



**Вінницький національний технічний університет**

**Петрова Олеся Анатоліївна**

**Вдосконалення системи  
вивезення твердих побутових  
відходів Вінницької області**

**Науковий керівник: Петрук Роман Васильович**

# Вступ

Життєдіяльність людей безпосередньо пов'язана з утворенням твердих побутових відходів. Постійне утворення, накопичення і санітарно-гігієнічні особливості твердих побутових відходів (ТПВ) становлять естетичну, екологічну, фізіологічну небезпеку для навколишнього середовища та здоров'я людей.

Практика поводження з ТПВ, прийнята в Україні, характеризується відсутністю системного характеру та нерегульованістю правових відносин. Її фрагментарність, роз'єднаність та різноманітність не забезпечує достатнього контролю за санітарно-епідеміологічним станом території, а також збиранням, вивезенням, знешкодженням та захороненням побутових відходів. Існуюча планово-регулярна система збору та видалення ТПВ потребує вдосконалення та постійної адаптації до зростання кількості та різноманітності побутових відходів, що відбувається внаслідок збільшення чисельності міського населення.

Проблема забруднення навколишнього природного середовища відходами виробництва і споживання є актуальною і для Вінницької області. Найбільшої гостроти набула проблема твердих побутових відходів, пов'язана, насамперед, з їх збором, сортуванням, знешкодженням та перевезенням. І хоча в області є сортувальні дільниці, немає чітких маршрутів перевезення ТПВ.



Сміттесортувальна дільниця в м. Калинівка





**Смітсортувальна ділянка в м. Бар**

**Метою** роботи є підвищення ефективності логістичної системи поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області за рахунок оптимізації маршрутів їх перевезення.

**Об'єктом** дослідження є процеси збирання та транспортування твердих побутових відходів на етапах їх утворення.

**Відповідно до поставленої мети в роботі визначено такі завдання:**

- 1) Аналіз стану системи поводження з відходами.
- 2) Дослідження методик визначення маршрутів перевезення твердих побутових відходів.
- 3) Розробка раціонального маршруту перевезення твердих побутових відходів.
- 4) Розрахунок еколого-економічної ефективності впровадження вдосконаленої системи перевезення ТПВ у Вінницькій області.

**Об'єктом** дослідження є процеси збирання та транспортування твердих побутових відходів на етапах їх утворення.

**Предметом** дослідження є тверді побутові відходи.

# Аналіз стану полігонів і звалищ ТПВ області

- Загальна кількість місць та об'єктів видалення відходів - 779.
- Проектний об'єм - 35,4 млн.м<sup>3</sup>, площа - 700,3 тис. м<sup>2</sup>
- Залишковий об'єм - 7,3 млн. м<sup>3</sup>, залишкова площа - 283,4 тис. м<sup>2</sup>
- Близько 15 млн. м<sup>3</sup> ТПВ - на Стадницькому полігоні
- Найбільше ТПВ накопичено у Жмеринському, Козятинському і Могилів-Подільському районах



