



Hadabásné Szigethy Györgyi

Hulladéklerakók üzemeltetése



A követelménymodul megnevezése:
Hulladékgazdálkodó feladatok

A követelménymodul száma: 1217-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-017-50



HULLADÉKLERAKÓK ÜZEMELTETÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Magyarországon is, más országokhoz hasonlóan, a településeken keletkező hulladékok begyűjtésének és elhelyezésének igényével kezdődött a hulladékkezelés. Ezzel egy időben jelentkezett a növekvő ipari és mezőgazdasági termelés következtében fokozódó mértékben keletkező hulladék kezelésének szükségessége is. A hulladékok mennyiségének és veszélyes összetevőinek növekedése alapvetően és kedvezőtlenül módosította a hulladék összetételét. A századokon keresztül, még az elmúlt évtizedekben is alkalmazott módszer a keletkezett hulladék kihordása, lerakása különböző gödrökben, a továbbiakban nem folytatható, elsősorban a lerakás ilyen módjának kockázata miatt a környezeti biztonságra.

Létezik a hulladékoknak olyan köre, amelyek a termelési folyamatba újrahasználat, illetve hasznosítással nem vezethetőek vissza. Vagy azért nem, mert az adott hulladék eleve nem alkalmas az újrahasználatra, illetve a hasznosításra, vagy azért nem, mert az adott műszaki-technológiai feltételek és adottságok mellett az újrahasználat, illetőleg a hasznosítás – a környezetvédelmi előnyökhöz viszonyítva – aránytalan költségekkel vagy más gazdasági terhekkel járna.

Környezetvédelmi okok miatt a hulladékok e fajtáit is kezelni, ártalmatlanítani kell, mivel a környezetre a véglegesen hulladékként visszamaradó anyagok fokozott veszélyt jelentenek. A hulladék ártalmatlanítása, a hulladék környezetet veszélyeztető, szennyező vagy károsító hatásának megszüntetése, kizárása megvalósítható a környezet elemeitől történő elszigeteléssel, aminek egyik módja a hulladék lerakása megfelelően kialakított hulladéklerakóban.

A hulladéklerakó építésének, üzemeltetésének, be-, illetve lezárásának részletes szabályait a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet tartalmazza.

Hogyan kell eljárni a hatályos előírások szerint a hulladék lerakással történő ártalmatlanítása során? Milyen feladatai és kötelezettségei vannak a hulladéklerakó üzemeltetőjének?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A hulladéklerakókra vonatkozó hatályos előírások kereteit a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvény (Hgt.), a hulladéklerakó építésének, üzemeltetésének, be-, illetve lezárásának részletes szabályait a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet tartalmazza.

HULLADÉKÁRTALMATLANÍTÁSI MÓDSZEREK

Azok a hulladékok, amelyek keletkezését nem tudtuk megelőzni és hasznosításuk feltételei nem adóttak, ártalmatlanításra kerülnek. Ez történhet:

- hulladéklerakóban történő lerakással,
- termikus ártalmatlanítással, vagy más
- kémiai, biológiai vagy fizikai eljárással.

HULLADÉKLERAKÁS TÍPUSAI

1. Területfeltöltéses hulladék-elhelyezés

A lerakási technológiáknak alapvetően három változata különböztethető meg:

1. prizmás rendszerű,
2. frontális rendszerű,
3. és körkörös rendszerű lerakási mód.



1. ábra. Hulladéklerakó

A területfeltöltéses hulladék-elhelyezés egyik legkorszerűbb módszere a prizmás rendszerű lerakás. A hulladékprizma trapéz keresztmetszetű hasáb. A hulladék lerakása tervszerűen és ellenőrzött módon, rétegesen történik. A prizma teljes felülete (koronasík és oldalrészűk) időben folyamatosan takarásra kerül. A prizmás lerakás eredményesen alkalmazható természetes vagy mesterséges, sík vagy domborzatos terepen lévő gödrök, terepmélyedések feltöltésére.

A frontális rendszerű lerakást hosszirányban elnyújtott keskeny terület esetén célszerű alkalmazni. A prizma merőleges a lerakási front irányára, a nyitva hagyott, nem takart front szélessége rugalmasan illeszthető a beérkező hulladék mennyiségéhez. Takarni csak az egyik oldali részűt és a koronasíkot kell, ez a módszer tehát takaróanyag kímélő megoldás.

A körkörös lerakás sík területeken elhelyezkedő, nem túlságosan mély üregek esetében alkalmazható. A lerakást körkörösén, a külső szélektől a terület közepe felé végzik. Itt is csak az egyik oldali részűt és a koronasíkot kell takarni.

A hulladéklerakás munkafázisai:

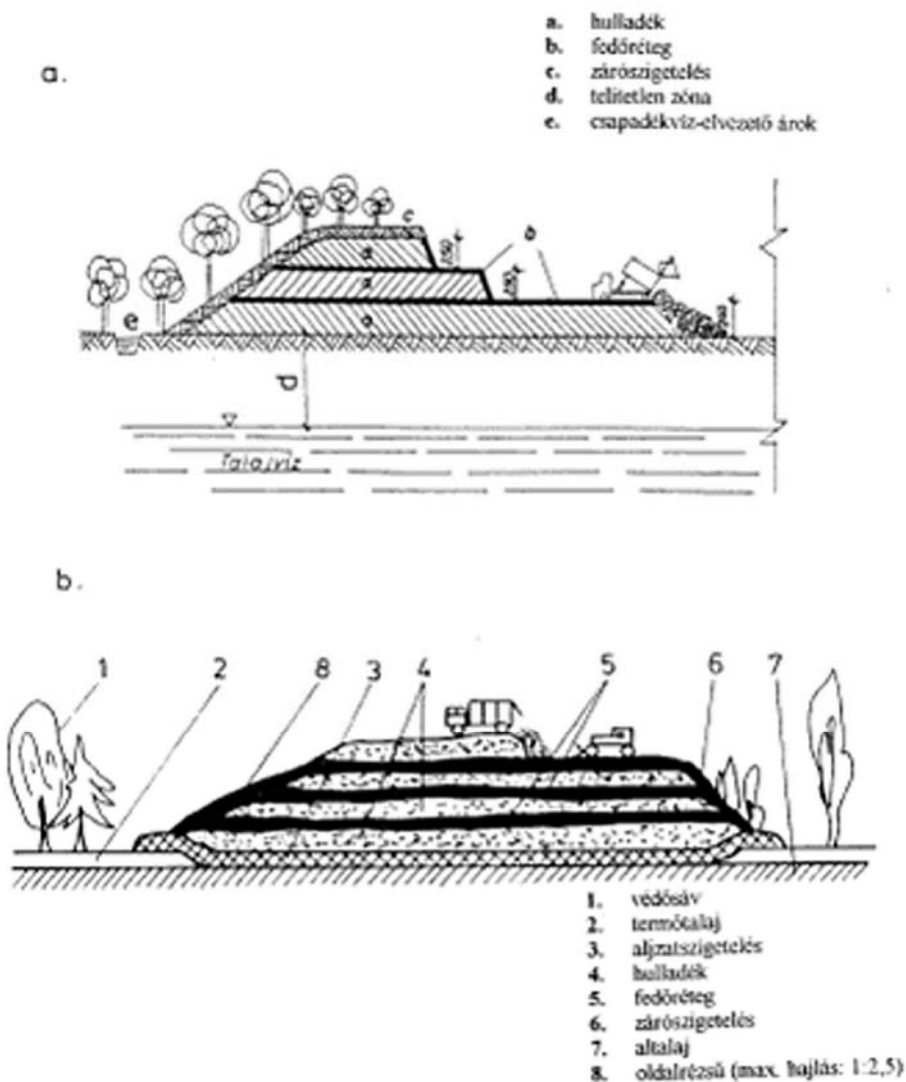
- ürítés
- egyengetés
- takarás (a lerakással egyidejű folyamat, rétegvastagsága 10–15 cm, feladatai: hőszigetelés, bűzlekötés, gépkocsi közlekedés biztosítása, légszennyezés csökkentése).

2. Dombépítései lerakás

A területfeltöltés (gödörfeltöltés) mellett, alkalmazható a dombépítései lerakás is, ahol a tájrendezési előírások megengedik a terepviszonyok megváltoztatását. Előnye, hogy talajszigetelést csak a domb talpfelületén kell végezni, hátránya, hogy magasabb költséggel rekultiválható a felület.

A következő ábra a mesterséges dombépítést mutatja:

- a. építés közbeni lerakó
- b. befejezés előtti állapot



2. ábra. A mesterséges domb építése

A HULLADÉKLERAKÓVAL KAPCSOLATOS ÁLTALÁNOS SZABÁLYOK ÉS FELTÉTELEK

Hulladéklerakó alatt értjük a műszaki védelemmel létesített, folyamatos ellenőrzést biztosító rendszerrel ellátott, a szilárd hulladék föld felszínén vagy földben történő ártalmatlanítására szolgáló műtárgyak és kiszolgáló létesítmények összességét.

1. Hulladéklerakók besorolása

A lerakásra kerülő hulladék összetételétől, a helyszín természeti adottságaitól és a tervezett műszaki feltételektől függően a hulladéklerakó lehet:

- **inert hulladék** lerakására szolgáló hulladéklerakó – **A kategória**;
- **nem veszélyes hulladék** lerakására szolgáló hulladéklerakó – **B kategória**,
 - szerves, nem veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó (**B1b** alkategória),
 - vegyes összetételű (jelentős szerves és szerves anyagtartalommal egyaránt rendelkező), nem veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó (**B3** alkategória);
- **veszélyes hulladék** lerakására szolgáló hulladéklerakó – **C kategória**.

A hulladéklerakó kategóriáját, alkategóriáját a környezetvédelmi felügyelőség a hulladéklerakó létesítésének engedélyezésekor, meglévő hulladéklerakó esetében a környezetvédelmi felülvizsgálat eredményétől függően határozatban állapítja meg.

