

TARTALOMJEGYZÉK

TÁBLÁZATJEGYZÉK	3
ÁBRAJEGYZÉK.....	3
KÉPJEGYZÉK.....	4
BEVEZETŐ	5
1. HULLADÉKHELYZET.....	8
1.1. A VILÁG HULLADÉKHELYZETE	8
1.2. MAGYARORSZÁG HULLADÉKHELYZETE	10
1.2.1. Történeti áttekintés	10
1.2.2. Hulladék helyzet az ezredfordulón	13
1.2.3. Felhagyott lerakók a fővárosban	14
1.2.4. Lerakók Pest megyében.....	17
2. JOGI SZABÁLYOZÁS.....	20
2.1. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS AZ EURÓPAI UNIÓBAN	21
2.2. A HULLADÉKGAZDÁLKODÁS MAGYARORSZÁGI SZABÁLYOZÁSA	23
3. A HULLADÉKELHELYEZÉS KÖRNYEZETI, TÁRSADALMI ÉS GAZDASÁGI HATÁSVIZSGÁLATA.....	28
3.1. KÖRNYEZETI HATÁSOK.....	28
3.2. GAZDASÁGI HATÁSOK.....	31
3.2.1. Ingatlanok értékcsökkenése.....	32
3.2.2. Földhasználat változásával járó „alkalmazkodási költség”	32
3.2.3. „Előrehozási költség”	33
3.2.4. Hulladéklerakó kialakításával járó költségek	33
3.3. TÁRSADALMI HATÁSOK.....	36
4. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS	38
4.1. REGIONÁLIS ÉS HELYI HULLADÉKLERAKÁS	40
4.2. A KELETKEZŐ HULLADÉKOK MENNYISÉGÉNEK CSÖKKENTÉSE.....	45
4.3. HULLADÉKOK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA	50
4.3.1. Alumínium csomagolóanyagok.....	52
4.3.2. Acél csomagolóanyagok.....	53
4.3.3. Műanyag csomagolóanyagok	53
4.3.4. A papír és a fa csomagolóanyagok	54
4.3.5. Az üveg csomagolóanyagok.....	55
4.3.6. Új csomagolóanyagok	56
4.4. KOMPOSZTÁLÁS	56
4.5. HULLADÉKÉGETÉS.....	59

5. A HULLADÉKLERAKÓ HELYKIVÁLASZTÁSA	62
5.1. TÁJRENDEZÉSI SZEMPONTOK.....	63
5.2. TERVEZÉSI METODIKA.....	65
5.3. TÉRINFORMATIKAI RENDSZEREK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI.....	66
5.4. A HELYKIVÁLASZTÁS FOLYAMATA	67
5.5. HULLADÉKLERAKÓ BŐVÍTÉSE PETŐFIBÁNYÁN	72
5.6. A HULLADÉKLERAKÓ TÁRSADALMI ELFOGADTATÁSA.....	73
6. HULLADÉKLERAKÓK REKULTIVÁCIÓJA	77
6.1. REKULTIVÁCIÓS LEHETŐSÉGEK, MODELLEK.....	78
6.1.1. Körsáncos depónia.....	79
6.1.2. Fedett depónia	79
6.1.3. Nyitott depónia	80
6.1.4. Félig nyitott depónia.....	80
6.2. A REKULTIVÁCIÓ FOLYAMATA	81
6.2.1. Talajjal réteg kialakítása.....	81
6.2.2. Talajjavítás	82
6.2.3. Magvetés.....	83
6.2.4. Növénytelepítés	84
6.3. FEDETLEN DEPÓNIÁK REKULTIVÁCIÓJA	85
6.3.1. Felület kialakítása.....	85
6.3.2. Magvetés.....	86
6.3.3. Növénytelepítések	86
6.4. ÁPOLÁSI MUNKÁLATOK.....	88
7. ESZTERGOM-KERTVÁROSI RÉGI HULLADÉKLERAKÓ REKULTIVÁCIÓS TERVE	89
7.1. TERV-VÁLTOZATOK	92
7.2. A REKULTIVÁCIÓS VÁLTOZATOK SWOT ELEMZÉSE	94
7.3. A VÁLTOZATOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE.....	97
7.4. KÖRNYEZETALKÉPZÉSI TERV	99
7.5. NÖVÉNYKIÜLTETÉSI TERV.....	101
7.6. REKULTIVÁCIÓ AUSZTRIÁBAN	102
ÖSSZEFOGLALÁS	104
IRODALOMJEGYZÉK	107
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	112

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Az elszállított települési szilárd hulladék ártalmatlanítása
2. táblázat: A városi lakosság az egyes kontinenseken
3. táblázat: Települési szilárd hulladék mennyisége a különböző városokban
4. táblázat: Keletkező hulladék mennyisége az EU néhány tagországában és Magyarországon
5. táblázat: A képződő hulladék kezelési módjai
6. táblázat: A FKFV régi hulladéklerakói Budapesten
7. táblázat: Hulladéklerakók Pest megyében
8. táblázat: Egy hulladéklerakó létesítésének költségbeclése
9. táblázat: Hulladéklerakó kialakításának fajlagos költségei
10. táblázat: OHT települési szilárd hulladék programja és tervezett költségeik
11. táblázat: Helyi lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai
12. táblázat: A regionális lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai (beszállító település szemszögéből)
13. táblázat: A regionális lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai (fogadó település szemszögéből)
14. táblázat: Szombathelyi hulladékudvar adatsora (forrás: Kommunálexpo 1997. előadás)
15. táblázat: A változatok összehasonlító értékelése
16. táblázat: A hulladéklerakókon keletkező gázok és azok növényélettani hatásai
17. táblázat: A rekultivációkor alkalmazott növények tápanyagigénye
18. táblázat: Átmeneti növényesítésre javasolt egyényári növények
19. táblázat: Telepítésre javasolt legfontosabb fák fedett depóniák esetén
20. táblázat: Telepítésre javasolt legfontosabb cserjék fedett depóniák esetén
21. táblázat: Telepítésre javasolt legfontosabb fák fedetlen depóniák esetén
22. táblázat: Telepítésre javasolt legfontosabb cserjék fedetlen depóniák esetén
23. táblázat: Erdősítés SWOT elemzése
24. táblázat: Intenzív park-kialakítás SWOT elemzése
25. táblázat: Extenzív park-kialakítás, véderdő telepítéssel SWOT elemzése
26. táblázat: A tervváltozatok teljes gazdasági értéke
27. táblázat: A létesítési és fenntartási költségek összehasonlító elemzése

ÁBRAJEGYZÉK

- 1.1. ábra: Régi hulladéklerakók a fővárosban
- ábra: Kommunális hulladék elhelyezése bányagödörben (domboldalon)
- 4.1. ábra: Levegőátisztós komposztálás
- 5.1. ábra: Hulladéklerakás hatása és következményei
- 5.2. ábra: Hulladék-elhelyezési érdekek
- 5.3/a. ábra: A helykiválasztás menete
- 5.3/b. ábra: A helykiválasztás menete
- 6.1. ábra: Körsáncos depónia
- 6.2. ábra: Fedett depónia
- 6.3. ábra: Nyitott depónia
- 6.4. ábra: Félig nyitott depónia
- 6.5. ábra: Rendezett deponálás Petőfibányán
- 7.1. ábra: Növényültetés a hulladéklerakón
- 7.2. ábra: Fasor
- 7.3. ábra: Bécs, Wienerbergi rekultivált hulladéklerakó alaprajza

KÉPJEGYZÉK

1. *kép: Régi utca-seprőgép az FKF Rt. Múzeumában*
2. *kép: Felfogó háló (Pusztazámori regionális hulladéklerakó)*
3. *kép: Óbudai régi hulladéklerakó*
4. *kép: Budapesti hulladékhasznosító mű*
5. *kép: A pusztazámori lerakó csurgalékvíz gyűjtője*

BEVEZETŐ

Magyarországon az elmúlt években egyre nagyobb feladatot jelent a települési szilárd hulladék mennyiségének folyamatos növekedése. A nyugat-európai fogyasztói szokásokhoz közeledés nagymértékben megváltoztatta a hazai vásárlási szokásokat, egyre több "egyszer használatos" áru kerül a háztartásokba. A korábban viszonylag jól, kiegyensúlyozottan működő anyag-visszagyűjtési rendszer (MÉH, üvegviszaváltók) mára jóformán csak a hajléktalanok jövedelemkiegészítő forrásává vált, a hulladéklerakókra kerülő szemét mennyisége fokozatosan növekszik.

Ma a kommunális hulladék elhelyezését, szinte kivétel nélkül minden település maga oldja meg, annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedben örvendetesen megnövekedett a regionális hulladéklerakók száma. A helyi lerakások következménye, hogy a lerakók többsége környezetföldtani szempontból alkalmatlan helyen és szakszerűtlen kezelési technológiával üzemel. A hulladék deponálása a település környékén óhatatlanul ökológiai, ökonómiai, higiénés, valamint tájképi (a hulladék-lerakóhelyek minden esetben devasztált, rombolt felületekként jelennek meg) hatásokkal jár. A táji adottságokat befolyásoló szempontokat célszerű külön-külön is figyelembe venni, de minden szempontot figyelembe vevő, integrált szemlélet hiánya előbb-utóbb tájhasználati konfliktusokhoz vezet. Számos napvilágra került probléma is bizonyítja, a nem megfelelően, illegálisan lerakatott hulladék súlyos szennyező hatással lehet környezetére.

Mit nevezünk hulladéknak? "Hulladék az az anyag (termék, maradvány, leválasztott szennyező anyag, szennyezett kitermelt föld), amelyet az adott műszaki, gazdasági és társadalmi feltételek között tulajdonosa sem felhasználni, sem értékesíteni nem tud, ill. nem kíván, és ezért kezeléséről – a környezet szennyezésének megelőzése érdekében – gondoskodni kell" (Hulladékgazdálkodási Kézikönyv).

A hulladék fogalmát az emberi tevékenység hozta létre. Korábban ez teljesen ismeretlen volt. A természeti rendszerekben amelyik anyag az egyik élőlény számára hulladék, másiknak táplálékforrásul szolgál. Az ember tevékenysége során folyamatosan alakítja a környezetből származó anyagokat, és eközben számos olyan melléktermék keletkezik, amely számára felesleges, a környezete viszont már nem tudja lebontani. A tulajdonos szabadulni akar ezektől az anyagoktól. A hulladék fogalmában alapvetően fontos a felhasználhatóság hiánya, a hulladék a termelő számára nem érték. Az értékvesztés, elértéktelenedés többféle okból is bekövetkezhet. Lehetséges, hogy nem létezik olyan eljárás, amellyel a feleslegessé vált anyag újrahasznosítható lenne, de az is lehetséges, hogy létezik, de nem gazdaságos.

Az ipari tevékenység során a keletkező hulladék mennyisége fokozatosan nő, és rendkívül sokféle hulladék keletkezik. A Magyarországon évente képződő hulladékok mennyisége, még a nálunk fejlettebb EU-s országokban keletkező hulladékok mennyiségével összehasonlítva is jelentős. A keletkező hulladék többségét rendezett, illetve rendezetlen lerakás formájában helyezik el, csak töredéke kerül égetésre, valamint újrahasznosításra (1. táblázat).

1. táblázat

Az elszállított települési szilárd hulladék ártalmatlanítása, 1996-1998 (1000 m³)

Forrás: Környezetstatisztikai Adatok 1998, Központi Statisztikai Hivatal, 2000.

	Rendezett lerakás			Rendezetlen lerakás			Égetés			Egyéb		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Budapest	1557	1864	1548	-	-	-	2391	2578	2833	-	-	-
Más városok	9526	9914	10788	713	669	634	12	20	29	305	326	240
Falvak	2621	2814	2987	555	586	491	-	-	-	202	154	159
Összesen	13704	15492	15123	1268	1255	1126	2403	2598	2862	507	480	399

Az elmúlt évtizedekben, évszázadokban a világ minden részén a magyarországihoz hasonlóan a hulladékokat lerakással “ártalmatlanították”. Mindenütt nagy számban találhatók már nem működő, rekultiválatlan, rekultivált vagy azóta már más hasznosítást kapott egykori hulladéklerakók. A szakemberek elképzelései szerint a hulladéklerakókban található szerves anyagok viszonylag rövid idő alatt lebomlanak, a hulladék stabilizálódik. Ennek az általánosan elfogadott elképzelésnek mond némiképpen ellent a new yorki hulladéklerakóban végzett “ásatás” (Rathje, 1991.) eredménye. New yorki tudósok egyetemisták segítségével a több évtizede használt hulladéklerakóban “ásatásokat” végeztek, melynek során az évek során lerakott vastag hulladékrétegből mintákat vettek részben markoló kanállal, részben pedig fúrók segítségével. A minták elemzése igen érdekes eredményt hozott. Több évtized távlatából meg lehet állapítani a hulladékok összetételét, és a komponensekből következtetni lehet a korabeli fogyasztási szokásokra. A 15 évvel korábbi dátumot viselő újság lapjai még mindig olvashatóak. Mikroorganizmusok aktivitását mutató hőmérséklet-emelkedést csak a hulladék legfelső rétegeiben találtak, a “mélyben” lévő hulladékok békésen pihennek évtizedek óta. Ha minden hulladéklerakóban a new yorkihoz hasonlóan játszódik le a hulladékok lebomlása, akkor igen csak elgondolkodtató a hulladéklerakók utóélete: időzített bomba minden lerakó, amiből bármikor előre nem látható módon különféle anyagok

szabadulhatnak ki? Vagy pedig minden lerakó anyagnyerő helynek tekinthető, ahonnan számos újra felhasználható anyagot nyerhetünk megfelelő technológia alkalmazásával?

A nem megfelelő technológiai megoldások, az ellenőrizetlenül lerakott hulladék számos veszélyt hordoznak magukban a környezetükre nézve, viszont megfelelő körülmények között a hulladéklerakás akár kedvező változásokat is okozhat a környezetében. Számos tájseb eltüntetésében fontos szerepet játszhat a hulladékkal való feltöltés, mely során akár újabb zöldfelületek, esetleg építési területek is keletkezhetnek a városokban. A hulladéklerakás kedvező példája lehet a Budapesten, Csillaghegyen működő lerakó, ahol megfelelő technológiával, szervesetlen (inert) anyagokkal töltik vissza az elbányászott hegyoldalt. Hasonlóan pozitívnak tekinthető, hogy az 1800-as évek végén hulladékokkal feltöltötték a Duna-menti vízenyős területeket, és itt helyezték el a Műszaki Egyetem központi épületét is. Az erre járók nem hiszem, hogy fel tudják fedezni itt az egykori hulladéklerakás nyomait.

A hulladékgazdálkodás igen szerteágazó területe a környezetvédelemnek. Ezen belül hozzám, a tájépítéshez a kommunális szilárd hulladékok elhelyezésének feladatai állnak legközelebb, ezért kutatásaim is ezzel a témakörrel foglalkoznak. Dolgozatomban szilárd kommunális hulladékokkal kapcsolatos magyarországi helyzetet, a keletkező hulladék mennyiségét csökkentő intézkedéseket és a hulladéklerakásához kapcsolódó tájrendezési feladatokat tekintem át.

1. HULLADÉKHELYZET

A hulladék-elhelyezési lehetőségek, megoldások vizsgálata előtt elengedhetetlenül szükséges a Magyarországon, valamint a világban lejátszódó hulladék-kezelési folyamatok, tendenciák ismerete.

1.1. A VILÁG HULLADÉKHELYZETE

A Világ népessége az elmúlt évszázadban először fokozatos majd ugrásszerű növekedést mutat. Néhány évvel ezelőtt megszületett a hatmilliárdodik ember és a tudósok előrejelzései szerint rövid időn belül már hétmilliárd ember él majd a Földön. A túlnépesedés elsősorban az ún. fejlődő országokban figyelhető meg, Európa és a fejlett amerikai országok (Kanada, USA) népessége stagnáló, vagy pedig csökkenő tendenciát mutat.

A népesség egyre nagyobb része a falvak helyett a városokat választja lakhelyéül. Nem csak az újonnan megszületettek, hanem a korábbi falusiak is egyre inkább a városokban keresik megélhetésüket (2. táblázat). A táblázatból jól látható, hogy 2025-re a legtöbb városlakó Ázsiában él majd (54 %).

2. táblázat
A városi lakosság az egyes kontinenseken, millió fő

Kontinensek	Városi lakosság millió főben		
	1975	1995	2025
Világ összesen	1538	2584	5066
Afrika	104	250	804
Európa	454	535	598
Észak- és Közép Európa	235	332	508
Dél-Amerika	138	249	407
Ázsia	592	1198	2718
Óceánia	15	20	31

Forrás: World Resources 1996-1997.(in Láng, 2003.)

A városok és a bennük élő embertömegek elsősorban három területen okoznak problémákat:

- egyre nagyobb arányban vannak ki termőföldek a művelésből,
- fokozottan igénybe veszik a természeti erőforrásokat és
- igen nagy mennyiségben termelnek hulladékot.

Az erőforrások a városokon belül is a tehetősebb területeken összpontosulnak, az itt lakók igen sok árut vásárolnak, így fokozottan veszik igénybe a természeti erőforrásokat és ennek megfelelően igen sok hulladékot termelnek. A szegényebb területeken élők fogyasztása és így hulladéktermelése is kisebb mértékű (3. táblázat).

3. táblázat
Települési szilárd hulladék mennyisége a különböző városokban

Városok	Kg/fő/év
Abidjan, Elefántcsontpart	200
Quito, Ecuador	281
Bangkok, Tajföld	321
Sao Paolo, Brazília	352
Washington D.C., USA	1246

Forrás: World Resources 1996-1997. (in Láng, 2003.)

Az Amerikai Egyesült Államok fővárosában egy lakosra számítva több szemét képződik, mint a fejlődő világ négy városában együttvéve. Nézzük meg az EU tagországok egy részét is, hiszen Magyarország szándékai szerint néhány éven belül tag kíván lenni (4. táblázat).

4. táblázat
Keletkező hulladék mennyisége az EU néhány tagországában és Magyarországon

Ország	Keletkező hull. mennyisége kg/fő/év
Magyarország	500
Ausztria	510
Finnország	410
Franciaország	590
Németország	460
Görögország	370
Olaszország	460
Spanyolország	390

Forrás: OECD Környezeti Adattár, 1999.
(in. Környezetpolitikai vizsgálatok Magyarország, 2000.)

A fenti adatsorból jól látható, hogy ha másban még nem is sikerült utolérnünk az EU-tagországokat, a hulladéktermelésünk mindenképpen hasonló mértékű, sőt meg is haladja az Unió átlagot. Véleményem szerint Magyarországon a az elmúlt évtizedben, a rendszerváltás

óta megnövekedett hulladékmennyiséget a megváltozott fogyasztási szokások, a nyugat-európaihoz közelítő vásárlási intenzitás okozza, ami nem társul a nálunk fejlettebb országokban megfigyelhető „környezettudatos” lakossági magatartással. Míg például Ausztriában már az óvodában megtanulják a gyerekek a szelektív hulladékgyűjtés alapjait, Magyarországon a felnőttek jelentős többsége sem képes/hajlandó szétválogatni a hulladékait. Úgy gondolom, a fogyasztó, „hulladéktermelői” szokások megváltoztatását mindenképpen tudatformálással, oktatással kell kezdeni és akkor hosszú évek, évtizedek alatt el lehet majd érni, hogy hazánk ne az amerikai „egyszerhasználatos” társadalom mintáit, hanem a sokkal környezetvédezőbb német példákat kövesse.

1.2. MAGYARORSZÁG HULLADÉKHELYZETE

1.2.1. Történeti áttekintés

Magyarországon, mint mindenütt Európában, a középkorban egyáltalán nem törődtek az utcák, városok tisztaságával. A korabeli leírások szerint az 1600-as években az utcák személtlerakóhelyek voltak, ahová még az udvarokból is kifolyt a szennyvíz. Buda töröktől való visszavívásakor Pest és Buda is jelentős károkat szenvedett, az utcákat törmelék és szemet borította, amelyek eltakarítását rabokkal végeztették. A város, a házak újjáépítése után sem fordítottak különösebb gondot a hulladékok elszállítására. Az ebből következően kialakult közállapotok kedveztek a különféle járványok kialakulásának, a rettegett pestis ekkoriban többször is megtizedelte a lakosságot. Csak jóval később történt (1731-ben), hogy Budán ún. fertálmestert neveztek ki, akinek feladata volt a tisztaság felügyelete. Néhány évtizeddel később 1771-ben „önkormányzati rendelet” írja elő, hogy a háztulajdonosok hetente egyszer kötelesek a házuk előtt az utcát felseperni. A szemetet ekkor már városi kocsik szállították el, amelyeknek az előírások szerint reggel nyolc óra előtt el kellett hagyniuk a várost. 1830-ban a városi tanács a személtlerakásokat Pest város hét helyére korlátozta. A személtlerakás helyeinek olyan területeket jelöltek ki, ahol a város tervezett fejlődésének valamilyen természetes mélyület, mocsár, árok stb. útját állta volna, és amely részek feltöltését emiatt kívánatosnak tartották. Azonban nem számoltak a hulladék természetes bomlásával, amely megkezdődése után az egész területet bűz árasztotta el.

Egy 1849-es rendelet a szemétygyűjtésről a következőket írja:

- „1-ör. Meghagyatik szigorúan minden háztulajdonosnak, hogy házába ne engedje a szemetet halomra gyűjteni.
 - 2-or. Kötelesek a város szeméthordó haszonbérnökével magukat érintkezésbe tenni, ki csekély díjért kihordja a szemetet.
 - 3-or. Kötelesek a háztulajdonosok kieszközteni azt is, hogy udvarokból az utcákra sem szemet, sem pedig gyártás és illy üzletekből kimaradt folyadék ki nem menjen.
 - 4-er. Sikátorokra, közterekre és utcákra tilos bármi szemetet vagy rondaságot kitenni.”
- (Maklári, 2000.)

1867-ben Köztisztasági és közegészségügyi szabványt léptettek életbe, mely szerint a köztisztaság a kerületi előjáróságok feladata. A három város (Pest, Buda, Óbuda) egyesítése után 1879-ben jelent meg Budapest Főváros Köztisztasági Szabályzata, amely sajnos nem hozott átütő változásokat a város köztisztasági helyzetében. Az egyes városrészek különböző időpontokban hoztak egyéni szabályozásokat a helyzet javítására. Újpesten például a közgyűlés 1882-ben vette fel, hogy a „házi szemet egyöntetű kihordására elkerülhetetlen szükség lévén, annak létesítése kimondatik” (Maklári, 2000.). Így a szemétfuvarozás, mint tétel bekerült a költségvetésbe. Újpesten az első hulladéklerakó-helyet a Károlyi uradalomtól igényelték, később a Duna-part feltöltése után a gyepmesteri telepet használták a Gyáli-tó mellett, végül a Széchenyi tér folytatását képező terület lett Újpest szeméttelpe (Maklári, 2000.).

1895-ben a főváros a lakosság elégedetlensége miatt a szemétszállítási feladatokat vállalkozóknak adta ki, akik közül ifj. Cséry Lajos volt az, aki vállalta, hogy a Belváros és a Ferencváros szemetét a régi lóversenydűlőn található átrakóhelyre szállítja. Itt a szemetet nyílásokon át egy földalatti alagútba hányták, ahonnan az iparvasút 10-12 perc alatt a szomszédos Szentlőrincen lévő telepre szállította a szemetet. A lerakóra naponta 50-60 vagon érkezett a fővárosból (Maklári, 2000.). A szentlőrinci ún. Cséry telepen a szemetet szállítószalagon juttatták el a válogatóba (!). A telep ellen nagyon sok panasz érkezett, melyekben az ottani állapotokat, az ott dolgozók életkörülményeit bírálták. A millenniumi ünnepségre készülődve a város létrehozta a Köztisztasági Hivatalt, melynek hatáskörébe a szemétszállítás is beletartozott. A szemet elégetésének gondolata 1904-ben vetődött fel, amikor is a javaslat született a szemétegető telep felállítására. A javaslat azonban nem

valósult meg. (Majd csak a város és lakosságának további növekedése után fogadtak el rendeletet a szemétegető létrehozására 1940-ben.)

1929-től kezdve a szemet szállítását a város szemétygyűjtő kocsikkal végezte. Ekkoriban az egész újpesti rakpartot a főváros szemétygyűjtőhelyként használta, ide a szemetet csak kocsikkal lehetett eljuttatni, az elszállításig az udvarokban, szemétygödrökben, egyéb tárolókban tartották.



1. kép

Régi utcaseprőgép a FKF Rt. múzeumában

A II. világháborúban a főváros ostromakor a város polgármestere felhívással fordult a lakossághoz, mely szerint a hulladékot elszállítani a város nem tudja, a lakosságnak kell a romlandó hulladékok elégetéséről és maradékok tárolásáról gondoskodnia. A harcok végeztével, mivel a telepek megsemmisültek, a köztisztasági alkalmazottak jelentős része meghalt, mindent újra elölről kellett kezdeni.

A kutatásaim alapján megállapítottam, hogy a háztartásokban keletkező hulladékokat Budapesten először Kispestre, később Pestszentlőrincre és Pestszentimre határába szállították. Számos korábbi bányagödröt hulladékkal töltöttek fel, pl. Bécsi út és Remetehegy tájékát, és a

Margit kórház melletti valamint az óbudai temetővel szembeni terület is szemétfeltöltéssel nyerte el mai alakját.

1.2.2. Hulladékhelyzet az ezredfordulón

A Magyarországon keletkező éves hulladék mennyisége 2000-ben 72,5 millió tonnára becsülhető, ebből 3,7 millió tonna a veszélyes, 65,8 millió tonna a nem veszélyes hulladék, közel 3 millió tonnát tesznek az ún. inert hulladékok (5. táblázat). A nem veszélyes hulladékok több mint felét a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban képződő főként szerves hulladékok jelentik. A képződő kb. 4,5 millió t települési szilárd hulladék mintegy kétharmada a háztartásokból, a maradék egyharmada az intézményekben, szolgáltatásokban keletkezik. A települési folyékony hulladékok mennyisége 6,3 millió tonnára becsülhető, amely a csatornával és szennyvíztisztítóval nem rendelkező településekről gyűlik össze, a települési szennyvíztisztító létesítményekben keletkező szennyvíziszap mennyisége 0,5 millió tonna. A maradék mintegy 23,2 millió tonna nem veszélyes hulladék az iparban képződik (OHT, 2002.).

5. táblázat
A képződő hulladék kezelési módjai

Hulladék típusa	Hasznosítás	Lerakás	Égetés, egyéb ártalmatlanítás
Mezőgazdasági és élelmiszeripari nem veszélyes	85	13	2
Ipari és egyéb gazdálkodói nem veszélyes	29	60	11
Települési szilárd	3	83	14
Települési folyékony hulladék	40	20	40
Települési szennyvíziszap	37	56	7
Veszélyes	20	74	6
Összesen	54,7	36,2	9,1
Mezőgazdasági hulladék nélkül	27,0	57,4	15,6

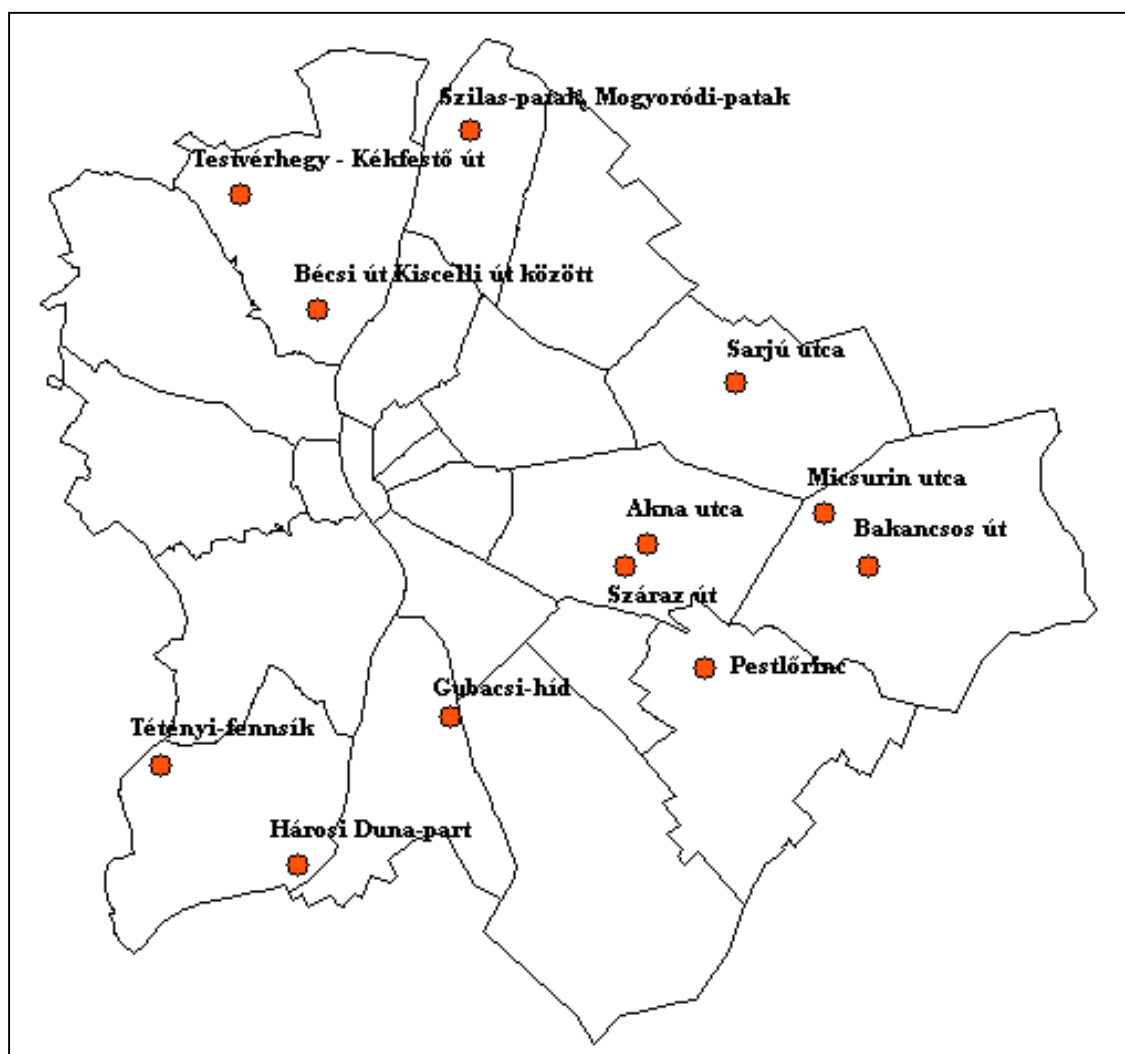
Forrás: OHT, 2002.

1.2.3. Felhagyott lerakók a fővárosban

Magyarország legnagyobb városa, Budapest, itt keletkezik a legtöbb hulladék és mint a történeti kutatásaimból kiderült, itt kezdték meg legelőször a hulladékok szervezett gyűjtését, tehát itt található a legtöbb már használaton kívüli hulladéklerakó is. Véleményem szerint ezért a főváros megfelelő terület volt arra, hogy a hulladéklerakók utóéletét vizsgálhassam. Kutatásaim során a Főváros Közterületfenntartó Vállalat már használaton kívüli lerakóinak utóéletét vizsgáltam (*1.1 ábra*).

A Fővárosi Közterületfenntartó Rt (korábban FKFV) Budapest területén az elmúlt évtizedekben számos hulladéklerakó-telepet üzemeltetett, melyeket mint a 6. táblázat is mutatja elsősorban korábbi bányák visszamaradt gödrében alakították ki. A három város egyesülése, Budapest létrejötte után megkezdődő nagyarányú városfejlődés miatt a lakott területek közelében igen sok agyag, valamint kőbánya üzemelt. A bányák többségét bezárás után a lakosság amúgy is hulladékok elhelyezésére használta. A Közterületfenntartó Vállalat számára is adott volt a lehetőség arra, hogy megfelelő, rekultiválatlan gödröket találjon a lerakáshoz. A bányák működésekor a közelben szinte csak lakatlan területek voltak. Az utóbbi évtizedekben viszont a város kisebb-nagyobb mértékben körülötte ezeket a részeket is. A növekvő lakossági ellenállás és a tároló kapacitás csökkenése a Fővárosi Közterületfenntartó Vállalatot arra ösztönözte, hogy a lerakást befejezze, és a területeket adja vissza a tulajdonosának. Budapest területén jelenleg egy működő kommunális lerakóhely van az Akna utcában (X. kerület). A felhagyott lerakókat a FKFV ún. inert anyagos takarással adta vissza, a rekultiváció a tulajdonosok kötelessége lenne.

A rekultiválatlan lerakók nem csak esztétikai problémákat okoznak, hanem számos szennyező anyag juthat ki róluk a környezetükbe. A régi lerakók fele – agyagbányákban – olyan földtani viszonyok között működött, hogy a talajba szerencsére nem, vagy csak kis mértékben kerülhetnek szennyező anyagok. Azok a lerakók viszont, amelyek homok- és kavicsbányák helyén vagy mélyen fekvő, vízhez közeli területeken voltak jelentős kockázatot hordoznak, ezekről a helyekről véleményem szerint a szennyezőanyagok kijutásának veszélye lényegesen nagyobb.



