

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: «Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами
Опішнянської територіальної громади»

601-мТЗ 9979200 ПЗ

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

Т. І. Миколайчик

В. І. Бредун

Рецензент: д.т.н., професор кафедри
екології та біотехнології
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського

В. М. Шмандий

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.В. Степова)

(підпис) (ПІБ)

2022 року

(дата)

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

МИКОЛАЙЧИКУ ТАРАСУ ІВАНОВИЧУ

1. Тема роботи **Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади.**

Керівник роботи **Бредун Віктор Іванович, к.т.н., доцент,**

затверджені наказом Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка від “12” серпня 2022 року № 544фа .

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. Теоретико-методологічні аспекти прогнозування систем поводження відходами на рівні ТГ. Розділ 2. Світовий досвід логістичної організації систем утилізації відходів. Розділ 3. Тенденції та завдання розвитку системи управління побутовими відходами в Опішнянській ТГ згідно регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року. Розділ 4. Характеристика Опішнянської ТГ як суб'єкта системи управління відходами. Розділ 5. Тенденції розвитку логістичної організації системи поводження з ТПВ в Опішнянській ТГ

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

1) Титульний лист альбому креслень. 2) Характеристика роботи. 3) Структурно-логічна схема дослідження. 4) Українські дослідження проблем організації систем збору ТПВ. 5) Закордонні

дослідження проблем організації систем збору ТПВ. 6) Структура відходоутворення Опішнянської ТГ. 7) Об'єкти РООВ Опішнянської ТГ. 8) Проект розташування контейнерних майданчиків у смт. Опішня, селах Малі Будища та Попівка. 9) Маршрути перевезень ТПВ територією Опішнянської ТГ. 10) Дорожня мережа, задіяна в логістичній структурі системи збору ТПВ Опішнянської ТГ. 11) Характеристика дорожньої мережі Опішнянської ТГ, що задіяна в маршрутах перевезень ТПВ. 12) Основні типи сміттєвозів, що можуть бути рекомендованими для Опішнянської ТГ. 13) Результати дослідження (регіональні передумови розвитку системи поводження з відходами у Опішнянській ТГ, концептуальні положення логістичного планування, перспективні напрямки розвитку досліджень та впровадження закордонного досвіду). 14) Результати дослідження (проблеми організації роздільного збору ТПВ, основні пріоритети у плануванні логістичної структури систем управління відходами у Опішнянській ТГ). 15) 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 2 аркуші плакатів, дослідження теоретико-методологічних проблем		
2	3 аркуші плакатів, постановка завдань досліджень		
3	5 аркуші плакатів, аналіз світового досвіду		
4	7 аркушів плакатів, аналіз положень регіонального плану		
5	12 аркушів плакатів, аналіз Опішнянської ТГ як об'єкта досліджень		
6	14 аркушів плакатів, формулювання основних тенденцій розвитку логістичної структури системи управління відходами Опішнянської ТГ		
7	15 аркушів плакатів, формулювання висновків		

Студент

_____ (підпис)

Т.І. Миколайчик

Керівник роботи

_____ (підпис)

В.І. Бредун

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Теоретико-методологічні аспекти прогнозування систем поведження відходами на рівні ТГ.....	10
1.1. Опис сучасного стану поведження з побутовими відходами.....	10
1.2. Основні положення логістичного планування.....	12
1.3. Концептуальні основи проектування систем збору ТПВ.....	13
1.4. Основні проблеми організації логістики системи поведження з відходами. Пояснення до завдання дослідження.....	16
1.4.1. Проблеми прогнозування розвитку регіональної логістичної системи відходів та завдання дослідження.....	16
1.4.2. Структурно-логічна схема та методика дослідження.....	17
Висновки до першого розділу.....	21
Розділ 2. Світовий досвід логістичної організації систем утилізації відходів.....	23
2.1. Аналіз наукових досліджень у галузі логістики відходів.....	23
2.2. Світові практики логістичної організації систем поведження з відходами.....	28
Висновки до другого розділу	33
Розділ 3. Тенденції та завдання розвитку системи управління побутовими відходами в Опішнянській ТГ згідно регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року.....	34
3.1. Стратегія розвитку поведження з відходами в Полтавській області. Цілі та задачі.....	34
3.2. Варіанти організації системи управління відходами в області.....	38
3.3. Впровадження роздільного збору ТПВ.....	41

					<i>601 – мТЗ №9979200 ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Аналіз тенденцій розвитку системи поведження з відходами Опішнянської територіальної громади</i>		
Розроб.	<i>Миколайчик Т.І.</i>						
Керівник	<i>Бредун В.І.</i>						
Н. Контр.							
Затверд.	<i>Степова О.В.</i>						
					Літ.	Арк.	Акрушів
						4	106
					<i>Національний університет ім. Юрія Кондратюка</i>		

Висновки до третього розділу.....	46
Розділ 4. Характеристика Опішнянської ТГ як суб'єкта системи управління відходами.....	48
4.1. Характеристика Опішнянської ТГ.....	48
4.2 Особливості та прогноз відходоутворення в Опішнянській ТГ.....	50
4.3. Перспективи розвитку системи РООВ Опішнянської ТГ.....	55
Висновки до четвертого розділу.....	57
Розділ 5. Тенденції розвитку логістичної організації системи поводження з ТПВ в Опішнянській ТГ.....	59
5.1. Загальні положення щодо планування системи збору твердих побутових відходів у населених пунктів Опішнянської ТГ.....	59
5.2. Аналіз маршрутів транспортування ТПВ.....	66
5.2.1. Перший етап.....	66
5.2.2. Другий і третій етап транспорту.....	70
5.3. Стан доріг.....	74
5.4. Контейнерний парк.....	75
5.5. Транспортне забезпечення логістики відходів.....	83
Висновки до п'ятого розділу.....	93
Загальні висновки.....	96
Список використаних джерел.....	99
Додатки.....	103
Додаток А. Обсяг ресурсоцінних компонентів ТПВ (потенціал вторсировини) у Опішнянській ТГ.....	104
Додаток Б. Схема розташування контейнерних майданчиків по смт. Опішня та селам Попівка та Малі Будища.....	105
Додаток В. Карти маршрутів магістрального транспортування ТПВ територію Опішнянської ТГ.....	106

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	601 – мТЗ №9979200 ПЗ	5

ВСТУП

Актуальність роботи. Планування ефективних систем поводження з відходами на рівні територіальних громад є важливим практичним завданням, що забезпечує реалізацію загально-регіональної концепції розвитку системи поводження з відходами області. Даний процес базується, перш за все, на дослідженні науково-практичних основ прогнозування тенденцій розвитку систем управління відходами, і особливо їх логістичної складової.

Основою для планування систем управління відходами на муніципальному рівні є Регіональний план управління відходами в Полтавській області до 2030 року (далі – РПУВ або Регіональний план). При цьому, оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумінні тенденцій її розвитку на прогнозний період, які визначаються специфікою регіональних факторів.

Дані обставини обґрунтовують необхідність проведення аналізу техніко-логістичної складової системи управління відходами Опішнянської ТГ та перспектив її розвитку, як складової регіональної системи поводження з відходами Полтавської області в рамках вирішення актуальної науково-практичної задачі зі зниження ризиків реалізації проекту регіонального плану та підвищення ефективності системи поводження з відходами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Напрямок досліджень магістерської роботи відповідає основним положенням Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року. Отримані в роботі результати є продуктом ґрунтового аналізу практичних досліджень, виконаних працівниками кафедри ПЕіП в рамках розробки проекту Регіонального плану з урахуванням соціально-економічного стану в регіоні і країні, що склався через військову агресію Росії, а також аналізу робіт працівників та студентів кафедри ПЕіП з попереднього проектування логістичної структури системи збору ТПВ по сільських населених пунктах Опішнянської ТГ.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності системи поводження з відходами у Полтавській області шляхом аналізу перспектив організації логістичної складової систем управління відходами на рівні окремих громад.

Для досягнення поставленої мети сформульовані і вирішені такі **основні завдання:**

- встановити чинники, що впливають на ефективність логістичної структури системи управління відходами Полтавської області та Опішнянської громади;
- проаналізувати концептуальні положення Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року за наступними показниками:
 - планування регіональних об'єктів поводження з відходами за різних сценаріїв розвитку системи управління відходами Полтавської області;
 - тенденції демографічного розвитку регіону;
 - транспортне забезпечення;
 - структура та якість дорожньої мережі;
- проаналізувати регіональні особливості Опішнянської територіальної громади як об'єкту логістичного планування системи поводження з відходами на рівні громади та області;
- на основі аналізу визначити перспективні тенденції логістичної організації системи управління відходами Опішнянської ТГ як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області на найближчі 10 років.

Об'єкт дослідження: логістичні аспекти раціонального планування систем збору та транспортування ТПВ.

Предмет дослідження: регіональні та загально-концептуальні фактори, що впливають на розвиток системи управління відходами Опішнянської громади як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області.

Методи дослідження. При розв'язанні перших трьох завдань роботи застосовувались методи системного та факторного аналізу. Для виконання четвертого завдання використано методи структурно-логічного синтезу.

Наукова новизна дослідження полягає в наступному:

- вперше визначено перспективні тенденції логістичної організації системи управління відходами Опішнянської ТГ як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області на найближчі 10 років;

- набули подальшого розвитку методи науково-практичного прогнозування тенденцій формування регіональних систем управління відходами.

Практичне значення одержаних результатів.

- запропоновані в роботі теоретичні положення і методичні підходи дозволяють провести наукове обґрунтування першочергових напрямків модернізації регіональної системи поводження з відходами на рівні громади;

- результати аналізу технологічних складових логістичної системи можуть бути передані до адміністрації Опішнянської ТГ.

Особистий внесок магістранта. Автором роботи самостійно виконано основний об'єм аналітичних досліджень та отримано основні теоретичні та практичні результати.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні матеріали дослідження були представлені на двох наукових конференціях:

- I Міжнародної науково-практичної конференції «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022»;

- III Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», Полтава, 1-2 грудня 2022 року.

Публікації.

1. Віктор Бредун, Тарас Миколайчик, Вплив демографічних чинників на формування логістичної структури та техніко-економічних показників системи поводження з відходами у Опішнянській ТГ. «Подолання екологічних ризиків і

загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022»: Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022», (26–27 травня 2022 року, Полтава – Львів). Полтава : НУПП, 2022. – С.128-129.

2. Бредун В. І., Миколайчик Т.І., Основні результати аналізу перспектив розвитку системи управління відходами Опішнянської ТГ. «Екологія. Довкілля. Енергозбереження». 2022» : Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава : НУПП, 2022. С.50-51.

Структура роботи. Магістерська робота містить вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Повний обсягу пояснювальної записки 106 сторінок, основного тексту - 102 сторінки. Пояснювальна записка містить 3 додатки, 18 рисунків, 13 таблиць та список використаних джерел з 41 найменування. Графічна частина роботи містить 15 плакатів.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОГНОЗУВАННЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ ВІДХОДАМИ НА РІВНІ ТГ

1.1. Опис сучасного стану поводження з побутовими відходами.

Відходи з потоку побутових відходів (згідно з проектом Закону України «Про поводження з відходами») включають:

– змішані та роздільно зібрані побутові відходи, включаючи картон, папір, метали, скло, деревину, пластик, упаковку, текстиль, органічні відходи, відходи електричного та електронного обладнання, використані акумулятори та батарейки, великогабаритні відходи;

– відходи з інших джерел утворення, зібрані роздільно та змішані, якщо ці відходи за складом подібні до побутових відходів.

Муніципальні відходи не включають відходи промисловості, лісового господарства, сільського господарства, аквакультури та рибальства, септики, каналізаційні та очищення стічних вод, включаючи осад стічних вод, списані транспортні засоби, будівельні відходи та відходи знесення.

Побутові відходи виникають у процесі діяльності людини в житлових і нежитлових приміщеннях (жорсткі, великогабаритні, ремонтні, рідкісні, крім відходів, пов'язаних з виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх розміщення або накопичення.

Джерелами утворення побутових відходів є об'єкти, в яких вони накопичуються (будинки, підприємства, установи, організації, майно). Кількісні та якісні характеристики побутових відходів непостійні і залежать від джерел їх утворення. Як правило, до твердих побутових відходів відносять: харчові відходи (фрукти, овочі, садові відходи тощо); картон та папір; полімери (пластики, пластмаси); скло; кольорові метали; чорні метали; деревина; текстиль; небезпечні відходи (батарейки, сухі та електролітичні акумулятори, контейнери з під

розчинників, фарби, ртутні лампи, телескопи); гума, кістка, шкіра; тверді залишкові відходи після видалення компонентів (дрібне будівельне сміття, каміння, дорожнє покриття тощо).

У зв'язку з відсутністю повноцінної системи збору твердих побутових відходів з житлових та нежитлових об'єктів у населених пунктах Опішнянської ТГ необхідно працювати з розрахунковими обсягами утворених твердих побутових відходів (ТПВ).

Аналіз щорічного утворення відходів інфраструктури населених пунктів проведено на основі даних ГУ Статистики Полтавської області (лист № 13395/0/01-27 від 26.11.2020).

Домінуючий вид серед інфраструктурних відходів населених пунктах є змішані побутові (міські) відходи, у тому числі сміття з баків, що пояснюється, по-перше, недостатнім охопленням послугами з прибирання вулиць та територій у населених пунктах (через відсутність на комунальних підприємствах відповідної спецтехніки), а також - по-друге, неправильний облік цих відходів, а саме невиокремлення сформованих зрізів стовбурів і крон дерев в окремий вид.

За останні роки основними напрямками утилізації побутових відходів у Полтавській області та Опішнянській ТГ були:

- спалювання відходів для виробництва енергії;
- обробіток ґрунту, який позитивно впливає на сільське господарство або покращує екологічну ситуацію;
- закопування в землю або розміщення (захоронення) в землі (звалищі тощо);
- захоронення на спеціально влаштованих полігонах.

Переважаючим напрямком залишається – захоронення відходів у землі або захоронення на землі (на полігоні тощо), тобто практично всі побутові відходи, що утворюються, відправляються на місцевий полігони та полігони області для захоронення.

Серед побутових відходів, які збираються в населених пунктах, переважаючим видом відходів є змішані комунальні (побутові) відходи, у тому числі тверді побутові відходи – близько 98% від загального обсягу зібраних побутових відходів.

Практично відсутня інфраструктура для переробки/переробки побутових відходів, тому переважною захороненням цих відходів є полігони твердих побутових відходів та/або стихійні звалища в регіоні, які не відповідають більшості вимог екологічної безпеки.

Відповідно, основними об'єктами інфраструктури є полігони твердих побутових відходів та сміттєзвалища, загальна кількість яких на сьогодні в Опішнянській ТГ становить 6, з яких 1 санкціонований.

До об'єктів окремої інфраструктури належать також пункти приймання ресурсоцінних ТПВ, які виокремлюються населенням із змішаної маси побутових відходів і передаються приватним підприємцям для подальшої переробки (сортування) та передачі спеціалізованим підприємствам для переробки. Нині в сільських населених пунктах Опішнянської ТГ вони відсутні.

1.2. Основні положення логістичного планування

Для регіонального рівня поводження з відходами визначальним для економічної, технологічної та екологічної ефективності системи поводження з відходами є питання розвитку логістичних систем збору побутових відходів, у тому числі побутових.

Найбільш важливими завданнями практичного логістичного планування регіональних/територіальних систем збору відходів виділяються:

- забезпечення всіх населених пунктів регіону необхідним санітарно-технічним обслуговуванням;
- встановлення оптимальних методів збирання відходів;
- забезпечення екологічно та економічно обґрунтованої, нормативно врегульованої системи санітарного очищення територій;

- визначення необхідної матеріально-технічної бази;
- визначення необхідної штатної чисельності працівників.

У рамках розроблення Регіонального плану управління відходами [1] (РПУВ) реалізовано перший етап вирішення всього комплексу вищевказаних завдань. РПУВ передбачає поступове збільшення частки населення в системі централізованого збору побутових відходів (з метою охоплення до 2030 року до 90% населення області) з одночасним переходом на багаторівневу структуру збору і транспортуванням відходів (зменшення кількості полігонів, збільшення кількості сортувально-перевантажувальних станцій, введення в дію на регіональному рівні сміттєпереробних комплексів).

Перший етап – збір побутових відходів на території ТГ (відповідає сценарію №1 – початковому). Другий етап – вивезення побутових відходів з локальних на регіональні об'єкти поводження з відходами (відповідно сценарій №3 – перспективний або сценарій №2 – альтернативний).

1.3. Концептуальні основи проектування систем збору ТПВ

Важливим завданням є відпрацювання послідовності створення раціональних систем збору твердих побутових відходів в рамках окремих населених пунктів, територіальних громад області. Необхідним етапом ефективного впровадження таких систем є розробка або адаптація схем санітарного очищення населених пунктів та формування логістичних схем маршрутів руху спеціалізованої сміттєзбиральної техніки.

На сьогодні лише в містах та тільки в окремих районних центрах області розроблені системи санітарного очищення, але в більшості з них не передбачений такий елемент, як роздільне збирання цінних відходів від населення у спеціальні контейнери. Усі сільські населені пункти області не забезпечені системами санітарного очищення, у невеликій кількості з них діють спрощені системи захоронення твердих побутових відходів, які не передбачають оцінку експлуатаційних витрат на захоронення відходів, зокрема, вибір оптимальної

кількості та марок сміттєзбиральної техніки не базувався на логістичних схемах маршрутів її руху.

Тому особливістю організації раціональної системи збору та вивезення твердих побутових відходів є вибір основних принципів побудови такої системи та розробка логістичної структури системи управління відходами, на основі якої можна розробити оптимальну організацію руху сміттєзбиральної техніки з урахуванням певних територіальних особливостей.

Загальні принципи побудови логістичних планів маршрутів руху сміттєзбиральної техніки такі [2]:

- спосіб розміщення та наявність сортування відходів у місцях їх видалення чи переробки визначають вид збирання відходів (унітарне чи роздільне). Для Полтавської області в рамках «Комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021 роки» [3] пріоритетним обрано унітарний (змішаний) збір твердих побутових відходів;

- кількість одиниць та тип спецтехніки для збору відходів на кожному маршруті визначається кількістю відходів, що утворюються в населених пунктах маршруту, а також періодичністю їх збору (згідно з наказом МОЗ України від 17 березня 2011 року № 145 «Державні санітарні норми та правила утримання територій населених пунктів», зокрема п. 4.15: «Кількість контейнерів у приміщеннях визначається за показником середнього утворення відходів за 3 доби»). Планування маршрутів вивезення відходів з урахуванням цієї норми дозволило підібрати з їх допомогою оптимальну кількість одиниць необхідної спецтехніки;

- ефективність маршруту визначається витратою палива та необхідною кількістю людино-годин для його виконання при максимальному завантаженні транспорту. Тому маршрут повинен охоплювати якомога більшу територію і водночас бути максимально коротким. Час руху по маршруту не повинен перевищувати однієї робочої зміни (8 або 12 годин);

– технічною основою планування схем маршрутів сміттєзбиральної техніки має стати спеціалізоване програмне забезпечення на основі геоінформаційних технологій. Це значно скорочує час проектування, дозволяє організувати доступ до бази даних для різних комунальних і державних користувачів за потреби, а також виконувати оперативне планування.

До основних складових структури логістичних схем руху сміттєзбиральної техніки можна віднести наступні [4]:

- пункти збору відходів (території населених пунктів);
- сміттєзбиральні пристрої (контейнери або інша тара);
- спецтехніка (спеціальні сміттєвози);
- транспортні бази (спеціалізовані комунальні служби);
- дорожня інфраструктура в зоні збирання побутових відходів;
- місця перевантаження та сортування (перевантажувальні чи сортувальні станції), їх наявність чи відсутність;
- об'єкти захоронення (полігони) або переробки (заводи) побутових відходів.

Тому для проектування логістичної схеми необхідно володіти значною кількістю інформації різного типу [2].

Виходячи з цього, складаємо загальний перелік вихідних даних, необхідних для розробки схеми маршруту:

1. Перелік регіональних та міських нормативно-правових актів у сфері поводження з твердими побутовими та іншими відходами.
2. Карти території адміністративно-територіальних одиниць із зазначенням місць розташування контейнерів у векторному форматі спеціалізованих програм (ГІС).
3. Загальні відомості про територію, адміністративно-територіальний поділ, природно-кліматичні, соціально-демографічні, економічні та екологічні умови.
4. Характеристика сучасного стану та перспективи розвитку території.
5. Чинні норми утворення твердих побутових відходів.
6. Технологічний регламент утилізації відходів (за наявності).

7. Відомості про наявність спеціальних машин і механізмів (окремо по кожному виду).

8. Характеристика об'єктів розміщення відходів (полігонів, полігонів):

- місце знаходження;
- особливості під'їзду;
- інженерне забезпечення;
- потужність і місткість об'єкта.

9. Характеристика підприємств зі збору твердих побутових відходів та вивезення їх до об'єктів розміщення.

10. Характеристика пунктів сортування та передачі відходів (за наявності).

11. Характеристика пунктів збору відходів:

- номер та місце розташування контейнера;
- кількість і тип встановлених контейнерів, їх місткість;
- дані про періодичність миття та дезінфекції тари.

Цей перелік може змінюватися з урахуванням особливостей кожного окремого випадку.

1.4. Основні проблеми організації логістики системи поводження з відходами. Пояснення до завдання дослідження

1.4.1. Проблеми прогнозування розвитку регіональної логістичної системи відходів та завдання дослідження.

Аналіз матеріалів [1], [3] вказує на заплановане впровадження багатоступеневої системи транспортування ТПВ. Зокрема, при розробці системи поводження з відходами на очікуваний період реалізації РПУВ необхідно спланувати багаторівневу логістичну структуру.

Сучасний стан вулично-дорожньої мережі сільської місцевості та перспективи використання різних видів сміттєзбиральної техніки (в тому числі великогабаритної) у різних варіантах реалізації регіонального плану зумовлюють необхідність аналізу перспектив використання регіональної транспортної мережі.

у плануванні логістики регіональної системи управління відходами.

Враховуючи положення пункту 1.2, питання розрахунку прогнозного обсягу перевезень необхідно доопрацювати. Наведений у цьому параграфі перелік проблем зумовлює необхідність аналізу перспектив організації матеріально-технічного забезпечення поводження з відходами в Полтавській області. Цей аналіз повинен включати:

- визначення напрямів розвитку логістичної організації системи поводження з відходами в Полтавській області, що концептуально закріплено документами [1] та [3];

- визначення пропонованої структури транспортного забезпечення логістичних процесів;

- аналіз відповідності дорожньої мережі технологічним вимогам системи;

- визначення основних елементів дорожньої конструкції регіону та прогнозованих навантажень на них.

1.4.2. Структурно-логічна схема та методика дослідження.

Для регіонального рівня поводження з відходами визначальним для економічної, технологічної та екологічної ефективності системи поводження з відходами є питання розвитку логістичних систем збору побутових відходів, у тому числі побутових. Оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумінні тенденцій її розвитку на прогнозний період, які визначаються специфікою регіональних факторів. На сьогодні існують методики розробки регіональних систем поводження з ТПВ за відомими показниками [1]. Проте актуальним є питання прогнозування розвитку логістичних структур, зумовленого взаємодією комплексу соціально-технологічних факторів, які формуються під впливом регіональних умов.

Аналіз концепцій розвитку логістичної організації регіональної системи управління відходами є одним із можливих шляхів вирішення актуальної науково-практичної проблеми зниження ризиків при реалізації регіональних проектів

системи управління відходами та підвищення їх ефективності. Завдяки цьому вдається налагодити найбільш перспективні методи та технології логістичної організації процесу поводження з відходами в регіоні.

Відповідно до поставлених завдань нами розроблено структурно-логічну схему процесу прогностичного дослідження (рис. 1). Особливістю даної схеми є врахування всіх аспектів формування логістичної складової регіональної системи поводження з відходами.

Дослідження перспектив розвитку логістичної організації регіональних систем управління відходами базується на: детальному структурно-генетичному та факторному аналізі концепцій розвитку логістичної організації регіональних систем управління відходами, передбачених регіональними планами; визначені типу організація системи поводження з відходами, зумовленої містобудівною структурою регіону; аналіз демографічного розвитку регіону та визначення критеріїв включення населених пунктів до логістичних концепцій; прогноз трафіку; встановлені критерії вибору транспортних засобів, визначення очікуваної видової бази сміттєвозів; Аналіз основних транспортних шляхів, критеріїв використання вулично-дорожньої мережі, процесів створення вулично-дорожньої мережі в області та планів їх модернізації.

Регіональний план управління відходами (РПУВ) є основою для планування систем управління відходами на муніципальному рівні. РПУВ закладає основні концептуальні основи розвитку системи управління відходами в регіоні на конкретну перспективу. Для нашої країни такою просторово-планувальною одиницею є регіон як структурна складова адміністративно-територіального поділу країни. РПУВ поєднує в собі детальний аналіз поточного стану системи поводження з відходами в регіоні та планування її подальшого розвитку з урахуванням кращого світового досвіду у цій сфері та можливості його адаптації до конкретних регіональних умов.



Рисунок 1. Структурно-логічна схема дослідження.

Аналіз концепцій розвитку логістичної організації регіональної системи поводження з відходами дозволяє встановити найбільш перспективні види та технології логістичної організації процесу поводження з відходами в регіоні.

Кожен муніципалітет регіону має свою систему поводження з відходами, яка характеризується низкою особливостей. Її інтеграція в регіональну систему пов'язана з визначенням відповідності існуючих елементів системи основним концептуальним положенням РПУВ та визначенням напрямів її модернізації, що забезпечить реалізацію РПУВ. Оскільки система управління відходами є складною багатокомпонентною системою, процес її аналізу має складну структуру (рис. 1).

У цій схемі можна визначити ряд ключових блоків. Демографічно-містобудівний блок базується на аналізі прогнозів розвитку демографічної ситуації в регіоні та містобудівної структури регіону. Демографічна ситуація в регіоні є чинником, який визначає кількість утворених і транспортованих відходів і відповідну потребу в мережі доріг. Містобудівна структура визначає тип логістичної організації регіонального поводження з відходами. Обидві складові цього блоку в поєднанні з технічним завданням РПУО на розширення системи районних очисних споруд (РМО) та загальною концепцією розширення системи регіонального поводження з відходами формують технологічні передумови руху транспорту та мережа доріг.

Блок транспортного аналізу включає аналітичний огляд топології сміттєвозів, їх основні характеристики та особливості використання, дозволяє визначити найпоширеніші типи сміттєвозів на даний час в Україні, визначити перспективні типи та сформувану видову базу сміттєвозів вантажівок для подальшого аналізу з метою розробки планів оновлення парку сміттєвозів кожного муніципалітету.

Важливим елементом логістичної структури є дорожня мережа. Комплексний аналіз транспортних маршрутів, доріг, що входять до їх складу (створення переліку доріг, їх категорій та параметрів, стану дорожнього покриття), планів модернізації дорожньої мережі дозволить визначити найбільш критичні

ділянки обласного мережі доріг, вносити пропозиції щодо її модернізації та ремонту, а також уникати технологічних ризиків при реалізації регіональних стратегій поводження з відходами.

Визначення перспектив логістичної організації поводження з відходами в Опішнянській ТГ базується на аналітичних дослідженнях попередніх етапів та встановленні критеріїв включення населених пунктів до логістичних систем.

Висновки до першого розділу

1. За останні роки основним напрямком утилізації побутових відходів у Полтавській області та Опішнянській ТГ було захоронення на місцевих полігонах.

2. Серед побутових відходів, які збираються в населених пунктах, переважаючим видом відходів є змішані комунальні (побутові) відходи, у тому числі тверді побутові відходи – близько 98% від загального обсягу зібраних побутових відходів.

3. Практично відсутня інфраструктура для переробки побутових відходів, тому переважно місцем захоронення цих відходів є полігони твердих побутових відходів та/або стихійні звалища в регіоні, які не відповідають більшості вимог екологічної безпеки.