2. A hulladéklerakóban elhelyezhető hulladékok

A hulladéklerakóban – a hulladékok jegyzékéről szóló 16/2001.(VII.18.) KöM rendelet figyelembevételével – a következő csoportokba tartozó hulladékok lerakása végezhető:

- **A** alkategóriája hulladéklerakóban kizárólag inert hulladék
- **B1b** alkategóriájú hulladéklerakóban
 - **a)** szerves, nem veszélyes hulladék, beleértve az A kategóriájú hulladéklerakóban lerakható hulladékot is,
 - **b)** előkezelt, stabil, nem reakcióképes és nem veszélyes hulladékként kezelhető, eredetileg veszélyes hulladék,
- **B3** alkategóriájú hulladéklerakóban
 - **c)** vegyesen gyűjtött települési szilárd hulladék,
 - **d)** előkezelt szennyvíziszap,
 - **e)** egyéb nem veszélyes hulladék, beleértve a B1b alkategóriájú hulladéklerakóban lerakható hulladékot is,
- **C** kategóriájú hulladéklerakóban veszélyes hulladék.

A hulladéklerakóban csak olyan hulladék lerakása történhet, amely eleget tesz a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet 2. számú melléklet 2. pontjában felsorolt, az adott hulladéklerakó-kategóriára megállapított átvételi követelményeknek.

Lerakással kizárólag előkezelt hulladék ártalmatlanítható, kivéve a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendeletben (1. sz. táblázat) felsorolt inert hulladékot, valamint azt a hulladékot, amelynek előkezelés nélkül történő lerakását – olyan kezelési technika hiányában, amely csökkentené a hulladék mennyiségét vagy annak az emberi egészségre vagy a környezetre való veszélyességét – a Felügyelőség engedélyezte.

3. A hulladékok hulladéklerakóban történő elhelyezésével kapcsolatos tiltó rendelkezések

Tilos a hulladék keverése, hígítása abból a célból, hogy az így nyert hulladék megfeleljen a hulladéklerakóban való ártalmatlanítás átvételi követelményeinek.

- Tilos hulladéklerakóban lerakni:
 - folyékony hulladékot;
 - nyomás alatt lévő gázt;
 - a lerakás körülményei között a Hgt. 2. számú melléklete szerinti:
 - robbanásveszélyes (H1),
 - oxidáló (H2)
 - tűzveszélyes (H3-A és H3-B),
 - maró, korrozív (H8),
 - kórházi vagy más humán-egészségügyi, illetve állat-egészségügyi intézményből származó fertőző (H9) hulladékot;
- hulladékká vált gumiabroncsot, kivéve a kerékpár-gumiabroncsot és az 1400 mm külső átmérőnél nagyobb gumiabroncsot, továbbá 2006. július 1-je után tilos lerakni az aprított hulladék gumiabroncsot;



3. ábra. Illegális hulladéklerakó

- előkezelés nélküli szennyvíziszapot;
- bármely hulladékot, amely nem felel meg az e rendelet 2. számú mellékletében meghatározott átvételi követelményeknek;
- olyan vegyi anyagokat, amelyek kutatási és fejlesztési vagy oktatási tevékenységből származnak, amelyek nem azonosítottak, illetőleg újak, és amelyek emberre, illetőleg környezetre gyakorolt hatása nem ismert (pl. laboratóriumi maradék).

4. Hulladéklerakó üzemeltetéséhez kapcsolódó előírások

a. Üzemeltetési terv

A hulladéklerakó üzemeltetését az üzemeltetési terv szerint kell végezni. Az üzemeltetési tervnek tartalmaznia kell:

- a hulladék átvételi szabályait és nyilvántartásának rendjét;
- a hulladéklerakás technológiai rendjét;
- a hulladéklerakó-gáz, a csurgalékvíz, a kommunális szennyvíz és a szennyvíziszap, valamint a csapadékvíz kezelésének rendjét;
- a biztonsági létesítmények és intézkedések ellenőrzésének, valamint a környezeti monitoringrendszer üzemeltetésének és az észlelt adatok nyilvántartásának rendjét;
- a hulladéklerakó üzemeltetéséhez szükséges létszámra és eszközökre vonatkozó adatokat.

Az üzemeltetési tervhez csatolni kell a külön jogszabályok alapján elkészített kárelhárítási tervet, tűzvédelmi szabályzatot.

Az üzemeltetőnek a hulladéklerakó működtetéséhez a külön jogszabályban meghatározott szakképzettséggel rendelkező környezetvédelmi megbízottat kell alkalmaznia, és biztosítania kell a hulladéklerakó dolgozói számára a szakmai továbbképzést, oktatást.

b. Üzemnapló

Az *ellenőrzési és megfigyelési eljárások* során tapasztaltakat az üzemi naplóban kell rögzíteni. Az üzemi naplót folyamatosan kell vezetni és azt a lelépőműszak át kell, hogy adja a kezdő műszaknak.

Az üzemi naplóba a következőket kell bejegyezni:

- a bejegyzés időpontját,
- a műszakvezető (telepvezető, vagy helyettese) nevét és a szolgálat átvételének időpontját,
- a szolgálatban lévő kezelők nevét és a munkába lépés időpontját,
- a gépi berendezések működtetésére vonatkozó adatokat,
- a gépi hajtású berendezéseknél az indítás és leállítás időpontját, valamint a működés időtartamát,

- minden olyan eseményt, amely a telep üzemével kapcsolatos,
- a gépi berendezések üzemében tapasztalt rendellenességeket és elhárításukra tett intézkedéseket,
- a gépi berendezések szerelésére, és a védelmi berendezések eltávolítására kiadott intézkedéseket,
- mindazon intézkedéseket, amelyek a lerakó telep üzemének ellenőrzéséhez szükségesek (pl. csurgalékvíz elszállítás időpontja, mennyisége, visszalocsolt csurgalékvíz mennyisége, stb.)
- a karbantartások idejét, a karbantartáshoz felhasznált anyagok mennyiségét, a berendezések és gépek állagára vonatkozó megállapításokat,
- az esetleges baleseteket, a balesetek okát (ez azonban a baleseti jegyzőkönyveket és az eljárást nem helyettesíti),
- a gépi és biztonsági berendezések állapotában végrehajtott minden változtatást. A szolgálattelvő ilyen értelmű naplóbejegyzésének tudomásulvételét, a szolgálatot átvevő felelős személy aláírásával köteles igazolni.
- az egyes műszerek hitelesítési (ellenőrzési) adatainak időpontját, eredményét, stb.).
- mintavételek módját, idejét és laboratóriumi elemzés fontosabb adatait,
- a hulladék átvételének megtagadását és ennek körülményeit (beszállító időpont, jármű rendszám, megtett intézkedések).

HULLADÉKÁRTALMATLANÍTÁS HULLADÉKLERAKÓBAN

1. Hulladékok átvétele



4. ábra. Hulladéklerakó

A hulladéknak a hulladéklerakón való átvételét megelőzően a beszállításkor – illetve ugyanazon típusú hulladék sorozatos (folyamatos) beszállítása esetén az első alkalommal – a hulladék birtokosának igazolnia kell, hogy a beszállításra kerülő hulladék a kijelölt hulladéklerakón, annak engedélyében előírt feltételeknek megfelelően átvehető és kielégíti az előírt átvételi követelményeket.

Az **üzemeltetőnek** a hulladék átvételekor (beléptetések) a következő ellenőrzési, nyilvántartási feladatokat kell ellátnia:

- ellenőrizni kell, nem sorozatos, egyedi beszállítók esetén, hogy a beszállított *hulladék típusa és minősítése* megfelel-e az előírásoknak, és engedélyei alapján ártalmatlanítható-e a lerakón, azonosítható-e a beszállítási dokumentumok alapján ennek minősége és mennyisége,
- szükség esetén, nem sorozatos, egyedi beszállítók esetén, ellenőrzéseket kell végeznie arra vonatkozóan, hogy a beszállított hulladék megfelel-e a birtokos által átadott, a hulladék minősítését tartalmazó dokumentációban meghatározottaknak,
- a hulladék beérkezésekor, vagy ha ez nem lehetséges, a hulladék ártalmatlanítási helyén az üzemeltetőnek szemrevételezéssel meg kell győződnie arról, hogy a beszállított hulladék a lerakóban az engedélyek alapján *ártalmatlanítható-e*. Ha szemrevételezéssel a beszállított hulladék összetétele nem állapítható meg, reprezentatív mintavétel szükséges. *Nyilvántartást* kell vezetni a lerakott hulladék mennyiségéről és jellemzőiről, melynek minimálisan az alábbi adatokat kell tartalmaznia:
 - a hulladék eredete,
 - a termelő, birtokos megnevezése,
 - beszállítási időpont,
 - egyéb körülmények.
- a reprezentatív mintavételből származó mintákat és vizsgálati eredményeket 1 hónapig meg kell őrizni,
- a hulladéklerakó üzemeltetője a hulladéklerakón fogadott egyes szállítmányok átvételekor minden esetben *írásos átvételi elismervényt* köteles adni,
- ha a hulladéklerakó üzemeltetője egy adott hulladékszállítmányt, vagy annak részét nem veszi át, akkor a visszautasításról haladéktalanul értesítenie kell az illetékes Környezetvédelmi Felügyelőséget.

2. Hulladékok jellemzése, vizsgálata

A hulladéklerakó üzemeltetője az engedélyében előírt feltételek mellett azt a hulladékot veheti át, amely megfelel az alapjellemezésnek, rendszeresen keletkező hulladék esetén a megfelelőségi vizsgálatnak.

A hulladék átvételi követelményeinek való megfelelés bizonyítása a lerakásra szánt hulladéknak 20/2006. (IV. 5.) KvVM jogszabályban meghatározottak szerint végrehajtott

- alapjellemezéséből,
- megfelelőségi vizsgálatából,
- helyszíni ellenőrző vizsgálatából áll.

Az *alapjellemezés*, valamint a *megfelelőségi vizsgálat* elvégzéséről, továbbá azok eredményeinek *jegyzőkönyvben* történő rögzítéséről a termelő, amennyiben a termelő nem ismert, a **hulladék tulajdonosa, birtokosa** (együtt: a hulladék átadója) **köteles gondoskodni**. Az alapjellemezésben, megfelelőségi vizsgálatban rögzített adatok helytállóságáért a hulladék átadója felelős, amit a jegyzőkönyv cégszerű aláírásával igazol. A jegyzőkönyv egy példányát a hulladék átadója köteles a hulladék átvevőjének átadni, illetve a hulladék előkezelését végző gazdálkodó szervezetnek átadni. A jegyzőkönyvet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 164/2003.(X.18.) Korm. rendelet szerinti nyilvántartás részeként kell kezelni.