1.1. ábra

Régi hulladéklerakók a fővárosban

6. táblázat
A FKFV régi hulladéklerakói Budapesten

Lerakás helye (kerület)		Lerakás időpontja	Lerakott hulladék mennyisége (millió m ³)	Korábbi területhaszná- lat	Tervezett utóhasznosítás	Rekultiváció megvalósulása
III.	Bécsi út Kiscelli út között	1964–1971	2,3	agyagbánya	intézmény-, egyes részek lakóterület	folyamatban van (több évtizednyi rendezetlenség után elkezdtek a terület rekultiválását: feltöltés, beépítés, majd növénytelepítések)
	Testvérhegy– Kékfestő út	1964–1982	3,2	agyagbánya	zöldfelület	nem volt rekultiváció, spontán betelepülések miatt azonban a látvány kedvezőnek tekinthető (közelről nézve illegális új lerakások is megfigyelhetők)
IV.	Szilas-patak Mogyoródi- patak	1964–1982	3,3	sík, mélyen fekvő terület	zöldfelület	inert anyaggal borították, rekultiváció nem volt
X.	Száraz út	1968–1990	4,5	agyagbánya	zöldfelület	részleges (nincs megfelelő fedőréteg, fűvesítés részleges, egyéb növénytelepítés nincsen) egyes területeken engedély nélkül folyik még a lerakás
	Akna utca	1968–	16	agyagbánya	zöldfelület	lerakás még folyik, a rekultiváció csak a tulajdonviszonyok tisztázása után képzelhető el
XVI.	Sarjú utca	1968–1976	1,1	sík, mélyen fekvő terület	zöldfelület	rekultiváció nem volt
XVII.	Micsurin utca	1977–1994	5,4	kavicsbánya	zöldfelület	rekultiváció nem volt
	Bakancsos út	1964–1980	1,9	kavicsbánya	zöldfelület	rekultiváció nem volt, spontán lágyszárú betelepülés figyelhető meg
XVIII.	Pestlőrinc		1,6	agyagbánya	piac kijelölése	durva tereprendezés, egyéb rekultiváció nem történt
XXI.	Gubacsi híd	1976–1983	1,7	sík, mélyen fekvő terület	zöldfelület	rekultiváció nem volt
XXII.	Tétényi-fennsík	1981–1992	2,1	mészakbánya	a terv szerint beépítésre kerülne sor	rekultiváció nem volt, illegális lerakás figyelhető meg
	Hárosi Duna-part	1971–1984	2,2	sík, mélyen fekvő terület	fejlesztési terv készítése folyik	rekultiváció nem volt, illegális lerakás folyik, növények spontán betelepülése megfigyelhető

Az érintett önkormányzatok többsége a lerakókat rekultivációjuk után zöldfelületként kívánja hasznosítani, ami különösen a sűrűn beépített területeken mindenképpen kedvező lenne. Ez a törekvés azonban a magántulajdonba került területek esetében már nem minden esetben valósítható meg. A tulajdonos a területével szabadon rendelkezhet. Így például Óbudán az Újlak I. és Újlak II. lerakó beépítése jelenleg is folyik. Azonban, mint a 6. táblázat is mutatja a rekultiváció a legtöbb esetben elmaradt, csak a spontán növény-betelepülés miatt nevezhetők "zöldnek" ezek a területek. Mint minden rendezetlen terület ezek a régi hulladéklerakók is vonzzák magukhoz az újabb illegális, féllegális (az önkormányzat tudtával történő) lerakásokat, ami a további kockázatokat hordoz magában. A szél által a környéken szétterített hulladékon kívül a talaj, a talajvíz-szennyezés jelentős lehet, valamint megjelenhetnek a környéken különböző rovarok, rágcsáló állatok is, ami újabb fertőzések forrása lehet (Sallay, 2001.).

1.2.4. Lerakók Pest megyében

A magyarországi hulladéklerakók helyzetének pontos felméréséhez hazánk az Európai Uniótól kapott segítséget egy Phare program keretében. A települési szilárdhulladék-lerakók országos felmérése során 2667 térképeztek fel 2002-ben a projekt szakemberei. A meglátogatott helyszínekről gyűjtött adatok, az önkormányzatoktól, intézményektől, a területileg illetékes környezetvédelmi felügyelőségektől és egyéb forrásokból (pl. KÁRINFO-adatbázis = az Országos Környezeti Kármentesítési Program szennyező forrásokat nyilvántartó programja) származó információkkal egybevetve, további feldolgozás és értékelés céljából bevitelre kerültek egy speciális adatbázisba, a Hulladéklerakó Információs Rendszerbe (LINSY).

A LINSY számítógépes program szolgáltatja a hulladéklerakók rangsorolásához, osztályozásához és tervezéséhez szükséges információkat. A hulladéklerakók felmérése során a LINSY elsősorban a lerakók környezeti kockázatának meghatározásához nyújtott segítséget. A projekt keretében kidolgozott egységes módszertan alapján végrehajtott felmérés keretében gyűjtött adatok ORACLE adatbázisban tárolták.

Az adatbázisban egy lerakóra vonatkozóan az alábbi fő adatesoportok kerültek:

- a hulladéklerakó általános adatai (pl. a lerakó neve, koordinátái, üzemelés kezdete),
- a lerakó jellemzői (pl. lerakott hulladék mennyisége, annak módja, lerakó szigetelése),
- a lerakó hatásai (pl. lerakó környezete, vízfolyás közelsége, panasz),

- engedélyek (pl. használatbavételi engedély, térképek),
- mintavétel, amelyik lerakónál megtörtént (pl. vízvizsgálati eredmények, talajprofil).

A Phare-projekt keretében 50 pest megyei lerakóról gyűjtöttek adatokat (7. táblázat), melyek közül a kutatásom számára fontosakat ismertetem.

A felmérésben szereplő települések környezetében

- mezőgazdasági (35 db),
- lakó (20 db),
- ipar (10 db),
- rét-legelő (13 db),
- erdő (27 db) és
- köz-(2 db)

területek találhatók. A lerakókon uralkodó rendezetlen állapotok főleg a lakóterületek közelsége miatt jelentenek komoly problémát. A lerakók értékelésekor megállapítottam, hogy szabályos rekultiváció mellett a részleges rekultiváció, takarás illetve a teljesen takaratlan lerakás is előfordult a megyében. Úgy gondolom, hogy mivel Pest megye esetében egy – az ország jelentős részéhez képest – „gazdagabb” területről van szó, az itt található lerakók helyzete semmiképpen sem rosszabb az országos átlagnál, sőt talán annál jobbnak is tekinthető. Mégis megállapítható, hogy az összes lerakó közül csak nagyon kevés (6 db) esetében végezték el a szabályos rekultivációt, ami ezek esetében is csak a fizikai lezárást, a rendeleteknek megfelelő szigetelések kiépítését jelentette és nem növényekkel beültetett, tájba illesztett kialakítást. Mindössze két lerakó esetében használják a rekultivált, felhagyott területet, mindkét esetben erdő területként.

7. táblázat
Hulladéklerakók Pest megyében

Település	Környező területhasználat	Állapot	Lerakott hull. m ³
Cegléd	Mezőgazdasági, ipari-, lakóterület	szabályos rekult.	531 000
Abony	Mezőgazdasági, ipari-, lakó-, közterület	részlegesen tak.	182 000
Albertirsa	Mezőgazdasági, ipari-, lakóterület	részlegesen tak.	45 600
Pilis	Erdő-, lakóterület	részlegesen tak.	24 000
Mikebuda	Erdő-, lakó-, mezőgazdasági terület	részlegesen tak.	9 700
Kocsér	Rét, Erdő-, mezőgazdasági, lakóterület	részlegesen tak.	61 750
Nyárasapáti	Rét, mezőgazdasági, lakó	részlegesen tak.	36 300
Nagykörös	Rét, ipari, lakó	részlegesen tak.	450 000
Jászkarajenő	Rét, mezőgazdasági	részleges rekult.	10 800
Pilisszentiván	Erdő, mezőgazdasági, lakó, közterület	részleges rek.	90 100
Tárnok	Mezőgazdasági, lakó	részleges rek.	628 200
Zsámbék	Rét, mezőgazdasági, lakó	szabályos rek.	273 000
Tóalmás	Lakó	takart	42 219
Vácszentlászló	Erdő, mezőgazdasági	részlegesen tak.	30 000

Település	Környező területhasználat	Állapot	Lerakott hull. m ³
Tápiószentmárton	Mezőgazdasági	részlegesen tak.	115 891
Tápióság	Erdő	részlegesen tak.	30 822
Tápióbicske	Mezőgazdasági	részlegesen tak.	75 000
Kóka	Erdő, mezőgazdasági	részlegesen tak.	1 600
Sülysáp	Erdő, mezőgazdasági	nyitott, de nem üzemel	92 700
Gomba	Mezőgazdasági	nyitott, de nem üzemel	3 885
Mende	Erdő, lakó	részlegesen tak.	110 500
Káva	Mezőgazdasági	részlegesen tak.	1 235
Nagykáta	Erdő, mezőgazdasági, lakó	részlegesen tak.	175 500
Táborfalva	Erdő, mezőgazdasági, ipar	részlegesen tak.	14 626
Zsámbok	Rét, erdő	szabályos rekult.	42 735
Vecsés	Ipar, mezőgazdasági	takart	208 587
Kakucs	Rét, erdő	részlegesen tak.	21 714
Hernád	Erdő	nyitott, de nem üzemel	64 878
Alsónémedi	Mezőgazdasági, ipar	részlegesen tak.	89 320
Pécel	Tájvédelmi Körzet	takart	103 385
Péteri	Rét, erdő	részlegesen tak.	40 362
Monor	Mezőgazdasági	részlegesen tak.	156 510
Örkény	Rét, mezőgazdasági	részlegesen tak.	29 781
Verseg	Mezőgazdasági, lakó	nyitott, de nem üzemel	24 000
Tura	Mezőgazdasági	nyitott, de nem üzemel	7 200
Vámosmikola	Erdő, mezőgazdasági	nyitott, de nem üzemel	20 000
Sződ	Erdő, mezőgazdasági	részlegesen tak.	1 000 000
Szentendre	Rét, erdő, mezőgazdasági, lakó	takart	1 102 150
Márianosztra	Rét, erdő	részlegesen tak.	72 000
Gödöllő	Erdő, ipar, lakó	takart	50 000
Dunakeszi I.	Erdő, mezőgazdasági, lakó	részlegesen tak.	1 068 000
Dunakeszi II.	Erdő, mezőgazdasági	szabályos rekult.	3 689 000
Aszód	Mezőgazdasági, lakó	részlegesen tak.	625 000
Dömsöd	Erdő, mezőgazdasági	részlegesen tak.	65 000
Gyál	Erdő	szabályos rekult.	201 000
Százhalombatta	Mezőgazdasági, ipari, lakó	részlegesen tak.	321 160
Csömör Reg. lerakó	Erdő, mezőgazdasági	nyitott, de nem üzemel	700 000
Pusztazámor	Rét, legelő, erdő	szabályos rekultiváció	850 000
Újhartyán	Rét, erdő, ipar	nyitott, de nem üzemel	62 952
Szentmárton	Mezőgazdasági	részlegesen tak.	10 400

2. JOGI SZABÁLYOZÁS

Magyarország reményei szerint rövid időn belül az Európai Unió tagországa lesz. Néhány évvel ezelőtt megkezdődtek a tárgyalások az EU-val a csatlakozás feltételeiről, melyek során kiderült, hogy az egyik alapvető feltétel, amit az EU a csatlakozni kívánó országokkal szemben támaszt a jogrendszer harmonizációja. A korábbi magyar helyzetértékelések alapján az ország környezeti állapotáról a ténylegesnél lényegesen kedvezőtlenebb kép alakult ki Brüsszelben. Számos környezeti tényező, szennyező forrás tekintetében más a magyar előírás és mások az EU-ban elfogadottak. Ennek a különbségnek a hatására például a keletkező veszélyes hulladékok tekintetében lényegesen rosszabb helyzetre utalnak a magyar adatok, mintha az EU-s elvárásoknak megfelelően kategorizáltuk volna őket. Az elmúlt néhány év alatt azonban az EU által készített jelentések hangneme megváltozott, kedvezőbb kép alakult ki hazánkról (Kerekes, Szlávik, 2000.).

Az Európai Bizottság minden évben átvizsgálja és jelentést készít a felkészülés alatt lévő országokról. A 2001. évi jelentésben a környezetvédelmi helyzetünkről a következő megállapításokat tették (EB jelentés 2001. alapján):

- Az Aarhusi szerződés májusi megerősítésével Magyarország további előrelépéseket tett a nyilvánosság döntéshozatalban való részvételében.
- A levegő minőség –védelem vonatkozásában a jogszabályi összehangolás lezárult. Aláírtuk az 1979. évi göteborgi jegyzőkönyvet, amely a kénkibocsátások további csökkentéséről szól. Az országos levegőminőség-figyelő hálózat kiépítése folyamatban van, jelenleg 44 megfigyelő állomás van.
- Hulladékgazdálkodás terén előrelépés történt, mivel megkezdődött a hulladékgazdálkodási törvény végrehajtó rendelkezéseinek megalkotása. A hulladékok jegyzékéről miniszteri rendelet rendelkezik, amely 2002. január 1-jén lépett hatályba. 2001. novemberében megszületett az EK hulladéklerakókról szóló irányelvével harmonizáló jogszabály. Aláírtuk a veszélyes hulladékok országhatárokon túlra szállításáról szóló bázeli jegyzőkönyvet. Felállítottuk a hulladékokat nyilvántartó számítógépes engedélyező rendszert. Elkészült 4 új, regionális hulladéklerakó, amelyek 51 település hulladékainak a befogadására alkalmasak.
- Növelték a létszámot a KöM-nél és a Felügyelőségeknél.

- A vízminőség-védelem témakörében előrehaladást jelent, hogy a nitrátszennyezésekről szóló közösségi jogszabállyal harmonizáló új jogszabályt fogadtunk el. Két új felszíni vízminőség megfigyelő mérő állomás létesült. Folytatódott a monitoring-hálózat kiépítése.
- A természetvédelem terén előrehaladást jelent, hogy a vadon élő madarak védelmével kapcsolatos szabályozást átvettük. Az állatkertek létrehozásáról és működtetéséről szóló közösségi jogszabállyal harmonizáló jogszabályt fogadtunk el.
- 2001. júniusában az ipari szennyezés-ellenőrzés és kockázatkezelés terén a 1996-os közösségi irányelvhez csatlakozót fogadtunk el. 2001. októberében megvalósult az IPPC irányelv teljes harmonizációja.
- A zajvédelem terén a folyamatban van a jogharmonizáció, a monitoring rendszer kiépítése.
- A sugárvédelem terén Magyarország teljesítette a radioaktív hulladékok szállításának felügyeletére vonatkozó előírások harmonizációját.
- A környezetvédelmi beruházásokra fordított összeg 2002-re 666 millióra emelkedik. A környezetvédelmi beruházások GDP-hez viszonyított aránya elérte az 1-1,1%-ot. A környezetvédelmi beruházások többsége a felszíni és a felszín alatti vizek védelmét (40%), a hulladéktermelés csökkentését (30%), valamint a levegőtisztaság védelmét (20%) szolgálja.
- Negatívumként megállapították, hogy az intézményi rendszerben jelentős hatásköri átfedések, rendezetlenségek találhatók és a hatóságok, felügyelőségek munkatársainak létszáma nem elégséges a jogszabályokban előírtak betartatására.

2.1. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS AZ EURÓPAI UNIÓBAN

A hulladékok kérdése különleges helyet foglal el, ezért már az első közösségi szabályozások is a hulladékokkal kapcsolatosan születtek az Unióban és azóta is a hulladékgazdálkodás a Környezetvédelmi Akcióprogramok (I-VI.) visszatérő, kiemelten kezelt területe. Ennek az oka, hogy a hulladékokkal egyrészt, mint lehetséges környezetszennyező-forrásokkal kell foglalkozni, másrészt viszont másod-nyersanyagforrásokként hasznosíthatók. A közösségi hulladékstratégia prioritásai:

- a hulladék keletkezésének megelőzése, illetve csökkentése a termelés helyén,

- a hulladék újra hasznosítása (recovery), újrafeldolgozás (recycling) vagy újrahasználat (reuse) révén,
- a környezet minél hatékonyabb védelme a hulladéklerakással és az égetéssel való megsemmisítéskor,
- a hulladékok szállítási feltételeinek szigorítása.

Az Európai Unió a hulladékokra vonatkozóan irányelveket és rendeleteket fogadott el:

- hulladék – keret irányelv,
- veszélyes hulladék irányelv,
- hulladéklerakók szabályozása,
- hulladékok exportjáról és importjáról szóló rendelet,
- egyes hulladék típusokra vonatkozó jogszabályok (hulladékolajok, akkumulátorok, elemek, csomagolási hulladék, poliklórozott bifenilek és trifenilek, titán-dioxid ipari hulladéakai, szennyvíziszapok).

(Bándi, 2000.)

A Tanács 97/C 76/01 állásfoglalása a közösségi hulladékgazdálkodási stratégiáról kimondja, hogy a Bizottság ragaszkodik a hulladék visszanyerés előmozdításához, tekintettel a lerakásra kerülő hulladék mennyiségének csökkentésére és a természeti erőforrások védelmére, különösen újra használat, visszaforgatás, komposztálás és energia visszanyerés által.

A Tanács hulladéklerakásról szóló irányelve (1999/31/EC), kimondja, hogy:

- „(3) a hulladék megelőzést, hasznosítást és újrafeldolgozást ösztönözni kell, hogy ezáltal biztosítsák a természeti erőforrások védelmét és megelőzzék a föld pazarló kihasználását;
- (5) a szennyező fizet elv érvényesülésének érdekében szükséges többek között az, hogy bármely, lerakás által okozott környezeti kárt számba vegyenek;
- (7) szükséges, hogy megfelelő intézkedéseket tegyenek arra, hogy kerüljék a hulladék otthagytását, kiöntését ill. ellenőrizetlen módon történő lerakását;
- (8) a lerakásra szánt hulladék mennyiségét és veszélyes mivoltát csökkenteni kell, ahol csak lehetséges;
- (16) intézkedések megtétele szükséges a hulladéklerakókon keletkező metán gáz mennyiségének csökkentésére, többek között a globális felmelegedés csökkentése érdekében,

a hulladéklerakókra kerülő biológiailag lebomló anyagok mennyiségének csökkentése által, valamint a lerakókon képződő gázok ellenőrzésének megkövetelése által;

(17) a biológiailag lebomló hulladék csökkentését célzó intézkedések szintén elő kell segítsék az ilyen hulladék szelektív gyűjtését, válogatását, hasznosítását és újrafeldogozását;

(29) intézkedéseket kell tenni arra vonatkozóan, hogy a hulladék elhelyezésre kiszabott ár fedezze mindazokat a költségeket, amelyek a berendezés létesítését és működését fedezik?

Az 1. cikkely kimondja, hogy ezen direktíva célja az, hogy amennyire csak lehetséges megelőzze, ill. csökkentse a hulladék lerakásából származó bármely környezetre gyakorolt negatív hatást, elsősorban felszíni vizekre, talajvízre, talajra és a levegőre valamint a teljes földi környezetre vonatkozóan, beleértve az üvegház hatást, valamint bármely az emberi egészségre vonatkozó kockázatot a depónia egész életciklusa alatt.

2.2. A HULLADÉKGAZDÁLKODÁS MAGYARORSZÁGI SZABÁLYOZÁSA

A hulladékgazdálkodás terén, mint már a korábbiakban kifejtettem, Magyarország sikeresen teljesítette a jogharmonizációs elvárásokat: az Országgyűlés elfogadta a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvényt, amellyel régi hiányt pótolnak, hiszen törvényi szintű szabályozás még nem volt a hulladékokról hazánkban. Korábban a 1995. évi Környezetvédelmi törvény, valamint a veszélyes hulladékokról szóló kormányrendelet foglalkozott érintőlegesen a hulladékokkal.

A Hulladékgazdálkodási törvény azonban – véleményem szerint – számos hiányosságot mutat, melyek közül az első és a jövőre nézve alapvető, hogy a fogalmak tisztázásánál az ún. inert hulladékokat nem definiálják, ami azért sem kedvező, mert a Hgtv-t kiegészítő 22/2001. KöM rendelet a hulladéklerakók esetében megkülönbözteti az inert hulladékok lerakására szolgálókat. Amikor a Hgtv készült gondolni kellett volna arra, hogy az inert hulladékokat az EU már régóta külön kezeli, szabályozza.

A törvényben megfogalmazott hulladékgazdálkodási alapelvek között konkrétak (megelőzés, elővigyázatosság stb.) és egészen csak az általánosság szintjén maradók is vannak (példamutatás). Vannak olyan alapelvek is melyek – szerintem – ellentmondanak egymásnak. Nehéz elképzelni, hogy hogyan lehet egyszerre alkalmazni a közelség, a regionalitás és az önellátás alapelveknél megfogalmazottakat.

A törvény megfogalmazza a hulladékgazdálkodás legfontosabb általános követelményeit is, amelyeket a fenti alapelvek figyelembe vételével alakítottak ki. A legfontosabb prioritások a következők:

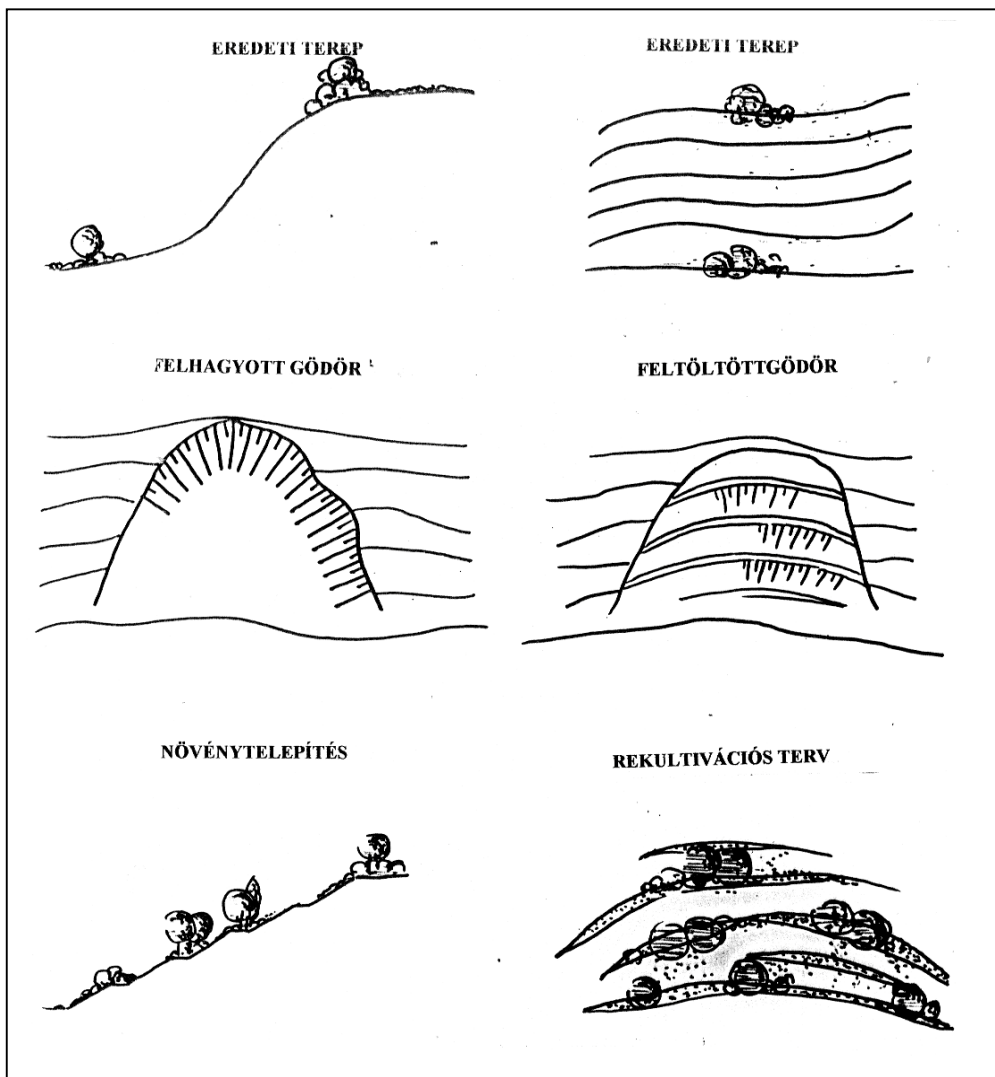
- A hulladékképződés megelőzése, valamint a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentése.
- A hulladékban rejlő anyag és energia hasznosítása érdekében törekedni kell a hulladék legnagyobb arányú ismételt felhasználására.
- A keletkezett hulladékot hasznosítani kell.
- A hasznosítás elősegítése érdekében a hasznosítási lehetőségeknek megfelelően elkülönítve kell gyűjteni a hulladékokat (szelektív hulladékgyűjtés).
- Ártalmatlanításra csak az a hulladék kerülhet, amelynek anyagában történő hasznosításra vagy energiahordozóként való felhasználására a műszaki, illetőleg gazdasági lehetőségek még nem adottak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás költségeihez viszonyítva aránytalanul magasak.

A törvény 33. §-a kimondja, hogy az Országgyűlés a hulladékgazdálkodás stratégiai célkitűzéseinek, továbbá az e törvényben megállapított célok elérésének és az alapvető hulladékgazdálkodási elvek érvényesítésének érdekében a Nemzeti Környezetvédelmi Program részeként Országos Hulladékgazdálkodási Tervet (a továbbiakban: országos terv) fogad el. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv tervezete 2001. őszén készült el. Az Országgyűlés elé azonban még nem került, a választások miatt legkorábban 2002. őszén fogadták el. Ez nagymértékben ellentmond a Hgtv-ben megfogalmazottaknak. („Az Országos Hulladékgazdálkodási Tervet első alkalommal a törvény hatálybalépését követő 180 napon belül jóváhagyásra az Országgyűlés elé kell terjeszteni. A területi hulladékgazdálkodási terveket az országos terv kihirdetését követő 270. napig ki kell hirdetni. A helyi hulladékgazdálkodási terveket a területi tervek kihirdetésétől számított 270. napig kell közzétenni.”) Látható, hogy hiába van törvény a hulladékgazdálkodásra vonatkozóan, maguk a jogszabály alkotói sem tartják magukat az előírt kötelezettségekhez. Az alaposan megfogalmazott határidők nem tarthatók többek között a Hulladékgazdálkodási terv “csúszása” miatt sem. Még nagyobb problémát jelent azonban –véleményem szerint – hogy nem találhatunk konkrétumokat arra sem, hogy az előírt szervesanyag-tartalom, „csomagoló anyag-arány” stb. esetében előírt csökkentéseket hogyan, milyen módon kell/lehet végrehajtani.

A Hgtv legnagyobb problémája mindezek mellett az, hogy a felhatalmazó rendelkezések között felsorolt közel 30 végrehajtási rendelet közül több mint 1 évvel a törvény hatályba lépése után is csak kb. 10 jelent meg, a többiek váratnak magukra. Márpedig a törvényeket csak a végrehajtási rendeletek alapján lehet működtetni, maga a törvény általában csak elveket tartalmaz.

A Hulladékgazdálkodási törvényhez kapcsolódóan tavaly októberben jelent meg a környezetvédelmi miniszter **22/2001. KÖM** rendelete, ami a hulladéklerakásról, valamint a hulladéklerakók lezárásáról és az utógondozás szabályairól szól. A rendelet hatálya kiterjed a hulladéklerakásra, a lerakással ártalmatlanítható hulladékokra és a működő hulladéklerakók felülvizsgálatára is. A rendeletben új elemként jelenik meg az, hogy a lerakókat három kategóriába sorolja: veszélyes, nem veszélyes és inert hulladékokat tartalmazó lerakókra. Ez a három kategória megfelel a vonatkozó EU-jogszabályban találhatóknak, igaz, hogy az egy évvel korábban megjelent Hgtv még más elvek alapján készült. Fontos követelményként jelenik meg a rendeletben, hogy hulladéklerakással csak az előkezelt hulladékok ártalmatlaníthatók (kivéve az inert hulladékokat). Ezzel a követelménnyel kívánják a jogalkotók megakadályozni, hogy a nem veszélyes hulladéknak számító (EU szerint!) háztartási hulladékok egy az egyben a lerakóra kerülhessenek.

A rendelet előírásokat tartalmaz a lerakók felépítéséről, kialakításáról, hulladék-nyilvántartó rendszer működtetéséről, a kialakítások során alkalmazandó szigetelő rendszerekről, a lerakó lezárásáról, utógondozásáról. Nem tartalmaz viszont előírást arra, hogy a technikai lezáráson túl, milyen rekultivációt kell minden lerakó esetében elvégezni. Így a lerakók rekultivációja (ami több a technikai lezárásnál!) elmaradhat és ez újabb rendezetlen területeket jelenthet a városokban, a városok környékén, pedig megfelelő rekultiváció esetén a lerakók területe értékes zöldfelületként jelenhet meg tájban (2.1. ábra).



2.1. ábra

Kommunális hulladék elhelyezése bányagödörben (domboldalon)

A hulladéklerakók hely kiválasztásának szempontjaival szintén foglalkozik a KöM rendelet. Megszünteti a korábban az OÉSZ-ben szabályozott védőtávolságokat, helyettük mindhárom lerakótípus esetében minimális védőtávolságokat határoz meg és az engedélyező hatóság (KÖFE) hatáskörébe helyezi a pontos védőtávolságok meghatározását. A hely kiválasztás részletes követelményei többé-kevésbé megfelelnek a korábbi szabványban, szakirodalomban rögzítetteknek.

A 22/2001. KöM rendelet előírásai megfelelnek az EU-ban hatályos jogszabályokban előírtaknak, viszont hiányzik a végrehajtáshoz szükséges intézményi háttér, valamint a finanszírozás kérdése sem tisztázott.

Ugyancsak a hulladék-elhelyezéshez kapcsolódik a környezetvédelmi miniszter 8004/2001. tájékoztatója a céltámogatásban részesülő térségi szilárdhulladék-kezelő rendszer létesítését szolgáló beruházások fajlagos költségeiről. Ebben a tájékoztatóban részletesen meghatározzák a lerakók kialakítási költségeit, a bekötőutak építési költségeit, a komposztáló telepek létesítésének feltételeit, költségeit, foglalkoznak az átrakóállomások, a hulladékgyűjtő-udvarok, a hulladékgyűjtő szigetek stb. költségeivel és mindezen beruházások részletes műszaki tartalmával. (Részletes ismertetés: 5.2.4 fejezet)

A hulladéklerakók kialakításál figyelembe kell venni a környezeti hatásvizsgálatokról szóló **20/2001. (II.14.) Korm. rendelet** 1. mellékletében leírtakat is, mely szerint a nem veszélyes hulladékok lerakására szolgáló létesítmények a jogszabály szerint 200t/nap kapacitás felett szerepelnek a „A” listában, azaz ezeknél a létesítményeknél mindig részletes környezeti hatásvizsgálatot kell végezni. Az 50 t/nap kapacitás feletti létesítmények pedig a „B” listában kaptak helyet, tehát a környezetvédelmi hatóság dönti el, hogy az előkészítő szakasz után tovább folyik-e a környezeti hatásvizsgálati eljárás vagy sem. A hulladéklerakást szolgáló létesítmények mellett a komposztáló létesítmények 10 ezer t/év kapacitás felett kerültek be a „B” listába. A hulladékválogató és előkészítő üzemek (kivétel a fémhulladék-gyűjtő és feldolgozó telepek) önállóan szintén nem tartoznak a környezeti hatásvizsgálati eljárás alá.

3. A HULLADÉKELHELYEZÉS KÖRNYEZETI, TÁRSADALMI ÉS GAZDASÁGI HATÁSVIZSGÁLATA

Minden az embert és környezetét érintő intézkedést át kell hatnia a fenntartható fejlődés gondolatának. A fenntartható fejlődést első megfogalmazása óta sokan és sokféleképpen értelmezték. A Brundtland Bizottság eredeti definíciója szerint: „A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generációk szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket.” A mai értelmezésben a gazdaság fenntartható fejlődésének lényege az olyan termelés, amelyet a természeti erőforrások regenerálhatósága, az emberi egészségmegőrzés követelményei és a környezet terhelhetősége korlátoz, s amely egyúttal megteremti a gazdaság résztvevőinek érdekelttségét a társadalom és a környezet igényeinek kielégítésében. Az egyes intézkedések, létesítmények környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai szorosan összefüggenek, de soha sem lehetnek egyenrangúak. Prioritási sorrendjük mindig egy adott érdekcsoport céljainak megfelelően meghatározott (Csemez A., Fehér K., Sallay Á., 2001.).

Az Európai Unióban 1999. decemberében fogadták el a stratégiai környezeti hatásvizsgálatok irányelv tervezetét, majd 2001. nyarán elfogadták a stratégiai környezeti hatásvizsgálatokról szóló közösségi irányelvet. Az irányelvnek megfelelően az EU-ban így csatlakozásunk után Magyarországon is a különböző környezetvédelmi beruházásokhoz és így a hulladékgazdálkodással kapcsolatos intézkedésekhez is stratégiai környezeti hatásvizsgálatok készítésére lesz szükség (ehhez szellemében hasonló a magyar jogrendben eddig is szereplő ún. vizsgálati elemzés).

3.1. KÖRNYEZETI HATÁSOK

A szabályosan, előírásoknak megfelelően kialakított és működtetett hulladéklerakók esetében a különböző környezetszennyező hatások (talajszennyezés, talajvízszennyezés, levegőszennyezés stb.) kialakulásának esélye minimális, leginkább csak haváriák esetén elképzelhető. Az általam áttekintett ISPA pályázatokra benyújtott regionális hulladéklerakókról készült környezeti hatástanulmányokból megállapítható, hogy a rendezetten működő lerakók környezeti hatásai inkább pozitívak, mint a környezetükre károkat. A környezet állapotát többek között a megszűnő régi lerakók szennyezéseinek csökkenése is javítja. A lerakók környezeti hatástanulmányaiban a táji hatásokat elviselhetőnek illetve javítónak minősítették. A tájkép esetén a megfelelő kialakítás,

tájbaillesztés elősegítheti a látvány korlátozás mérséklését, valamint a megszűnő régi rendezetlen lerakások miatt egyes esetekben a látvány javulhat is. Ezért a környezeti hatások közül azokat emelem ki, amelyek a lerakók „normál” működése esetén előfordulhatnak.

