

4 СИСТЕМА ЗБИРАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА РОЗТАШУВАННЯ ТПВ

4.1 Частота збирання, обладнання для збирання, кількість і якість транспортних засобів

Охоплення послугами збирання відходів, тобто частка утворених відходів, які збираються, коливається від близько 20 до 98% у міських приватних будинках, від 80 до 100% – у міських багатоповерхових будинках та від 0 до 80% – у сільських будинках. Зайве говорити про те, що незібрані відходи, які несанкціоновано звалюються у дворах та на незайнятих ділянках, становлять серйозну загрозу навколишньому середовищу та здоров'ю населення. Більше того, відходи часто є “більмом на оці” для міського або сільського ландшафту. Більша частина парку експлуатованих в Україні спеціалізованих автомашин є зношеною та підлягає заміні. Крім того, широкозастосовуваним типом сміттевозів є невеликі машини, напр. ГАЗ 53 та ЗІЛ-433362, ефективність функціонування яких є низькою, якщо відстань від району збирання відходів до полігона перевищує 5-10 км. Середня відстань між районами збирання та полігонами в Україні становить приблизно 17 км, а в деяких регіонах досягає 35-40 км. Широкозастосовувані контейнери для відходів місткістю 0,75 м³ часто не мають кришок та коліс. Цей тип контейнерів неможливо пересувати вручну, а їх випорожнення можливе лише з використанням сміттевозів, обладнаних пристроєм бокового завантаження. Відсутність кришок також спричиняє інтенсивне розкладання відходів протягом теплої пори року та їх замерзання у контейнерах взимку, що ускладнює випорожнення, перевезення та подальшу переробку і обробку відходів. У разі несвоєчасного вивезення ТПВ контейнери стають джерелом розповсюдження гризунів та комах і можуть стати джерелом виникнення різних інфекцій.

Існують різні системи збирання перероблюваних матеріалів, і кожна з них має свої переваги та недоліки.

Збирання “від дверей”. У випадку збирання “від дверей”, мешканці повинні класти перероблювані матеріали у контейнер, який встановлюється в приміщенні або на тротуарі, де з нього забираються відходи. Отже, перероблювані матеріали збираються окремо від будь-яких інших відходів, що забезпечує більш високу якість перероблюваних матеріалів порівняно з їх збиранням у змішаному вигляді з іншими відходами. Збирання “від дверей” може здійснюватися з використанням пластикових контейнерів для збирання перероблюваних матеріалів. Ще одним методом є використання прозорих пластикових кульків зі складанням всіх (сухих) перероблюваних матеріалів у один кульок. Слід приділити увагу, щоб змішані перероблювані матеріали не забруднювалися один одним (наприклад, розбите скло забруднює пластмасу або папір). Використання пластикових кульків також дає змогу використовувати існуюче обладнання для збирання. Ця система

потребує створення об'єктів для подальшого сортування змішаних перероблюваних матеріалів, так званих сортувальних комплексів, описаних далі. Для того, щоб отримати високий ступінь участі, збирання “від дверей” та з тротуару потребують проведення ретельної просвітницької роботи та стимулювання. Мешканці повинні знати, що від них очікують. Необхідне чітке повідомлення з боку громади про те, яким чином кожному мешканцю та суб'єкту господарювання слід брати участь у діяльності. Це можна реалізувати, використовуючи просвітницькі заходи та розпорядження. Для громад, в яких може мати місце крадіжка перероблюваних матеріалів, слід також враховувати заходи щодо запобігання вилучення відходів сторонніми особами. На основі досвіду країн північної Європи, загальну очікувану ефективність збирання за системою збирання “від дверей” / з тротуару було розраховано для перероблюваних матеріалів на рівні приблизно 45-70%.

Збирання двох фракцій. Термін “збирання двох фракцій” застосовується до системи, в якій населення здійснює сортування відходів на дві фракції – вологу (органічну) фракцію для компостування та змішану суху фракцію (решту), основна частина якої становить перероблювані матеріали (папір, картон, скло, пластмаса, метал тощо). Збирання двох фракцій застосовуватиметься тоді, коли побутові відходи підлягають компостуванню. Однак це також дає змогу вилучати перероблювані матеріали зі змішаної сухої фракції решти відходів на сортувальних комплексах. Метод збирання є подібним до збирання перероблюваних матеріалів “від дверей”, і передбачає можливість використання двох окремих контейнерів або двох пластикових кульків різних кольорів. Періодичність вивезення повинна бути більшою для вологої органічної фракції, щоб уникнути неприємного запаху від розкладання органічних відходів, а суха змішана фракція може збиратися рідше.

Система пунктів збирання. Для сільських муніципалітетів та громад, які не хочуть або не мають ресурсів для забезпечення систем збирання перероблюваних матеріалів “від дверей” або “з тротуару”, оптимальним способом запровадження сортування може бути просвітницька робота з населенням та його заохочення до вивезення матеріалів у приймальні пункти (пункти збирання або сортувальні центри). Цей метод також можна застосовувати у містах у поєднанні з іншими методами збирання. Система пунктів збирання потребує від мешканців здійснювати сортування перероблюваних матеріалів у місці утворення та доставляти їх у певний приймальний пункт. Цей приймальний пункт містить контейнери для одного або декількох видів перероблюваних матеріалів, а саме – бочкоподібні ємності або контейнери для пляшок, контейнери для паперу/картону та металевих банок. Такі приймальні пункти можуть бути створені в тих же місцях, куди мешканці приносять звичайні відходи, якщо не пропонується жоден інший метод збирання. Приймальний пункт може також знаходитися в центральних місцях, як наприклад, поблизу торговельних центрів та універмагів на їх автостоянках. Як правило, оптимальна концентрація контейнерів для

скла, об'ємом 2,5-3,5 м³ кожен, вважається один контейнер на приблизно 500 мешканців, а оптимальна концентрація контейнерів для паперу може бути вищою. Місцеві органи влади також можуть докласти особливих зусиль для сприяння отриманню вигоди у вартісному вигляді від зменшення надання послуг місцевим мешканцям. На основі досвіду країн північної Європи загальну очікувану ефективність збирання за системою пунктів збирання було розраховано для перероблюваних матеріалів на рівні приблизно 30-45%.

Сортувальні центри. Сортувальний центр визначається як обслуговуваний об'єкт, на який мешканці та підприємства малого бізнесу можуть доставити різні види побутових відходів. Мета такого центру полягає у створенні допоміжного об'єкта для оптимізації збирання певних видів відходів та утилізації вторинних матеріалів. Більшість сортувальних центрів призначені для доставки відходів автомобілем або невеликою вантажівкою. Однак сюди можна також потрапити пішки або на велосипеді. В принципі мешканці та підприємства малого бізнесу зможуть привезти у сортувальний центр всі види комунальних відходів. Однак рекомендується збирати вологі харчові відходи, що біологічно розкладаються, та звичайне сміття окремо і таким чином не допустити їх потрапляння на сортувальні центри. Зазвичай нові сортувальні центри проектуються з можливостями приймання 10-15 різних видів вторинних матеріалів та габаритних відходів, в залежності від наявних об'єктів переробки та обробки, а також ринкових можливостей, а саме:

- паперу (можливо відсортованого за різними видами);
- картону;
- пластмас (можливо відсортованих за різними видами);
- скла (можливо відсортованого за різними кольорами/видами);
- алюмінієвих та сталевих банок;
- текстильних матеріалів;
- чорних та інших металів;
- деревини;
- холодильників, морозильних камер та інших предметів домашнього вжитку;
- електричних та електронних товарів;
- відходів будівництва та руйнування;
- садових відходів;
- неперероблюваних габаритних відходів для розміщення на полігоні та/або спалювання;
- побутових небезпечних відходів для спеціальної обробки/видалення.