Az alapjellemezést csak azokra a lerakásra szánt hulladékfajtára nem kell elkészíteni, amelyek:

- szerepelnek a 20/2006. (IV. 5.) KvVM 2. számú mellékletében (1. sz. táblázat), vagy
- a hulladék vizsgálata a gyakorlatban nem megvalósítható meg vagy,
- a vizsgálatra nem áll rendelkezésre megfelelő módszer vagy
- amennyiben minden alapjellemezéshez szükséges információ rendelkezésre áll.

1. sz. táblázat – Alapjellemezéshez szükséges vizsgálatok nélkül átvehető inert hulladékok

EWC kód	Leírás	Korlátozások
10 11 03	Üveg alapú, szálás anyagok hulladékai	A hulladék nem tartalmazhat szerves kötőanyagot
15 01 07	Csomagolási üveg-hulladékok	
17 01 01	Beton	Elkülönített építési és bontási hulladékok*
17 01 02	Tégla	Elkülönített építési és bontási hulladékok*
17 01 03	Cserép és kerámiák	Elkülönített építési és bontási hulladékok*
17 01 07	Beton, téglá, cserép és kerámia keveréke	Elkülönített építési és bontási hulladékok*
17 02 02	Üveg	
17 05 04	Föld és kövek	A hulladék nem tartalmazhatja a talaj humuszos rétegét, tőzeget, továbbá szennyezett területről származó földet, köveket
19 12 05	Üveg	
20 01 02	Üveg	Elkülönített üveg
20 02 02	Talaj és kövek	A hulladék csak kertekből, parkokból származhat, és nem lehet benne humusz, illetve tőzeg

a. Hulladékok alapjellemezése

Az alapjellemezéshez, megfelelőségi vizsgálathoz szükséges mintavételt és laboratóriumi vizsgálatokat erre akkreditált laboratórium végezheti.

A hulladék átadója a hulladéknak a hulladéklerakón való átvételét megelőzően — illetve ugyanazon típusú hulladék rendszeres átadása esetén a szerződéskötéskor — az alapjellemezéssel, azt követően megfelelőségi vizsgálattal igazolja az üzemeltető számára, hogy a hulladék az adott hulladéklerakón átvehető.

Az alapjellemezésnek különösen a következőkre kell kiterjednie:

4. a hulladék külön jogszabály szerinti EWC kódszáma, eredete, a hulladékot eredményező technológia rövid leírása, a hulladék fizikai megjelenési formája, minőségi összetétele, teljes (rendszeresen képződő hulladék esetén az időegység alatt képződő) mennyisége és – ahol szükséges és lehetséges – az egyéb, a lerakással történő ártalmatlanítás szempontjából jellemző tulajdonságai, különös tekintettel a hulladéklerakóban várható változásaira, a kémiai kölcsönhatásokra, illetve a hulladéklerakó szigetelő anyagával való kölcsönhatásokra;
5. a hulladék Hgt. 2. számú melléklete szerinti veszélyességi jellemzőinek meghatározására;
6. a hulladék kioldódási jellemzőire és azoknak a hulladéklerakóban várható változásaira;
7. a kioldódási jellemzőknek a lerakhatósági szempontok szerinti értékelésére és a hulladék átvételére megfelelő hulladéklerakó-kategória meghatározására;
8. rendszeresen képződő hulladék esetében a kritikus paraméterek kiválasztására a megfelelőségi vizsgálathoz és a megfelelőségi vizsgálat elvégzési gyakoriságának meghatározására;
9. annak bemutatására, hogy a lerakásra szánt hulladék sem eredeti, sem előkezelt formájában gazdaságosan nem hasznosítható.

Amennyiben a hulladék olyan veszélyes összetevőket is tartalmaz, amelyek a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet 2. számú mellékletében nem szerepelnek, akkor ezekre az összetevőkre a hulladék termelője, előkezelője vagy a hulladéklerakó üzemeltetője köteles egyedi kioldási határérték megállapítását kérni a külön jogszabályban meghatározott Hulladék Minősítő Bizottságtól. Amennyiben az adott típusú hulladék veszélyes összetevőjére a Hulladék Minősítő Bizottság már korábban egyedi kioldási határértéket állapított meg, akkor a továbbiakban azt kell elfogadni.

b. Hulladékok megfelelőségi vizsgálata

A megfelelőségi vizsgálat célja a rendszeresen képződő hulladék ellenőrzése. Ennek keretében történik a "Hulladékok alapjellemezése" című bekezdés 1 – 4 pontjában felsorolt alapjellemezők és a kritikus paraméterek mért értékeinek, valamint a jogszabályban meghatározott határértékekkel történő összevetése, valamint az eredmények értékelése.

A megfelelőségi vizsgálatot évente legalább egyszer el kell végezni.

Nem kell megfeleléségi vizsgálatot végezni abban az esetben, amikor az alapjellemezéshez nem szükséges laborvizsgálatok elvégzése.



5. ábra. Hulladékok vizsgálata

c. Hulladékok helyszíni ellenőrző vizsgálata

A hulladéklerakó üzemeltetője a telephelyének beléptető pontján és a lerakás helyén helyszíni ellenőrző vizsgálatot köteles végezni annak megállapítása érdekében, hogy a lerakásra szánt hulladék azonos-e az alapjellemezésben, megfeleléségi vizsgálatban és különösen a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló külön jogszabályban meghatározott kísérő dokumentumokban leírt hulladékkal.

A helyszíni ellenőrző vizsgálatok – minden egyes hulladékszállítmány esetében – a hulladéklerakó *beléptető pontján*, illetve a *lerakás helyén* kiterjednek:

- a kísérő dokumentumok ellenőrzésére,
- a hulladékszállítmány szemrevételezéssel történő ellenőrzésére,
- szükség esetén a hulladék átvétele szempontjából lényeges alapjellemezők gyorstesztel történő vizsgálatára.

A vizsgálati eredményeket és a mintákat legalább egy hónapig meg kell őrizni.

Ha az alapjellemezés, a megfelelőségi vizsgálat, továbbá a helyszíni ellenőrző vizsgálat alapján a hulladék eleget tesz a hulladéklerakó átvételi követelményeinek, a hulladék az adott hulladéklerakóban lerakható, ellenkező esetben a hulladék átvételét a hulladéklerakó üzemeltetőjének meg kell tagadnia. A hulladéklerakó üzemeltetője az átvett hulladék megnevezéséről, kódszámáról és mennyiségéről *elismervényt* állít ki.

Az üzemeltető a hulladék átvételének megtagadását — az indoklást alátámasztó adatokat, információkat, valamint a szükség szerint elvégzett mérések eredményeit is tartalmazó — jegyzőkönyvben köteles rögzíteni, a jegyzőkönyv egy példányát a hulladék átadójának, valamint a hulladéklerakó helye szerint illetékes Felügyelőségnek megküldeni.

A hulladéklerakó üzemeltetője a hulladékot nem veheti át, amennyiben nem rendelkezik az adott hulladék átvételére vonatkozó hatósági engedéllyel. Ebben az esetben a hulladék átadója köteles a hulladékot az arra engedéllyel rendelkező hulladéklerakóba, illetve más hulladékkezelő létesítménybe vagy a saját telephelyére szállítani.

d. Mintavétellel és vizsgálatokkal kapcsolatos követelmények

A mintavételezéseket és a minták elemzését erre akkreditált laboratórium végezheti.

A hulladék mintavételhez és a hulladékvizsgálatokhoz (hulladékok általános tulajdonságai, kioldási vizsgálatok, nyers hulladék feltárása, analízis) a CEN (Comité Européen de Normalisation) –Európai Szabványügyi Bizottság – által kiadott vonatkozó szabványok, illetve a nemzeti szabványok szolgálnak referenciaként. A mintavételhez *mintavételi tervet* kell készíteni.

A jogszabályban meghatározott határkoncentrációkat túllépő hulladék nem vehető át az adott lerakó kategóriában történő elhelyezésre.

3. Hulladékok mennyiségének mérése

A beszállított hulladék tömegének meghatározására a hulladéklerakón általában **hídmérleget** üzemeltetnek. Fogadáskor a mennyiséget le kell mérni, ellenőrizni kell a minőséget, a kísérő dokumentumon szereplő adatokat össze kell hasonlítani a tapasztalati adatokkal. Amennyiben szükséges, el kell végezni az adatok korrekcióját és nyilvántartásba vételét. A nyilvántartásra vonatkozó előírásokat a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről szóló 164/2003. (X. 18.) Korm. rendelet tartalmazza.

4. Hulladékokkal kapcsolatos nyilvántartási, adatszolgáltatási kötelezettség

Az üzemeltető köteles az általa átvett hulladékról a külön jogszabályban meghatározott nyilvántartás részeként az alapjellemezés, valamint a megfelelőségi vizsgálat jegyzőkönyvét megőrizni.

Veszélyes hulladék átvétele esetén a hulladéklerakó üzemeltetője köteles nyilvántartani a hulladéklerakón belül a lerakott hulladék pontos helyét.

A hulladéklerakó üzemeltetője köteles ellenőrizni és nyilvántartani az engedélyben és az üzemeltetési tervben foglaltak betartását, továbbá köteles elvégezni az előírt ellenőrzési és megfigyelési programot.



6. ábra. Az adatszolgáltatás kötelező

Az ellenőrzési és megfigyelési eljárások során észlelt környezetszennyezésről az üzemeltető köteles a Felügyelőséget 8 napon belül értesíteni.

A hulladéklerakó üzemeltetése és utógondozása alatt végzett ellenőrzésekről, megfigyelésekről, valamint a gyűjtött vizsgálati eredményekről az üzemeltető az engedélyében előírt gyakorisággal, de legalább *évenként egyszer köteles összefoglaló jelentést készíteni* és legkésőbb a tárgyévet követő év április 30-áig a Felügyelőségnek megküldeni.