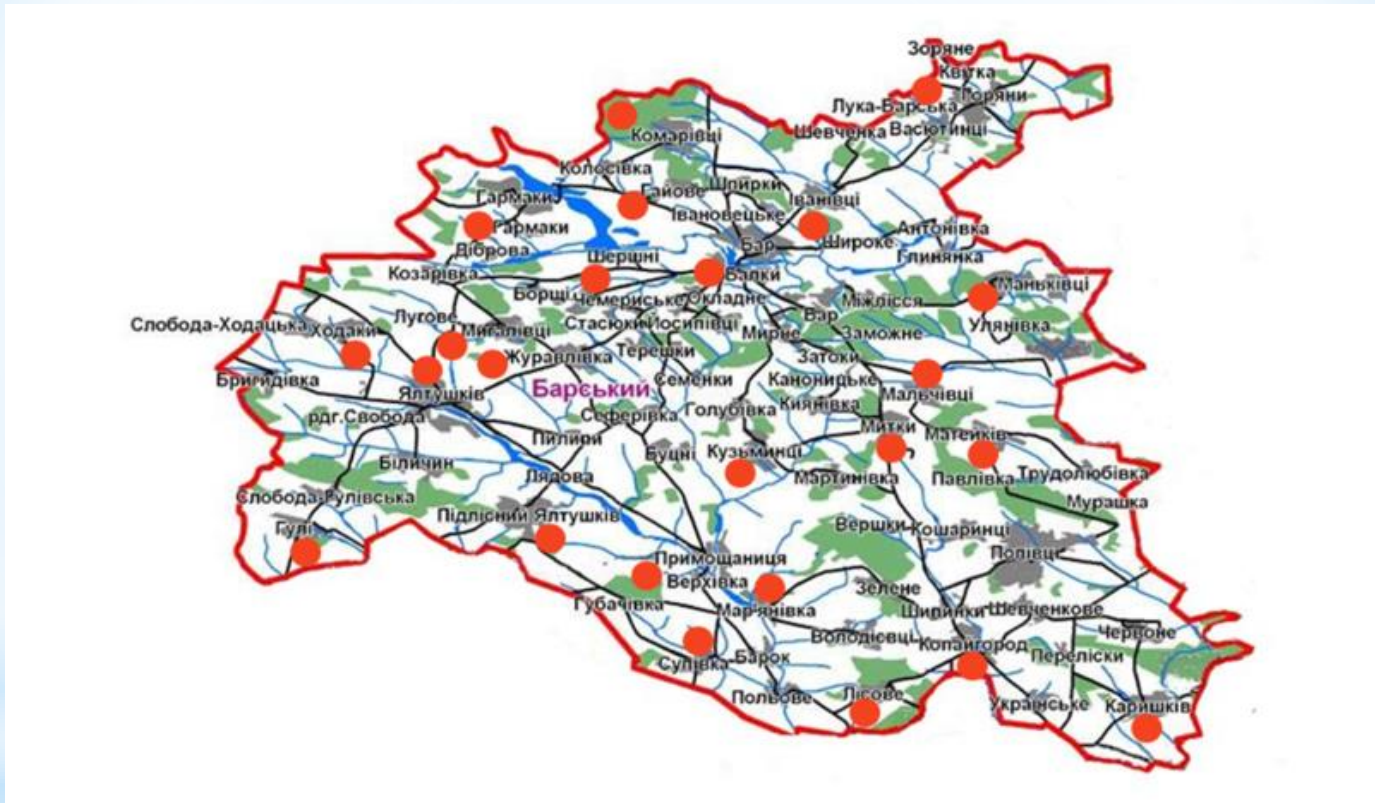
Новий полігон ТПВ м. Калинівка



Полігон побутових відходів м. Хмельник



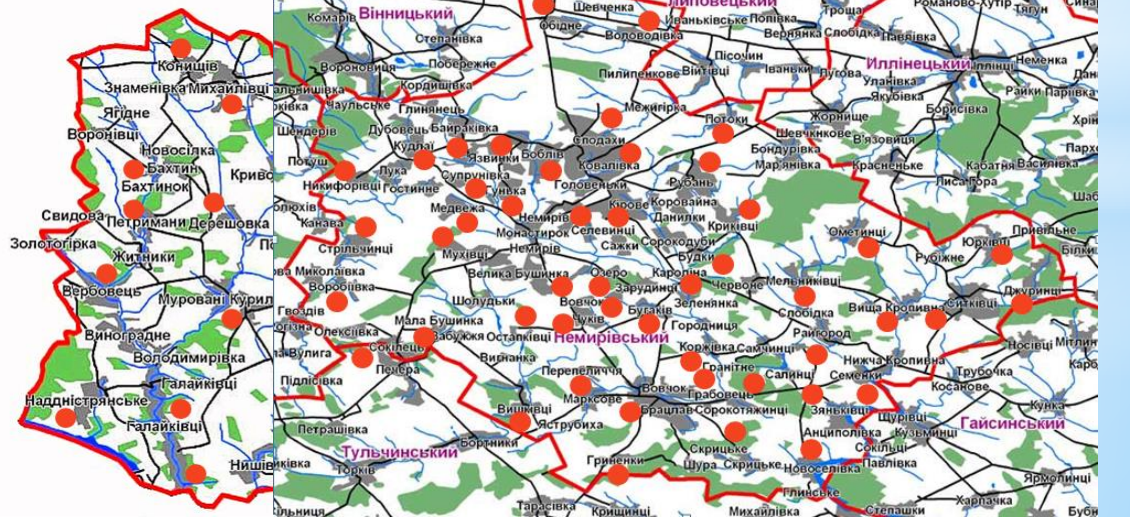
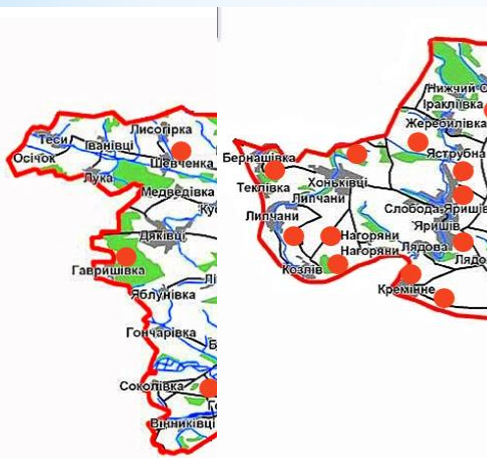
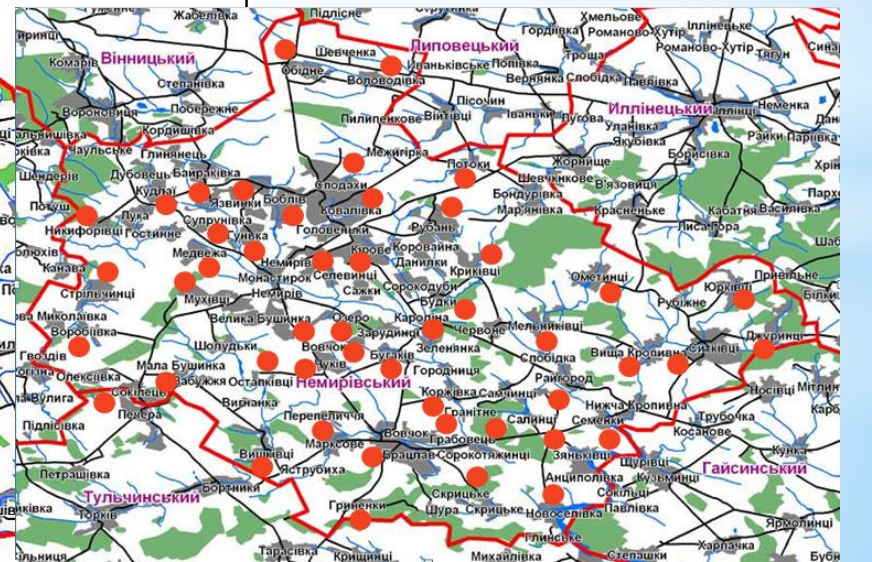
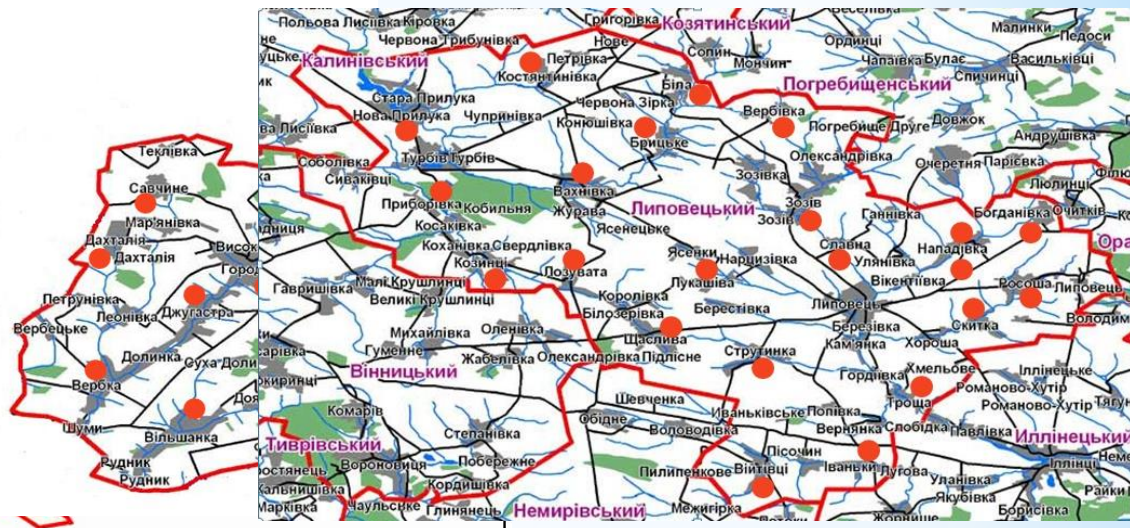
# Аналіз стану полігонів і звалищ ТПВ області