Porszennyeződés

Főleg meleg nyári napokon van szükség a hulladéklerakó útjain, illetve magán a depónián is pormentesítésre. A pormentesítés sokféleképpen végezhető. A egyik lehetséges megoldás a locsolókocsik használata. Amennyiben a lerakó aljában összegyűlő szivárgóvizek nem túlzottan szennyezettek, lehetséges felhasználásuk locsolási célból a lerakó területén belül. Ennek meg van az az előnye, hogy nem kell az amúgy igen drága ivóvizet erre a célra felhasználni. Amennyiben lehetőség van a csapadékvíz összegyűjtésére, azt is felhasználhatják locsolásra.

A másik lehetőség – amelyet főként Németországban használnak – az utak és a depónia felületének sózása. Ekkor kalcium-klorid port szórnak ki a területre, a por a levegő nedvességtartalmából vesz fel vizet, és így oldat keletkezik, amely megakadályozza por elszállítását.

A két említett megoldás közül a kalcium-klorid kiszórása bizonyult hatékonyabbnak a gyakorlatban. A sózásnak létezik olyan változata is, amikor 30%-os kalcium-klorid oldatot juttatnak ki a kezelendő felületre.

A nálunk fejlettebb környezetkultúrájú országokban az magától értetődő, hogy megelőzőképpen a lerakó területén lévő utakat rendszeresen, söpréssel portalanítani kell. Ugyancsak hatásos védelmet jelenthet a lerakó szélén idejében elültetett sűrű növényzet is.

A papír széthordásának megakadályozása

A papír- és műanyag hulladék (pl. nylon zacskó) részben a hulladék lerakásakor (kiöntés), részben pedig már a depóniáról kerül a levegőbe erősebb szél esetén. Amennyiben már a szállítójárművön tömörítik a hulladékot, a papír széthordás nem számottevő. Ideális esetben azt a területet, ahol a hulladék lerakásra kerül, teljes egészében hálóval veszik körül. Kétféle hálót használnak a gyakorlatban: az egyik esetén háromlábú bakokon kifeszítenek 50 m hosszú, 4 m magas hálókat. Ez a megoldás igen jó hatásfokkal megakadályozza a papír és

műanyag hulladék kijutását a lerakó területéről. Hátránya viszont a viszonylag körülményes felállítás (minden egyes bakot le kell csavarozni a felületre, nehogy az erős szél felborítsa), valamint nehézkes az áthelyezése (2. kép).



2.kép

Felfogóháló (Pusztázámori regionális hulladéklerakó)

A másik ismert megoldást a Ruhr vidéken dolgozták ki, és 1981 óta használják. Itt régi, leselejtezett autógumikra rögzítenek 1 m magas oszlopokat és ezek közé feszítik ki a hálót, melynek igen nagy előnye a könnyű mozgathatóság (az egész hálót egyszerre el lehet húzni szükség esetén). Hátránya az alacsony magasság (Wallek, H-J, 1982.).

Tőlünk nyugatabbra természetes, hogy ha minden megelőző intézkedés ellenére papír, vagy műanyagdarabok kerülnek ki a lerakóból, azokat haladéktalanul össze kell szedni a lerakó személyzetének.

Tüzek, öngyulladások

A hulladéklerakókon keletkező tüzek oltásakor kiderült, hogy magában sem a vízzel történő oltás, sem pedig a tüzek elfojtása nem vezet eredményre. Az oltásra felhasznált vizek hatására fokozódhat a depónián a gázképződés, amely elősegítheti a tűz elterjedését. A tűz elfojtása a depónián belül pedig csak korlátozottan lehetséges, mivel a levegőt az anyag porózussága miatt igen nehéz megvonni a tűztől.

Függetlenül attól, hogy egy nyílt felszíni, vagy pedig a depónia belsejében keletkezett tűzről van-e szó, a következőket kell tenni az oltás érdekében:

- meg kell akadályozni, hogy a tűz fészkének közelében újabb hulladékot helyezzenek el a beszállítók,
- a tűz fészket földdel le kell fedni, hogy a lángok előtörését megakadályozzuk,
- ezt követően a tűz által érintett teljes területet ki kell ásni, és távolabb vékony rétegekben (kb. 10 cm) el kell teríteni,
- a még égő vagy parázsló anyagot vízzel kell oltani,
- az oltási területet még kb. 2 napig megfigyelés alatt kell tartani, ha ennyi idő múltán már nem láthatók tűzre utaló jelek, vissza lehet rakodni a korábban kiszedett hulladékot a helyére.

Tanácsos már a tervezési, illetve építési időszakban felvenni a kapcsolatot a helyi tűzoltósággal, illetve egy tűzspecialista mérnökkel, hogy a megfelelő mennyiségű oltóvíz szükség esetén feltétlenül rendelkezésre álljon. Amennyiben a lerakó személyzete egyedül nem boldogul az oltással, azonnal hívni kell a tűzoltóságot.

Zaj

Már a tervezés során gondolni kell arra, hogy a környező lakosság különösen érzékeny lehet a lerakó zajterhelésére. Ezért a bevezető utakat lehetőleg úgy kell tervezni, hogy azok a környező lakott területeket elkerüljék. A lerakó külső peremét már a kezdet kezdetén sűrűn be kell ültetni növényzettel, hogy a lakosokat optikailag és akusztikailag védjük a lerakótól. A lerakón csak megfelelően halk gépeket szabadna üzemeltetni.

3.2. GAZDASÁGI HATÁSOK

A korszerű, környezeti hatásokat nagymértékben lecsökkentő előírások, szigetelőrendszerek megjelenése előtt a hulladéklerakás volt a legolcsóbb megoldása a hulladék-problémáknak, hiszen számos rekultiválatlan bányagödör állt rendelkezésre. Szinte csak a begyűjtési és a szállítási költségeket kellett számításba venni költségként.

Ma már tudjuk, hogy a hulladék-elhelyezés közvetlen költségei mellett mindenképpen figyelembe kell venni a különféle környezetvédelmi járulékos beruházások költségeit is és a kedvezőtlen hatások mérséklésére fordítandó kompenzációt is. A lakosságot érintő költségeket a szakirodalom (Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas E.I., 1992.) három csoportba sorolja.

3.2.1. Ingatlanok értékcsökkenése

A hulladéklerakástól elválaszthatatlan negatív környezeti hatások miatt a környéken lévő ingatlanok iránti kereslet lecsökken, ezért veszítenek értékükből. Amerikai kutatók (Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas, E.I., 1992.) egy képzeletbeli agglomeráció központjában elhelyeztek egy hulladéklerakót és ennek kb. 8 km-es körzetén belüli ingatlanok értékének változását becsültették meg nyolc ingatlan becslő irodával. Az értékcsökkenés 18-38% között változott. Az következő általános megállapítások vonhatók le az ingatlanirodák adatai alapján:

- az értékcsökkenés mértéke a hulladéklerakótól mért távolság növekedésével arányosan csökken,
- a korábban nagyobb értékű ingatlanok értékcsökkenése százalékosan nagyobb,
- a hulladéklerakó kb. 5 km-es körzeten belül befolyásolja az ingatlanok árait.

Más kutatások a hulladéklerakók környezetében elhelyezkedő ingatlanok tényleges eladási árait vették figyelembe, elemezték. Ebből is megállapítható volt, hogy az értékcsökkenés mértéke a távolság növekedésével csökken. A csökkenés mértéke nagymértékben függött attól, hogy az ingatlanok még működő, vagy már felhagyott lerakó közelében helyezkedtek el. A csökkenés mértéke a még működő lerakók esetében volt a legnagyobb és a már évek óta lezárt, rekultivált lerakók közelében volt a legkisebb (Nelson, A.C.; Generaux, J.H.; Generaux, M., 1992.).

A minden környezeti szempontból elkészített, megfelelően elhelyezett, takart hulladéklerakó esetében elképzelhető, hogy az ingatlanok értéke nem csökken mérhetően. Ezt tapasztalják a pusztazámori lakósok, akik – eddig – nem számoltak be ingatlanjaik értékcsökkenéséről. Mivel ott a hulladéklerakó jelenlétére a településen belül semmi sem utal, az ott lakók elköltözési kedve nem növekedett, a városból (elsősorban Budapestről) a településre költözni vágyók száma nem csökkent.

3.2.2. Földhasználat változásával járó „alkalmazkodási költség”

A szakirodalom (Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas, E.I., 1992.) az ún. „alkalmazkodási költségnek” az elmaradt adókat nevezi, ami több tényezőből adódik össze: ilyen az ingatlanok értékcsökkenéséből következő csökkent mértékű adóbefizetés, a lerakó területén a terület/földhasználati adó elmaradása (a lerakók általában köztulajdonban vannak). Mivel a hulladéklerakás időben hosszú folyamat, az adók elmaradása akár 50 évig is fennmaradhat. A hulladéklerakás befejezése után még több évtizedig eltarthat a hulladék tömörödése, tehát

megfelelő rekultiváció után is hosszú idő telik el, míg az egykori lerakó területe visszakerülhet az ingatlanforgalomba és ismét értékesíthetővé válik. Erre az ismét piacképessé válásra jó példa az Óbudán, a Kiscelli út mentén található egykori bánya területe, melyet hulladékkal töltöttek fel, majd hosszú évekig rekultiválatlanul hagytak. Egy- másfél évvel ezelőtt, azonban a területnek új tulajdonosa lett, aki a feltöltést folytatta, majd most még csak a szélső területeken építkezésbe kezdett és nem titkolt célja, hogy néhány éven belül a többi részt is építési telekként értékesíti (3. kép). A terület középső részén, ahol a legvastagabb a feltöltés mértéke valószínűleg parkot, vagy kis alépítményt igénylő sportpályákat fognak kialakítani.



3. kép

Óbudai régi hulladéklerakó

3.2.3. „Előrehozási költség”

Nem szabad elfelejtkezni arról, hogy minden lerakó előbb-vagy utóbb megtelik. Tehát már a lerakás során gondolni kell arra, hogy idővel újabb lerakóhelyre lesz szükség. Az ehhez kapcsolható helykiválasztási, előkészítési költségek is a működő lerakót, annak tulajdonosát terhelik. A költség mértéke tehát az új beruházás költségével fejezhető ki, a lerakás hátralévő idejére elosztva. A magyarországi hulladékgazdálkodási vállalatok jelentős részénél ez az előre gondolkodás nem jellemző. A törekvés az, hogy az adott lerakóban a lehető legtovább a lehető legtöbb hulladékot helyezték el. A korábban említett tényezők költségeihez mérten az előrehozási költségek csak igen kismértékűek.

3.2.4. Hulladéklerakó kialakításával járó költségek

A mai, modern, minden hatósági előírásnak megfelelő hulladéklerakók kialakítása meglehetősen költséges. Egy Észak-Karolina Államban épülő hulladéklerakó költségeit a 8. táblázat mutatja (Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas, E.I., 1992.).

8. táblázat
Egy hulladéklerakó létesítésének költségbecslése

	USD/t
Szemét díj	35,18
Víz- és gázvezető rendszer, mérőműszerek	24,19
Ingatlan-értékcsökkenés	1,21
Alkalmazkodási költség a telephelyen	11,98
Alkalmazkodási költség a csatlakozó területen	0,44
Összesen	73,00

Forrás: Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas, E.I., 1992.

A hulladéklerakó kialakítása során egyrétegű kompozit szigetelést, valamint csurgalékvíz és biogáz-elvezető rendszert vettek számításba. A ún. „szemétdíj” tartalmazza a terület megvásárlásának, az építésnek, az üzemeltetésnek, a lezárásnak és az utógondozásnak a költségeit a létesítmény kapacitására elosztva. Az adatokból kiderült, hogy a járulékos költségek közel megegyeznek a lerakó létesítési költségeivel.

Az érvényben lévő 22/2001. KöM rendelet alapján az amerikai példában szereplő szigetelésnél lényegesen „komolyabb” szigetelő rendszerek kialakítása szükséges ma Magyarországon. Így nem véletlen, hogy a pusztazámori lerakóban talán a legjelentősebb költségként a szigetelő rendszer kiépítését tekintették. Itt a szigetelésen belül külön érzékelő, monitoring-rendszert is kialakítottak, amely az esetleges lyukadások miatti szivárgások gyors feltárását segíti elő. Sajnos pontos adatokat nem sikerült beszerezni arról, hogy mennyi kompenzációt fizetett a FKF Rt a pusztazámori önkormányzatnak, minden esetre 1999-ben a sajtóban 500 000 000.- Ft-os összegek jelentek meg. (Ebben még nem volt benne az autópálya-bekötés megépítése, ami egy kisebb patak áthidalása miatt ugyancsak költséges beruházás volt.)

A KöM 8004/2001. (K.ért.9.) tájékoztatója alapján, amennyiben valaki pályázattal szeretné a hulladéklerakó létesítés költségeinek egy részét biztosítani (ki ne akarná?) a következő összegekkel számolhat:

A lerakó medence térfogatára számolva a tervezési, beszerzési, létesítési és üzemeltetési költségeket, max. 10 éves működési időtartamra számolva (egy regionális lerakó esetén a 10 éves időtartam véleményem szerint nagyon kevés és nem áll összhangban az Országos Hulladékgazdálkodási tervben megfogalmazott célkitűzésekkel sem!) (9. táblázat)

9. táblázat
Hulladéklerakó kialakításának fajlagos költségei

Hulladéklerakó medence térfogata m ³	Fajlagos költség Ft/m ³
100 000-200 000	1780
200 000-300 000	1620
300 000-400 000	1545
400 000-500 000	1485
500 000-	1420

Amennyiben a lerakót bővíteni kívánja valaki, a fajlagos költségek 70%-át lehet csak figyelembe venni.

A lerakóhoz vezető bekötőút esetén 73 700 Ft/út Ft-tal számol a rendelet.

Komposztáló létesítését csak akkor támogatja a rendelet, ha az azt igénybevevő lakosság eléri 15 000 főt. Ekkor 2000 Ft/fő támogatás adható.

Ugyancsak lehet pályázni „hulladékválogató mű” kiépítésével. Itt a lakossámtól függően 18000-13000 Ft/főig változik a megnyerhető támogatási összeg. Szintén támogatják az ún. átrakó állomások létesítését, ha a lerakótól 30 km-es távolságon kívül található a lerakó. A rendelet elkészítésekor – azt gondolom nem számított – hogy mint korábban már említettem, nem tekinthető gazdaságosnak az a lerakó, ha a szállítási távolság meghaladja a 15-20 km-es távolságot. Elgondolkodtató, hogy az átrakó állomás kiépítésére kapható összeg majdnem eléri, sőt (20–30000 fő esetén el is éri) a komposztáló telep létesítésére fordítható összeget. Pedig a komposztálás a lerakásra kerülő hulladék mennyiségét csökkenti, az átrakó állomás csak egy újabb környezeti terhelési forrást jelenthet a szemét útja során.

Ugyancsak elgondolkodtató, hogy hulladékudvar kialakítását akkor is támogatja a rendelet, ha 2000 főnél kevesebben veszik igénybe, szemben a komposztáló telep esetében meghatározott minimálisan 15 000 fős létszámmal. Nem tudom, miért gondolják, hogy a komposztáló telepre az emberek sokkal messzebből elviszik az arányát tekintve lényegesen nagyobb mennyiségű szerves hulladékukat, mint az aránylag kisebb mennyiségben keletkező veszélyes hulladékot. A Nagytétényben található magán komposztáló telep tulajdonosával beszélgetve kiderült, hogy a komposztot szinte csak a kertépítő cégek és a környéken, viszonylag kis távolságon belül lakók vásárolják. Magánemberek általában csak akkor hoznak szerves

hulladékot, kerti nyesedéket komposztálásra, ha korábban már vásároltak komposztot és azt a cég által kölcsönzött utánfutóval szállították el, amit amúgy is vissza kellett volna hozniuk a telepre.

3.3. TÁRSADALMI HATÁSOK

A hulladéklerakók elhelyezésével kapcsolatos hatások között nem szabad elfelejtkeznünk a társadalomra gyakorolt hatásokról sem. Ezek a hatások részben szorosan összefüggnek a gazdasági hatásokkal, ilyen például az ingatlanok értékcsökkenése, ami a lakosságnál érezteti hatását elsősorban. Vannak azonban olyan társadalmi hatások is, amelyekkel külön kell foglalkoznunk.

Mindenképpen pozitív hatásként értékelhető a hulladéklerakó létesítmények munkahelyteremtő hatása: a legtöbb ilyen létesítmény több fős személyzetet alkalmaz, hiszen egy nagyobb (általában regionális) lerakón sokféle feladatot kell ellátni az őrzéstől, a lerakott hulladék nyilvántartásán keresztül egészen a lerakott hulladék megfelelő helyre juttatásáig, tömörítéséig. Amennyiben a lerakót üzemeltető vállalat nem csak lerakást, hanem szelektív gyűjtést, komposztálást is alkalmaz a munkaerő igény még nagyobb. Az FKF Rt. pusztazámori regionális hulladék-hasznosító telepén közel 70 fő dolgozik, akik kiválasztásánál elsődleges szempont volt az, hogy a környékbeliak kapjanak itt munkát.

A társadalom, a lakosság szempontjából mindenképpen pozitív hatásnak tekinthető, hogy a legtöbb lerakó működése alatt ingyen vagy nagyon mérsékelt áron fogadja az azt befogadó település lakóinak hulladékát. Ez a kompenzáció, mint már a 4.6. fejezetben részletesen elemeztem, gyakran döntő lehet a lerakó elfogadtatása szempontjából.

A hulladéklerakóval kapcsolatos negatív társadalmi hatások közül kettőt szeretnék kiemelni: az egyik szorosan kapcsolódik a gazdasági hatások között már részletesen tárgyalt ingatlanok értékvesztéséhez. Mivel a lerakó környezetében lévő ingatlanok veszítenek értékükből, fennáll a veszélye annak, hogy megkezdődik az ott élő lakosság kicserélődése és elsősorban a rossz anyagi helyzetben lévő emberek települnek oda. A rossz anyagi helyzethez pedig a legtöbb esetben számos szociális és közbiztonsági probléma is társulhat. Amennyiben ez a folyamat megindul, már nehéz megakadályozni a környék teljes „elzüllését”. Erre a folyamatra jó példa az Esztergom-kertvárosi hulladéklerakó, ahol a lerakóval közvetlenül határos településrészen szinte csak problémás egzisztenciájú lakosság él. (Itt található a város

már kb. 15 éve megszűnt, rekultívatlan lerakója és emellett működik jelenleg is a Rumpold Kft. hulladéklerakója.) Így bár a legtöbb település esetében a „kertváros” a legkedvezőbb viszonyokat jelenti, Esztergomban ezen a környéken találhatók a legolcsóbb, nehezen eladható ingatlanok. A nem megfelelő közbiztonság miatt kérdéses a régi hulladéklerakó rekultiválásnak sikere, hiszen az Önkormányzat attól fél, hogy a sok pénzért rekultivált területen a környékbeli lakosság kedvezőtlen hozzáállása miatt rövidesen újra rendezetlen viszonyok alakulnak ki.

Ugyancsak negatív társadalmi hatásként értékelhető a hulladéklerakással kapcsolatos egészségügyi kockázat, amelynek becslésére számos módszer létezik: cselekvés-orientált kockázatértékelési eljárás, kvantitatív egészség-kockázatbecslés (HESP-modell), Risk Assistant elemzési módszer, EUSES egészségkockázat meghatározó rendszer, Caltox egészségkockázat meghatározó program stb. (Rudolf, 2001.). A cselekvés-orientált egészségkockázat értékelést elvégezve több magyarországi hulladéklerakón is meg lehet állapítani, hogy a jelenleg működő lerakók többsége nem felel meg a különböző előírásoknak, és így jelentős kockázatot jelentenek mind a környezetükre, mind pedig az ott élő emberekre.

4. HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

Magyarország hulladékgazdálkodását a jövőben az EU COM (97) 105 Bizottsági határozatával összehangolt 2000. év XLIII. törvény határozza meg. A törvényben előírták az Országos Hulladékgazdálkodási Terv elkészítését, melynek tervezet 2001. őszén készült el. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv (OHT) tartalmazza a magyarországi hulladékhelyzet értékelését, meghatározza a hulladékgazdálkodási célokat és minden egyes hulladékcsoporthoz részletes intézkedési programot dolgoz ki.

A települési szilárd hulladékok esetén az OHT a következő programok kidolgozását írja elő:

- begyűjtés és kezelés teljes körűvé tétele, korszerűsítése,
- komplex regionális begyűjtő-kezelő rendszerek kialakítása,
- elkülönített gyűjtési rendszerek bevezetése,
- előkezelés és hasznosítás,
- régi lerakók bezárása,
- Fővárosi Hulladékhasznosító Mű rekonstrukciója,
- biológiailag lebomló szerves hulladékok lerakásának csökkentése.

Az OHT a tervezett programok költségbecslését is közli (10. táblázat).

*10. táblázat
OHT települési szilárd hulladék programja és tervezett költségeik*

PROGRAM	Határidő	Tervezett ktsg. millió Ft (2001-2002)
Szervezett gyűjtés teljes körűvé tétele, korszerűsítés	2003 (gyűjtés) 2008 (korszerűsítés)	3250
Szelektív gyűjtési program	2008	2875
Komposztálási program	2008	5750
Égetőmű korszerűsítése	2002	19500
Regionális lerakók létesítési prog.	2008	8375
Régi lerakók rekultivációs prog.	2008	4625
Előkezelési és hasznosítási program (kiemelten kezelve a papír újrahasznosítást)	2008	3000
Összesen		46375

Forrás: OHT tervezet, 2001.

Az OHT foglalkozik az egyes programok finanszírozási lehetőségeivel is. A települési szilárd hulladék program esetében a költségeket 50%-ban központi forrásból (KAC, címzett támogatások, területfejlesztési források), 30%-ban nemzetközi forrásokból (ISPA) és a maradék 20%-ot önkormányzati és helyi forrásokból kívánják fizetni. Látható, hogy a támogatásban igen sok „bizonytalansági tényező” van. Kérdéses, hogy a helyi önkormányzatok vajon elő tudják-e teremteni a rájuk eső részt (16 200 millió Ft) és a nemzetközi pénzek is esetlegesnek tekinthetők csupán. Ha az elmúlt években környezetvédelmi beruházásokra fordított állami összegeket nézzük, az 50%-os állami támogatás sem tekinthető biztosnak. A települési szilárd hulladék programról készített hatásvizsgálat szerint a hulladékkezelési rendszer kiépítése és működtetése közel két és félszeresére növelné a lakosság által fizetendő szemétszállítási díjakat, ott ahol a szelektív gyűjtés is bevezetik. (Vizsgálataim szerint az országos eltérések miatt egyes területeken ez a díj emelkedés elérheti az ötszörös növekedést is!)

Az OHT ugyancsak foglalkozik terv végrehajtásához szükséges jogszabályi háttér megteremtésével. A jogszabályok áttekintéséből kiderül, hogy ugyan már számos szükséges jogszabály megszületett, a 2002-es évben még számos jogszabálynak kell megjelennie.

Az **intézményrendszer** megteremtésében a következőket tartom a legfontosabbnak:

- adatszolgáltatási és információ rendszerek fejlesztése (eszköz, műszerpark) (2001-2002-ben 700 millió Ft, további években 250 millió Ft),
- környezettudatosság erősítése, a gazdasági szereplők és a lakosság bevonása a döntési folyamatokba (évente legalább 300 millió Ft),
- nem kormányzati szervezetek (gazdálkodói érdekképviseltek tudatformálása) (KAC),
- Környezetvédelmi háttérpar fejlesztése, kutatás-fejlesztés elősegítése.

A **gazdasági szabályozás** kialakításánál első és legfontosabb a pénzügyi fedezeti rendszer megteremtése. Ugyan csak fontos helyen található az önkormányzati feladatokhoz nyújtandó költségvetési támogatás, amelyben a szelektív gyűjtés támogatása kiemelt szerepet játszik. Külön hangsúlyozzák, hogy a működési költségek finanszírozására csak az EU-s csatlakozásig van lehetőség, törekedni kell az önfinanszírozásra. A termékdíj-rendszert is át kell alakítani ahhoz, hogy a hulladékgazdálkodásban fel lehessen használni a befizetett összegeket támogatásra. Az átalakítás után a hulladékképző termékek után befizetett

termékdíjakat koordináló nonprofit szervezetek kapnák, melyek feladatul kapják az adott hulladékgazdálkodási probléma megoldását. A szervezet meghatározott mértékű pénzügyi ellenszolgáltatást nyújt a hulladékgazdálkodás szereplőinek (önkormányzatok, gyűjtők, hasznosítók) a visszagyűjtési, hasznosítási arányok emelése érdekében. Az állam szerepe a kötelezettség előírása és az ellenőrzés maradna.

4.1. REGIONÁLIS ÉS HELYI HULLADÉKLERAKÁS

Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv célkitűzései között szerepel a nem megfelelően működő, helyi hulladéklerakók felülvizsgálta és szükség esetén bezárása 2009-ig. Szintén az OHT-ben fogalmazzák meg az új, korszerű, regionális hulladékártalmatlanító létesítmények kialakításának szükségességét. A terv szerint az országban a jövőben 100-120 korszerű rendezett lerakó fog csak üzemelni, legalább 3 éves tartalék kapacitással. Mit is jelent majd ez? Néhány évvel ezelőtt még 2700 működő hulladéklerakó tartottak számon Magyarországon, tehát szinte minden település maga oldotta meg a hulladék elhelyezési feladatait. Ezeknek a lerakóknak a többsége nem az előírásoknak megfelelően, nem megfelelő helyen üzemelt. Tavaly a KSH információi szerint az üzemelő lerakók száma 690 volt, ami igen jelentős csökkenést jelent.

A Minisztérium információ szerint az elmúlt években 42 olyan lerakó épült, amely már megfelel az EU normáknak is. Ezek a lerakók az ország lakosságának közel a felét képesek kiszolgálni és többségükben olyan térségekben épültek, ahol az önkormányzatok saját kezdeményezésükre összefogtak és „csak” a pénzügyi forrásokat kellett részben állami részben pedig pályázati pénzekből megszerezni. Az elkövetkező években valószínűleg az okozza majd a legnagyobb nehézségeket, hogy olyan önkormányzatokat kell majd „rábírní” az összefogásra, amelyek eddig passzívak voltak. Az építendő lerakók helyszínének kiválasztása ugyancsak nehéz feladatnak ígérkezik. Erre az aktuális példa az Észak-Kelet-Pest megyei térség esete, ahol is az uniós támogatást már megkaptuk, de a helyét még mindig nem sikerült megtalálni az önkormányzatok ellenállása miatt. A 99 település szemetét befogadó lerakó eredetileg Püspökszilágyiban lett volna, viszont az építést a helyi népszavazás nem hagyta jóvá. Ugyanez a volt a helyzet a következő jelölt, Sződ esetében is. A mennyiben novemberig nem sikerül az önkormányzatoknak megegyezniük, a projekt elveszíti az uniós támogatást. Ez a példa is igazolja a szakemberek véleményét, hogy nem a környezeti szempontok alapján nehéz megtalálni egy lerakó helyét, hanem az érintettek meggyőzése a bonyolultabb folyamat.

A regionális lerakók építésére Magyarország jelenleg az ISPA-alapból kap támogatást, eddig 11 hulladékgazdálkodási projektet finanszíroznak uniós pénzekből. A Hajdú-Bihar megyei, a szegedi, a szolnoki és a miskolci beruházás várhatóan 2005-ben, a Tisza-tavi, Duna-Tisza közti nagytérségi és a Sajó-Bodva-völgyi 2006-ban, a Dél-Balatoni, Homokhátsági, Nyugat-Balaton.-Zalavölgyi és az Észak-Kelet-Pesti pedig legkésőbb 2007-ben készül majd el. (A költségek felét az EU, 40 százalékát a magyar állam, a 10 százalékát pedig az érintett önkormányzatok állják.) Magyarország EU-taggá válása után a hulladéklerakók építésére már a kohéziós alap támogatásai is igénybe vehetőkké válnak.

Az új lerakók építése mellett számos feladat vár még a hulladékgazdálkodásra: jelenleg az országban 1367 olyan lerakó üzemel, amely nem felel meg az előírásoknak. Az előbb említett lerakók közül 1189 az elkövetkező 6 évben bezár és ezek rekultivációja a jelenleg már nem üzemelő 1300 nem üzemelő lerakóval együtt igen nagy terheket ró majd az önkormányzatok és az államra egyaránt. A 22/2001-es rendelet alapján a lerakókat úgy kell lezárni, hogy ne jelentsenek kockázatot a környezetükre, de a rekultivációt, a tájba illesztést semmilyen törvényi előírás nem teszi kötelező a tulajdonosok számára, pedig mivel ennek a költségei igen magasak az esetek többségében ezek a munkálatok maradnak el ma is.

Ha a minisztérium elképzelései megvalósulnak csak regionális lerakók lesznek ország szerte, ami – véleményem szerint – számos gazdasági és környezeti problémát vet fel. Úgy gondolom érdemes áttekinteni az egyes lerakás-típusokat a környezeti, társadalmi és gazdasági hatások figyelembe vételével.

A regionális és a helyi hulladéklerakást az ún. SWOT-analízis (Strengths = erősségek, Weaknesses = gyengeségek, Opportunities = lehetőségek, Threats = fenyegetések) segítségével hasonlítottam össze (Kósi, Kovács, Kőmíves, Varga; 1997.) (11., 12., 13. táblázat). A regionális lerakás esetében megkülönböztettem a lerakó befogadó település és a hulladékot beszállító település(ek) szempontjait, hiszen alapvető különbségek vannak a kétféle település között (Sallay, 2002.).