5. A lerakásra kerülő hulladék kezelése

- a. A hulladék szállítása, a szállítójárművek és gépek mozgása a hulladéklerakó telepen

A szállító jármű szilárd burkolatú, megfelelő teherbírású üzemi úton közelíti meg a lerakóhelyet. A depóniánál a gépjármű a tervezett (megvalósított) technológiának megfelelően az üzemeltető által kijelölt helyre lerakja a szállítmányt.

A hulladék további mozgatását általában már nem a szállító járművel, hanem a telep kezelésében levő munkagépekkel – pl.: homlokrakodó, kompaktor, stb. – végzik. A hulladék lerakása *rétegelve* történik. Az egyes medence részeken az anyagokat munkagépekkel rendezik és minden 1 méteres réteg után kompaktálják.

A hulladéklerakó aljzatszigetelő rendszerének sérülésének megelőzésére, a csurgalékvíz szivárgó rendszer eltömődésének megakadályozása érdekében, az első két méter hulladékra réteget lehetőleg finomszemcsés, homogén (kvázi homogén hulladékokból, tömörítés nélkül kell) lerakni. A szállító járművek szigorúan csak 1 m vastag hulladékra, vagy vasbeton lapokkal fedett részeken mozoghatnak a lerakás vezető irányításával. A munkagépek szintén csak vasbeton lapokon vagy min. 1 m vastag hulladék rétegen közlekedhetnek.

b. A hulladék lerakása, tömörítése

A feltöltés a teljes sáv szélességben folyamatosan zajlik, 1 m vastagságú rétegek kialakításával. A töltési rétegekre való feljárást a munkagépeknek hulladékból kialakított rámpával kell biztosítani. A feljáró rámpa koronásíkja szélességének és az oldalrészűk hajlásának biztonságosnak és teherbírónak kell lenni, ezért a rámpát alkotó beszállított anyag természetes állékonyságának figyelembevételével minden esetben a lerakás vezetőnek kell meghatározni a biztonságos rézsűhajlást (1:2; 1:2,5; 1:3).

Az első néhány méter szélességű sávra már a kompaktor is felállhat, melynek feladata a hulladék egyengetése és tömörítése. Ellenőrizni kell a megfelelő vastagságú takaróréteg meglétét a medence aljától, amely a terhelést már elosztja (kb. 1 m).

Bármely lerakási technológia mellett szükséges, a lerakott hulladék tömörítése. A tömörítéssel egyrészt csökken a hulladék térfogata, ami növeli a lerakó befogadóképességét, másrészt kedvezőbb lesz a lerakó vízháztartása (csökken a csapadékvíz bejutásából származó csurgalékvíz mennyisége), állékonysága és utólagos süllyedése.

A hulladékok tömörítése alapvetően a szemszerkezettől, szemcsemérettől, sűrűségtől, szilárdságtól, térfogatsúlytól, hézagterfogatától függ, a tömörítés értéke érje el a végleges feltöltés konszolidációs nyomását annak érdekében, hogy a kazettalezárást követően csurgalékvizek már ne, vagy csak rövid ideig (kb. 6 hónap) keletkezzenek.

A szállítmányonkénti lerakás helyét, a lerakott hulladék rétegvastagságát a medence alaptérképén célszerűen háló szerint be kell jelölni azonosító jelekkel, amelyek tartalmazzák a lerakás időpontját és a szállítmány azonosító számát.

Az alaptérképet rétegvastagság bejelölésekkel kell vezetni, az üzemeltetési terv szerint, naprakész nyilvántartással. Az adatok nyilvántartása, archiválása során a hatályos előírások szerint kell eljárni.

i. A tömörítés berendezései

A hulladék tömörítésére vagy szállító járművek, vagy speciális célgépek szükségesek. Ez egyszerűbb esetben lehet a földmű építésben használt gép, de célszerűbb és hatékonyabb a kifejezetten erre a célra kialakított **kompaktor**, azaz körmös hengerekkel ellátott, nagy súlyú önjáró berendezés, ami a hulladék aprításával növeli a tömörítés hatékonyságát.

A tömörítő célgépekkel a hulladék – összetételétől függően 1:2 ÷ 1:4 arányban tömöríthető. A tömörítő eszközök talpnyomás adatait a 2. táblázat tartalmazza. A tömörítő eszközök hatékonyságáról célszerű előzetesen próbamezőkön meggyőződni. Tapasztalat szerint a gyakorlatban használt kompaktoroknál három járatszám után már további jelentős, hatékony tömörödés nem érhető el.

2. táblázat

A hulladéktömörítő eszközök talpnyomás értékei	
Gép	Talpnyomás (kPa)
Lánctalpas tologép	20–60
Tehergépjármű	200–600
Gumihenger	200–900
Síma (acélköpenyes) henger	1000–2000
Kompaktor (fogazott henger)	> 2000

Az 1 MPa talpnyomásnál kisebb értéknél 0,6 t/m³, a kompaktoroknál 1,0 t/m³-nél nagyobb térfogatsűrűsége tömöríthető az üritésnél eredetileg 0,15 - 0,25 t/m³ tömörségű hulladék.

A hulladék esetleges aprításával ugyancsak javítható a lerakó térfogatának kihasználása. Ez különösen a nagy mennyiségű darabos hulladékok esetén jelenthet térfogatcsökkentő hulladéklerakási megoldást, ha a lerakó nem rendelkezik kompaktorral. Telepítésük és alkalmazásuk meglehetősen magas beruházási költséget igényel.

c. A lerakott hulladék takarása

Az üzemeltetés során a környezetszennyezés elkerülése, és a keletkező csurgalékvizek minimalizálása érdekében szükséges a lerakott hulladékok takarása.

A lerakott és tömörített hulladékrétegeket rendszeresen 20–25 cm vastag, szerves anyagot nem tartalmazó anyaggal (inert hulladékkal, földdel) folyamatosan takarni kell. A takarás részben környezetvédelmi (pl. a hulladék szél általi elhordásának megakadályozása), részben közegészségügyi szempontból szükséges.

6. A hulladéklerakó üzemeltetéséhez szükséges eszközök és gépek

A hulladéklerakó szakszerű üzemeltetéséhez különböző gépek, eszközök szükségesek:

- Kompaktor: min. össztömege 24 tonna tömegű a lerakott hulladék tömörítéséhez
- Homlokrakodó (gumikerékkel): legalább 1,0 m³-es kanállal és markoló szereléssel rendelkezzen. Feladatai: a telepen szükséges földmunkák elvégzése, a gázkutak emelésénél szükséges szűrőkavics utánpótlása, a folyamatos rekultivációhoz szükséges földmunkák végzése.
- Billenőplatós teherautó: a telepen belüli anyagok szállítására billenőplatós teherautó szükséges, min. 5 tonna hasznos teherbírással.
- Egyéb eszközök, gépek listája, melyek a telep üzemeltetéséhez ajánlottak:
 - lánctalpas dózer,
 - aggregátor,
 - fűnyíró, sövénynyíró,
 - tartalék szivattyúk, valamint
 - kézi szerszámok.

ÜZEMELŐ HULLADÉKLERAKÓK MONITORINGJA

1. Meteorológiai adatok gyűjtése

A jelentési kötelezettségnek megfelelően az üzemeltető adatokat szolgáltat a meteorológiai adatok gyűjtéséről. Az adatok gyűjthetők közvetlenül az üzemeltető által vagy a nemzeti meteorológiai hálózattal kötött megállapodás alapján.

A hulladéklerakó vízháztartásának megfelelő értékeléséhez vízmérleg készítése szükséges. Annak megállapítására, hogy a csurgalékvíz magában a hulladéklerakóban halmozódik-e fel, vagy elszivárog a hulladéklerakóról, az alábbi adatok gyűjtését kell végezni. Az adatok származhatnak a hulladéklerakónál folytatott megfigyelésből, vagy a közelebbi meteorológiai állomásról, és gyűjtésüket annyi ideig kell folytatni, ameddig azt az illetékes hatóság előírja.

Meteorológiai adatok alatt az alábbiakat kell érteni:

- csapadék mennyisége,
- hőmérséklet,
- uralkodó szélirány és szélerő,
- párolgás (liziméter),
- légköri páratartalom.

2. A keletkező csurgalékvíz és a csapadékvíz kezelése

Rendezett lerakótelepek létesítésekor egyik legfontosabb környezetvédelmi szempont a környezet *felszíni vizeinek és a talajvíznek a védelme*. A szivárgó vizek az elhelyezett hulladékokból a talajba ill. talajvízbe juthatnak. A szivárgó vizek okozta ártalmak elkerülésére **szigetelni kell a lerakó alatti talajréteget** (altalaj tömörítése és műanyagfóliás szigetelés). A szivárgó vizek megfelelő összegyűjtése és elvezetése alagsóvezéssel oldható meg. A vízszennyező hatás elkerülésének ellenőrzésére – a talajvízáramlás irányának figyelembevételével – megfigyelő kutakat kell létesíteni. A lerakás befejeztével a lerakóhely teljes felületét humuszos termőtalajjal kell beborítani (módszerét a rekultivációs terv tartalmazza).

A csurgalékvíz és a csapadékvíz-gyűjtésére és kezelésére külön-külön, önálló kezelési rendszert kell létesíteni.

A hulladéklerakóból eltávolított csurgalékvizet külön, szigetelt, megfelelő puffer kapacitással rendelkező tározó medencében kell összegyűjteni, majd összetétele ismeretében és függvényében kell kezelni, hogy a befogadóba (itt: felszíni folyó- vagy állóvíz) lehessen juttatni. Amennyiben szükséges, a medencéből a csurgalékvizet – zárt rendszeren keresztül – a hulladékraéteg felületére vissza lehet juttatni.

A csapadékvizeket a hulladéklerakótól el kell vezetni, a hulladéklerakó területéről pedig össze kell gyűjteni, és összetétele ismeretében és függvényében kezelni, felhasználni (pl.: a hulladék locsolására, a depónián túltásra, a depónia portalanítására).