Полігони і звалища ТПВ у Барському районі



# Аналіз стану полігонів і звалищ ТПВ області

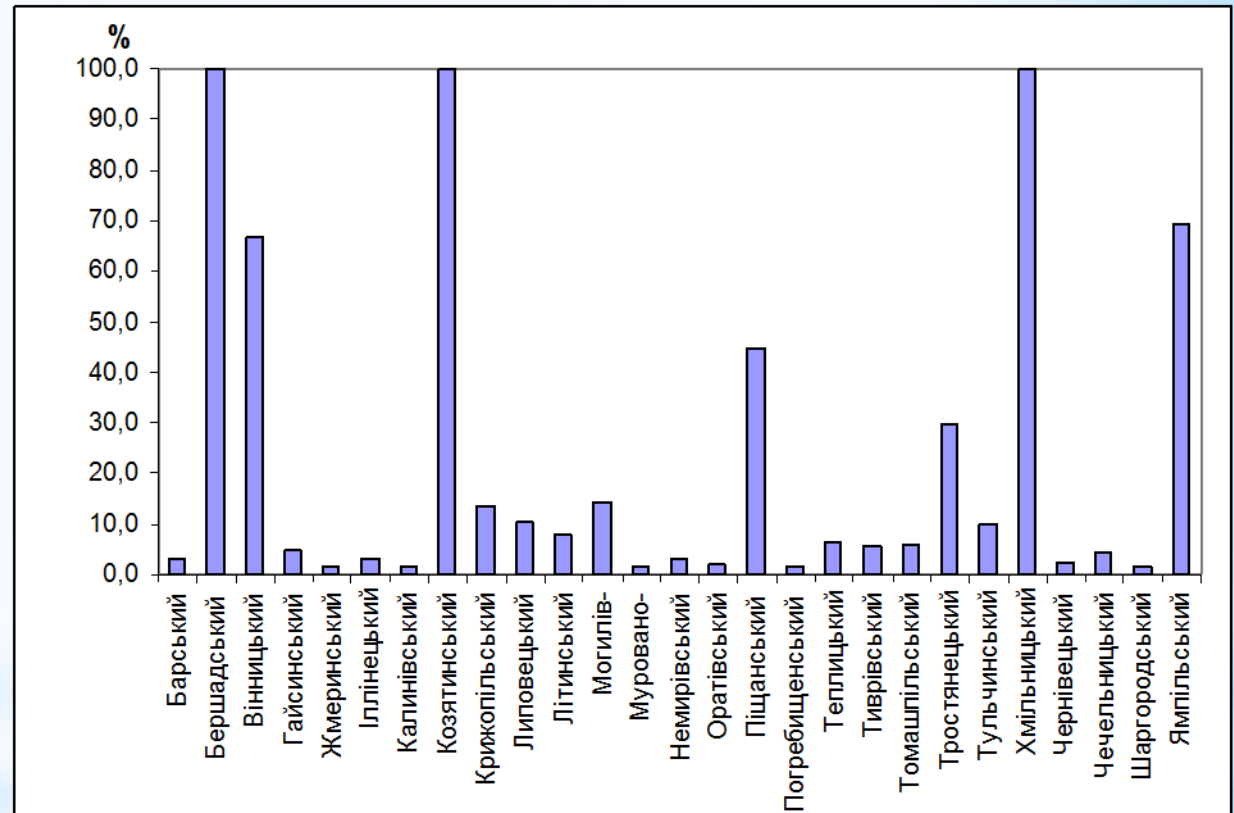




# АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЗБИРАННЯ ТА ВИВЕЗЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

