договір № 0150/19 від 02.05.2019).

15. Схема санітарної очистки Гадяцької міської об'єднаної територіальної громади. Договір № 18/20 від 16.04.2020. Договір № 0104/20 від 16.04.2020.

16. Bredun V. Analysis of the garbage truck market of Ukraine. *Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 1(58), 2023, P.155-160

17. V.I. Bredun, L.V. Chaidak, A.V. Bredun Features of the use of garbage trucks in the conditions of rural and urban villages communities : 6nd International Scientific and Technical Internet Conference “Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources”. *Book of Abstracts.*– Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2023.– P52-54.

18. Ілляш О.Е., Бредун В. І., Радько В.І., Билим Л.Р., Губарь О.В. Особливості логістичного планування систем поводження з ТПВ на прикладі міста Лохвиця / Ілляш О.Е., Бредун В. І., Радько В.І., Билим Л.Р., Губарь О.В. // *Наук. журнал „Екологічна безпека”*.– Кременчук: КрНУ, 2019.– Вип.2(28).– С.12-17. DOI: 10.30929/2073-5057.2019.2.12-17

19. Інвестиційна програма поводження з побутовими відходами Товариства з обмеженою відповідальністю "ГОРОДОК-СЕРВІС" на 2021 -2026 роки. Режим доступу: <https://demydivska-gromada.gov.ua/news/1630495953/>

20. «Із зарубіжними муніципалітетами ми давно перейшли від прохань про гуманітарну допомогу до повноцінної співпраці». Інтерв'ю Чортківського міського голови. Режим доступу: <https://decentralization.ua/en/news/17779>

21. Бредун В.І. Аналіз регіональної мережі автомобільних доріг як елементу системи управління відходами. Вісник Хмельницького національного університету : Технічні науки : наук. журн. / Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький: Вид-во ХНУ, №2 (295), 2021. – С.278-281. – ISSN 2307-5732 DOI 10.31891/2307-5732-2021-295-2-278-281

22. Бредун В.І, Остріжнюк П.Ю., Vambol Vladyslava Аналіз контейнерного забезпечення систем збирання тпв територіальних громад Полтавської області. Регіональні проблеми охорони довкілля та збалансованого природокористування: матеріали Міжнародної наукової конференції за участю молодих науковців. Одеса: ОДЕКУ, 2024. С49-52.

23. Вивіз сміття та благоустрій території. Режим доступу: <https://www.reline.com.ua/statti/vyviz-smittya-ta-blagoustriy-terytorii/>

24 Янковська Л.В., Цідило А.В. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В БАЙКОВЕЦЬКІЙ ОТГ // I Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», присвячена 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Полтава, НУПП, 3 – 4 грудня 2020 р.

25. В Україні реалізовано перший проєкт управління відходами під керівництвом НЕФКО. Режим доступу: <https://www.prostir.ua/?library=v-ukrajini-realizovano-pershyj-projekt-upravlinnya-vidhodamy-pid-kerivnytstvom-nefko>

26. ПРОГРАМА розвитку та підтримки комунального підприємства Екосервіс -2022 НА 2023 РІК. Режим доступу: <http://pyriatyn.org.ua/data/laws/doc2023-11-29-23.pdf>

27. Ініціативи збереження довкілля. Режим доступу: <http://surl.li/wrcgcj>

28. Бредун В. І., Карпенко О.В. Перспективи розвитку логістичної складової системи управління відходами Котелевської ТГ, «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» – 2023»: Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (7-8 грудня 2023 року, Полтава). Полтава: НУПП, 2023. С24-26.

29. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко] — Видавництво «Компанія “Манускрипт”» — Львів, 2019. —64 с.

30. Управління відходами західного зразка: як працює кругова економіка Німеччини. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy-zahidnogo-zrazka-yak-pratsyuue-krugova-ekonomika-nimechchynu/>

31. Бредун В. І., Сучасні підходи та основи методології розробки й прогнозування розвитку логістичної структури регіональних систем поводження з відходами, / Екологія. Довкілля. Енергозбереження. 2023 : колективна монографія / під ред. О. В. Степової. Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка. 2023. С20-36.

32. Бредун В.І. Методологічні основи прогнозування розвитку логістичної структури регіональних систем поводження з відходами / Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022: колективна монографія Полтава – Львів: НУПП імені Юрія Кондратюка, НУ «Львівська політехніка» — Дніпро: Середняк Т. К., 2022, — 664 с. ISBN 978-617-8111-24-3 book doi.org/10.23939/monograph2022

33. Federal Law on Sustainable Waste Management (Waste Management Act 2002 – AWG 2002). Режим доступу: <https://www.carrotsandsticks.net/policies/9-23-federal-law-on-sustainable-waste-management-waste-management-act-2002-awg-2002/>

34. Regional Waste Management Plan of Tyrol, 2020. Tyrol Waste Management Law. Режим доступу: <https://leap.unep.org/en/countries/at/national-legislation/tyrol-waste-management-law-1>.

35. Land Oberösterreich. Oberösterreichische Abfallstrategie 2030. Oberösterreichischer Abfallwirtschaftsplan 2024. Режим доступу: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/landesabfallwirtschaftsplan_2024.pdf.

36. Upper Austria Regional Waste Management Report, 2019. Upper Austrian Environmental Report 2018. Режим доступу: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/Land_OOE_Umweltbericht.pdf.

37. Hessisches Ministerium für Umwelt. Mobile Abfallentsorgung in ländlichen Gemeinden. Abfall und Recycling | landwirtschaft.hessen.de. Режим доступа: <https://landwirtschaft.hessen.de/umwelt/abfall-und-recycling>.

38. Umweltbundesamt Deutschland. Abfallmanagement in Deutschland: Jahresbericht 2023. Umweltbundesamt Deutschland. Режим доступа: <https://www.umweltbundesamt.de/>.

39. Klagenfurt Umweltbehörde. Jahresbericht zur Abfallwirtschaft 2022. Abfall & Abwasser - Klagenfurt. Режим доступа: <https://www.klagenfurt.at/stadtservice/abfall-abwasser>.

40. Stadt Köln. Abfallwirtschaft 2022: Jahresbericht. Sachstandsbericht 2022 zum Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Köln. Режим доступа: https://buergerinfo.stadt-koeln.de/vo0050.asp?__kvonr=114485.

41. Stadt München. Programm „Sauberes München“. Gemeinsam für ein sauberes München. Режим доступа: <https://stadt.muenchen.de/infos/gemeinsam-fuer-ein-sauberes-muenchen.html>.

42. Stadt Augsburg. Nutzung von digitalen Tools in der Abfallwirtschaft. Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Augsburg 2020–2029. Режим доступа: https://aws.augsburg.de/fileadmin/user_upload/220316_AWS_Abfallwirtschaftskonzept_DIGITAL.pdf.