3. A hulladéklerakó-gáz kezelése

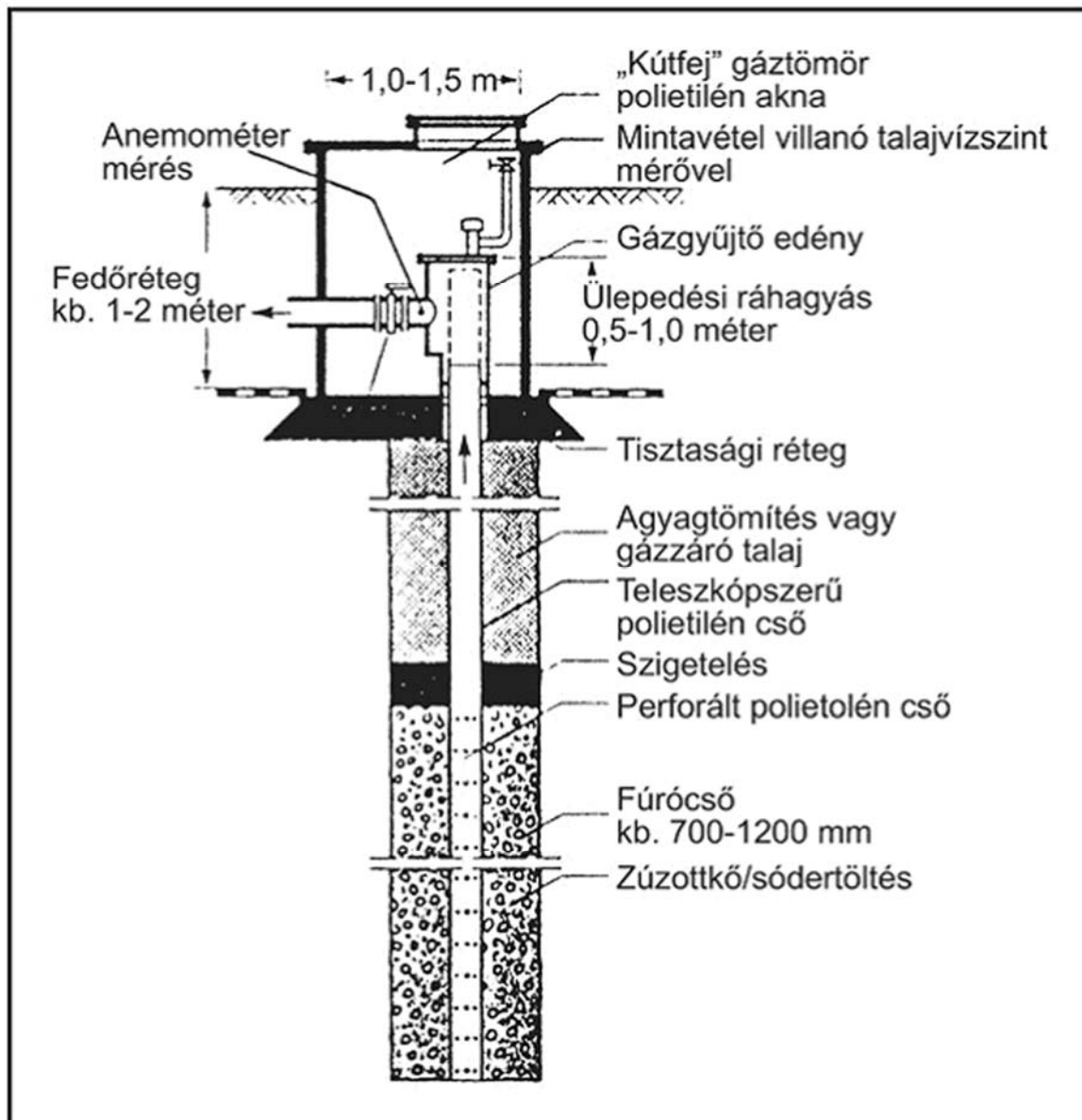
Ha a lerakótéren a lerakott hulladékból gázképződés lehetséges, gondoskodni kell a keletkező hulladéklerakó-gázok rendszeres eltávolításáról, gyűjtéséről és kezeléséről. A B3 kategóriájú hulladéklerakón a biológiailag bomló összetevőkből képződő gázok kezelésére minden esetben ki kell alakítani a gázkezelő rendszert.

A keletkező gáz ellenőrzött gyűjtése illetve elvezetése fontos, mert:

- toxikus hatása lehet,
- kellemetlen szaghatást okoz,
- a keletkező metán a levegővel keveredve robbanókeveréket alkot,
- a keletkezett gáz olcsó energiaforrás, ezért gyűjtése célszerű.

A B3 kategóriájú hulladéklerakón nemcsak az elvezetésről kell gondoskodni, hanem mindaddig, amíg a keletkező gáz gazdaságosan hasznosítható, gondoskodni kell a hulladéklerakógáz felhasználásáról. Ha a hasznosítás nem gazdaságos, akkor gondoskodni kell a gáz biztonságos ártalmatlanításáról (pl. fáklyázással történő elégetéséről).

A hulladéklerakó bűzhatását a belőle eltávozó depóniagáz okozza. A bűzhatás csökkentése, megelőzése a depóniagáz aktív kinyerésével lehetséges, amely telepített gázkutakkal történik. A gázkutak magasítását a hulladékfeltöltés ütemének megfelelően kell elvégezni. A munka során figyelembe kell venni a folyamatos gázképződést, ezért a magasítandó kutakat a gázszabályzó állomáson le kell szakaszolni a már működő elszívó rendszerből.



7. ábra Hulladéklerakó-gáz kezelése

A keletkező gáz mennyiségétől és összetételétől függően, a magasítás előtt legalább két nappal, a húzócső zárófedelét szellőzés végett el kell távolítani.

A magasításnál szükséges a gáztermelő cső toldása. A toldást olyan eljárással kell végezni, melynél nyílt láng, illetve szikra nem keletkezik.

Az üzemeltetés során a rendszer működőképességét és a keletkező gáz összetételét ellenőrizni kell.

4. Hulladéktest mechanikai változásainak ellenőrzése

A hulladék önmagában is tömörödik, elsősorban az önsúly, és a szerves anyagok bomlása miatt. A tömörödés mértéke függ a külső tényezőktől (hulladék összetétel, annak egyenlőtlensége, a bejutó csapadékvíz mennyisége, a biológiai folyamatokat meghatározó hőmérséklet), a gyűjtő-szállító járművek típusától és feltöltési technológiától (ürítés módja, rétegvastagság, hulladéklerakó-forma) és a tömörítés eszközeitől.

A hulladéktest mechanikai szerkezetének és összetételének megváltozása a működési időszakban évente, az utógondozás alatt nem szükséges.

A hulladéklerakó állapotára vonatkozó adatok:

- a lerakott hulladék által elfoglalt lerakó-kapacitás (térfogat),
- a lerakás módszerei,
- a lerakás időpontja és időtartama,
- az alkalmazott tömörítés mértéke,
- a lerakott hulladék tömege és térfogata,
- a hulladék összetétele,
- a hulladéklerakóban még rendelkezésre álló lerakó-kapacitás (térfogat és tömeg) számítása.

A hulladéktest szintjének süllyedését referenciapont-hálózat kiépítésével és mozgásának megfigyelésével kell megvalósítani.

A HULLADÉKLERAKÓ HATÁSA A KÖRNYEZETRE

A hulladéklerakót úgy kell üzemeltetni, hogy az üzemeltetésből ne származhassanak környezetszennyező hatások.

Ennek érdekében el kell kerülni:

- a) a légszennyezést (pl. a kiporzásból származó szállópor és aeroszolok képződése), valamint a bűzhatásokat,
 - b) a hulladéknak széllel való elhordását,
 - c) a forgalom okozta káros zaj- és rezgésterhelést,
 - d) a madarak, a kártékony kisemlősök és rovarok elszaporodásából származó károkat,
 - e) a tüzesetek bekövetkezését,
 - f) a felszíni, valamint a felszín alatti víz, továbbá a földtani közeg szennyezését.
- a) A lerakó környezetét a tevékenységgel összefüggő emissziók ellen – pl.: szálló hulladék, por, bűz – védeni szükséges.

A **hulladékfogó hálónak** a lerakó művelés alatt álló felületét kell körülvennie, hogy megakadályozza, illetve csökkentse a könnyű hulladékfrakciók szél általi kihordását. A hulladékfogó hálónak mobilnak, gyorsan telepíthetőnek és megfelelő stabilitásúnak kell lennie. Különösen védett létesítményeket, amennyiben azok közelsége ezt indokolja, megfelelő méretű, fixen telepített hulladékfogó hálóval kell megvédeni.

A lerakó köré telepített **véderdő** is segítséget nyújt a szálló hulladékot a lerakó területén belül tartani.

Erősebb **szél** után, a védekezések ellenére is, a lerakóból szálló hulladék kihordásával kell számolni, melyet az üzemeltetőnek össze kell gyűjtenie.

A lerakón **poremisszióval** is kell számolni, mely elsősorban a lerakási felületen, az ürítésnél, illetve az üzemviteli területen keletkezik. Ez ellen locsolással lehet védekezni, ill. az üzemi utak burkolatának rendszeres takarításával.

A lerakó **bűzhatását** az ennek nyílt felületén eltávozó depóniagáz okozza. Az eltávozó depóniagáz koncentrációja a tapasztalatok alapján 50 ppm és 100 ppm között van, tehát erősen hígult, azonban ennek hatása még érezhető. A lerakótól a szélirányban 300 – 500 m-re, a depóniagázból származó bűzhatás már nem érzékelhető. A depóniagázból származó bűzhatás ellen a depóniagáz aktív leszívásával és elfáklyázásával, ill. hasznosításával lehet védekezni.

A hulladékban található tápanyag, bűvőhelyet és meleg hőmérséklet optimális életteret nyújt különböző **állat- és rovarfajoknak**.



8. ábra. Legyek egy eldobott műanyag palackon

A madarak közül a sirályok, valamint a varjúk említése szükséges, melyek zavarják a lerakási tevékenységet, és különböző betegségek hordozói lehetnek. Megjelenésükkel főleg a téli hónapokban kell számolni. A madarak ellen takarással lehet védekezni, mely megnehezíti a táplálékhoz való jutásukat.

A patkányok a lerakó azon nedves részeit kedvelik, ahol üregek találhatóak.

A rágcsálók szintén betegségek hordozói, ezért védekezni kell ellenük. A rágcsálók ellen a hulladék aprításával, megfelelő tömörítésével lehet védekezni, mely eltömíti a bűvőhelyül szolgáló üregeket. A védekezés ettől hatékonyabb módja a rágcsálók irtása.