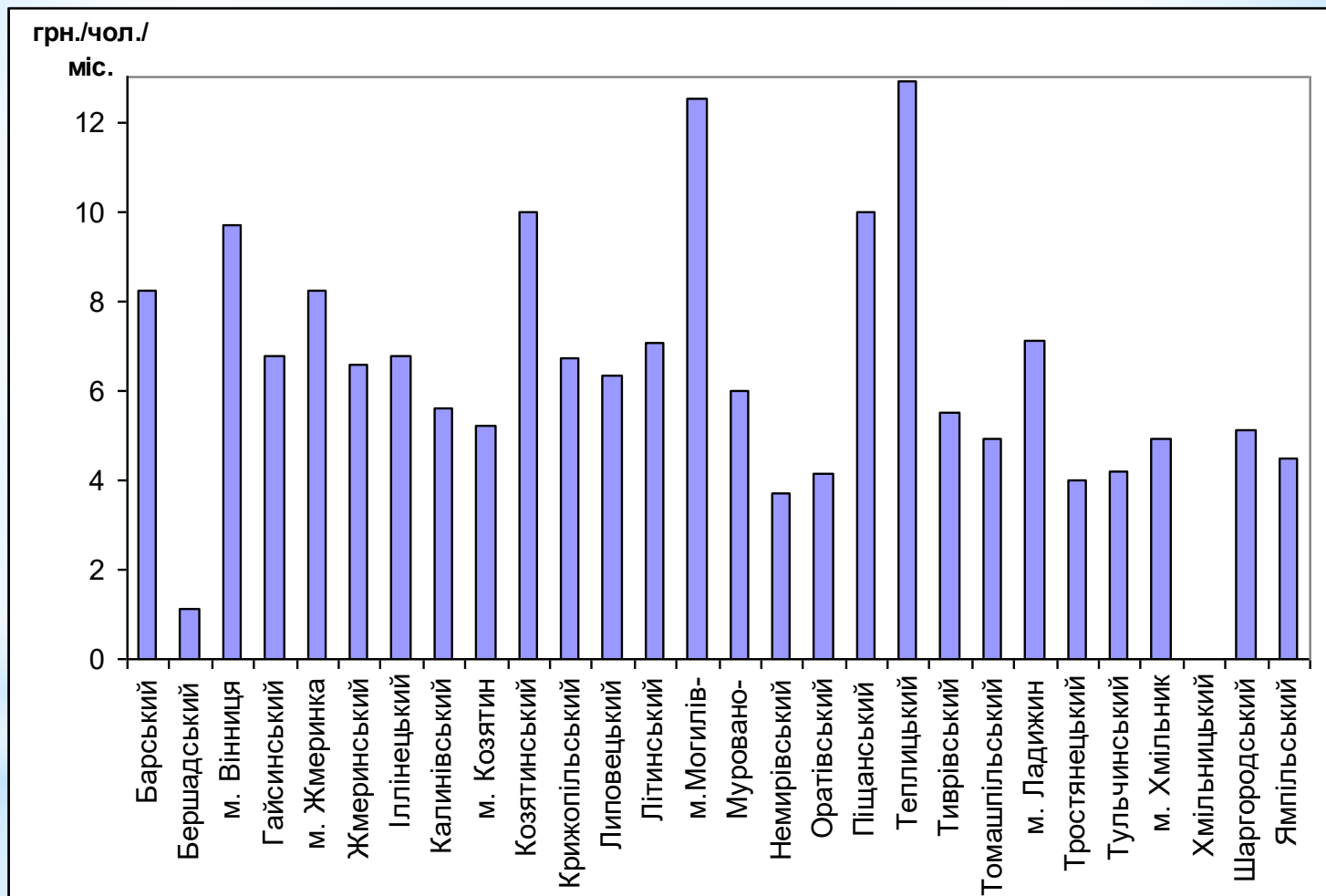
Охоплення послугами збирання ТПВ:

- міські приватні будинки - 20-98 %
- міські багатоповерхові будинки - 80-100 %
- сільські будинки - 0-80 %



Охоплення системою поводження з ТПВ у районах Вінницької області (за кількістю охоплених населених пунктів)