43. Naturvårdsverket. Avfall i siffror 2022. Naturvårdsverket. Режим доступа: <https://www.naturvardsverket.se/en/>.

44. RouteSmart Technologies. RouteSmart for Waste Management. RouteSmart Technologies. Режим доступа: <http://surl.li/harwdl>

45. WasteLogics. Waste Management Software Solutions. WasteLogics. Режим доступа: <https://lvbs.com.ua/business-reserch-lab/pidvyshhennya-efektyvnosti-upravlinnya-tverdymy-pobutovymy-vidhodamy-za-dopomogoyu-integratsiyi-tehnologij-identyfikatsiyi-korystuvachiv-ta-analizu-danyh/>.

46. Fleet Complete. Fleet Management Solutions for Waste Collection. Fleet Complete. Режим доступа: <https://www.fleetcomplete.com/product/>.

47. Mercedes-Benz Econic. Автомобіль для збору відходів. Авторевю, 2022. Режим доступу: <https://autoreview.ru/articles/gruzoviki-i-avtobusy/mercedes-eeconic-tehnicheskaya-informaciya-i-dal-neyshie-perspektivy>.

48. Швейцарський досвід поводження з відходами. Режим доступу: <http://despro.org.ua/news/experts/detail.php?ID=1271>

49. ACDÉCHETS. Le service pour lutter contre les dépôts sauvages, grâce aux signalements des citoyens en Île-de-France et à un guide d'aide à la verbalisation. Режим доступу: <https://acdechets.smartidf.services/>

Приклад між муніципального співробітництва громад

Типова форма договору про надання послуг з поводження з побутовими відходами (Додаток №1 до чинних актів про надання послуг з поводження з побутовими відходами затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2008 року (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 27 березня 2019 р. № 318))

Договір №21/46 про надання послуг з поводження з побутовими відходами

м.Зиньків

«08 червня 2021р.»

Міське комунальне підприємство «Зиньківський комуналь» Зиньківської міської ради в особі виконуючого обов'язки директора Прокопенко Олександра Борисовича що діє на підставі Статуту (далі - Виконавець), з однієї сторони, та

Спеціалізоване комунальне підприємство «БЛАГОУСТРІЙ-ОПШНІВ» Опішнівської селищної ради, в особі директора Зінченко Романа Васильовича, що діє на підставі Статуту з іншої сторони (далі - Співзаче́н), з другої сторони, уклали цей договір про виконання:

Предмет договору

1. Виконавець зобов'язується згідно з графіком надавати послуги з поводження з побутовими відходами, а саме розміщення твердих побутових відходів (ДК 021:2015:90510000-5 Утилізація сміття та поводження зі сміттям), в Співзаче́н зобов'язується своєчасно оплачувати послуги за встановленими тарифами у строки і на умовах, передбачених цим договором (далі - послуги), на підставі рішення виконавчого комітету Зиньківської міської ради №292 від 19.12.2016 року, рішення виконавчого комітету Зиньківської міської ради №44 від 09.04.2019 року та відповідей до правил благоустрою території населеного пункту, розроблених з урахуванням сценарію санітарного очищення населеного пункту затвердженої рішеннями Зиньківської міської ради №233 від 28.09.2011 року.

Перелік послуг

2. Виконавець надає співзаче́нні послуги з поводження з відходами, поліногабаритними, ремонтними і різними відходами (розміщення).

3. Розміщення твердих побутових відходів здійснюється Співзаче́ном на місці видалення відходів Виконавцем.

4. Передача небезпечних відходів у складі побутових відходів здійснюється співзаче́нцями та виконавцями послуг з вивезення побутових відходів відповідно до актів санітарного законодавства спеціалізованим підприємством, що одержало ліцензії на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами (Передати небезпечні відходи відповідно до цього Договору не здійснюється).

5. Виконавець несе:

- а) відходи - за звичною співзаче́нця, але не рідше ніж один раз на місяць;
- б) велиногабаритні і ремонтні відходи - за звичною співзаче́нця (за цим договором не здійснюється).

6. Тип та кількість спеціально обладнання для цього транспортних засобів, необхідних для перевезення відходів, визначаються виконавцем.

Вимоги до якості послуг

7. Критерієм якості послуг з вивезення побутових відходів є дотримання графіку вивезення побутових відходів, правил надання послуг з поводження з побутовими відходами, інших актів законодавства щодо надання послуг з вивезення побутових відходів.

Права та обов'язки співзаче́нця

8. Співзаче́нць має право:

- 1) одержання своєчасно та належної якості послуги згідно із законодавством;
- 2) одержання без додаткової оплати від виконавця інформації про діяльність та повноваження з побутовими відходами, загальну вартість місячного платежу, структуру тарифу, норми вивезення послуг, порядок надання послуг, графік вивезення побутових відходів;
- 3) відшкодування збитків, завданих його майну, шквали, завдяяно́ї його життя або здоров'ю внаслідок ненавчасного надання або надання послуг;
- 4) усунення виконавцем виявлених недоліків у наданні послуг у встановлений строк з моменту звернення співзаче́нцем;
- 5) зменшення в установленому законодавством порядку розміру плати за послуги у разі їх ненадання, надання не в повному обсязі або зниження їх якості;
- 6) перевірку якості та якості послуг в установленому законодавством порядку;
- 7) складання та підписання актів-претензій у зв'язку з порушенням правил надання послуг;
- 8) отримання без додаткової оплати інформації про проведені виконавцем вилучення плати за послуги (з розрахунком за періодами та виданні вилучень) та отримання від співзаче́нця платежі;
- 9) розірвання договору, попередивши про це виконавця не менше як за два місяці до дати розірвання договору, за умови допуску виконавця для здійснення технічного огляду надання послуги.

9. Співзаче́нць зобов'язується:

- 1) укладати договори про надання послуг у порядку і випадках, визначених законом;
- 2) своєчасно коштувати заходів до усунення виявлених неполадок, пов'язаних з отриманням послуг, що виникли з його вини;
- 3) оплачувати в установленій договором строк надані йому послуги з поводження з побутовими відходами;
- 4) дотримуватись правил пожежної безпеки та санітарних норм;
- 5) забезпечити роздільне збирання побутових відходів;



6) визначити разом з виконавцем місця розташування контейнерних майданчиків, створивати умови для вільного доступу до таких майданчиків, вхідних ім;

7) обладнати контейнерні майданчики, утримувати їх у належному санітарному стані, забезпечувати освітлення в темний час доби;

8) забезпечити належне збирання та зберігання відходів, установлення необхідної кількості контейнерів для завантаження твердих, великогабаритних і ремонтних відходів з урахуванням уміщувальності їх переповнення, утримувати контейнери відповідно до вимог санітарних норм і правил;

Права та обов'язки виконавця

10. Виконавець має право:

1) вимагати від споживача обладнати контейнерні майданчики та забезпечувати утримання у належному санітарному стані контейнерів, контейнерних майданчиків та вхідних ім;

2) вимагати від споживача своєчасно збирати та належним чином зберігати відходи, установлення кількості контейнерів з метою запобігання їх переповненню;

3) вимагати від споживача забезпечувати роздільне збирання побутових відходів;

4) припинити/зупинити надання послуг у разі їх неоплати або оплати не в повному обсязі в порядку і строки, установлені законом та договором, крім випадків, коли жість та/або кількість таких послуг не відповідають умовам договору;