A hulladéklerakó aerob zónáiban számos rovar talál magának optimális életteret, gazdag táplálékforrást. Előnyös időjárási viszonyoknál tömeges elszaporodásukkal kell számolni. Védekezni ellenük a friss hulladék takarásával és irtásukkal lehet.

ÜZEMELŐ HULLADÉKLERAKÓK REKULTIVÁCIÓS FELADATAI

(rekultiváció: Az emberi beavatkozás miatt elpusztult természeti környezet, különösen növényzet tudatos helyreállítása talajjavítással, ültetéssel.)

A hulladéklerakó egészének vagy egy részének rekultivációját és utógondozását a Felügyelőség engedélyezi. Az építési engedélyben a hatóság által meghatározott lerakási szint elérése után a hulladéklerakást be kell szüntetni. A hulladéklerakás befejezése után a lerakót rekultiválni kell.

A rekultivációs munka több szakaszból áll:

- Elsődlegesen fontos, hogy a hulladéklerakás során az oldalsó határoló részük *termőfölddel történő borítása* megtörténjen, ill. a lerakás ütemének megfelelően azt megelőzően nyerjen kialakítást.
- *Komposztálás* megvalósítás esetén a termelt komposztanyag a rekultivációhoz felhasználható, de a rekultivációt elsősorban a depóniára beszállított építési törmelék és földanyagból, valamint a depónia építése során nyert termőföldből kell megvalósítani.
- A végső rekultivációt külön *kiviteli terv* alapján kell megvalósítani.

A hulladéklerakót **átmeneti felső záróréteg rendszerrel** kell lezárni, amíg a hulladéktest biológiailag lebomló szerves összetevőinek stabilizálódása be nem következik, valamint intenzív gázképződés vagy a lerakó süllyedése várható. A végleges felső záróréteg rendszer akkor építhető ki, ha a stabilizálódási folyamat a hulladéktestben gyakorlatilag befejeződött.

Dombművelésű lerakóknál a lerakó **támasztó töltését** a hulladéklerakás üteméhez igazodva (folyamatos rekultiváció) magasítani kell. A töltésmagasításnak a hulladéklerakás előtt kell haladnia, hogy a hulladék beépítése ennek védelmében történjen. A töltés magasításának célja nemcsak tájesztétikai jellegű, hanem a jól tömörített töltés megakadályozza a csurgalékvíz oldalirányú elfolyását és a töltésen elhelyezhető a hulladékfogó háló.

a. Átmeneti felső záróréteg

Az átmeneti felső záróréteg rendszer legfontosabb feladata az, hogy a végleges felső záróréteg rendszer kiépítése érdekében tegye lehetővé elegendő vízmennyiségnek a hulladéktestbe való bejutását, ezáltal meggyorsítva a lerakott hulladékban lévő szerves összetevők biológiai lebomlását és a hulladéktest stabilizálódását. Alkalmazása azért is indokolt, mert a biohulladék lebomlása következtében a hulladéktestben roszakadás, a felszínén jelentős süllyedések várhatóak, ami a végleges felső záróréteg rendszer egyenlőtlen süllyedéséhez, repedezéséhez vezetne, és ez a szigetelőképeség romlását okozná.

Az átmeneti felső záróréteg rendszer részei:

- kiegyenlítő réteg
 - Funkciója: a hulladéktest felszínének felső és oldalirányú kiegyenlítése, módosítása, valamint a hulladéktest alkalmassá tétele a következő rétegek elhelyezésére.
 - Anyaga: osztályozott, aprószemcsés hulladék, stabilizált biohulladék, salak, pernye.
- szigetelőréteg
 - Funkciója: a csapadék túlzott mértékű bejutásának akadályozása. Kialakítása és anyaga függ a lerakott hulladék összetételétől, állapotától (pl. a biológiai lebomlás mértékétől).
 - Anyaga: ásványi szigetelés, geomembrán vagy bentonitszőnyeg.
- fedőréteg
 - Funkciója: a szigetelőréteg védelme, illetőleg a növényzet megtelepedését (telepítését) lehetővé tevő feltételek biztosítása.
 - Anyaga: 30 cm vastagságban stabilizált biohulladék és 30 cm vastagságban talaj vagy komposzt.



9. ábra. Rekultivációs terület

b. Végleges felső záróréteg

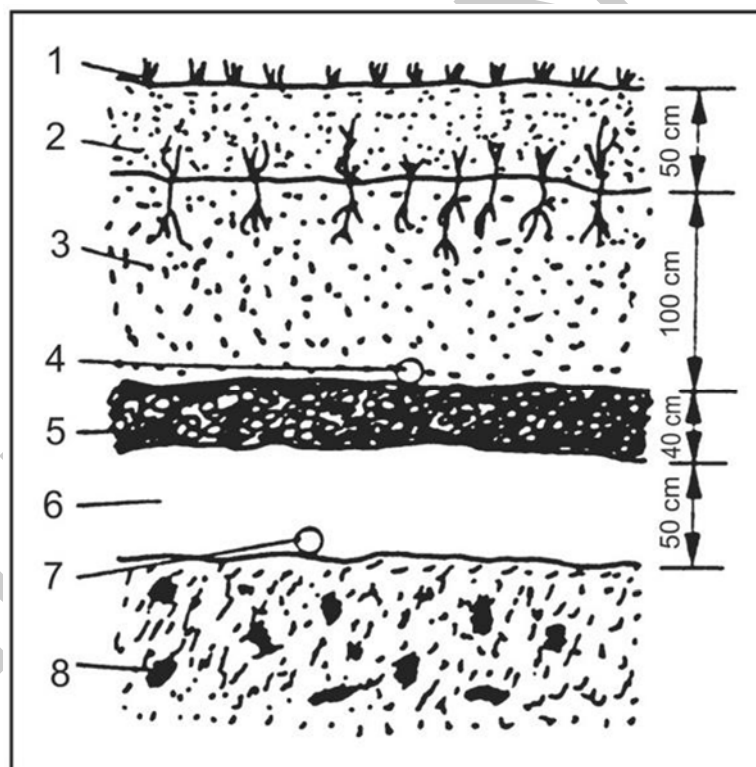
A végleges felső záróréteg rendszer azt követően építhető ki, hogy a stabilizálódási folyamat a hulladéktestben gyakorlatilag befejeződött. A stabilizálódási folyamat befejeződését a hulladéklerakó-gáz mennyiségének csökkenése, a csurgalékvíz mennyiségének és összetételének változása, illetőleg a hulladéklerakó felszínének konszolidációja jelzi.

A végleges felső záróréteg rendszer legfőbb rendeltetése a csapadékvíz hulladéktestbe való bejutásának megakadályozása, a csurgalékvíz képződésének (és kezelésének), továbbá a környezetbe való potenciális kijutásának megelőzése.

A végleges felső záróréteg rendszer részei:

- kiegyenlítő réteg
 - Funkciója: a hulladéktest felső és oldalirányú kiegyenlítése, módosítása, beleértve az átmeneti felső záróréteg rendszerrel történt lezárás során kialakult süllyedések megszüntetését is, valamint a hulladéktest alkalmassá tétele a következő rétegek elhelyezésére.
 - Anyaga: kis mésztartalmú, homogén, nem kötött, jó gázvezető képességű talaj, kohósalak vagy hulladékégető salakja.
- gázvezető réteg (ha szükséges)
 - Funkciója: a hulladék egyes összetevőinek biológiai bomlása során keletkező hulladéklerakó-gáz gyűjtőrendszerbe történő elvezetése.
 - Anyaga: kis mésztartalmú, egyenletes szemcseeloszlású, jó gázvezető-képességű anyag, amely az adott esésviszonyok mellett kellő állékonyságú.
- szigetelőréteg
 - Funkciója: a víz hulladéktestbe való bejutásának megakadályozása (hidraulikus gát). A réteg többféle (természetes és mesterségesen előállított) anyag egymás fölé rétegezésével készíthető. Az alkalmazott megoldásnak egyenértékűnek kell lennie az előírt 2 x 25 cm vastagságú, adott szivárgási tényezőjű (B1b és B3 kategóriájú lerakóknál $k < 5 \times 10^{-9}$ m/s, C kategóriájú lerakóknál pedig $k < 10^{-9}$ m/s) megoldással. Az egyenértékűség feltétele a hidraulikai egyenértékűség.
- szivárgó- és szűrőréteg
 - Funkciója: a fedőrétegen esetleg átszivárgó víz szigetelőréteg fölötti tartózkodási idejének csökkentése, illetve a zárórétegből való mielőbbi hatékony elvezetése.
 - Anyaga: mosott kavics, a rézsűkön osztályozatlan homokos kavics vagy kőzúzalék, geodrén, geokompozit, illetőleg geotextília, amely csak a szűrőréteg anyaga lehet.
- fedőréteg

- Funkciója: a csurgalékvíz minimalizálása, az alatta lévő rétegek védelme, a növényzet telepítéséhez szükséges, megfelelő környezet biztosítása. A réteg többféle anyag egymás fölé rétegezésével készíthető. A szivárgó- és szűrőréteggel érintkező (20–30 cm vastagságú) gyökérező réteg erősen kötött vagy erősen kötörmelékes tömör anyag, célszerűen osztályozott építési-bontási hulladék. Ezt követi az (50–70 cm vastagságú) altalaj réteg, amely készülhet kis humusztartalmú talajból vagy stabilizált biohulladékból. A fedőréteg legfelső része a (mintegy 30 cm vastagságú) humuszréteg, amely a növények táplálását szolgálja, és talajból vagy komposztból készülhet. A természetes anyagú szigetelőrétet felett a szivárgó-szűrő réteg és a fedőréteg összvastagsága legalább 1,5 m legyen.
- vegetációs réteg
 - Funkciója: a víznek az alsóbb rétegekbe való bejutásának akadályozása, illetőleg az erózióval szembeni védelem.
 - Anyaga: nem mélygyökérezetű, kis tápanyagigényű, szárazság- és forróságtűrő növények, amelyek megfelelnek az ökológiai környezetnek is.