4. Для регіонального рівня поводження з відходами визначальним для економічної, технологічної та екологічної ефективності системи поводження з відходами є питання розвитку логістичних систем збору відходів, у тому числі побутових.

5. Регіональний план управління відходами передбачає поступове збільшення частки населення в системі централізованого збору побутових відходів (з метою охоплення до 2030 року до 90% населення області) з одночасним переходом на багаторівневу структуру їх збору і транспортування.

6. Необхідним етапом ефективного впровадження регіональних систем управління відходами є розробка або адаптація схем санітарного очищення

населених пунктів та формування логістичних схем маршрутів руху спеціалізованої сміттєзбиральної техніки.

7. На сьогодні лише в містах та тільки в окремих районних центрах області розроблені системи санітарного очищення, але в більшості з них не передбачений такий елемент, як роздільне збирання цінних відходів від населення у спеціальні контейнери.

8. Оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумінні тенденцій її розвитку на прогностичний період, які визначаються специфікою регіональних факторів.

9. Регіональний план управління відходами (РПУВ) є основою для планування систем управління відходами на муніципальному рівні.

РОЗДІЛ 2.

СВІТОВИЙ ДОСВІД ЛОГІСТИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ.

2.1. Аналіз наукових досліджень у галузі логістики відходів.

В Україні регулярно проводяться дослідження щодо поводження з твердими побутовими відходами, причому ці дослідження мають більш технологічну спрямованість і направлені на підвищення рівня екологічної безпеки полігонів.

У науковій роботі [5] розглянуто та запропоновано систему управління збиранням та захороненням ТПВ, яка відповідає принципам системності, цільової ієрархії, економічної та екологічної ефективності. Дана система складається з комплексу транспортно-переробних підприємств, які переробляють і розподіляють вторинну сировину, енергію і матеріали, що надходять на ринок виробничих ресурсів. Система також передбачає проектування оптимальних маршрутів транспортування ТПВ від джерел їх утворення до об'єктів переробки.

Світове виробництво електронних пристроїв зростає з кожним роком. Проте електронні пристрої швидко морально і фізично застарівають і витісняються більш потужними, сучаснішими моделями комп'ютерної та офісної техніки. Це автоматично призводить до збільшення кількості електронних відходів [6, 7].

У науковій роботі [8] розглядаються проблеми сепарації відходів, проблеми транспортної логістики відходів, виникнення логістичних витрат. Визначено основні моделі реалізації логістичного процесу поводження з відходами. У роботі [9] розкрито особливості екологізації логістичних систем, обґрунтовано необхідність створення ресурсозберігаючих логістичних систем, визначено основні напрямки формування логістичних систем як елементу формування екологічно безпечного розвитку територій.

Одним із пріоритетних напрямків розв'язання проблеми зростання побутових відходів виробництва і споживання є їх рециклінг (переробка).

Використання відходів як вторинного ресурсу має низку переваг перед традиційним видаленням. Переробка економить енергію, зменшує видобуток сировини та допомагає боротися зі зміною клімату. Більшість досліджень показали, що переробка побутових відходів ТПВ краще для навколишнього середовища, ніж спалювання чи розміщення на полігонах [10].

Поводження з небезпечними відходами у складі побутових відходів характеризується певною складністю. Загальний обсяг утворених небезпечних побутових відходів становить близько 1,6 млрд тон. Наприклад, нині понад 4 тис. складських приміщень з порушенням екологічних вимог зберігають непридатні індивідуальні відходи, що утворюються в процесі надання медичної допомоги, ветеринарної практики та наукових досліджень у галузі медицини, хімічних пестицидів. заборонено . А потрапивши в контейнери з побутовими відходами та на звалища, вони можуть викликати різні інфекційні захворювання [11].

Небезпечні відходи – це відходи, які мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, що становлять або можуть становити значну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей і потребують специфічних шляхів поведження з ними [12]. До небезпечних побутових відходів, що утворюються в побуті, належать: масла, розчинники, лаки, фарби, кислоти, батарейки, кінескопи, газорозрядні лампи, електронні та комп'ютерні відходи, скловата, ртутні термометри. Основною проблемою даних відходів є їх транспортування небезпечних відходів та їх утилізація разом з іншими побутовими відходами на полігонах.

За рівнем переробки, сортування та утилізації відходів наша держава займає одне з останніх місць у Європі. Більшість побутових відходів викидається на стихійні звалища або, в кращому випадку, захоронюється на полігонах. Однією з основних причин такого поведження з побутовими відходами є недосконалість законодавчої бази, слабка державна політика у сфері регулювання поведження з ТПВ, недостатнє фінансування державних програм сортування сміття.

Роздільний збір твердих побутових відходів є основним способом вирішення

проблеми хаотичного накопичення на звалищах і втрати ресурсо-цінних компонентів. Необхідною умовою є розробка жорсткої системи відповідальності за неналежне поводження з відходами та державна фінансова підтримка впровадження відповідних технологій. Необхідно переглянути особливості кримінального переслідування екологічних злочинів.

Причинно-наслідковий зв'язок між екологічно шкідливою діяльністю та її негативними еколого-економічними наслідками важко встановити через відсутність методів визначення такої шкоди. [13]. Тому одним із центральних положень є системне вдосконалення законодавчої бази у сфері поводження з відходами.

Автори [14] відмічають, що результативність провадження справ про адміністративне правопорушення залежать від багатьох факторів, зокрема від рівня екологічної освіти, рівня правосвідомості, рівня правової та еколого-правової культури, досконалості законодавства в екологічній галузі, стану дослідження умов і причин екологічної злочинності.

В Україні є різні типи смітєвозів та обладнання для транспортування різних видів відходів. Характеристику та оцінку спецобладнання кожен виробник здійснює по-різному. Кожен стандарт показників в Україні недосконалий. У зв'язку з цим вибрати найбільш економічний транспортний засіб для перевезення сміття досить складно, особливо в регіональних системах. Автори роботи [15] предметом дослідження обрали управління транспортними потоками при управлінні відходами на регіональному рівні. Однак автори більше акцентують увагу на економічній складовій утилізації відходів, аніж на ефективності спецтранспорту.

У публікації [16] представлено методику визначення раціональної вантажопідйомності смітєвозів з наявного модельного ряду автомобілів, яка дозволяє підібрати марку автомобіля, що відповідає можливому об'єму перевезень. Для кожної схеми організації захоронення твердих побутових відходів визначається цільова функція з урахуванням витрат: на одночасне захоронення відходів, на надання екологічної документації на розробку, на організацію

розміщення даного виду відходи.

Робота [17] присвячена аргументу про те, що оцінку транспортного процесу необхідно проводити комплексно з урахуванням експлуатаційних витрат і капітальних вкладень. Автори стверджують, що єдиним критерієм, за яким можна охарактеризувати всі групи операцій, є час виконання. Крім того, розподіл операцій за часом є основною ознакою надійності транспорту. Дослідження є суто теоретичним і не містить математичних формул для розрахунку ККД.

У статті [18] розглянуто питання експлуатації сміттєвозів, процеси, що відбуваються в системі «Сміттєвози – умови експлуатації», схему формування реалізованого ресурсу двигунів спецавтомобілів, структурну схему алгоритму оптимізація періодичності технічного обслуговування та ремонтів з мінімальними витратами на планове обслуговування та відновлення працездатного стану.

У науковій роботі [19] представлені найважливіші наукові погляди на транспортне обслуговування систем збору побутових відходів. Розглянуто підхід до дослідження систем збору твердих побутових відходів та взаємозв'язок її окремих складових. Визначено як позитивні, так і негативні сторони характеризування технологічних процесів збору твердих побутових відходів та визначено передумови для подальшого вивчення транспортного обслуговування систем збирання побутових відходів.

У статті [20] розглянуто методику визначення економічної доцільності переходу на оновлену структуру парку автотранспорту, задіяного на вивезенні твердих побутових відходів. В основу методики покладено розрахунок різниці між витратами на експлуатацію наявного транспортного парку та запланованими до введення в експлуатацію, а також витратами на розміщення ТПВ на полігоні.

Вивіз сміття з контейнера на полігон здійснюється сміттєвозами, які виготовлені на базі вантажівок. В Україні використовуються різні типи сміттєвозів. Сміттєвози класифікуються за способом завантаження сміття: з боковим завантаженням, порталним і заднім завантаженням.

На працездатність сміттєвоза впливають такі характеристики, як маса

автомобіля, вага сміття, габаритні розміри автомобіля, об'єм сміття і об'єм кузова. Оцінка ефективності є складним завданням і потребує окремого розгляду.

Розглянувши основні характеристики сміттевозів, можна відзначити, що всі вони мають гідравлічні маніпулятори для завантаження сміття і ущільнювальні пристрої. Але основна відмінність полягає в іншому пристрої гідроманіпулятора.

За результатами теоретичних досліджень ефективності використання сміттевозів авторами [20] доведено, що найбільший вплив на ефективність має об'єм кузова сміттевоза. Результати, отримані авторами, є логічними, адже для великого міста важливим показником роботи сміттевоза є максимальна кількість відходів, які він може перевезти. Вантажопідйомність маніпулятора також відіграє важливу роль, оскільки він дозволяє піднімати великі контейнери для побутових відходів, сприяючи максимальному збору та меншому вивезенню. Маса сміття, що перевозиться сміттевозом, не має істотного впливу на його ефективність, оскільки в основному залежить від коефіцієнта ущільнення сміття в кузові.

Відповідно до [21] умовою вибору транспортного засобу для певних умов експлуатації за максимальною продуктивністю є величина максимальної дальності перевезення, при якій використання транспортного засобу стає пріоритетним за рентабельністю порівняно з іншими.

Відповідно до [22] перевезення побутових відходів дозволяється лише на спеціально обладнаних транспортних засобах, а саме: сміттевозах та автомобілях швидкої медичної допомоги. Це запобігає проливанню, бульбашкам, бризкам або бризкам відходів і забезпечує комфорт під час завантаження та розвантаження. Небезпечні відходи повинні бути захищені, а не знищені або змішані один з одним або з іншими видами відходів під час транспортування. На жаль, небезпечні відходи потрапляють у звичайні контейнери для сміття, а сміттевози часто не обладнані спеціальними відсіками для небезпечних відходів.

Відповідно до стандартів [22] на транспортних засобах рекомендовано мати логотип перевізника та маркування виду побутових відходів, що перевозяться. Однак ці вимоги не завжди виконуються.

Питанням транспортування побутових і небезпечних відходів у їх складі присвячено багато наукових праць як українських, так і зарубіжних учених. Серед цих робіт слід відмітити наукові публікації [8, 9], в яких відображено конструктивні особливості сміттєвозів та пріоритетні напрями вдосконалення конструкції машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів. У роботі [63] проведено аналіз поводження з небезпечними компонентами побутових відходів у Вінницькій області, який показав відсутність системи поводження з ними.

Робота [23] присвячена аналізу утворення відходів виробництва та їх розподілу за основними групами небезпеки. Також у роботі розглядаються різні точки зору на управління відходами та процеси управління відходами. Автором запропоновано систему рециклінгової логістики як частину механізму регулювання виробничих втрат підприємства та схему виробничої кооперації підприємств з метою зниження технологічних екологічних і технологічних втрат.

У науковій роботі [24] доведено, що ефективність використання сміттєвоза залежить від маси та об'єму відходів, які можуть транспортуватись, а також від маси автомобіля, його габаритних розмірів і конструкції кузова. Оцінка ефективності є складним завданням і потребує більш детального вивчення.

2.2. Світові практики логістичної організації систем поводження з відходами.

Питання логістичної та технологічної організації систем поводження з ТПВ широко досліджувались вченими багатьох країн. Повний аналіз таких досліджень потребує багато часу і не може вміститись у формат нашої роботи. Тому, в даному розділі ми проаналізуємо лише окремі аспекти.

Так, загальні аспекти забезпечення ефективності систем управління відходами, що забезпечуються логістичною складовою розглянуті у роботах авторів [25, 26]. Автори на основі узагальненого розгляду підходів до моделювання та імітації як етапів проектування доходять висновку, що застосування оперативної координації, оптимізації маршрутів та інноваційне поводження з матеріалами, є

шляхом вирішення проблеми міських відходів. Інтегрований підхід, за якого державний, приватний і громадський сектори працюватимуть разом, щоб розробити місцеві рішення, що сприятимуть сталому управлінню відходами, особливо в країнах, що розвиваються, допоможуть оптимізувати загальну систему регіонального та місцевого управління відходами. На даному етапі становлення регіональних систем поводження з відходами ці положення актуальні і для України.

В напрямку розвитку попередньої теми можна відмітити роботу авторів [27], в якій зазначається, що розробка методики створення оперативного плану, що включає графік спільної роботи кількох перевантажувальних станцій з групами машин, що відрізняються за обсягами та дальністю перевезень відіграють важливу роль у оптимізації перевезень вантажів у регіональних системах.

Важливою для регіонів України є тема міжмуніципальної співпраці в умовах нового адміністративного поділу. В цьому плані цікавий європейський досвід, висвітлений у роботі [28]. Найкращою практикою для малих і середніх муніципалітетів є запровадження міжмуніципального співробітництва, яке дозволяє впроваджувати заходи, реалізація яких поодиночі була б занадто дорогою для них. Це може призвести до покращення економічних та екологічних показників системи управління відходами.

Міжмуніципальна співпраця дає можливість залученим муніципалітетам:

- розподілити адміністративні витрати;
- зменшити собівартість одиниці продукції та підвищити якість;
- залучати інвестиційні кошти, зарезервовані для проектів визначеного мінімального розміру (наприклад, структурні фонди ЄС та інші інвестиційні механізми) та підвищити економічні показники шляхом скоординованого планування, забезпечуючи при цьому кращий захист навколишнього середовища.

Переваги впровадження міжмуніципального співробітництва в регіональні системи управління ТПВ полягають у зменшенні дублювання роботи, якого можна уникнути, і покращенні ефективності використання ресурсів і зменшенні витрат,

пов'язаних управлінням відходами. В інших роботах ці ж автори виявили цікавий і дещо несподіваний ефект міжмуніципального співробітництва в невеликих муніципалітетах: за певних умов висока частота збирання не збільшує вартість поводження з відходами. Це прямо протилежне будь-якому іншому емпіричному спостереженню, але автори визначили, що цей ефект походить від тієї самої концепції економії масштабів територій, оскільки, наприклад, та сама вантажівка обслуговує кілька муніципалітетів (особливо актуально для невеликих сільських поселень).

Муніципалітети, які співпрацюють у сфері поводження з відходами, відносно добре відомі в Європі. Опитування мерій великих міст Франції показало, що 63% з них передали управління відходами консорціуму міст [29]. Таким чином, міжмуніципальна співпраця не є найкращою практикою управління навколишнім середовищем, яка безпосередньо веде до кращої екологічної ефективності, але це підхід, який дозволяє впроваджувати найкращі практики, які є можливими лише для організацій певного розміру, бо для невеликих сусідніх муніципалітетів така співпраця може обходитись значно дешевше, ніж кожному реалізувати управління ТПВ самостійно.

В роботі [30] автори розглядають загальні концепції планування систем збирання відходів. Вони стверджують, що найкращою практикою є розробка та впровадження стратегії збору відходів, яка враховує:

- основні характеристики стратегії управління відходами (наприклад, кількість окремо зібраних фракцій відходів);
- цілі, встановлені в стратегії управління відходами (наприклад, частка окремо зібраних відходів від загальної кількості зібраних відходів, рівень домішок окремо зібраних фракцій, доходи від вторинної сировини);
- характеристики території збору (наприклад, щільність населення та основні типи житла);
- поточне екологічне ставлення та уявлення мешканців;
- будь-які інші специфічні умови, що впливають на збирання відходів

(наприклад, відповідна присутність туристів/мандрівників і т. д.). Ключовим показником екологічної ефективності будь-якої стратегії збору відходів є частка роздільно зібраних відходів від загальної кількості. ACR+ визначив «роздільний збір» як відокремлення відходів у джерелі з метою їх переробки та порівняв ефективність у європейських містах. ACR+ у своєму дослідженні столичних міст ЄС зазначає, що європейські міста з найвищим рівнем роздільного збору відходів, такі як Гельсінкі, мають комплексні схеми збору від дверей до дверей разом із громадськими центрами, які надають безкоштовні послуги.

Автори роботи [31] пропонують оптимізувати логістику збору відходів шляхом:

- встановлення, де це доцільно, альтернативних системи збору, такої як пневматична система в міських районах;
- використання технології комп'ютеризованої маршрутизації та планування режиму роботи транспортних засобів;
- вивчення можливостей співпраці з сусідніми організаціями з утилізації відходів;
- порівняльний аналіз споживання палива/енергії та/або викидів CO₂;
- включення одного або кількох показників навколишнього середовища, таких як кумулятивний попит на енергію та/або викиди CO₂, у процес розробки маршрутної мережі та алгоритмів оптимізації маршруту;
- встановлення телематичного обладнання в сміттєзбиральні автомобілі для оптимізації маршруту в режимі реального часу на основі GPS та навчання водіїв техніці екологічного водіння.

Таким чином, оптимізація логістики варіюється від проектування інфраструктури та мереж збору відходів, включаючи встановлення вакуумних систем збору та використання мішків із кольоровим кодуванням, до оптимізації маршруту в режимі реального часу на основі програмного забезпечення GPS або географічної інформаційної системи.

Також автори відмічають, що стиль водіння (особливо під час зупинки та

старту) і маршрут залежно від умов дорожнього руху можуть мати значний вплив на витрату палива.

Логістичні операції зі збору відходів можна оптимізувати з огляду на: тип, кількість і розташування об'єктів і контейнерів, вибір засобів транспортування, вибір швидкості транспортування, вибір концепції транспортування, вибір маршруту та вибір часу збору [32].

Маршрути та графіки збору відходів зазвичай розробляються з часом на основі знань водія та періодично переглядаються у відповідь на зміну вимог до збору. Для простоти цикли збору можуть бути розроблені на основі зонування окремих транспортних засобів, хоча такий підхід, ймовірно, утрачає значні можливості для оптимізації [33].

Масштаби економії палива та навантаження на навколишнє середовище, досягнуті завдяки оптимізації логістики, значною мірою залежать від попередньої ефективності операцій зі збору відходів. [33] повідомляє про приклад застосування систем на основі GPS та геоінформаційних систем для оптимізації збирання ТПВ у Великобританії. Дослідження показало, що такі комплексні рішення можуть скоротити транспортні відстані та пов'язане з цим споживання палива на 15 %, одночасно збільшуючи продуктивність до 9 %. Це призведе до супутнього скорочення виснаження викопних ресурсів та викидів у повітря викидів.

Автор [34] повідомляє, що активний круїз-контроль на транспортних сміттєвозах може зменшити використання палива та викиди парникових газів на 1-2 % для систем регіональної логістики,

З точки зору структури логістичної мережі, може існувати компроміс між мінімізацією витрат із збору відходів і економічною оптимізацією кількості логістичних центрів. Автори [32] припускають, що економічні фактори сприяють зменшенню кількості та збільшенню потужностей центрів обробки відходів.

Значна увага в країнах ЄС приділяється й питанням екологічності спеціалізованого транспорту. Так, у роботі [35] автори досліджують технологічні способи зменшення викидів від спеціалізованого транспорту. Пріоритетні варіанти

технологій включають:

- стоп/старт і відключення холостого ходу;
- шини з низьким опором коченню;
- гібридні транспортні засоби;
- спеціалізовані транспортні засоби на природному газі / біометані або двопаливні транспортні засоби (дизель/газ);
- транспортні засоби з електроприводом.

Висновки до другого розділу

1. В Україні регулярно проводяться дослідження щодо поводження з твердими побутовими відходами, причому ці дослідження мають більш технологічну спрямованість і направлені на підвищення рівня екологічної безпеки полігонів.

2. Одним із пріоритетних напрямків розв'язання проблеми зростання побутових відходів виробництва і споживання є їх рециклінг (переробка). Використання відходів як вторинного ресурсу має низку переваг перед традиційним видаленням.

3. За рівнем переробки, сортування та утилізації відходів наша держава займає одне з останніх місць у Європі. Більшість побутових відходів викидається на стихійні звалища або, в кращому випадку, захоронюється на полігонах.

4. Роздільний збір твердих побутових відходів є основним способом вирішення проблеми хаотичного накопичення на звалищах і втрати ресурсно цінних компонентів.

5. В українських виробників спеціалізованих сміттєзбиральних машин відсутня єдина система опису технологічних характеристик. У зв'язку з цим вибрати найбільш економічний транспортний засіб для перевезення сміття досить складно, особливо в регіональних системах.

6. Більшість досліджень українських науковців в галузі логістичних аспектів управління відходами присвячені або економічній складовій, або технологічній

надійності спецтранспорту. Практично відсутні дослідження екологічної складової.

7. Питання логістичної та технологічної організації систем поводження з ТПВ широко досліджувались вченими багатьох країн.

8. Інтегрований підхід, за якого державний, приватний і громадський сектори працюватимуть разом, щоб розробити місцеві рішення, що сприятимуть сталому управлінню відходами, особливо в країнах, що розвиваються, допоможуть оптимізувати загальну систему регіонального та місцевого управління відходами.

9. Європейські дослідження стверджують, що найкращою практикою для малих і середніх муніципалітетів є запровадження міжмуніципального співробітництва, яке дозволяє впроваджувати заходи, реалізація яких поодиночку була б занадто дорогою для них. Це може призвести до покращення економічних та екологічних показників системи управління відходами.

10. Таким чином, оптимізація логістики варіюється від проектування інфраструктури та мереж збору відходів, включаючи встановлення вакуумних систем збору та використання мішків із кольоровим кодуванням, до оптимізації маршруту в режимі реального часу на основі програмного забезпечення GPS або географічної інформаційної системи.

11. Значна увага в країнах ЄС приділяється й питанням екологічності спеціалізованого транспорту.

РОЗДІЛ 3.

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗАВДАННЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ОПШНЯНСЬКІЙ ТГ ЗГІДНО РЕГІОНАЛЬНОГО ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ДО 2030 РОКУ

3.1. Стратегія розвитку поводження з відходами в Полтавській області.

Цілі та задачі.

Розробка та реалізація Програми [3] базується на субрегіональному підході, який передбачає структурування території області на 5 субрегіонів (Полтавський, Центральний, Південний, Північно-Східний, Північно-Західний), який узгоджувався на рівні місцевої влади на етапі реалізації програми муніципалітету.

Субрегіональна стратегія управління відходами орієнтована на розробку фінансово та технічно реалістичної субрегіональної системи управління відходами, в рамках якої можна ефективно управляти всіма твердими відходами, що утворюються в субрегіоні, від збору до утилізації ресурсів і безпечної утилізації залишкових відходів.

На основі концепції субрегіонального підходу стратегічні цілі Програми визначені таким чином:

- будівництво сортувально-переробних комплексів та сучасних полігонів;
- формування субрегіонів та відповідної муніципальної організаційної структури;
- поетапне впровадження роздільного збору побутових відходів з метою видалення ресурсоцінних та шкідливих компонентів із змішаної маси ТПВ;
- розвиток послуги з вивезення твердих побутових відходів з поступовим охопленням всього населення Полтавської області;
- організація функціонування регульованих полігонів на районному (як тимчасовому) та в перспективі на субрегіональному рівні з метою забезпечення

безпечного захоронення залишкових фракцій ТПВ;

- здійснення постійного моніторингу експлуатаційного стану підконтрольних полігонів ТПВ, а також стану довкілля на прилеглих до них територіях;

- організація інформаційної кампанії з метою підвищення обізнаності населення щодо проблем поводження з відходами в Полтавській області із залученням компетентних фахівців та представників органів державної влади, громадських організацій та журналістів, які потенційно можуть формувати громадську думку населення регіону.

Хоча система поводження з відходами, що існує в області на теперішній час, не відповідає вимогам українського законодавства та стандартам поводження з твердими побутовими відходами, потрібен час для впровадження комплексних удосконалень. Фінансові можливості громад також сильно обмежені і, ймовірно, залишаться обмежуючим фактором у перспективі. Дані обставини є поштовхом до поетапного переходу до покращення поточних умов.

Поетапний процес впровадження базується на наступній логіці:

- теоретико-практичним базисом реалізації стратегії наразі є система управління відходами;

- до 2025 року розширити послуги зі збору відходів для всього населення субрегіону, вивозити та захоронювати змішані відходи на регульоване регіональне звалище, поступово запроваджувати роздільний збір вторинної сировини;

- зведення до мінімуму біовідходів у потоці відходів приватного сектора шляхом заохочення домашнього компостування;

- запуск в найближчій перспективі процесу реалізації програми закриття несанкціонованих сміттєзвалищ, а також тимчасової програми ліцензування у кожному райцентрі контрольованих полігонів із захоронення ТПВ.

Основною частиною субрегіональної стратегії поетапного розвитку є розгляд найбільш прийнятної системи управління відходами та її технічне, фінансове та екологічне оцінювання на етапі попереднього техніко-економічного обґрунтування. Серед розглянутих технічних варіантів:

- будівництво єдиного субрегіонального сміттєзвалища, що відповідає сучасним і санітарним нормам, яке буде розташоване поблизу м. Полтава;
- створення пунктів прийому та перевантаження залишкових відходів у віддалених від субрегіонального полігону територіях та поетапне закриття тимчасово дозволених сміттєзвалищ у районних центрах;
- встановлення ліній сортування вторсировини на кожній перевантажувальній станції та на субрегіональному полігоні;
- майбутнє законодавство, засноване на принципі розширеної відповідальності виробника, має на меті забезпечити створення, фінансування та управління схемами повернення після використання виробниками.

Стратегічні цілі відносяться до спільних цілей і були визначені шляхом оцінки поточної ситуації у сфері поводження з відходами в субрегіоні:

- 100% переробка до 2025 року;
- 100% покриття роздільним збором вторинної сировини до 2025 року;
- неконтрольовані звалища закриваються, відходи зберігаються на контрольованих полігонах;
- полігони ТПВ, які відповідають всім нормам і стандартам, повністю відповідають вимогам щодо зберігання накопичених відходів
- 50% переробка вторинної сировини.

Регулярними послугами з вивезення твердих побутових відходів охоплено 66% усіх жителів, більшість з яких (92%) надається на території Полтавської міської ради. Лише кілька муніципалітетів здійснюють регулярний вивіз сміття. Основною стратегічною метою є охоплення послугами зі збору відходів 100% населення субрегіону та забезпечення їх регулярними та надійними послугами, що зменшить і в кінцевому підсумку виключить несанкціоноване звалище.

Логістично значущими цільовими показниками, локалізованими на регіональному рівні, для реалізації «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» є:

- охоплено вивезенням побутових відходів, % від загальної кількості

населення;

– запровадження у низці населених пунктів роздільного збору відходів, придатних для повторного використання та переробки, кількість населених пунктів;

– позитивна динаміка кількості побутових відходів, які відправляються на повторне використання, відсотків;

– зростання кількості спалюваних побутових відходів (за умови прийняття рішення про доцільність будівництва сміттєспалювального заводу), відсотків;

– динаміка зростання кількості побутових відходів, які відправляються на переробку, відсотків;

– Зменшено кількість полігонів побутових відходів, що не відповідають вимогам Директиви 1999/31/ЕС, шт.

3.2. Варіанти організації системи управління відходами в області

При виборі сценаріїв формування зон оптимального охоплення територій системою поводження з побутовими відходами за кластерною моделлю Програми [3] враховано:

- можливі варіанти територіального поділу регіону на кластери/підкластери, а саме:

- межі окремих ТГ та їх основні показники (площа території, чисельність населення, співвідношення міського і сільського населення, наявність транспортних шляхів, природно-географічні особливості);

- межі кількох місцевих громад, згрупованих у кластери/підкластери навколо регіональних об'єктів поводження з відходами;

- межі консолідованих підкластерних об'єднань у кластери навколо РООВ із комплексними технологіями обробки ТПВ;

- сценарії різних методів збирання (в тому числі роздільного) та поводження з побутовими відходами в межах обраних кластерів, в рамках яких можливе досягнення цілей, поставлених у Регіональному плані [1].