Якщо передбачається, що мешканці будуть діставатися сортувально-го центру автомобілем, то для того, щоб полегшити доступ до центру, його місцезнаходження слід вибрати поблизу магістральних доріг. Іншими критеріями розміщення є: наближеність до користувачів, вплив на навколишнє середовище (наприклад, шум, транспортний потік та запах), наявність зем-

лі, закупівельні ціни на землю і т. п. План розміщення центру повинен відповідати його призначенню. Слід забезпечити достатньо місця для прибуваючих та від'їжджаючих машин. Також транспортні засоби повинні мати змогу доступу до контейнерів для їх підняття та подальшого вивезення. Необхідною є споруда при в'їзді на територію, яка б вміщала працівника та обладнання. Ця споруда може бути простою. Під'їзна дорога, платформа для розвантажування та площадка оператора повинні мати покриття, яке підходить для будь-яких погодних умов. Територія повинна бути огорожена, а ворота закритими у неробочий час. Обладнання центру повинно відповідати видам відходів, які приймаються, періодичності випорожнення, а також необхідній якості сортування. В залежності від виду відходів можуть застосовуватися великі контейнери зі зйомними кришками (до 30 м³) або невеликі контейнери з кришками. Контейнери повинні призначатися лише для одного виду відходів і містити чіткі позначки, які вказують на вид відходів, для яких вони призначені. Біля контейнера повинна вивішуватися інструкція із сортування. Стандартний сортувальний центр обслуговуватиме загалом від 30000 до 60000 населення і навіть понад 100000 чоловік у містах. Складно заздалегідь розрахувати точний обсяг відходів, які проходять через запланований сортувальний центр. Визначальними чинниками є, наприклад, наближеність, доступність, реклама, рівень екологічної свідомості, звички, інші можливості видалення відходів та платежі/збори з користувачів за видалення несортованих відходів. На основі досвіду країн північної Європи загальну очікувану ефективність збирання з використанням сортувального центру було розраховано для перероблюваних матеріалів на рівні приблизно 10-15%, а для деяких фракцій відходів – на рівні 75-80%.

Мінімізація утворення відходів. Як правило, економічний розвиток призводить до підвищення утворення відходів. В Україні, де протягом наступних десятиліть очікується значний економічний ріст, можна очікувати зростання утворення твердих побутових відходів. Для того, щоб розірвати або порушити зв'язок між економічним розвитком та зростанням утворення відходів, слід здійснювати заходи щодо мінімізації утворення відходів шляхом їх зменшення у місцях утворення та повторного використання. Зменшення відходів у місцях утворення стосується їх зменшення у місці утворення або використання об'єму чи токсичності матеріалів, які врешті стануть твердими відходами. Деякими практичними прикладами зменшення відходів у місцях їх утворення є:

- виробництво/купівля продуктів, які не містять зайвого пакувального матеріалу;
- виробництво/купівля предметів, які можна повторно використовувати, повторно заповнювати, та предметів тривалого використання;
- виробництво/купівля продуктів навалом, аніж у багатьох невеликих ємностях/упаковках, що зменшить обсяг пакувального матеріалу.

Повторне використання стосується зменшення відходів шляхом повторного використання матеріалу або предмета замість його викидання як відходу. До практичних прикладів повторного використання відносяться:

- повторне використання паперу з друком лише на одній стороні;
- техобслуговування та ремонт товарів тривалого використання;
- дарування одягу та іграшок, які не підходять вашим дітям за віком, замість їх викидання;
- дарування старих журналів та книжок лікарям та будинкам престарілих.

З метою розірвання або порушення зв'язку між економічним розвитком та утворенням відходів, цільове завдання полягає в утриманні до кінця планового періоду (2030 р.) питомого показника утворення ТПВ на рівні нижче 500 кг/рік на людину.

Розміщення відходів. Нормативний документ № 204 України 019-96 “Порядок створення, техобслуговування та експлуатації полігонів ТПВ”, затверджений Державним Комітетом житлово-комунального господарства, встановлює технологічні та організаційні вимоги щодо техобслуговування полігонів. Документ охоплює як заплановані потужності, так і ті, що функціонують. Згідно з цим документом, полігони можуть приймати ТПВ від населення та установ побуту із садово-паркових зон. За наявності спеціального договору полігони також можуть приймати будівельні відходи та певні види твердих промислових відходів 3-4 класів небезпеки, що узгоджується з територіальними органами санітарно-епідеміологічної служби (СЕС) та Мінекоресурсів. Незважаючи на існування норм, розміщення відходів в Україні в багатьох випадках здійснюється на полігонах та звалищах, які неправильно розміщені, зокрема, що стосується гідрогеологічних умов та відстані до водних об'єктів, свердловин та водоносних горизонтів. Тому більшість полігонів та звалищ становлять серйозну загрозу цінним водним ресурсам. До того ж переважна більшість полігонів та звалищ, більша частина яких функціонує 20-40 років, спроектовані не належним чином, що стосується відведення поверхневих вод, збирання та обробки фільтрату, а також поводження з полігонним газом. При здійсненні експлуатації багатьох полігонів та звалищ відсутні наміри щодо мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини. Часто контроль комунальних відходів, які надходять на полігони та звалища, відсутній взагалі або вкрай обмежений, що може призвести до безконтрольного розміщення небезпечних відходів. Розміщення відходів часто здійснюється на великих територіях, а не невеликих за розміром чітко визначених ділянках і без належного накриття ґрунтом. Це може призвести до розвіювання відходів вітром, виникнення неприємних запахів та появи гризунів і носіїв інфекції. Це також може сприяти утворенню фільтрату у великих обсягах. Рідко трапляються випадки належного функціонування систем збирання та обробки фільтрату. Зазвичай полігони та звалища не огорожені. Часто трапляються загорання та осідання. Найбільші площі під

звалища зайняті в таких областях: Дніпропетровській (140 га), Донецькій (330 га), Одеській (195 га), Запорізькій (153 га), табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Кількість звалищ та полігонів відходів у кожній області (дані Держжитлокомунгоспу України)

Область	Кількість санкціонованих полігонів та звалищ			
	Всього	В тому числі		
		перевантажених	полігонів	звалищ
АР Крим	27			
Вінницька	35	3	33	2
Волинська	23	16	7	16
Дніпропетровська	35	6		35
Донецька	62	5		
Житомирська	23	7		
Закарпатська	18			
Запорізька	47	26	44	3
Івано-Франківська	27	7	7	20
Київська	28	3		
Кіровоградська	24	4		
Луганська	45	11	34	11
Львівська	50	7		
Миколаївська	20			
Одеська	48	3	45	3
Полтавська	32	4		
Ровенська	21	3		
Сумська	164			
Тернопільська	28	2	22	6
Харківська	67	6	33	30
Херсонська	22	11	11	11
Хмельницька	32	8		
Черкаська	21	14	9	12
Чернівецька	11	3		
Чернігівська	26	5	20	6
Всього	936			

4.2 Характеристика звалищ сміття

Таблиця 4.2 – Характеристика існуючого сміттєзвалища поблизу с. Мала Стадниця

Введення в експлуатацію (рік)	1984 рік
Загальна площа сміттєзвалища	16 га
- площадка для обслуговування сміттєзвалища	3 га
- потужність складу	
- використано	100%
- резерв	0%
Джерела прибуття ТПВ на полігон	багатопверхова та приватна забудова, комерційні та некомерційні організації та підприємства
Відстань від основних районів вивозу сміття до полігону ТПВ	27 км
ділянка експлуатується	24 роки;
дороги та сполучення до сміттєзвалища в задовільному стані;	
середня частота заїздів автомобілів на звалище на день	2-3 рази;
щільність сполучення	11 авто./ годину;
ущільнення	базисне
Кількість сміття, що зберігається на даний час:	
- не ущільнених	7,5 млн м ³
- ущільнених	4,9 млн м ³ .
вивезення сміття на день (не ущільнено), м ³	1500 м ³
вивезення сміття на рік, м ³	330035 м ³
коефіцієнт ущільнення	2-4;
Ущільнювачі сміття, інші машини: бульдозери Т-130	2 шт.
персонал:	8 чоловік
Витрати на управління (% співвідношення до загальних витрат)	39,7%;

Видалення інфільтраційних вод та видалення газів на даний час не проводиться. План на новий полігон: проводиться робота із пошуку нової ділянки та є проект на рекультивацію старого полігону.