10. ábra. Rendezett lerakó záró rétegeinek kialakítása: 1: telepített növényzet; 2: humusz; 3: altalaj; 4: vízvezetés; 5: záró szigetelés; 6: gáztalanító-réteg; 7: gázvezető cső; 8: hulladék

A HULLADÉKLERAKÓ VÉDELME

Biztosítani kell a hulladéklerakóra történő **szabad bejutás kizárását**. A kapukat munkaidőn túl zárva kell tartani. Biztosítani kell, hogy ne történjék illegális lerakás a hulladéklerakó területén.

A hulladéklerakó területét **be kell keríteni**. A kerítés mentén olyan véderdőt szükséges létesíteni, amely – különösen települési hulladéklerakó esetében – megakadályozza a hulladéknak széllel való elhordását. A véderdő kialakításakor gondoskodni kell arról, hogy a telepített lombos fák és bokrok elegendően magas, sűrű struktúrájú, zöld sávot alkossanak. A kerítésnek, véderdőnek, mobil építményeknek (védőháló) biztosítaniuk kell a hulladék – lerakó területéről – széllel történő elhordásának megakadályozását.

A hulladéklerakót kerítéssel körül kell keríteni és a nap 24 órájában őrizni kell, hogy a hulladéklerakóra való illetéktelen bejutást megakadályozzák. Az ellenőrzési rendszer és az egyes létesítmények megközelítési rendszere tartalmazzon olyan intézkedési programot, amely jelzi, és távol tartja az illegális hulladéklerakást, a hulladéklerakó építményeitől.

Az őrzés – védelemmel megbízott szolgáltató szervezet felelőssége kiterjed:

- a hulladéklerakó teljes területére és létesítményeire,
- az élet- és vagyonvédelemre,
- rendkívüli esemény esetén annak elhárítása iránti szükséges intézkedésekre (értesítés, riasztás) és védekezésre,
- az őrszolgálat ellenőrzésére.

A hulladéklerakó őrzésére Rendészeti és Őrzés – Védelmi szabályzatot kell készíteni.

HULLADÉKLERAKÓK ÜZEMELTETÉSÉVEL SZEMBEN TÁMASZTOTT EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

- A hulladéklerakó területén ki kell alakítani az ügyvitel és a szociális funkciók ellátására alkalmas infrastruktúrát.
- A hulladéklerakó területén gondoskodni kell elektromos energiaellátásról, a térvilágításról, a vízellátásról, továbbá a kommunális szennyvíz elvezetéséről és kezeléséről.

ILLEGÁLIS HULLADÉK LERAKÓ TELEPEK JELLEMZŐI, KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA

A talajt, vizet és levegőt szennyező források közül az egyik legkomolyabb a hulladékok illegális lerakására vezethető vissza. Az illegálisan lerakott hulladék szennyezője több környezeti elemnek (víz, levegő, talaj), ezáltal nagy népszerűséget érint, és hatása sok esetben időben elhúzódik.

A nem megfelelő szigetelésű, és az illegális lerakók esetében az egyik legfőbb gondot a hulladékhalmozatot átmosó víz és a keletkező gázok jelentik. A csapadék a hulladékból kioldja az ammónium-vegyületeket, nitrátokat, nehézfémeket, zsírsavakat, baktériumokat, melyek így a talajba, onnan pedig a talaj-, majd a rétegvizekbe kerülnek. A hulladékok mikrobiális bomlása során keletkező gázok a talajban a pórusokon keresztül nagy távolságokra jutnak el, kiszorítják a talajból a levegőt, ami károsítja az ott lévő növényzetet, továbbá megváltoztatják a talajnedvesség kémhatását, ami elősegítheti az egyébként kevésbé oldódó anyagok fokozottabb kimosódását. A hulladék egyes alkotórészei beépülnek állati, növényi szervezetekbe és a táplálékláncon keresztül végül az embert is károsítják. Egyes termelési, illetve települési hulladékok fertőző betegségek okozói lehetnek, melyek illegális hulladéklerakóra kerülve fokozott veszélyforrást jelentenek.

KOMPOSZTÁLÁS

Nemzeti Környezetvédelmi Programban és a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. törvényben meghatározott hosszú távú célkitűzések, hogy az EU irányelveknek megfelelően fokozatosan redukálni kell a lerakásra kerülő hulladék biológiailag bontható szervesanyag-tartalmát.

A hulladéklerakóra – a települési szilárd hulladék részeként – kerülő biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséget tömegben mérve az 1995-ben országos szinten képződött – a települési szilárd hulladék részét képező – biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséghez képest

- 2009. július 1. napjáig 50%-ra
- 2016. július 1. napjáig 35%-ra kell csökkenteni

A telepen végzett komposztálás során a lakosság szelektíven gyűjtött szerves hulladékát többnyire az önkormányzat által működtetett, közeli komposztáló telepen komposztálják. Ez a rendszer megfelelő tájékoztatást (pl. hogyan gyűjtsenek szelektíven) és szervezettséget igényel.

1. A komposztálás jellemzői

A komposztálás aerob biokémiai eljárás szilárd és iszapszerű kommunális, illetve bizonyos élelmiszeripari és mezőgazdasági hulladékok feldolgozására. A folyamatban résztvevő mikroorganizmusok a szerves anyagokat biológiai oxidáció útján lebontják. A komposztálás során a szerves anyag lebomlása több lépcsőben megy végbe, az anyagösszetételtől függően eltérő sebességgel.

A komposztálást befolyásoló tényezők:

- hulladék összetétele (toxicitás, lebonthatóság)
- nedvességtartalom (szennyvíziszap adagolással növelhető)
- aerob viszonyok (forgatásos homogenizálás, levegőztetés szükséges)
- C/N arány (városi szemétnél nitrogéntartalmú műtrágya bekeverésével javítható)

- hőmérséklet (a hulladékban előforduló kórokozók elpusztítása csak tartósan magas hőmérsékleten, 55 °C felett valósítható meg)
- szemcseméret (optimális: 25–40 mm)
- pH (a komposztálásban résztvevő mikroorganizmusok pH-tartománya 4–9 közé esik).

A komposztálás megvalósítható komposztálóüzemekben és házilag. Végterméke egy földszerű, kb. 40–50 % nedvességtartalmú anyag, a komposzt.



11. ábra. A komposztálás körfolyamata

2. A komposzt jellemzői:

- magas biológiai értékű (szervesanyag-tartalma miatt humuszképző növényi tápanyag),
- optikailag kifogástalan,
- fertőző csíráktól mentes,
- szagtalan (vagy elfogadható szagú),
- minimális a károsanyag-tartalma.

3. Hulladékok komposztálása

A zöldhulladék összegyűjtése után beszállásra kerül a komposztáló telepre. Az üzemszerű komposztálásnál részfolyamatok a következők:

- nyersanyagok előkészítése,
- érlelés,
- komposzt kikészítés (értékesítés érdekében).

a. Nyersanyag-előkészítés

A nyersanyag-előkészítés rendszerint aprítást, rostálást, esetenként az idegenanyag (pl. fém, üveg, kövek, stb.) kiválasztását foglalja magában. Célszerű, ha a komposzt minél többféle anyagból készül, ezek fizikailag, kémiailag és biológiailag jól kiegészítik egymást és ezzel nő a komposzt felhasználási értéke is. Ezért az elő készítés során elkerülhetetlen a különböző anyagok keverése, homogenizálása.

b. Érlelés

Az érlelés körülményeitől függően az eljárások három alapvető csoportba sorolhatók:

- nyílt rendszerű eljárások,
- részben zárt rendszerű eljárások,
- zárt rendszerű eljárások.