# Тарифи на вивезення ТПВ у Вінницькій області



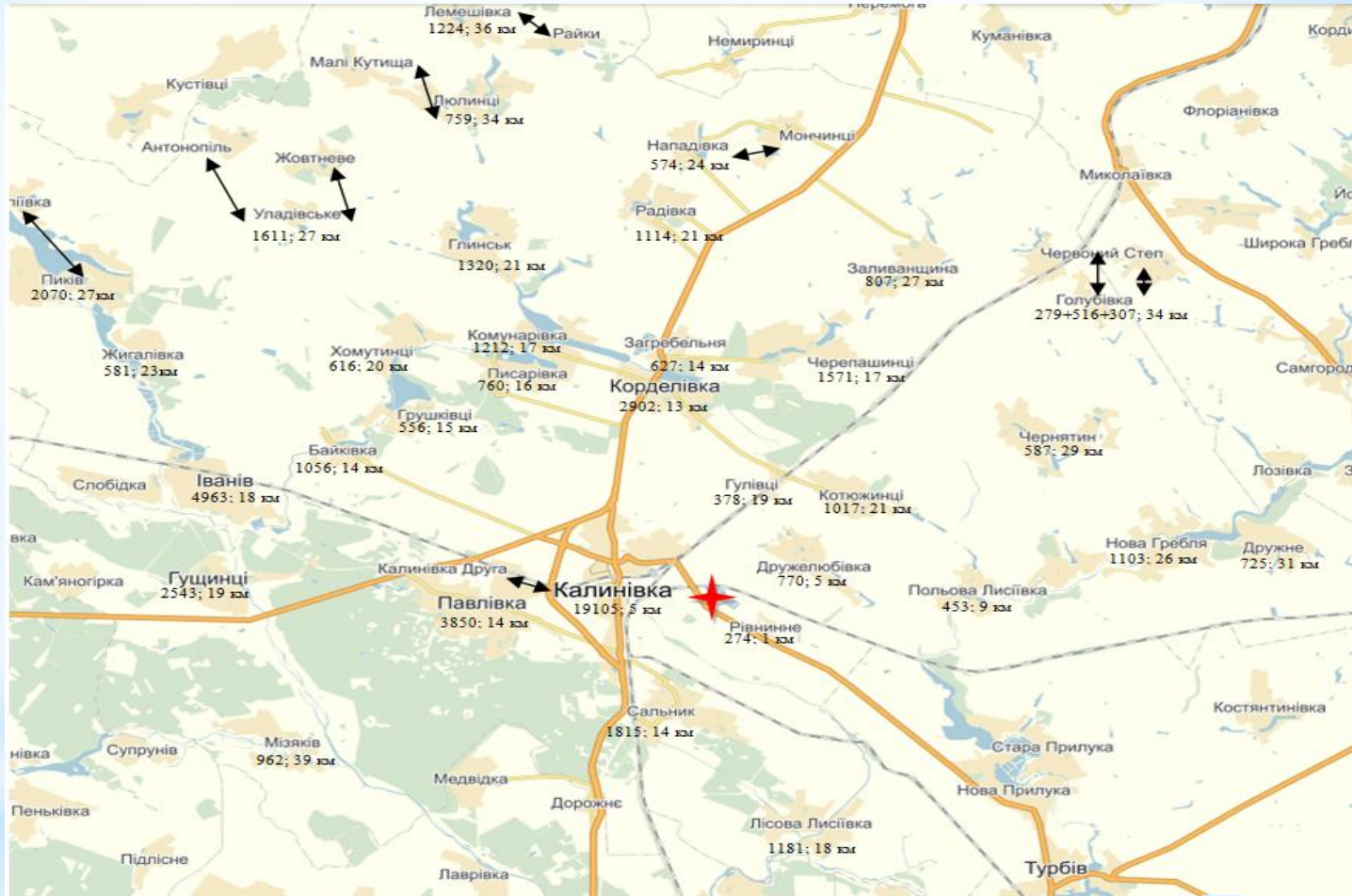


# Транспортування ТПВ

Транспортування ТПВ спеціалізованими сміттєвозами у Вінницькій області здійснюється лише у найбільших містах та районних центрах. До того ж, вони мають низькі технічні характеристики (наприклад, низька ефективність гідравлічної системи, системи ущільнення відходів тощо), а значна частина - зношені (загальна зношеність транспорту для вивезення ТПВ у Вінницькій області - більше 80 %).

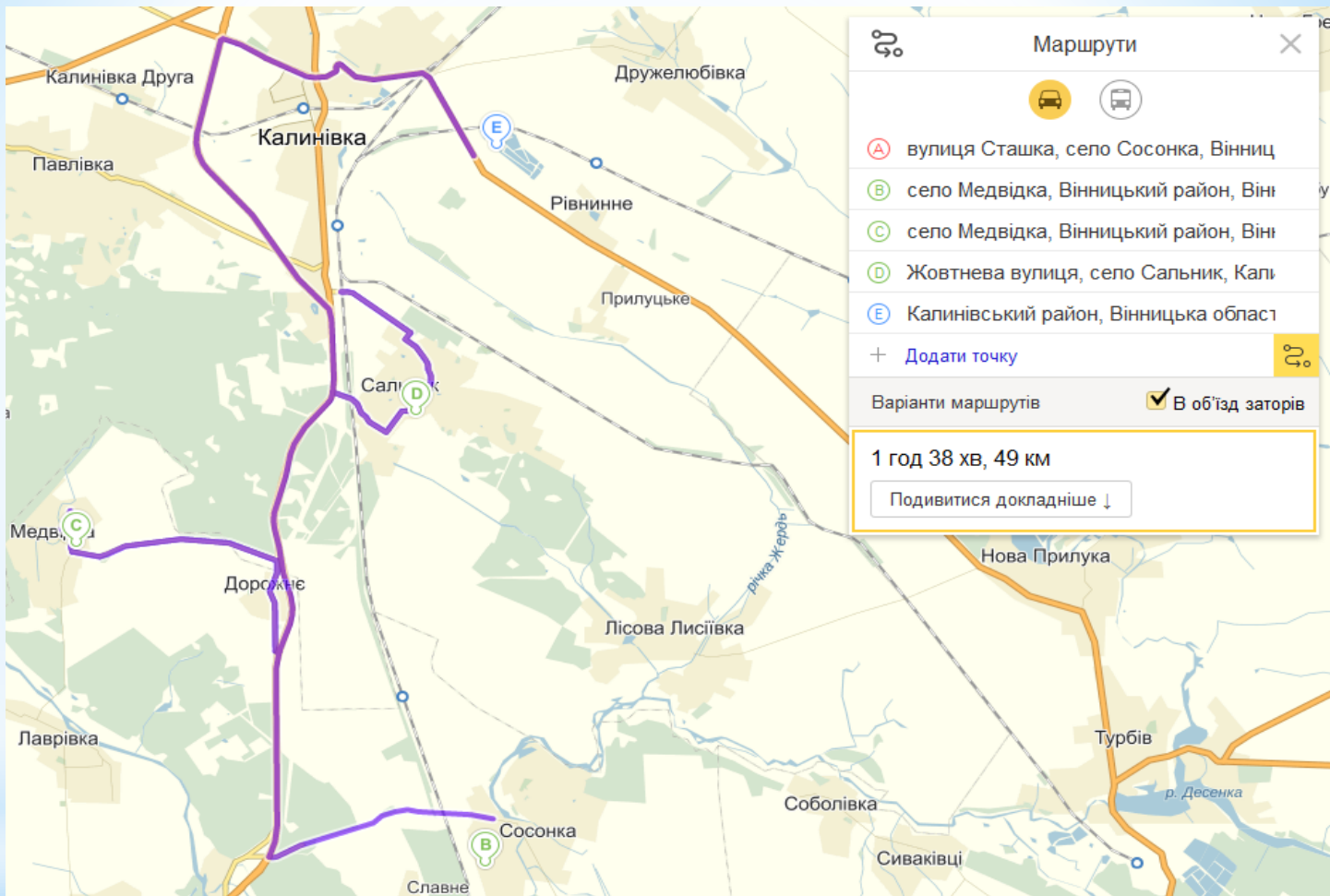
В багатьох населених пунктах використовуються звичайні вантажні автомобілі ГАЗ, КАМАЗ, ЗИЛ та трактори Т-40, ЮМЗ тощо. Більша частина парку транспорту для перевезення відходів є зношеною та підлягає заміні. В якості сміттєвозів в області широко застосовуються невеликі машини, наприклад ГАЗ та ЗИЛ, ефективність функціонування яких є низькою, якщо відстань від району збирання відходів до полігону (сміттєзвалища) перевищує 5-10 км, оскільки вони перевозять малу кількість відходів за 1 поїздку. Крім того, вони, через значний термін експлуатації, мають погані технічні характеристики, велику витрату палива і не дозволяють ущільнювати відходи, а тому возять значно меншу масу відходів, ніж це теоретично можливо.