Одними із ключових критеріїв аналізу різних альтернатив та обґрунтування на його основі оптимального сценарію утилізації побутових відходів було обрано:

- чисельність населення, охопленого кластером, становить не менше 150 тис. осіб, відповідно, обсяг утворення побутових відходів у кластері становить близько 50 тис. тон на рік;

- обґрунтування та обрання максимальних відстаней транспортування відходів без перевантаження з урахуванням специфічних місцевих умов, таких як транспортна інфраструктура, рельєф місцевості, зимові умови транспортування тощо.

При аналізі можливих варіантів і сценаріїв кластеризації за способами збирання та поводження з відходами розглядалися наступні альтернативи:

- сценарій № 1: поводження з відходами має здійснюватися на призначених об'єктах, що належать одній або декільком громадам;

- сценарій №2: поводження з відходами має здійснюватися на регіональних ділянках, незалежно від обраного інституційного рішення, спеціально визначених як громадські об'єкти в зоні з оптимальним охопленням (субрегіон/підкластер);

- сценарій №3: незалежно від обраного організаційного рішення поводження з відходами здійснюватиметься на регіональних підприємствах, спеціально виділених для кількох (двох і більше) зон оптимального охоплення (кластерів) як спільних підприємств.

Явним фактом, що впливає з аналізу вище наведених сценаріїв, є те, що сценарій №3 передбачає найбільш складну логістичну структуру.

Для визначення територіальних меж кластерів використовувався ряд критеріїв:

- чисельність населення, охопленого послугою 150 - 250 тис. жителів;
- наявність потенційної можливості для створення регіонального полігону для захоронення відходів у кожному кластері/субкластері;

- наявність перспектив створення в кожному кластері (чи більшості з них) РООВ зі складною технологією комплексної переробки;

- зведення до мінімуму поточних витрат на транспортування відходів, а також капітальних й експлуатаційних витрат на утилізацію відходів.

Допоміжними критеріями визначення територіальних меж кластерів є:

- новий адміністративний устрій області (60 об'єднаних територіальних утворень – далі ТГ);
- економічні та господарські зв'язки між територіальними громадами, що склалися на даний час та існуючі проекти співпраці місцевих органів влади громад тощо.

Відповідно до вищезазначених принципів програма визначає декілька варіантів формування кластерів.

Варіант №1. Цей варіант кластерного планування базується на новому адміністративному устрої Полтавської області, а саме 4 нових адміністративних райони: Полтавський; Миргородський; Кременчуцький; Лубенський. Він передбачає планування 4 відповідних кластерів.

Варіант № 2. Для цього варіанту кластерного планування передбачено три планові об'єкти комплексної переробки в рамках «Комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021 роки», що діє на території Полтавської області (рис. 2). Відповідно по даному варіанту планується 3 кластери.

Варіант № 3. Для цього варіанту кластерного планування використано модель формування субрегіонів, затверджену Полтавською обласною радою 14 липня 2017 року в рамках «Комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021 роки». Модель була модернізована для відповідності більшості вищевказаних критеріїв та передбачає організацію 5 кластерів.

За кожним варіантом кластеризації передбачено логістичну структуру з різною кількістю етапів транспортування, яка характеризується певним рівнем витрат на організацію транспортування та захоронення побутових відходів. В основному це витрати на транспортування відходів до районних РООВ, що

розташовані всередині кластерів [1].

3.3. Впровадження роздільного збору ТПВ.

Регіональний план поводження з відходами в Полтавській області враховує різні сценарії організації системи.

Сценарій № 1. Поводження з відходами планується здійснювати на спеціально відведених регіональних майданчиках в межах одного або кількох комплексних полігонів.

Сценарій № 2. Незалежно від обраного інституційного рішення, управління відходами має здійснюватися на регіональних об'єктах, спеціально визначених як загальні в межах зони оптимального охоплення (субрегіону/субкластеру). Регіональні об'єкти включають полігони, а також сортувальні та перевантажувальні станції.

Сценарій № 3. Незалежно від обраного інституційного рішення, поводження з відходами має здійснюватися на спеціально відведених регіональних об'єктах у кластері, який об'єднує декілька (дві і більше) зон оптимального охоплення (субрегіонів/субкластерів) як спільні об'єкти. Регіональні заводи – це заводи з технологією переробки відходів та/або полігони, а також станції сортування та перевантаження.

Для Опішнянської ТГ РПУВ передбачає наявність РООВ для кожного зі сценаріїв. План не передбачає переміщення об'єкта. Тому, при плануванні перспектив розвитку регіональної системи поводження з відходами громади розміщення запланованого об'єкту з переробки та захоронення побутових відходів планується на місці існуючого звалища побутових відходів.

РПУВ передбачає поступовий перехід від єдиної системи унітарного збору до системи роздільного збору ТПВ.

ТПВ передбачається вивозити на проектну сортувальну станцію (біоенергетичний комплекс з переробки твердих побутових відходів) на межі села Міські Млини. Залишки переробки пропонується транспортувати з подальшою

утилізацією на комплекс з переробки побутових відходів у м. Зіньків (початково), а згодом на сортувально-переробний центр у Полтаві.

Безперечно, проблема твердих побутових відходів настільки актуальна, що її давно пора вирішити. Про екологічний ефект роздільного збору питань відсутні, питань лише в тому, які підходи та системи будуть запроваджені. Хоча роздільне збирання сміття не вирішить повністю проблему утилізації відходів, але зменшить кількість відходів на 25-30%.

Рециклінг вторинної сировини та її повторне використання є необхідним заходом як з точки зору захисту навколишнього середовища та здоров'я населення, так і з точки зору економічної доцільності. Переробка ТПВ зменшує кількість використовуваних первинних ресурсів, кількість відходів та викидів, пов'язаних з їх переробкою, економить 20-30% коштів промислових об'єктів, які використовують у виробництві вторинні ресурси.

Перше, що потрібно зробити у сфері запровадження сучасного поводження з відходами – запровадити роздільний збір відходів. Еколого-економічна доцільність показана на прикладі промислово розвинутих країн і країн, що розвиваються.

За інформацією Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, станом на 2016 рік у 122 населених пунктах України запроваджено роздільний збір відходів. І хоча не всі вони витримали випробування часом, не довели свою ефективність, проте позитивна динаміка є і близько половини систем роздільного збору відходів успішно функціонують 3 роки і більше. Головною метою роздільного збирання твердих побутових відходів є зменшення кількості відходів, що підлягають захороненню, що призводить до покращення екологічного стану навколишнього середовища та отримання вторинної сировини.

Доцільність впровадження технології роздільного збирання ТПВ необхідно визначати з урахуванням таких факторів: наявність підприємств, здатних переробляти окремі компоненти ТПВ, та віддаленість їх транспортування до цих підприємств; можливість подальшого використання корисних властивостей

компонентів ТПВ; експлуатаційні витрати на роздільне збирання твердих побутових відходів з урахуванням повернутих сум витрат продукції на перероблення компонентів твердих побутових відходів; капітальні та інші витрати на впровадження роздільного збору відходів. Впровадження роздільного збору ТПВ здійснюється за такими етапами:

- визначення морфологічного складу ТПВ та розрахунки середньодобового та середньорічного утворення цінних компонентів сировини;
- визначення кількості утворених ТПВ;
- визначення вимог споживачів вторинної сировини до якості вихідних цінних компонентів та вартості їх приймання на переробку;
- виявлення споживачів вторинної сировини та/або обґрунтування необхідності будівництва спеціальних заводів з переробки сировини;
- вибір технологічної схеми роздільного збирання ТПВ;
- підбір типів та розрахунок кількості контейнерів для збору цінних за сировиною компонентів ТПВ, придбання контейнерів;
- вибір раціональної схеми розташування контейнерів і, при необхідності, будівництво контейнерних майданчиків;
- визначення системи та способу транспортування ресурсоцінних компонентів ТПВ;
- вибір типів і кількості спецтранспорту для перевезення цінних компонентів ТПВ.

Невід'ємним атрибутом запровадження роздільного збору ТПВ має бути постійна просвітницька робота щодо безпечного поводження з ТПВ з гігієнічної, епідеміологічної та екологічної точок зору та необхідності свідомої активної участі всіх верств населення у запровадженні роздільного збору ТПВ.

Рекомендується поступово запроваджувати роздільний збір ТПВ. Для визначення найбільш ефективних і прийнятних для конкретного населеного пункту на першому етапі це передбачається проведенням експериментів з роздільного

збору твердих побутових відходів на окремих ділянках населеного пункту за різними технологічними схемами.

Враховуючи вимоги чинних санітарних правил і норм, які обмежують кількість контейнерів, які можуть бути розміщені на одному контейнерному майданчику (до 5 одиниць), рекомендовані такі технологічні схеми роздільного збору ТПВ: схема № 1 - для двох контейнерів; схема № 2 - три контейнери; схема №3 - чотири контейнери; схема №4 - п'ять контейнери.

Необхідною умовою встановлення більшої кількості контейнерів на одному контейнерному майданчику є обов'язкове погодження з органами місцевого самоврядування та територіальними органами Держсанепідслужби проекту майданчику. Контейнери для роздільного збору побутових відходів встановлюються з урахуванням специфіки житлової забудови населеного пункту. З метою залучення населення до реалізації заходів із запровадження системи роздільного збору побутових відходів у Опішнянській ТГ органами місцевого самоврядування найближчим часом планується розробити механізм стимулювання роздільного збору побутових відходів (умови, етапи впровадження та дохідність, витрати).

При виборі системи роздільного збирання твердих побутових відходів має бути проведено техніко-економічне обґрунтування проекту, виконано та погоджено з територіальними установами Держсанепідслужби, органами місцевого самоврядування з урахуванням місцевих економічних та соціальних умов сам проект.

Для роздільного збору ТПВ використовуються напівпідземні та підземні, а також наземні контейнери (як найпоширеніший варіант). В умовах Опішнянської ТГ пропонується застосовувати останній варіант. Правилами організації збирання, транспортування, перероблення та захоронення твердих побутових відходів, затвердженими центральними органами виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства, встановлено вимоги до контейнерів для роздільного збору твердих побутових відходів.

Кількість контейнерів для збирання компонентів ТПВ, що відносяться до вторсировини, та змішаних відходів визначається обсягами утворення цих компонентів, які визначаються виходячи з морфологічного складу ТПВ з урахуванням їх середньої щільності.

Існує три етапи впровадження роздільного збору твердих побутових відходів [6]. Перший етап запровадження роздільного збору ТПВ характеризується транспортуванням як ресурсноцінних компонентів, так і змішаних відходів відповідно до режиму, встановленого чинними санітарними нормами та правилами збору ТПВ в єдину систему обробки відходів. Оскільки через ще недостатню організованість населення до участі у роздільному зборі ТПВ та нерозвиненість системи роздільного збору часто харчові та інші відходи, що легко загнивають, можуть потрапляти в контейнери з ресурсними видами відходів. В сільській місцевості, до якої належить переважна більшість населених пунктів Опішнянської ТГ, харчові та інші відходи, що легко загнивають, як правило, до контейнерів не потрапляють.

На наступних етапах запровадження роздільного збору змішані відходи вивозитимуть у режимі, встановленому чинними санітарними нормами та правилами. Термін перевезення нешвидкопсувної (нерозкладаної) сировини з цінними компонентами твердих побутових відходів за погодженням з територіальними органами державного санітарно-епідемічного контролю дозволяється збільшити. Однак, це вимагає проведення відповідних розрахунків та встановлення додаткових контейнерів для роздільного збору ТПВ, загальний об'єм яких має бути достатнім для зберігання компонентів цінної сировини, що виникають у транспортному режимі. Це, також веде до збільшення розмірів контейнерних майданчиків.

На першому етапі реалізації системи роздільного збирання твердих побутових відходів допускається використання складної системи транспортування ресурсоцінних компонентів твердих побутових відходів. В подальшому, визначивши обсяги робіт, перевезення ресурсоцінних компонентів твердих

побутових відходів здійснюватиметься за планово-регулярною системою відповідно до вимог Правил організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації побутові відходи.

Кількість транспортних засобів для перевезення твердих побутових відходів категорії вторинної сировини визначається в порядку, встановленому Правилами організації збору, перевезення, перероблення та захоронення твердих побутових відходів.

Навіть враховуючи, що кількість населених пунктів та підприємств, які практикують роздільне збирання відходів, постійно збільшується, передумови для швидкого та стійкого поширення роздільного збору ТПВ на даний час в більшості громад області, особливо в більшій частині сільських населених пунктів, відсутні. На даний час більшість населених пунктів та підприємств обирають переважно двофракційну систему сортування, аргументуючи це тим, що українцям важко звикнути до роздільного збору. Таким чином, компанії уникають логістичних проблем і додаткових витрат на вивезення сміття, але більше інвестують у сортувальні лінії та комплекси, витрачають гроші на роботу сортувальників. Двофракційну систему роздільного збору доцільно застосовувати у середньостроковій перспективі, але досвід США та ЄС показує, що вигідніше використовувати багатofракційну систему роздільного збору відходів (4 фракції і більше).

Висновки до третього розділу

1. Регулярними послугами з вивезення твердих побутових відходів охоплено 66% усіх жителів, більшість з яких (92%) надається на території Полтавської міської ради. Лише кілька муніципалітетів здійснюють регулярний вивіз сміття. Основною стратегічною метою є охоплення послугами зі збору відходів 100% населення субрегіону та забезпечення їх регулярними та надійними послугами, що зменшить і в кінцевому підсумку виключить несанкціоноване звалище.

2. Для Опішнянської ТГ РПУВ передбачає наявність РООВ для кожного зі сценаріїв. План не передбачає переміщення об'єкта. Тому, при плануванні перспектив розвитку регіональної системи поводження з відходами громади розміщення запланованого об'єкту з переробки та захоронення побутових відходів планується на місці існуючого звалища побутових відходів.

3. РПУВ передбачає поступовий перехід від єдиної системи унітарного збору до системи роздільного збору ТПВ.

4. Рециклінг вторинної сировини та її повторне використання є необхідним заходом як з точки зору захисту навколишнього середовища та здоров'я населення, так і з точки зору економічної доцільності. Переробка ТПВ зменшує кількість використовуваних первинних ресурсів, кількість відходів та викидів, пов'язаних з їх переробкою, економить 20-30% коштів промислових об'єктів, які використовують у виробництві вторинні ресурси.

5. Для роздільного збору ТПВ використовуються напівпідземні та підземні, а також наземні контейнери (як найпоширеніший варіант). В умовах Опішнянської ТГ пропонується застосовувати останній варіант.

6. В сільській місцевості, до якої належить переважна більшість населених пунктів Опішнянської ТГ, харчові та інші відходи, що легко загнивають, як правило, до контейнерів не потрапляють.

7. На даний час більшість населених пунктів та підприємств обирають переважно двофракційну систему сортування. Таким чином, компанії уникають логістичних проблем і додаткових витрат на вивезення сміття, але більше інвестують у сортувальні лінії та комплекси, витрачають гроші на роботу сортувальників. Двофракційну систему роздільного збору доцільно застосовувати у середньостроковій перспективі, але досвід США та ЄС показує, що вигідніше використовувати багатofракційну систему роздільного збору відходів (4 фракції і більше).

РОЗДІЛ 4.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ ЯК СУБ'ЄКТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

4.1. Характеристика Опішнянської ТГ.

Опішнянська селищна територіальна громада — це одна з об'єднаних територіальних громад в Полтавському районі Полтавської області. Адміністративним центром громади є с.м.т. Опішня. До складу громади входить 31 населений пункт (табл 1): саме с.м.т. Опішня та 30 сіл району: Лазьки, Попівка, Безруки, Васьки, Човно-Федорівка, Вільхове, Глинське, Батьки, Діброва, Карабазівка, Міські Млини, Малі Будища, Заїки, Хижняківка, Волошкове, Яблучне, Корлюкове, Бухалівка, Драни, Кирякове, Вінтенці, Бабанське, Клименки, Деряги, Заїченці, Устименки, Мисики, Кольченки, Лавринці та Пругли. Місцеве самоврядування здійснює Опішнянська селищна рада.

Таблиця 1.

Склад та чисельність населення Опішнянської ТГ за даними [1]

Назва населеного пункту	Чисельність населення
1	2
Всього	10452
с.м.т. Опішня	6003
с. Попівка	864
с. Батьки	742
с. Човно-Федорівка	568
с. Малі Будища	548
с. Заїченці	382
с. Міські Млини	231
с. Волошкове	225

Продовження таблиці 1.

1	2
с. Глинське	224
с. Карабазівка	163
с. Вільхове	100
с. Мисики	73
с. Лазьки	63
с. Васьки	53
с. Бухалівка	38
с. Устименки	28
с. Корлюкове	27
с. Вінтенці	23
с. Деряги	23
с. Драни	16
с. Лавринці	12
с. Кирякове	10
с. Діброва	8
с. Клименки	6
с. Кольченки	5
с. Пругли	5
с. Яблучне	4
с. Бабанське	4
с. Хижняківка	3
с. Заїки	1
с. Безруки	0

За даними [36] територія громади знаходиться у природних зонах лісостепу та степу. Рельєф місцевості горбистий та рівнинний. За географічним районуванням територія громади розташована у Полтавсько-Роменській

лісостепній підзоні Придніпровської низовин, в межах лівобережної Дніпровської рівнини. Основу геоморфологічного рельєфу даного району становлять пагорби з відмітками від 95 до 196 м, розмежовані балками та ставками.

Територія громади згідно архітектурно-будівельному кліматичному районуванню території України, (ДБН Б.2.2.-12:2019 «Планування та забудова територій»), розташована у І (північно-західному), клімат помірно-континентальний, із помірним літом та сніжною зимою.

Основою гідрографічної мережі району представлена річка Ворскла. Ширина русла становить 20-30м до 60м. Глибина річки в теплий період 0,5-2 м, в середньому 1,2 м. Дно пісочне. Річка Ворскла по весні наповнюється талою водою її підняття становить до 373-600 см. Ґрунтові води в низинних частинах рельєфу території залягають на глибині до 3,0 м, а в умовах плато та схилів - більше 5 м.

Більшість території громади зайнята сільськогосподарськими землями - 2223,198 тис. га, це майже 77,3% із загальної площі. Орні землі представлені, в основному, різновидами родючих чорноземів.

На території ТГ діють різні промислові об'єкти. Найбільше з них – це державний газовидобувний комплекс «Полтавагазвидобування». Вагому складову в економіці громади займає сільське господарство. Значна частина населення зайнята в соціальній та туристичній сферах. Найбільше зареєстроване на території громади фермерське господарство — ТОВ «Околиця». Тож у 2020 році було створене комунальне підприємство «Опішня Агро».

4.2 Особливості та прогноз відходоутворення в Опішнянській ТГ.

Проблема твердих побутових відходів, їх збір, сортування, знешкодження чи та утилізація є надзвичайно актуальною для ТГ. Головним пріоритетом у поводженні з ТПВ донедавна були виключно вивезення та захоронення відходів. Це не забезпечувало і не може забезпечувати необхідне зменшення їх шкідливого впливу на довкілля. Із впровадженням нових технологій у переробній і харчовій галузях виробництва морфологічний склад ТПВ суттєво змінився. Основна частка

відходів, що вивозиться на міський сміттєзвалювальний полігон є потенційним ресурсом, який може бути повторно використаний як вторинна сировина.

За рік Опішнянська ТГ генерує близько 17722,85 м³ твердих побутових відходів. Майже 50 % відходів становлять харчові та паперові відходи, а решта 50 % - це пластмаса, поліетилен, скло, гума, метали, деревина - цінні компоненти, які через відсутність адекватної системи поводження (роздільного збору, служби з сортування та складання) не утилізуються і без переробки захороняються або знищуються. Це створює потребу у додаткових площах на звалищах і полігонах та енергетичних витрат при їхньому спалюванні. Побутові відходи утворюються дрібними виробниками, підприємствами житлово-комунальної сфери ТГ, а також в промисловості, сільському господарстві і інших сферах економіки району.

В регіоні спостерігається тенденція зниження обсягів утворення відходів виробництва. Але в Опішнянській ТГ все одно триває процес накопичення відходів різних видів.

Вирішення більшості питань щодо утилізації відходів здебільшого залежить лише від ініціативності та зацікавленості місцевих органів влади та не потребує значних вкладень матеріальних ресурсів. Однак в ТГ відсутня система роздільного збору твердих побутових відходів. В результаті залишається вкрай низькою доля використання корисних компонентів із загальної маси відходів, що утворюються. Така ситуація робить практично неможливим виділення із загальної маси відходів фракції ресурсноцінних матеріалів (металу, скла, паперу, картону, пластмаси і інших корисних матеріалів).

Недосконалість системи вивезення сміття до спеціальних місць переробки та захоронення сприяє утворенню несанкціонованих звалищ на території району, що погіршує естетичні показники території та сприяє погіршенню санітарно-епідеміологічної ситуації в ТГ. Таким чином, існуюча система санітарної очистки ТГ не виконує свої функції в повній мірі.

Джерелом суттєвої екологічної небезпеки та соціальної напруги є відходи виробництва та споживання, що накопичуються в ТГ і створюють негативний

імідж району. Накопичення значної кількості відходів говорить про неспроможність влади громади використовувати в достатній мірі такий вид місцевої сировини, якою є вторинні матеріальні ресурси. В організації цієї роботи в Україні взагалі, і в Опішнянській ТГ зокрема, ще є значні недоліки і невикористані можливості.

На території громади розміщено 1 сміттєзвалище загальною площею 1 га. На ньому відбувається захоронення відходів III-IV класу небезпеки. Звалище знаходиться у східній частині околиці смт. Опішня на відстані 0,5 км від нього.

Збиранням ТПВ у ТГ здійснює комунальне підприємство - Спеціалізоване комунальне підприємство "Благоустрій-Опішня" Опішнянської селищної ради (СКП "Благоустрій-Опішня"). У сільських населених пунктах громади спеціалізовані підприємства у сфері поводження з твердими побутовими відходами відсутні.

По території громади лише в смт. Опішня існують контейнери та майданчики для збору сміття. Їх стан не завжди відповідає технічним та нормам санітарним. В усіх інших населених пунктах контейнери та майданчики для збирання сміття відсутні. Не так давно в ТГ розглядались перспективи по впровадженню системи роздільного збору ТПВ. Була практика застосування екобусу для збирання небезпечних відходів. Існування проблеми, що впливає на екологічний та соціальний стан району підтверджує ситуація, яка склалась на даний час з розміщення місць концентрації побутових відходів, їх збору, сортування, утилізації та подальшого використання як вторинної сировини. Тому, модернізація системи управління відходами у Опішнянській ТГ і прогнозування тенденцій розвитку логістики відходів в рамках реалізації РПУВ [1], є актуальним завданням.

Оскільки РПУВ передбачає 3 основних етапи планування (2020, 2025 та 2030 роки), то необхідно визначити основні прогностичні показники, що впливають на структури системи збору ТПВ в прогностичних періодах.

В таблиці 2 наведено коефіцієнт зміни кількості населення (окремо міського і сільського) з 2020 року на 2025 та 2030 роки за даними [1].

Процес відходоутворення громади згідно [1] характеризується наступні показниками:

- питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2020 рік - 0,381;
- щільність, тон/м³ - 0,18;
- питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2025 рік (при переході на 90%) – 0,405;
- питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2030 рік (при переході на 90%) – 0,429.

Таблиця 2

Визначення коефіцієнту зміни кількості населення відносно базового 2020 року

Рік	Чисельність наявного населення, осіб					
	всього	коефіцієнт зміни кількості населення	у тому числі			
			міське	коефіцієнт зміни кількості населення	сільське	коефіцієнт зміни кількості населення
2020	10452	-	6003	-	4449	-
2025	9750	0,93287	5742	0,95664	4008	0,90087
2030	9322	0,89192	5625	0,93704	3697	0,83097

Опішнянська громада має у своєму складі населені пункти сільського типу. Тому, для розрахунків чисельності населення на прогностні періоди 2025 та 2030 років для ОГ, використовуючи коефіцієнт зміни кількості населення доцільно обирати коефіцієнт зміни кількості сільського населення.

Використовуючи дані прогнорованої чисельності населення та середній обсяг утворення побутових відходів на одну особу зробимо розрахунок-прогноз кількості ТПВ на 2025 та 2030 роки для Опішнянської ТГ на рік (таблиця 3).

З таблиці видно, що прогнозований обсяг утворення відходів у 2025 та 2030 роках зменшується. Це призведе і до відповідного зменшення обсягів перевезення ТПВ.

Таблиця 3

Кількість населення та обсяг утворення ТПВ у проектних періодах

Назва об'єднаної громади	2020 рік		2025 рік		2030 рік	
	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.
Опішнянська	10452	3982,2	9336	3781,08	8536	3661,95

В роботі [1] для сільського населення (в межах Полтавської області це 519,8 тис. осіб) проведено аналіз можливості зниження обсягів видалення ТПВ за рахунок використання окремих компонентів відходів у власному домогосподарстві. Обсяги такого використання приймаються на підставі вимог Директиви 1999/31/ЄС:

- індивідуальне компостування біовідходів - на рівні 65% від обсягів органічних відходів;
- спалювання паперу і картону - 90% від обсягів утворення паперу й картону.

Відповідно потенційне зниження обсягів видалення ТПВ у сільській місцевості в рамках Полтавської області за даними [1] буде становити 53360 тон/рік або 12,33% від загальної кількості ТПВ. Враховуючи соціально-економічні процеси, що відбуваються в державі, та на підставі цих даних, користуючись методом аналогій, можемо спрогнозувати аналогічне зменшення обсягів утворення ТПВ і, відповідно, зменшення обсягів перевезень на найближчий плановий період (2025 рік). Тоді плановий обсяг перевезень на 2025 рік становитиме 3314,87т, а на період 2030 року – 3210,43т.

Питання розрахунку прогнозних обсягів перевезень за демографічними показниками, враховуючи переважно селищно-сільський тип регіональної логістики, потребують доопрацювання з урахуванням соціально-економічних та демографічних тенденцій у регіоні, які на даний час точно визначити неможливо. Тому, для прогнозного періоду 2025 року приймаємо в якості розрахункового показника обсягів перевезень цифру 3314,87т, а на період 2030 року – 3210,43т.

Розрахунок кількості ресурсоцінних фракцій в обсягах ТПВ (потенціал вторсировини) на планові періоди, використовуючи дані щодо густини та співвідношення різних компонентів у загальному об'ємі по різних термінах планового періоду наведено у додатку А.

4.3. Перспективи розвитку системи РООВ Опішнянської ТГ.

Система управління відходами Опішнянської ТГ тісно інтегрована в систему управління відходами Полтавської області передбачену Регіональним планом управління відходами у Полтавській області до 2030 року. Розвиток інфраструктури управління побутовими відходами, який планується в рамках даного Регіонального плану, потребує поетапного планування об'єктів в сферах збирання, оброблення, перевантаження та комплексної переробки побутових відходів відповідно до закладених сценаріїв.

Так за сценарієм 1 оброблення відходів планується здійснювати на регіональних об'єктах. Це передбачає продовження експлуатації сміттєзвалища смт. Опішня з обслуговуванням Опішнянської та Велико-Рублівської ТГ при всіх варіантах кластеризації.

Так за сценарієм 2 оброблення відходів планується здійснювати на регіональних об'єктах. Це передбачає побудову сміттєсортувальної станції смт. Опішня з обслуговуванням Опішнянської та Велико-Рублівської ТГ при всіх варіантах кластеризації.

Так за сценарієм 3 попереднє оброблення відходів планується здійснювати на регіональних об'єктах. Це передбачає побудову сміттєперевантажувальної станції смт. Опішня при всіх варіантах кластеризації.