5) вимагати від споживача проведення протягом п'яти робочих днів робіт з усунення виявлених неполадок, що виникли з вини споживача, або відшкодування вартості таких робіт, проведених виконавцем;

6) звертатися до суду в разі порушення споживачем умов договору;

11. Виконавець зобов'язується:

1) забезпечувати своєчасність надання, безперервність і відповідну жість послуг згідно із законодавством про житлово-комунальні послуги та про відходи та умовами договору, у тому числі шляхом створення системи управління жосто відповідно до національних або міжнародних стандартів;

2) готувати та укладати із споживачем договори про надання послуг з визначеними відповідальності за дотримання умов їх виконання згідно з типовим договором;

3) без додаткової оплати надавати в установленому законодавством порядку необхідну інформацію про ціни/тарифи, загальну вартість кожного платежу, структуру ціни/тарифу, порядок надання послуг, графік вивезення побутових відходів;

4) розглядати у визначеній законодавством строк претензії та скарги споживачів і проводити відповідні перерахунки розміру плати за послуги в разі їх ненадання, надання не в повному обсязі, несвочасно або невизначеної якості, а також в інших випадках, визначених договором;

5) вжити заходів до усунення порушень якості послуг у строки, установлені законодавством;

6) своєчасно реагувати на вимоги споживача, підписувати акти-претензії, вести облік вимог (претензій) споживачів з зв'язку з порушенням порядку надання послуг;

7) своєчасно та власним коштом проводити роботи з усунення виявлених неполадок, пов'язаних з наданням послуг, що виникли з його вини;

8) інформувати споживача про намір зміни тарифів на послуги з поводження з побутовими відходами;

9) мати укладені договори із суб'єктами господарювання, що надають послуги з перероблення та зборування побутових відходів, та перевозити побутові відходи тільки в спеціально відведені місця чи на об'єкти поводження з побутовими відходами відповідно до правил благоустрою території населеного пункту, розроблених з урахуванням схеми санітарного очищення населеного пункту;

Ціна та порядок оплати послуг

12. Згідно з рішенням виконавчого комітету Зільківської міської ради від 19.12.2016 року № 292 тариф на розміщення 1 куб. метра твердих побутових відходів становить 73,96 грн.

Загальна ціна договору складає 10 000 (десять тисяч) гривень 00 копійок.

У разі зміни вартості послуг, вони є обов'язковою для споживача.

13. У разі застосування щомісячної системи оплати послуг платежі вносяться не пізніше ніж протягом останнього дня місяця, що вистає за розрахунковим чи плановим рахунку та акту виконаних робіт.

14. Послуги оплачуються в безготівковій формі.

15. Плата вноситься на розрахунковий рахунок UA68305299000026006011206544 АТ КБ «ПриватБанк» МФО 305299 код ЄДРПОУ 30067130.

16. У разі зміни вартості послуг її виконавець повідомляє не пізніше ніж за 30 днів про це споживачів із зазначенням причин і відповідних обґрунтувань.

17. Наявність підля, передбачених законодавчими актами (тієї ж відсутні)

Відповідальність сторін за порушення договору

18. Сторони несуть відповідальність за порушення договору відповідно до статті 26 Закону України «Про житлово-комунальні послуги».

19. У разі ненадання або надання послуг не в повному обсязі, зниження їх якості споживач викликає виконання послуг (вот представника) для перевірки кількості та/або якості наданих послуг.

Акт-претензії складається відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2018 р. № 1145 «Про затвердження Порядку проведення перевірок відповідності якості надання деяких комунальних послуг та послуг з управління багатоквартирним будинком параметрам, передбаченим договором про надання відповідних послуг».

Умови внесення змін до договору

20. Внесення змін до цього договору здійснюється шляхом укладення сторонами додаткової угоди, якщо інше не передбачено договором.

Якщо протягом 30 днів після отримання додаткової угоди про внесення змін до договору виконавець/споживач, який одержав таку угоду від споживача/виконавця, не повідомив про свою відмову від внесення змін до договору та не надав своїх заперечень або протоколу розбіжностей до цього і при цьому виконавець не припинив надання послуги споживачу (споживач знову ді, які здійснюють його волю до продовження отримання послуги від цього виконавця (у тому числі здійсненні оплати наданих послуг), зміни до договору вважаються внесеними у редакції, запропонованій споживачем/виконавцем, якщо інше не передбачено договором.

Форс-мажорні обставини

21. Сторони звільнюються від відповідальності за невиконання або часткове невиконання зобов'язань за цим договором, якщо це невиконання є наслідком форс-мажорних обставин (обставин непереборної сили).

22. Під форс-мажорними обставинами розуміються обставини, які виникли в результаті непереборних стороними подій надзвичайного характеру, що включають пожежі, землетруси, повені, зсуви, інші стихійні лиха, війни, війну або військові дії, страйки, блокади, пошкодження мереж сторониною юридичними чи фізичними особами тощо. Доказом настання форс-мажорних обставин є документ Торгово-промислової палати або іншого компетентного органу.

23. Договір набуває чинності з моменту підписання договору, та діє до 31.12.2021 року, а в частині електронних копій Сторін до повного виконання Сторонами своїх зобов'язань за цим Договором. Сторони, керуючись ч.3 ст.631 ЦК України, дійшли згоди, що Умови даного Договору застосовуються до правовідносин, які виникли між ними починаючи з моменту надання послуг Споживачу з 01 січня 2021 року.

24. Для договору призначається у разі:

закінчення строку, на який його укладено, якщо одна із сторін повідомила про відмову від договору відповідно до пункту 28 цього договору;

припинення дієздатності юридичної особи - споживача (виконавця) або визнання його банкрутом.

25. Для договору призначається шляхом розірвання за:

визначено згоди сторін;

рішенням суду на вимогу однієї із сторін у разі порушення істотних умов договору другою стороною.

26. У разі розірвання договору зобов'язання припиняються з моменту досягнення домовленості про розірвання договору.

Примірні положення

27. Спори та розбіжності, що можуть виникнути під час надання послуг, якщо вони не будуть узгоджені шляхом переговорів між сторонами, вирішуються в судовому порядку.

28. Цей договір складено у двох примірниках, що мають однакову юридичну силу. Один з примірників зберігається у споживача, другий - у виконавця.

29. З Правилами надання послуг з поводження з побутовими відходами та витратами із законодавства про відходи, санітарно-гігієнічними і правилами поводження з побутовими відходами та утримання територій населених пунктів ознайомлений:

38. Реквізити сторін:

Виконавець:

МКП «Зіньківська комунальна
Зіньківської міської ради
38150, Україна, Полтавська область, м.Зіньків,
вул.Дроздівська, 117
UA683052990000026006011206544
АТ КБ «ПриватБанк» МФО 305299
код ЄДРПОУ 38067130,
ІПН 380678116815714, №200070424

тел. 0992513192
e-mail: zinkyv@privatbank.ua

Директор _____ О.Б.Проніщенко

м.п.



Споживач:

СКП «БЛАГОУСТРІЙ – ОПНВНІЯ»
Опіншівської селищної ради
38164, Україна, Полтавська область,
смт Опішня, вул.Перемоги, 3
№ UA 888201720344370001000159057
Державна казначейська служба України
м.Київ, МФО 820172
тел. 0992513192
e-mail: opnshiva_kv@ukr.net

Директор _____ Р.В.Заченко

м.п.



Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



Графічна частина
до магістерської роботи

на тему "Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області"

Виконав магістрант групи 601-МТЗ спеціальність
183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Ганженко М.О.
Керівник д.т.н, професор кафедри прикладної екології
та природокористування
Вамболь В.В.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРАКТИК ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СІЛЬСЬКИХ МУНІЦИПАЛІТЕТАХ КРАЇН ЄС ТА ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою дослідження є підвищення ефективності системи обробки відходів в Полтавській області з урахуванням передового європейського досвіду. Для досягнення цієї мети були сформульовані та вирішені такі **основні завдання**:

- аналіз існуючого стану сучасних систем поводження з відходами територіальних громадах Полтавської області;
- аналіз передової європейського досвіду в організації систем поводження з відходами сільських муніципалітетах;
- порівняння проблемних аспектів і шляхів їх вирішення в українських і полтавських технологіях поводження з відходами;
- розробка шляхів удосконалення систем поводження з відходами територіальних громад Полтавської області.

Об'єктом дослідження є організація систем поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) на рівні територіальних громад.

Предметом дослідження є недоліки існуючих системи управління відходами в територіальних громадах Полтавської області та передовий європейський досвід у вирішенні питань поводження з твердими побутовими відходами.

Наукова новизна дослідження полягає у наступному:

- набула подальшого розвитку систематизація проблемних аспектів організації систем поводження з відходами в територіальних громадах Полтавської області;
- сформульовано основні напрямки удосконалення систем поводження з відходами в громадах Полтавської області, в ході чого вперше акцентовано увагу на необхідності активного поширення міжмуніципального співробітництва та впровадження сучасних цифрових технологій моніторингу і контролю.

Практична цінність отриманих результатів полягає в наступному: визначені в роботі теоретичні положення і методичні підходи направлені на підвищення ефективності організації місцевих та регіональних систем поводження з відходами і можуть бути рекомендовані до впровадження адміністраціям територіальних громад Полтавської області.

						601-МЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата	Характеристика роботи		
Гордійчук	Ганжого М.А.							
Керівник	Варшавський В.В.					Старший	Лист	Листів
							2	14
Мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження, необхідна інформація, практична цінність						НІ "Полтавська політехніка (школа інженерів)" Корпорація прикладної екології та природокористування Формат А1		

АНАЛІЗ ВІДОМИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ПУБЛІКАЦІЇ

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р
2. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
3. Закон України «Про управління відходами» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 17, ст.75)
4. Beyond an Age of Waste – Global Waste Management Outlook 2024. UNEP. 116p. Job number: DTI/2619/NA
5. Bredun V. Analysis of the garbage truck market of Ukraine. Industrial Machine Building, Civil Engineering, 1(58), 2023, P.155–160
6. V.I. Bredun, L.V. Chaidak, A.V. Bredun Features of the use of garbage trucks in the conditions of rural and urban villages communities : 6nd International Scientific and Technical Internet Conference “Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources”. Book of Abstracts.— Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2023.— P52–54.
7. Ілляш О.Е., Бредун В. І., Радько В.І., Билим Л.Р., Гударь О.В. Особливості логістичного планування систем поводження з ТПВ на прикладі міста Лохвиця / Ілляш О.Е., Бредун В. І., Радько В.І., Билим Л.Р., Гударь О.В. // Наук. журнал „Екологічна безпека”.— Кременчук: КрНУ, 2019.— Вип.2(28).— С.12–17. DOI: 10.30929/2073-5057.2019.2.12-17
8. Янковська Л.В., Цідило А.В. Проблеми та перспективи поводження з твердими побутовими відходами в Байковецькій ОТГ // І Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», присвячена 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Полтава, НУПД, 3 – 4 грудня 2020 р.
9. Краці європейські практики управління відходами (посідник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мельник-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко] — Видавництво «Компанія “Манускрипт”» — Львів, 2019. — 64 с.
10. Управління відходами західного зразка: як працює кругова економіка Німеччини. Режим доступу: <https://mepg.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy-zahidnogo-zrazka-yak-pratsyuye-krugova-ekonomika-nimechchynu/>
11. Federal Law on Sustainable Waste Management (Waste Management Act 2002 – AWG 2002). Режим доступу: <https://www.carrotsandsticks.net/policies/9-23-federal-law-on-sustainable-waste-management-waste-management-act-2002-awg-2002/>
12. Regional Waste Management Plan of Tyrol, 2020. Tyrol Waste Management Law. Режим доступу: <https://leap.unep.org/en/countries/at/national-legislation/tyrol-waste-management-law-1>
13. Land Oberösterreich. Oberösterreichische Abfallstrategie 2030. Oberösterreichischer Abfallwirtschaftsplan 2024. Режим доступу: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/landesabfallwirtschaftsplan_2024.pdf
14. Upper Austria Regional Waste Management Report, 2019. Upper Austrian Environmental Report 2018. Режим доступу: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/Land_OOE_Umweltbericht.pdf
15. Hessisches Ministerium für Umwelt. Mobile Abfallentsorgung in ländlichen Gemeinden. Abfall und Recycling I landwirtschaft.hessen.de. Режим доступу: <https://landwirtschaft.hessen.de/umwelt/abfall-und-recycling>
16. Umweltbundesamt Deutschland. Abfallmanagement in Deutschland: Jahresbericht 2023. Umweltbundesamt Deutschland. Режим доступу: <https://www.umweltbundesamt.de/>
17. Управління твердими побутовими відходами в умовах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва: Навчально-практичний посідник / За заг. редакцією Толкованова В.В., Ілляш О.Е., Журавля Т.В., Голика Ю.С. Київ, 2018. — 393 с. ISBN 978-617-7419-05-0.

ВИСНОВКИ З АНАЛІЗУ ВІДОМИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кожне дослідження окремо достатньо детально описує різні аспекти організації систем положень з відходами в громадах Полтавської області та європейських країн. Однак, на даний час відсутні комплексні дослідження можливостей поєднання європейського досвіду та реалій Полтавської області.

Селекційно
Важ. шк. №
Підр. у ділянці
Важ. шк. №

						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	№ рядок	Лист	Дата	Аналіз відомих досліджень		
Горобий	Горобий	Горобий	Горобий	Горобий	Горобий	Старий	Лист	Листів
Корінь	Корінь	Корінь	Корінь	Корінь	Корінь	3	14	
Зав. кафедри						Ілляш О.Е.		
						Основні публікації та висновки з їх аналізу		
						НІ Полтавська політехніка (м. В. Кондратюка) Кафедра прикладної екології та природокористування		
						Формат А1		

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕНЬ



Ім'я, прізвище, підпис, дата, місце, номер

						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Корич.	Лист	М'язк.	Підп.	Дата	Старший	Лист	Листів
Гордій	Гордій	МІ	Волов	ВВ			4	14
						Структурно-логічна схема досліджень		
						Етапи проведення досліджень		
						Ім'я, прізвище, підпис, дата		
						Формат А1		

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ ТПВ У ГРОМАДАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблеми з об'єктами захоронення ТПВ

Деякі сільські громади не мають власної інфраструктури для збору ТПВ,

Полігони для захоронення ТПВ у більшості громад області не відповідають сучасним екологічним вимогам

Проблеми, пов'язані з інфраструктурою для переробки ТПВ.