# РОЗРОБКА МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВІДХОДІВ

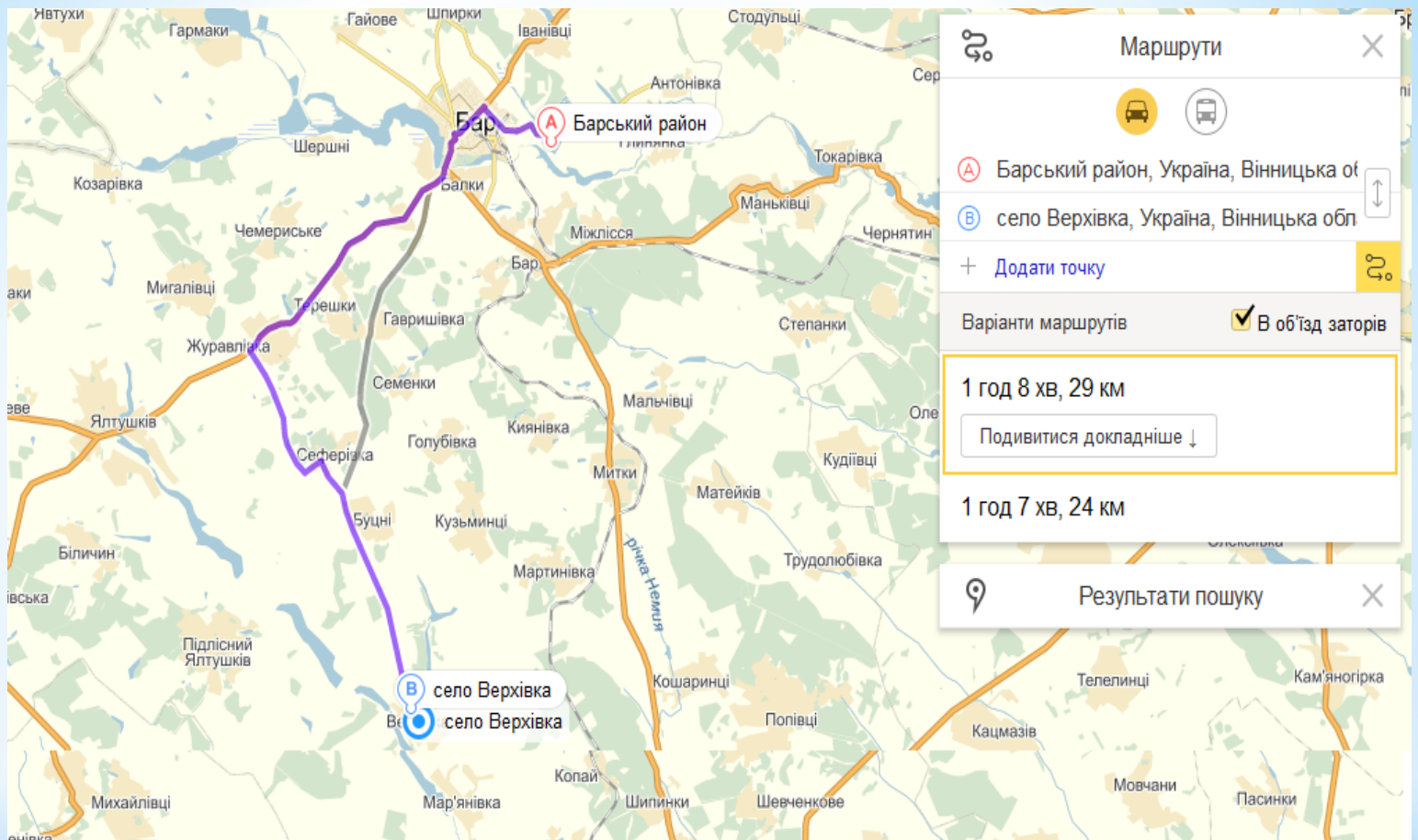


Карта Калинівського району з кількістю мешканців та відстанями до сміттесортувальної станції по автошляхах