Зведена інформація по плануванню об'єктів РООВ наведена в таблиці 4.

Таблиця 4

Планування об'єктів РООВ на території Опішнянської ТГ

План розвитку	Об'єкт РООВ	Зони охоплення
Сценарій 1		
Варіант 1	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Варіант 2	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Варіант 2	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Сценарій 2		
Варіант 1	СС	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Варіант 2	СС	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Варіант 2	СС	Опішнянська ТГ, В-Рублівська ТГ
Сценарій 3		
Варіант 1	ПС	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ
Варіант 2	ПС	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ
Варіант 2	ПС	Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ

За всіма сценаріями розміщення об'єкту РООВ планується на території існуючого сміттєзвалища смт. Опішня.

Планові характеристики об'єкту РООВ смт. Опішня наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Характеристики перевантажувальні станції за варіантами кластеризації

Варіант	Планована потужність, тон/рік	Зона охоплення
Варіант №1 4 кластери	16996,7	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ
Варіант №2 3 кластери	16996,7	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ
Варіант №3 5 кластерів	8726,6	Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рублівська ТГ

Висновки до четвертого розділу

1. За рік Опішнянська ТГ генерує близько 17722,85 м³ твердих побутових відходів. Майже 50 % відходів становлять харчові та паперові відходи, а решта 50 % - це пластмаса, поліетилен, скло, гума, метали, деревина - цінні компоненти, які через відсутність адекватної системи поводження (роздільного збору, служби з сортування та складання) не утилізуються і без переробки захоронюються або знищуються.

2. Недосконалість системи вивезення сміття до спеціальних місць переробки та захоронення сприяє утворенню несанкціонованих звалищ на території району, що погіршує естетичні показники території та сприяє погіршенню санітарно-епідеміологічної ситуації в ТГ. Таким чином, існуюча система санітарної очистки ТГ не виконує свої функції в повній мірі.

3. По території громади лише в смт. Опішня існують контейнери та майданчики для збору сміття.

4. Опішнянська громада має у своєму складі населені пункти сільського типу. Тому, для розрахунків чисельності населення на прогностичні періоди 2025 та 2030

років для ОГ, використовуючи коефіцієнт зміни кількості населення доцільно обирати коефіцієнт зміни кількості сільського населення.

5. До 2022 року прогнозною тенденцією відходоутворення у Опішнянській ТГ було поступове зменшення обсягів відходів. Питання розрахунку прогнозних обсягів перевезень за демографічними показниками, враховуючи переважно селищно-сільський тип регіональної логістики, потребують доопрацювання з урахуванням соціально-економічних та демографічних тенденцій у регіоні, пов'язаних з військовим саном у країні, які на даний час точно визначити неможливо.

6. Система управління відходами Опішнянської ТГ тісно інтегрована в систему управління відходами Полтавської області передбачену Регіональним планом управління відходами у Полтавській області до 2030 року.

7. За всіма сценаріями розміщення об'єкту РООВ планується на території існуючого сміттєзвалища смт. Опішня.

РОЗДІЛ 5.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ В ОПІШНЯНСЬКІЙ ТГ

5.1. Загальні положення щодо планування системи збору твердих побутових відходів у населених пунктів Опішнянської ТГ.

В роботі [37] Метою розроблено схеми санітарного очищення сільських населених пунктів Опішнянської ТГ. Села Малі Будища та Попівка в архітектурно-планувальному відношенні складають єдину агломерацію з с.м.т. Опішня, тому, згідно з принципами оптимізації технічного та матеріально-технічного планування, їх доцільно включити до схеми очистки с.м.т. Опішня.

На підставі аналізу даних табл. 5 щодо чисельності населення та враховуючи демографічної перспективи сіл Опішнянської ТГ, а також наявності та стану під'їзних шляхів згідно картографічного матеріалу також доцільно виключити з прогнозних розрахунків як неперспективні населені пункти: Безруки, Яблучне, Хижняківка, Заїки, Бабанське, Клименки, Кольченки, Пругли, Діброва.

Сільські населені пункти області мають свою особливість процесів утворення відходів. Тому органічна частина побутових відходів у сільських домогосподарствах зазвичай утилізується на місцях. Його використовують як корм для тварин або компостують, а потім використовують як добриво на присадибній ділянці. Тому збір фактично не застосовується. Відповідно до додатку А, частка органічних відходів у загальній масі ТПВ на різних етапах реалізації регіонального плану становить 27,4% у базовому періоді (2020 рік), 25,56% у 2025 році та 24,44% у 2030 році.

Тоді для розрахунку приймаємо структуру утворення відходів в смт Опішня, наведену в додатку А.

Аналізуючи дані додатку А, можна стверджувати, що в майбутньому буде відбуватися скорочення обсягів утворення ТПВ. Однак це скорочення не є

критичним для системи управління відходами і не призведе до суттєвих змін у структурі логістики. Тому в рамках даної роботи достатньо буде проаналізувати три варіанти збору твердих побутових відходів, розглянуті раніше в розділі 1, на базовий період (2020 р.).

С.м.т. Опішня частково обладнане контейнерними майданчиками. На території сільських населених пунктів Опішнянської ТГ контейнерні майданчики відсутні. Приватні домогосподарства індивідуальними контейнерами не обладнані. Тому в рамках цього проекту ми розрахуємо необхідну кількість контейнерів для кожного варіанту. Для монтажу ми плануємо контейнери різного розміру, залежно від потреб, з можливістю надання мінімальної кількості контейнерів.

За першим варіантом компонування ми розробляємо уніфіковану систему збору контейнерів для ТПВ, яка на першому етапі в більшості випадків є традиційною. У кожному населеному пункті заплановані контейнерні майданчики зі встановленими контейнерами різного розміру.

Для розрахункового періоду, в якому планується впровадження роздільного збору, можливі 2 варіанти: 1 – обладнання майданчиків контейнерами для збору двох видів відходів: вторинної сировини (папір, пластик, скло – все в один контейнер) та контейнер для збору змішаних відходів (органічні та інші змішані відходи в окремому контейнері); 2 - з подрібненням ТПВ у місті, збором роздільно-змішаного сміття, паперу, скла, пластику. Оскільки в планах розвитку Опішнянської ТГ передбачено будівництво сортувально-перевантажувальної станції поблизу села Міські Млини, для цього проекту ми оберемо перший варіант контейнеризації.

Водночас слід зазначити, що через високу ціну на природний газ переважна більшість приватних домогосподарств використовують твердопаливні або комбіновані системи з можливістю використання газоподібного та твердого палива для опалення житлових приміщень. У приватних господарствах, наприклад, майже 100% макулатури переробляється на тверде паливо і не входить до загальної маси

ТПВ. Тоді не потрібно встановлювати баки для роздільного збору паперу, а переробляють лише змішане сміття, скло та пластик.

Виходячи з вищесказаного, планування системи збору відходів здійснюється в два етапи. На першому етапі передбачається 100% впровадження уніфікованого збору ТПВ в усіх населених пунктах Опішнянської ТГ. Другий етап передбачає 100% реалізацію варіанту роздільного збору ТПВ у всіх населених пунктах Опішнянської ТГ з урахуванням динаміки утворення відходів.

Оскільки генеральними планами Опішнянської ТГ не передбачена реконструкція вулично-дорожньої мережі в зонах існуючої забудови, то при розробці проекту збору ТПВ з використанням контейнерів необхідно враховувати існуючі архітектурно-планувальні і пов'язані з цим організаційні та технологічні обмеження. Для більшості населених пунктів громади таких обмежень немає. Тому для впровадження на території Опішнянської ТГ ми приймаємо планову систему збору побутових відходів.

Підбір спецтехніки. При виборі сміттєвоза слід враховувати можливість проїзду транспорту середньої та великої місткості по окремих вулицях населеного пункту та розвороту на них. Для населених пунктів Опішнянської ТГ обмежень щодо розміру транспорту немає. Відповідно до придбання можна рекомендувати машини з об'ємом бункера від 9-10м³ до 26-35м³. У подальших розрахунках уточнюється тип транспортного засобу. Машина повинна мати заднє механізоване завантаження і універсальні захвати для роботи з різними видами тари (мінімум 0,75 і 1,1 м³, а краще 0,12-1,1 м³). Машини з боковим завантаженням можуть блокувати більшу частину дороги під час роботи на приватній території,

Наразі існують сміттєвози з двосекційними кузовами для використання в системах роздільного збору твердих побутових відходів. Зазвичай це тривісні шасі з бункерами місткістю від 12 до 22 м³, розділених на дві секції у співвідношенні 1:2. Для визначення доцільності їх використання в проекті [37] для кожного з варіантів була розрахована така можливість.

Враховуючи, що розрахунок, включає 18 населених пунктів, розташованих по території громади, оптимальний режим роботи сміттєвивізних бригад зручно визначати за 2 варіантами розрахунку маршруту збору : Варіант 1 - загальний маршрут, включаючи всі населені пункти; 2 - розділити населені пункти на кілька маршрутів.

Тому проектом [37] передбачає розрахунок шести систем збору твердих побутових відходів.

Варіант №1 (рівномірний збір ТПВ в машинах з однооб'ємним бункером):

- одномаршрутна схема (Мзаг);
- багатомаршрутна схема (МУ).

Варіант №2 (роздільний збір: окремий контейнер для змішаних твердих побутових відходів, окремий контейнер для ресурсоцінних відходів без поділу на компоненти):

- одномаршрутна схема МРзаг1: збір двокомпонентних відходів в машинах з односекційним бункером;
- одномаршрутна схема МРзаг2: двокомпонентний збір ТПВ в машинах з двосекційним бункером.
- багатомаршрутна схема МП1-1 - МП3-1: двокомпонентний збір відходів в машинах з односекційним бункером;
- багатомаршрутна схема МП1-2 - МП3-2: двокомпонентний збір ТПВ в машинах з двосекційним бункером.

Оскільки на даний час у селах немає вивозу твердих побутових відходів, вважаємо за необхідне запланувати окрему транспортну одиницю для цієї потреби.

У зонах одноповерхової приватної забудови ширина вулиць у червоних лініях від 4 до 32 м, найчастіше від 6 до 10 м. Тому, згідно з [38], при плануванні розміщення контейнерних майданчиків ми дотримуємося наступних принципів:

- на дорогах шириною 12 метрів і більше контейнерні майданчики розміщуємо по краях узбіч червоними лініями;

— на дорогах шириною від 6 до 12 метрів по червоній лінії розміщуємо контейнерні майданчики по краях узбіч або на узбіччях. Якщо ділянка наближається до меж приватної власності, потрібне попереднє узгодження з власником нерухомості;

— не розміщуємо контейнерні майданчики на дорогах шириною менше 6 метрів з червоними лініями, або розміщуємо їх по краях узбіччя за обов'язковим попереднім погодженням з власником прилеглої території. Якщо навколо таких доріг є незабудовані території загального користування, на таких територіях дозволяється розміщувати контейнерні майданчики. Якщо такі дороги межують з територією промислових підприємств, ми забудуємо земельні ділянки в прикордонній зоні за попереднім погодженням з керівництвом промислового підприємства;

— оскільки більшість периферійних доріг ведуть до незабудованих доріг або громадських територій або сільськогосподарських угідь з досить широкими межами, на цих територіях передбачені місця для паркування контейнерів.

Організація транспортування обладнання та вивезення ТПВ. Радіус зони обслуговування контейнерного майданчика приймається до 250 м з урахуванням вікової структури населення.

Бригада сміттєвоза повинна складатися не менше 2 (для розрахунку приймаємо 2) робітників: водій (він же оператор гідронавантажувальної системи) і 1 вантажник-прибиральник.

Відповідно до нормативів, інтервал обслуговування території становить не рідше одного разу на три дні для вивезення змішаних відходів та не рідше одного разу на 7 днів для вивезення вторинної сировини. Враховуючи те, що в сільських населених пунктах органічний компонент зазвичай утилізується на місці і практично не потрапляє в тару, тривалість видалення ТПВ можна прийняти 7 днів для всіх систем.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10 грудня 2008 року № 1070 затверджено «Правила надання послуг із захоронення побутових відходів». Вони

визначають механізм надання послуг з вивезення побутових відходів у містах, селищах і селах суб'єктами господарювання незалежно від форми власності (далі – послуги).

Власники або балансоутримувачі житлових будинків і земельних ділянок укладають договори з уповноваженою особою виконавця послуг на вивезення побутових відходів та забезпечують роздільне збирання побутових відходів.

Постачальник послуг визначається на конкурсній основі в межах певної території. Збір та вивезення побутових відходів здійснюється спеціально обладнаним транспортом.

Послуги надаються з урахуванням розміру території, затвердженої в установленому порядку програми санітарного очищення та інших умов, передбачених законодавством у сфері житлово-комунального господарства.

Надання послуг із захоронення відходів як вторинної сировини, що входять до складу побутових відходів, здійснюється з урахуванням вимог статей 35, 35 та Закону України «Про відходи».

Обсяг наданих послуг розраховується на основі нормативів, затверджених органами місцевого самоврядування.

Норми надання послуг визначаються на підставі правил, встановлених центральним органом виконавчої влади у сфері житлово-комунального господарства.

Ці стандарти переглядаються кожні п'ять років.

Мінімальна добова потужність для надання послуг з вивезення великогабаритних відходів на одну особу становить 0,08 кг (0,4 л); для ремонтних відходів на одну особу - 0,11 кг (0,15 л); для рідких відходів на одну особу - 25 л, для небезпечних відходів на одну особу - 0,01 кг (0,05 л).

Критерієм якості послуг є відповідність графіку вивезення побутових відходів (крім випадків непереборної сили), погодженого з органами місцевого самоврядування вимогам стандартів, положень, норм, порядків і цих правил.

Контроль якості послуг здійснюється шляхом перевірки дотримання

стандартів, положень, норм, порядків і цього порядку комісією, утвореною за ініціативою або за участю органу місцевого самоврядування та (або) органу самоорганізації населення та члени правління об'єднань співвласників багатоквартирних будинків, житлово-будівельних кооперативів, молодіжних житлових комплексів.

При укладенні договору про надання послуг:

- сторони погоджують графік їх надання виходячи з потреб споживача, норм надання та якості послуг;
- виконавець послуг на вимогу споживача зобов'язаний подати: правила надання послуг; графік вивезення відходів; тарифи на надання послуг; відомості про встановлені законодавством пільги для окремих груп населення.

У разі надання разової послуги замовлення оформляється за згодою сторін у формі, встановленій їх виконавцем.

У разі зміни вартості послуги виконавець зобов'язаний повідомити про це споживача не пізніше 30 днів із зазначенням причин та відповідних обґрунтувань.

При наданні пільг окремим громадянам відповідно до законодавчих актів плата за послуги справляється на підставі наданих виконавцю документів, що підтверджують право на пільги та їх розмір.

Відповідно до законодавства їх виконавець несе відповідальність за порушення технічного завдання та інших умов договору про надання послуг.

Під обмеження вимог не потрапляють власники побутових відходів, які уклали з комунальними підприємствами договори на розміщення відходів, а також власники відходів, які отримали дозвіл на збирання та заготівлю окремих видів відходів як вторинної сировини відповідно до статті 8 Указу про постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1218 «Про затвердження Порядку розроблення, затвердження та перегляду лімітів утворення та розміщення відходів».

Слід пам'ятати, що правилами надання послуг із захоронення побутових відходів визначено, що рідкі відходи – це побутові відходи, які утворюються у

житловому будинку без централізованого водопостачання та водовідведення та зберігаються у вигрібних ямах.

5.2. Аналіз маршрутів транспортування ТПВ

5.2.1. Перший етап

Як зазначено в розділі 1, регіональний план [1] передбачає три можливі сценарії розвитку системи управління відходами з трьома можливими варіантами кластеризації для кожного сценарію.

Сценарій №1: Поводження з відходами здійснюється на спеціально відведених об'єктах одного або кількох органів місцевого самоврядування;

Сценарій №2: Поводження з відходами здійснюватиметься на регіональних об'єктах, які конкретно визначені як громадські об'єкти в межах території з оптимальним покриттям (субрегіон/су-кластер), незалежно від обраного інституційного рішення;

Сценарій №3: Незалежно від обраного інституційного рішення, поведження з відходами здійснюватиметься на регіональних об'єктах, спеціально виділених для кількох (двох і більше) оптимальних зон охоплення (кластерів) як об'єктів загального користування.

Отже, перший етап – збір побутових відходів на території ТГ (відповідає сценарію №1 – перший). Другий етап – вивезення побутових відходів з локальних на регіональні очисні споруди (відповідає Сценарію №3 – Перспективний або Сценарію №2 – Альтернативний).

З точки зору аналізу логістичної організації системи управління відходами нас цікавлять декілька питань:

1. Ділянки автомобільних доріг 1-2 рівнів, які задіяні в маршрутах для всіх сценаріїв (кількість, категорії доріг, допустимі навантаження).
2. Середні відстані транспортування ТПВ.
3. Демографічна ситуація в області. Вплив ІТС на проектування логістичної структури.

Щоб відповісти на перші два питання, розберемо структуру маршруту за першим варіантом кластеризації. РПУВ на етапі розробки не передбачав детального планування систем вивозу відходів на рівні окремих ТГ, тому планування першої черги транспорту здійснювалось за спрощеною методикою. У [37] при плануванні маршрутів Опішнянського територіального утворення розроблено транспортні схеми 1-го рівня від сільських населених пунктів муніципального утворення до місцевого об'єкта РООВ (рис. 2).

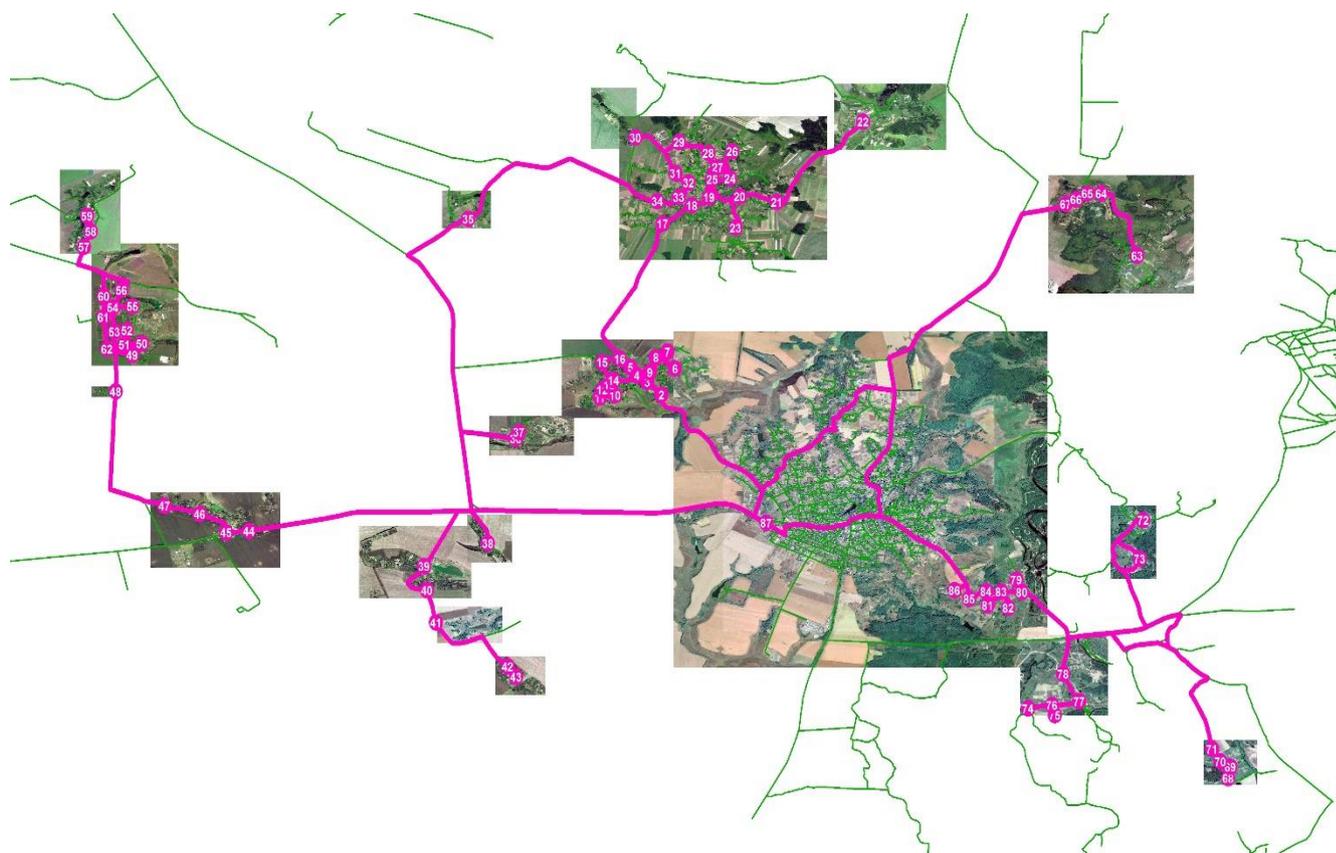


Рис 2. Схема транспортних шляхів I черги від сільських населених пунктів Опішнянської волості до місцевого об'єкта РООВ.

На малюнку 2 показано, що в проект включено мережу основних доріг муніципалітету та внутрішню мережу доріг с.м.т. Опішня і села Малі Будища та Попівка. Окремі маршрути для вивезення ТПВ в с. Опішня та села Малі Будища та Попівка в роботі [37] не були запроєктовані. Їх планування здійснюється при розробці планів санітарного очищення цих населених пунктів. На цьому етапі нам достатньо проаналізувати дорожню мережу за розробленою схемою.

Схема з нумерацією залучених вулиць наведена на рис. 3 і в додатку Б, а їх перелік у таблиці 6.

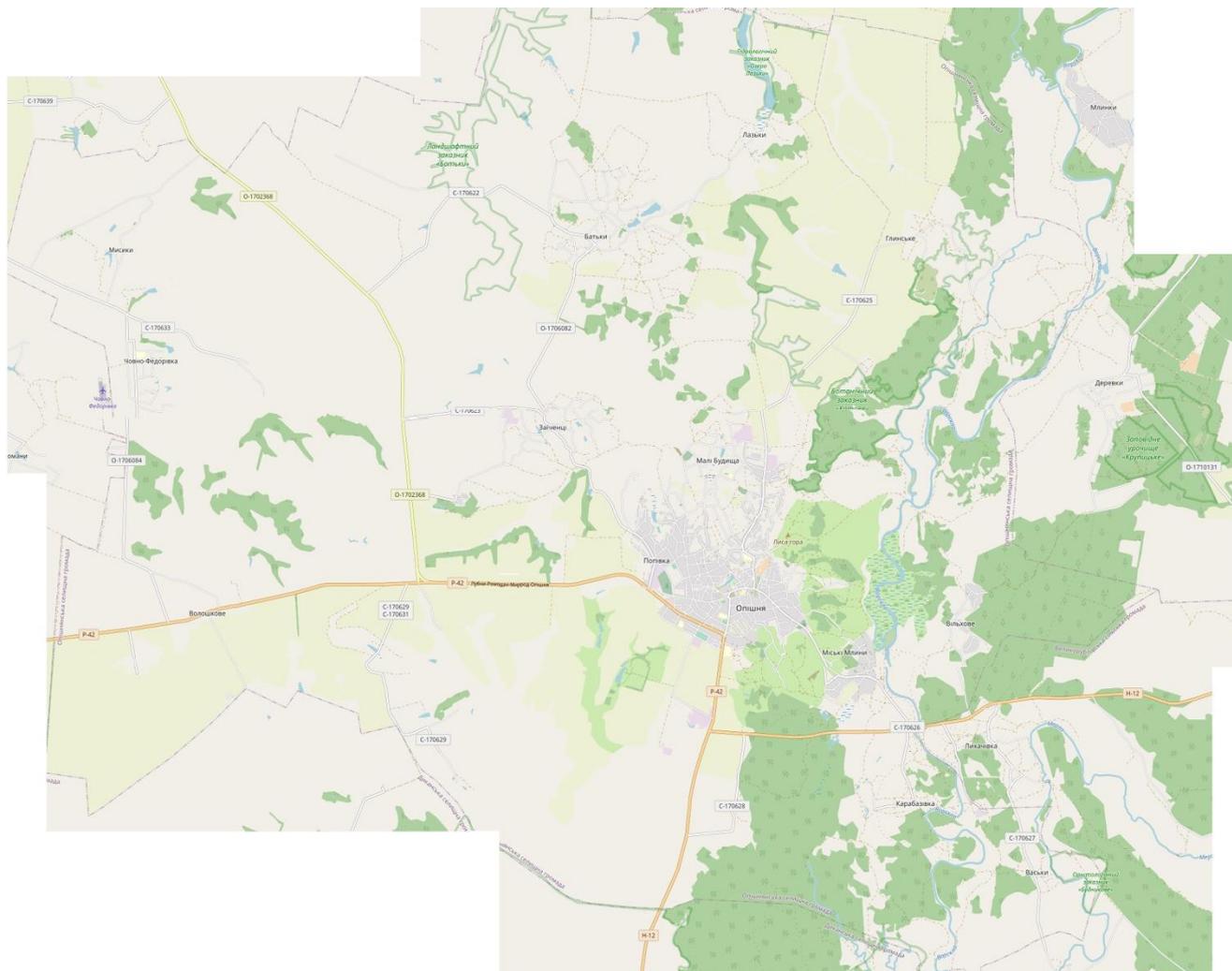


Рис. 3. Схема з нумерацією доріг, що беруть участь у 1 транспортному етапі.

Таблиця 6

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

№ дороги	Маршрут	Схема
1	2	3
Національні		
N-12	Суми – Полтава	+
Регіональні		
R-42	Лубни-Миргород-Опішня	+
Обласні		

Продовження таблиці 6

1	2	3
O1702368	Гадяч – Опішня	+
O1706082	Батьки – Заїченці – Попівка	+
O1706083	Опішня – Малі Будища	+
O1706084	Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове	+
Районні		
C170620	Батьки – Драни	
C170621	Батьки – Лазки	+
C170623	/Гадяч – Опішня/ – Заїченці	+
C170624	/Гадяч – Опішня/ – Устименки	+
C170625	Глинське – Малі Будища	+
C170626	Опішня – Міські Млини – Карабазівка	+
C170627	Вільховеє – Васьки	+
C170628	/Н-12/ – Діброва – /Н-12/	
C170629	/Гадяч – Опішня/ – Кірякове	+
C170630	/Р-42/ – Деряги	
C170631	/Р-42/ – Бухалівка	+
C170632	/Р-42/ – Пругли	
C170633	/Гадяч – Опішня/ – Бабанське	
C170637	/Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове/ – Мисики	+
C170638	/Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове/ – Кольченки	

У таблиці 6 у графі «Схема» вказані дороги, що входять до транспортних шляхів першого рівня обстеження. У короткостроковій перспективі перший етап збору твердих побутових відходів із населених пунктів у кожному сценарії зачіпає практично всю мережу автомобільних доріг. Основне навантаження припадає на дороги категорій О і С.

5.2.2. Другий і третій етап транспорту.

Дво- та треступенева транспортна схема буде максимально реалізована, якщо функціонування регіональної системи поводження з відходами буде організовано за сценаріями 2 та 3. Планування другого та, можливо, третього етапу вивезення відходів виконано у складі розробки регіонального плану. Тому розглянемо його окремо для кожного з варіантів.

Сценарій 1, варіанти 1, 2 і 3. У цьому сценарії друга і третя черги транспортування не плануються.

Сценарій 2 є тимчасовим. Передбачено другу та третю транспортну черги.

Сценарій 3. Це етап віддаленої перспективи (2025-2030 рр.). Особливістю цього сценарію є розгалужена транспортна система на другому та третьому етапах.

Відповідно до [1], більшість основних транспортних шляхів Сценарію 2 також включені в схему маршруту Сценарію 3. Тому ми будемо розглядати їх як комплекс.