Таблиця 4.3 – Характеристика звалищ сміття міст Вінницької області

Місто	Термін експлуатації полігону, років	Витрати на утримання полігону ТПВ, тис. грн
Ладижин	25	5,2
Жмеринка	27	48,6
Хмільник	38	37,4
Козятин	15	4,3

В області нараховується 35 організованих полігонів твердих побутових відходів (ТПВ). Продовжується експлуатація полігону ТПВ обласного центру, незважаючи на спільне рішення санепідемстанції та екологічної інспекції Вінницького району від 11.08.1994 року № 31 щодо заборони експлуатації полігону та рішення екологічної інспекції від 16.05.03р. № 1 про тимчасове обмеження діяльності даного об'єкта. За 24 роки експлуатації на полігоні захоронено понад 7,5 млн м³ сміття. За 2004 рік з м. Вінниці на сміттєзвалище вивезено 350 тис. м³ сміття.

Рішення щодо заборони експлуатації полігону є, але штрафи та покарання на міське управління комунального господарства не накладались. Крім того, міське управління комунального господарства за експлуатацію Стадницького полігону платить дуже малі кошти, тому що сміттєзвалище не знаходиться на землях територіальної громади міста.

В області за 2005 р. виявлено 1197 несанкціонованих сміттєзвалища. Протягом року ліквідовано 1041 звалища, але тенденція до їх утворення залишається. Працюють обласна та, відповідно, районні комісії із поведження з безхазяйними відходами, на які покладено контроль за обліком та організацією їх ліквідації.

Яскравим прикладом цього є ситуація, що пов'язана з полігоном твердих побутових відходів міста Вінниці, яке було створено в 1984 році в селі Стадниця (Вінницький район). Згідно з проектною документацією загальна ємність полігону, площею 16 га – 550 тис. м³ ТПВ, термін експлуатації – 2,5 року. Проте звалища експлуатуються по сьогодні. Відходи складуються поза межами полігону, відсутня дезактиваційна яма, полігон не огорожено. Згідно з поданими документами міським відділом з благоустрою щодо би на звалище вивозиться до 1,5 тис. м³ побутового сміття або 250 - 260 тонн. За час експлуатації полігону накопичено понад 7,5 млн м³ відходів та утворилося більше 10 тис. м³ агресивно-забруднених дренажних вод (фільтрату – продукту гниття відходів). Ці води високозабруднені органічними й мінеральними речовинами, концентрація яких, згідно з даними обласного державного управління екології і природних ресурсів (1998 р.), перевищує допустимі нормативи із: завислих речовин – в 16 разів, азоту амонійного – в 24 рази, органічного забруднення – в 402 рази, хлоридів – в 10 разів, фосфатів – в 3,4 рази, мутності – в 10 разів, бактеріального забруднення – в 2,5 рази.

Така ж ситуація існує і на сміттєзвалищах інших міст Вінницької області. Зокрема на сміттєзвалищі м. Немирова не створено обвалування, гідроізоляції та не дотримуються санітарні і будівельні норми експлуатації полігонів, фільтрат попадає в підгрунтові води і стікає в ставки.

Аналіз природних вод, фільтрату, ґрунтів, виконаних на базі акредитованої лабораторії екології та промсанітарії підприємства НТЦ “Експерт” (2001 р.), свідчить про його забрудненість органічними та мінеральними речовинами, концентрації яких перевищують нормативи ГДК за Сан-ПиН № 4630-88 із: завислих речовин – в 10 разів, хлоридів – в 3 рази, сухого залишку – в 5 разів, амонію сольового – в 21 раз, нітратів – в 2,4 рази, органічного забруднення (БСК₅) – в 25 раз.

Геологічна будова та гідрогеологічні умови площадки полігону призводять до розповсюдження забруднених ґрунтових вод на північний захід з виходом в дренажний канал – ліву притоку річки Десенка, яка впадає в річку Південний Буг вище 6 км питного водозабору міста Вінниці. Через просідання обвалування в північно-східній частині полігону існує реальна загроза прориву фільтрату. Враховуючи ситуацію, що склалася, та наявну низьку якість води річки Південний Буг, складається небезпека втрати джерела водопостачання цілого регіону. Лікарі санепідемстанції називають Стадницький полігон “Вінницьким Чорнобилем”.

Згідно з інженерно-технічними нормами експлуатації полігонів, ущільнені відходи з інтервалом 2 метри повинні перекриватися ізолюючим шаром. Фактично на Стадницькому сміттєзвалищі висота завалів сягає 6-10 метрів. В окремих місцях побутові відходи знаходяться вище рівня обвалування, не пересипаються ґрунтом, як це передбачено проектом, і без перешкод розносяться вітром на значні території, а ґрунтові води, які залягають близько від поверхні полігону (50-60 см), розносять нечистоти, створюючи значну епідеміологічну небезпеку.

Вже сьогодні в найближчих селах – Стадниця і Сосонка – спостерігається підвищення рівня захворювань органів дихання та інфекційних захворювань (за 2002 рік раптово захворіло 80 чоловік на вірусний гепатит групи “Б”). На полігоні безліч бродячих собак, кішок, гризунів, птахів, комах, що переносять різні хвороби. Із санітарної точки зору сміттєзвалище є неконтрольованим об’єктом. На полігоні постійно знаходяться люди з вищеназваних сіл, які, перебираючи сміття, вилучають поживну частину, годують домашніх тварин, м’ясо яких потім везуть у Вінницю на ринок і продають стихійно, не проходячи ветеринарно-санітарну експертизу, з грубим порушенням санітарно-гігієнічних норм й правил. Для місцевого бізнесмена цей полігон – засіб отримання легких прибутків. Утримуючи декількох “бомжів”, які сортують сміття (особливо брухт кольорових металів, папір і картон, пластикові упаковки й склобій) він здає сортовану продукцію на переробні підприємства, одержуючи чималі доходи.

На полігоні не проводяться роботи з попередження пожеж та відтоку біогазів, мають місце активні виділення метану, аміаку, сірководню, чад-

ного та вуглекислого газу, індолу, скатолу, метилмеркаптану, які при відповідних концентраціях токсично діють на людину. Час від часу відбуваються самовільні вибухи та займання, внаслідок чого вигоріло близько 2 га лісу, що росте поблизу. Згідно з проектом на місці полігону повинен був бути насаджений березовий ліс. Однак міська влада не приймає ніяких рішень щодо закриття полігону. Складність ситуації полягає в тому, що свого часу міськвиконком віддав землі, підпорядковані йому, під садиби (дачі) й городні ділянки, не зарезервувавши територію під новий полігон. Кошти для купівлі земель або створення відповідної інфраструктури для села Стадниця в міському бюджеті відсутні. Беручи до уваги подібну недбалість господарювання владних структур і надзвичайно низьку інформованість населення, проблема Стадницького полігону ТПВ загнана в глухий кут. Щоденно екологічно небезпечний потенціал сміттєзвалища нарощується і становить загрозу не тільки Вінниці, але й іншим містам України, що є користувачами води ріки Південний Буг.

Відсутність відповідного техніко-технологічного обладнання, екобезпечних технологій, економічні труднощі даного етапу розвитку й безгосподарність у Вінницькій області призводять до знищення високоефективних відходів вторинної сировини, які вивозяться на звалища, створюючи значну екологічну небезпеку. Під звалища і відвали забираються все нові (несанкціоновані) ділянки землі, площа яких становить 450 га (2004 р.), в той час як у 1996 р. вони займали лише 110 га. Щороку в області виявляють до 1450 ділянок, зайнятих стихійними сміттєзвалищами, які поглинають все нові території, тенденція яких збільшується. В більшості районних центрів (Гайсин, Тиврів, Козятин, Піщанка, Муровані-Курилівці, Могилів-Подільський, Чернівці, Чечельник) полігони для складування ТПВ взагалі відсутні, а в інших містах, селищах міського типу і селах полігони не відповідають діючій документації й вимогам екологічного законодавства. За еколого-економічними підрахунками місцевих науковців, для створення сміттєпереробного заводу європейського зразка на Вінниччині потрібно до 30 млн гривень. На жаль, ні державна влада, ні місцеві підприємці (бізнесмени) цих коштів виділити не можуть. Правда, були спроби створити спільне підприємство (СП) з Федеративною Республікою Німеччини (ФРН) з відповідним фінансуванням для будівництва сміттєпереробного заводу і навіть запустити його в дію, але за угодою ФРН дане підприємство повинно було переробляти до 40% відходів, завезених з її території (це, мабуть, були б не скло, папір, пластик і металобрухт, а високотоксичні, радіоактивні та екологонебезпечні відходи, а це не обмовлялося при створенні СП). Тому керівники владних структур змушені були відмовитися від даної пропозиції й проблема утилізації сміття на Вінниччині залишається відкритою. Для прикладу наведемо такі дані, що лише в Данії, яка має площу ідентичну Вінниччині, функціонує 33-и сміттєпереробні заводи, які розміщені майже в центрі населених пунктів.