У Полтавській області практично відсутні підприємства, які здійснюють переробку побутових відходів.

Відсутність сортувальних ліній у більшості громад

Практично відсутні установки для виробництва біогазу з органічних відходів.

Проблеми фінансування.

Недостатньо розвинена система роздільного збору сміття.

Основні причини низького рівня сортування відходів:

1. Недостатня кількість контейнерів для роздільного збору.
2. Відсутність систематичного підходу до роздільного збору в сільських районах.
3. Низький рівень екологічної свідомості населення.
4. Недосконалість законодавчої бази та відсутність стимулів.
5. Відсутність матеріальних стимулів для переробки.

Наслідки:

Втрати цінних ресурсів. Зростання забруднення навколишнього середовища.

Соціально-економічні втрати.

						601-МЗ 11393309 МР			
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських			
						муниципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області			
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Підп.	Дата	Проблемні питання організації систем поводження	Сторінка	Лист	Листів
Гордійчук	Ганжого	МА				ТПВ у громадах Полтавської області	5		14
Курдюк	Ванько	ВВ							
						Опис груп існуючих проблем			
						ІНІ Полтавська			
						полтавська (м. В. Коваленко)			
						корпорація прикладної екології та			
						проектирування			
						Формат А1			

ВИДИ ВІДХОДІВ ТА СПЕЦИФІКА ТРАНСПОРТУВАННЯ

Для транспортування органічних відходів необхідно використовувати герметичні контейнери та транспорт, щоб уникнути витоків рідин і неприємних запахів. У багатьох сільських громадах Полтавської області проводяться ініціативи з компостування органічних відходів на місці, що зменшує обсяг ТПВ, що потребує вивезення.

Збір та транспортування пластикових і паперових відходів здійснюється переважно через систему роздільного збору. Ці відходи відправляються на переробку, тому важливо забезпечити чистоту зібраного матеріалу та уникнути його змішування з іншими видами відходів.

Скляні відходи мають високу щільність і вимагають спеціалізованого транспорту для безпечного перевезення, щоб уникнути пошкоджень. У Полтавській області існують контейнери для роздільного збору скла, які зазвичай розміщуються у населених пунктах з високою щільністю населення. Однак у сільських районах проблема з транспортуванням скла полягає в тому, що відстані до переробних підприємств великі, а якість доріг часто не задовільна, що приводить до підвищеного рівня бою скла при транспортуванні і зниження рентабельності збирання даної сировини.

Металеві відходи, такі як старі побутові прилади, залізні конструкції та інші металеві вироби, зазвичай збираються окремо для подальшої переробки. У громадах Полтавської області організовано пункти збору металу.

Будівельні відходи включають бетон, цеглу, деревину та інші матеріали, що утворюються під час будівельних або ремонтних робіт. Транспортування будівельного сміття потребує використання великогабаритних контейнерів, які можуть забезпечити перевезення великої кількості важких матеріалів. У багатьох громадах Полтавської області існує проблема з незаконним скиданням будівельного сміття через високу вартість його вивезення, що негативно впливає на екологічну ситуацію.

Ідентифікаційні дані: Ім'я, Прізвище, П.І.б., Статус, Дата, Підпис, Підпис, Підпис

						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата	Стандія	Лист	Листів
Горючий	Горючий	Горючий	Горючий	Горючий	Горючий	6	14	
Керівник	Керівник	Керівник	Керівник	Керівник	Керівник	Види відходів та специфіка транспортування		
						Особливості транспортування різних видів ТПВ в умовах області		
						ІНІ Полтавська обласна екологічна ін. А. Кошарова "Корпорація екологія та природокористування"		
						Формат А1		

ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТПВ

Серед найпоширеніших методів транспортування — прямі перевезення, комбіновані системи та використання перевантажувальних станцій.

Прямі перевезення ТПВ з місця збору на полігони або сортувальні станції є полягає в тому, що сміттєвози збирають відходи безпосередньо з контейнерів, розташованих у населених пунктах, і транспортують їх на місця утилізації або сортування.

Основною перевагою прямого перевезення є його простота та невеликі витрати на організацію. У невеликих громадах із низькою щільністю населення цей метод є економічно виправданим, оскільки потребує менших інвестицій у додаткове обладнання,

Серед недоліків прямого перевезення — високі витрати на паливо і технічне обслуговування транспорту у громадах із великою площею.

Комбіновані системи транспортування ТПВ передбачають використання як контейнерів, так і перевантажувальних станцій. Цей метод дозволяє збирати відходи з контейнерів у населених пунктах, потім транспортувати їх до перевантажувальних станцій, де відходи обробляються перед подальшим транспортуванням на віддалені полігони. Такий підхід дозволяє значно скоротити витрати на транспортування на великі відстані, що особливо важливо для великих громад або районів із розсіяними населеними пунктами.

Основним недоліком комбінованих систем є необхідність значних капіталовкладень для будівництва та обладнання перевантажувальних станцій. Для багатьох сільських громад Полтавської області, особливо з обмеженими бюджетами, такі витрати можуть бути непідприємливими без підтримки з боку держави або міжмуніципального співробітництва.

						601-МЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських		
						муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата	Сторінка	Лист	Листів
Гордій	Гордій	МІ						
Кордун	Види	ВВ						
						Технології та методи транспортування ТПВ		
						7 14		
						Не Полтавська		
						полтавська (м. І. Коваленко)		
						Корпорація прикладної екології та		
						продовження		
						Формат А1		

ТИПИ ТА СТАН СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ТРАНСПОРТУ

Транспорт є ключовим елементом у системі поводження з ТПВ, зокрема його збору та транспортування. У Полтавській області в сільських та селищних громадах використовуються різні типи сміттєвозів та іншого спеціалізованого транспорту, який дозволяє ефективно збирати та транспортувати відходи на місця захоронення або сортування.