Карти маршрутів магістрального транспортування ТПВ представлені на рисунках 4 та 5 і в додатку В.

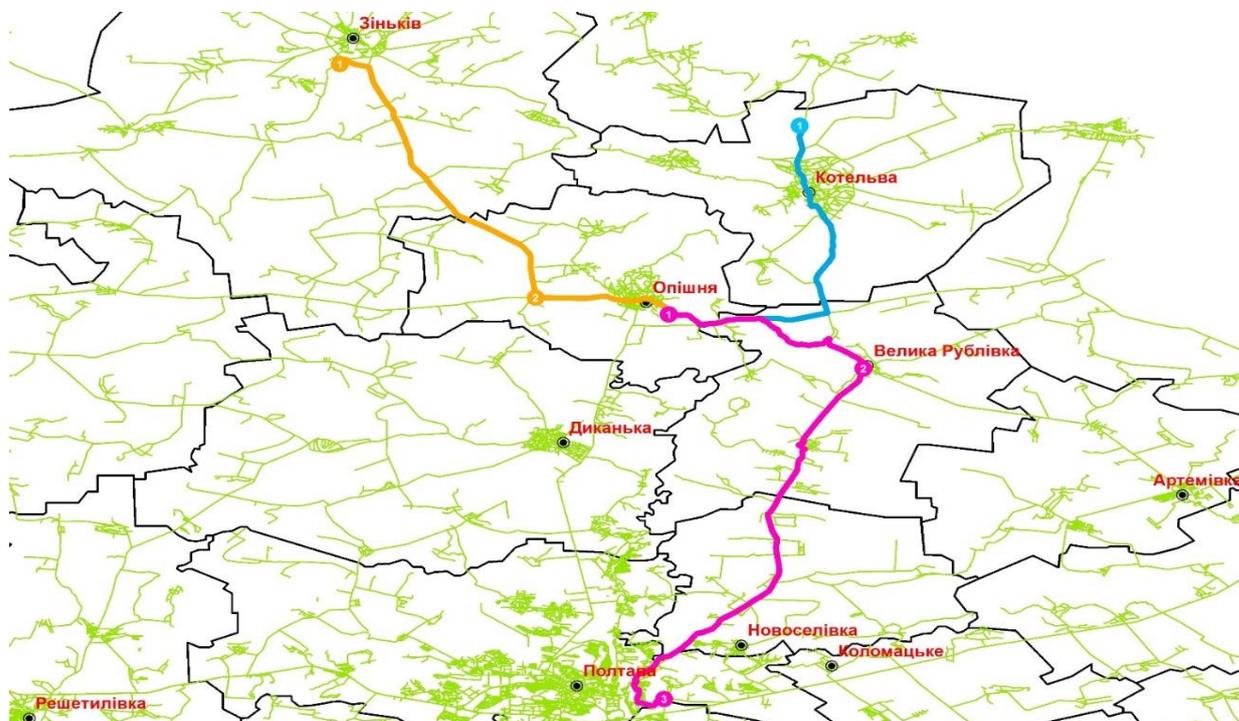


Рис. 4. Маршрути 2-3 черги транспортування ТПВ за участю РВ Опішнянської ТГ.

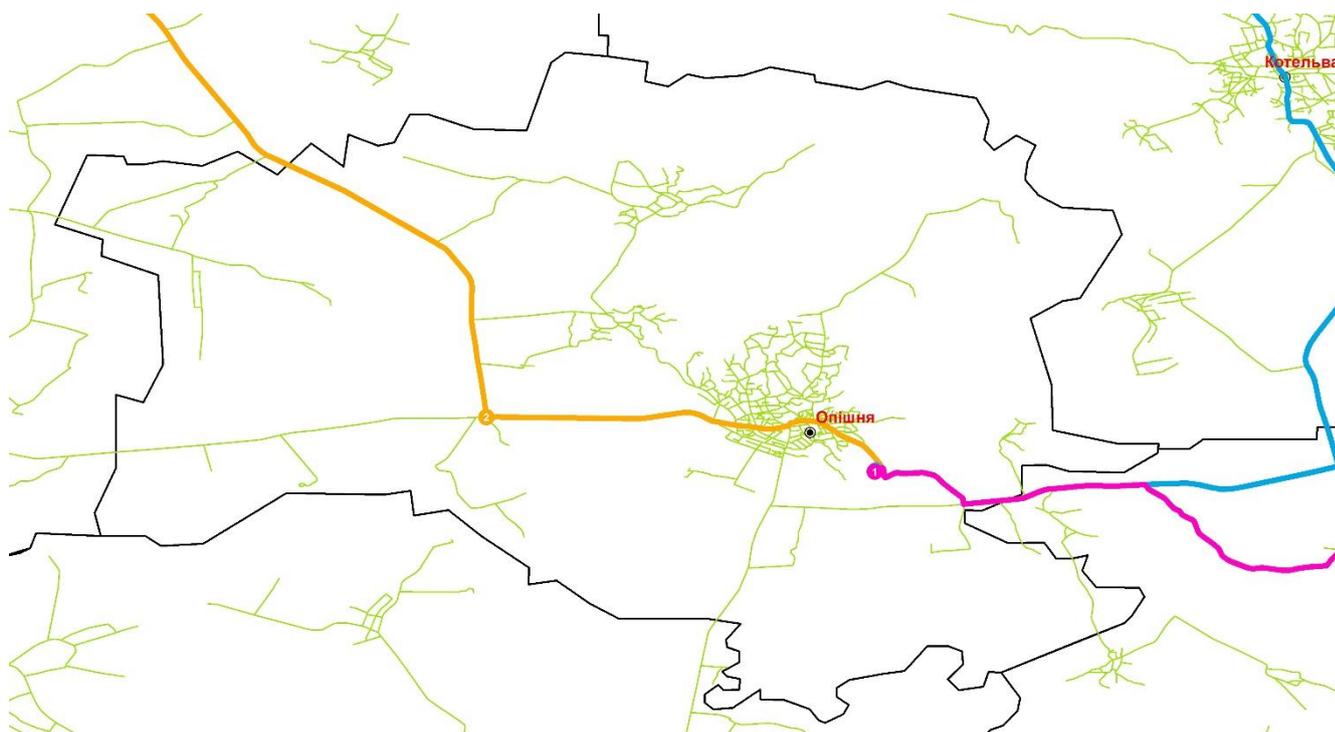


Рис. 5 Деталізація маршрутів 2 та 3 черги транспортування ТПВ територією Опішнянської ТГ.

Структура маршруту для цих схем представлена в таблиці 7.

Таблиця 7

Логістична структура 2-го та 3-го транспортних ділянок у сценаріях 2 та 3

Маршрут	Номер дороги	Населений пункт, через який пролягає маршрут
Опішня - Затурине	1) С170626, 2) Н12	1) Міські Млини, 2) Лихачівка,
Зіньків – Опішня	1) О1702368, 2) Р42	1) Шилівка, 2) Опішня
Котельва - Опішня	1) Н12, 2) С170626	1) Лихачівка, 2) Міські Млини

Характеристика вулично-дорожньої мережі 2-го та 3-го рівнів транспорту наведена в таблиці 8.

Як видно з таблиць, у схемах перевезень задіяні всі категорії доріг. Особливо навантаженими є дороги четвертої категорії. Також значне навантаження припадає на деякі дороги 5 категорії.

Таблиця 8

Особливості логістичної структури маршрутів транспортування ТПВ на другому та третьому етапах транспортування за сценаріями 3 та 2. Параметри дороги.

Маршрут (схема перевезень)	Відстань транспортування, км	Задіяні шляхи				
		Номер дороги	Категорія дороги	Пропускна здатність, машин /добу	Допустима швидкість, км/год	Допустиме навантаження, на вісь, кН
Опішня - Затурине	52,5	1) С170626,	5	<150	90	60
		2) Н12,	3	>1000-3000	90	115
		3) О1710369	4	>150-1000	90	100
		4) О1719360	4	>150-1000	90	100
Зіньків – Опішня	39	1) О1702368,	4	>150-1000	90	100
		2) Р42.	3	>1000-3000	90	115
Котельва - Опішня	32	1) Н12,	3	>1000-3000	90	115
		2) С170626	5	<150	90	60

Вулиці пронумеровані згідно [39]. Параметри дороги визначаються згідно [40].

Технологічні показники маршрутів наведені в таблиці 9.

У графі «Кількість твердих побутових відходів, що підлягають вивезенню, м³/рік» вказуються максимальні розрахункові обсяги по кожному маршруту для всіх запланованих транспортних схем. Для розрахунку показника «Режим руху сміттєвоза, рейсів/добу» об'єм бункера транспортного сміттєвоза становить 50 м³ (з урахуванням наявності на ринку напівпричепів об'ємом 40-60 м³). Перевезення здійснюються щоденно.

Таблиця 9

Особливості логістичної структури маршрутів транспортування ТПВ на другому та третьому етапах транспортування за сценаріями 3 та 2. Максимально необхідна кількість транспортних сміттевозів без урахування фактору запасів.

Маршрут (схема перевезень)	Обсяг ТПВ, що підлягає вивозу, м ³ /рік	Відстань транспор тування, км	Режим руху сміттевоза, їздок / добу	Необхідна кількість транспортни х сміттевозів
Опішня - Затурине	49845,75	52,5	3	2
Зіньків – Опішня	52359,09	39	3	2
Котельва - Опішня	25389,38	32	2	1

Необхідна кількість сміттевозів розраховується за спрощеним варіантом без урахування резерву, який покриває можливі простой транспорту з технічних чи організаційних причин. Розрахункову швидкість приймали від 30 до 60 км/год з урахуванням категорії дороги та якості покриття.

Економічна доцільність організації спеціалізованого транспортного підприємства з єдиним автосервісом для всієї області викликає великі сумніви. Таким чином, в перспективі на базі СКП «Благоустрій-Описання» можливе створення дільниці з трьох транспортних сміттевозів для організації магістрального транспортування ТПВ на 2-му та 3-му етапах транспортування через РООВ. Опис ТГ можна вважати розгорнутим.

За даними табл. 7 та 8 пропускна спроможність доріг дає змогу збільшити завантаження транспортних сміттевозів.

5.3. Стан доріг

Важливим елементом планування, який багато в чому визначає техніко-економічну ефективність всієї логістичної концепції, є якість дорожнього покриття. Тому проаналізуємо дорожню мережу. Відповідно до сайту [41] ми склали таблицю 10.

Таблиця 10

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

Таблиця 10 показує, що переважна більшість доріг категорій О і С знаходяться в поганому стані. Ці дороги потребують термінового ремонту, особливо дорога С170627. Стан деяких доріг невідомий. Проте, враховуючи загальний розвиток, можна припустити, що ці дороги також знаходяться в незадовільному стані і потребують відновлення.

5.4. Контейнерний парк

Контейнери для ТПВ є одним з основних елементів побудови сучасної системи поводження з ТПВ, найдоступнішим інструментом, що допомагає збирати відходи та зберігати їх певний період часу, що регламентується відповідними нормативними документами та передбачається схемами санітарної очистки населених пунктів.. Асортимент контейнерів для відходів доволі широкий і представлений конструкціями різних форм і розмірів. Але всі вони повинні відповідати основним вимогам:

- мати спеціальні конструктивні елементи, які дозволяють проводити їх механізоване вивантаження у спецтранспорт;

- окремі вимоги можуть стосуватися розмірів контейнерів. Є ряд стандартизованих розмірів. Як правило: 0,12м³; 0,24м³; 0,36м³; 0,5м³; 0,66м³; 0,75м³; 1,1 м³. Варто відзначити, що контейнери об'ємом 0,75м³ - це контейнери радянського зразку, які не мають коліщат. Більше орієнтовані на використання з спецавтомобілями радянських моделей з боковим завантаженням. Можуть, також використовуватись і автомобілями із заднім завантаженням, але технологічно це менш зручно порівняно з євроконтейнерами. Їх перевагою є менша порівняно з євроконтейнерами вартість;

- бічні стінки контейнерів не менше ніж на третину від всієї висоти, включаючи дно повинні бути герметичні.

- контейнери для ТПВ можуть бути оснащені колесами, якщо необхідне транспортування контейнера до місця розвантаження, а також кришками, що

перешкоджають попаданню опадів всередину контейнера і самочинному викиду відходів.

Євроконтейнери виконуються з оцинкованого металу або пластику (рис. 6).



Рис. 6. Євроконтейнер об'ємом 1,1 м³.

Для роздільного збору ТПВ обладнуються кольоровими кришками з отворами для різних видів твердих відходів (рис. 7).



Рис. 7. Контейнери металеві з цинковим покриттям для роздільного збору ТПВ.

Їх переваги:

- покриття гарячої оцинковки або фарбування забезпечують довготривалий захист від корозії а пластиковий корпус взагалі не піддається корозії. Це забезпечує тривалий термін експлуатації контейнерів;

- система захватів відповідає євростандарту DIN 30 700, EN 840-3;

- рухома сферична кришка з пружинним механізмом та фіксатором в двох відкритих положеннях забезпечує зручне завантаження та надійне зберігання;

- мають 4 самонаправляючі колеса діаметром 200 мм, 2 з яких з гальмами, що забезпечує зручність транспортування до сміттєвозу;

- вантажопідйомність до 450 кг;

- кольорові кришки з отворами для різних видів твердих відходів;

Пластикові контейнери випускаються всіх типорозмірів: 0,12м³; 0,24м³; 0,36м³; 0,5м³; 0,66м³; 0,77м³; 1,1 м³ (рис. 8).



Рис. 8. Типорозміри пластикових контейнерів.

Це дозволяє максимально ефективно організувати систему збору ТПВ та мінімізувати витрати на технологічне обладнання при логістичному плануванні схем санітарного очищення населених пунктів.

Для пластикових пляшок і для інших сухих відходів використовують контейнери з канілірованої сітки. Обсяг: 1,1 м³. (рис.9).



Рис. 9. Контейнер з канілірованої сітки.

Переваги:

- призначений для роздільного збору ТПВ (ПЕТ пляшки та інші вироби з пластику та поліетилену, паперу);
- стандарт розмірів DIN 30 700, обсяг 1,1 м. куб.;
- кришка металева, сферична, що рухається, з листової сталі, пофарбована, з отвором для завантаження.;
- контейнер обладнаний чотирма самонаправляючі колесами діаметром 200 мм, два з них з гальмами, грузопідйомність коліс - 250 кг.

Контейнери вуличні для роздільного збору відходів являють собою відповідне рішення для збору відсортованих відходів (рис. 10).



Рис. 10. Контейнери вуличні із склопластику.

На даний час пріоритетним є використання євроконтейнерів в комплексі з автомобілями із заднім механізованим завантаженням.

Стосовно Опішнянської територіальної громади у роботі [37] було зроблено попередні розрахунки необхідного контейнерного забезпечення для організації системи збору ТПВ по сільським населеним пунктам громади.

Схема містить 84 точки контейнерного збору: 16 в с. Батьки, 2 в с. Бухалівка, 4 в с. Васьки, 2 в с. Вільхове, 1 в с. Вінтенці, 1 в с. Деряги, 5 в с. Глинське, 5 в с. Карабазівка, 7 в с. Міські Млини, 15 в с. Заїченці, 2 в с. Кирякове, 2 в с. Устименки, 4 в с. Волошкове, 3 в с. Мисики, 1 в с. Лавринці, 1 в с. Корлюкове, 1 в с. Лазьки, 11 в с. Човно-Федорівка, 1 в с. Драни.

За результатами розрахунків загальна кількість контейнерів становить при унітарній системі збору 95 шт: $0,12\text{м}^3 - 2$ шт, $0,24\text{м}^3 - 5$ шт, $0,75 (0,77)\text{м}^3 - 68$ шт, $1,1\text{м}^3 - 20$ шт.

За результатами розрахунків загальна кількість контейнерів становить при роздільній системі збору 205 шт: $0,12\text{м}^3 - 2$ шт, $0,24\text{м}^3 - 12$ шт, $0,75 (0,77)\text{м}^3 - 124$ шт, $1,1\text{м}^3 - 67$ шт.

Оскільки дані розрахунки виконані тільки по сільським населеним пунктам громади, нами зроблено, також, попередні орієнтовні розрахунки необхідності кількості контейнерного оснащення для смт. Опішня та сіл Попівка та Малі Будища, які не увійшли у проект [37]. Розрахунок проведено для системи унітарного збору, застосування якої передбачається на першому (поточному) етапі реалізації РПУВ.

За даними п. 4.1. кількість населення на 2021 рік становила:

- всього по громаді 10452 осіб;
- смт. Опішня 6003 осіб;
- с. Попівка 864 осіб;
- с. Малі Будища 548 осіб.

Разом населення Опішнянської агломерації становить 7415 осіб.

Тоді, згідно таблиці 11, кількість населення та обсяг утворення ТПВ у проектних періодах для зазначених населених пунктів буде наступною.

Таблиця 11

Кількість населення та обсяг утворення ТПВ у проектних періодах для смт.

Опішня та сіл Попівка та Малі Будища.

2020 рік			2025 рік			2030 рік		
чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т/рік	кількості ТПВ, м ³ /рік	чисельність населення,	кількості ТПВ, т/рік	кількості ТПВ, м ³ /рік	чисельність населення,	кількості ТПВ, т/рік	кількості ТПВ, м ³ /рік
7415	2825,1	15695	6623	2682,3	14091,7	6056	2598,03	14433,5

Для унітарної системи збору ТПВ кількість стаціонарних контейнерів рекомендується розраховувати за формулою:

$$N_B = \frac{Q_{D \max} * t * K_1 * K_2}{C * K_3} \quad (1)$$

де: N_B - необхідна кількість контейнерів, шт.;

$Q_{D \max}$ - максимальне добове утворення ТПВ, м³/добу;

t - періодичність перевезень ТПВ, діб. Приймаємо 3 доби;

K_1 - добовий коефіцієнт нерівномірності утворення ТПВ ($K_1 = 1,4$);

K_2 - коефіцієнт, який враховує кількість контейнерів, що перебуває у ремонті та в резерві ($K_2 = 1,05$);

K_3 - коефіцієнт заповнення контейнера ($K_3 = 0,9$);

C - місткість одного контейнера, м³. Приймаємо 1,1 м³.

Максимальне добове утворення ТПВ рекомендовано розраховувати за формулою:

$$Q_{D \max} = \frac{q * m * 365}{365 - T_{к.р.}} * K_1 \quad (2)$$

де: q - добова норма утворення ТПВ на 1 мешканця, м³/добу;

m - чисельність населення, тис. осіб;

$T_{к.р.}$ - кількість не робочих днів на рік для спецавтотранспорту, днів ($T_{к.р.} = 48$ днів).

Відповідно до п.4.2. питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2020 рік - 0,381; питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2025 рік (при переході на 90%) - 0,405; питома норма утворення, тон/люд. рік, на 2030 рік (при переході на 90%) - 0,429.

Даний розрахунок не враховує можливі демографічні зміни, спричинені воєнним станом, оскільки на даний момент їх прогнозування не є можливим. Тому, в розрахунку будемо оперувати цифрами базового 2020 року.

Тоді, згідно формули 1 при означених вище технологічних параметрах необхідна кількість контейнерів об'ємом 1,1 м³ для смт. Опішня та сел Попівка та Малі Будища становитиме 192 шт. Дана цифра є орієнтовною, оскільки точна цифра кількості та номенклатури контейнерного парку може бути визначена тільки при розробці схеми санітарної очистки для зазначених населених пунктів. В процесі розробки схеми розрахунок обсягів утворення відходів по кожному контейнерному майданчику проводиться на основі даних утворення відходів по об'єктах соціально-побутового та адміністративного призначення, а також по показникам людиномісткості об'єктів житлового фонду.

На основі положень п.5.1 розроблена схема (додаток В) розташування контейнерних майданчиків по смт. Опішня та селам Попівка та Малі Будища. Дана схема містить 111 точок. Розрахунок проводився виходячи з умови повного покриття населених пунктів, наявності можливості встановлення контейнерного майданчику за архітектурно-планувальними та санітарними умовами та вимогами, максимальної зони обслуговування контейнерним майданчиком 250 м.

Таким чином, орієнтовна проектна кількість контейнерних майданчиків для всієї Опішнянської ТГ становить 195, а загальна орієнтовна потреба в контейнерах всіх типів становить 287 одиниць. Існуюча система збору ТПВ у Опішнянській ТГ не має такої кількості контейнерних майданчиків та контейнерів. Тому, найближчою перспективою розвитку контейнерного забезпечення системи поводження з відходами для Опішнянської ТГ є обладнання більше 150 контейнерних майданчиків та придбання більше 200 євроконтейнерів різних типорозмірів.

Точки, які мають санітарні обмеження на встановлення контейнерів та потребують узгодження у схемі відсутні. Додаткового облаштування місць розвороту спецтранспорту дані точки не потребують.

5.5. Транспортне забезпечення логістики відходів

Транспортна складова має повністю забезпечувати логістичні операції на першому, другому та третьому етапах перевезень при реалізації РПУВ у всіх планових періодах при всіх сценаріях.

Розглянемо спочатку потреби першого етапу транспортування ТПВ.

Розрахунки, зроблені у [37], показують, що для кожної з схем збору ТПВ у сільських населених пунктах Опішнянської ТГ потрібно обрати різні марки сміттєвозів.

Так, для схеми унітарного збору одним маршрутом потреби схеми може задовільнити сміттєвоз з об'ємом кузова 11-13м³. Тому, для обслуговування схеми пропонується використовувати 1 сміттєвоз АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140. (рис. 11).



Рис. 11. Автомобіль сміттєвоз із заднім механізованим завантаженням АТ-4031

Технічні характеристики АТ-4031 наведені у таблиці 12.

Технічні характеристики сміттєвозів АТ-4031

Базове шасі	DAYUN моделі CGC1140
Колісна формула	4x2
Повна маса, кг	14000
Тип кабіни	3-и місна
Об'єм бункера, м ³	13
Маса завантажених ТПВ, кг	7550
Вантажопідйомність перекидача, кг	700
Коефіцієнт ущільнення сміття	до 7
Система завантаження	механічна задня, ручна
Завантаження контейнерів об'ємом, м ³	0,12 - 1,1

При об'ємі кузова 13м³ максимально необхідний коефіцієнт пресування для змішаних ТПВ становитиме 2,965.

Так, для схеми унітарного збору окремими маршрутами пропонується використовувати 1 сміттєвоз KGB-65 КОБАЛЬТ на шасі FOTON DAIMLER (рис. 12).



Рис. 12. Автомобіль сміттєвоз із заднім механізованим завантаженням KGB-65 КОБАЛЬТ

Технічні характеристики KGB-65 КОБАЛЬТ наведені у таблиці 13.

Таблиця 13

Технічні характеристики сміттєвозів KGB-65 КОБАЛЬТ

Базове шасі	FotonDaimler
Колісна формула	4x2
Тип кабіни	3-и місна
Об'єм бункера, м ³	6,5
Маса завантажених ТПВ, кг	6045
Вантажопідйомність перекидача, кг	700
Коефіцієнт ущільнення сміття	до 6
Система завантаження	механічна задня, ручна
Завантаження контейнерів об'ємом, м ³	0,12 - 1,1

При об'ємі кузова 6,5м³ максимально необхідний коефіцієнт пресування для вторсировини становитиме 2,45.

Для схеми роздільного збирання ТПВ одним маршрутом в односекційний сміттєвоз пропонується використовувати сміттєвоз АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140. (див рис. 11 та табл. 12).

При об'ємі кузова 13м³ максимально необхідний коефіцієнт пресування для становитиме 4,22.

Для схеми роздільного збирання ТПВ окремими маршрутами в односекційний сміттєвоз максимальний пропонується використовувати сміттєвоз АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140. (див рис. 11 та табл. 12).

При об'ємі кузова 13м³ максимально необхідний коефіцієнт пресування для становитиме 4,22.

Для здійснення роздільного збирання ТПВ ряд виробників (торгові марки НІДРО-МАК Faun, Farid, Norba,) пропонують моделі сміттєвозів для роздільного збирання ТПВ на шасі автомобілів FORD, Мерседес, МАН, Сканія.

Це можуть бути або контейнеровози з встановленим краном-маніпулятором (рис. 13) або двосекційні кузови (рис. 14) - автомобільне шасі з встановленими сміттєвізним і завантажувальним обладнанням, що має кузов розділений на відсіки,

що дозволяє одночасно збирати і перевозити два різних види відходів. Це, як правило, габаритні тривісні автомобілі з кузовами об'ємом від 15 до 24м³.



Рис. 13. Сміттевоз-контейнеровоз з краном-маніпулятором



Рис. 14. Автомобіль сміттевоз із заднім механізованим завантаженням Farid Selecto

За даними розрахунків для реалізації роздільного збирання ТПВ за схемою роздільного збирання одним маршрутом може бути використаний 1 автомобіль

сміттєвоз "HIDRO-МАК ECOTWIN" на шасі FORD-2533 (рис. 15) або аналогічний з об'ємом секцій кузова 6 та 12м³ та коефіцієнтом просування до 6.



Рис. 15. Автомобіль сміттєвоз із заднім механізованим завантаженням "HIDRO-МАК ECOTWIN" на шасі FORD-2533

Автомобіль має наступні технічні характеристики.

Повна маса - 33 000 кг.

Загальний обсяг кузова корисний - 18 куб.м.

Відсік №1 корисний обсяг - 12 куб.м.

Універсальний захват для завантаження всіх типів вітчизняних контейнерів і євроконтейнерів до 1,1 м³.

Коефіцієнт ущільнення сміття - до 6, в залежності від типу сміття.

Відсік №2 корисний обсяг - 6 куб.м.

Універсальний захват для завантаження всіх типів вітчизняних контейнерів і євроконтейнерів до 1,1 м³.

Коефіцієнт ущільнення сміття - до 4, в залежності від типу сміття.

Так, для схеми роздільного збирання одним маршрутом при об'ємі кузова відповідно 12 та 6м³ максимальний коефіцієнт пресування становитиме 4,57 та 5,85. Таким чином автомобіль "HIDRO-МАК ECOTWIN" на шасі FORD-2533 здатний повністю забезпечити логістичні потреби схеми.

За даними розрахунків для реалізації роздільного збирання ТПВ за багатомаршрутною схемою може бути використаний 1 автомобіль сміттевоз "HIDRO-МАК ECOTWIN" на шасі FORD-1833 (рис. 16) або аналогічний з об'ємом секцій кузова 4 та 8м³ та коефіцієнтом пресування до 6.



Рис. 16 - Автомобіль сміттевоз із заднім механізованим завантаженням Hidro-mak ECOTWiN на шасі FORD-1833

Автомобіль має наступні технічні характеристики.

Повна маса - 18 000 кг.

Загальний об'єм кузова - 12 м³.

Відсік №1:

Корисний об'єм – 8 м³.

Універсальний захват для завантаження всіх типів вітчизняних контейнерів і євроконтейнерів до 1,1 м³.

Коефіцієнт пресування ТПВ - до 6, залежно від типу відходів.

Відсік №2:

Корисний об'єм – 4 м³.

Об'єм завантажувального бункера - 0,8 м³.

Універсальний захват для завантаження всіх типів вітчизняних контейнерів і євроконтейнерів об'ємом від 120 до 240 літрів.

Коефіцієнт Пресування ТПВ - до 4, залежних від типу ТПВ.

При об'ємі кузова відповідно 8 та 4м³ максимальний коефіцієнт пресування становитиме 2,83 та 3,64. Таким чином автомобіль Hidro-mak ECOTWiN на шасі FORD-1833 повністю забезпечуватиме потреби схеми.