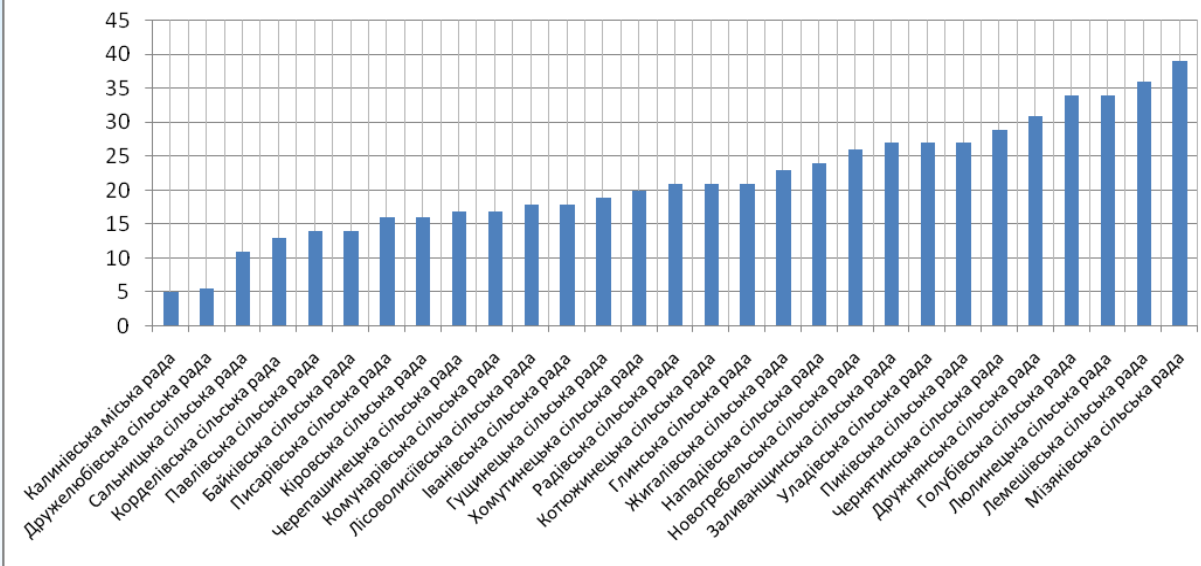
Маршрут від що проходить через села Сосонка, Медвідка, Дорожнє, Сальник у Калинівському районі



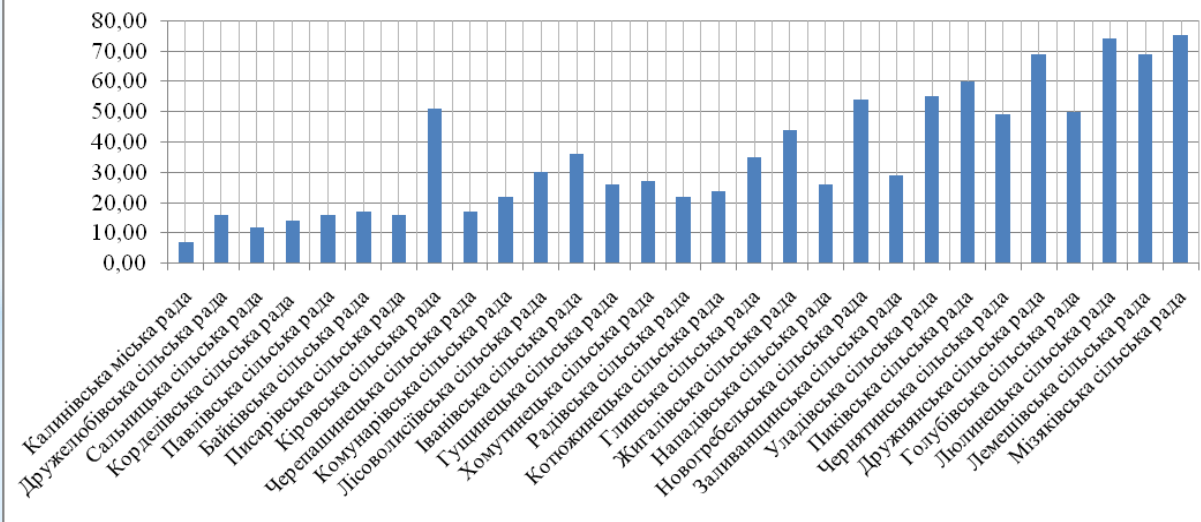
Маршрут від що проходить через села Балки, Журавлівка, Буцні, Верхівка у Барському районі



### Відстань до сміттєзвалища по дорозі, км



### Час перевезення, хв



# \* ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТПВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ



Смітєвоз КУП «ЕкоВін» ємність 19 м<sup>3</sup>

Була розроблена нова модель смітєвоза. Він буде, по-перше, вміщувати 50 м<sup>3</sup> відходів, в той час як теперішній вміщує 19 м<sup>3</sup>, по-друге, мати 2 відділи, у яких будуть окремо перевозитись «сухі» і «вологі» відходи.