11. táblázat
Helyi lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai

	ERŐSSÉGEK:	GYENGESÉGEK:
Környezeti	- a lerakó a településhez „közel van”, tehát a szállítás okozta szennyezés (por, levegő-szennyezés, zaj, rezgés) kevesebb - a lerakó működését könnyebb ellenőrizni ezért kisebb a kockázata a környezetszennyezésnek (társadalmi kontroll)	- a lerakásra nehezebb környezeti szempontokból megfelelő helyet találni - az ország egészét tekintve több szennyező forrás - a sok kis lerakón nehezebb a szakmai, környezetvédelmi ellenőrzést biztosítani
Társadalmi	- a lakossági elfogadtatás egyszerűbb, hiszen a „saját” hulladékaikról van szó - a lakosság veszélyérzete kisebb, hiszen bármikor kontrollálni tudja a lerakó működését	- az ingatlanok értéke csökken (nem megfelelő kialakítás esetén) - NIMBY szindróma működése
Gazdasági	- a lerakón helyi munkaerőt alkalmazhatnak - a kisebb vonzáskörzet miatt kisebb lerakó építésére van szükség, az építési költség kisebb	- a helyi lerakók kialakításához nincs állami támogatás - az egy főre jutó lerakó építési költsége nagyobb
„Táji”	a kisebb lerakót könnyebb tájbailleszteni	a sok „kis” depónia a tájban nem megfelelő rekultiváció esetén sok vizuális-esztétikai konfliktust okoz
	LEHETŐSÉGEK:	VESZÉLYEK:
Környezeti	- a lakosság magáénak érzi a lerakót könnyebb kontrollálni, hogy milyen hulladék kerül be a területre - a törvényben szorgalmazott komplex hulladékgazdálkodási rendszert egyszerűbb kialakítani	- a nem megfelelő helyen kialakított lerakó környezeti kockázatot jelent - a nem megfelelő működtetés esetén fennáll a környezet-szennyezés lehetősége
Társadalmi	a lakosság részvételét könnyebb elérni a hulladékcsökkentő programokban (szelektív gyűjtés, komposztálás)	a lerakón megjelenhetnek a guberálók
Gazdasági	a hulladékcsökkentés következtében a lerakás hosszabb ideig folyhat, megnő a lerakó élettartama	a lakosságra a működtetési költségek nagyobb arányban hárulnak: fajlagosan „drágább” a lerakó működtetése
„Táji”	- a lerakás tájsebeket szüntethet meg (gödör feltöltés esetén) - a felszín mozgalmasságának növelése (dombépítés esetén)	a nem megfelelő kialakítás esetén zavaró, növényekkel nem tájba illeszthető terepalakulat létrejötte

12. táblázat
A regionális lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai
(beszállító település szemszögéből)

	ERŐSSÉGEK:	GYENGESÉGEK:
Környezeti	a lerakásra „könnyebb” környezeti szempontokból megfelelő helyet találni	a lerakó a településektől „messze van”, tehát a szállítás okozta szennyezések (por, levegőszennyezés, zaj, rezgés) jelentősek
Társadalmi	azon települések lakói kedvezőbb helyzetbe kerülnek, akiknél nincs lerakás	a lakosság nem érzi a hulladéktermelés hatásait, ezért nehezebb csökkentésre ösztönözni
Gazdasági	- a regionális lerakók kialakításához rendelkezésre áll állami támogatás - az egy főre jutó lerakó-építésköltség kisebb	a nagyobb vonzás körzet miatt nagyobb lerakó építésére van szükség, az építési költségek magasabbak
„Táji”	a nagyobb depóniával nagyobb kiterjedésű tájsebeket lehet megszüntetni	a nagyobb depóniát nehezebb tájba illeszteni
	LEHETŐSÉGEK:	VESZÉLYEK:
Környezeti	a környezetterhelés koncentráltan, egy helyen jelenik meg nem több kisebb szennyező forrásként	- a nem megfelelő helyen kialakított lerakó környezeti kockázatot jelent - a környezetszennyezés lehetősége nem megfelelő működtetés esetén veszélyt jelent - a területre bekerülő hulladékot nehezebb ellenőrizni
Társadalmi	a kedvezőbb környezeti állapot vonzó lehet a betelepülni kívánó lakosság számára	a lakosság részvételét nehezebb elérni a hulladék-csökkentő programokban (szelektív gyűjtés, komposztálás)
Gazdasági	a hulladékcsökkentés következtében a lerakás hosszabb ideig folyhat, megnő a lerakó élettartama	a lakosságra a működtetési költségek kisebb arányban hárulnak: „olcsóbb” a lerakó működtetése, csökkenhet a hulladék elszállításának díja
„Táji”	a nagyobb depóniával, megfelelő kialakítás esetén változatosabb terepfelszín lehet kialakítani	a nagyobb depónia nem megfelelő kialakítás esetén kedvezőtlen látvány lehet, amelyet nehezebb növényzettel eltakarni

13. táblázat
A regionális lerakás környezeti, társadalmi, gazdasági hatásai
(fogadó település szemszögéből)

	ERŐSSÉGEK:	GYENGESÉGEK:
Környezeti	a lerakásra „könnyebb” környezeti szempontokból megfelelő helyet találni	- a szállítás okozta szennyezések (por, levegőszennyezés, zaj, rezgés) jelentősek, az utak mentén koncentráltan jelennek meg - a környezetszennyezések nagy mértékűek lehetnek
Társadalmi	azon települések lakói kedvezőbb helyzetbe kerülnek, akiknél nincs lerakás	- az ingatlanok értékcsökkenése (nem megfelelő kialakítás esetén) jelentős lehet - a lakossági elfogadtatás nehéz, NIMBY - a lerakás lakossági feszültségeket okozhat
Gazdasági	- a lerakón helyi munkaerőt alkalmazhatnak - a regionális lerakók kialakításához állami támogatást lehet kapni - az egy főre jutó lerakó építési költség kisebb - a fogadó településeken általában nincs vagy csak alacsonyabb a hulladékszállítási díj	a nagyobb vonzás körzet miatt nagyobb lerakó építésére van szükség, az építési költségek magasabbak
„Táji”	a nagyobb depóniával nagyobb területű tájsebeket lehet megszüntetni	a nagyobb depóniát nehezebb tájbailleszteni
	LEHETŐSÉGEK:	VESZÉLYEK:
Környezeti	a környezetterhelés koncentráltan, egy helyen jelenik meg nem több kisebb szennyező forrásként, egy helyen könnyebb a környezetszennyezést korlátok közé szorítani, csökkenteni	- a nem megfelelő helyen kialakított lerakó környezeti kockázatot jelent - a nem megfelelő működtetés esetén a fennáll a környezetszennyezés lehetősége - a területre bekerülő hulladékot nehezebb kontrollálni - a komplex hulladékgazdálkodási rendszert nehezebb kialakítani
Társadalmi	- a jobb elfogadtatás érdekében megfelelő felvilágosító, tájékoztató munkát kell végezni - a lakosság a beruházótól kompenzációt kaphat	- a lerakón megjelenhetnek a guberálók - a lakosság részvételét nehezebb elérni a hulladékcsökkentő programokban (szelek-tív gyűjtés, komposztálás)
Gazdasági	a hulladékcsökkentés következtében a lerakás hosszabb ideig folyhat, megnő a lerakó élettartama	a lakosságra a működtetési költségek kisebb arányban hárulnak: „olcsóbb” a lerakó működtetése, csökkenhetnek a hulladék-szállítási díjak
„Táji”	a nagyobb depóniával, megfelelő kialakítás esetén változatosabb terepfelszínt lehet kialakítani	a nagyobb depónia nem megfelelő kialakítás esetén kedvezőtlen látvány lehet, amelyet nehezebb növényzettel eltakarni

A három elemzésből megállapítottam, hogy mind a helyi mind a regionális hulladéklerakásnak vannak előnyei és vannak hátrányai is. A helyi lerakás legnagyobb előnye a kisebb méret, a jobb lakossági elfogadtatás és a tudatosabb lakossági hozzáállás, melynek következményeként a különféle hulladékcsökkentési eljárások elfogadtatása könnyebb. Azért tartottam szükségesnek a regionális lerakás esetében a fogadó és beszállító települések szempontjainak különválasztását, mert úgy gondolom, alapvető különbség van a kétféle település között: a fogadó településen koncentrálódik az összes lerakással együtt járó kockázat, káros hatás és igen nagymértékű kompenzációval lehet csak a lerakót elfogadtatni emiatt a település lakóival. A regionális lerakásnak a beszállító települések szempontjából jóval több az előnye, mint a hátránya (Sallay, 2002.). Figyelembe kell viszont venni, hogy a külföldi szakirodalom alapján megállapítható, hogy az 50 000 főnél nagyobb hulladékgyűjtő körzet már nem jár a gazdaságosság növekedésével. A lerakó és a gyűjtőkörzet távolságánál a 15-20 km-es távolság (kb. 30 perc alatt megtehető) az irányadó (Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas, E. I., 1992.). Mindenképpen hangsúlyozni szeretném azonban, hogy a lerakás csak a legvégső megoldás, elsősorban a lerakásra kerülő hulladék mennyiségét kell csökkenteni és csak ezután szabad a lerakást támogatni bármilyen formában. Véleményem szerint mind a regionális, mint a helyi hulladék elhelyezésnek meg lehet a létjogosultsága. Vannak olyan részei az országnak, ahol a kistelepülések még társulásba szerveződve sem tudják elérni a 100 000 fős létszámot, ami a regionális lerakás alapfeltétele, itt helyi vagy kistérségi lerakók kialakítására van szükség. Az ország azon részein, ahol a település hálózat szerkezete és a népességszám lehetővé teszi, a regionális lerakása a jövő.

4.2. A KELETKEZŐ HULLADÉKOK MENNYISÉGÉNEK CSÖKKENTÉSE

A települési szilárd hulladék keletkezési helyen történő szelektív gyűjtését, elszállítását, másodnyersanyagként felhasználható összetevőit, ezek hasznosítási lehetőségeit, a hasznosítási technológiákat a hulladék mennyiségére, összetételére, minőségére vonatkozó megbízható mérési adatok határozzák meg. Véleményem szerint a Hulladékgazdálkodási törvény és a hozzá kapcsolódó végrehajtási rendelet „megszületése” után még jó néhány évnek kell eltelnie ahhoz, hogy Magyarországon jól működő, megbízható hulladék-információs rendszer működhessen.

A rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján megállapítottam, hogy a települési szilárd hulladék mennyisége fokozatosan növekszik. A teljes mennyiségből Budapesten 20,7%, a többi városban 54,4%, egyéb településeken 24,8% keletkezett. A hulladék mennyisége a települések nagysága szerint változik. Tapasztalható a hulladék mennyiségének évszakonkénti jellegzetes ingadozása is. A fűtési igénynek megfelelően a minimumok általában július és augusztus hónapokban, maximumok pedig januárban keletkeznek. A nyári időszakban a zöldség és gyümölcsidénynek megfelelően két jellegzetes hullám figyelhető meg. Az idény kezdetével a hulladékgény görbéi emelkednek és a maximumok mind a fővárosban, mind vidéken szeptemberben észlelhetők. Általános tapasztalat, hogy legkevesebb a hulladék a hét közepén, a maximumok a hét végén és az ünnepnapokon mutatkoznak.

Az egy főre jutó szilárd hulladék mennyisége fokozatosan növekedik az 1950-es évektől kezdve. A növekedés oka elsősorban a lakosság életmódjának megváltozásában, az egyszer használatos rövid élettartamú cikkek nagymértékű elterjedésében, a csomagolótechnika fejlődésében és az egyes háztartások anyagi gyarapodásában keresendő.

A fővárosi mérési eredmények alapján nyomon követhető a települési szilárd hulladék mennyiségi növekedése mellett a hulladék térfogatsűrűségének csökkenése, azaz a hulladék fellazulása, ami egyrészt a könnyű alkotórészek (műanyag, papír) arányának növekedésére, másrészt a hagyományos, szilárd tüzelés csökkenése miatt a salak, hamu részarányának csökkenésére utal. Amennyiben a Hulladékgazdálkodási törvényben előírt mennyiségben csökken a háztartási hulladékban a csomagolóanyagok és a szerves hulladékok részaránya, az – véleményem szerint – a hulladék térfogattömegének ismételt növekedését eredményezi majd.

SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉS

Budapesten az elmúlt években számos szelektív hulladékgyűjtési kísérlet folyt nem különösebben biztató eredményekkel. A befektetett pénz töredékét sem sikerült a szelektíven összegyűjtött és értékesített anyagok árából sem fedezni. Például az 1992 áprilisa és szeptembere közötti szelektív hulladékgyűjtési akcióban mintegy százezer lakosra terjesztették ki a kísérletet. A közterületekre 316, egyenként 1,1 köbméteres konténert raktak ki, valamennyit úgy kialakítva, hogy bennük papírt, színes és fehér üveget, szárazelemet, fémeket és műanyagokat lehessen elhelyezni. A tárolókat úgy helyezték el, hogy a legtávolabbi területtől is maximum 500 méteres távolságra essenek. Az előkészítő propagandára 4,5 millió forintot fordítottak. A hat hónapos kampány lezártaival a következő

eredményeket érték el. Üvegből 103 tonna gyűlt össze, annyira összekeveredve, hogy nem lehetett szétválasztani a fehér és színes frakciót. Papírból 116 tonna. Fémhulladékból 21 tonnát regisztráltak (azokat a fémeket, amelyet a MÉH jobb áron átvesz már a gyűjtés során kiemelték a konténerekből). A szárazelemek súlya 1,8 tonnát tett ki. Műanyagból 32,5 tonna gyűlt össze. A kísérlet mindent összevetve 23 millió forintba került, a bevétel nem érte el a 120 ezer forintot. Ez még akkor is igen rossz eredménynek tekinthető, ha tudomásul vesszük, hogy a szelektív hulladékgyűjtés sehol sem tekinthető nyereséges vállalkozásnak önmagában, csak akkor, ha figyelembe vesszük az általa megtakarított hulladéklerakó területet, illetve a lerakóra kerülő veszélyes hulladékok, pl. száraz elemek környezet szennyezésének csökkenését is.

Úgy gondolom, megfelelő előkészítéssel, propagandával, „tudatformálással” lényegesen jobb eredményeket lehetett volna elérni. Az emberek többsége azt sem tudta valószínűleg, hogy miért is van szükség a különböző anyagok szelektív gyűjtésére és abban sem volt biztos, hogy mit hová is kellene tennie. Javaslataim szerint első lépésben csak kevesebb, jól elkülöníthető frakciót kellene elválasztani a normál háztartási szeméttől, majd fokozatosan bevezetni az egyre több anyagra kiterjedő gyűjtést.

A magyar kísérletekkel ellentétben a külföldi gyakorlat, például egy közeli városban, Bécsben, azt mutatja, hogy igenis lehetséges jó eredményeket elérni a szelektív gyűjtéssel, hiszen ott ez a rendszer már évek óta igen eredményesen működik. Mára már eljutottak arra a szintre, hogy a bécsi polgár véletlenül sem dobja a szemétkébe az elolvasott újságot, a kiürült sörösdobozt, de az utcai konténerben is külön dobja be a fehér és a színes üveget. Persze ott is évekbe telt mire mindenki megtanult szelektálni. Hiszen, mint a helybeliek mesélték, ott is előfordult kezdetben, hogy valaki lelkesen vitte az újságpapírt a konténerhez és az otthoni gyűjtésre szolgáló műanyag zacskóval együtt dobta be véletlenül.

Remélhetőleg nálunk is változni fog a közeljövőben a helyzet, mivel már Budapesten is kell fizetni a polgároknak a szemétszállításért. Így egyre inkább érdekelt lesz a polgár a hulladék mennyiségének csökkentésében. Azonban a lakosság nem maga választja meg elsősorban az általa használt kuka nagyságát, hanem a köztisztasági vállalat. Ez nem segíti igazán elő azt, hogy minél kevesebb hulladék termelésére törekedjünk. Személyes példámon látom, hogy a mi négylakásos társasházunkban, ha csak a háztartási szemét kerül a gyűjtő tartályba, azt félig

üresen szállítják el hetente egyszer, és érte ugyanannyit számláznak, mintha teljesen tele lett volna.

Egyetlen viszonylag biztató szelektív hulladékgyűjtési kísérletet ismerek, amely a főváros II. és XVIII. kerületében folyik. A lőrinci volt KISZ lakótelepen, valamint a Vizivárosban egy osztrák tulajdonú kalocsai cég állított fel konténereket, amelyekben rendszeresen gyűjti a papír hulladékot. A kerület alpolgármesterének tájékoztatása alapján az ott élő emberek hamar megszokták azt, hogy ugyanazokon a helyeken találják a konténereket, és most, hogy a szemét elszállíttatása a saját zsebüket is érinti már-már természetesnek veszik, hogy a papírt nem a normál háztartási hulladék közé dobják. Az *Alta Nova* a bevezetés évében ingyen nyújtotta a szolgáltatást, de most is csak 500 000 forintba kerül a szolgáltatás. A lakóknak mindenképpen megtérül a szolgáltatás és a lakókörnyezet is tisztább rendezettebb lett.

Az Alta Nova cég szolgáltatása tehát nem ingyenes, de a rendszer felállításának és a papír elszállításnak díja megtérül. A szeméttelp kezelésének költségei csökkennek, a kapacitása pedig növekszik. A papírértékesítés, bár nem annyira, mint mondjuk egy rézkábelé, nyereséges vállalkozás. A bécsi papírfeldolgozó háztartási papírárut (csomagoló és egészségügyi papírt, papírzsebkendőt, törölkendőt stb.) állít elő a kiolvasott újságokból. A példa azt bizonyítja, hogy igenis van jövője a szelektív hulladékgyűjtésnek hazánkban is.

Érdekes szelektív hulladékgyűjtési kísérlet kezdődött néhány hete Pécsen. A Dunántúli Hulladékhasznosító Konzorcium egyik tagja a BIOKOM Pécsi Környezetgazdálkodási Kft. elnyerte a csomagolóanyagok, a hulladékkumulátorok és a hulladék gumiabroncsok gyűjtésére a KTM pályázatát. Ennek keretében Pécs külső, családiházass területén megkezdtek a papír, fém, műanyag, üveg textil és társított csomagolóanyagok gyűjtését. Azonban nem a szokásos konténer-kihelyezéssel próbálkoznak, ami már korábban számos alkalommal, különböző helyeken kudarcot vallott, hanem hetente meghatározott napokon, időpontban a cég erre a célra kialakított autóval járja be a területet, amelybe a lakosok bedobhatják az összegyűjtött hulladékukat. Az otthoni gyűjtésre megfelelő számú hulladékgyűjtő zsákot kapott mindenki. A kísérletről eddig az idő rövideje miatt nem áll rendelkezésre adat. De a cég tájékoztatása szerint a lakosság érdeklődéssel fogadta az akciót és sokan igénybe veszik a szolgáltatást.

A szelektív hulladékgyűjtésre a fővárosi önkormányzat néhány éve újabb kísérlettel próbálja felkészíteni a lakosságot: már tizenegy ún. hulladékudvar üzemel a városban. (III.,

Testvérhegyi út 10/a. , IV. Ugró Gyula sor 1-3. , IV. Zichy Mihály u. - Istvántelki út sarok , VIII., Sárkány u. 5. ,IX., Ecseri út 9. ,X., Fehér köz 2. ,XI., Bánk bán u. 8-10. ,XIII., Tatai út 96. ,XIV., Füredi út 74. sz. mellett ,XV., Károlyi S. u. 119. , XVI., Csömöri út 2-4.) Ide a környéken lakók hordhatják be a háztartásokban feleslegessé váló papírt, hullámpapírt, fehér és színes üveget. A telepeket őrzik és az őr hivatott arra is, hogy segítse a még tájékozatlan embereket a hulladékok szétválasztásában. Az őrzésnek meg van az az előnye is, hogy a guberálók nem tudják "átválogatni" a behordott hulladékot, így az viszonylag tisztának tekinthető és ezért talán könnyebb felhasználót találni rá. A sajtóban megjelent adatok szerint tavaly, az első öt hulladékudvar megnyitását követő félévben 6205 polgár élt a hulladékleadás lehetőségével, ők 5,4 mázsa szárazelemet, 54 mázsa üveget, 133 mázsa papírt és 64 kiló fémdobozt cipeltek el a hulladékudvarokba. Nálunk Kelenföldön, a Bánk Bán utcában is működik egy hulladék udvar, pontosan szemben egy MÉH átvevőhellyel. Mivel elég gyakran járunk arra, meg szoktam figyelni a két hely látogatottságát. Az átvevőhelyre egymás után érkeznek a környékbeli guberálók, hogy kis összegekért eladják az összegyűjtött újság- és hullámpapírt. A hulladékudvarba még soha sem láttam senkit sem bemenni. Ez az egyik oka, ami miatt kis székszissel figyelem, hogy milyen nagy propagandát, illetve most már állami támogatást kapnak a hulladék udvarok. A másik ok, ami miatt nem nagyon hiszek abban, hogy különösebb sikerrel működhetnek ezek a létesítmények a meglévő hulladék udvarok statisztikai adatai. Erre legyen példa az 1993 óta működő szombathelyi hulladékudvar adatsora (14. táblázat).

14. táblázat

Szombathelyi hulladékudvar adatsora (forrás: Kommunálexpo 1997. előadás)

Évszám	Hulladék mennyisége	Bevétel	Üzemeltetési ktsg.
1993	550 t	358 000.- Ft	1,4 millió Ft
1994	620 t	396 000.- Ft	
1995	740 t	329 000.- Ft	
1996	1250 t	295 000.- Ft	2,0 millió Ft

A fenti adatokból jól látható, hogy a lakossági érdeklődés növekedése ellenére a hulladékudvar deficit folyamatosan nőtt az elmúlt években. Tehát működése korántsem tekinthető gazdaságosnak, csak az önkormányzati támogatások tartják életben. A mostani igen nehéz gazdasági helyzetben vajon meddig tudják az önkormányzatok vállalni az ilyen környezetvédelmi szempontból fontos, de gazdaságtalan vállalkozások üzemeltetését?

Ismételten hangsúlyoznom kell, hogy mennyire fontos a szelektív hulladékgyűjtés bevezetésében, sikeres működésében a lakosság gondolkodás módjának megváltoztatása, amelyet csak hosszú, sokéves propaganda munkával lehet elérni. A másik lehetőség – véleményem szerint – az anyagi ösztönzés lehetne: a szelektíven gyűjtött hulladék elszállításáért kevesebbet kellene fizetni, mint a vegyes hulladékért, így mindenkinek anyagi érdeke fűződne ahhoz, hogy meggondolja mit is dob a háztartási hulladékgyűjtőbe.

4.3. HULLADÉKOK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

Az újrahasznosításnál három fontos szempontot kell figyelembe venni:

- üzemi méretekben az adott hulladék begyűjtése és felhasználása akkor gazdaságos, ha a kinyert másodlagos nyersanyag olcsóbb, mint az elsődlegesen előállított,
- társadalmi szempontból akkor is kifizetődő a gyűjtés és újrahasznosítás, ha a hulladék begyűjtésének a költségeit nem lehet fedezni a másodlagos nyersanyag eladásából, de a gyűjtés és a hasznosítás költsége kisebb, mint a begyűjtés és elhelyezés, lerakás költségei,
- ökológiai szempontból a környezetkímélőbb technológiát kell előnyben részesíteni, még akkor is, ha az a drágább.

Az újrafeldolgozásnak számos olyan előnye van, ami társadalmi gazdasági és környezetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű, ilyen például a lerakásra kerülő hulladék mennyiségének csökkenése, illetve az ipar számára nyersanyagok biztosítása.

A hulladékok újrahasznosításához a következő feltételeknek kell teljesülnie:

- megfelelő mennyiségű és minőségű hulladék,
- megfelelő, szelektív gyűjtési rendszer kialakítása, mivel az ömlesztett hulladékból az utóválogatás drágább, illetve az így kinyert anyagok egymást elszennyezhetik,
- gazdasági ösztönző, kényszerítő rendszer kialakítása, mivel a hulladékanyag feldolgozása mindig drágább, mint az alapanyagokból új terméket előállítani,
- a lakosság környezet tudatos viselkedése,
- az újrahasznosítás, feldolgozás ipari háttérének kialakítása.

Milyen hulladékot lehet újrahasznosítani? Elméletileg szinte mindent, amit sikerül a kommunális hulladékból kiválasztani. Gazdaságosan a következő anyagok hasznosíthatók újra:

1. Papír: csak a hullámpapír, illetve a fekete-fehér papír hasznosítható (papírgyárak)
2. Fémek: alumínium és réz újrahasznosítása kifizetődő
3. Műanyagok: öntésez technikáknál lehet felhasználni, barna, zöld, vagy fekete színű zajcsökkentő falak, kerti bútorok stb. gyártásához
4. Üveg: csak a megfelelően szétválogatott, tisztított és granulált üveget veszik vissza az üveggyárak

A szelektív hulladékgyűjtésről szóló fejezetben már szóltam arról, hogy az újrahasznosítás elsődleges feltétele a hulladék előzetes szétválogatása. A válogatást kétféleképpen lehet megvalósítani, egyrészt szelektív gyűjtéssel, másrészt a hulladék lerakás előtti szétválogatásával. Az utóbbi megoldás drágább és körülményesebb, azonban a legtöbb helyen még szelektív gyűjtés mellett sem kerülhető el, hiszen gondos lakossági szétválogatás mellett is maradhatnak újrafelhasználható nyersanyagok a hulladékban, amelyek értékes helyet foglalnának el a lerakóban.

Forrás-szétválasztás

A forrás-szétválasztásnak nevezett technológia alkalmazásakor a kommunális hulladék előállítója (lakosság, vagy vállalatok), vagy a gyűjtés során a gyűjtést végző szerv, vagy személy bizonyos mértékig elkülöníti a még megmenthető anyagokat. A forrás-szétválasztásnak a következő előnyei vannak:

- Csökken a begyűjtésre kerülő és a lerakóba szállított hulladék mennyisége.
- Az újrahasznosítható anyagok tisztábbak, mivel nem keveredtek, fertőződtek más kommunális hulladékoktól (élelmiszer, kerti hulladék).
- A piaci végfelhasználók magasabb árat fizetnek a tisztább anyagokért.
- A forrás-szétválasztott anyagok kevesebb feldolgozást igényelnek.

A megvalósítás eszközei

A korszerű hulladékgazdálkodási elvek megvalósításához közvetlen (jogi) és közvetett (közgazdasági) eszközöket kell rendelni, emellett nagyon fontos a vásárlók gondolkodás módjának megváltoztatása, melyet az információhoz való jobb hozzáféréssel, tájékoztatással és neveléssel lehet elérni.

- A környezetvédelmi törvénynek preferálnia kell a többször újrahasznosítható csomagolóanyagokat az egyszer használatosokkal szemben.

- A kereskedelmi forgalomba kerülő műanyag termékeken az alapanyag jelzésére kódrendszert kell alkalmazni az utólagos elkülöníthetőség érdekében.
- A visszaváltási rendszert ki kell terjeszteni újabb termékekre, pl.: fém üdítőitalos dobozok, tartós elemek és meg kell fogalmazni a betétdíj kötelezettségeket.
- Egyes termékek esetében (pl. PVC palackok) elő kell írni, hogy használatuk csak a gyártó újrafelhasználása esetén engedélyezett.
- Jól láthatóan jelezni kell a vásárlók számára az újrafelhasználható termékeket.

Felmerülhet a kérdés a mely hulladékok milyen arányban lehetnek újrahasznosíthatók.

Papír/kartonpapír	20%
Szerves hulladék	34%
Textilek	7%
Műanyagok	6%
Fémek	3%
Üveg	10%

A hulladék mennyiségének növekedését a használt csomagolóanyagok gyűjtésével és újrahasznosításával lehetne elősegíteni. Erre külföldön már láthatunk jó példát. Németországban kidolgozták a Kettős Hulladékgazdálkodás programját, az ún. Zöld Pont (der Grüne Punkt) rendszert. A Kettős Hulladékgazdálkodás lényege, hogy azok a csomagolóeszköz gyártók, amelyek kötelezik magukat a visszagyűjtött csomagolóanyag újrafeldolgozására zöld ponttal jelölhetik meg a termékeiket. Mivel a háztartási hulladék 30-40%-a csomagolóanyag, ezek visszagyűjtése esetén a hulladék mennyisége kb. 2/3-ára lenne csökkenthető.

4.3.1. Alumínium csomagolóanyagok

A nálunk fejlettebb országokban az alumíniumból készült sörös és üdítőitalos dobozok visszavételét mindenütt megoldották. Ennek az oka, hogy a visszagyűjtött alumínium hulladékból készült termékekből előállított új alumínium előállításához csak az elsődleges előállítás energiaszükségletének 5%-a szükséges, mivel nem kell elvégezni a legdrágább műveletet, az elektrolízist. Arra, hogy ez a rendszer jól működhet példa az USA, ahol az italosdobozok 95%-a készül alumíniumból, évente 60 milliárd dobozt gyűjtenek össze

visszaváltó-automatákkal, melyek mindenfajta fémdobozért fél centet adnak¹. A begyűjtött dobozokat összepréselik, felaprítják, majd felolvasztják és az olvadékot öntészeti célokra használják fel, többek között öntvehengereléssel újra dobozokat állítanak elő belőlük. Hasonlóan jól működik az alumínium újrahasznosítása Kanadában, ahol kb. 60%-ban, Japánban kb. 50%-ban, Ausztráliában kb. 55%-ban gyűjtik össze és dolgozzák fel újra az üdítős és sörös dobozokat.

4.3.2. Acél csomagolóanyagok

A csomagolóipar legnagyobb mennyiségben ónozott acéldobozokat használ fel az acélalapú csomagolószerek közül. Az ismételt feldolgozás alkalmával célszerű elvégezni az óntalanítás műveletét, mivel az ónnal ötvözött acél hengerelésre alkalmatlanná válik. Az Európai Unió államaiban már évek óta foglalkoznak az acél-alapanyagú csomagolószerek újrafelhasználásával. Erre háromféle technológiai folyamatot dolgoztak ki: az óndesztillációs, az elektromágneses és az elektrolízises eljárást. (Svájcban 1988-ban az ónozott acéllemezek 50%-át dolgozták fel újra.)

4.3.3. Műanyag csomagolóanyagok

A műanyag hulladék újrafeldolgozását az 1980-as években kezdték el a fejlett országokban, azonban még napjainkban is számos problémával küzdenek, a teljes recirkuláció nincs megoldva. A nehézségek a műanyag csomagolóanyagok begyűjtésével és szétválogatásával kezdődnek. A szétválogatást könnyítené meg, ha minden műanyag terméken megjelenne egy nemzetközileg elfogadott kód a műanyag fajtájának jelzésére.

Ma a következőképpen történik a műanyagok újrahasznosítása. A városi hulladékból a könnyűfajsúlyú összetevőket, ahová a műanyagok mellett a fa és a papír is tartozik pneumatikusan különítik el. Az elválasztott papír-fa-textil-műanyag hulladékelegyet először hengereléssel feldarabolják és a levált festékrészeket szitával elkülönítik. Azután az egyéb szennyezőket fajsúly szerint elválasztják a műanyagoktól, az így keletkezett darabos terméket felaprítják, őrlik pelyhesítik. A műanyagból vegyi anyagokkal kioldják a lebomló műanyagokat és a maradék 95%-os tisztaságú műanyag keveréket a komponensek eltérő sűrűség alapján vízfürdőben szétválasztják.

¹Csak olyan dobozokat vesznek vissza, amelyek még nem voltak összenyomva. A 95%-os adat inkább csak a

Az azonos sűrűségű PVC-t és polietilént (PE) optikai érzékelők alkalmazásával választják el. Szelektív gyűjtéssel a polipropilén festékes és mosószeres vödröket, palackokat, a polietilén és polietilén tereftalát (PET) üdítőitalos palackokat és a pvc palackokat lehet elkülöníteni. Először a legnagyobb mennyiségben használt PE PET üdítőitalos palackok begyűjtését szervezték meg. A palackokat a gyűjtőhelyen felaprítják és a granulátumot a fröccsöntésre használt műanyagolvadék közé öntik. Az így keletkezett nyersanyagból poliészter szőnyeget, hálósákokat, kabátokat gyártottak. Svájcban 1990. októbertől egy szövetség gondoskodik a PET palackok hasznosításáról. Az újrahasznosítás során autóalkatrészeket és építőipari alapanyagokat gyártanak a PE hulladékból. A polipropilén hulladékból 100 tonna/év kapacitás felett már gazdaságosan lehet új termékeket előállítani.

4.3.4. A papír és a fa csomagolóanyagok

Mindkét csomagolóanyagnak jellegzetes tulajdonsága, hogy a hulladékégetőben igen jó hatásfokkal el lehet égetni, káros melléktermékek nélkül. Ennek ellenére intenzíven foglalkoznak az újrahasznosításukkal, mivel nyersanyaguk a fa egyre kisebb mennyiségben található meg a Földön. A fa csomagoló anyagokat legtöbbször szét lehet szedni és újrafelhasználni. Amikor már nagyon elhasználódtak a farostlemezipar, a forgácsipar vagy a papíripar tudja felhasználni azokat. Kisebb mennyiségben biológiailag is feldolgozhatók.

Az elmúlt évtizedben a papírhulladékok hasznosítása világviszonylatban az érdeklődés homlokterébe került. A begyűjtés és felhasználás évről-évre növekedett és szaporodik azoknak az ipari rendszereknek a száma, amelyek a különböző papírhulladék típusokból jó minőségű másodlagos rost előállítására képesek. A világ papíriparára rostanyag szükségletének 50-60 %-át hulladékpapírral fedezi. Azokban az ipari államokban, amelyekben az erdők gazdaságos hasznosítása ellenére a rostanyagként hasznosítható erdők korlátozottak, a papírhulladék mennyiségi szempontból a papírgyártás legjelentősebb nyersanyaga lett. Emellett egyre inkább terjed a papíriparon kívüli hasznosítás is. Megjelentek a különböző papírhulladékból készült termékek (szigetelőlapok, brikett stb.).

Az újrafelhasználás igényét és szükségességét alapvetően a következő szempontok határozzák meg:

"fejlettebb" államokra jellemző. A többiben kicsit rosszabb a helyzet.

- a cellulózgyártási beruházások, valamint a cellulózgyártás költségessége,
- az elsődleges nyersanyagforrásoknak a növekvő papírfogyasztáshoz képest viszonyított csökkenő mértéke,
- a növekvő papírfogyasztás környezetszennyező hatása.

Az előbb említett fontos szempontok mellett a felhasználás növekedésének másik motiváló tényezője, hogy a papírhulladéknak a papírgyártásban való újrafelhasználásával energia-megtakarítás érhető el.

A jelentős energia-megtakarítás abból adódik, hogy a hulladékpapír előkészítésének energiaigénye jóval kisebb, mint a facsiszolat vagy a cellulózgyártásé. Emellett a papírhulladék felhasználása mellett a szennyvízterhelés 1 tonna papírtermékre számítva kisebb, mint a primerrostok gyártásánál és felhasználásánál fellépő szennyvízterhelés.

A kommunális hulladékból utólag mechanikus úton kinyert papír rossz minősége, szennyezettsége miatt papíripari felhasználásra alkalmatlan. Így a nemzetközi gyakorlatban a következő felhasználási lehetőségek terjedtek el:

- szigetelő- és forgácslapgyártás,
- tüzelőanyag előállítás,
- vegyi anyagokká történő átalakítás,
- komposztálás,
- egyéb terméké történő feldolgozás.

4.3.5. Az üveg csomagolóanyagok

Az üveg csomagolóanyagok döntő többsége többutas, azaz többször újratölthető. Az újratöltést a betétes rendszerrel oldották meg. A vissza nem váltható üvegeket konténerekben gyűjtik össze, a fejlett országokban szín szerint bontva. Németországban 70 000 gyűjtőtartály segítségével 1989-ben már 1,56 millió tonna üveget gyűjtöttek össze, így az üveggyártás nyersanyagának 53.5%-át hulladéküvegből fedezték. Ezzel 117 000 tonna kőolajat takarítottak meg és 1,9 millió tonnával kevesebb kőzetet kellett megmozgatniuk. Az üveggyártás során a környezetet legjobban a szódá, a mész és a dolomit felhasználásából eredő szemét terheli.

4.3.6. Új csomagolóanyagok

A csomagolóanyagok fejlesztésében napjainkban a lebomló csomagolások körüli kutatások vannak a legelőrehaladottabb állapotban. A gyakorlatban a fény hatására lebomló anyagok fejlesztése előbbre jár a biológiailag és a víz hatására lebomló műanyagok fejlesztésénél. Mindhárom speciális műanyag nagy előnye, hogy részben a természetben újratermelődő nyersanyagokból gyárthatók, csökkentve nem pótolható természeti kincsek felhasználását. Hátrányuk, hogy a lebomlás megkönnyítésére beépített érzékeny elemek miatt nincsenek olyan jó tulajdonságaik, mint a hagyományos polimereknek. A fény hatására lebomló műanyagokba adalékként ultraibolya sugárzásra érzékeny vegyületeket kevernek be az előállítás során. Így a későbbiekben az ibolyántúli sugárzás megtámadja a molekulaláncok ezen szakaszait, ahol az adszorbeált sugárzás elég energiát biztosít a kötések felszakadásához. Ilyen anyagok a karboxilátok és különböző kéntartalmú vegyületek. A biológiailag lebomló mikroorganizmusok által megtámadható elemeket visznek be a műanyagokba vagy eleve biolebomló vegyület (pl. keményítő) polimerizációjával állítják elő a műanyagot. A vízzoldható műanyagok esetében a molekulaláncokba olyan térpontokat építenek be, amelyekbe a víz behatolhat, így hidrolízissel a műanyag lebonthatóvá válik.