Стратегія поводження з ТПВ включає такі стадії: 1) попереднє сортування ТПВ населенням у спеціалізовані контейнери в процесі збирання відходів; 2) транспортування ТПВ із місць збирання до їх полігонів; 3) тимчасове складування ТПВ на полігонах із завершальною стадією їх сортування; 4) утилізація паперових, металевих, скляних та пластмасових (пластикових) відходів на спеціалізованих підприємствах; 5) утилізація органічних та горючих відходів на сміттєпереробних заводах.

В більшості розвинутих країн все ж таки робляться висновки з цієї проблеми, але в Україні населення, а також влада не усвідомлює шкоди щоденного вживання достатньо великих доз отруйних для організму речовин, які знаходяться в питній воді. Це відноситься, в першу чергу, до населених пунктів, які знаходяться в зоні впливу Стадницького полігону ТПВ, а також м. Вінниці, водозабезпечення якого вирішується за рахунок подачі води з р. Південний Буг в кількості 160-200 тис. м³/добу. Складна ситуація з якісним станом водного об'єкта – р. Південний Буг загострюється розвантаженням стічних вод полігону вище місця відбору води для питного водопостачання м. Вінниці. Офіційно якість питної води в колодязях сіл Стадниця, М. Стадниця, Сосонка і т. д. не визначається. Який водний розчин п'ють вінничани – невідомо, тому що перелік показників, за якими проводиться аналіз води у “Водоканалі”, досить обмежений і не включає в себе всіх токсичних елементів, що вміщуються у водному джерелі, таких як кадмій, титан, барій, стронцій, ітрій і т. д. Хімічні аналізи води повинні проводитися також за тими елементами, які характеризують токсичні викиди полігону ТПВ.

Стадницький полігон ТПВ має навантаження на 1 м² 184 тонни залишків речовин і предметів, що виникають в результаті побутової, господарської і промислової діяльності людини, є потужним джерелом бактеріального і хімічного забруднення. Склалася надзвичайна ситуація бактеріального забруднення. В 2001 році з 20 відібраних проб води із свердловин і колодязів с. Стадниця вміст колі-індексу (норма 3) коливався від 9 до 960, в 11 із них - 230-240. Дослідженнями 2005 року було відібрано 11 проб із колодязів цього села. Результати вражають! Величина колі-індексу в колодязях складає: із 11 проб лише в двох колодязях – 230, а в решті 2380 і більша. При невідповідній якості води, згідно з існуючими вимогами щодо кількості кишкових паличок, така вода непридатна для пиття і підлягає обробці. Такий спосіб очистки води, як хлорування, приймають лише тоді, коли величина колі-індексу складає не більше 1000. Отже, про якість питної води в с. Стадниця говорити не доводиться. При такій ситуації їй неможливо забезпечити взагалі. До цього слід додати, що вода в колодязях, яка використовується для питних цілей, по суті, є нітратною з тенденцією підвищення вмісту в ній PO₄³⁻, Cl⁻, (Na⁺, K⁺), Mg²⁺ та ін.

Наявність у воді нітратів і нітритів становить канцерогенну небезпеку. Роботами, проведеними 2001 року встановлений максимальний вміст NO₃⁻ у воді в колодязі № 17 рівний 350 мг/дм³. Колодязь розташований в 400 м

від місця складування ТПВ. Проби води, які відібрані в 2005 році в с. Стадниця, яке розташоване в 3-х км від полігону, мають концентрацію NO_3^- в колодязях №№ 30, 31, 32, 34 від 165,7 до 292,5 мг/дм³. Слід підкреслити, що Нітроген-елементи (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) постійно мінералізуються. При цьому, змінюючи їх вміст у воді, в 2001 році на території, яка вивчалася, вміст NH_4^+ у воді не перевищував ГДК (“Заключение по гидрогеологическим исследованиям влияния Винницкого городского полигона ТБО на загрязнение подземных вод”, 2001 р.), а в 2005 р. концентрація NH_4^+ в 9 спостережних точках перевищує ГДК до 3 раз. Вміст NO_2^- в св. 25, К-31, К-37 с. Стадниця коливається від 13,6 до 41,5 мг/дм³. Отже, рівень забруднення Нітрогеном в 2001 році був невисокий. Із 17 аналізованих водопунктів лише в 3-х фіксувалося перевищення ГДК. Різкий ріст Нітрогенів у воді при сильному бактеріологічному забрудненні приведе до росту онкологічних захворювань населення і можливому вимиранні новонароджених дітей. Про це свідчить статистика і наукові дослідження лікарів.

Все вищеперераховане належить до II стадії забруднення і впливає на демографічні показники населення, яке попало в зону техногенної катастрофи від роботи Стадницького полігону ТПВ.

Поширення забруднень з місця складування ТПВ у верхній водоносний горизонт четвертинних відкладів, який незахищений з поверхні землі водотривкою покрівлею, з достатньо великою швидкістю розповсюджується у всіх напрямках. В теперішній час площа забруднення складає порядка 100-150 км². При цьому хімічне забруднення концентрується до глибини 20-30 м. Високомінералізовані розчини з великою густиною опускаються на глибину залягання кристалічних порід – докембрію. Про це свідчить тип води в св. 9-купоросний. Забруднюючі речовини у водоносному горизонті четвертинних відкладів від майданчика складування почали мігрувати в напрямку загального фільтраційного потоку в сторону р. Південний Буг. В певний момент часу відбулося просочування забруднених ґрунтових вод в районі св. 25 і св. 9 до кристалічних порід. Підтверджуючим фактором руху фільтрату в напрямку св. 9 є те, що в св. 27 (“мітка” чистої території) отримані такі ж результати забруднення ґрунтів і води, як і в напрямку руху ґрунтового потоку. В силу гідродинамічних законів забруднення не могло статися через розтікання токсичних відходів по водоносному горизонту четвертинних відкладів тому, що ухил водоносного горизонту направлений в сторону ТПВ. Різниця в абсолютних відмітках рівнів води в св. 27 і св. 29 складає 12 м при відстані 2,2 км одне від одного. Подолати такий ухил забруднюючі речовини не можуть. Таке під силу лише тільки тяжким і щільним розчинам, які під тиском “купола фільтрату” під ТПВ, витісняють менш щільні природні води і мігрують як по вертикалі, так і по горизонталі. Прогнозне оцінювання довжини розповсюдження фільтрату в цьому напрямку не видається можливим. Тут потрібно відзначити той факт, що проби води, які відібрані із колодязя № 35 в с. Гавришівка на бак-

теріологічний і хімічний аналізи, свідчать про високий ступінь бактеріологічного забруднення. З точки зору хімічного забруднення у водному джерелі виявлена найвища концентрація стронцію, спостерігається також зміна формули сольового складу підземних вод.

Поширення забруднень простежується до с. Сосонка. У воді св. 28, яка пробурена в заплавної частині р. Десенка, виявлені такі специфічні хімічні елементи, як ніобій, цирконій, ванадій, літій, галій. Концентрація титану у воді перевищує ГДК в 6 разів. В геологічних породах вміст титану в інтервалі 0,0–5,0 м – 400 г/т, 5,0–8,0 м – 8000 г/т. Накопичення титану в нижній частині розрізу свідчить про те, що забруднення відбувається на рівні кристалічних порід, які в районі с. Сосонка виходять на поверхню.

За даними обласної санітарно-епідеміологічної станції поточний нагляд здійснювався за 42 організованими сміттєзвалищами, з яких 30 (71,4%) не відповідають санітарним нормам.

Згідно з санітарними нормами і нормативами на сміттєзвалище забороняється вивозити: електрохімічні джерела струму (акумулятори, батарейки тощо); відпрацьовані шини; трупи тварин; радіоактивні речовини; люмінесцентні лампи; високотоксичні речовини 1–4 класу токсичності.

Комунальним господарством м. Вінниці розроблена проектна документація на рекультивацию Стадницького полігону, кошторисна вартість якого становить 36 млн грн. На сьогодні проектна документація знаходиться на експертизі у Державному управлінні екології та природних ресурсів у Вінницькій області.