Оскільки дані розрахунки виконані тільки по сільським населеним пунктам громади, нами зроблено, також, попередні орієнтовні розрахунки необхідної кількості спеціалізованого транспорту для смт. Опішня та сіл Попівка та Малі Будища, які не увійшли у проект [К]. Розрахунок проведено для системи унітарного збору, застосування якої передбачається на першому (поточному) етапі реалізації РПУВ. З метою технологічної уніфікації системи збору ТПВ у громаді, та враховуючи, що по сільським населеним пунктам сміттєвоз працює 1 раз на 3 дні, а інші дні вільні, заплануємо його залучення у схему збору ТПВ по смт. Опішня та селам Попівка та Малі Будища. Враховуючи велику кількість населення у даних населених пунктах та наявність зон багатоквартирної забудови у смт. Опішня, обираємо сміттєвоз з більшим об'ємом кузова. Це автомобіль АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140.

Під час визначенні необхідної кількості та номенклатури спеціалізованих одиниць автотранспорту для перевезення ТПВ рекомендується враховувати:

- дані про фактичний розвиток житлового фонду та підприємств не

виробничої сфери;

- технічну готовність автотранспорту;

- відстань до об'єктів поводження з ТПВ та ін. місцеві умови конкретних населених пунктів.

Кількість сміттєвозів рекомендується визначати за формулою:

$$N_{ca} = \frac{Q_{D \max}}{B * K_{\text{вик}}} \quad (3)$$

де: N_{ca} - необхідна кількість сміттєвозів, шт.;

$Q_{D \max}$ - максимальне добове утворення ТПВ, м³/добу;

B - продуктивність сміттєвоза на протязі робочий день, м³;

$K_{\text{вик}}$ - коефіцієнт використання рухомого складу для даного виконавця послуги (0,7-0,8). Приймаємо для розрахунку 0,75.

Продуктивність сміттєвоза за робочі часи доби рекомендовано розраховувати за формулою:

$$B = n * q \quad (4)$$

де: n - кількість рейсів транспорту, який перевозить ТПВ. Зазвичай, збиральний сміттєвоз за умов селищно-сільського типу логістики ТПВ робить 1-2 ходки за день. Конкретно даний параметр може бути розрахований тільки при безпосередньому плануванні схеми санітарної очистки населеного пункту. Прийmemo для розрахунку усереднений показник 1,5;

q - обсяг ТПВ, який перевозиться за 1 рейс. Середньо-статистичний коефіцієнт пресування, який має місце у схемах санітарного очищення громад Полтавської області становить 3,5-4,5. Приймаємо 4. Тоді обсяг перевезення ТПВ за одну ходку становитиме 52 м³.

Кількість рейсів сміттєвоза за робочі час доби доцільно визначати за формулою:

$$n = \frac{T - \frac{l_0}{V_0}}{t_n + \frac{l_c}{V} + t_p} \quad (5)$$

де: T - тривалість робочого часу, год. Приймаємо 8;

l_0 - нульовий пробіг від гаражу до зони обслуговування, км. Приймаємо 1;

V_0 - середня швидкість подачі сміттєвоза, км/год. (враховуючи особливості дорожньої інфраструктури регіону приймаємо 40 км/год.);

V - експлуатаційна швидкість автомобіля, км/год. (враховуючи особливості дорожньої інфраструктури регіону приймаємо 20 км/год.);

t_n - термін повного навантаження сміттєвоза на ділянці збирання ТПВ. Зазвичай цей параметр становить 1,5-3 години. Прийmemo середнє значення 2,25 год;

l_c - середня відстань перевезень ТПВ, км. За даними картографічного аналізу середня довжина маршруту в одну сторону становить 4 км. Тоді, відстань перевезень приймаємо 8 км;

t_p - час розвантаження сміттєвоза, год. Приймаємо дані з [37] – 0,25 год..

Тоді, за формулою 2.5 маємо значення 0,75. Приймаємо 1 автомобіль.

Кількість рейсів одного автомобіля за день згідно формули 5 становить 2,74. Приймаємо 2. Враховуючи необхідність забезпечення санітарного та технічного обслуговування автомобіля, прийmemo для схеми обслуговування смт. Опішня та сел Попівка та Малі Будища 2 автомобілі. Таким чином, загальна потреба у транспорті з урахуванням технологічного резерву для Опішнянської ТГ становитиме 3 автомобілі.

Розглянемо потребу в автомобілях на другому та третьому етапах перевезень.

Другий та третій етапи – це магістральні перевезення, для яких використовуються спеціалізовані транспортні сміттєвози.

Транспортні смітєвози (рис. 17, 18) призначені для використання у системах двоетапного збору та вивезення твердих побутових відходів. Використовуються для завантаження та транспортування на значні відстані (понад 20 км.) твердих побутових відходів, що доставляються збираючими смітєвозами на смітєперевантажувальні станції.



Рис. 17. Транспортний смітєвоз «HIDRO-MAK».



Рис. 18. Транспортний смітєвоз «FAUN Rotorpress XL».

ВАТ «АВТЕК» є єдиною компанією, що пропонує транспортні півпричіпи виробництва фірми «НІДРО-МАК» об'ємом 40-60м³.

В нашому випадку за даними п.5.2 для обслуговування транзитного потоку ТПВ та вивозу власних відходів громади необхідно максимум 3 транспортних сміттєвози.

Таким чином, для обслуговування Опішнянської ТГ в перспективних планових періодах необхідно орієнтовно 6 спеціалізованих автомобілів: 3 збиральних та 3 транспортних. Точна цифра одиниць спеціалізованого транспорту може бути визначена тільки в ході детального розрахунку схеми санітарного очищення населених пунктів громади.

Висновки до п'ятого розділу

1. Планування системи збору відходів здійснюється з розрахунком на два етапи. На першому етапі передбачається 100% впровадження уніфікованого збору ТПВ в усіх населених пунктах Опішнянської ТГ. Другий етап передбачає 100% реалізацію варіанту роздільного збору ТПВ у всіх населених пунктах Опішнянської ТГ з урахуванням динаміки утворення відходів.

2. Аналіз даних щодо чисельності населення з врахуванням демографічної перспективи сіл Опішнянської ТГ, а також наявності та стану під'їзних шляхів згідно картографічного матеріалу вказує на доцільність виключення з прогнозних розрахунків як неперспективних населених пунктів: Безруки, Яблучне, Хижняківка, Заїки, Бабанське, Клименки, Кольченки, Пругли, Діброва.

3. В майбутньому планується скорочення обсягів утворення ТПВ. Однак це скорочення не є критичним для системи управління відходами і не призведе до суттєвих змін у її логістичній структурі. Дане положення не враховує демографічної динаміки, обумовленої військовим станом, яку на даний час неможливо передбачити.

4. С.м.т. Опішня частково обладнане контейнерними майданчиками. На території сільських населених пунктів Опішнянської ТГ контейнерні майданчики відсутні. Приватні домогосподарства індивідуальними контейнерами не обладнані.

5. Для розрахункового періоду, в якому планується впровадження роздільного збору в планах розвитку Опішнянської ТГ передбачено будівництво сортувально-перевантажувальної станції поблизу села Міські Млини, на перший прогностичний період (2025 рік). Тому, прийнято варіант контейнеризації з обладнанням майданчиків контейнерами для збору двох видів відходів: вторинної сировини (папір, пластик, скло – все в один контейнер) та контейнер для збору змішаних відходів (органічні та інші змішані відходи в окремому контейнері).

6. Орієнтовна проектна кількість контейнерних майданчиків для всієї Опішнянської ТГ становить 195, а загальна орієнтовна потреба в контейнерах всіх типів становить 287 одиниць. Існуюча система збору ТПВ у Опішнянській ТГ не має такої кількості контейнерних майданчиків та контейнерів. Тому, найближчою перспективою розвитку контейнерного забезпечення для Опішнянської ТГ є обладнання більше 150 контейнерних майданчиків та придбання більше 200 євроконтейнерів різних типорозмірів.

7. На даний час пріоритетним є використання євроконтейнерів в комплексі з автомобілями із заднім механізованим завантаженням.

8. Для більшості територій населених пунктів Опішнянської громади архітектурно-планувальні обмеження щодо облаштування контейнерних майданчиків та проїзду спецтранспорту відсутні. Це позбавляє необхідності проведення реконструкції архітектурно-планувальної структури населених пунктів Опішнянської ТГ.

9. Враховуючи те, що в сільських населених пунктах органічний компонент зазвичай утилізується на місці і практично не потрапляє в тару, тривалість видалення ТПВ можна прийняти 7 днів для всіх варіантів розрахунків.

10. У короткостроковій перспективі перший етап збору твердих побутових відходів із населених пунктів у кожному сценарії зачіпає практично всю мережу

автомобільних доріг. Основне навантаження припадає на дороги категорій О і С. Особливо навантаженими є дороги четвертої категорії. Також значне навантаження припадає на деякі дороги 5 категорії.

11. Дво- та триступенева транспортна схема буде максимально реалізована, якщо функціонування регіональної системи поводження з відходами буде організовано за сценаріями 2 та 3. Особливістю цих сценаріїв є розгалужена транспортна система на другому та третьому етапах. Відповідно до РПУВ, більшість основних транспортних шляхів Сценарію 2 також включені в схему маршруту Сценарію 3.

12. Переважна більшість доріг категорій О і С знаходяться в поганому стані. Ці дороги потребують термінового ремонту, особливо дорога С170627. Стан деяких доріг невідомий. Проте, враховуючи загальний розвиток, можна припустити, що ці дороги також знаходяться в незадовільному стані і потребують відновлення.

13. В перспективі на базі СКП «Благоустрій-Описання» можливий розгляд питання створення ділянки з трьох транспортних сміттєвозів для організації магістрального транспортування ТПВ на 2-му та 3-му етапах.

14. Для переважної більшості розрахункових схем збору ТПВ по населених пунктах Опішнянської ТГ, включаючи смт. Опішня та села Попівка та Малі Будища, найбільш оптимальним варіантом є сміттєвоз АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140. Тому, пропонуємо дану модель як типову, на характеристики якої слід орієнтуватись при необхідності закупівлі сміттєвозів для Опішнянської ТГ в найближчий період.

15. Для обслуговування Опішнянської ТГ в перспективних планових періодах необхідно орієнтовно 6 спеціалізованих автомобілів: 3 збиральних та 3 транспортних. Точна цифра одиниць спеціалізованого транспорту може бути визначена тільки в ході детального розрахунку схеми санітарного очищення населених пунктів громади.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розвиток системи управління відходами Опішнянської ТГ є структурною складовою розвитку системи управління відходами Полтавської області і базується на положеннях Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року.

2. Оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумінні тенденцій її розвитку на прогнозний період, які визначаються специфікою регіональних факторів та передбачають інтегровану участь державного, приватного і громадського секторів у формуванні регіональної системи управління відходами.

3. Європейські дослідження стверджують, що найкращою практикою для малих і середніх муніципалітетів є запровадження міжмуніципального співробітництва, що дозволяє впроваджувати заходи, реалізація яких силами окремих муніципалітетів була б занадто дорогою для них. Це може призвести до покращення економічних та екологічних показників системи управління відходами.

4. Планування системи збору відходів здійснюється в декілька етапів: 100% впровадження уніфікованого збору ТПВ в усіх населених пунктах Опішнянської ТГ з поступовим переходом від єдиної системи унітарного збору до системи роздільного збору ТПВ.

5. Для Опішнянської ТГ РПУВ передбачає наявність РООВ для кожного зі сценаріїв. розміщення якого планується на місці існуючого звалища побутових відходів.

6. Питання розрахунку прогнозних обсягів перевезень за демографічними показниками, враховуючи переважно селищно-сільський тип регіональної логістики, потребують доопрацювання з урахуванням соціально-економічних та демографічних тенденцій у регіоні, пов'язаних з військовим саном у країні, які на даний час точно визначити неможливо. Однак, вже зараз на підставі аналізу даних щодо чисельності населення з врахуванням демографічної перспективи сіл

Опішнянської ТГ можна говорити про доцільність виключення з прогнозних розрахунків як неперспективних населених пунктів наступних сел: Бабанське, Безруки, Діброва, Заїки, Клименки, Кольченки, Пругли, Хижняківка, Яблучне.

7. Існуюча система збору ТПВ у Опішнянській ТГ не має необхідної кількості контейнерних майданчиків та контейнерів. Тому, найближчою перспективою розвитку контейнерного забезпечення для Опішнянської ТГ є обладнання більше 150 контейнерних майданчиків та придбання більше 200 євроконтейнерів різних типорозмірів.

8. Розвиток системи збору ТПВ передбачає практично повне залучення мережі автомобільних доріг громади, більшість з яких знаходяться в незадовільному стані і потребують відновлення.

9. Для обслуговування Опішнянської ТГ в перспективних планових періодах необхідно орієнтовно 6 спеціалізованих автомобілів: 3 збиральних та 3 транспортних. Точна цифра одиниць спеціалізованого транспорту може бути визначена тільки в ході детального розрахунку схеми санітарного очищення населених пунктів громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
2. Бредун В.І. Технологічні й екологічні аспекти логістики ТПВ, Збірник наукових праць XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 10-11 грудня 2020 року – Полтава: Полтавська політехніка 2020. – С125-129. ISBN 978-966-616-162-1
3. «Комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами в Полтавській області на 2017-2021 роки»
4. 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., Голика Ю.С. Київ, 2018. — 393 с. ISBN 978-617-7419-05-0.
5. Абрамова М. В. Формування раціональної системи управління твердими побутовими відходами / М.В. Абрамова, І Х. Османов // Вісник економічної науки України. — 2011. — № 2 (20). — С. 6-10.
6. Адміністративне право: навч. посіб. / О. І Остапенко, М. В. Ковалів, Р. В. Кісіль. - К.: Всеукр. асоціація видавців «Правова єдність», 2008. - 533 с.
7. International Data Corporation [Електронний ресурс] / Ведущий поставщик информации и консультационных услуг - Режим доступа: <http://idcukraine.com/ru>
8. Фесіна Ю. Г. Оптимізація логістичного ланцюга поводження з твердими побутовими відходами / Ю. Г. Фесіна // Науковий журнал «Логістика: теорія та практика» Луцького національного технічного університету. - 2011. - №1.- С. 110-126.
9. Скороход І. С. Роль логістики в забезпеченні екобезпечного розвитку регіону / І. С. Скороход, Н. Г. Ребрина // Науковий журнал «Логістика: теорія та практика» Луцького національного технічного університету. - 2011. - №1.- С. 105-110.

10. Recycling - why its important and how to do it. Briefing. September 2008 / Friends of the Earth // <http://www.foe.co.uk/resource/briefings/recycling.pdf>

11. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 січня 2013 р. № 22-р «Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки».

12. Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 р., №187/98-ВР.

13. Остапик Я. / Правові підстави відшкодування моральної шкоди за порушення права на безпечне для життя та здоров'я довкілля / Я. Остапик // Журнал «Екологія. Право. Людина». - № 4—5 (34—35). Львів. - 2007. - С.68.

14. Балюк Г.І. Проблеми удосконалення юридичної відповідальності за екологічні правопорушення в контексті сталого розвитку України // Вісник Київського нац.університету ім. Т.Шевченка. - 2007. - Випуск 74. - С. 7-10.

15. Корпан Р. В. Логістика в системі екологічного менеджменту. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика. 2004. №6. С. 67-76.

16. Методика выбора рациональной схемы при доставке твердых бытовых отходов / [А. В. Павленко, В. Н. Нефёдов, Д. А. Музылёв, Р. Н. Гришаточкин]. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - № 6/3 (60). - 2012. - С.8-11.

17. Процик О. П. Аналіз ефективності роботи сміттєвозів / О. П. Процик, О. Я. Коцюк // Вісник КДПУ. - 2006. - Випуск 6(41). - Ч. 1. - С. 52-54.

18. Моделирование процесса эксплуатации машин для сбора и вывоза твердых бытовых отходов / [А. С. Носенко, Р. В. Каргин, Е. А. Шемшура, М. С. Алтунина]. международную научно-практическую Интернет-конференцию «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании-2012» (18-27 декабря 2012 г.). [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-ofconferences/archives-of-individual-conferences/december-2012>.

19. Горяинов А. Н. Транспортное обслуживание систем сбора бытовых

отходов / А. Н. Горяинов, О .Е. Стариенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - № 1/3 (31). - 2008. - С. 34-37.

20. Шмарин А. А. Методика экономического обоснования перехода на новый тип транспорта для вывоза муниципальных отходов / А. А. Шмарин, А. П. Шмарин // Проблемы экономики и менеджмента. -№ 6 (22). - 2013. - С. 69-72.

21. Герелиця Р. О. Управління транспортною логістикою в сільськогосподарських підприємствах / Р. О. Герелиця, Н. Є. Герелиця // Всеукр. наук.-виробн. журнал «Інноваційна економіка». - Житомир, 2010. - С. 292 - 298.

22. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 07.06.2010 № 176 «Методичні рекомендації з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації побутових відходів».

23. Бублик М. І. Механізм регулювання техногенних збитків промислових підприємств: логістика рециклювання як інструмент його застосування / М. І. Бублик // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - 2012. - № 749 : Логістика. - С. 530-537.

24. 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.

25. J. Sarkis, M.M. Helms, A.A. Hervani, Reverse logistics and social sustainability, Corporate Social Responsibility and Environmental Management 17 (2010), 337-354.

26. T.J. Barker, Z.B. Zabinsky, Reverse logistics network design: A conceptual framework for decision making, International Journal of Sustainable Engineering 1 (2008), 250-260.

27. Evgeny Vitvitsky, Elena Galaktionova, Natalya Yuryeva Optimization of the Schedule for Road Transportation of "Tails" Recycling of Solid Municipal Waste. XII International Conference on Transport Infrastructure: Territory Development and Sustainability, Transportation Research Procedia 61 (2022) 185–190.

28. Bel, G., Warner, M. (2015). Inter-municipal cooperation and costs: Expectations and evidence. *Public Administration*, 93(1), 52-67.
29. Djemaci, B. (2009). Public waste management services in France: National analysis and case studies of Paris, Rouen and Besançon. CIRIEC Report, 2009/2. Available at www.ciriec.ulg.ac.be,
30. ACR+ (2014). The EU Capital Cities waste management benchmark. ACR+, Brussels.
31. AMEC (no date). Design of New Alternate Week Waste Collection Rounds: Sefton Metropolitan Borough Council. AMEC website: http://www.amec-ukenvironment.com/logistics/Downloads/pp_1207.pdf
32. Dekker, R., Bloemhof, J., Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, Volume 219, Issue 3, 16 June 2012, Pages 671-679, ISSN 0377-2217.
33. WRAP (2010). Use of Vehicle Routing and Scheduling Software in CDE Waste Collection. Report written by Entec for WRAP, Oxon.
34. Ricardo-AEA (2012). Opportunities to overcome the barriers to uptake of low emission technologies for each commercial vehicle duty cycle. Ricardo-AEA Ltd, London.
35. Di Maria F., Micale C. (2013). Impact of source segregation intensity of solid waste on fuel consumption and collection costs. *Waste management* (33) 2170-2176.
36. Опішня. Генеральний план смт. Опішня на території Опішнянської селищної ради Зінківського району Полтавської області. Розділ «Охорона навколишнього природного середовища» (Звіт про стратегічну екологічну оцінку), том 3.- Полтава, 2020.- 30с.
37. М. В. Кошелєв, Розробка проекту системи збору твердих побутових відходів для сільських населених пунктів Опішнянської територіальної громади. Кваліфікаційна робота бакалавра».- Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2022.-81с.

38. Бредун В.І. Проблеми збору твердих побутових відходів у населених пунктах Полтавської області, пов'язані з їх архітектурно-планувальними особливостями. Архітектура: естетика + екологія + економіка: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції = Architecture: Aesthetic+Ecology +Economics : IV International Scientific Practical Conference Proceedings / Полт. націоналки, техн, ун-т ім. Ю. Кондратюка - Полтава: ПолтНТУ, 2019.-229 с.

39. Перелік автомобільних доріг загального користування державного значення Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 р. № 55

40. ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги».

41. NAVIZOR. Стан доріг. Режим доступу: <http://navizor.com/>

ДОДАТКИ

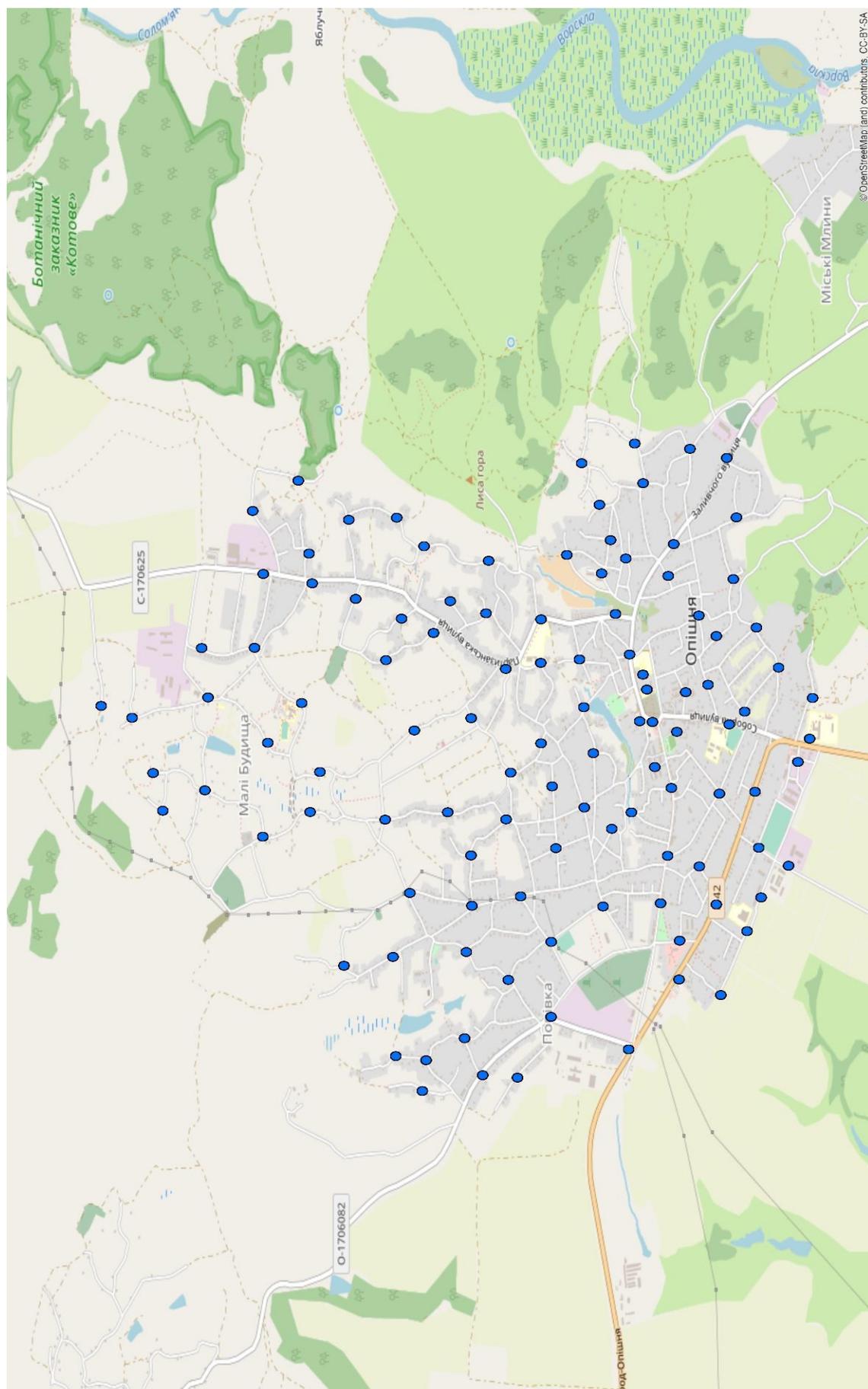
Додаток А

Обсяг ресурсоцінних компонентів ТПВ (потенціал вторсировини) у Опішнянській ТГ

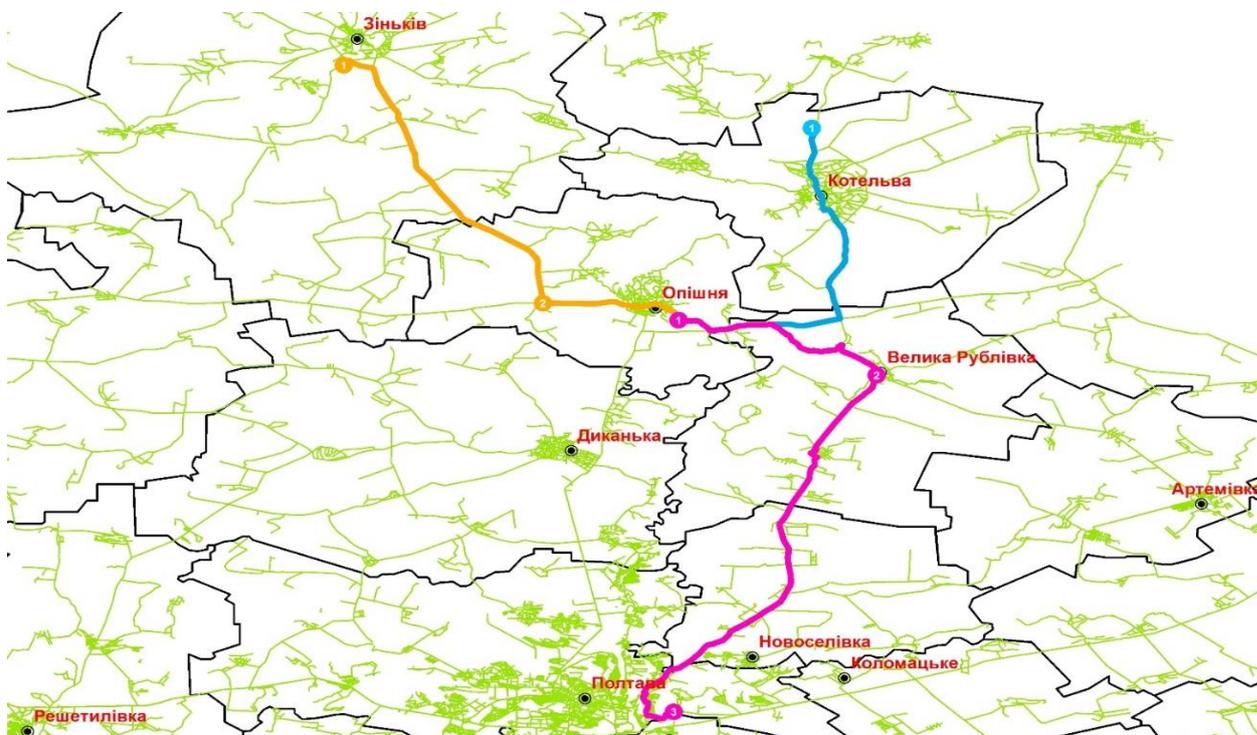
		Компоненти відходів, м ³ /рік									
Загальна кількість утворення ТПВ		Органічні відходи	Папір, картон	Пластик	Скло (посуд, контейнери, та ін.)	Метал (чорний, кольоровий)	Текстиль (старий одяг, бавовна, текстиль і взуття)	Дерево (тирса, стружка, шматки дерева, солома)	Небезпечні	Кістки, шкіра, гума	Мінерали невеликої част., інше
2020 рік											
т/рік	3982,2	1091,3	74,332	60,203	1048,5	321,41	86,788	164,22	42,442	253,46	839,59
м ³ /рік	22123	6062,5	412,96	334,46	5825,1	1785,6	482,16	912,35	235,79	1408,1	4664,4
2025 рік											
т/рік	3314,9	847,4	57,709	46,743	814,2	249,59	67,431	127,52	32,946	196,79	652
м ³ /рік	18416	4707,8	320,6	259,68	4523,4	1386,6	374,62	708,46	183,04	1093,3	3622,2
2030 рік											
т/рік	3210,4	784,66	53,438	43,251	753,95	231,1	62,424	118,12	30,515	182,23	603,73
м ³ /рік	17836	4359,2	296,88	240,28	4188,6	1283,9	346,8	656,23	169,53	1012,4	3354

Додаток Б

Схема розташування контейнерних майданчиків по смт. Опішня та селам Попівка та Малі Будища



Карти маршрутів магістрального транспортування ТПВ територію Опішнянської ТГ



 [БВ11] маршрути

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 "Аналіз тенденції розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади"

*Виконав магістрант групи 601-МТЗ спеціальність
183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Миколайчик Т.І.
Керівник к.т.н, доцент кафедри прикладної екології
та природокористування
Бредун В. І.*

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Мета дослідження – підвищення ефективності системи поводження з відходами у Полтавській області шляхом аналізу перспектив організації логістичної складової систем управління відходами на рівні окремих громад.