4.4. KOMPOSZTÁLÁS

A komposztálás a szilárd és folyékony települési, valamint bizonyos termelési hulladékok (pl. szennyvíziszapok, élelmiszeripari és mezőgazdasági szerves hulladékok, olajok, zsírok) kezelésére alkalmas aerob biológiai eljárás, amelynek során a termofil mikroorganizmusok enzimszisztemei a szerves anyagokat biológiai oxidáció útján lebontják és ennek eredményeképpen stabil humuszképző anyagok, valamint szervesetlen ásványi anyagok keletkeznek (Barótfi I., 1991).

Az eljárás végterméke a földszerű, kb. 40-50% nedvességtartalmú komposzt, amely a humuszképző szervesanyag és egyéb növényi tápanyag tartalma miatt a talaj termőképességének növelésére hasznosítható. A komposztálás maradékait általában rendezett lerakással ártalmatlanítják.

A komposztálásra háromféle megoldás ismeretes:

- a nyílt,
- a részben zárt, és

- teljesen zárt rendszerű.

Ezek közül a jó minőségű végtermék és a viszonylag rövid érlelési idő miatt a legjobbak a részben zárt eljárások. A szilárd és iszap halmazállapotú települési hulladékokat közösen kezelő eljárást együttes komposztálásnak nevezzük. Ennek igen nagy előnye hogy a C/N arány, illetve az optimális nedvességtartalom beállítása egyszerűbb.

A komposztálás alapvető részfolyamatai:

- nyersanyagok előkészítése,
- érlelés,
- kiszerezés.

A komposztálás folyamatát döntően befolyásoló tényezők technológiailag jól szabályozhatók (komposztálandó anyag minősége, C és N tartalom, aprítottság, nedvességtartalom, levegőellátottság, hőmérséklet).

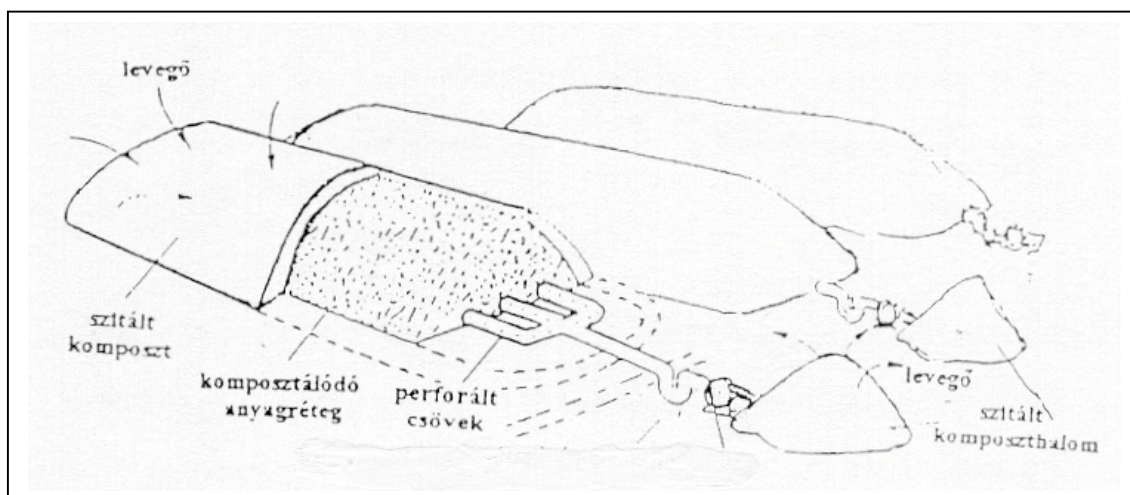
A komposztkihozatal a technológia függvénye, azonban általánosan elmondható, hogy 40-45 tömegszázaléka a kiinduló anyagoknak. A kb. 35-40%-nyi maradékot általában rendezett lerakással ártalmatlanítják. A komposztot a jobb értékesíthetőség és a garantált beltartalmi értékek biztosíthatósága érdekében szükség szerint aprítják, osztályozással műanyag- és üvegtartalmától megtisztítják, illetve egyéb tápanyagokkal, pl. műtrágyával dúsítják. Ezt a kiegészítő műveletsort nevezik komposzt-kiszerezésnek (4.1. ábra). Az utólagos osztályozási, minőségjavítási műveletek a komposzt nehézfém-tartalmát nem tudják csökkenteni. Jelenleg a feldolgozott nyersanyag ellenőrzött bevitele az egyetlen megoldás (pl. a háztartási hulladékból a veszélyes alkotókat és a másodlagosan hasznosítható nyersanyagokat szelektíven kigyűjtik). A komposztálás előnyösen kombinálható szilárd tüzelőanyagot nyerő, valamint másodlagos nyersanyagokat visszanyerő megoldásokkal, részint azok maradékainak utókezelési eljárásaként.

A viszonylag területigényes komposztálás legnagyobb előnye tehát a talaj termőképességének javítására hasznosítható végtermék előállítás, valamint a szilárd és iszap halmazállapotú szerves települési hulladékok együttes feldolgozási lehetősége. Alapvető hátránya, hogy az előállított komposzt – főleg a magas nehézfém-tartalom miatt – nehezen értékesíthető. Az

értékesítés területi korlátait a komposzt "szállításérzékenysége" határozza meg. A szállítási költségeket figyelembe véve nem célszerű 30-40 km-nél nagyobb távolságra szállítani. Az értékesítési gondokat tovább növeli a komposzt felhasználhatóságának szezonális jellege. A nagyüzemi komposztálás nem olcsó eljárás, rendszerint az előállított komposzttrágya önköltsége az eladási árból nem fedezhető, tehát az üzemelés az esetek többségében állami dotációt igényel.

A komposztálás célszerűen alkalmazható kapacitás-tartománya részben műszaki, részben pedig a körülményes termékértékesítési okok miatt behatárolt. Az általános tapasztalat szerint komposztüzemet 40-50t /nap és 120-150 t/nap kapacitástartományban célszerű megvalósítani, tehát az eljárás a kisebb és közepes települések, illetve vonzáskörzetek (kb. 20-80 ezer fő) számára jelenthet elfogadható hulladékhasznosítási alternatívát (Árvai és társai, 1992.).

Az előbbieken felsorolt nehézségek ellenére a komposztálásnak igenis van jövője. Hiszen a hulladékban található szerves anyagok visszaforgatására ez az eddig ismert legjobb eljárás. A lakosság főleg a családiházak övezetekben már nálunk is alkalmazza az elszállítandó hulladék mennyiségének csökkentésére a szerves hulladékok házi komposztálását. Mivel itt pontosan ismert, hogy milyen anyagokat érlelnek, nem kell tartani attól sem, hogy az esetleges nagy nehézfém tartalom a termőterületre kijuttatva valamilyen károsodást okoz.



4.1. ábra

Levegőátzivásos komposztálás

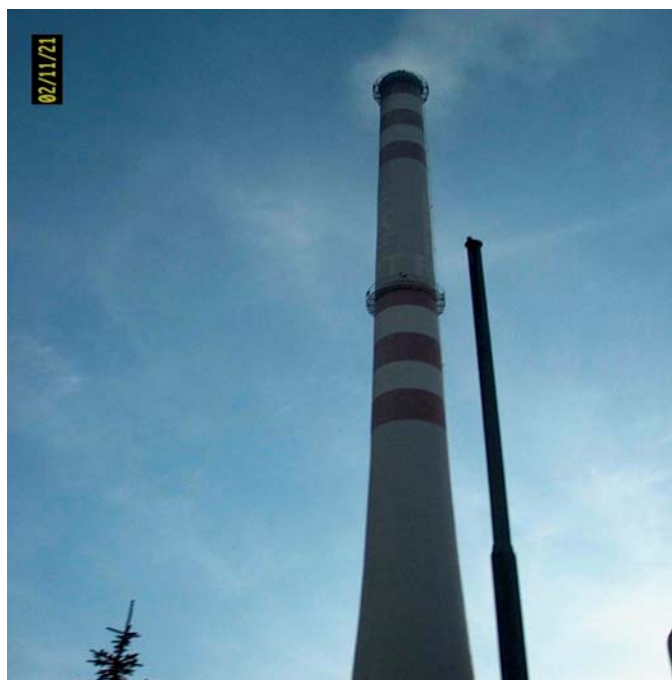
4.5. HULLADÉKÉGETÉS

Az emberek, főleg a falvakban már igen régóta alkalmazzák az égetést, mint a hulladék mennyiségét csökkentő módszert. Azonban az ilyen helyben történő égetéseknél nem veszik figyelembe, hogy ez milyen súlyos veszélyeket rejt magában. Az elégetett hulladékból egyrészt salak, másrészt gázok keletkeznek. A salak látszólag jó megoldás, mivel sokkal kevesebb helyet igényel az elhelyezése, mint az eredeti hulladéké, viszont csak kevesen gondolnak arra, hogy ugyanolyan mennyiségben tartalmaz toxikus anyagokat, mint a hulladék, amelyet elégettek, viszont sokkal koncentráltabb formában. Ezért, ha a gazda a saját földjén elássa a hulladékot egy idő után a talajba oldódnak a káros anyagok, és előbb utóbb a termesztett növények is felveszik azokat. Az égetés során keletkező gázok szintén erősen mérgező vegyületeket tartalmazhatnak, ezek a levegőbe jutva a környező házak lakóira is veszélyt jelentenek.

Európában már több mint 100 éve alkalmazott eljárás a kommunális hulladékok elégetése. A korszerű létesítmények a hulladékok felhasználásával energiát fejlesztenek. Manapság az égetőművek el vannak látva környezetvédelmi célokat szolgáló modern füstgáztisztító berendezésekkel is.

Az égetés a lehető legnagyobb mértékben csökkenti a lerakásra kerülő hulladék térfogatát, de egyszersmind a legköltségesebb hulladékfeldolgozási eljárás is. A magas beruházási és üzemeltetési költségek mellett légszennyeződési és hamuképződési problémák is adódhatnak akkor, ha az égető nem helyesen üzemel.

A legtöbb európai nagyvárosban már működik szemétiégetőmű (4. kép), ahol a kommunális hulladék kisebb-nagyobb részét elégetik. Vannak olyan országok is (pl. Svájc), ahol a hulladék majdnem teljes egészében égetésre kerül. A legtöbb nehézség a hulladékégetők elhelyezésekor található, hiszen általában igen nagy helyi ellenállásra kell számítani egy ilyen üzem kialakításakor, annak ellenére, hogy vannak viszonylag pozitív példák is a hulladékégetőkre. Ilyen például a bécsi szemétiégető, amelyik a város sűrűn lakott területén helyezkedik el, de a megfelelő szűrőberendezéseknek köszönhetően a lakosság nem érzékeli terhesnek a jelenlétet. Az előbb említett bécsi hulladékégető manapság inkább a helyi látványosságok közé tartozik, mióta Hundertwasser új arculatot adott az épületnek.



4.kép

Budapesti hulladékhasznosítómű

A hulladékégető elhelyezésekor a következő technikai nehézségekkel kell számolni:

- a hulladékégető telepítési helyének megválasztása akadályokba ütközik (a lakott területtől minimum 1 km-re kell lenni az OÉSZ szerint),
- jelentős mennyiségű energia kell a hulladék begyűjtéséhez,
- az égetés során keletkező füstgázokat tisztítani kell, ezek a berendezések igen költségesek,
- a keletkező salakanyagokat biztonságosan kell elhelyezni, lehetőleg veszélyes hulladék lerakóban, mivel ezek fokozottan mérgezőek,
- a keletkezett hő elektromos energiává alakításához megfelelő technológia szükséges.

Amennyiben a nehézségek leküzdése után megvalósul a hulladékok égetése a következő hasznokra lehet számítani:

- a befektetett energia megtérül, de csak igen kevés többlet keletkezik,
- lényegesen kevesebb hulladékot kell lerakókon elhelyezni.

Hogyan is határozza meg az égetés fogalmát a szakirodalom?

"A hulladékégetés a szerves anyagtartalmú hulladékok megfelelően kialakított berendezésben, meghatározott technológiai rend (tartózkodási idő, égési hőmérséklet, levegőfelesleg és áramlási viszonyok) szerint történő termikus ártalmatlanítása" (Forrás: Hulladékgazdálkodási kézikönyv). Az éghető anyagok reagálnak a levegő oxigéntartalmával és égési gázokként távoznak a rendszerből, hasonlóan a vízgőzzé alakuló nedvességtartalomhoz. Az éghetetlen anyagok salakként, illetve pernyeként maradnak vissza.

Szilárd hulladék égetésekor a szilárd maradék mennyisége 30-40 tömegszázalék (10-15 térfogatszázalék), illetve salakolvasztásos égetésnél ennek kb. 50%-a. A maradékok rendezett lerakást igényelnek. Égetéskor egy tonna hulladékból 4-6000 m³ füstgáz keletkezik, amelyet megfelelő berendezésekkel tisztítani kell. A füstgázok hőtartalmát melegvíz, meleg levegő, termoolaj, gőz vagy villamos energia előállítására hasznosítják.

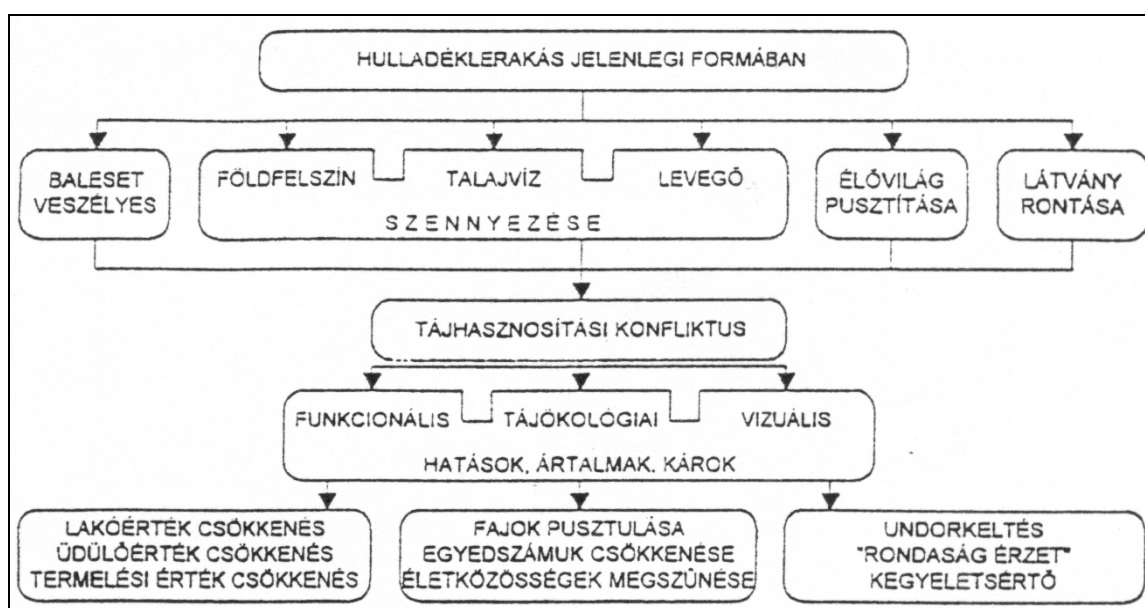
A hulladékégetők alapvető részegysége a tüzelőberendezés, melyeknek két alapváltozata van, úgymint a rostélytüzelésű és a rostély nélküli kemencék. A kommunális hulladék égetésénél a rostélytüzelésű készülékeket alkalmazzák.

Műszaki, de főként gazdasági okok miatt a nagyobb kapacitású égetőművek fajlagos létesítési és üzemeltetési költségei jelentősen kisebbek, mint a kisebb kapacitású berendezéseké, egyaránt célszerű, ha a korszerű kommunális égetőművek 150-200 t/nap kapacitás alatt nem készülnek. Magyarországon ezért javaslatom szerint a legalább 150-200 ezer lakosú városok, illetve lakósűrűségű vonzaskörzetek számára gazdaságos a hulladék-égetőművek elhelyezése.

5. A HULLADÉKLERAKÓ HELYKIVÁLASZTÁSA

Az országban a települési szilárd hulladék ártalmatlanításának² általános módja a rendezett lerakás. Jelenleg az összes kezelt hulladéknak kb. 90%-át lerakással ártalmatlanítják. Amennyiben a keletkező és a lerakásra kerülő hulladék mennyiségét nem sikerül valamilyen módon (szelektív gyűjtés, égetés stb.) csökkenteni, néhány éven belül számolni kell a hulladék-lerakók kapacitásának csökkenésével, betelésével. Új lerakóhelyekről kell gondoskodni, vagy az ártalmatlanításnál más módszert kell választani.

Az ország egyes területein vizsgálataim alapján a hidrogeológiai adottságokat tekintve újabb lerakóhelyek létesítésére egyre kevesebb a lehetőség. A szükséges műszaki védelem kiépítése nagy beruházási költségeket jelent, az pedig, hogy a megfelelő helyek a településektől egyre távolabb találhatók, a szállítási költségek emelkedéséhez vezet. Az utóbbi években egyre inkább teret nyerő lakossági ellenállás tovább szűkíti a lehetőségeket (5.1. ábra).



5.1. ábra

Hulladéklerakás hatása és következményei
(Csemez-Csillik, 1986.)

Milyen követelményeknek kell megfelelnie a hulladéklerakónak? Számos szakmai irányelv, illetve előírás úgy határozza meg a hulladéklerakók helyét, hogy annak bizonyos követelményeknek meg kell felelnie, illetve meghatározott negatív tulajdonságokat nélkülöznie kell. Azt a problémát/nehézséget, hogy mindkét feltételnek meg kell felelni a

²A szakirodalom a hulladéklerakást ártalmatlanításként tartja számon, pedig még a jól megépített, megfelelő helyre kerülő hulladéklerakó is állandó veszélyt jelent környezetére. Az esetleges haváriákat csak irreálisan magas beruházási költségekkel lehetne biztosan megakadályozni.

lerakóhelynek az ún. MAXIMIN-MINIMAX dilemmának nevezik, mivel a viszonylagos előnyök szorosan összekapcsolódnak a viszonylagos hátrányokkal. Ezt a dilemmát csak hosszas mérlegeléssel lehet megoldani (Köhl, W., 1994.).

MAXIMIN ellentétéről akkor beszélünk, ha olyan területet keresünk, amely több szempontból a lehető legnagyobb előnyökkel rendelkezik, egyidejűleg lemondva arról, hogy elkerüljük a legnagyobb hátrányokat. A legnagyobb előnyökkel rendelkező terület kiválasztásánál el kell fogadnunk az azzal szorosan összekapcsolódó hátrányokat is, attól függetlenül, hogy azok még elfogadhatók-e, illetve kompenzációval, kiegyenlítéssel elfogadhatóvá tehető-e.

A MINIMAX dilemma lényege, hogy a helykiválasztásnál elkerüljük azokat a területeket, amelyeknél a legnagyobb hátrányokkal kell számolnunk, amit csak úgy tehetünk meg, hogy lemondunk a lehetséges legnagyobb előnyökről.

Megállapítottam, hogy nem létezik olyan terület a hulladék lerakók helykiválasztásánál, amely egyidejűleg a lehető legnagyobb előnyökkel és a lehető legkisebb hátrányokkal rendelkezik. Csak olyan területek vannak, amelyek a viszonylag legnagyobb előnyökkel és még elfogadható hátrányokkal, vagy pedig a lehető legkisebb hátrányokkal és korlátozott előnyökkel rendelkeznek. A meglévő hátrányok és előnyök mérlegelésekor, amelyek szorosan összekapcsolódnak, mindenképpen csak kompromisszumos megoldást találhatunk.

5.1. TÁJRENDEZÉSI SZEMPONTOK

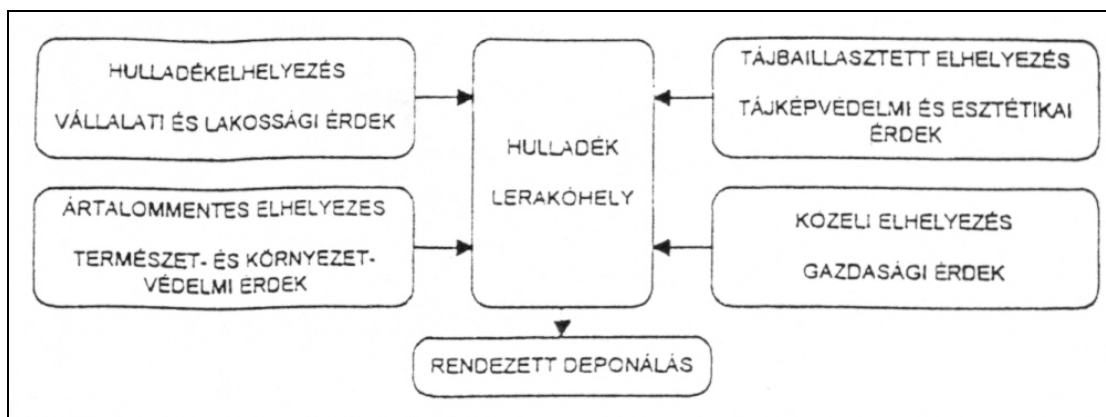
A hulladéklerakók helykiválasztásánál párhuzamosan kell mérlegelnünk a gazdaságossági szempontokat, és azt, hogy a hulladéklerakó a lehető legmegfelelőbb környezetföldtani adottságok közé kerüljön. Manapság a legtöbb helyen elsődlegesnek tekintik a gazdaságossági szempontokat és nem, vagy csak kis mértékben foglalkoznak az esetleges környezetvédelmi problémákkal. Véleményem szerint meg kell találni a kétféle szempont fontossága között a középutat, tehát az elsődlegesen környezetvédelmi szempontok alapján kiválasztott lerakóhely-alternatívák közül gazdaságossági szempontok alapján kell kiválasztani a végleges megoldást (5.2. ábra).

Gazdasági szempontok

— közműcsatlakozási lehetőségek:

- áramellátás,
- ivó- és mosdóvíz ellátás
- csatorna csatlakozási lehetőség
- esetlegesen a telefonhálózatra csatlakozás

— gyűjtőkörzettől való távolság
 — csökkent értékű területhasználat
 — szilárdburkolatú utak megléte

**5.2. ábra**

Hulladék-elhelyezési érdekek (Csemez-Csillik, 1986.)

Kedvezőtlen környezeti hatások mérséklése

— felszíni és felszín alatti vizek védelme

— nem létesíthető hulladéklerakó:

- vízművek védőterületein,
- felszíni ivóvízművek feletti 5 km-es szakaszon
- nyílt karszt területen

— fedett karsztterületeken lévő

bányákban

- tervezett vízbázisok területén
- hullámtéren
- a felszíntől 1,5 m-re levő max. talajvízszintű területen
- gyógyhelyeken
- gyógyfürdő területén

— levegő védelem

— nem létesíthető hulladéklerakó:

- kiemelten védett
- védett 1. kategóriájú területeken

— tájképvédelem (korlátozható a lerakó magassága és a feltöltés korona vonala)

— lakott területek védelme

— természetvédelmi területek védelme

(Hulladékgazdálkodási Kézikönyv, 1994.)

A 22/2001. (X. 10.) KöM rendelet a hulladéklerakás, valamint a hulladéklerakók lezárásának és utógondozásának szabályairól és egyes feltételeiről rendelet előírásai alapján a hulladéklerakók elhelyezésénél az alábbi védőtávolságokat kell betartani.

A hulladéklerakót csak ipari övezetben, illetve a rendezési tervnek megfelelően csak külterületen lehet elhelyezni. A hulladéklerakó telekhatára és a meglévő vagy a települése általános rendezési tervében kijelölt összefüggő lakóterület, illetve lakott épületek között a védőtávolságot a környezetvédelmi felügyelőség állapítja meg, amely nem lehet kevesebb, mint

- | | |
|--|---------|
| 1. veszélyeshulladék-lerakó esetén | 1000 m, |
| 2. nem veszélyeshulladék-lerakó esetén | 500 m, |
| 3. inert hulladéklerakó esetén | 300 m. |

5.2. TERVEZÉSI METODIKA

A helykiválasztást kétféleképpen végezhetjük, amelyeket pozitív, illetve negatív kiválasztásnak nevez a szakirodalom. A negatív kiválasztás során a hulladék elhelyezésre szóbajöhető teljes területet megvizsgáltam és a vizsgálatok során szisztematikusan egymás után kizártam azokat a területeket, amelyek alkalmatlanok az elhelyezésre. A pozitív kiválasztáskor első lépésben megfogalmaztam azokat a kritériumokat, amelyeknek a lerakónak meg kell felelnie, és utána kezdtem keresni azokat a területeket, amelyek ezen feltételeknek megfelelnek. Az így kiválasztott felületek adták meg az ún. megfelelési potenciált. Az első módszer (negatív kiválasztás) garantálja, hogy minden felületet megvizsgáljunk és ne csak később, esetleg már az engedélyezési eljárás során kerüljenek elő még olyan területek, amelyeket korábban nem vizsgáltunk és mégis alkalmasak lennének a hulladék-elhelyezésre. Így a mérlegelés szempontjából ezt a módszer jobbnak/alkalmasabbnak találtam. Amennyiben azonban a lerakóhelynek speciális igényeket kell kielégítenie, a pozitív kiválasztás is alkalmas lehet.

A teljes területet lefedő vizsgálat célja egyrészt, hogy ne felejtünk ki olyan területet, amely esetleg alkalmasabb lehetne, mint amelyet kiválasztottunk. Másrészt pedig így bebizonyítható, hogy a vizsgált területen nem található olyan terület, amelynek jobb lenne a természetes védelme, illetőleg kevesebb veszélyt jelentene a környezetére, mint az általunk

javasolt. Tehát a teljes területet lefedő vizsgálat az alapja annak az összeállításának, amely alapján a végleges döntés nyugodt lelkiismerettel meghozható.

5.3. TÉRINFORMATIKAI RENDSZEREK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

A térbeli döntések előkészítése során, amilyen egy hulladék lerakó helyének kiválasztása is, számos adatot, feltételt kell szem előtt tartanunk. Nagy mennyiségű adatot kell gyorsan, tematikusan rendezve kiértékelnünk és a végeredményt laikusok számára is érthető módon, jól áttekinthetően kell megjelenítenünk. Ezeknek a feltételeknek csak adatbázisok és információsrendszerek segítségével tudunk megfelelni.

A térbeli döntés-előkészítés a következő általános kérdéseket foglalja magába:

- a probléma megfogalmazása,
- adatgyűjtés,
- feladatok meghatározása,
- összes reálisan alkalmazható megoldás megkeresése,
- optimális megoldás kiválasztása.

A GIS (Geographical Informational System, azaz térinformatikai rendszer) rendszernek, amelyet fel kívánunk használni arra, hogy vele kiválasszuk a hulladék elhelyezésére legalkalmasabb területet képesnek kell lennie következő feladatokra:

- teljesen különböző típusú adatokat (felületi, vonalas, pontszerű) és az azokhoz tartozó adatok tárolása,
- képesnek kell lenni a tárolt adatok megfelelő tematikus szempontok alapján rendezésére.

A helykiválasztás során elsősorban a felületi információkra támaszkodunk, hiszen a kiválasztás során ezek határozzák meg elsősorban az alkalmas, nem alkalmas illetve mérlegelendő felületeket.

A térinformatikai rendszernek, melyet a hulladéklakó potenciális helyének kiválasztásához használunk számos adatot kell tartalmaznia. Ezek a következők lehetnek:

- az altalaj szerkezete,
- talaj víz-áteresztőképessége
- az altalaj adszorpciós képessége, agyagtartalma,
- a élővizektől való távolság

- adatok a már meglévő hulladéklerakókról,
- előforduló területhasználatok.

A meglévő adatokból azután több lépésben lehet kiválasztani a megfelelő hulladéklerakót. A helykiválasztás módszerének elég rugalmasnak kell lennie ahhoz, hogy

- megengedje új szempontok bevezetését,
- változtatható legyen a szempontok közötti prioritás, súlyozás,
- az eredmény a különböző igényeknek megfelelő módon és szinten legyen bemutatható.

Az előbbieken felsorolt szempontoknak együttesen – véleményem szerint – csak a GIS rendszerek alkalmazásával lehet eleget tenni.

5.4. A HELYKIVÁLASZTÁS FOLYAMATA

A települési szilárd hulladék lerakására alkalmas terület kiválasztásakor elsősorban a talaj vízáteresztő képességének vizsgálata szükséges. Az egyik legnagyobb veszélyt a talaj, illetve talajvíz elszennyeződése jelenti a lerakóknál. Éppen ezért, vagy eleve rossz vízáteresztőképességű talajra esik a választás (pl. vastag agyag réteg, erősen agyagos talaj), vagy ha ilyen a vizsgált területen nincsen, akkor tetemes költséget jelent a lerakó megfelelő szigetelése. A talajvizsgálattal párhuzamosan meg kell határozni azokat a területeket, amelyeken törvény tiltja a hulladéklerakó elhelyezését. A talajtani, tájhasználati adatokat általában különböző méretarányú térképeken találhatjuk meg. Így nehéz és hosszadalmas az egyes térképek közötti manuális összehasonlítás. Ennél lényegesen "egyszerűbb", ha a munkában GIS rendszereket veszünk igénybe. A térinformatikai rendszerek alkalmazásának alapfeltétele a térképek digitalizálása. A digitalizálás meglehetősen hosszadalmas munka, azonban az elkészült digitális térképekkel a tényleges elemzések sokkal gyorsabban, részletesebben és pontosabban elvégezhetők, mint korábban manuálisan voltak.

A helykiválasztás GIS rendszerek alkalmazása esetén négy főbb lépést határoltam el. Az elsőben a térképeken először is a rossz vízáteresztő-képességű területeket jelenítettem meg. (Amennyiben már digitalizált formában is rendelkezésre áll a térkép, az adatbankból ezek az adatok lehívhatók.) Amennyiben szükséges, helyszíni fúrásokkal lehet ellenőrizni a térképi adatokat, illetve kiegészíteni azokat (5.3. ábra).

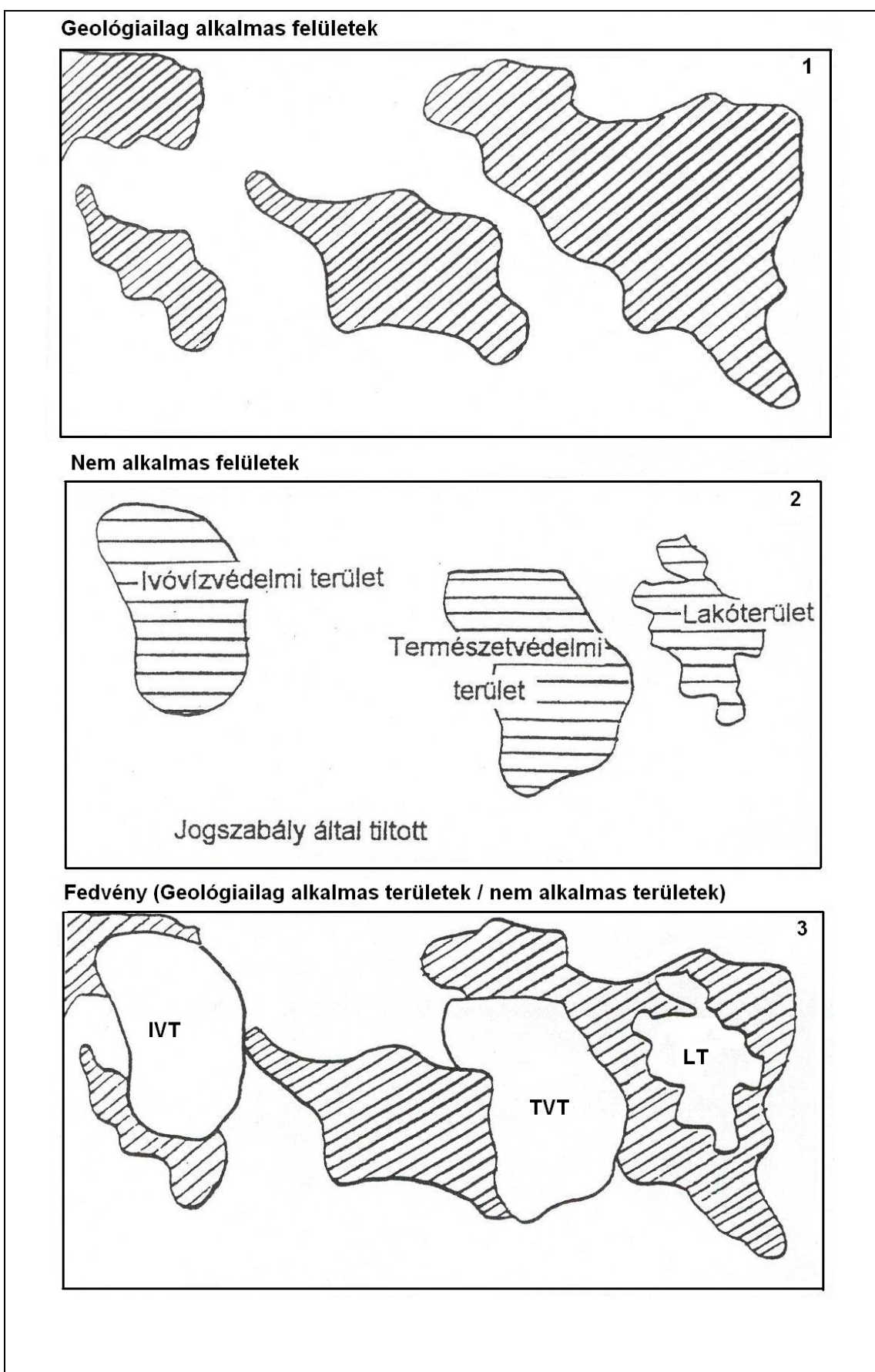
A következő lépésben összevettem az alkalmassági térképet azzal, melyen a törvény által tiltott területeket jelöltem. Ezt azért kell minél előbb megtenni, mivel időt takaríthattam meg azáltal, hogy a keresést leszűkítettem azokra a területekre, amelyeken jogszabályilag

megengedett, vagy legalábbis nem tiltott a hulladéklerakó kialakítása. Ebben a lépésben megkaptam azt a térképet, amelyen a hulladéklerakó potenciális helyei megjelennek.