Спеціалізована комунальна техніка для збирання твердих побутових відходів, наявна в деяких громадах Полтавської області

Спеціалізована комунальна техніка для збирання твердих побутових відходів, запропонована схемами санітарної очистки громад з урахування перспектив розвитку систем поводження з відходами громад

Громада	Сміттєвоз
Опішнянська ТГ	сміттєвоз АТ-2121 компанії «Альфатекс» на шасі МАЗ-4371
Семенівська ТГ	«ВЛІВ МІКРО 9-10» на шасі МАЗ 4371N2
Лохвицька ТГ	сміттєвоз об'єм 9 м ³ на шасі Газ-3309 (сміттєвоз докового механізованого завантаження) та сміттєвоз АТ-2121 об'єм 9 м ³ на шасі МАЗ-4371
Котелевська ТГ	сміттєвоз на базі автомобіля ГАЗ 3307, з об'ємом кузова 9 м ³ , автомобіль КРАЗ з об'ємом 12 м ³ .
Гадяцька ТГ	Сміттєвоз КРАЗ-5401Н2 з відвалом, маса завантажувальних ТПВ –12 тон, місткість кузова 18 м ³ , коефіцієнт пресування – не менше 2,5; 2018 р.в.; –Сміттєвоз ГАЗ-3309, маса ТПВ –3,5 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2; 2008 р.в.; –Сміттєвоз ГАЗ-3309, маса ТПВ –3,5 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2 2013 р.в.; –Сміттєвоз ГАЗ-3307, маса ТПВ –3,3 тон, місткість кузова – 7,5 м ³ , коефіцієнт пресування – 2 2006 р.в.;

Громада	Сміттєвоз
Опішнянська ТГ	сміттєвози із заднім механізованим завантаженням АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО 9-10» виробництва ТОВ «ТД «Комунальна техніка» м. Кременчук.
Семенівська ТГ	сміттєвоз із заднім механізованим завантаженням «ВЛІВ МІКРО 9-10» виробництва ТОВ «ТД «Комунальна техніка» (м. Кременчук) або АТ-2121 компанії «Альфатекс»
Лохвицька ТГ	сміттєвози із заднім механізованим завантаженням АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО 9-10»
Котелевська ТГ	наявні в КПП автомобілі КРАЗ-5401Н2 із доковим завантаженням та ГАЗ-3307, на перспективу АТ-2121 компанії «Альфатекс» м. Кременчук або «ВЛІВ МІКРО»
Гадяцька ТГ	3 сміттєвози АТ-2131 на шасі МАЗ-4381N2 із заднім механізованим завантаженням

601-МЗ 11393309 МР					
Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області					
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата
Городиш	Горожко	МІ			
Кордунік	Водиль	ВВ			
Типи та стан спеціалізованого транспорту					
8					
14					
Специфіка забезпечення спеціалізованим транспортом територіальних громад					
Ініціатор: Полтавська обласна рада (ін. в. Кошарова)					
Корифей: Полтавська обласна рада (ін. в. Кошарова)					
Фінансатор: АТ					

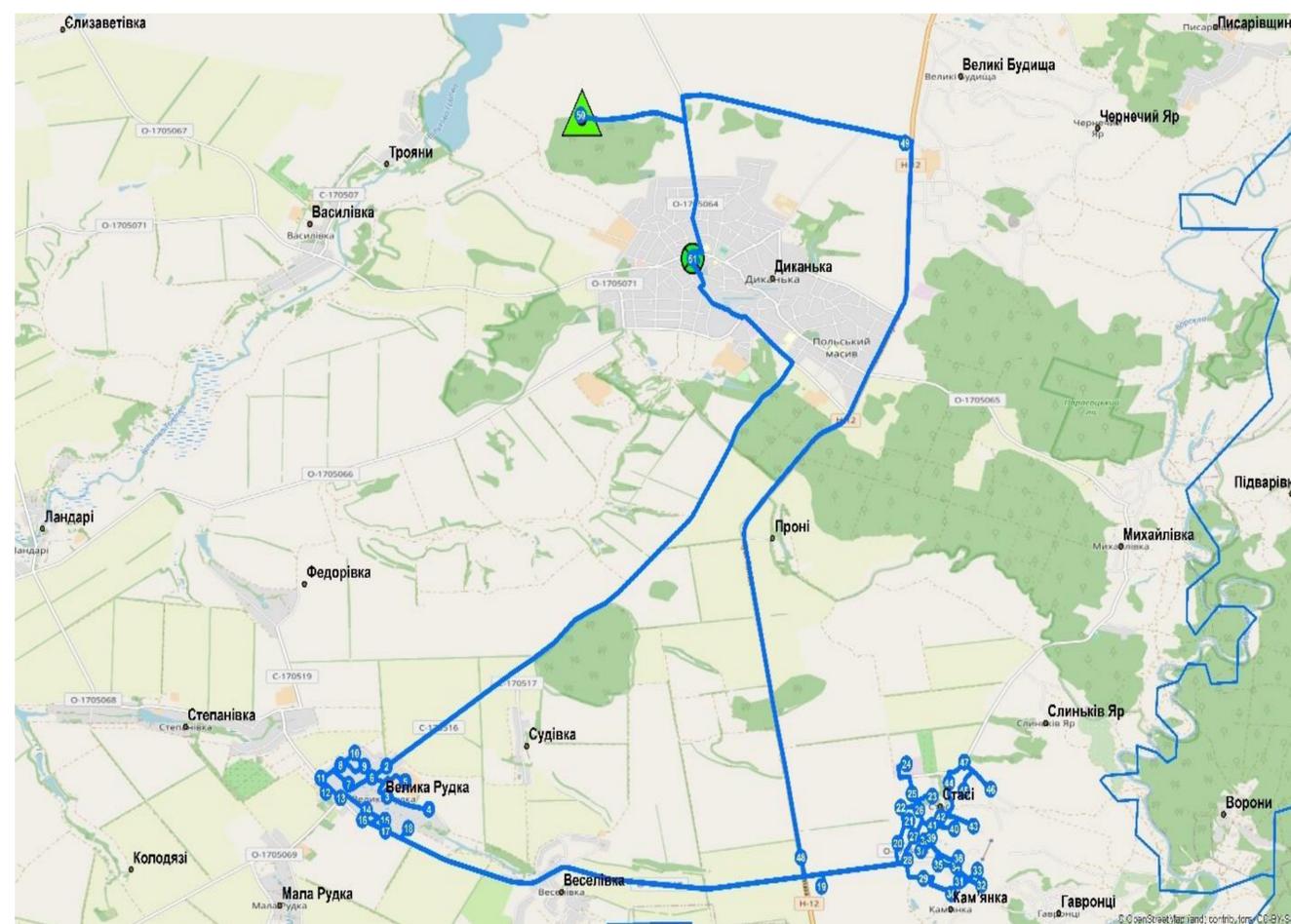
СПЕЦИФІКА ОРГАНІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ТА ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

У сільських громадах Полтавської області застосовуються різні підходи до організації маршрутів збору та транспортування ТПВ. Основними принципами є мінімізація відстаней між пунктами збору, максимальне завантаження сміттєвозів та забезпечення регулярності обслуговування контейнерних майданчиків.

Лінійні маршрути використовуються у випадках, коли населені пункти розташовані вздовж однієї дороги або мають спільні під'їзні шляхи. Цей підхід дозволяє зменшити витрати на паливо та скоротити час на збір відходів. Лінійні маршрути часто використовуються в громадах, де відстань між населеними пунктами є відносно невеликою, а кількість відходів — помірною.



Кільцеві маршрути використовуються в громадах, де населені пункти мають розгалужену мережу доріг або знаходяться на значній відстані один від одного.