Завдання дослідження:

- встановити чинники, що впливають на ефективність логістичної структури системи управління відходами Полтавської області та Опішнянської громади;
- проаналізувати концептуальні положення Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року за наступними показниками:
 - планування регіональних об'єктів поводження з відходами за різних сценаріїв розвитку системи управління відходами Полтавської області;
 - тенденції демографічного розвитку регіону;
 - транспортне забезпечення;
 - структура та якість дорожньої мережі;
- проаналізувати регіональні особливості Опішнянської територіальної громади як об'єкту логістичного планування системи поводження з відходами на рівні громади та області;
- на основі аналізу визначити перспективні тенденції логістичної організації системи управління відходами Опішнянської ТГ як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області на найближчі 10 років.

Об'єкт дослідження: логістичні аспекти раціонального планування систем збору та транспортування ТПВ.

Предмет дослідження: регіональні та загально-концептуальні фактори, що впливають на розвиток системи управління відходами Опішнянської громади як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області.

Наукова новизна:

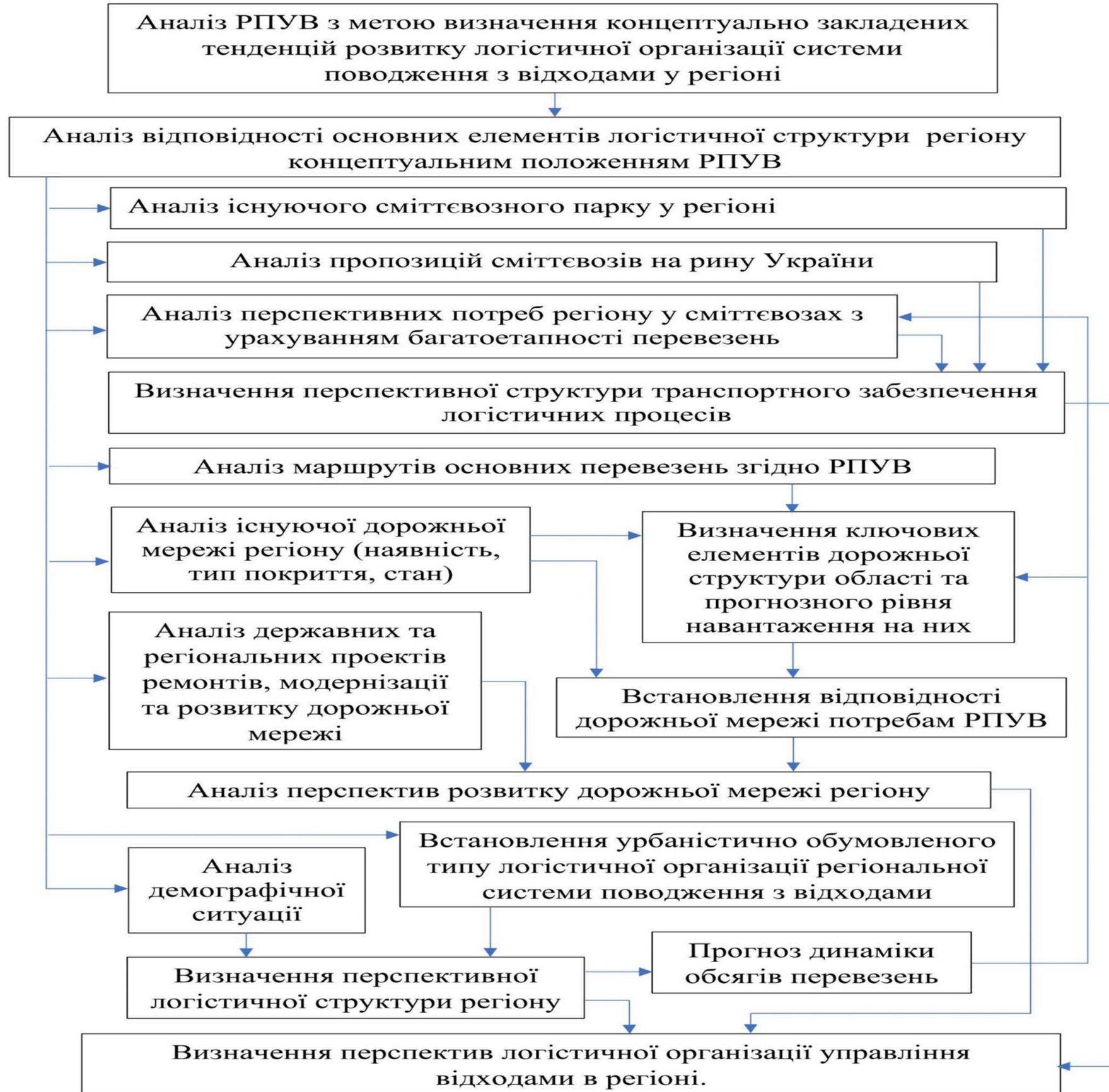
- вперше визначено перспективні тенденції логістичної організації системи управління відходами Опішнянської ТГ як окремого об'єкту логістичного планування та структурної складової системи управління відходами Полтавської області на найближчі 10 років;
- набули подальшого розвитку методи науково-практичного прогнозування тенденції формування регіональних систем управління відходами.

Практичне значення одержаних результатів:

- запропоновані в роботі теоретичні положення і методичні підходи дозволяють провести наукове обґрунтування першочергових напрямків модернізації регіональної системи поводження з відходами на рівні громади;
- результати аналізу технологічних складових логістичної системи можуть бути передані до адміністрації Опішнянської ТГ.

						601-МТЗ 9979200 МР		
						Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади		
Ізм.	Колір	Лист	№зак.	Подп.	Дата			
Розробив	Миколайчук Т.					Стандія	Лист	Листів
Керівник	Бевен В.					Характеристика роботи		
						2 15		
						Мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження, наукова новизна, практична цінність		
Зав. кафедрою	Степанова О.В.					Міс. "Полтавська область" поточного (т.ч. "Опішнянська територіальна громада") району прикладної екології та природокористування		
						Формат А1		

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ



601-МТЗ 9979200 МР					
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішніянської територіальної громади					
Ім'я	Кільк.	Лист	№Розк.	Підп.	Дата
Розробив	Миколайчук І.				
Керівник	Бевен В.				
Структурно-логічна схема дослідження				Стандія	Лист
Схема етапів дослідження				3	15
Мі "Інноваційна платформа ім. М. Коцюбинського" національного екологічного університету				Фермат АТ	
Зав. кафедри	Степанюк О.В.				

Спеціалізатор
Варх. №44, №1
Лист. у даній
Мас. №104

УКРАЇНСЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ЗБОРУ ТПВ

<p>Абрамова М. В. Формування раціональної системи управління твердими побутовими відходами / М.В. Абрамова, І.Х. Османов // Вісник економічної науки України. — 2011. — № 2 (20). — С. 6–10.</p>	<p>Розглянуто та запропоновано систему управління збиранням та захороненням ТПВ, яка відповідає принципам системності, цільової ієрархії, економічної та екологічної ефективності.</p>
<p>Адміністративне право: навч. посіб. / О. І. Остапенко, М. В. Ковалів, Р. В. Кісіль. – К.: Всеукр. асоціація видавців «Правова єдність», 2008. – 533 с. International Data Corporation [Електронний ресурс] / Ведущий поставщик информации и консультационных услуг – Режим доступа: http://idcukraine.com/ru</p>	<p>Прогноз кількості електронних відходів</p>
<p>Фесіна Ю. Г. Оптимізація логістичного ланцюга поводження з твердими побутовими відходами / Ю. Г. Фесіна // Науковий журнал «Логістика: теорія та практика» Луцького національного технічного університету. – 2011. – №1.– С. 110–126.</p>	<p>Розглядаються проблеми сортування відходів, проблеми транспортної логістики відходів, виникнення логістичних витрат. Визначено основні моделі реалізації логістичного процесу поводження з відходами.</p>
<p>Скороход І. С. Роль логістики в забезпеченні екобезпечного розвитку регіону / І. С. Скороход, Н. Г. Ребрина // Науковий журнал «Логістика: теорія та практика» Луцького національного технічного університету. – 2011. – №1.– С. 105–110.</p>	<p>Розкрито особливості екологізації логістичних систем, обґрунтовано необхідність створення ресурсозберігаючих логістичних систем, визначено основні напрямки формування логістичних систем як елементу формування екологічно безпечного розвитку території</p>
<p>Recycling – why its important and how to do it. Briefing, September 2008 / Friends of the Earth // http://www.foe.co.uk/resource/briefings/recycling.pdf</p>	<p>Переваги використання відходів як вторинного ресурсу перед традиційним видаленням.</p>
<p>Балюк Г.І. Проблеми удосконалення юридичної відповідальності за екологічні правопорушення в контексті сталого розвитку України // Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка. – 2007. – Випуск 74. – С. 7–10.</p>	<p>Розглядаються фактори, що впливають на результативність провадження справ про адміністративне правопорушення законодавства в екологічній галузі</p>
<p>Корпан Р. В. Логістика в системі екологічного менеджменту. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика. 2004. №6. С. 67–76.</p>	<p>Предметом дослідження з управління транспортними потоками при управлінні відходами на регіональному рівні. Однак автори більше акцентують увагу на економічній складовій утилізації відходів, аніж на ефективності спецтранспорту.</p>
<p>Методика вибора раціональної схеми при доставке твердых бытовых отходов / [А. В. Павленко, В. Н. Нефёдов, Д. А. Музылёв, Р. Н. Гришаточкин]. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 6/3 (60). – 2012. – С.8–11.</p>	<p>Представлено методику визначення раціональної вантажопідйомності сміттєвозів з наявного модельного ряду автомобілів, яка дозволяє підібрати марку автомобіля, що відповідає можливому об'єму перевезень.</p>
<p>Процик О. П. Аналіз ефективності роботи сміттєвозів / О. П. Процик, О. Я. Коцюк // Вісник КДПУ. – 2006. – Випуск 6(41). – Ч. 1. – С. 52–54.</p>	<p>Автори стверджують, що єдиним критерієм, за яким можна охарактеризувати всі групи операцій, є час виконання. Крім того, розподіл операцій за часом є основною ознакою надійності транспорту.</p>
<p>Моделирование процесса эксплуатации машин для сбора и вывоза твердых бытовых отходов / [А. С. Носенко, Р. В. Каргин, Е. А. Шемшур, М. С. Алтунина] международную научно-практическую Интернет-конференцию «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании-2012» (18–27 декабря 2012 г.). [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-ofconferences/archives-of-individual-conferences/december-2012.</p>	<p>Розглянуто питання експлуатації сміттєвозів, процеси, що відбуваються в системі «Сміттєвози – умови експлуатації», структурну схему алгоритму оптимізація періодичності технічного обслуговування та ремонтів з мінімальними витратами на планове обслуговування та відновлення працездатного стану.</p>
<p>Горяинов А. Н. Транспортное обслуживание систем сбора бытовых отходов / А. Н. Горяинов, О. Е. Стариенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 1/3 (31). – 2008. – С. 34–37.</p>	<p>Представлені наукові погляди на транспортне обслуговування систем збору побутових відходів. Розглянуто підхід до дослідження систем збору твердих побутових відходів та взаємозв'язок її окремих складових.</p>
<p>Шмарин А. А. Методика экономического обоснования перехода на новый тип транспорта для вывоза муниципальных отходов / А. А. Шмарин, А. П. Шмарин // Проблемы экономики и менеджмента. –№ 6 (22). – 2013. – С. 69–72.</p>	<p>Розглянуто методику визначення економічної доцільності переходу на оновлену структуру парку автотранспорту, задіяного на вивезенні твердих побутових відходів.</p>
<p>Герелиця Р. О. Управление транспортной логистикой в сельскогосподарських підприємствах / Р. О. Герелиця, Н. Е. Герелиця // Всеукр. наук.-виробн. журнал «Інноваційна економіка». – Житомир, 2010. – С. 292 – 298.</p>	<p>Досліджено умови вибору транспортного засобу для певних умов експлуатації за максимальною продуктивністю є величина максимальної дальності перевезення, при якій використання транспортного засобу стає пріоритетним за рентабельністю порівняно з іншими.</p>
<p>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.</p>	<p>Доведено, що ефективність використання сміттєвоза залежить від маси та об'єму відходів, які можуть транспортуватись, а також від маси автомобіля, його габаритних розмірів і конструкції кузова.</p>

						601-МТЗ 9979200 МР			
						Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади			
Ізв.	Копія	Лист	№зак.	Подп.	Дата	Українські дослідження проблем організації систем збору ТПВ	Стандія	Лист	Листов
Розробив	Миколайчук І.							4	15
Керівник	Бевзи В.								
						Результати літературного огляду			
Зав. кафедри	Степанюк О.В.					№1 "Інноваційна економіка" (журнал прикладної екології та природокористування)			
						Формат А1			

Сторінка № 4
 Всього сторінок 15
 Дата: _____
 № документа: _____

СТРУКТУРА ВІДХОДОУТВОРЕННЯ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ

Склад та чисельність населення Опішнянської ТГ за даними [1]

Назва населеного пункту	Чисельність населення
Всього	10452
смт Опішня	6003
с. Попівка	864
с. Батьки	742
с. Човно-Федорівка	568
с. Малі Будища	548
с. Заїченці	382
с. Міські Млини	231
с. Волошкове	225
с. Глинське	224
с. Карабазівка	163
с. Вільхове	100
с. Мисики	73
с. Лазьки	63
с. Васьки	53
с. Бухалівка	38
с. Устименки	28
с. Корлюкове	27
с. Вінтенці	23
с. Деряги	23
с. Драни	16
с. Лавринці	12
с. Кирякове	10
с. Діброва	8
с. Клименки	6
с. Кольченки	5
с. Пругли	5
с. Яблучне	4
с. Баданське	4
с. Хижняківка	3
с. Заїки	1
с. Безруки	0

Визначення коефіцієнту зміни кількості населення відносно базового 2020 року

Рік	Чисельність наявного населення, осіб					
	всього	коефіцієнт зміни кількості населення	у тому числі			
			міське	коефіцієнт зміни кількості населення	сільське	коефіцієнт зміни кількості населення
2020	10452	-	6003	-	4449	-
2025	9750	0,93287	5742	0,95664	4008	0,90087
2030	9322	0,89192	5625	0,93704	3697	0,83097

Кількість населення та обсяг утворення ТПВ у проектних періодах

Назва об'єднаної громади	2020 рік		2025 рік			2030 рік
	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.	чисельність населення, осіб	кількості ТПВ, т.
Опішнянська	10452	3982,2	9336	3781,08	8536	3661,95

Обсяг ресурсоцінних компонентів ТПВ (потенціал вторсировини) у Опішнянській ТГ

	Загальна кількість утворення ТПВ	Компоненти відходів, м³/рік									
		Органічні відходи	Папір, картон	Пластик	Скло (посуд, контейнери, світильники та ін.)	Метал (чорний, кольоровий)	Текстиль (старий одяг, бавовна, текстиль і взуття)	Дерево (турса, стружка, шматки дерева, солома)	Небезпечні	Кістки, шкіра, гума	Мінерали невеликі част., інше
2020 рік											
т/рік	3982,2	1091,3	74,332	60,203	1048,5	321,41	86,788	164,22	42,442	253,46	839,59
м³/рік	22123	6062,5	412,96	334,46	5825,1	1785,6	482,16	912,35	235,79	1408,1	4664,4
2025 рік											
т/рік	3314,9	847,4	57,709	46,743	814,2	249,59	67,431	127,52	32,946	196,79	652
м³/рік	18416	4707,8	320,6	259,68	4523,4	1386,6	374,62	708,46	183,04	1093,3	3622,2
2030 рік											
т/рік	3210,4	784,66	53,438	43,251	753,95	231,1	62,424	118,12	30,515	182,23	603,73
м³/рік	17836	4359,2	296,88	240,28	4188,6	1283,9	346,8	656,23	169,53	1012,4	3354

601-МТЗ 9979200 МР

Аналіз тенденції розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади

Ізв.	Копія	Лист	Міжж.	Підп.	Дата
Розробив	Миколайчук Т.				
Керівник	Бевенюк В.				

Структура відходоутворення Опішнянської ТГ

Стаття	Лист	Листів
	6	15

Склад населення обсяг відходів

Мі "Інноваційна платформа ім. М. Коцюбинського" національного екологічного підприємства

Зав. кафедри: Степанова О.В.

Фермент А1

ОБ'ЄКТИ РООВ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ

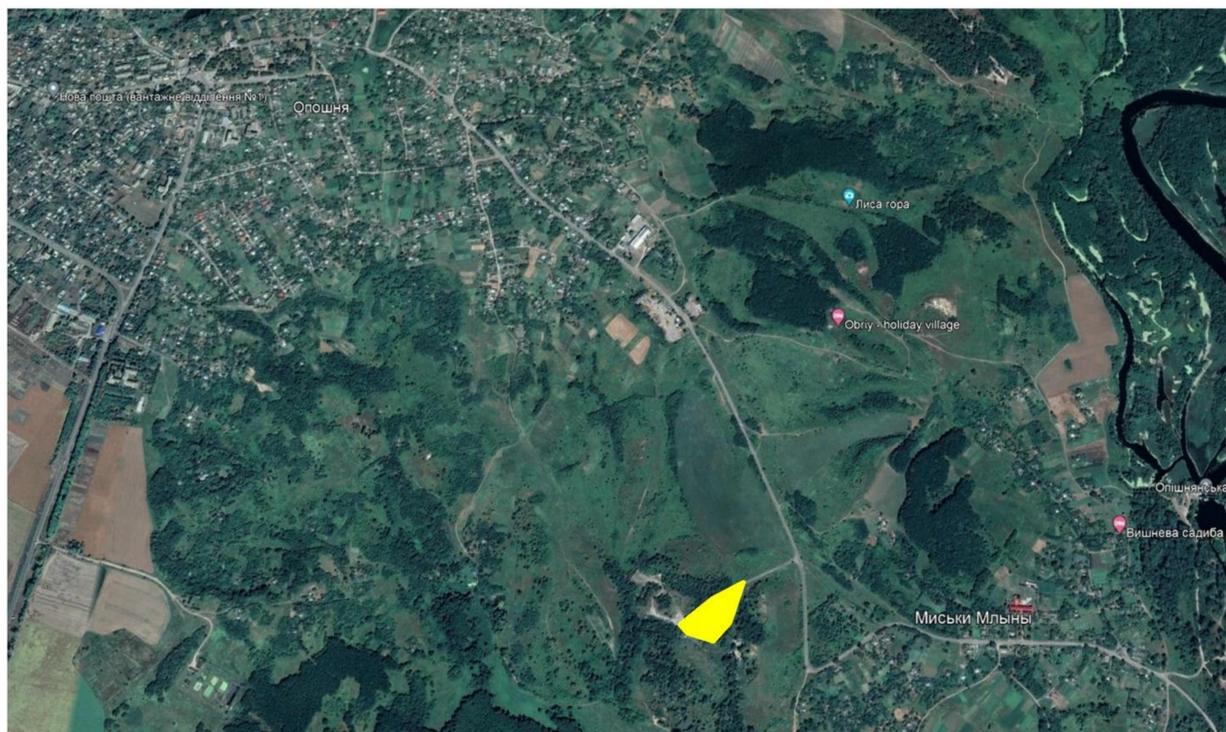
Характеристики переважувальні станції за
варіантами кластеризації

Варіант	Планована потужність, тон/рік	Зона охоплення
Варіант №1 4 кластери	16996,7	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ
Варіант №2 3 кластери	16996,7	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ
Варіант №3 5 кластерів	8726,6	Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ

Планування об'єктів РООВ на території Опішнянської ТГ

План розвитку	Об'єкт РООВ	Зони охоплення
Сценарій 1		
Варіант 1	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Варіант 2	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Варіант 2	Тимчасове звалище	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Сценарій 2		
Варіант 1	СС	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Варіант 2	СС	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Варіант 2	СС	Опішнянська ТГ, В-Рудлівська ТГ
Сценарій 3		
Варіант 1	ПС	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ
Варіант 2	ПС	Зіньківська ТГ, Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ
Варіант 2	ПС	Опішнянська ТГ, Котелевська ТГ, Велико-Рудлівська ТГ

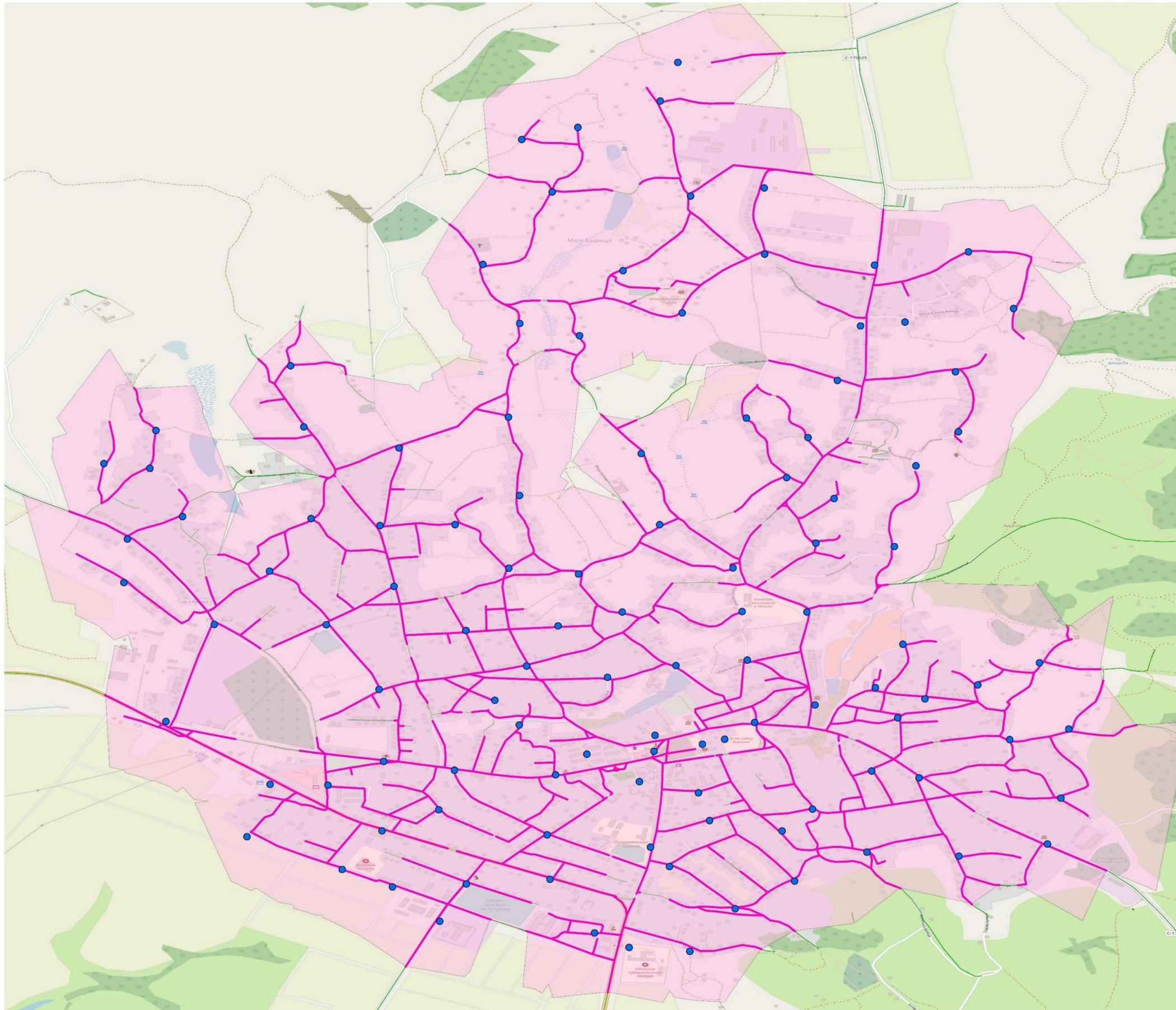
Розташування об'єкту РООВ Опішнянської ТГ



 – об'єкт РООВ

601-МТЗ 9979200 МР					
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади					
Ізв.	Копія	Лист	№	Підп.	Дата
Розробив	Миколайчук Т.				
Керівник	Бевен В.				
Об'єкти РООВ Опішнянської ТГ				Стандія	Лист
					15
Планування, характеристики, розташування				№1 "Територіальна потужність (т.т. Концентрація) норма прикладної екології та природокористування"	
Зав. картами	Степанова О.В.			Формат	A1

ПРОЕКТ РОЗТАШУВАННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ МАЙДАНЧИКІВ У СМТ. ОПІШНЯ, СЕЛАХ МАЛІ БУДИЩА ТА ПОПІВКА



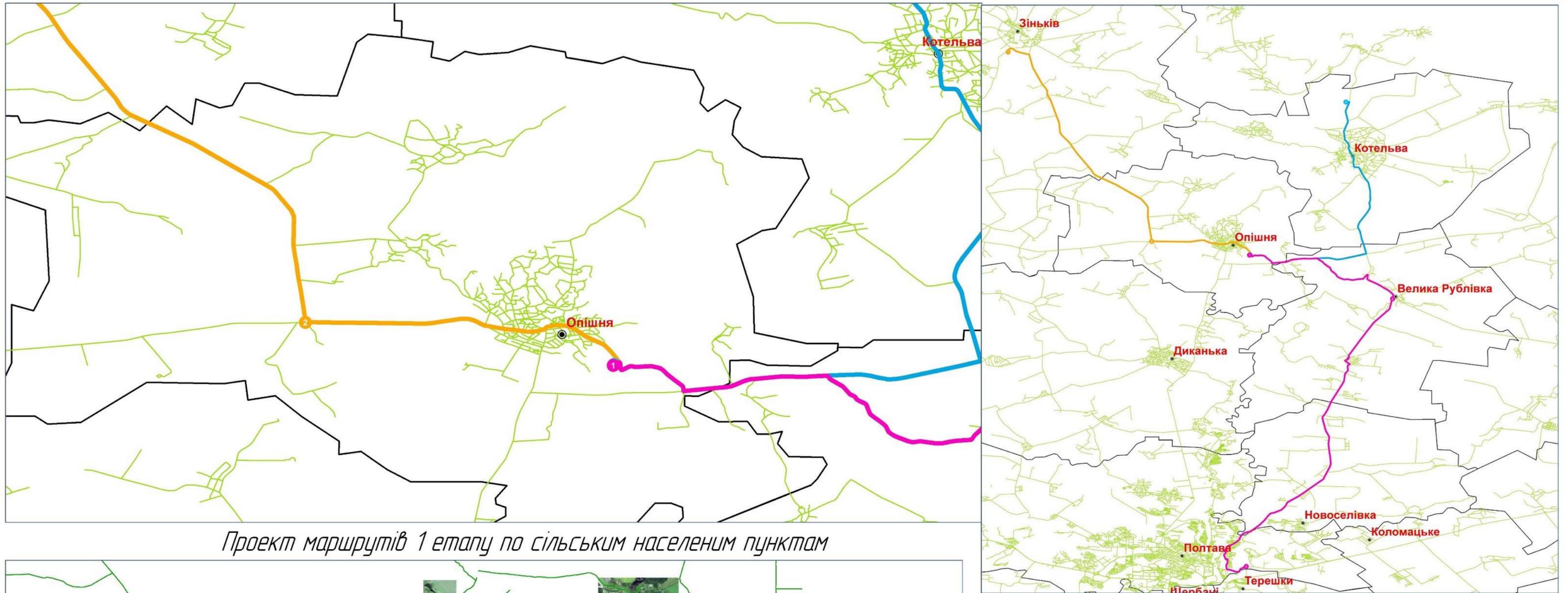
- ЗОНИ ОХОПЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ МАЙДАНЧИКІВ
- КОНТЕЙНЕРНІ МАЙДАНЧИКИ