A következő (harmadik) lépésben kiegészítettem újabb helyszíni méréssel az alkalmasnak tűnő felületet, majd feltártam a hulladéklerakó kialakításakor kialakuló tájhasználati konfliktusokat (pl. a jövőben feltárássra kerülő nyersanyag bázis, ásványianyag vagyon megléte, igen értékes mezőgazdasági terület, tájvédelmi szempontból fontos területek).

A gyűjtési terület ismeretében meghatároztam az évente keletkező hulladék mennyiségét, illetve azt, hogy hány évre tervezik az adott lerakó működését. Az így kiszámított hulladék mennyiségének megfelelő területnagyságot össze kellett vetnem a vizsgálat korábbi időszakában alkalmasnak talált területekkel, ami a helykiválasztás negyedik lépése.

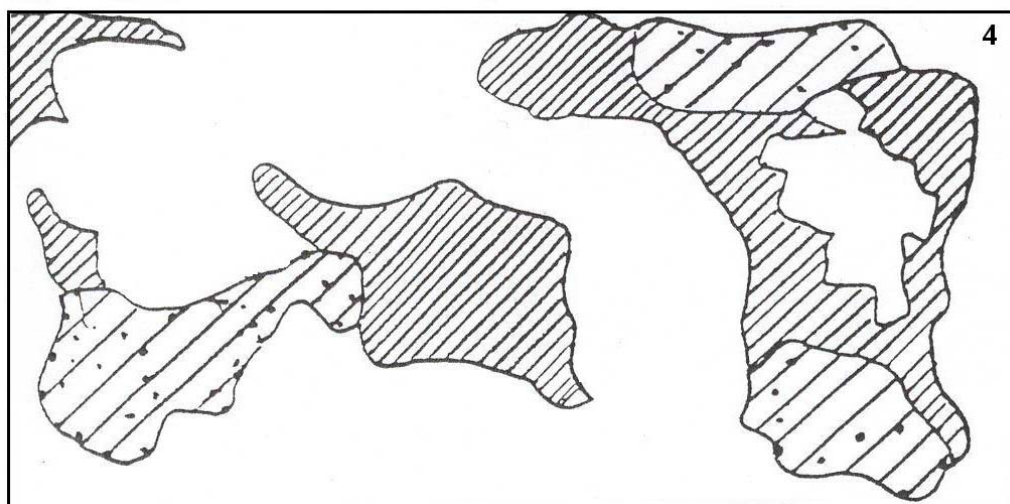
A megfelelő méretű, illetve adottságú területek közül gazdasági szempontok alapján, településtől való távolság, burkolt utak megléte, stb. (lásd. 5.1 fejezet) lehet kiválasztani a hulladéklerakó helyét.



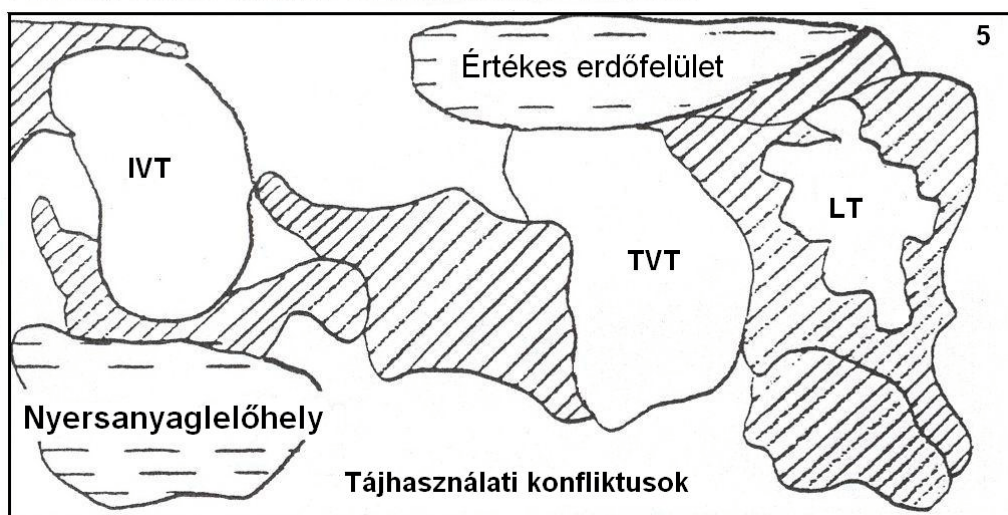
5.3/a. ábra

A helykiválasztás menete

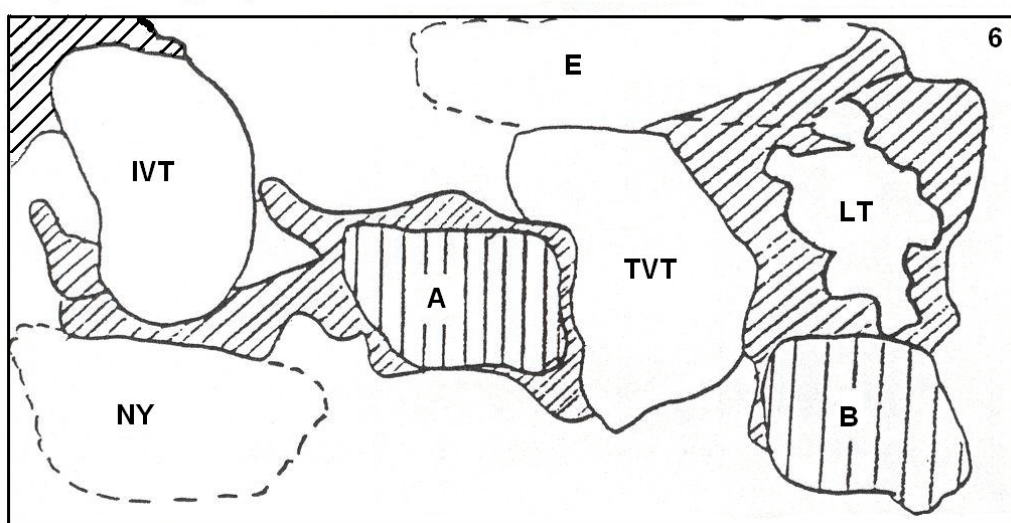
Területbővítés utólagos helyszíni mérések alapján



Fedvény (Újabb alkalmas és nem alkalmas felületek)



Megfelelő nagyságú területek kiválasztása



5.3/b. ábra

A helykiválasztás menete

A hulladéklerakóhely kiválasztásakor a munkát megkönnyíthetjük azzal, ha minden szóba jöhető területről azonos adatokat igyekszünk összegyűjteni. Ehhez jó segítség lehet, ha kérdőívet állítunk össze, majd ezt töltjük ki minden egyes terület esetén.

PÉLDA KÉRDŐÍV HULLADÉK LERAKÓK HELYKIVÁLASZTÁSÁHOZ

Első vizsgálat

A lerakóhely neve: Esztergom Kertváros Címe: Sátorkői út (Rumpold Kft lerakója mellett)
Ismertető száma: E/1

Általános adatok	
- A hulladék keletkezési helyétől való távolság:	1,5-2 km
- Beépítettség	nincs (rekultiválatlan régi lerakó)
- Közlekedési kapcsolatok	burkolt utak
- Láthatóság	több kilométerről jól látható
- Magassági elhelyezkedés	domboldalban
Hidrogeológiai adatok	
- Ivóvízbázis, attól való távolság	5 km
- Élővizektől távolság	0,5 km
- Árvízveszély	nincs
- Felszíni vízfolyás	övésekkel megakadályozható
- Talajvíz átfolyás	nincs
- Rétegvizek	nincs
- Szükséges szigetelőanyag	műszaki védelmet ki kell építeni
Meteorológiai adatok	
- Csapadék mennyisége	500 mm
- Szélviszonyok	ÉNY
Meglévő környezetterhelések	
- Régi depónia	igen
- Iparterület	nincs
Imisszióvédelem	
- Beszállítási forgalom (legrövidebb út, alternatívák)	több szállítási útvonal lehetséges
- Az utak minősége, burkolata	szilárd burkolat
- Lakóterülettől való távolság	500 m
Természet- és tájvédelem	
- A tájkép megváltozásának mértéke	dombépítés miatt jelentős
- Természetvédelmi terület	közvetlenül határos
- Tájvédelmi körzet	közvetlenül határos
- Értékes biotópok	igen
--Erdők	igen
- Érvényes ÁRT	véderdő besorolás
- Tájhasználat	rombolt terület

Első értékelés eredménye

nem alkalmas

korlátozottan alkalmas

alkalmas

Az egyes lerakóhely alternatívákról kitöltött kérdőíveket táblázatba foglalhatjuk, megkönnyítve ezáltal az összehasonlításukat.

5.5. HULLADÉKLERAKÓ BŐVÍTÉSE PETŐFIBÁNYÁN

A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Tájtervezési Tanszékén 1986-ban készült tanulmányterv a petőfibányai hulladéklerakó rendezésére, bővítésére. Itt is a korábban már említett szempontok voltak a legfontosabbak (Forrás: Csemez-Csillik: Petőfibánya-hulladékelhelyezés. Tájrendezési tanulmányterv, 1986):

- a településtől való távolság,
- az előírt védő távolság megléte,
- megközelíthetőség szilárd burkolatú úton,
- minimális környezeti ártalom,
- minél kevesebb terület kivétele a művelésből,
- fedőanyag kitermelhetősége.

Az említett szempontok alapján három változatot értékelték a jelenlegi lerakóhelynek, a volt téglagyár anyaglelőhelyének és a tsz kőbányájának az alkalmasságát. A három alternatíva összehasonlítását a 15. táblázat mutatja be:

15. táblázat
A változatok összehasonlító értékelése (Csemez-Csillik, 1986.)

Változatok Szempontok	1. A jelenlegi lerakóhely	2. A volt téglagyár és anyagnyerő helye	3. A tsz-kőbánya
Távolság a településtől	150 m	200 m	1000 m
Szállítási távolság	800 m	500 m	2000 m
Megközelíthetőség	Új, feltáró út megépítése szükséges	A feltáró út csatlakoztatható	A jelenlegi feltáró út kis korrekcióval megfelelő
Kezelő	Lőrinci Tanács	Lőrinci Tanács	Zagyva-völgye MgTSz
Térfogat	120 ezer m ³ + bővítés	100 ezer m ³ + bővítés	110 ezer m ³
Fejleszthetőség	A bánya menti horhos is tölthető	A lejtő tölthető	-
Időfaktor	Kb. 10 év	Kb. 10 év	Kb. 10 év
Altalaj	Vízzáró	Szigetelő réteg szükséges	vízzáró
Látvány	Gödörfeltöltés	Gödörfeltöltés + deponálás a terep fölött	gödörfeltöltés
Tájbaillesztés	Körülményes	Kevésbé körülményes	Kevésbé körülményes
Utóhasznosítás	Rekultiváció	Rekultiváció	rekultiváció

5.6. A HULLADÉKLERAKÓ TÁRSADALMI ELFOGADTATÁSA

A hulladéklerakó helyének megtalálása után, vagy jobb esetben azzal párhuzamosan meg kell kezdeni az érintett önkormányzat(ok) és a lakosság "meggyőzését" arról, hogy fogadják be a területükre a hulladéklerakót, ami sokszor még nehezebb feladat, mint a lerakás optimális helyének a megtalálása. Ennek több oka is van melyek közül az egyik legfontosabb, hogy az emberek a környezetvédelem alatt elsősorban a saját szűkebb környezetük védelmét értik és a nem a globális szempontokat (Markóné M.B, 1994.). Az ún. "környezeti egoizmusuk" miatt a saját érdekeiket a társadalom szélesebb rétegeinek érdekei elé helyezik, ezt a jelenséget az angol szakirodalom NIMBY szindrómának (Not in my backyard) nevezi, mely szerint mindegy hogy hol helyezik el a hulladékot, de ne az én területemen. A németek még ennél is sarkosabban "Szent Flórián elvként" nevezik a fenti jelenséget: kérünk Szent Flórián, hogy a mások háza égjen le, ne a miénk. A társadalom hozzáállása kisebb vagy nagyobb mértékben érthető, hiszen számos olyan esetet ismerünk, amikor a hulladéklerakás kedvezőtlen környezeti hatásokkal járt és ad abszurdum még a környező lakosság életfeltételeit is megkérdőjelezte. Ilyen példa volt Amerikában a Niagara vízesés környékén lévő Love Canal mentén kihelyezett közel 20 000 tonnányi vegyszer, melynek hatására a talajvíz olyan mértékben elszennyeződött, hogy több mint 600 családot kellett a környékről kitelepíteni 1978-79-ben (Lake, R.; Disch L., 1992.). Hasonló eset történt 1981-ben Magyarországon, Vácott is, amikor is a szakszerűtlenül tárolt veszélyes hulladékok szivárogtak és a szennyezett víz a város ivóvízhálózatába kerülve több esetben fertőzést okozott.

Korábban, a szocializmus idején nem okozott problémát a hulladéklerakók helykijelölése, hiszen az emberek megszokták illetve beletörődtek abba, hogy a döntéseket a véleményük meghallgatása nélkül hozták. A rendszerváltozás óta azonban egyre többször hallani arról, hogy a tervezett hulladékkezelő, -ártalmatlanító beruházások a lakossági ellenállás miatt meghiúsultak.

Véleményem szerint a probléma megoldása a lakosság fokozott bevonása lehet a tervezésbe és a döntésekbe, továbbá a minél szélesebb körű tájékoztatás. Az első "jó példának" a Budapesti Közterületfenntartó Rt. Pusztazámori hulladékhasznosító művének (5. kép) az elhelyezése volt. Korábban a Rt. néhány kilométerrel távolabb (pl. Sósúton s más helyeken) szeretne volna kialakítani a lerakót, azonban a lakossági ellenállás miatt (a népszavazás elsőprő többséggel elutasította) a terv meghiúsult. Ebből a tapasztalatból okulva a lerakóhely

megtalálása után a vállalat intenzív lakossági felvilágosító munkába kezdett: szakmai előadásokat tartottak a hulladéklerakásról, bemutatták más hazai lerakóikat, sőt még külföldi hulladéklerakókat is. Nem utolsósorban számos kompenzáló intézkedést ígértek az érintett önkormányzatoknak (pénz, útépítés, közműfejlesztés, iskolabővítés stb.). A jól szervezett PR munkának meglett az eredménye: a lakossági szavazás felhatalmazást adott az önkormányzatnak arra, hogy engedélyezze a lerakó építését. A nyilvánosság bevonása azonban nem állt meg itt. A már működő lerakóban szívesen fogadnak minden érdeklődőt, az érintett önkormányzatok lakossága ingyenesen szállíthatja a lerakóba hulladékát, ami a mai hulladék ártalmatlanítási díjak mellett nem kis kedvezménynek számít. A projekt sikerét nem utolsósorban az is biztosítja, hogy a lerakó kialakítás során ügyeltek arra, hogy a lakosság a lerakó jelenlétét minél kisebb mértékben érzékelje csak: a kukás autóknak külön autópálya-behajtót létesítettek, hogy ne a településen haladjanak át, a környékre szeles időben kihordott hulladékot haladéktalanul összeszedik, naponta takarják a lerakott hulladékot, hogy a bűzt megakadályozzák, folyamatos monitoringot végeznek az esetleges szivárgások felfedezésére, stb. A lerakót korábban elutasító önkormányzatok ma már irigykednek a pusztazámoriakra és sajnálják, hogy lemondtak a hulladék befogadásáról.



4.kép

A pusztazámori lerakó csurgalékvíz gyűjtője

A pusztazámori példából a következő tapasztalatokat lehet levonni: a felvilágosító munkának nyílnak és korrektnek kell lennie. Be kell vonni a lakosságot a tervezési folyamatba. Fontos,

hogy az információáramlás folyamatos és közérthető legyen. Az e célra alkalmazott tanácsadótól elvárható, hogy széleskörű ökológiai ismeretekkel rendelkezzen, valamint az, hogy jó kapcsolatteremtő képességgel bírjon. A felvilágosítás során fel kell hívni a figyelmet a lehetséges veszélyekre és azok megelőzésére, elhárítására tett intézkedésekre. Mindenképpen hasznos, ha a lakosság gyakorlatban is megismerkedik a hulladékkezelő, ártalmatlanító telepek működésével, hogy pontosan tudja, mivel kell szembenéznie.

A lakosság bevonásának több fokozata is lehet: az egyszerű tényközléstől, a tiltakozási jogon keresztül a döntésben való részvételig. A nyilvánosság bevonása azonban, ezt külön hangsúlyozni szeretném, nem cél, hanem eszköz a folyamatban. A döntéshozatali mechanizmus során gondoskodni kell a veszélyek, előnyök és a költségek egyenlő elosztásáról (Markóné M.B, 1994.). A döntési folyamatban az elérendő cél mellett figyelembe kell venni az esetleges mellékhatásokat is.

Több helyen (pl. USA, Németország) is alkalmazzák az ún. mediációs (közvetítói) módszert, mely során az érdekek egyeztetése során egy semleges, független személy a mediátor közreműködésével ütköztetik az érdekeket, ellenérdekeket. Az ellentétes álláspontok ismertetése után szakértőket kér fel az egyes felmerült veszélyek, veszélyforrások tisztázására és a szakértői vélemények ismeretében próbálja meg az álláspontokat közelíteni.

Számos gyakorlati eset tapasztalatait összegezve Georgy és munkatársai állítottak fel egy matematikai modellt, mely a különböző érdekeltségi csoportok létesítéssel összefüggő hasznát veszi alapul (Markóné M.B, 1994.). A modell szerint a létesítés elfogadása, illetve elvetése két állapot: a meglévő (S_0) és az ajánlott telepítés utáni állapot közötti választást jelenti. A kiinduló feltétel az, hogy a telepítésben érintett és arra befolyással bíró $i = 1-N$ számú csoport akkor fogja támogatni a megvalósítást, ha annak következménye számukra haszonnal (U_f) jár a status quo hasznához (U_0) képest, tehát, ha az alábbi feltételek teljesülnek:

$$U_i(S_f) > U_i(S_0)$$

Az i érdekeltségi kör állapotát U_{ij} -vel jelölve a két állapot közti választást öt tényezőtől teszik függővé:

$$U_{ij} = U_i(W_{ij}, B_{ij}, Q_{ij}, H_{ij}, E_{ij}) \quad j = 0,1$$

- W_{ij} a csoport gazdasági potenciálja j állapotban
 B_{ij} a közösségben élők részére befolyó pénzüsségeket jelenti
 Q_{ij} a megvalósítás esetén jelentkező tiszta haszon, vagyis az élet minőségét jelenti $J = 1$ állapotban. Nem csak konkrét gazdasági hasznok tartozhatnak ide, hanem elvontak is, mint büszkeség, vagy negatív haszonként az aggodalom.
 H_{ij} a csoportok valós és vélt egészségügyi kockázata.
 E_{ij} a természeti környezetre gyakorolt hatás
 U_{ij} növekszik W_{ij} , B_{ij} , Q_{ij} függvényében, csökken H_{ij} és E_{ij} növekedése esetén. A cél a legnagyobb hasznot ígérő alternatíva kiválasztása.

Az érintettek általában ragaszkodnak a status quo állapot megtartásához, még akkor is, ha a létesítmény befogadása jelentős mértékben csökkentené a meglévő tárolásból adódó veszélyeket. A helyzet megoldásában két kulcsfontosságú tényező van: az egyik a jelenlegi helyzet tarthatatlanságának megértése, másik az a felismerés, hogy az érintettek általában csak akkor egyeznek bele a telepítésbe, ha minden tényező vonatkozásában az eredetivel megegyező, vagy annál kedvezőbb helyzet várható a telepítés után.

A különböző tényezők helyzetének javítására alkalmas a megfelelő ösztönző politika alkalmazása, mely két alapvető eszközt használ: mérséklés és kompenzálás. A mérséklés a létesítmény olyan áttervezését jelenti, mely a várható kockázatokat csökkenti. A kompenzáció lehet pénzbeli vagy egyéb szolgáltatás is. A szakirodalom hat különböző fajtáját különbözteti meg:

- pénzbeli kifizetés,
- természetbeni kárpótlás (az elvesztő javakat hasonlókkal igyekszik pótolni),
- feltételes juttatás (a jövőben bekövetkező esetleg balesetekre vonatkozó kötelezettség vállalás),
- ingatlanok értékmegőrzési garanciája (a bekövetkező értékcsökkenésért kárpótol),
- előnybiztosítási garancia (szavatolja, hogy a tervezett létesítményben az érintett közösség tagjait fogják alkalmazni),
- jóléti juttatások (a telepítéshez közvetlenül nem kapcsolódó olyan szolgáltatások, amelyek különösen erős ellenállás esetén vethetők be az elfogadtatás elősegítésére).

A juttatások részben a telepítés előtt, részben pedig az üzemeltetés során adhatók, esetleg utólag is, ha kedvezőtlen hatások merültek fel. Az ösztönzési mechanizmus általában akkor éri el a célját, ha kimutatja, hogy a tervezett létesítmény csökkenti a telepítés előtt fennálló kockázatokat, valamint, ha a felajánlott ösztönzők minden egyes érdekeltet, valamennyi kulcsfaktor tekintetében kárpótolnak.

6. HULLADÉKLERAKÓK REKULTIVÁCIÓJA

A hulladéklerakás befejezése után a lerakó területét rekultiválni, rendezni kell. Első lépés a depónia felületének a környezetébe illő kialakítása. Utána ezt egészíti ki a növények telepítése, amelyet segít a depónia megfelelő kialakítása, illetve növények spontán betelepődése is.

A sikeres "növényesítés" alapfeltétele, hogy ismerjük a hulladéklerakókon uralkodó különleges viszonyokat, amelyek befolyásolják a növények megtelepedését. Vizsgálataim alapján a következő korlátozó hatásokkal kell számolni a növényzet kiválasztásánál.

- A hulladékban található szerves anyagok oxidációja során keletkezik az ún. biogáz, amely a gyökérszónáig feljutva akár a növények teljes kipusztulását is maga után vonhatja. A gázok okozta problémák hosszú ideig megmaradnak, esetleges megoldást jelenthet gáztalanító aknák kiépítése.
- Vízhányt okoz, ha nincs elegendő csapadék, hiszen a hulladéklerakókon ez az egyetlen vízutánpótlási lehetőség. A gyökérszóna víztároló-képességét csak egy bizonyos mértékig növelhetjük rekultiváció módjának megválasztásával, illetve a felhasznált talaj minőségétől függően. A vízhány hosszútávú problémát jelent, amelyet valamelyest ellensúlyozhatunk szárazságtűrő növények alkalmazásával.
- A depónia felületének melegedése, amely a szemétben lejátszódó aerob folyamatok következménye, ami főleg akkor alakulhat ki, ha a nem alkalmazunk földtakarást. Mivel a hulladékban az aerob folyamatok fokozatosan megszűnnek, a melegedés időben behatárolt folyamat.

A depóniára kiültetett növények életét erősen befolyásolja az is, hogy milyen gázok jutnak el a gyökérszónába. Ezek között vannak, amelyek csak az oxigént szorítják ki a talajból, és vannak olyanok is, amelyek egyenesen mérgezők a növények számára. A 15. táblázatban ismertetem néhány depóniákon előforduló gáz koncentrációját, illetve élettani hatását.

16. táblázat

A hulladéklerakókon keletkező gázok, és azok növényélettani hatása

(Forrás: Konold, W. Vegetation und Rekultivierung von abgedeckten Mülldeponien, 1983.)

Gáz	Átlagos koncentráció	Növényekre gyakorolt hatás
Metán	0-85%	oxigén kiszorítása
Széndioxid	0-83%	oxigén kiszorítása
Szénmonoxid	2.8%	
Ammónia	0-0.4 ppm	növényt mérgező
Hidrogén	0-3.6%	pH érték csökkenése
Oxigén	0-31.6%	
Nitrogén	0-82.5%	
Kénhidrogén	0-106 mg/m ³ levegő	1 mg/m ³ -től mérgező
Etil-merkaptán	0-120 ppm	növényt mérgező
Acetaldehid	150 ppm	növényt mérgező
Aceton	100 ppm	
Benzol	0.08%	növényt mérgező
Argon	0.01%	
Heptán	0.45%	
Toluol	0.09%	
Etán	alacsony konc.	
Etilén	alacsony konc.	növényt mérgező
Hidrogén-cianid	10 ppm	
Vízgőz		

6.1. REKULTIVÁCIÓS LEHETŐSÉGEK, MODELLEK

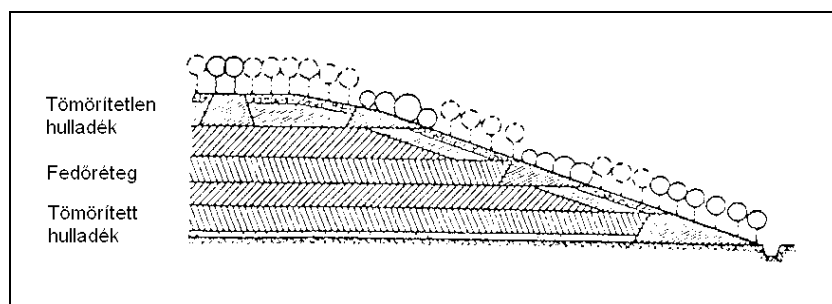
A hulladéklerakó adottságai, illetve számos más feltétel meghatározza, hogy a szóba jöhető rekultivációs lehetőségek közül melyiket választjuk. A fontosabb szempontok: a depónia jövőbeni hasznosítása, a depónia helye a lakóterületekhez képest, az alkalmazott lerakás módja, rendelkezésre álló anyagok, gázképződés megléte, illetve mértéke stb.

Az alkalmazható megoldások között két alapvető forma különíthető el: a talajjal fedett, illetve a talajjal nem fedett depónia. Közöttük az alapvető különbség a depónia felső rétegének kialakításában van. Az érvényben lévő jogszabályok alapján a kommunális lerakók esetében csak a fedett depónia-kialakítások jöhetnek szóba a rekultiváció során, az inert lerakókon a fedetlen megoldások is alkalmazhatók. A következőkben ismertetem e két alaptípus változatait.

6.1.1. Körsáncos depónia

Németországban egyre inkább a körsáncos depónia lesz a szabványos kialakítás a lankás építésű depóniák esetében. A teljes földterítés körgyűrűk alakjában történik jól átgyökerezhető termőföldből, amelyek az egyes hulladékrétegeket kívülről elzárják a környezetüktől. Az egyes gyűrűket a véghasznosításnak megfelelően alakítják ki, a hulladékfelőli oldal igen meredek, hogy ezzel is termőföldet takarítsanak meg. A vízszintes felületeken a föltakarást csak a hulladék lerakás befejezése után alakítják ki. A növények telepítése, illetve a magok kiszórása közvetlenül a gyűrűk kialakítása után következik, így lehetővé téve a depónia gyors beillesztését a környezetébe (Neuman, U., 1984.).

A növények védelme érdekében szükség van a keletkező gázok elvezetésére. Ennek ellenére az egyes gyűrűk között, különösen a hulladék roszakadásakor előfordulhat fokozott gázképződés, ami veszélyeztetheti a betelepített növények életét (6.1 ábra).

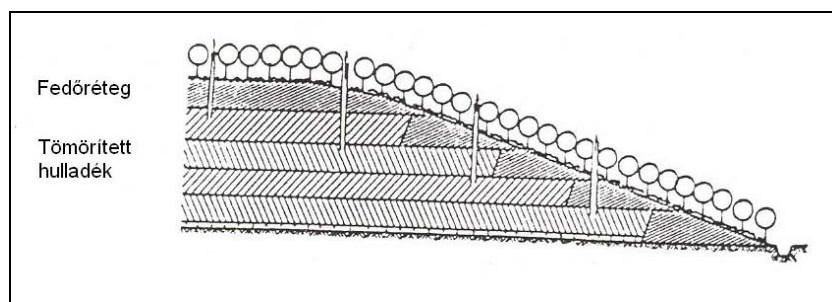


6.1. ábra
Körsáncos depónia (Neuman, U., 1981. alapján)

6.1.2. Fedett depónia

Egy mélyedés, üreg feltöltése esetén, illetve, ha nincs elegendő termőföld, a takarást csak a lerakás befejezése után kezdik meg. A talajréteg vastagsága a tervezett növényzettől függ. Ha nincs elegendő föld meg kell változtatni a tervezett növényzetet, hiszen nem megfelelő takarás esetén a szárazság és a szél károkat okozhat. A növénytelepítést a (a fákat is) talajtakarás befejezése után közvetlenül el lehet kezdeni (6.2 ábra).

A gyűrűs szerkezetű depóniához hasonlóan itt is szükség van a betelepített növényzet védelmében gázvezetésre. A depóniának egy speciális változatát alakítják ki, ha meg akarják akadályozni az esővíz bejutását a depóniába, amikor a hulladék és a takaró talajréteg közé szigetelőanyagot tesznek (agyag, fólia), amely megakadályozza a gázok bejutását a gyökérzónába, ameddig a szigetelő réteg ép.



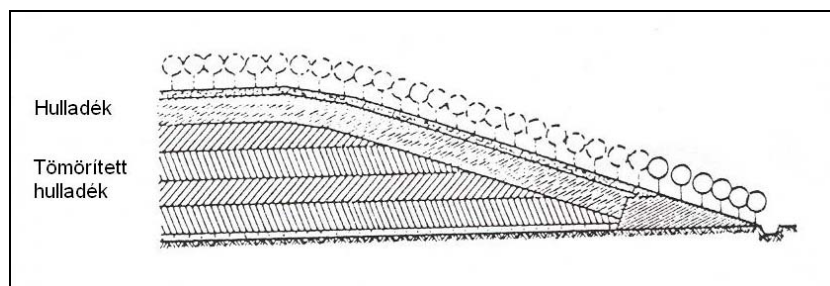
6.2. ábra

Fedett depónia (Neuman, U., 1981. alapján)

6.1.3. Nyitott depónia

Ellentétben a korábban ismertetett formákkal a nyitott depóniáknál a legfelső hulladékréteget nem tömörítik és nem alkalmaznak talajtakarást a növények számára. A legfelső réteg alakítása elsősorban optikai szempontokat szolgál. A növénytelepítés több lépcsőben zajlik. Az első lépésben hagyják a környező növényvilágot betelepülni, illetve ezt a folyamatot valamelyest elősegítik magvetéssel is, mivel a fás szárú növényeket csak később lehet elültetni. Ilyen feltételek mellett a véghasználat elhúzódik, és semmiképpen sem jöhet szóba mezőgazdasági, illetve intenzív szabadidős hasznosítás (6.3 ábra).

A gázok a teljes felületen eltávozhatnak, ez hosszútávon elősegíti a fák jó növekedését, így nincs szükség a keletkező biogáz elvezetésére.



6.3. ábra

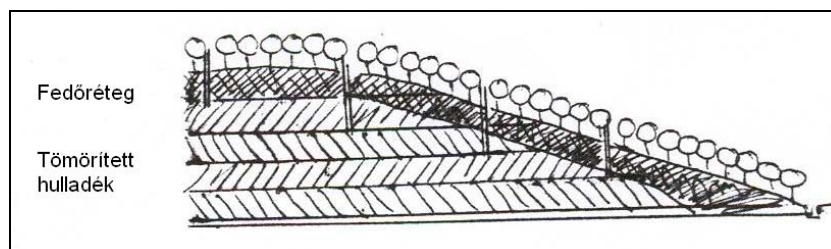
Nyitott depónia (Neuman, U., 1981. alapján)

6.1.4. Félig nyitott depónia

A félig nyitott depónia köztesnek tekinthető a nyitott és gyűrűs kialakítású depóniák között. Ebben az esetben az egyes hulladékrétegeket termőföldréteggel zárják le, mint a gyűrűs depóniánál, itt azonnal megkezdhetik a növények telepítését. A vízszintes felületeken részben csíkonként talajt terítenek például oda ahová később gyepet akarnak telepíteni, illetve a

bokros területek mellé, más felületek pedig fedetlenül maradnak. A fedett területek jó növényesítési lehetőségei miatt a fedetlenül maradó területek viszonylagos kopársága nem jelentős a látvány szempontjából (6.4 ábra).

A keletkező gázok a fedetlen felületeken keresztül távoznak el. A biogáz elvezetésére nincs szükség, a növények enélkül is jól fejlődhetnek.



6.4. ábra
Félig nyitott depónia (Neuman, U.1981. alapján)

6.2. A REKULTIVÁCIÓ FOLYAMATA

A hulladéklerakók rekultivációja magas követelményeket támaszt mind a tervezőkkel, mind pedig a kivitelezőkkel szemben, hiszen a terveket az előre nem látható nehézségek miatt (előre nem tervezhető a lerakott hulladék „viselkedése”, beomlások, égések stb. keletkezhetnek) gyakran kell változtatni, az is előfordulhat, hogy az előzetes terveket teljesen fel kell adni a nem várt akadályok miatt.

Függetlenül a későbbi rekultiváció céljától és módjától a depónia külső rétegeiben csak kommunális hulladékot vagy hasonló tulajdonságú hulladékokat szabad elhelyezni, semmiképpen sem veszélyes, illetve ipari hulladékot.