Встановлено, що у 2001 р. в північно-східній частині полігону відбувся прорив фільтрату через підгрунтові води, які потрапили у річку Стадничку – притоку річки Десенки, що впадає вище 6 км питного водозабору м. Вінниці.

Міська влада пропонує продовжити експлуатацію нині діючого Стадницького сміттєзвалища. Експерти ЄС разом з робочою групою вважають закриття полігону безальтернативним. Крім того, необхідно найближчим часом здійснити гідроізоляцію навколо полігону, а також розробити ряд науково-обґрунтованих заходів стосовно утилізації наявного фільтрату. Експерти ЄС разом з робочою групою вважають недоцільним і науково-необґрунтованим рішенням КУП “Ековін” провести поливання поверхні полігону стічними водами фільтрату та рекомендують впровадити на існуючому полігоні газодренажну систему для відбору звалищного газу з подальшим його спалюванням, нейтралізацією кислих газів й отриманням електроенергії.

Жодна з територіальних сільських громад Вінницького району не погоджується виділити земельну ділянку під будівництво нового полігону для м. Вінниці, незважаючи на запевнення Вінницької міської влади встановити належну європейську інфраструктуру (водопроводи, газ, асфальтовані дороги та інші комунікаційні послуги).

Розробка регіональних полігонів. Цільове завдання щодо розробки регіональних полігонів є таким: Розробка до 2015р. нових регіональних полігонів, які обслуговують все населення України, крім жителів віддалених сільських населених пунктів, в яких проживає менше ніж 500 чол., і які знаходяться на відстані понад 50 км від міських населених пунктів. Досвід країн Західної Європи показує, що слід створити декілька, але добре обладнаних полігонів. Будівництво нових полігонів може передбачати повністю нові полігони або будівництво нових ділянок розширення при існуючих полігонах. Планування та визначення місцезнаходження нових регіональних полігонів повинно здійснюватися на обласному рівні та ґрунтуватися на основних складових, коротко описаних нижче. Планування нового регіонального полігона повинно здійснюватися на основі:

- рішення про те, для яких видів відходів повинен бути призначений полігон;

- рішення про розмір регіону, який буде обслуговувати полігон (річні об'єми відходів);

- технологічного терміну експлуатації полігона – полігон повинен мати потужність для функціонування щонайменше протягом 15, а краще – понад 20 років;

- рішення про те, хто повинен бути власником та експлуатаційником полігона.

При визначенні місцезнаходження нового регіонального полігона слід враховувати такі фактори:

- наближеність до центральної точки утворення відходів в регіоні, який буде обслуговуватися;

- можливість доступу до вибраної ділянки;

- стан магістральних доріг, які будуть використовуватися для транспортування відходів на ділянку;

- проект державних будівельних норм “Розміщення та проектування полігонів ТПВ. Основні положення проектування”, ДБН А.2.2 – 2003, розділ 2. Розміщення полігонів ТПВ. В цьому розділі наводяться конкретні норми щодо розміщення. Досвід показує, що регіональні полігони повинні мати певний розмір/територію обслуговування, щоб витрати на видалення відходів знаходилися на оптимальному рівні. В залежності від рівня утворення відходів, регіональний полігон повинен обслуговувати принаймні 75000 – 100000 жителів.

Іншим дуже важливим фактором, який має величезний вплив на витрати на видалення відходів, є відстань перевезення відходів від пункту їх утворення до полігона. Відстань перевезення зазвичай буде меншою у густонаселеній місцевості та більшою за містом. У випадку, якщо відстань перевезення в межах території обслуговування значно різниться, для віддалених (від запропонованого полігона) муніципалітетів слід здійснювати вирівнювання транспортних витрат з тим, щоб зробити оптимальний варіант найкращим рішенням. При розрахунку оптимальної кількості регіона-

льних полігонів повинні розглядатися не лише економічні фактори. “Оптимальна” кількість може відрізнятись внаслідок більш деталізованих природоохоронних, інфраструктурних та політичних міркувань.

Частиною планування нового полігона є підготовка оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) для подання в орган, відповідальний за затвердження полігона, і якщо буде вирішено, то ОВНС стане основою інформації, яка надсилатиметься громадськості перед громадським слуханням.

Підготовка ОВНС повинна здійснюватися, враховуючи проект ДБН А.2.2.-2003 та охоплювати всі види діяльності майбутнього полігона. ОВНС описуватиме всі впливи на навколишнє середовище внаслідок:

- викидів у підземні води;
- викидів у поверхневі води;
- викидів у повітря, включаючи шум;
- інших негативних явищ;
- охорони на території ділянки.

Описані впливи на прилеглу до ділянки полігона територію є всіма тими впливами, які виникають після виконання визначених органами влади вимог щодо експлуатації полігона. Нижче наведені деякі загальні принципи щодо проектування та експлуатації полігонів.

До основних негативних впливів полігона на навколишнє середовище та здоров'я відносяться:

- викиди фільтрату у підземні води та поверхневі водойми;
- виділення з відходів полігонного газу;
- шум та пил, які виникають внаслідок експлуатаційної діяльності на полігоні.

Полігон повинен бути спроектований таким чином, щоб усунути або принаймні мінімізувати та контролювати ці основні негативні впливи рентабельним (ефективним з точки зору витрат) способом. Проектування полігона повинно здійснюватися згідно з відповідними національними та міжнародними стандартами та іншими документами, які стосуються даного питання, такими як Директива ЄС “Про захоронення відходів на полігоні”. Національні вимоги щодо визначення місцезнаходження, проектування та експлуатації полігонів викладені у проекті ДБН України А.2.2-2003 про розміщення та проектування полігонів ТПВ. Концептуальний проект полігона включатиме:

- генеральний план (приймальна територія та територія видалення відходів, обвідні дамби та під'їзні дороги і т. п.);
- протифільтраційну систему для запобігання забрудненню фільтратом підземних вод, проект ДБН А.2.2-2003, Розділ 2.6 та Розділ 3.22-3.24, а також Директива ЄС “Про захоронення відходів на полігоні” 1999/31/ЕС, додаток 1, розділ 3;

– систему збирання фільтрату, проект ДБН А.2.2-2003, Розділ 3.105-3.114 та Директива ЄС “Про захоронення відходів на полігоні” 1999/31/ЕС, додаток 1, розділ 3;

– установку для очистки фільтрату;

– систему збирання газу, проект ДБН А.2.2-2003, Розділ 3.74-3.104;

– захисне накриття заповнених секцій полігона, проект ДБН А.2.2- 2003, Розділ 3.115-3.134, Директива ЄС “Про захоронення відходів на полігоні” 1999/31/ЕС, додаток 1, розділ 3.

Далі коротко подані вищезазначені складові проекту полігона. Роботи на ділянці під полігон складаються з:

– ділянки розміщення відходів (ділянка, на якій здійснюється розміщення відходів);

– ділянки приймання відходів (ділянка, на якій знаходяться адміністративні будівлі, вагова, гараж/цех, пристрій для миття коліс і т. п.);

– *буферної зони* (покритих рослинністю дамб по периметру та огорожі).

Ділянка розміщення відходів повинна бути поділена на певну кількість частин/секцій, що дозволяє поетапну розробку та експлуатацію полігону. Експлуатація у певний момент часу однієї частини/секції дає змогу мінімізувати ділянку ненакритих відходів і таким чином зменшити утворення фільтрату та виділення з ненакритих відходів неприємного запаху. Для того, щоб уникнути перерв у розробці, рекомендується, щоб проектний термін експлуатації частини/секції становив 3-5 років.

Дамби по периметру як правило споруджуються у вигляді заслону навколо ділянки розміщення відходів, який забезпечує чітке розмежування відходів, а також обмежує несанкціонований доступ. Зазвичай їх висота становить 2 м, однак у разі необхідності відгородження операцій на полігоні вони можуть бути вищими. Дамби повинні мати нахил, що забезпечує довготривалу стабільність.

Противільтраційна система днища повинна складатися з таких шарів:

– геологічного екрана, мінімальна товщина якого становить 0,5 м, і який являє собою ущільнений шар глини з коефіцієнтом фільтрації меншим за 10⁻⁹ м/с.

– штучної плівки товщиною 1-2мм з поліетилену високої щільності (HDPE), прокладеної безпосередньо по поверхні геологічного екрана;

– захисного геотекстильного матеріалу, прокладеного поверх плівки з поліетилену високої щільності.