Здійснили порівняльний аналіз смітєвозів старого зразка і запропонованих нами нових смітєвозів. Прикладом для розрахунків взяли маршрут що проходить через села Дружне, Нова Гребля, Польова Лисіївка, Кіровка, Дружелюбівка, Червона Трибунівка Калинівського району.

Провівши розрахунки і порівнявши отримані нами дані ми переконалися в тому, що запропоновані нами 50-кубові смітєвози є економічно вигідними, оскільки витрати на пальне для старих смітєвозів становлять 11400 грн/рік, а для нових - 5720 грн/рік.

# \* Екологічна небезпека при перевезенні ТПВ

Паливом для смітєвозів слугує дизельне паливо. При згорянні 1 л дизельного палива виділяється близько 80-120 г токсичних компонентів (20-30 г оксиду вуглецю, 20-40 г вуглеводів, 10-30 г оксидів сірки, 0,8-1,0 г альдегідів, 3-5 г сажі та ін.).

Розраховували екологічну небезпеку при перевезенні ТПВ старими і новими смітєвозами.

Розрахунки показали, що ідею по заміні існуючих смітєвозів на нові більші та вдосконалені потрібно втілювати в життя, адже це є більш доцільним. По-перше, вдвічі меншими є витрати палива, а по-друге це є більш екологічно безпечним для довкілля та здоров'я людей, тому що, при перевезенні ТПВ великою технікою на 1м<sup>2</sup> осідатиме 0,07 г токсичних сполук, які утворюються при згорянні дизелю, а малими - 0,2 г.





# Висновки

Аналіз поводження з побутовими відходами свідчить про різносторонність та актуальність цієї проблеми. Утворення побутових відходів щодня збільшується, тим самим несе за собою негативні наслідки як для здоров'я людей так для навколишнього середовища в цілому.

Виконавши перший розділ магістерської кваліфікаційної роботи, ми побачили, що існуюча практика поводження з твердими побутовими відходами не забезпечує захист населення і навколишнього природного середовища від їх шкідливого впливу.

В цілому, система поводження з ТПВ у Вінницькій області фактично зводиться до їх вивезення на полігони або сміттєзвалища.

У другому розділі, проаналізувавши відходоутворення м. Вінниці, бачимо, що найбільшої гостроти в місті набула проблема твердих побутових відходів, пов'язана, насамперед, з їх збором, сортуванням і знешкодженням чи утилізацією. Зорієнтованість виключно на вивезення та захоронення відходів ніколи не забезпечувала і не може забезпечувати необхідну нейтралізацію їх шкідливого впливу на навколишнє середовище. Тому у місті стартувала програма сортування відходів. Цьому передувало ряд кроків, які дозволять створити цілісну систему збору, вивезення, переробки або захоронення відходів. На сьогоднішній день вінницьке підприємство «ЕкоВін» налагодило систему вивезення сміття і сьогодні на території міста вже зникло таке поняття, як стихійне сміттєзвалище, також впорядковано полігон, де встановлено сміттесортувальну станцію, а до запровадження роздільного збору ТПВ придбано нові контейнери та вантажівки.

# Висновки продовження

У третьому розділі, дослідивши стан та рівень безпеки полігонів ТПВ у Вінницькій області, ми побачили що є потреба в організації в області системи послідовного державного контролю та моніторингу стану даних об'єктів відповідно до визначених рівнів їх небезпеки та здійснення періодичної оцінки екологічної ситуації на прилеглих територіях. Та потрібен перехід в області на стратегію мінімізації кількості звалищ та полігонів ТПВ, що мають низький рівень захисту об'єктів довкілля та не відповідають сучасним вимогам.

У четвертому розділі ми розробили оптимальні маршрути перевезення сміття на сортування з мінімальними затратами на транспорт по Калинівському, Барському, Крижопільському, Жмеринському та Мурованокуриловецькому районах, і отримали такі результати:

По Калинівському району: розроблено найоптимальніші маршрути перевезення ТПВ з селищних рад Калиніського району та встановлено, що переважну більшість відходів можна збирати за допомогою 6 автомаршрутів, які можна об'єднати у 4 маршрути, що дозволить збирати сміття щотижнево або навіть двічі на тиждень.

У Мурованокуриловецькому районі: ТПВ можна збирати користуючись 5 маршрутами 2 рази на тиждень.

Крижопільський район: більшість відходів може вивозитись по 6 маршрутах, 1-2 рази на тиждень.

Жмеринський район: збирати ТПВ потрібно збирати 2 рази на тиждень, якщо користуватись 5 маршрутами.

Така ж ситуація в Барському районі, там більшу частину відходів можна збирати по 4 маршрутах. ТПВ потрібно буде збирати 1 раз на тиждень.

## Наукова новизна одержаних результатів:

1. Вперше створено оптимальні шляхи перевезення відходів, що дозволить охопити всі населені пункти системою поводження з ТПВ у Вінницькій області;
2. Вперше вдосконалено технічні характеристики сміттєвозів, що дозволить перевозити відходи з меншими економічними витратами та з мінімальним негативним впливом на довкілля.



# \* Публікації

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було опубліковано 2 тези доповідей

- Аналіз стану полігонів і сміттєзвалищ Вінницької області
- Оптимізація системи вивезення ТПВ Вінницької області

Матеріали з доповідей було використано в звіті про науково-дослідну роботу на тему «Збір інформації та аналіз системи інтегрованого управління та поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області з метою подальшої її оптимізації та розроблення заходів щодо роздільного збирання побутових відходів»

Дякую за увагу 😊