Специфікація	
№ документа	
№ листа	
№ аркуша	

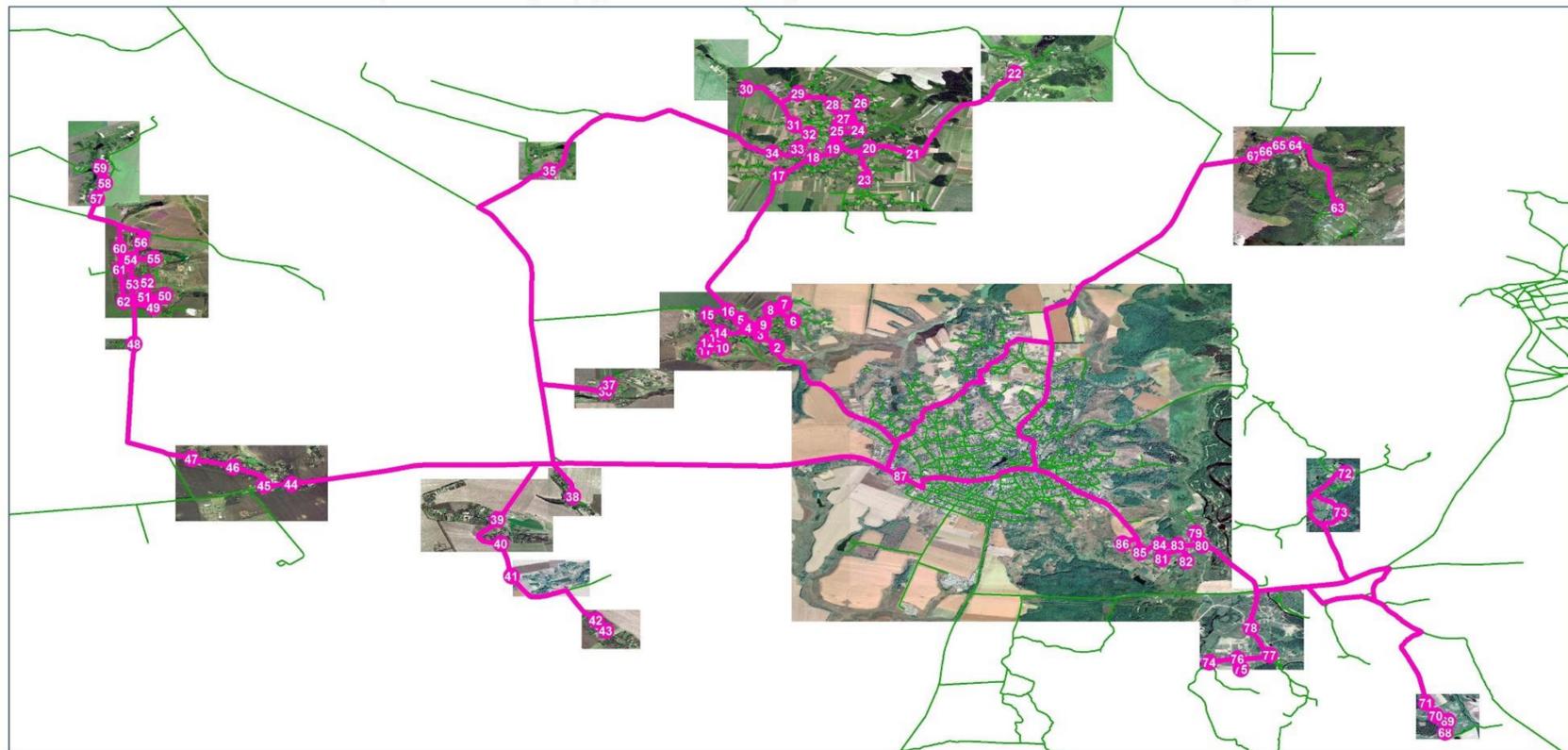
601-МТЗ 9979200 МР					
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади					
Ім'я	Копиць	Лист	№/Кож.	Лист	Дата
Розробив	Михайлик Т.І.				
Керівник	Бевзи В.І.				
Проект розташування контейнерних майданчиків у смт. Опішня, селах Малі Будища та Попівка				Стандія	Лист
					15
Місця розташування та зони охоплення				№1 "Попівка" поточна ст. в. Конфорта" карта в графічній екалі та привласненні	
Зав. кафедр	Степана О.В.			Формат	A1

МАРШРУТИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТПВ ТЕРИТОРІЄЮ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ

Магістральні перевезення 2 та 3 етапів



Проект маршрутів 1 етапу по сільським населеним пунктам



					601-МТЗ 9979200 МР				
					Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади				
Ім'я	Колір	Лист	Місць	Підп.	Дата	Маршрути перевезень ТПВ територією Опішнянської ТГ	Стандія	Лист	Листів
Розробив	Місцеві	11						9	15
Керівник	Бевди	ВЛ							
					Схеми маршрутів перевезень			№1 "Велика територія" (м. Опішня) №2 "Місцеві" (с. Бевди) №3 "Велика територія" (с. Бевди) №4 "Місцеві" (с. Бевди) №5 "Велика територія" (с. Бевди) №6 "Місцеві" (с. Бевди) №7 "Велика територія" (с. Бевди) №8 "Місцеві" (с. Бевди) №9 "Велика територія" (с. Бевди) №10 "Місцеві" (с. Бевди) №11 "Велика територія" (с. Бевди) №12 "Місцеві" (с. Бевди) №13 "Велика територія" (с. Бевди) №14 "Місцеві" (с. Бевди) №15 "Велика територія" (с. Бевди) №16 "Місцеві" (с. Бевди) №17 "Велика територія" (с. Бевди) №18 "Місцеві" (с. Бевди) №19 "Велика територія" (с. Бевди) №20 "Місцеві" (с. Бевди) №21 "Велика територія" (с. Бевди) №22 "Місцеві" (с. Бевди) №23 "Велика територія" (с. Бевди) №24 "Місцеві" (с. Бевди) №25 "Велика територія" (с. Бевди) №26 "Місцеві" (с. Бевди) №27 "Велика територія" (с. Бевди) №28 "Місцеві" (с. Бевди) №29 "Велика територія" (с. Бевди) №30 "Місцеві" (с. Бевди) №31 "Велика територія" (с. Бевди) №32 "Місцеві" (с. Бевди) №33 "Велика територія" (с. Бевди) №34 "Місцеві" (с. Бевди) №35 "Велика територія" (с. Бевди) №36 "Місцеві" (с. Бевди) №37 "Велика територія" (с. Бевди) №38 "Місцеві" (с. Бевди) №39 "Велика територія" (с. Бевди) №40 "Місцеві" (с. Бевди) №41 "Велика територія" (с. Бевди) №42 "Місцеві" (с. Бевди) №43 "Велика територія" (с. Бевди) №44 "Місцеві" (с. Бевди) №45 "Велика територія" (с. Бевди) №46 "Місцеві" (с. Бевди) №47 "Велика територія" (с. Бевди) №48 "Місцеві" (с. Бевди) №49 "Велика територія" (с. Бевди) №50 "Місцеві" (с. Бевди) №51 "Велика територія" (с. Бевди) №52 "Місцеві" (с. Бевди) №53 "Велика територія" (с. Бевди) №54 "Місцеві" (с. Бевди) №55 "Велика територія" (с. Бевди) №56 "Місцеві" (с. Бевди) №57 "Велика територія" (с. Бевди) №58 "Місцеві" (с. Бевди) №59 "Велика територія" (с. Бевди) №60 "Місцеві" (с. Бевди) №61 "Велика територія" (с. Бевди) №62 "Місцеві" (с. Бевди) №63 "Велика територія" (с. Бевди) №64 "Місцеві" (с. Бевди) №65 "Велика територія" (с. Бевди) №66 "Місцеві" (с. Бевди) №67 "Велика територія" (с. Бевди) №68 "Місцеві" (с. Бевди) №69 "Велика територія" (с. Бевди) №70 "Місцеві" (с. Бевди) №71 "Велика територія" (с. Бевди) №72 "Місцеві" (с. Бевди) №73 "Велика територія" (с. Бевди) №74 "Місцеві" (с. Бевди) №75 "Велика територія" (с. Бевди) №76 "Місцеві" (с. Бевди) №77 "Велика територія" (с. Бевди) №78 "Місцеві" (с. Бевди) №79 "Велика територія" (с. Бевди) №80 "Місцеві" (с. Бевди) №81 "Велика територія" (с. Бевди) №82 "Місцеві" (с. Бевди) №83 "Велика територія" (с. Бевди) №84 "Місцеві" (с. Бевди) №85 "Велика територія" (с. Бевди) №86 "Місцеві" (с. Бевди) №87 "Велика територія" (с. Бевди)	
Зав. кафедр	Степанів	ОВЗ							

Лист № 9

ХАРАКТЕРИСТИКА ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ ОПІШНЯНСЬКОЇ ТГ, ЩО ЗАДІЯНА В МАРШРУТАХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТПВ

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

№ дороги	Маршрут	Стан
<i>Національні</i>		
H-12	Суми – Полтава	Добрий, задовільний
<i>Регіональні</i>		
P-42	Лубни–Миргород–Опішня	Добрий
<i>Обласні</i>		
01702368	Гадяч – Опішня	Добрий
01706082	Батьки – Заїченці – Попівка	Поганий
01706083	Опішня – Малі Будища	Поганий
01706084	Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове	Поганий
<i>Районні</i>		
С170621	Батьки – Лазки	Задовільний
С170623	/Гадяч – Опішня/ – Заїченці	Поганий
С170624	/Гадяч – Опішня/ – Устименки	Поганий
С170625	Глинське – Малі Будища	Невідомо
С170626	Опішня – Міські Млини – Карадазівка	Поганий
С170627	Вільхове – Васьки	Дуже поганий
С170629	/Гадяч – Опішня/ – Кірякове	Невідомо
С170631	/P-42/ – Бухалівка	Невідомо
С170637	/Покровське – Човно–Федорівка – Волошкове/ – Мисики	Невідомо

Логістична структура 2-го та 3-го транспортних ділянок у сценаріях 2 та 3

Маршрут	Номер дороги	Населений пункт, через який пролягає маршрут
Опішня – Затурине	1) С170626, 2) Н12	1) Міські Млини, 2) Лихачівка,
Зіньків – Опішня	1) 01702368, 2) Р42	1) Шилівка, 2) Опішня
Котельва – Опішня	1) Н12, 2) С170626	1) Лихачівка, 2) Міські Млини

Особливості логістичної структури маршрутів транспортування ТПВ на другому та третьому етапах транспортування за сценаріями 3 та 2. Параметри дороги.

Маршрут (схема перевезень)	Відстань транспортування, км	Задіяні шляхи				
		Номер дороги	Категорія дороги	Пропускна здатність, машин /добу	Допустима швидкість, км/год	Допустиме навантаження, на вісь, кН
Опішня – Затурине	52,5	1) С170626,	5	<150	90	60
		2) Н12,	3	>1000–3000	90	115
		3) 01710369	4	>150–1000	90	100
		4) 01719360	4	>150–1000	90	100
Зіньків – Опішня	39	1) 01702368,	4	>150–1000	90	100
		2) Р42.	3	>1000–3000	90	115
Котельва – Опішня	32	1) Н12,	3	>1000–3000	90	115
		2) С170626	5	<150	90	60

601-МТЗ 9979200 МР						
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади						
Ізв.	Копія	Лист	Мітка	Підп.	Дата	
Розробив	Миколайчук Т.					
Керівник	Бевенюк В.					
Характеристика дорожньої мережі Опішнянської ТГ, що задіяна в маршрутах перевезень ТПВ					Стандія	Лист
Пропускна здатність та стан доріг					11	15
Мі "Технічна платформа" (м. Кіровоград) розробка прикладної екологічної програми управління відходами					Фермент АТ	

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Регіональні передумови розвитку системи поводження з відходами у Опішнянській ТГ

1. Серед побутових відходів, які збираються в населених пунктах, переважаючим видом є змішані комунальні відходи, у тому числі тверді побутові відходи — близько 98% від загального обсягу зібраних відходів.
2. В регіоні відсутня інфраструктура для переробки побутових відходів, тому основним напрямком утилізації побутових відходів у Полтавській області та Опішнянській ТГ було захоронення на місцевих полігонах та/або стихійні звалища в регіоні, які не відповідають більшості вимог екологічної безпеки, що погіршує естетичні показники території та сприяє погіршенню санітарно-епідеміологічної ситуації в територіальній громаді. Таким чином, існуюча система санітарної очистки ТГ не виконує свої функції в повній мірі.
3. Для Опішнянської ТГ РПУВ передбачає наявність РООВ для кожного зі сценаріїв. Розміщення запланованого об'єкту з переробки та захоронення побутових відходів планується на місці існуючого звалища побутових відходів.
4. С.м.т. Опішня частково обладнане контейнерними майданчиками. На території сільських населених пунктів Опішнянської ТГ контейнерні майданчики відсутні. Приватні домогосподарства індивідуальними контейнерами не обладнані.
5. Опішнянська громада має у своєму складі населені пункти сільського типу. Тому, для розрахунків чисельності населення на прогностичні періоди 2025 та 2030 років для громади, доцільно використовувати коефіцієнт зміни кількості сільського населення.
6. До 2022 року прогностичною тенденцією відходоутворення у Опішнянській ТГ було поступове зменшення обсягів відходів. Питання розрахунку прогностичних обсягів перевезень за демографічними показниками, враховуючи переважно селищно-сільський тип регіональної логістики, потребують доопрацювання з урахуванням соціально-економічних та демографічних тенденцій у регіоні, пов'язаних з військовим саном у країні, які на даний час точно визначити неможливо.

Концептуальні положення логістичного планування

1. Система управління відходами Опішнянської ТГ тісно інтегрована в систему управління відходами Полтавської області передбачену Регіональним планом управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
2. Регіональний план управління відходами передбачає поступове збільшення частки населення в системі централізованого збору побутових відходів (з метою охоплення до 2030 року до 90% населення області) з одночасним переходом на багаторівневу структуру їх збору і транспортування.
3. РПУВ передбачає поступовий перехід від єдиної системи унітарного збору до системи роздільного збору ТПВ.
4. Для регіонального рівня поводження з відходами визначальним для економічної, технологічної та екологічної ефективності системи поводження з відходами є питання розвитку логістичних систем збору відходів, у тому числі побутових.
5. Необхідним етапом ефективного впровадження регіональних систем управління відходами є розробка або адаптація схем санітарного очищення населених пунктів та формування логістичних схем маршрутів руху спеціалізованої сміттєзбиральної техніки.
6. На сьогодні лише в містах та тільки в окремих районних центрах області розроблені системи санітарного очищення, але в більшості з них не передбачений такий елемент, як роздільне збирання цінних відходів від населення у спеціальні контейнери.
7. Регіональний план управління відходами є основою для планування систем управління відходами на муніципальному рівні.
8. Оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумній тенденції її розвитку на прогностичний період, які визначаються специфікою регіональних факторів.

Перспективні напрямки розвитку досліджень та впровадження закордонного досвіду

1. В Україні регулярно проводяться дослідження щодо поводження з твердими побутовими відходами, але, здебільшого, вони не торкаються логістично-організаційних питань.
2. Більшість досліджень українських науковців в галузі логістичних аспектів управління відходами присвячені або економічній складовій, або технологічній надійності спецтранспортів. Практично відсутні дослідження екологічної складової.
3. У українських виробників спеціалізованих сміттєзбиральних машин відсутня єдина система опису технологічних характеристик. У зв'язку з цим вибрати найбільш оптимальний транспортний засіб для перевезення сміття досить складно.
4. Із досвіду європейських країн доцільним для впровадження є інтегрований підхід, за якого державний, приватний і громадський сектори працюватимуть разом, щоб розробити місцеві рішення, що сприятимуть сталому управлінню відходами, допоможуть оптимізувати загальну систему регіонального та місцевого управління відходами.
5. Європейські дослідження стверджують, що найкращою практикою для малих і середніх муніципалітетів є запровадження міжмуніципального співробітництва, яке дозволяє впроваджувати заходи, реалізація яких окремими муніципалітетами була б занадто дорогою для них. Це може призвести до покращення економічних та екологічних показників системи управління відходами.
6. Оптимізація логістики відходів у країнах Європи варіюється від проектування інфраструктури та мереж збору відходів до оптимізації маршруту в режимі реального часу на основі програмного забезпечення GPS або геоінформаційної системи.
7. Значна увага в країнах ЄС приділяється й питанням екологічності спеціалізованого транспорту.

601-МТЗ 9979200 МР						
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади						
Ізв.	Копія	Лист	№заяв	Подп.	Дата	
Розробив	Миколайчук Т.					
Керівник	Бевзиш В.					
Результати дослідження					Стандія	Лист
						15
<small>Мі "Полтавська політехніка ім. М. Коцюбинського" надає приблизні екологічні та економічні показники на вартість окремих видів спеціалізованого транспорту.</small>						
Зав. кафедри	Степанюк О.В.					
Формат А1						

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проблеми організації роздільного збору ТПВ

1. За рік Опішнянська ТГ генерує длизько 17722,85 м³ твердих побутових відходів. Майже 50 % відходів становлять харчові та паперові відходи, а решта 50 % – це пластмаса, поліетилен, скло, гума, метали, деревина – цінні компоненти, які через відсутність адекватної системи поводження (роздільного збору, служби з сортування та складання) не утилізуються і без переробки захоронюються або знищуються.
2. Одним із пріоритетних напрямків розв'язання проблеми зростання кількості побутових відходів виробництва і споживання є їх рециклінг (переробка). Використання відходів як вторинного ресурсу має низку переваг перед традиційним видаленням.
3. За рівнем переробки, сортування та утилізації відходів наша держава займає одне з останніх місць у Європі. Більшість побутових відходів викидається на стихійні звалища або, в кращому випадку, захоронюється на полігонах.
4. Роздільний збір твердих побутових відходів та рециклінг вторинної сировини та її повторне використання є необхідним заходом як з точки зору захисту навколишнього середовища та здоров'я населення, так і з точки зору економічної доцільності. Переробка ТПВ зменшує кількість використовуваних первинних ресурсів, кількість відходів та викидів, пов'язаних з їх переробкою, економить 20–30% коштів промислових об'єктів, які використовують у виробництві вторинні ресурси.
5. В умовах Опішнянської ТГ для роздільного збору ТПВ пропонується застосовувати наземні євроконтейнери різних об'ємів (від 0,12 до 1,1м³).
6. В сільській місцевості, до якої належить переважна більшість населених пунктів Опішнянської ТГ, харчові та інші відходи, як правило, до контейнерів не потрапляють.
7. На даний час більшість населених пунктів та підприємств обирають переважно двофракційну систему сортування. Таким чином, компанії уникають логістичних проблем і додаткових витрат на вивезення сміття, але дільше інвестують у сортувальні лінії та комплекси, витрачають гроші на роботу сортувальників. Двофракційну систему роздільного збору доцільно застосовувати у середньостроковій перспективі, але досвід США та ЄС показує, що вигідніше використовувати багатифракційну систему роздільного збору відходів (4 фракції і дільше).

Основні пріоритети у плануванні логістичної структури систем управління відходами у Опішнянській ТГ

1. Планування системи збору відходів здійснюється з розрахунком на два етапи. На першому етапі передбачається 100% впровадження уніфікованого збору ТПВ в усіх населених пунктах Опішнянської ТГ. Другий етап передбачає 100% реалізацію варіанту роздільного збору ТПВ у всіх населених пунктах Опішнянської ТГ з урахуванням динаміки утворення відходів.
2. Аналіз даних щодо чисельності населення з врахуванням демографічної перспективи сіл Опішнянської ТГ, а також наявності та стану під'їзних шляхів згідно картографічного матеріалу вказує на доцільність виключення з прогностичних розрахунків як неперспективних населених пунктів наступних сел: Безруки, Ядлучне, Хижняківка, Заїки, Бабанське, Клименки, Кольченки, Пругли, Діброва.
3. В майбутньому планується скорочення обсягів утворення ТПВ. Однак це скорочення не є критичним для системи управління відходами і не призведе до суттєвих змін у її логістичній структурі. Дане положення не враховує демографічної динаміки, обумовленої військовим станом, яку на даний час неможливо передбачити.
4. Для розрахункового періоду, в якому планується впровадження роздільного збору в планах розвитку Опішнянської ТГ передбачено будівництво сортувально-перевантажувальної станції поблизу села Міські Млини, на перший прогностичний період (2025 рік). Тому, прийнято варіант контейнеризації з обладнанням майданчиків контейнерами для збору двох видів відходів: вторинної сировини (папір, пластик, скло – все в один контейнер) та контейнер для збору змішаних відходів (органічні та інші змішані відходи в окремому контейнері).
5. Орієнтовна проектна кількість контейнерних майданчиків для всієї Опішнянської ТГ становить 195, а загальна орієнтовна потреба в контейнерах всіх типів становить 287 одиниць. Існуюча система збору ТПВ у Опішнянській ТГ не має такої кількості контейнерних майданчиків та контейнерів. Тому, найближчою перспективою розвитку контейнерного забезпечення для Опішнянської ТГ є обладнання дільше 150 контейнерних майданчиків та придбання дільше 200 євроконтейнерів різних типорозмірів. Конкретні цифри можуть бути уточнені тільки після розрахунків схем санітарного очищення населених пунктів.
6. На даний час пріоритетним є використання євроконтейнерів в комплексі з автомобілями із заднім механізованим завантаженням.
7. Для дільшості території населених пунктів Опішнянської громади архітектурно-планувальні обмеження щодо облаштування контейнерних майданчиків та проїзду спецтранспорту відсутні. Це позбавляє необхідності проведення реконструкції архітектурно-планувальної структури населених пунктів Опішнянської ТГ.
8. Враховуючи те, що в сільських населених пунктах органічний компонент зазвичай утилізується на місці і практично не потрапляє в тару, тривалість видалення ТПВ можна прийняти 7 днів для всіх варіантів розрахунків.
9. У короткостроковій перспективі перший етап збору твердих побутових відходів із населених пунктів у кожному сценарії зачіпає практично всю мережу автомобільних доріг. Основне навантаження припадає на дороги категорії О і С. Особливо навантаженими є дороги четвертої категорії. Також значне навантаження припадає на деякі дороги 5 категорії.
10. Дво- та триступенева транспортна схема буде максимально реалізована, якщо функціонування регіональної системи поводження з відходами буде організовано за сценаріями 2 та 3. Особливістю цих сценаріїв є розгалужена транспортна система на другому та третьому етапах. Відповідно до РПУВ, дільшість основних транспортних шляхів Сценарію 2 також включені в схему маршруту Сценарію 3.
11. Переважна дільшість доріг категорій О і С знаходяться в поганому стані. Ці дороги потребують термінового ремонту, особливо дорога С170627. Стан деяких доріг невідомий. Проте, враховуючи загальні аспекти розвитку дорожньої мережі області останніх років, можна припустити, що ці дороги також знаходяться в незадовільному стані і потребують відновлення.
12. В перспективі на базі СКП «Благоустріє-Описання» можливий розгляд питання про створення дільниці з трьох транспортних сміттєвозів для організації магістрального транспортування ТПВ на 2-му та 3-му етапах.
13. Для переважної дільшості розрахункових схем збору ТПВ по населених пунктах Опішнянської ТГ, включаючи смт. Опішня та села Попівка та Малі Будища, найдільш оптимальним варіантом є сміттєвоз АТ-4031 на шасі DAYUN моделі CGC1140. Тому, пропонуємо дану модель як типову, на характеристики якої слід орієнтуватись при необхідності закупівлі сміттєвозів для Опішнянської ТГ в найближчий період.
14. Для обслуговування Опішнянської ТГ в перспективних планових періодах необхідно орієнтовно 6 спеціалізованих автомобілів: 3 збиральних та 3 транспортних. Точна цифра одиниць спеціалізованого транспорту може бути визначена тільки в ході детального розрахунку схеми санітарного очищення населених пунктів громади.

601-МТЗ 9979200 МР					
Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади					
Ізм.	Копія	Лист	№	Лист	Дата
Розробив	Миколайчук І.				
Керівник	Бевзиш В.				
Результати дослідження				Стандія	Лист
				14	15
Мі "Територіальна платформа (т. М. Кондратюк)" особлив пріоритети у плануванні логістики на території системи управління відходами					
Зав. кафедрою	Степанова О.В.				
Фермат АТ					

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розвиток системи управління відходами Опішнянської ТГ є структурною складовою розвитку системи управління відходами Полтавської області і базується на положеннях Регіонального плану управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
2. Оптимальний прогноз логістичної структури можливий при розумінні тенденції її розвитку на прогностичний період, які визначаються специфікою регіональних факторів та передбачають інтегровану участь державного, приватного і громадського секторів у формуванні регіональної системи управління відходами.
3. Європейські дослідження стверджують, що найкращою практикою для малих і середніх муніципалітетів є запровадження міжмуниципального співробітництва, що дозволяє впроваджувати заходи, реалізація яких силами окремих муніципалітетів була б занадто дорогою для них. Це може призвести до покращення економічних та екологічних показників системи управління відходами.
4. Планування системи збору відходів здійснюється в декілька етапів: 100% впровадження уніфікованого збору ТПВ в усіх населених пунктах Опішнянської ТГ з поступовим переходом від єдиної системи унітарного збору до системи роздільного збору ТПВ.
5. Для Опішнянської ТГ РПУВ передбачає наявність РООВ для кожного зі сценаріїв розміщення якого планується на місці існуючого звалища побутових відходів.
6. Питання розрахунку прогностичних обсягів перевезень за демографічними показниками, враховуючи переважно селищно-сільський тип регіональної логістики, потребують доопрацювання з урахуванням соціально-економічних та демографічних тенденцій у регіоні, пов'язаних з військовим саном у країні, які на даний час точно визначити неможливо. Однак, вже зараз на підставі аналізу даних щодо чисельності населення з врахуванням демографічної перспективи сіл Опішнянської ТГ можна говорити про доцільність виключення з прогностичних розрахунків як неперспективних населених пунктів наступних сіл: Бабанське, Безруки, Діброва, Заїки, Клименки, Кольченки, Пругли, Хижняківка, Яблучне.
7. Існуюча система збору ТПВ у Опішнянській ТГ не має необхідної кількості контейнерних майданчиків та контейнерів. Тому, найближчою перспективою розвитку контейнерного забезпечення для Опішнянської ТГ є обладнання більше 150 контейнерних майданчиків та придбання більше 200 євроконтейнерів різних типорозмірів.
8. Розвиток системи збору ТПВ передбачає практично повне залучення мережі автомобільних доріг громади, більшість з яких знаходяться в незадовільному стані і потребують відновлення.
9. Для обслуговування Опішнянської ТГ в перспективних планових періодах необхідно орієнтовно 6 спеціалізованих автомобілів: 3 збиральних та 3 транспортних. Точна цифра одиниць спеціалізованого транспорту може бути визначена тільки в ході детального розрахунку схеми санітарного очищення населених пунктів громади.

						601-МТЗ 9979200 МР		
						Аналіз тенденцій розвитку системи поводження з відходами Опішнянської територіальної громади		
Ізм.	Копія	Лист	№	Розр.	Дата	Стаття	Лист	Листів
Розробив	Миколайчук ІІ					Загальні висновки	15	15
Керівник	Бевзиш ВІ							
						Основні результати роботи		
Зав. кафедри	Степанюк ОВІ					<small>Мі "Полтавська область" (м. Полтава) територія прикладної екології та природокористування</small> Формат А1		