Як правило, система збирання фільтрату складається з таких елементів:

– дренажного шару з гравію, товщиною 0,5 м, який покриває противільтраційну систему днища секцій;

– дренажних труб у дренажному шарі;

– наглядового колодязя у найвищому куті та збірного колодязя у найнижчому куті кожної секції;

– труб для транспортування фільтрату від збірних колодязів до насосної станції, розміщеної у найнижчій точці полігона, а з насосної станції – на установку для очистки фільтрату.

По суті, існує три варіанти очистки фільтрату:

- очистка на комунальній станції очистки стічних вод;
- попередня очистка на об'єкті утворення та остаточна очистка на станції очистки стічних вод;
- повна очистка на об'єкті утворення.

У випадку, якщо комунальна станція очистки стічних вод знаходиться на помірній відстані від полігона, а обсяги та якість фільтрату є такими, що він може прийматися на станції очистки стічних вод, такий варіант, як правило, є найменш дорогим способом очистки фільтрату. Якщо необхідно, фільтрат може пройти попередню очистку на об'єкті утворення, а після цього подаватися по трубах на станцію очистки стічних вод. В інших випадках очистка фільтрату повинна здійснюватися на об'єкті утворення. Під час проектування системи захисного накриття слід враховувати зазначені нижче складові.

Орний шар ґрунту робить можливим появу рослинності на накритті полігона. Рослинність є важливою, оскільки вона зменшує інфільтрацію, зменшує ризик ерозії та покращує естетичний вигляд рекультивованого полігона. Товщина та склад орного шару ґрунту повинні бути такими, щоб зробити можливою появу рослинності. Його нахил не повинен перевищувати 1V до 3H, і мінімальний нахил за населеним пунктом 1V до 25H.

Шар підґрунтя забезпечує опору орного шару ґрунту та захищає дренажний і протифільтраційний шари. Товщина шару підґрунтя та орного шару ґрунту повинна становити принаймні 1м для того, щоб захистити протифільтраційний шар від впливу кліматичних умов, коріння та тварин, що живуть у норах.

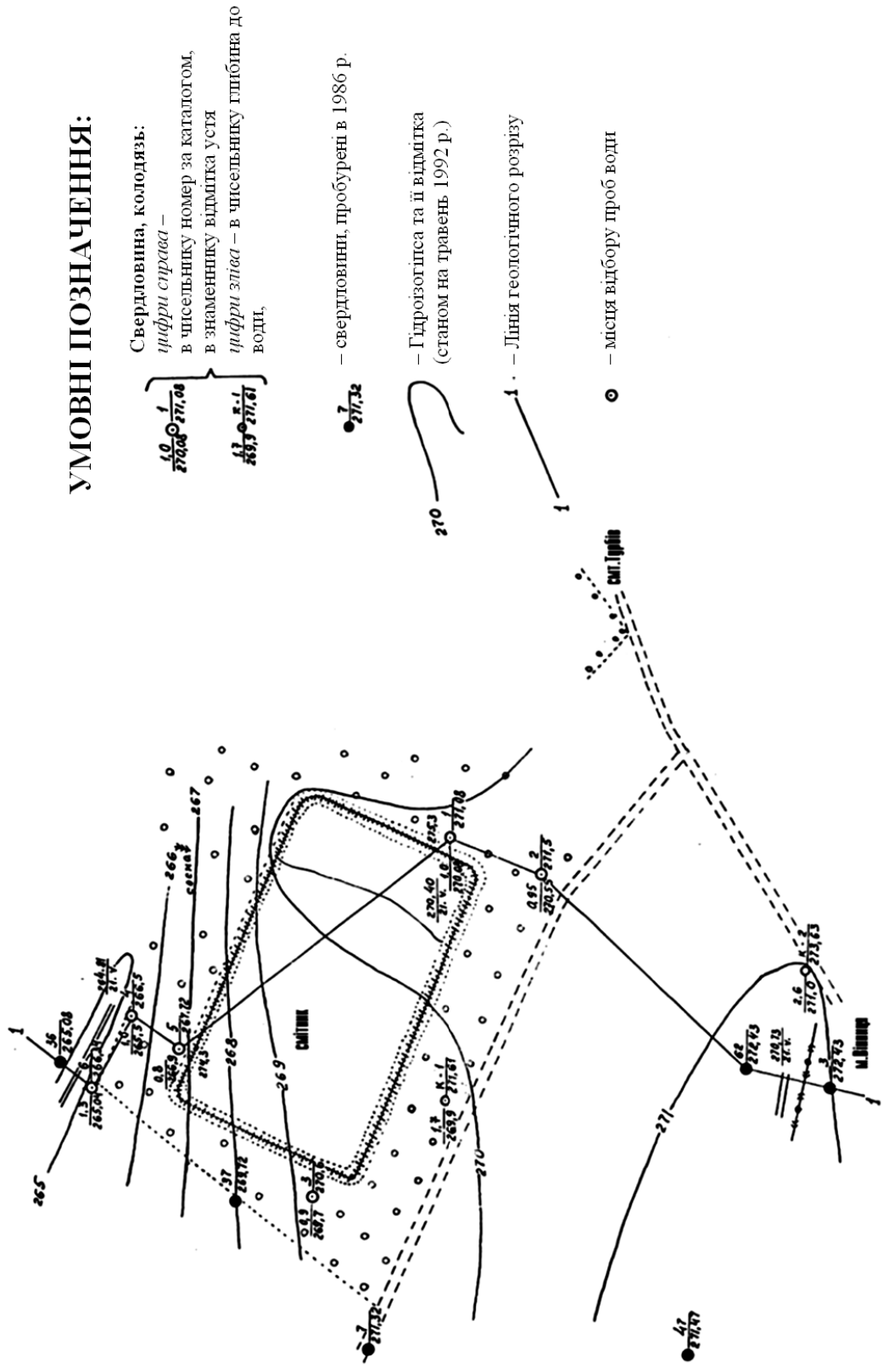
Дренажний шар сприяє стоку з поверхні захисного накриття і таким чином зменшує просочення у відходи. Дренажний шар може бути або із сипучого матеріалу і мати мінімальну товщину 0,5м або із геосинтетичного дренажного матеріалу. Вологопровідність повинна дорівнювати або перевищувати 10^{-4} м/с. Для того, щоб сприяти самопливному (гравітаційному) дренажу, нахили повинні бути не менше ніж 1V до 25H. У разі необхідності між шаром підґрунтя та дренажним шаром можна помістити геотекстильний матеріал для того, щоб мінімізувати ризик забруднення дрібнодисперсними частинками з шару підґрунтя.

Протифільтраційний шар зменшує інфільтрацію у відходи та контролює переміщення газу з відходів. Протифільтраційний шар може бути або з ущільненого шару мінералів з низькою вологопровідністю, або з синтетичної плівки, такої як геоплівки (геомембрани) чи бентонітового покриття. Мінімальна товщина ущільненого шару мінералів повинна становити 0,5 м, а коефіцієнт фільтрації – менше ніж 10^{-9} м/с. Синтетичні плівки повинні витримувати напругу від розтягнення внаслідок нерівномірної усад-

ки відходів. Тому для цих цілей менше підходять матеріали, які зазвичай використовуються у протифільтраційних системах днища, такі як геомембрани з поліетилену високої щільності (HDPE). Замість того можуть використовуватися еластичні матеріали, такі як поліетилен низької щільності (LDPE) або лінійний поліетилен низької щільності (LLDPE).

Шар для збирання газу сприяє контрольованому збиранню полігонного газу та дає змогу уникнути проникнення коріння у відходи. Шар для збирання газу може бути або із сипучого матеріалу, або із геосинтетичного дренажного матеріалу.