					601-МТЗ 11393309 МР		
					Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Підп.	Дата		
Горобий	Ганжеко	МА					
Корінь	Ванько	ВВ					
					Специфіка організації маршрутів та транспортної мережі		
					9 14		
					Особливості лінійних маршрутів		
					Не Полтавська область (ін. в. Київська) Корпорація "Екологія та природокористування"		
					Формат А1		

**ДОРОГИ, ЩО ПРОХОДЯТЬ ТЕРИТОРІЄЮ ГРОМАД І ЗАЛУЧЕНІ ДО ЗБОРУ ТПВ
(НА ПРИКЛАДІ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ)**

№ дороги	Маршрут	Стан
Національні		
H-12	Суми — Полтава	Добрий, задовільний
Регіональні		
P-42	Лубни-Миргород-Опішня	Добрий
Обласні		
01702368	Гадяч — Опішня	Добрий
01706082	Батьки — Заїченці — Попівка	Поганий
01706083	Опішня — ^{Опішнянська ТГ} Малі Будища	Поганий
01706084	Покровське — Човно-Федорівка — Волошкове	Поганий
Районні		
C170621	Батьки — Лазки	Задовільний
C170623	/Гадяч — Опішня/ — Заїченці	Поганий
C170624	/Гадяч — Опішня/ — Устименки	Поганий
C170625	Глинське — Малі Будища	Невідомо
C170626	Опішня — Міські Млини — Карабазівка	Поганий
C170627	Вільховеє — Васьки	Дуже поганий
C170629	/Гадяч — Опішня/ — Кірякове	Невідомо
C170631	/P-42/ — Бухалівка	Невідомо
C170637	/Покровське — Човно-Федорівка — Волошкове/ — Мисики	Невідомо

						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Підп.	Дата	Сторінка	Лист	Листів
Гордій	Ганже	МІ						
Кірич	Вибір	ВВ						
						Дороги, що проходять територією громад і залучені до збору ТПВ (на прикладі Опішнянської ТГ)		
						10 14		
						Не Полтавська політехніка (м. В. Ковалівка) Корпорація «Інновації та розвиток»		
						Формат А1		

КОНТЕЙНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У сільських та селищних громадах Полтавської області використовуються різні типи контейнерів для збору твердих побутових відходів (ТПВ), з урахуванням особливостей місцевої інфраструктури, видів відходів та фінансових можливостей громад. Основними типами є пластикові контейнери, металеві контейнери, контейнери для роздільного збору відходів та великогабаритні контейнери.

Пластикові контейнери є найбільш поширеними у громадах через їхню відносно невисоку вартість та легкість у використанні. Вони мають об'єми від 120 до 1100 літрів і підходять для використання в приватних домогосподарствах та малих підприємствах.



Металеві контейнери, зазвичай об'ємом 1100 літрів, використовуються для збору великих обсягів відходів у багатоквартирних житлових будинках або на підприємствах. Вони мають тривалий термін служби, але їхніми недоліками є висока вартість та схильність до корозії. Такі контейнери потребують регулярного технічного обслуговування для продовження терміну експлуатації.

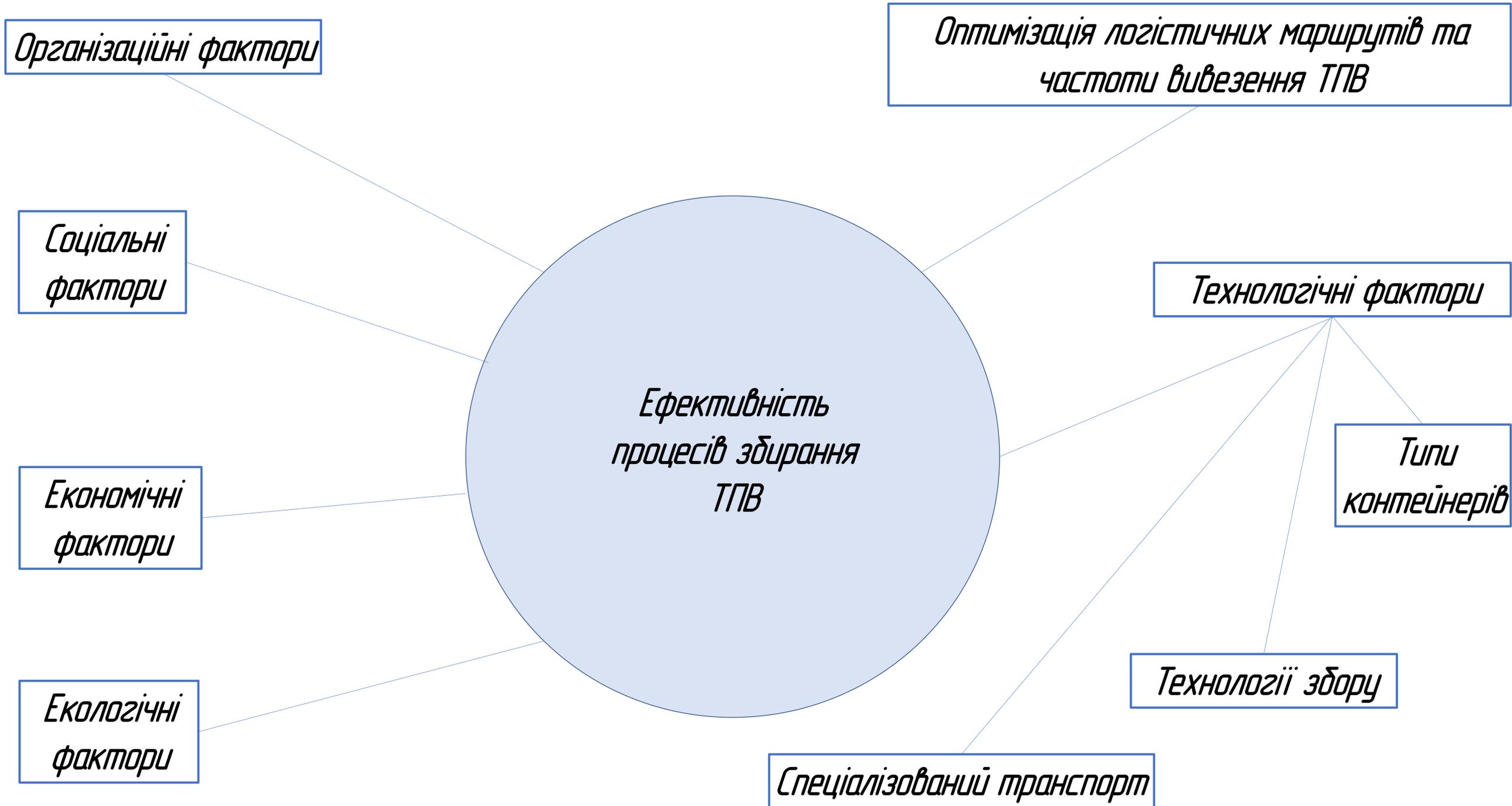
Для збору будівельного сміття та інших великогабаритних відходів у деяких громадах використовуються контейнери об'ємом до 8 м³. Такі контейнери встановлюються тимчасово в місцях, де виникає необхідність збору великого обсягу відходів. Великі контейнери є ефективними у громадах, де регулярно виникають потреби в утилізації будівельного сміття або інших нетипових відходів.