6.2.1. Talajjal réteg kialakítása

Anyagi megfontolásokból a fedéshez felhasznált földnek mindig a hulladéklerakó közvetlen közeléből kell származnia, ami ökológiai okokból is hasznos, hiszen megkönnyíti a környező növényzet betelepülését a területre. Nem minden talajtípus felel meg erre célra. Amennyiben "tisztá" homokot, illetve "tisztá" agyagot kell felhasználnunk a talajtakarásra, speciális eljárásokra van szükség (különleges talajjavító eljárások, illetve más talajokkal való keverés).

A talajréteg vastagsága a jövőbeni hasznosítástól, illetve az ültetendő növényektől függ. A következő minimális vastagságokat kell irányadónak tekinteni:

- Fatelepitések: min. 150 cm (Max. 15 m magas fák esetén, amennyiben nem szélnek kitett helyről van szó elegendő lehet az 1 m vastagság is)
- Cserjék: 50 cm
- Fűvek, gyógynövények, egyéb lágyszárúak: 30 cm
- Mezőgazdasági hasznosítás: 150 cm

A javasolt talajréteg vastagságoknál nem vettem figyelembe, hogy a depóniából felszálló gázok a talaj bizonyos rétegeit elzárhatják a növények előtt, mivel ennek mértéke előre nem meghatározható, nem tervezhető. A gázok hatása annál kisebb minél jobban működnek a beépített gázvezetések. A gázvezetés pozitív hatására jó példa a FKF Rt. Dunakeszi II. lerakója, ahol utólag beépített gázvezető hálózattal vezetik el a biogázt a rekultivált depóniából így jobb életfeltételeket biztosítva a növényzetnek.

6.2.2. Talajjavítás

A vegetáció növekedése erősen függ a felhasznált talaj beépítésének módjától. Különösen érvényes azokra a talajokra, amelyeknél igen magas az agyagtartalom, tehát minél jobban hajlamos a talaj az összetapadásra. A beépítés módjának meghatározása előtt szükség van tehát a talaj szemcseméretének megvizsgálására.

A talajokat alapvetően láncotalpas járművekkel hordják fel a depóniára, mivel így kerülhető el leginkább a talaj tömörödése. A már felhordott földre nem szabad ráhajtani kerek járművekkel. Amennyiben a megfelelő talajvastagságot nem lehet egyszerre kialakítani, a második fázisban csak homlokrakodót szabad alkalmazni.³

Ha a gondos odafigyelés ellenére, a talaj tömörödését nem tudtuk elkerülni a növények betelepítése, a magok elvetése előtt mindenképpen lazítanunk kell a talajt. A tömörödéssel hajlamos talajok esetén szükséges lehet talajlazító anyagok bedolgozására is. Erre a célra a legjobbak a humusztartalmú anyagok, mivel azok a lazításon kívül a talajállapotot is javítják.

³A magyar gyakorlat inkább azt mutatja, hogy a talaj tömörödését nem veszik figyelembe. A már lerakott talajrétegre többször is ráhajtanak teherautókkal.

A humuszos anyagokat használhatjuk nagyon laza szerkezetű talajoknál a szerkezetjavításra is.

Szükséges lehet műtrágyák kijuttatására is a területre. A műtrágyák mennyiségének és minőségének meghatározására az egyes növények tápanyagigényének ismeretében kerülhet sor. Ehhez némi támpontot nyújthat a 17. táblázat.

17. táblázat
A rekultivációkor alkalmazott növények tápanyagigénye
(Forrás: Neumann, U., 1981.)

Tervezett növényzet	Tápanyagigény g/m ³		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Előtelepítés — Pillangósok	5	10	15
Előtelepítés — Nem pillangósok	10	10	15
Gyepek	10	10	15
Egyéb növények	10	10	15

6.2.3. Magvetés

Magvetést vagy átmeneti funkcióra (zöldtrágyának, vagy átmeneti takarásra a végleges növényesítésig) vagy pedig végleges megoldásként szoktak alkalmazni. Ennek megfelelően egynyári illetve évelőnövényeket ültetnek. A következő táblázatban bemutatom az alkalmazható fajokat (18. táblázat).

18. táblázat
Átmeneti növényesítésre javasolt egynyári növények
(Neumann, U., 1981, Schmidt, 1988.)

Faj	Magmennyiség kg/ha
Lupinus luteus	180
Lupinus angustifolius	200
Trifolium resupinatum	20
Trifolium alexandrinum	40
Sinapis alba	20
Raphanus sativus var. oleifolius	25
Ornithopus sativus	40
Secale cereale	260

A növények szükséges magmennyisége a fajok kevert alkalmazásakor csökkentendő. Fűkeverékek esetén a szükséges mennyiség 10-20g/m³ között változik. A fák magvetéséről nem állnak rendelkezésre irodalmi adatok.

6.2.4. Növénytelepítés

A depóniákra általában csak betelepítés útján kerülnek fásszárú növények, a spontán betelepülés nem jelentős. A növényeket suhángként, illetve fiatal bokrokként kell a területre ültetni, mivel ezeknek ugyanolyan gyökeresedés mellett kisebb az ápolási igénye mint a 2-3 éves erdészeti csemetéknek. A 19. táblázat tartalmazza az ajánlott növényeket. A növénytelepítéseknél a legfontosabb szempont a talaj megkötése, az erózió megakadályozása, ezért a fák és a cserjék esetében is a növények kiválasztásánál a jól gyökeresedő, terjedő-tövű növényzet alkalmazását javaslom. A hazai gyakorlat alapján, mivel a depóniákon viszonylag vékony földterítést alkalmaznak csak a növényzetnek igen tűrőképesnek kell lennie, hogy a meglehetősen extrém viszonyok (tápanyag és vízhiány) között is megfelelően láthassák el talajmegkötő feladatunkat

19. táblázat
Telepítésre javasolt legfontosabb fák fedett depóniák esetén
(Neumann, U., 1981, Schmidt, 1988.)

Faj	Főleg fedett depóniákra	Pionírfa, előtelepítésre	Extenzív fenntartás esetén	Intenzív fenntartás esetén	Magyarországi alkalmazás
Magas fák					
Acer platanoides	X		X	X	X
Acer pseudoplatanus	X		X	X	X
Alnus glutinosa	X	X	X	X	X
Betula pendula	X	X	X	X	X
Fraxinus ornus	X		X	X	X
Populus alba	X	X	X	X	X
Populus canescens	X	X	X		
Populus nigra	X	X	X		X
Populus tremula	X	X	X	X	X
Quercus petraea	X		X		
Quercus rubra		X	X		
Robinia pseudoacacia		X	X	X	X
Tilia cordata				X	
Ulmus glabra	X				
Ulmus minor			X		
Pinus silvestris			X		
Alacsony fák					
Acer campestre			X		
Alnus incana	X	X	X		
Carpinus betulus				X	
Prunus avium			X		
Prunus padus			X		
Sorbus aucuparia				X	

Sorbus aria				X	
-------------	--	--	--	---	--

20. táblázat

*Telepítésre javasolt legfontosabb cserjék fedett depóniák esetén
(Neumann, U., 1981, Schmidt, 1988.)*

Faj	Főleg fedett depóniákra	Pionírfaj, előtelepítésre	Extenzív fenntartás esetén	Intenzív fenntartás esetén	Magyarországi alkalmazás
Cornus sanguinea			X	X	X
Corylus avellana			X	X	X
Frangula alnus	X		X		X
Hippophae rhamnoides			X		
Ligustrum vulgare			X	X	X
Lycium halimifolium		X	X		X
Prunus serotina		X		X	X
Prunus spinosa			X		X
Rosa canina			X		X
Rubus fruticosus			X		
Salix aurita			X		
Salix cinerea			X		
Salix purpurea				X	X
Sambucus nigra	X	X	X	X	X
Viburnum opulus	X			X	X

6.3. FEDETLEN DEPÓNIÁK REKULTIVÁCIÓJA

Mint már a 6.1.3. és a 6.1.4. fejezetben vizsgáltam a fedetlen depóniák esetén nem alkalmazunk a hulladék lertakarására földterítést. Ekkor a hulladék legfelső rétegét kell úgy kialakítani, hogy az alkalmas legyen a növényzet telepítésére.

6.3.1. Felület kialakítása

A tömörítetlen hulladék felületére a látvány javítására, illetve a papírhulladék elhordásának megakadályozására nagy szemcseméretű komposztot, vagy pedig nagy lyukú rostán átszítált hulladékot terítenek 10–15 cm vastagságban. Más porózus anyagok is alkalmasak erre a célra, amennyiben nem tartalmaznak a növények számára mérgező anyagokat.

Mindenféle munkánál ugyanúgy, mint a földterítések esetén meg kell akadályozni a tömörödések, amennyiben a felsőrétegekben csak háztartási eredetű hulladékot helyeztek el a későbbiekben számíthatunk további lazulásra is.

Mivel a szelektálatlanul gyűjtött kommunális hulladék igen nagy mennyiségben tartalmaz szerves anyagokat, amelyek fokozatosan kioldódnak a csapadék, illetve lebomlási folyamatok hatására, és a fedetlen depóniák esetén a növények közvetlen trágyázásra nincs szükség.

6.3.2. Magvetés

Amennyiben nincs idő arra, hogy megvárjuk a környező növényzet betelepülését, olyan növények magvait juttathatjuk ki, amelyek egyébként is betelepülnek a depóniákra. A magvetést több évben egymás után meg lehet ismételni, addig amíg fás szárú növényeket nem lehet telepíteni, hiszen ezek a továbbiakban sem lesznek az ültetett növények konkurensei. Az ilyen közti telepítésre alkalmas növény például a rozs és a napraforgó.

A magvetéseket megelőzően különleges talajelőkészítő munkákra, trágyázásra, hengerelésre stb. nincsen szükség.

Amennyiben füvesíteni akarunk, a felső réteget el kell planírozni. A füvesítés alapfeltétele, hogy 20–30 cm-es mélységben a talajhőmérséklete 25 °C alá csökkenjen.

6.3.3. Növénytelepítések

A növénytelepítés alapfeltétele, hogy kb. 50 cm mélységben a talaj hőmérséklete 25 °C alá csökkenjen, illetve a talaj legalább 15% oxigént tartalmazzon. Az első betelepítésekre alkalmas növényeket a 21. és 22. táblázat tartalmazza.

21. táblázat

Telepítésre javasolt legfontosabb fák fedetlen depóniák esetén
(Neumann, U., 1981, Schmidt, 1988.)

Faj	Erős gyökérszívó-hatás	Extenzív fenntartás esetén	Intenzív fenntartás esetén	Magyarországi alkalmazás
Magas fák				
Acer platanoides	X		X	X
Acer pseudoplatanus	X		X	X
Alnus glutinosa	X	X	X	X
Betula pendula	X	X	X	X
Fraxinus excelsior	X		X	X
Populus ssp.	X	X	X	X
Quercus rubra			X	
Robinia pseudoacacia		X	X	X
Tilia cordata			X	X
Ulmus minor		X	X	X
Alacsony fák				
Alnus incana	X	X	X	X
Prunus avium		X	X	X
Prunus padus		X	X	X
Sorbus aucuparia			X	X

22. táblázat

Telepítésre javasolt legfontosabb cserjék fedetlen depóniák esetén
(Neumann, U., 1981, Schmidt, 1988.)

Faj	Erős gyökérszívó-hatás	Extenzív fenntartás esetén	Intenzív fenntartás esetén	Magyarországi alkalmazás
Frangula alnus	X	X	X	X
Ligustrum vulgare		X	X	X
Lycium halimifolium		X		X
Prunus serotina			X	X
Rhamnus catharticus			X	X
Rosa canina		X	X	X
Rosa rugosa			X	X
Rubus fruticosus		X		
Salix purpurea		X		
Sambucus nigra		X	X	X

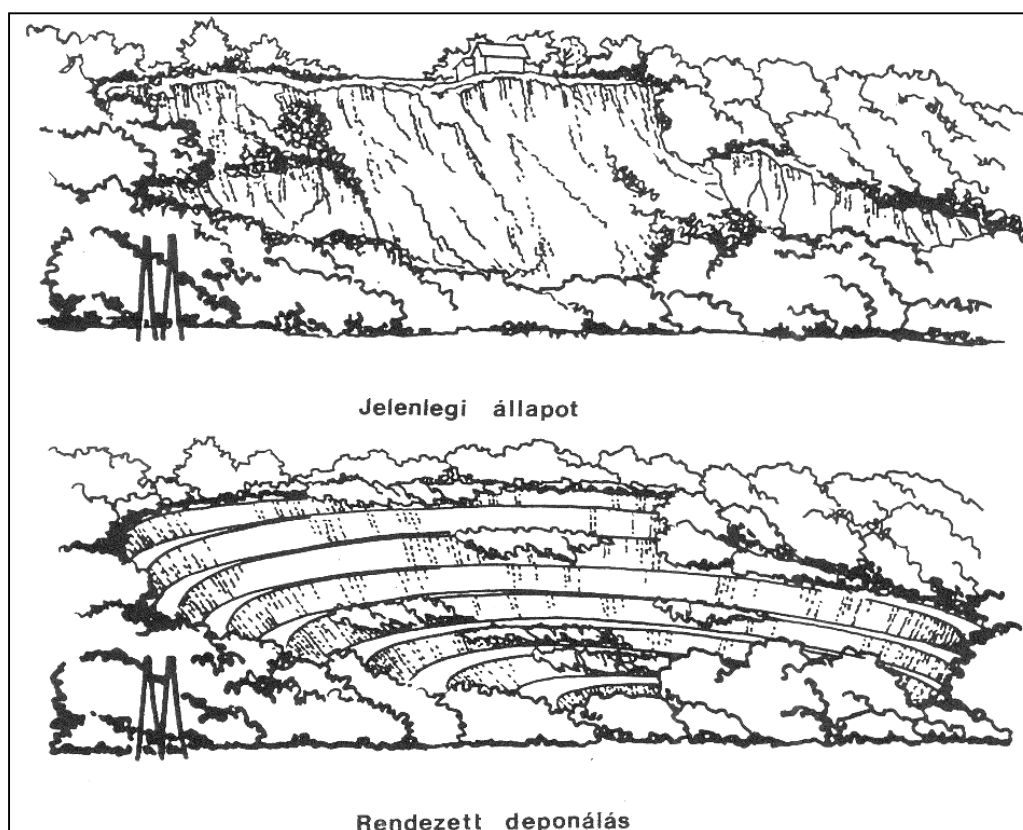
6.4. ÁPOLÁSI MUNKÁLATOK

Az lágyszárú növényekkel beültetett átmeneti, illetve elő ültetések kivételével minden növénytelepítésnek szüksége van ápolásra a megfelelő fejlődéshez.

A fűmagvetéseknél szükséges lehet nyírásra, szükség esetén trágyázásra, illetve a hiányos területeken a növényzet pótlására.

A fásszárú növények esetén az ápolás mindenképp a gyomok irtását jelenti, megszüntetve ezáltal a konkurenciát az ültetett növényeknek. Szintén szükség lehet a talaj lazítására, illetve az elhalt növényi részek eltávolítására. A kipusztult növények pótlása előtt mindenképp tisztázni kell a kipusztulás okait, nehogy az új növények azonos okok miatt károsodjanak.

A fásszárú növények telepítése esetén főleg rövid életű pionír növényeket alkalmaznak, ezért a talajminőségének javulásával párhuzamosan törekednünk kell a későbbi használati célnak megfelelő növényzet elültetésére.



6.5. ábra

Rendezett deponálás Petőfibányán (Csemez-Csillik: Petőfibánya – hulladékelhelyezés. Tájrendezési tanulmányterv, 1986.)

7. ESZTERGOM-KERTVÁROSI RÉGI HULLADÉKLERAKÓ REKULTIVÁCIÓS TERVE

Az Önkormányzat Környezetvédelmi Bizottságának a megbízásából 2001-ben kezdtem el foglalkozni a régi, Sátorkői úti hulladéklerakó rekultivációs lehetőségeivel. A tervezési munka folyamán először vizsgáltam a lerakó jelenlegi állapotát, környezetét, majd három tervváltozatot készítettem, melyből a testület választotta ki a számára legmegfelelőbbet (Sallay, 2001.).

Az ember, a társadalom a pillanatnyi érdeke és a mindenkori technikai lehetősége szerint „racionálisan” hasznosítja környezetét. Az egyoldalú hasznosítás azonban a természeti erőforrások olcsó, rablógazdálkodás jellegű kihasználását jelenti. Az olcsó területhasználat viszont nélkülözi az ökológiai alázatot, ezért előbb-utóbb konfliktusok forrásává válik (Csemez, 1996.).

Napjainkban az ökológiai, esztétikai értékek, a természet- és környezetvédelmi érdekek nagyobb szerepet kapnak a tervezés és a döntéshozatal során. A különböző környezettel foglalkozó szakemberek körében egyre elterjedtebbé válik az a nézet, hogy a harmadik évezred küszöbén (és most már átlépve azt) az emberiség és a természet viszonyában mindenféle fejlesztést, beruházást csakis

- környezetkímélő módon,
- a komplexitásra törekedve,
- az érintettek megkérdezésével és beleegyezésével,
- ökológiai mértékletességgel,
- a táji-, természeti adottságok messzemenő figyelembevételével és
- vizuális-esztétikai igényességgel

szabad előirányozni és megvalósítani (Csemez, 1996.)

A régi esztergomi hulladéklerakó Esztergom-Kertvárosban található, kb. 500-600 m-re a Palatínus tótól, amely Kertváros egyik legvonzóbb üdülőterülete, ahová a környező településekről is érkeznek a nyári melegben fürödni vágyók.

A környező területhasználatok igen változatosak: a terület egyik „sarkában” található a város ma is működő hulladéklerakója, északról természetvédelmi terület határolja, nyugatról a város egyik temetője, délről pedig (az utca másik oldalán) családházak beépítés van.

A MŰKÖDŐ HULLADÉKLERAKÓ

Esztergom városban a települési szilárd hulladék gyűjtésére, szállítására, lerakására az önkormányzat a Rumpold Esztergom Kft-vel kötött szerződést 1992-ben. Az Esztergom-kertvárosi hulladéklerakót a Kft. 10 évre üzemeltetésre vette át Esztergom városától. A várostól átvett I. számú kazetta, melynek befogadó kapacitása 225 000 m³ volt, 1998-ban megtelt.

A várossal történt közös megállapodás eredményeként 1998-ban elkészült a II. ütem, melynek befogadó képessége 305 000 m³. Az új lerakó megfelel a jelenlegi előírásoknak (szigetelt, csurgalékvíz gyűjtő rendszerrel ellátott, hídmérleg épült, megfelelő monitoring rendszerrel rendelkezik).

A lerakón a talajvíz minőségét félévente vizsgálja a figyelő kutakból vett mintákból a Környezetvédelmi Felügyelőség. A talajvízben az eddigi mérések alkalmával szennyezettséget nem találtak.

A hulladéklerakó regionális, jelenleg 10 település szállítja kommunális hulladékát erre a lerakóra évi 100.000 m³ – tömörítés nélküli – mennyiségben, amely 72.000 m³ lakossági szilárd hulladékból, 25.000 m³ építési törmelékből és 3.000 m³ (lakossági hulladékkal gyakorlatilag egyező összetételű) termelési szilárd hulladékból tevődik össze. (A tömörítés hatására – az építési törmelék kivételével – a hulladék eredeti térfogatának harmadára csökken). Ez év januártól a telepen külön építési törmelék lerakó is üzemel. Várhatóan a II. ütem 10 év múlva telik be.

A települési szilárd hulladék gyűjtése és elszállítása megoldott. Problémás a Búbánati üdülőterületre, valamint egyes lakótelepekre kihelyezett konténerek időben történő elszállítása, a hullámozó idejű telítődés miatt.

Az Esztergomból beérkező lakosság által termelt hulladék mennyisége átlagosan évente 1,2 m³ laza hulladék lakosonként, mely kb. azonos az országos 1,5 m³/fő/év-es átlaggal. Esztergom városából mintegy 35 000 m³/év laza hulladék érkezik a lerakóba.

Az Esztergom-kertvárosi lerakóba nem veszélyes ipari hulladékok lerakására is sor kerül, mely elsősorban műanyagokból, hőszigetelő-anyagokból és gumiból áll. Éves mennyisége változó kb. 3700 m³.

A szelektív hulladékgyűjtés nem megoldott. A lakosságánál keletkező veszélyes hulladékok gyűjtése csupán a lomtalanítással egyszerre évente egy alkalommal történik, és kerül a megfelelő ártalmatlanító helyre (Dorogi Hulladékégető, aszódi lerakó). A Rumpold Kft. az iskolákban és az óvodákban kihelyezett edényzetben szelektíven gyűjti az elhasználódott száraz elemeket.

A hulladéklerakón egyéb veszélyes hulladék előkezelése, illetve ilyen irányú lerakás nincs. A háztartásokban keletkezett kommunális hulladékkal együtt begyűjtött veszélyes hulladékok (akkumulátor, festékes doboz, növényvédőszeres göngyöleg, lejárt szavatosságú gyógyszer, stb.) telepen történő utóválogatása nem történik meg. A kertvárosi lerakón az 1 m³ alatti nem veszélyes hulladékot a lakosságtól beszállítás esetén ingyen átveszik, ami azonban a veszélyes hulladékokra nem vonatkozik. Célszerű lenne kiterjeszteni a hulladékok ingyenes átvételét a veszélyes hulladékokra is, és átmeneti tárolásukat – elszállításukig – a telepen megoldani.

A lerakóba kb. évi 5000 m³ szennyvíziszap lerakására kerül sor, melyből 1 500–2 000 m³/év mennyiség a dorogi, a fennmaradó az esztergomi kommunális szennyvíztisztítóból kerül ide. Szintén itt kerül lerakásra a város területén lévő záportároló csatornákból kitisztított iszap.

A város parkjaiban levágott fűvet és egyéb nyesedéket hagyományos, prizmás technológiával komposztálják a lerakó területén. A komposztot rekultiváció során, a termőföldbe keverve talajjavításra használják fel.

A RÉGI HULLADÉKLERAKÓ

A lakosság fegyelmetlensége miatt Esztergom közigazgatási területén évek óta több, nagyobb kiterjedésű összefüggő szeméttel borított – jórészt önkormányzati – terület, és számos apróbb belterület határán lévő illegális hulladéklerakó található.

Az egyik legnagyobb összefüggő veszélyes-, kommunális- és építési törmelékből álló hulladékkal fedett, rendezetlen, tájhasználati konfliktust jelentő terület Esztergomban a Sátorkő út mellett lévő **egykori kommunális hulladéklerakó**. Ezen a területen – az egykori rekultiváció elmaradásából – a visszamaradt hulladékon kívül az újabb lerakások szinte hetente "tarkítják" a szeméttől amúgy is színes környezetet. (Ez a hely korábban a Dorogi Szénbánya Vállalat bányaterületén volt, ahol hulladéklerakást folytattak a 80-as évek végéig. Majd a bányagödör megtelése után a lerakást befejezték, de nem készült el a rekultiváció.) A régi lerakó területén főleg lágyszárú gyomnövény társulások találhatók, amelyeket az Önkormányzat nem vagy csak igen ritkán irt. Megfigyelhető, hogy a időnként állatokat legeltetnek a területen, ami kicsit korlátozza a gyomok növekedését.

7.1. TERV-VÁLTOZATOK

A Kertvárosi régi hulladéklerakó rekultivációjára a tervezési korlátok áttekintése után három tervváltozatot készítettem. Az Önkormányzat választását megkönnyítendő elkészítettem a tervvázlatok környezeti, társadalmi és gazdasági hatásainak elemzését.

A REKULTIVÁCIÓ LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI

A természeti, táji adottságok, a környező területhasználatok, valamint a rendezési terv előírásai jelentenek korlátozó elemeket a lerakó rekultiválásakor. A tervezés alatt és a tervváltozatok értékelésekor sok olyan szempontot kell figyelembe venni, amely egy-egy változat megvalósíthatóságát korlátozza. Olyan kompromisszumokat kell keresni, amelyek segítik a kívánt cél elérését. A lerakó rekultivációja csak akkor valósítható meg eredményesen, ha a használók és a megbízó céljai összeegyeztethetők. A lakossági érdekekkel ellentétben semmilyen tervezői elgondolás nem hajtható sikeresen végre még a természet-, a környezet- illetve a tájvédelem zászlaja alatt sem.

A TERÜLETHASZNÁLATOK KORLÁTOZÓ HATÁSA

Mint már a jelenlegi állapotot bemutató részben is írtam, a tervezési területet igen változatos területhasználatok veszik körbe, amelyek meghatározzák a terület rekultiváció utáni használatát. A környéken lakók számára ezen a területen kívül más nem áll rendelkezésre ahhoz, hogy a sportolási, illetve hosszabb távon a gyermek játszóhely iránti igényeiket kielégítsék. Ezért ezen igények kielégítésére mindenképpen figyelemmel kellett lenni a terv elkészítésekor.

A másik kötöttséget a működő hulladéklerakó jelenti, amelynek kialakításakor a védőfásítás telepítése elmaradt, így a lerakót a környezetétől mindössze egy drótkerítés választja el. Ugyancsak szükséges lenne a terület nyugati oldalán található temető vizuális elválasztása, mivel a helyhez inkább az elvonulás, magába fordulás igénye kötődik.

Igény merült fel a megbízó részéről arra is, hogy a közelben lévő Palatinus-tó környékét a tervezési területen keresztül kössük össze a természetvédelmi területtel, hiszen ez a megoldás a kirándulás igényeit elégítené ki, amely a strand szezonon kívül is növelhetné a terület turisztikai vonzerejét, melyet erősít az elképzeléshez kapcsolódóan a harmadik tervváltozatban szereplő kilátóhely is, mely kisebb dombon kerülne elhelyezésre és ahonnan jó kilátás nyílna a tóra és a környező területekre.

TERMÉSZETI, TÁJI ADOTTSÁGOK KORLÁTOZÓ HATÁSA

A kertvárosi hulladéklerakót több mint 10 éve nem használják már. A lerakás befejezésekor a rekultiváció elmaradt, csak kis mennyiségű talajterítésre került sor egyes helyeken. Az új hulladéklerakót a régi közvetlen szomszédságában jelölték ki. A rekultivatlan lerakó a maga rendezetlen viszonyaival mind a mai napig vonzza az illegális hulladék-elhelyezéseket. Szinte nap mint nap újabb szemétkupacok keletkeznek a területen, amelyeket az Önkormányzat időről-időre elszállítat. Az egyes elszállítások közötti időszakokban azonban a terület gazdátlan, rendezetlen látványt nyújt.

Az elmúlt évek során a lerakóban a bomlási folyamatok nagy része lejátszódott, már csak néhány helyen láthatunk biogázkitörésre utaló nyomokat (a növényzet ezeken a helyeken kiég). A terület nagy részén összefüggő gyom-vegetáció található. A ráterített földréteg vastagsága, minősége erősen változatos, ezért mindenképpen extrém körülményeket bíró növényzet telepítésére van szükség.

JOGSZABÁLYI, PÉNZÜGYI KORLÁTOK

A terület az érvényes Általános Rendezési Terv alapján véderdő övezetbe tartozik, amelyen 80%-os borítottságot írtak elő. Bár az új rendezési terv készítése most van folyamatban és ennek keretei között az övezetet meg lehetne változtatni, a működő lerakó közelsége (védőfásítás) valamint a temető jelenléte a nagymértékű fásítást hosszú távon indokolja.

A másik jelentős korlátozó tényező az Önkormányzatnál meglévő forráshiány, ami a megvalósítás pénzügyi korlátait jelenti. Hiába lehetne a területen indokolni akár egy intenzív közpark kialakítását is akár, amikor ennek reális megvalósítására a közeljövőben nincs reális esély. A konzultációk során kiderült, hogy az Önkormányzat a rekultiváció során még földterítésre sem tud nagyobb pénzüsségeket fordítani, ezért a növény anyagot ennek megfelelően a különösen kedvezőtlen körülményeket is tűrő fajok közül kellene kiválasztani.

7.2. A REKULTIVÁCIÓS VÁLTOZATOK SWOT ELEMZÉSE

A tanulmányterv készítése során három rehabilitációs változat lehetőségeit vizsgáltuk meg az adottságok feltárása, az elvi lehetőségek és a korlátozó tényezők, területhasználatok áttekintése után. A tervváltozatok készítése során a természetvédelmi, környezetvédelmi, lakossági és önkormányzati igényeket igyekeztem egyaránt figyelembe venni.

A tervváltozatokat a táj szerkezetében, ökológiájában valamint megjelenésében bekövetkező változások alapján SWOT elemzéssel értékeltem, melyben feltüntettem az egyes változatok előnyeit, hátrányait, a kitörési lehetőségeket és az esetleges veszélyeket is. Az értékelési szempontok között megjelenik az emberre gyakorolt hatás minősítése, valamint a fenntartás várható feladatainak értékelése is. Az elemzések során kiderült, hogy mindhárom változat megvalósítása reális, elképzelhető.

A tervváltozatok sorrendisége tükrözi a beavatkozás, tájalkítás mértékét. Az első változat igényli a legkevesebb „építést” a növénytelepítések mellett, a második változat az első ellentéte az intenzív közpark kialakítása, a harmadik pedig a két változat közötti kompromisszumot tükrözi.

ERDŐSÍTÉS

Az első változatban a lerakó teljes területén fásítást javasoltam. A az átvezető utak mentén néhány kisebb tisztást alakítottam ki, de a terület alapvető feladata ebben az esetben a véderdő funkció ellátása lenne. Az utakon kerékpáros és gyalogos forgalom lenne megengedett elsősorban áthaladó jelleggel a Palatinus-tótól a környékbeli természetvédelmi területek felé. A működő lerakóhoz teherautóval is járható út vezet, bár a hulladékot nem ebből az irányból juttatják el a lerakóra (23. táblázat).

23. táblázat:
Erdősítés SWOT elemzése

ELŐNY	HÁTRÁNY
– természettel harmonizáló kialakítás – a környezetminőség javulása – a biodiverzitás növekedése – változatos élőhelyek kialakulása – mikroklima kedvező befolyásolása – illegális hulladéklerakás megszüntetése – látványgazdagodás – viszonylag kisebb fenntartási költség – a faanyag esetleges felhasználhatósága erdészeti fenntartás esetén – a működő hulladéklerakó védőfásítása megvalósul – a lerakóról kikerülő szálló hulladékok (papír, zacskók) a fásításban fennakadnak, nem terjednek tovább – a temető melletti fásítás biztosítja a kegyeleti szempontok előtérbe helyeződését	– kisebb használati érték – a környékbbeliek rekreációs igényei kielégítetlenek maradnak – nehezebben áttekinthetőség – a terület „gazdátlanak” tűnik
KITÖRÉSI LEHETŐSÉG	VESZÉLYFORRÁS
– EU elvárásoknak megfelelő rehabilitáció – megfelelő növényanyag alkalmazása – szemléletformálás, lakosság megnyerése – a terület fokozott védelme a kialakítás időszakában és a növényzet beálltáig	– a növényanyag rongálása, ellopása – a működő hulladéklerakó terjeszkedése a területre – a hulladéklerakóról kikerülő hulladékok elszemetesítik a területet – az erdőben amúgy is előforduló esetleges újabb illegális hulladék-lerakások

Az első változatban a kialakítás viszonylag olcsó, a fenntartási költségek is alacsonyak, sőt amennyiben erdészeti módszerekkel történik a telepítés fenntartás a fakitermeléssel akár bevétel is elérhető. A veszélyeket elsősorban az rejti, hogy az erdőben az amúgy is meglévő illegális lerakások folytatódnak, valamint a környékbbeliek a faanyagot saját céljaikra vágják ki, ami a pótlásokkal újabb és újabb költségeket indukál.

INTENZÍV PARK-KIALAKÍTÁS

A második változatban a hulladéklerakó mellett, valamint a temető kerítése mellett alakítottam ki védőfásítást, a terület többi részén intenzív fenntartású és kialakítású parkot terveztem. A parkban utak, virágágyások, padok, esetleg pergolák kerülnének elhelyezésre. Az utakon elsősorban gyalogos közlekedésre nyílna lehetőség (séta). A működő hulladéklerakóhoz az előző változathoz hasonlóan gépkocsiút vezet (24. táblázat).

24. táblázat
Intenzív park-kialakítás SWOT elemzése

ELŐNY	HÁTRÁNY
– folyamatosan fejleszthető, bővíthető – a környék lakóinak rekreációs igényei (játszótér, sportpálya) kielégíthető – a befogadóképesség jelentősen növelhető – a környezetminőség javulása – a rekreációs felületek növekedése – növényalkalmazás változatossága – részletgazdagodás	– drága – a vonzásterület növekedhet – a természetközelség kisebb mértékben valósul meg – az ökológiai szempontok háttérbe szorulnak – intenzív park kialakítása esetén a fenntartási, kezelési költség magas – nem illeszkedik a környező tájba
KITÖRÉSI LEHETŐSÉG	VESZÉLYFORRÁS
– intenzív városi közpark besorolás és kezelés biztosítása – terhelhetőségi vizsgálat készítése – fenntartás helyi szintre helyezése – pályázatokon való részvétel – együttműködés kialakítása a kezelők és a használók között	– magasabb megvalósítási és fenntartási költség – tájidegen (egzóta) fajok túlsúlyba kerülése – járulékos területhasználati igények felszaporodása – a növényanyag és a parkberendezések rongálása, ellopása

A kialakítás előnyének tekinthető a rendezett megjelenés, hátránya viszont a drágasága. Az előző változatnál említett lopások itt még intenzívebben jelenhetnek meg, mivel nem csak a faanyagot, hanem a különböző kerti berendezéseket is veszélyeztetni. A fenntartási költségek is magasabbak egy intenzív városi park esetén, mint egy erdőben (évi többszöri fűnyírás, virágkiültetések stb.).