У деяких випадках дренажним шаром та протифільтраційним шаром можна знехтувати. Для того, щоб запобігти надходженню поверхневих вод з навколишньої території, може виникнути потреба у спорудженні системи відведення та збирання поверхневих вод. Ця система може бути споруджена у вигляді трубопровідної мережі або, як частіше практикується, у вигляді стічної канави по периметру полігона, яка затримує стік поверхневих вод до їх потрапляння у відходи та забезпечує їх скидання у водотік нижче від полігона. Систему відведення та збирання поверхневих вод часто називають канавою по периметру. Канава по периметру може також бути пристосована для приймання дренажного стоку з частин/секцій, що будуються, та інших частин полігона, в яких поки що не ведуться роботи із захоронення відходів. Слід вживати відповідних заходів для того, щоб у канаву не потрапляв фільтрат з полігона. Проектне навантаження канави по периметру повинно визначатися на основі досліджень водозбірного басейну та гідрометеорологічних умов місцевості. Рекомендується спроектувати канаву таким чином, щоб вона змогла приймати обсяг води, утвореної внаслідок цілодобової зливи.



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:

Свердловина, колодязь –
цифри справа –
в чисельнику номер за каталогом,
в знаменнику відмітка устія
цифри зліва – в чисельнику глибина до
води,

● 7/27,32 – свердловини, пробурені в 1986 р.

— Гідроізогіпса та її відмітка
(станом на травень 1992 р.)

— Лінія геологічного розрізу

○ – місця відбору проб води

Рисунок 4.1 – Схематична карта інженерно-геологічного дослідження впливу сміттєзвалища на підґрунті води (полігон с. Стадіонія Вінницького району)

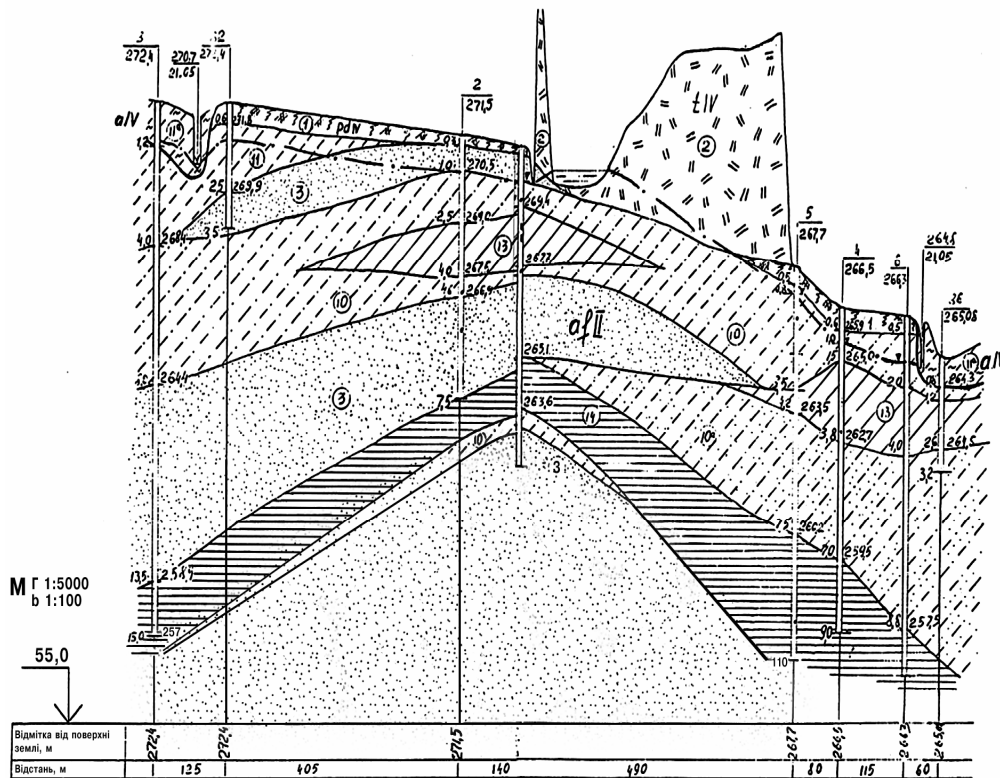


Рисунок 4.2 – Карта-схема інженерно-геологічного впливу Стадницького сміттєзвалища на ґрунтові води (геолого-гідрологічний розріз)

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

А. Стратиграфо-генетичні

- Сучасні ґрунтові утворення
- Сучасні техногенні утворення
- Сучасні алювіальні відклади
- Середньочетвертинні алювіальні водно-льодовикові відклади

Б. Літологічні

- Ґрунти легкосуглинкові
- Насипні ґрунти
- Пісок дрібнозернистий, жовто-сірий, глинистий
- Супісок сірий з лінзами і прошарками піску
- Перешарування піску, супіску, суглинку
- Супісок легкий, жовто-сірий.

- Суглинок легкий, сірий, із залишками рослин
- Суглинок важкий, жовто-сірий, з вмістом піску, неоднорідний, з карбонатними вкрапленнями, тугопластичний
- Глина бура

Б. Інші

- Стратиграфо-генетична межа
- Літологічна межа
- Рівень ґрунтових вод

- Свердловина:
цифри зліва – глибина залягання підшови шару
цифри справа – відмітка підшови шару і відмітка води
- номер інженерно-геологічного елементу

За один день з м. Вінниці вивозиться в середньому понад 1000 м³ сміття, в тому числі з підприємств, які займаються його вивезенням ця цифра виглядає таким чином:

Таблиця 4.4 – Підприємства з вивезення ТПВ

Період	Підприємства			
	“КАТП-0128”	КУП “ЕкоВін”	“Грінко”	ЖЕКи
День, м ³	350	160	140	280

Через відсутність сміттєпереробного заводу вся "переробка" побутових відходів проводиться рекультивацією полігону, тобто певна товщина сміття пересипається певним шаром піску і утрамбовується для ущільнення, зменшення об'єму ТПВ і часткової рекультивації полігону, що рекомендовано державними будівельними нормами України (ДБМ-2005).

В цілому, всього побутових відходів з міста вивозиться:

Таблиця 4.5 – Об'єми вивезення ТПВ

Періоди	Тиждень	Місяць	Рік
Об'єм, м ³	6902	29907	358878

Таблиця 4.6 – Параметри системи вивезення ТПВ

Місто	Кількість автомобілів	Термін експлуатації автомобілів	Кількість контейнерних пунктів	Кількість контейнерів	Приватний сектор	Відстань до сміттєзвалища	Витрати на транспортні засоби, тис. грн	Витрати на утримання полігону і персоналу, тис. грн
Ладижин	4	-	-	20	самовивіз	7 км	3,2	12,0
Жмеринка	19	15	85	360	самовивіз	6 км	56,7	140,5
Хмільник	6	8-19	43	86	самовивіз	1 км	29,29	65,364
Мог.-Подільський	8	22-24	82	118	-	9-11 км	349,2	-
Козятин	4	10-17	-	-		6 км	225,8	38,8
Немирів	2	16	-	40	40	7 км	67880	24,675