						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'язк	Підп	Дата	Контейнерне забезпечення		
Гордодій	Гончак	МІ				Старший	Лист	Листів
Корднік	Ванько	ВВ					11	14
						Типи контейнерів для збирання ТПВ		
Зав. кафедри						Ілляш О.Є.		
						НІ Полтавська політехніка (ш. В. Ковалюка) Кафедра прикладної екології та природокористування Формат А1		

Ім'я, № розділу, № сторінки, № документа, № аркуша

ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ЗБИРАННЯ ТПВ



Ім'я, пр. пош.
Підп. у діл.
Всес. шк. №

						601-МЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як.	Лист	Дата	Фактори, що визначають ефективність систем збирання ТПВ	Сторінка	Листів
Гоздродів	Ганжеко М.А.						12	14
Керішнік	Вандоль В.В.					Структура факторів		
Зав. кафедр.	Ільїн О.Е.					НІ "Полтавська політехніка ім. В.Ковалевського" Кафедра прикладної екології та природокористування Формат А1		

АНАЛІЗ ПРАКТИК ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СІЛЬСЬКИХ МУНІЦИПАЛІТЕТАХ КРАЇН ЄС

Роздільний збір відходів.

Однією з ключових практик у Німеччині є роздільний збір відходів, що реалізується через використання спеціальних контейнерів для різних видів сміття: органічних відходів, паперу, пластику та скла. Спеціалізовані автомобілі для збору відходів оснащені системами для роздільного збору, які дозволяють одночасно збирати кілька видів відходів. Це зменшує витрати на транспортування та підвищує ефективність процесу.

Планування та організація маршрутів

Використання програмного забезпечення для оптимізації маршрутів дозволяє враховувати кількість відходів у кожному контейнері, стан дорожньої мережі та час доби. Це зменшує витрати на паливо та час на виконання робіт.

Наприклад, у громадах Боргшельм та Треллеборі впроваджені рішення, які дозволяють коригувати маршрути в реальному часі на основі отриманих даних про стан контейнерів.

У громадах, таких як Кельн, було впроваджено системи, які дозволяють в реальному часі коригувати маршрути на основі даних про заповненість контейнерів. Це рішення допомогло зменшити витрати на 15% і підвищити рівень збору відходів на 10% у порівнянні з попередніми роками.

Автомобілі оснащені GPS-навігацією, що дозволяє відстежувати місцезнаходження транспорту в реальному часі.

Економічні та екологічні переваги

Практики поводження з відходами в сільських муніципалітетах Німеччини приносять численні економічні та екологічні переваги. Зменшення обсягів відходів, що скидаються на сміттєзвалища, дозволяє знижувати витрати на утилізацію, а впровадження програм компостування та роздільного збору сприяє підвищенню рівня переробки.

За даними Німецького агентства з охорони навколишнього середовища, завдяки вжитим заходам у сільських громадах було досягнуто зниження викидів парникових газів на 10% протягом останніх п'яти років, що є вагомим внеском у боротьбу зі зміною клімату.

Мобільні пункти збору.

Мобільні пункти збору відходів відіграють важливу роль у забезпеченні доступу до послуг управління відходами в сільських районах Німеччини. Наприклад, у Гессені місцеві адміністрації організують виїзні пункти збору небезпечних відходів, електроніки та інших матеріалів, які не можуть бути вивезені у звичайних контейнерах.

Використання цифрових технологій.

У сільських громадах, таких як Ауґсбург, було розроблено мобільний додаток, що дозволяє жителям відстежувати вивіз відходів у реальному часі. Це рішення стало популярним серед населення і сприяло підвищенню рівня участі громадян у роздільному зборі. Згідно з даними муніципалітету, завдяки впровадженню додатку обсяги відсортованих відходів зросли на 25%.

Інформування населення.

У громадах проводяться семінари, роздаються інформаційні брошури та організуються заходи, які спонукують мешканців активно долучатися до збору відходів.

У сільських муніципалітетах, таких як Гельдерн, влада запровадила програму «Зелені дні», де проводяться відкриті зустрічі з населенням для обговорення питань управління відходами.

601-МТЗ 11393309 МР					
Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області					
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата
Гордій	Ганжко	МІ			
Кірич	Ванько	ВВ			
Аналіз практик організації систем поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС				Лист	Листів
				13	14
Європейський досвід організації муніципальних систем поводження з ТПВ					
Ініціатор: Полтавська обласна ін-т екології та природокористування					
Зав. кафедр: Ільши О.Є.					
Формат: А1					

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В ході виконання роботи нами визначено ряд ключових аспектів які створюють проблеми у розвитку систем поводження з відходами територіальних громад та пов'язані з цим екологічні та соціальні ризики:

- у багатьох громадах відсутні ефективні системи збору, транспортування, сортування і переробки ТПВ, що призводить до утворення несанкціонованих звалищ;
- полігони для захоронення відходів не відповідають сучасним екологічним вимогам, часто розташовані поблизу житлових зон і водних об'єктів;
- відсутність систематичного підходу до роздільного збору відходів і недостатня кількість контейнерів ускладнюють процес переробки і зменшують використання вторинних ресурсів;
- брак сміттєпереробних заводів та сортувальних станцій ускладнює екологічно безпечне поводження з відходами;
- фінансові ресурси громад обмежені, що стримує розвиток сучасної інфраструктури і закупівлю необхідного обладнання;
- екологічна свідомість населення часто знаходиться на низькому рівні;
- міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з ТПВ є перспективним напрямом для зниження витрат і підвищення ефективності роботи, але на даний її час у Полтавській області розвинено не достатньо.

Основні шляхи покращення регіональних систем поводження з відходами в Полтавській області:

- адаптація досвіду країн ЄС, таких як Австрія, Німеччина, Швеція, Фінляндія, Італія для покращення систем поводження з ТПВ;
- модернізація сміттєвозного парку та підвищення ефективності використання техніки;
- покращення контейнерної інфраструктури;
- створення сміттєперевантажувальних та сортувальних станцій, розвиток системи роздільного збору ТПВ;
- розвиток інфраструктури для переробки відходів;
- логістична оптимізація маршрутів збору із застосуванням передових цифрових технологій оперативного планування маршрутів руху спеціалізованого транспорту та залученням відповідних фахівців;
- важливим аспектом для оптимізації планування маршрутів руху сміттєвозів для Полтавської області як і для більшості регіонів України є покращення стану дорожньої мережі;
- розвиток міжмуніципальної співпраці між територіальними громадами;
- підвищення обізнаності та екологічної свідомості населення;
- регулярний контроль якості надання послуг з поводження з відходами з боку державних органів та громадськості з використанням сучасних цифрових технологій.

						601-МТЗ 11393309 МР		
						Порівняльний аналіз практик поводження з відходами у сільських муніципалітетах країн ЄС та громадах Полтавської області		
Ім'я	Колір	Лист	М'як	Лист	Дата			
Гордій	Гордій	Гордій	Гордій	Гордій	Гордій	Сторінка	Лист	Листів
Кордич	Кордич	Кордич	Кордич	Кордич	Кордич	Загальні висновки	14	14
						Висновки до роботи		
						<small>НІ "Полтавська політехніка ім. В. Гоголя"</small> <small>Корпорація прикладної екології та</small> <small>продвинутого</small>		
						Формат А1		