EXTENZÍV PARK-KIALAKÍTÁS, VÉDERDŐ TELEPÍTÉSSEL

A harmadik változat egyesíti az előző kettő előnyeit és a felmerülő hátrányokat igyekszik kiküszöbölni. A működő lerakó és a temető mentén véderdőt alakítottam ki, a közbenső területeken sportolásra alkalmas (foci) területeket javasoltam, majd a későbbiekben játszótér kialakítását is. Az átvezető utak kereszteződésénél egy kisebb dombot lehetne létrehozni, melynek tetején kilátóhely lenne. A kilátóból jó kilátás nyílna a közeli Palatínus-tóra és a természetvédelmi terület erdeire is. A szemétkerakót a védőfásítás eltakarná a nézelődők szeme elől. A dombot télen szánkózásra is fel lehetne használni (25. táblázat).

25. táblázat:
Extenzív park-kialakítás, véderdő telepítéssel SWOT elemzése

ELŐNY	HÁTRÁNY
– költségkímélő – folyamatosan fejleszthető, bővíthető – tájba illeszthető – a szomszédos területhasználatokhoz könnyen illeszthető – a befogadóképesség jelentősen növelhető – a környezetminőség javulása – a rekreációs felületek növekedése – növényalkalmazás változatossága – részletgazdagodás – a faanyag esetleges felhasználhatósága erdészeti fenntartás esetén – a működő hulladéklerakó védőfásítása megvalósul – a lerakóról kikerülő szálló hulladékok (papír, zacskók) a fásításban fennakadnak, nem terjednek tovább – a temető melletti fásítás biztosítja a kegyeleti szempontok előtérbe helyeződését	– a vonzásterület növekedhet – a természetközelség kisebb mértékben valósul meg
KITÖRÉSI LEHETŐSÉG	VESZÉLYFORRÁS
– intenzív városi közpark besorolás és kezelés biztosítása – terhelhetőségi vizsgálat készítése – fenntartás helyi szintre helyezése – pályázatokon való részvétel – együttműködés kialakítása a kezelők és a használók között	– magasabb megvalósítási és fenntartási költség – tájidegen (egzóta) fajok túlsúlyba kerülése – járulékos területhasználati igények felszaporodása – a növényanyag és a parkberendezések rongálása, ellopása

A harmadik változat kialakítási költsége közepesnek tekinthető, a legdrágább beruházás a kilátóhely lenne. A környékeliek talán a sportolási lehetőségek és a játszótér miatt inkább magukénak éreznék és ezért kisebb mértékű rongálásokra lehetne ebben az esetben számítani. A fenntartási költségek a megfelelő növényanyag kiválasztásával csökkenthetők. Az átvezető utat be lehetne kapcsolni a térségi kerékpárút hálózatba is.

7.3. A VÁLTOZATOK ÖSSZEHAJONLÍTÓ ELEMZÉSE

Az elemzés során először összevetettem a jelenlegi helyzet és a három rehabilitációs tervváltozat teljes gazdasági értékét (25. táblázat), majd körvonalaztam a kivitelezés és a fenntartás várható költségeit (26. táblázat). A két táblázat összehasonlításával megállapítottam, hogy mely változat megvalósítása optimális a természetvédelmi érdek

előtérbe helyezésével, de a társadalmi és a gazdasági szempontok (Kiáczi-Szendró, 1980.) egyidejű figyelembevételével.

- A változat: a jelenlegi állapot megőrzése
- B változat: erdősítés
- C változat: intenzív parkkialakítás
- D változat: extenzív parkkialakítás erdő telepítéssel.

26. táblázat:
A tervváltozatok teljes gazdasági értéke

		A változat	B változat	C változat	D változat
<i>valós használati érték</i>	minősítés	+	++	+++	+++
	indoklás	– alacsony látványérték – alacsony rekreációs érték, – rendezetlenség – illegális hulladéklerakások	– rendezettség, – dús, de egyhangú növényzet, – tájbaillesztett, – közepes rekreációs érték	– rendezett part, – gazdag növényállomány, – tájharmonikus, – magas rekreációs érték	– rendezett part, – kilátóhely – gazdag növényállomány, – tájharmonikus, – magas rekreációs érték – környékbeli támogatása
<i>választási érték</i>	minősítés	+	++	+	+++
	indoklás	– rendezetlenség, – degradált növényállomány, – szabad terület,	– közepes rekreációs érték, – beépíthetősége, – szabad terület	– intenzív parkkialakítás	– magas rekreációs érték, – változatos növényállomány – változatos területhasználatok
<i>belső érték</i>	minősítés	+	+++	++	+++
	indoklás	– gyomtársulások, – szegényes állatvilág, – egyhangú élőhely – illegális hulladéklerakások	– egészséges növényállomány – változatos állatvilág, – sokszínű élőhely	– változatos növényállomány, – közepes állatvilág, – élőhelyek,	– egészséges növényállomány – változatos állatvilág, – sokszínű élőhely

jelölések: csekély +
közepes ++
jelentős +++

27. táblázat
A létesítési és fenntartási költségek összehasonlító elemzése

		A változat	B változat	C változat	D változat
<i>létesítés költségei</i>	<i>minősítés</i>		+	+++	++
	<i>indoklás</i>		– tereprendezés – erdősítés – utak kialakítása	– tereprendezés – földterítés – utak kialakítása – parkberendezések elhelyezése – virágágyak kialakítása – világítás megoldása	– tereprendezés – dombépítés – utak kialakítása – növénytelepítés – kilátó felállítása
<i>fenntartás költségei</i>	<i>minősítés</i>	++	++	+++	++
	<i>indoklás</i>	– hulladék rendszeres eltakarítása – kaszálás a gyomok visszaszorítására	– erdészeti ápolási munkák – növényzet pótlása – utak karban tartása	– rendszeres kaszálás – virágkiültetések – növényápolási munkák – világítás költsége – utak karbantartása – kertberendezések pótlása – növényzet pótlása	– utak karban tartása – növényápolási munkák – játszószerkek karbantartása – kilátóhely karbantartása – kaszálás a parki részeken – növényzet pótlása

jelölések: csekély +
közepes ++
jelentős +++

7.4. KÖRNYEZETALAKÍTÁSI TERV

A hulladéklerakó hely rekultivációs tanulmánytervét a lerakók rekultivációjával kapcsolatos tervezői feladatok áttekintését követően készítettem el. A tervezést a terület vizsgálata előzte meg, melynek eredményeit a 7.3. fejezet tartalmazza. Megfelelő alaptérkép hiányában a geodéziai felmérésre kellett támaszkodnom a térképi feldolgozás során (Sallay, 2001.).

A javaslatok kidolgozásakor a következő feladatok megoldását tűztem ki célul:

- meg kell szüntetni, illetve a reálisan felhasználható eszközök segítségével a lehető leghatékonyabban csökkenteni kell az elhelyezett hulladék okozta környezetszennyezést,
- fel kell oldani a tájhasználati konfliktusokat,
- gondoskodni kell a lerakó tájbaillesztéséről.

A tervezést számos tényező nehezítette. A terület geológiai és hidrogeológiai viszonyainak, a lerakott hulladékréteg vastagságának, a szennyezés mértékének pontos ismerete nélkül nagyfokú bizonytalanság jellemzi.

A biztonságos tervezés érdekében feltáró vizsgálatokra lett volna szükség. Kutató fúrásokkal kellene tisztázni a lerakott hulladékréteg vastagságát és a depónia talajvízzel való kapcsolatát. Meg kell határozni a lerakó alatti rétegek vízzáró tulajdonságát, a csurgalékvíz mélybeszivárgásának lehetőségét. A bányászat által hátrahagyott felszín durva egyenetlenségei miatt a fúrásokat a lerakón több helyen is el kellene végezni.

A település érvényben lévő általános rendezési terve a lerakón véderdőt ír elő 80%-os borítottsággal. Ennek szellemében a területen

- a temető és a működő lerakó mellett intenzív fásítás kialakítását,
- az utak mentén fasorok ültetését,
- a terület belső részén ligetes faállományú park elhelyezését

javasoltam. A parkban kispályás focipályát, valamint játszóteret és szánkózó dombot helyeztem el. A domb tetején a szükséges tömörítés és statikai vizsgálatok elvégzése után kilátó létesítését javasoltam. A terület rendezése után az ott folyó legeltetést és az illegális hulladék elhelyezést meg kell szüntetni (*1. térkép*).

A depónia felületének végső kialakítását a tereprendezési és a tervjavaslati térképlapoknak megfelelően az alábbi szempontok figyelembevételével javasoltam elvégezni:

- a csapadék mielőbbi lefolyása érdekében a felületen 3%-os lejtést kell biztosítani
- a terepkialakítása során a felületet rendszeresen tömöríteni kell

- a terep rendezése során „feleslegessé” vált hulladékból, valamint az ültető gödrökből kikerülő földből a tervezett domb megépíthető, melyet tömörítés után termőfölddel kell beborítani
- a hulladék elegyengetését és tömörítését követően kiegyenlítő földréteggel kell biztosítani az egyenletesen sík felszínt.

A tereprendezés után kerülhet sor majd az utak kialakítására. Az utak mentén padok és hulladékgyűjtő-edények elhelyezését javasoltam.

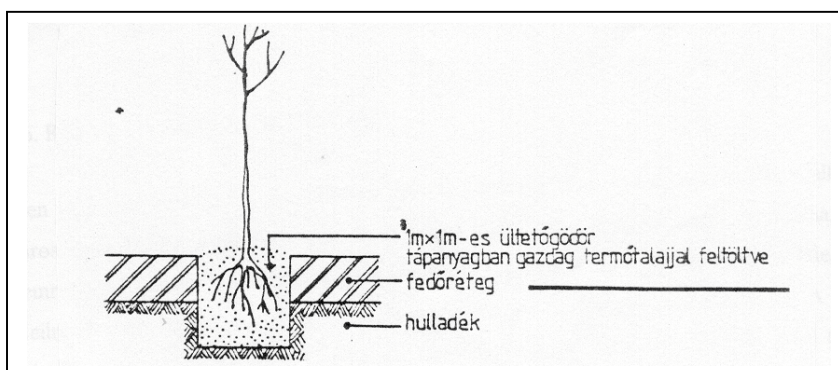
7.5. NÖVÉNYKIÜLTETÉSI TERV

A zöldfelület tervezése során meghatározó szempontok voltak (Sallay, 2001.):

- a lerakó felületének növényzettel való fedése
- a környezetszennyezés mérséklése
- a lerakó optikai lehatárolása
- a terület tájba illesztése
- a termőhelynek megfelelő, változatos növényanyag alkalmazása (2. térkép).

A terület rekultiválásakor a lágyszárú (gyepszerű) vegetáció kialakítására a lerakón spontán megjelenő vegetációt tartom a legelőnyösebbnek. Bár az első évben így még nem érhető el a felület teljes záródása, a szivárgó víz mennyisége kedvezően alakul. (Neumann, 1981.)

Fás növények telepítését a következő módom javasoltam: a megfelelő ültető közeg a telepítés helyén a hulladék kitermelésével és helyére termőföld töltésével biztosítható (7.1. ábra).



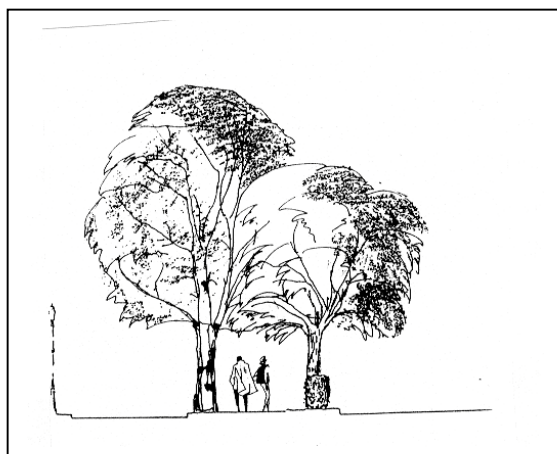
7.1. ábra
Növényültetés a hulladéklerakón

Telepítésre javasolt **fafajok**:

akác (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	keskenylevelű ezüstfa (<i>Eleagnus angustifolia</i>)
bálványfa (<i>Ailanthus altissima</i>)	közönséges vadvadkörte (<i>Pyrus pyraeaster</i>)
csörögefűz (<i>Salix caprea</i>)	krisztus tövis (<i>Gleditsia triacanthos</i>)
fehér fűz (<i>Salix alba</i>)	nyírfafa (<i>Betula pendula</i>)
fehér nyár (<i>Populus alba</i>)	

Javasolt **cserjefajok**:

hóbogyó (<i>Symphoricarpos orbiculatus</i>)	orgona (<i>Syringa vulgaris</i>)
kökény (<i>Prunus spinosa</i>)	piros hóbogyó (<i>Symphoricarpos chen.</i>)
közönséges fagyal (<i>Ligustrum vulgare</i>)	semfüsemfa (<i>Lycium halimifolium</i>)



7.2. ábra

Fasor

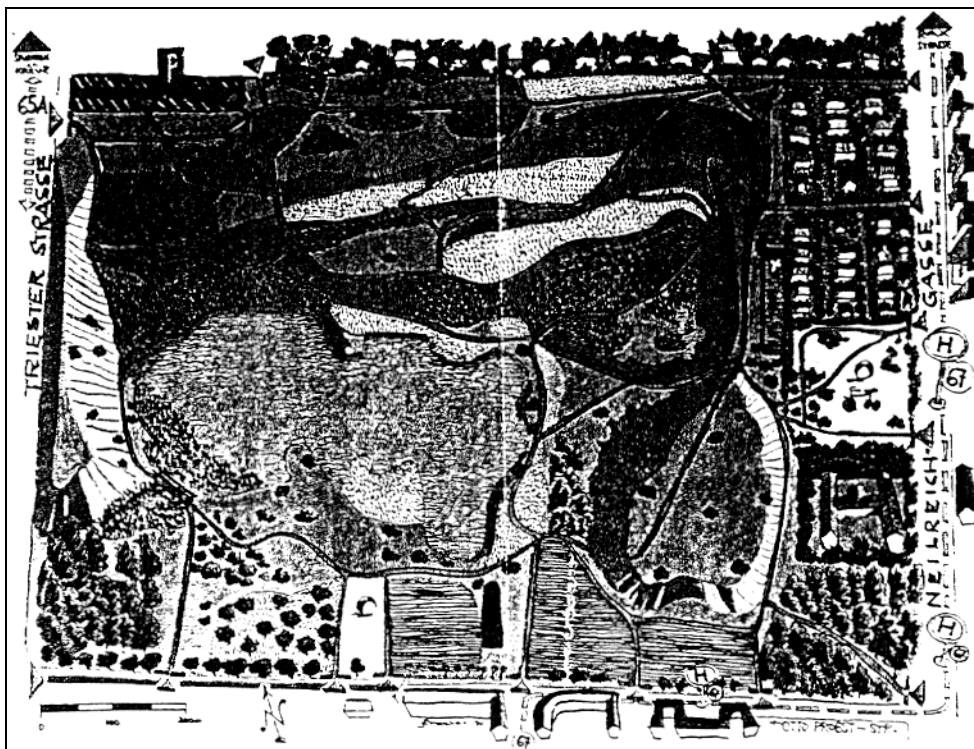
7.6. REKULTIVÁCIÓ AUSZTRIÁBAN

Igen jó példát láthatunk hulladéklerakó rekultiválására a bécsi Wienerbergen. Itt található a város egyik legújabb üdülőtérülete. Az erre járó tájékozatlan látogató nem is gondolná, hogy nemrég még a város hulladéklerakója üzemelt itt. A terület Bécs X. kerületében, a Triester és Neilreich utca között található, tehát igen jól elérhető a tömegközlekedéssel is. A Duna-szigethez hasonlóan építettek ki pihenési lehetőségeket, jól kiépített úthálózat kínál számos sétautatót. Különös vonzerő a Wienerbergi-tó, amely a korábban itt folyó agyagkitermelés során alakult ki. (1775 óta folyt a területen agyagkitermelés egészen a 1960-as évekig) Az agyagkészletek kimerülése után Bécs városa az igen jó földtani alkalmasságot kihasználva (az agyagaplan miatt nem volt szükség szigetelőréteg kialakítására) szemétklerakót működtetett itt. Az 1970-es évek végén írtak ki ötlet-pályázatot a hely hasznosítására. Ez alapozta meg a

további felhasználást. Végül 1983-ban született meg a tájrendezési terv, amelyet megvalósult formában ma is láthatunk. A tájépítész Wilfried Kirchner a következő célokat tűzte ki maga elé a tervezéskor (Forrás: Wienerberg, szórólap):

- A meglévő természeti értékek megőrzése.
- A nagyobb területű erdősítések és a kisebb növényfoltok kialakításakor is a meglévő kilátás megtartása.
- Az utak és a pihenőhelyek kialakításakor kisebb mértékű talajalakítás.
- Megfelelő méretű sport-, játszó és pihenő felület kialakítása.
- A terület külső peremén gyerek játszóhelyek (fa játékok) elhelyezése.

A tervet több résztervre bontották a megvalósításkor. Mivel az építési munkák többsége idején a területet nem zárták el a látogatók elől, az ekkor spontán kialakuló utakat is bevonták az építésbe. Az utak kialakítása mellett két hidat is elhelyeztek a tóban. Talajjavítás után elkezdődtek a növényültetési munkák is. A növényzet megfelelő növekedéséhez, illetve helyenként a megmaradásához is évi 400 mm/m² öntözővizet juttatnak ki a területre. A terv teljes megvalósításához 29 millió Schillinget használtak fel.



7.3. ábra

Bécs, Wienerbergi rekultivált hulladéklerakó alaprajza (Wienerberg szórólap)

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon, mint a világ szinte minden fejlett országában egyre nagyobb gondot jelent az évről évre egyre nagyobb mennyiségben keletkező kommunális szilárd hulladékok ártalmatlanítása, elhelyezése. A probléma megoldását a jobb, korszerű hulladékgazdálkodási stratégiák kidolgozása jelentheti. A tájépítész mérnököknek igen fontos szerepük lehet abban, hogy a lerakásra kerülő hulladékok minél kisebb környezeti terhelést okozzanak.

Dolgozatomban áttekintettem a kommunális szilárd hulladék elhelyezéssel kapcsolatos hulladékgazdálkodási és tájrendezési feladatokat. Foglalkoztam

- a keletkező és lerakásra kerülő hulladékok mennyiségének csökkentésére irányuló módszerekkel,
- a hulladéklerakó optimális helyének kiválasztásával,
- a hulladéklerakók működtetésénél jelentkező környezetvédelmi problémák megoldásával.

Áttekintettem a témához kapcsolódó külföldi szakirodalmat, tanulmányútjaim során a helyszínen tanulmányoztam a német, az osztrák és az olasz hulladékgazdálkodási gyakorlatot. Kutatásom eredményei a következő pontokban foglalhatók össze:

- A kutatásaim során szerzett adatok alapján megállapítottam, hogy a települési szilárd hulladék mennyisége az elmúlt években, évtizedekben fokozatosan növekedett hazánkban is. Ezen belül is jelentősen nőtt azoknak az anyagoknak a mennyisége, amelyek megfelelő hulladékgazdálkodás esetén újrafelhasználhatók, újrahasznosíthatók lennének. Az egyre nagyobb mennyiségben termelődő csomagolóanyagok, illetve az egyre inkább háttérbe szoruló szilárd tüzelés miatt a kommunális hulladék térfogattömege csökken, térfogata nő. A keletkező kommunális szilárd hulladék jelentős része (közel 18,5% papír, 4,5% műanyag, 3% textil, 5-6% üveg, 4,5% fém) megfelelő gyűjtés mellett újrahasznosítható lenne, így csökkentve a lerakásra kerülő hulladék mennyiségét.
- Áttekintettem a magyarországi hulladékhelyzetet és megállapítottam, hogy Magyarországon jelenleg közel 700 hulladéklerakó üzemel. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv megvalósulása esetén ez a szám kb. 100-120-ra csökken majd. A regionális hulladéklerakók helyét azonban a lakosság ellenállása miatt nem könnyű

megtalálni. Nálunk is jól megfigyelhető az angolul NIMBY (Not in my Backyard = Ne az én hátsó kertemben), németül Szent Flórián elvként (Segíts Szent Flórián, hogy a más háza égjen le, ne az enyém) ismert szindróma. A hulladékot senki sem akarja befogadni, mindenki szabadulni igyekszik tőle. A lakossági ellenállás az elmúlt évtizedek negatív tapasztalatai miatt teljességgel érthető. Hiszen nap mint nap olvashatunk az újságban, hallhatunk a rádióban arról hogy milyen károkat okozott valahol a részben legálisan, részben illegálisan, de mindenképpen rosszul lerakott, elhelyezett hulladék. Ezek a tapasztalatok megtanították az embereknek, hogy az egyetlen megfelelő válasz a hulladéklerakásra a nem. A már kialakult negatív képen csak hosszú évekig tartó kitartó meggyőző munkával lehet változtatni. A megfelelő kompenzációval a hulladéklerakó elhelyezéséből adódó negatív hatásokat a lakosság számára elfogadhatóbbá lehet tenni.

- A budapesti felhagyott lerakókról készített felmérésem alapján megállapítottam, hogy a hulladék-lerakás általában korábbi bányagödrökben történt és így tájsebet szüntetett meg, azonban a lerakás befejezése után (legtöbb esetben gazdasági okokra visszavezethetően) nem történt meg a rekultiváció, hanem a lerakók területe évtizedekig rendezetlenül maradt, ezzel tájhasználati konfliktusokat (rendezetlen látvány, bűz, szálló hulladékok, újabb illegális lerakások) okozott környezetében. Az egykori hulladéklerakók a lakóterületek terjeszkedése miatt ma sűrűn lakott területeken találhatók és így megfelelő rekultivációval az ott lakók számára rekreációs felületekként szolgálhatnának.
- A hulladéklerakók kialakításakor számtalan gazdaságossági és környezetföldtani, környezetvédelmi szempontot kell figyelembe venni. Ezek közül manapság a gazdaságossági szempontok kerültek előtérbe, noha a ma gazdaságosnak tűnő megoldások, a jövőben megjelenő környezetszennyezések miatt igencsak drágának bizonyulhatnak. A helykiválasztásnál alkalmazhatjuk a Maximin-Minimax, illetve a pozitív-negatív kiválasztás módszerét. Az általam kidolgozott felmérési módszer megkönnyítheti a hulladéklerakók helyének kiválasztását, lerövidítve a kiválasztás folyamatát.
- Még a megfelelően elhelyezett, és kialakított hulladéklerakók is időzített bombának tekinthetők mindaddig, míg nem lehetünk biztosak abban, hogy a kommunális hulladéklerakóra csak és kizárólag háztartási hulladék kerül, amely nem tartalmaz semmiféle veszélyes komponenst. Az esetleges haváriák százszázalékos (már amennyire

egyáltalán száz százalékról beszélhetünk ilyen esetben) elkerülése olyan irreálisan magas költségeket von maga után, amelyeket ma az önkormányzatok nem képesek vállalni. A megfelelő elhelyezés az esetleges katasztrófák esetén a károkat minimálisra csökkenti.

- A külföldi tapasztalatok és a hazai gyakorlat ismeretében megállapítottam, hogy a jogszabályoknak és szakmai elvárásoknak megfelelően elhelyezett, kialakított és működtetett hulladéklerakó nem jelent különösebb veszélyt a lakóterületekre, azok környezetére. Odafigyeléssel, szakértelemmel vezetve a hulladéklerakó nem elviselhetetlen szomszéd. Megfelelő kompenzáció esetén a lakosság elfogadja a létezését.
- Kutatásaim alapján megállapítottam, hogy a hulladéklerakó betelése után igen fontos a rekultiváció. A rekultiváció módját minden esetben a további hasznosítási cél határozza meg. Ettől függően választhatunk talajjal fedett, illetve fedetlen rekultivációs formát. A helyesen kialakított felszíni formák és a növénytelepítés a hulladéklerakót "láthatatlanná" tehetik. Még dombépítési módszer esetén is lehet a végeredmény egy kellemes dombocska, amely gazdagíthatja is a tájat. Amennyiben meglévő bányagödört használtunk fel hulladéklerakásra, a bányászat keltette tájseb eltűnik, helyét kellemes lankák, viruló növényzet foglalja el.
- Nagyon fontos, hogy hová mennyi hulladékot engedünk elhelyezni. Nem szabad, hogy gazdasági érdekekből olyan alakulatokat hozzunk létre, amelyek a tájban funkcionális, ökológiai és tájesztétikai konfliktusokhoz vezetnek.
- Kutatásaim során áttekintettem a hulladéklerakók rekultivációja során a külföldi gyakorlatban alkalmazott növényfajokat és azok hazai alkalmazhatóságát.
- Az esztergomi régi hulladéklerakó rekultivációs tervének készítésekor a kutatásom során szerzett ismereteket alkalmaztam, a környezetalakítási terv elkészítésekor és a megfelelő növényanyag kiválasztásakor.

IRODALOMJEGYZÉK

Árvai et al.: Települési szilárd hulladék szelektív gyűjtése és hasznosítása
OMFB, 1992.

Árvai, J.: Hulladékgazdálkodási Kézikönyv
Műszak Könyvkiadó, Bp. 1992.

Az Európai Bizottság 2001. évi éves jelentése Magyarország előrehaladásáról a tagság felé
Brüsszel, 2001. november 13.

Az „Önkormányzati szilárdhulladék-lerakók felmérése” című Phare-projekt (projektszám:
HU9911 – 01) összefoglaló jelentése

Bándi Gyula: Környezetjog
Osiris Kiadó, Budapest, 2000.

Bándi Gy., Bencze L., Elek A.: Az EU és a hazai környezeti jogi szabályozás intézményi
rendje, szabályozás módszertani kérdései
Zöld Belépő Kutatás Program, Budapest, 1997.

Barótfi, I.: Környezettechnikai Kézikönyv
Környezet-technikai Szolgáltató Kft, 1991.

Bese E.: A hulladékgyűjtő udvarok létesítésének és működtetésének feltételrendszere
KTM, 1997.

Bese E.: A Központi Környezetvédelmi Alap 1997. évi támogatási feltételei a kommunális
területen
KTM, 1997.

Bese E.-Pólay I.: Budapest hulladékgazdálkodása
Környezet és fejlődés III/10-12.

Biogáz kommunális hulladékból
KTM, 1994.

Buday-Sántha Attila: Környezetgazdálkodás
Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2002.

Csemez Attila: Tájtervezés – Tájrendezés
Mezőgazda Könyvkiadó, Budapest 1996. (p. 296)

Csemez A., Fehér K., Sallay Á.: A tervezett Dunai Nemzeti Park (Szigetköz) és térsége
területrendezési terv
SZIE Tájtervezési és Területrendezési Tanszék, 2001.

Csemez A.-Csillik M.: Petőfibánya – hulladékelhelyezés
Tájrendezési tanulmányterv, 1986.

Csemez A.-Csima P.: Tájrendezés II. kötet
KÉE jegyzet, 1989.

Dreher/Faultisch/Knauer/Scheckel: Abfallwirtschaft und Umwelt
Economica Verlag, Bonn, 1998.

Dörhöfer, G.-Siebert, H.-Asch K.: Die Standortsuche für Deponien – Anforderungen und
Umsetzungen
Verlag der ARL, 1993.

Förstner, U.: Környezetvédelmi technika
Springer Hungarica, 1993.

Hischfeld, S; Vesilind, P.A.; Pas E.I.: Assessing the true cost of landfills
Waste Management and Research, 10.k, 6.sz. 1992. dec. p. 471-484.

Hulladék és gazdaság, Víz, levegő és talaj Szimpózium
K. Gutke Kiadó, 1992.

Kalas Gy.: A bedobozolt értelem I.
Öko 1993. III. évf. 3. szám, pp.48-56.

Kemmerling, W.-Mostbauer P.: Standortproblematik
Seminar Abfallwirtschaft an der TU Wien, 1992.

Kerekes S., Kiss K.: EU-csatlakozásunk környezetvédelmi feltételei és következményei
Zöld Belépő Kutatási Program, Budapest, 1998.

Kerekes S., Kiss K.: A környezetvédelmi direktívák hazai alkalmazásának gazdasági-
társadalmi hatásvizsgálata
Zöld Belépő Kutatási Program, Budapest, 1999.

Kerekes S., Szilávik J.: A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei
KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2001.

Kerekes S., Szilávik J.: Zöld úton az EU-felé? Rómától Amszterdamiig
Harvard Business manager, 4/2000, p. 50-62.

Kiácz-Szendrő J.: A zöldfelületek fenntartása
Mezőgazdasági Könyvkiadó, 1980.

Kiss K.-Pavlics L.: Egy zöld adórendszer hazai alkalmazásának előnyei
Környezet és fejlődés, 1992/4-5.

Konold, W.-Zeltner, G-H.: Vegetation von abgedeckten Mülldeponien

Kovács L.: Hulladéklerakó kijelölése Biatorbágyon
Diplomaterv, BME, 1993.

Dr. Kósi K., dr. Kovács E., dr. Kőmíves J., dr. Varga J.: Auditálás, menedzsment rendszerek
Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1997.

Hulladék és gazdaság, Víz, levegő és talaj Szimpózium
K. Gutke Kiadó, 1992.

Kalas Gy.: A bedobozolt értelem I.
ÖKO 1993. III. évf. 3. szám, pp. 48-56.

Kemmerling, W.-Mostbauer P.: Standortproblematik Seminar Abfallwirtschaft an der
TU Wien

Kiss K.-Pavics L.: Egy zöld adórendszer hazai alkalmazásának előnyei
Környezet és fejlődés 1992/4-5.

Köhl, W.: Standortfindung für Deponien
BOKU, 1994.

Környezetpolitikai Vizsgálatok, Magyarország
OECD 2000. Környezetvédelmi Minisztérium 2000.

Környezetstatisztikai Adatok 1998.
Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 2000

Lake, R.W.; Disch, L.:Struktural constraints and pluralist contractions in hazardous waste
regulation
Environment and Planning A, 5. sz. 1992. p. 663-681.

Láng István: Agrártermelés és globális környezetvédelem
Mezőgazda Kiadó, 2003.

Lengyel, W.: Müll- und Abfallbeseitigung
Hochschülerschaft an der BOKU, Wien, 1988.

Magyarország veszélyes hulladékainak helyzete
KTM, 1994.

Dr. Maklári Jenőné: Életmódunkkal a környezetünkért, a hulladékkezelés történet
Főváros Pedagógiai Intézet, 2000.

Markóné dr. Monostory Bernadett: Kommunális hulladék lerakók társadalmi elfogadtatása,
létesítése és felszámolása
OMIKK, 1994.

Miskolc város szilárd kommunális hulladékainak vizsgálata
Zöld Akció Egyesület, 1991. júl.

Nelson, A.C.; Generaux, J.H.; Generaux, M.: Price effects of landfills in residential land values
Journal of Urban Planning and Development, 118. k. 4. sz. 1992. p. 128-137.

Neumann, U.: Rekultivierungsanleitung
BOKU, 1981.

Önkormányzatok és Környezet,
A IV. Országos Köztisztasági Szakmai Fórum előadásai Szombathely, 1994.

Petsch, G.: Die Gestaltung, Nutzung und Landschaftspflege der Deponie
BOKU, 1981.

Rudolf Gábor: Környezeti kár és kockázatelemzés az élő környezetben, a cselekvés orientált egészségkockázat értékelés
BME, Diplomamunka, 2001.

Dr. Schmidt Gábor: A kert élő díszei
Mezőgazdasági Könyvkiadó, 1988.

Szabó Imre.: Műszaki Irányelv, A hulladéklerakók aljzatszigetelő rendszerének kialakítása,
1994.

Szilárd hulladékkezelési felmérés Győr, összefoglaló jelentés, 1994.

Wallek, H-J.: Vermeidung von sonstigen Nachbarschaftsbeeinträchtigungen
BOKU, 1982.

William L. Rathje: Once and Future Landfills
National Geographic 1991. május

Zaja P.: Mi is hoz a nyugati szél?
Öko, 1992. II. évf. 3-4. szám, pp. 40-48.

JOGSZABÁLYOK

Országos Hulladékgazdálkodási Terv, 2002.

2000. évi XLIII törvény a Hulladékgazdálkodásról

22/2001. (X.10.) KöM rendelet A hulladéklerakás, valamint a hulladéklerakók lezárásának és utógondozásának szabályairól és egyes feltételeiről

213/2001. (XI.14.) Korm. rendelet A települési hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről

20/2001. Korm. rendelet A környezeti hatásvizsgálatokról

A Tanács 97/C 76/01 állásfoglalása a közösségi hulladékgazdálkodási stratégiáról

A Tanács hulladéklerakásról szóló irányelve (1999/31/EC)

SAJÁT CIKKEK, TANULMÁNYOK

Sallay Ágnes: Esztergom-Kertvárosi régi hulladéklerakó rekultivációs terve
2001. szeptember

Sallay Á.: Hulladéklerakó hely kiválasztása, előadás
2. Környezetvédelmi Konferencia, Veszprém, 1995.

Sallay Ágnes.: Hulladéklerakók utóélete
Tájépítészet, 2001. 3. szám

Sallay Ágnes: Hulladéklerakás az Országos Hulladékgazdálkodási Terv fényében
Tájépítészet, 2002. 4. szám

Sallay Ágnes: Kommunális szilárd hulladék elhelyezés környezetgazdaságtani értékelése
Szakdolgozat, BMGE, 2002.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek, dr. Csemez Attilának a disszertáció készítéséhez nyújtott szakmai és a Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék munkatársainak a gyakorlati segítségét. Köszönöm dr. Láng Istvánnak, hogy megosztotta velem több évtizedes környezetvédelemi gyakorlati tapasztalatait. Köszönöm továbbá családomnak, elsősorban édesapámnak, hogy kitartóan támogattak a dolgozat készítése alatt.