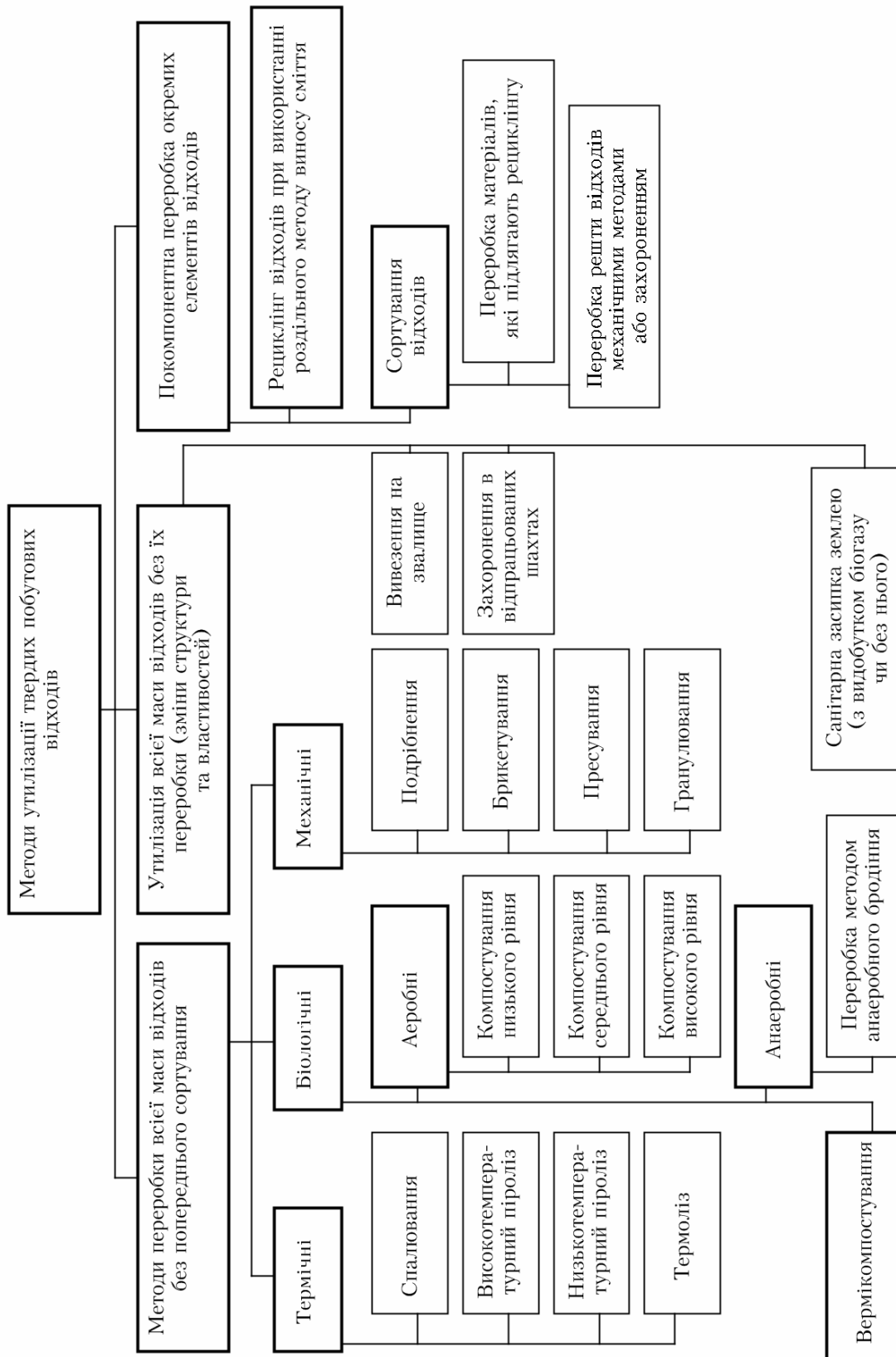


Рисунок 4.3 – Методи утилізації твердих побутових відходів

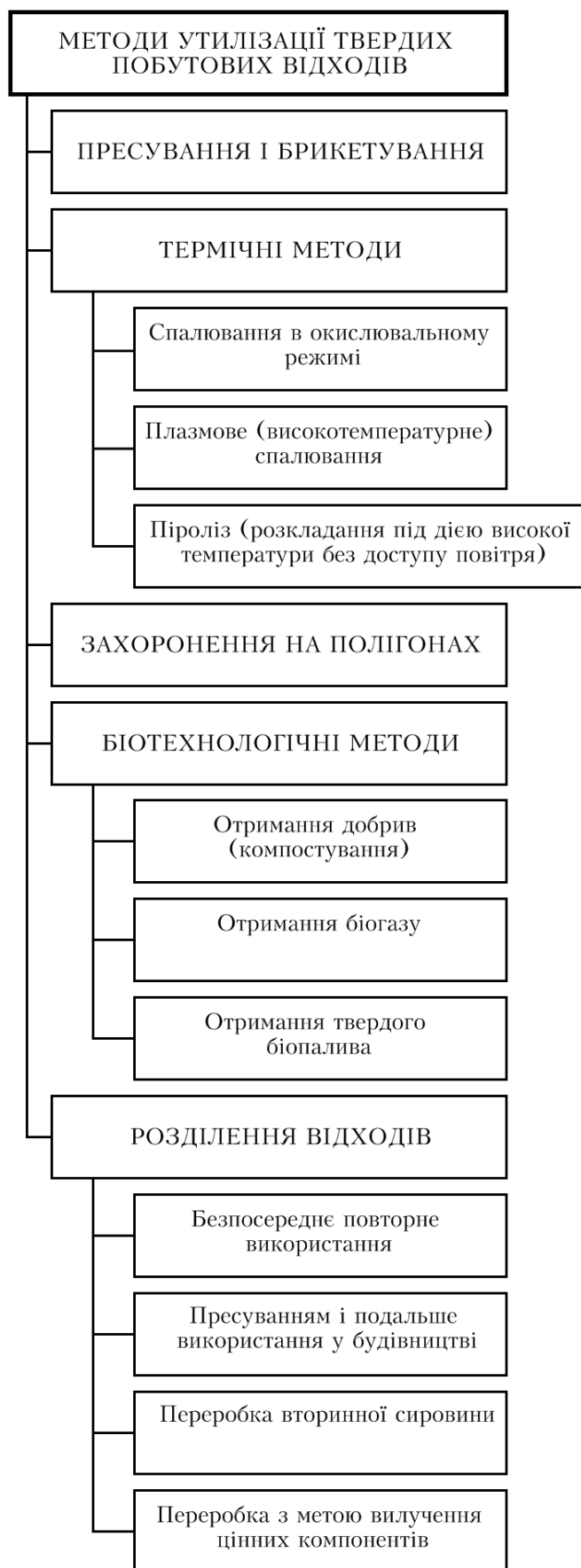


Рисунок 4.4 – Методи утилізації твердих побутових відходів

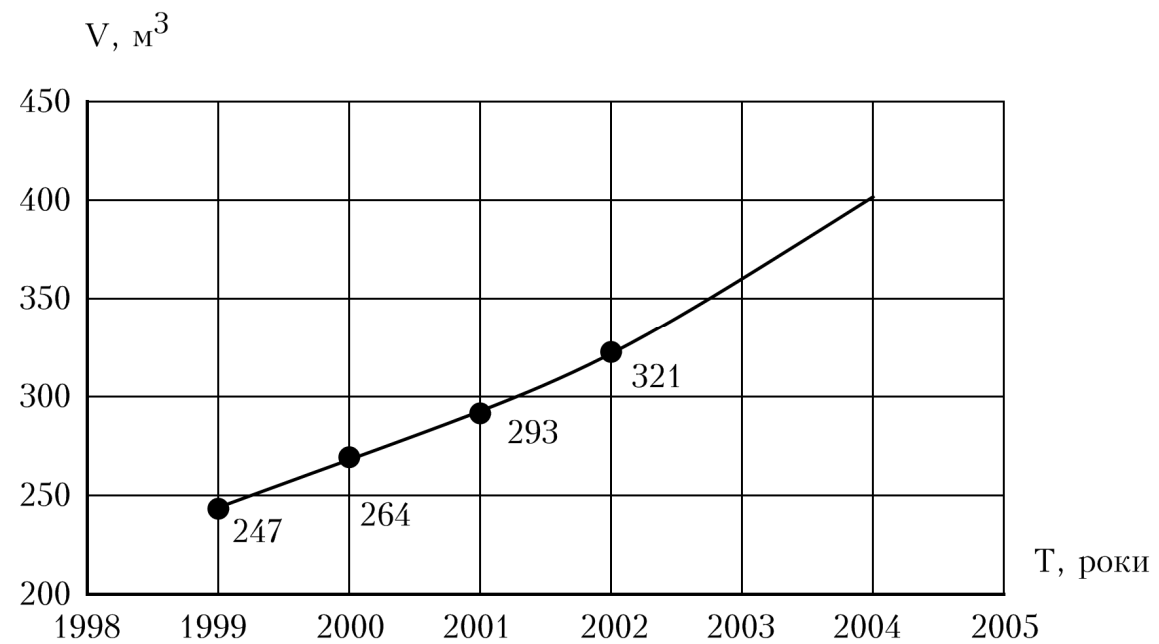


Рисунок 4.5 – Динаміка зміни кількості твердих побутових відходів у м. Вінниця

Запитання для самоперевірки

1. Як визначається частота збору ТПВ, обладнання для збору, кількість і якість транспортних засобів?
2. Пояснити які переваги та недоліки мають різні системи збирання ТПВ.
3. Дати характеристику сортувальному центру для ТПВ.
4. Як здійснюється розміщення відходів на полігонах ТПВ?
5. Дати характеристику транспортних засобів та обладнання для збору ТПВ.
6. Які фактори необхідно враховувати при визначенні місцезнаходження нового регіонального полігона для ТПВ?
7. Дати характеристику методів утилізації твердих побутових відходів.