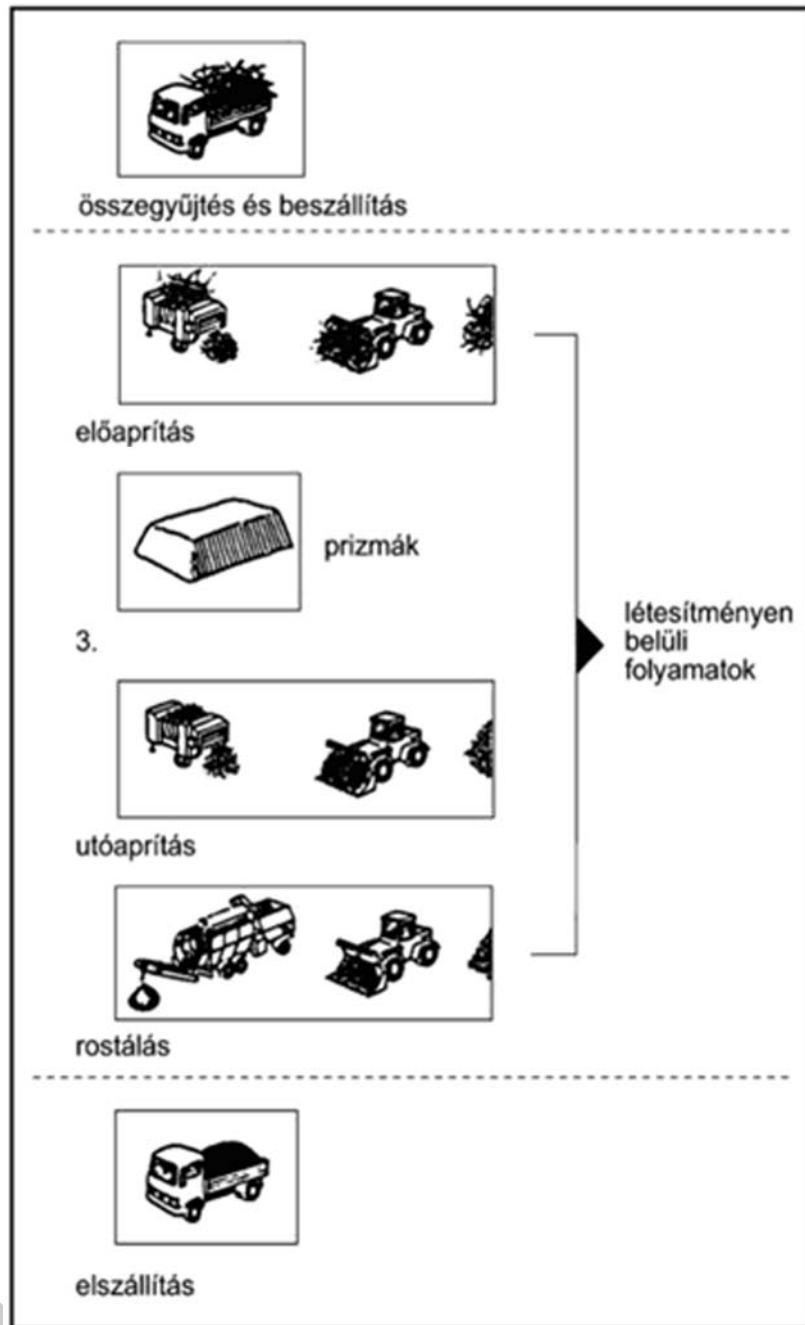
Nyílt rendszerű eljárás

A nyílt rendszerű komposztálásnál a komposztprizmákban előnyben részesítik a statikus érlelési folyamatot, azaz a szerves maradékok természetes folyamatban, energia bevitel nélkül bomlanak el, szemben a nagyobb műszaki ráfordítással járó dinamikus (gépi) komposztálási rendszerekkel. A nyílt rendszerű eljárásoknál az érlelési folyamat teljes egészében szabadtéri prizmákban, halmokban megy végbe. A legegyszerűbb változata az általában növényi eredetű, tág C/N-arányú, nem instabil és nem rothadó nyersanyagokra használt passzív eljárás, mely statikus, passzív levegőztetés mellett, nagyméretű halmokban megy végbe. Az eljárás semmilyen mesterséges beavatkozással nem jár (pl. átforgatás). Időigénye 6 hónap és 3 év közötti, a nyersanyagok, a halom mérete, a hőmérsékleti feltételek és a nedvességtartalom függvényében. Hátránya a lassú folyamat és a nagy helyigény.

A prizmakomposztálási módszernél a nyersanyagokat háromszög vagy trapéz keresztmetszetű prizmákba rakják és rendszeresen mozgatják, átforgatják. Ezzel egyben keverik is az anyagot. A folyamat paramétereit rendszeresen ellenőrzik (forgatásos prizmakomposztálás).

A leggyakrabban alkalmazott módszer a zöld- és biohulladékok feldolgozására, az érlelési időigény 5-6 hónap közötti. Mérsékelt gépesítettség - rendszerint mobil gépek alkalmazásával - és jó folyamatszabályozás jellemzi ezeket a módszereket.

Ritkábban használatosak a mesterséges levegőztetést biztosító prizmakomposztálási módszerek.



12. ábra. A hulladéklerakón belüli folyamatok

Zárt rendszerű eljárás

Zárt rendszerű eljárásoknál a teljes érlelési folyamatot alkalmasan kiképzett, zárt erjesztő reaktorokban végzik. Megjegyzendő, hogy zárt rendszerű technológiával kifejezetten magas költségigénye miatt csak kevés gyakorlati megoldás rendelkezik.

Részben zárt rendszerű eljárás

A részben zárt rendszerű megoldások az előérlelést (kezdeti mezofil fázis) zárt erjesztő reaktorban, míg a hosszabb időtartamú utóérlelést nyílt téren oldják meg. Az előérlelés, azaz a friss komposzt előállítása ezeknél a megoldásoknál néhány nap alatt megtörténik. Az utóérlelést ventilációs levegőztető-rendszerrel valósítják meg. Ezek a megoldások nagy energiaigénnyel járnak és a szennyezett levegőt bioszűrőkön átvezetve kell tisztítani. Ezeknél az üzemeknél az aprítási és rostálási műveleteket rögzített berendezésekben végzik, így az összes anyagot nagy belső szállítási ráfordításokkal kell mozgatni.

A gyakorlatban a nyílt és a részben zárt rendszerek széles körben, a zárt rendszerek – elsősorban a magas beruházási és működtetési költségek miatt – ritkábban alkalmazottak. A részben zárt és zárt rendszereknél alkalmazott érlelő-reaktorok (forgó hengerek, vertikális és horizontális kamrák, alagutak stb.) az anyag keverését, intenzív levegőztetését, nedvességtartalmának és hőmérsékletének szabályozását rendszerint részben vagy teljesen automatizáltan biztosítják. A mozgóreaktorok építési költsége jóval nagyobb mint az egyszerűbb álló rendszerűeké, azonban lényegesen nagyobb teljesítőképességűek.

Az ilyen gépi komposztálási megoldások a műszaki kivitel igényessége és bonyolultsága, az épületigény, valamint az építési és üzemeltetési költségek nagysága miatt rendszerint nagyobb régiók nagykapacitású üzei számára javasolhatók.

A nyílt rendszerű eljárások néhány hátránya – nagy területigény, nagy kézi munkaerő igény, az érlelési folyamat körülményes kézbe tarthatósága – ellenére az egész kis (néhány ezer tonna/év) kapacitásuktól a nagykapacitású (több tízezer tonna/év) létesítményekig – egyaránt jól alkalmazhatók azzal, hogy különös figyelmet kell fordítani az előírt technológia fegyelmezett betartására.

A viszonylag egyszerű, alacsony költségigényű, jól gépesíthető eljárással jó minőségű végtermék állítható elő.

A komposztálást végző mikroorganizmusok (termofil baktériumok, gombák és mezofil baktériumok) a szaporodáshoz és az életműködéshez szükséges energiát a szerves hulladék-anyagok lebontása útján nyerik. Komposztálással csak a mikroorganizmusok számára hozzáférhető és toxikus anyagot nem tartalmazó szerves hulladékok bonthatók, ezért például a kommunális hulladékoknál a hulladékból a műanyagok, üveg kiválasztását meg kell oldani.

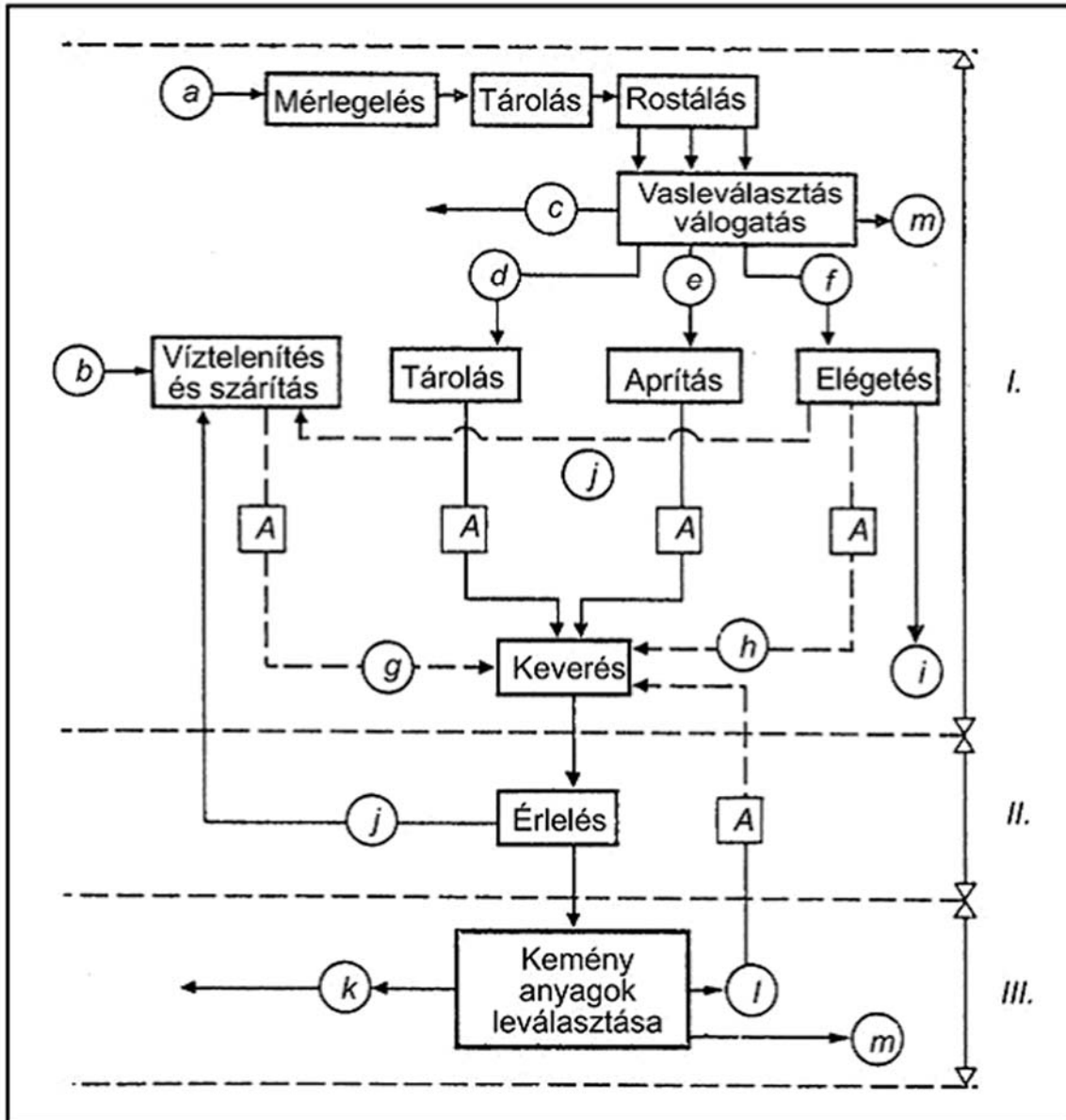
A szervesanyag-lebontó és transzformáló folyamat főbb szakaszai:

- iniciáló kezdeti szakasz (gyors felmelegedés)
- mezofil szakasz lassú felmelegedéssel együtt,
- termofil, lassú lehűléssel,
- utóérlelő, teljes lehűléssel

A komposztálás során a szerves anyag aerob lebomlása több lépcsőben megy végbe, az anyag-összetételtől függően eltérő sebességgel, ezért a kapott termék is különböző állapotú, melyek a következők lehetnek:

- friss (nyers) komposzt,
- érett komposzt,
- komposztföld.

A komposztálási folyamatok technológiailag szabályozhatók.



13. ábra. A komposztálás folyamata

A komposztálást befolyásoló főbb tényezők:

- anyagösszetétel (bonthatóság),
- nedvességtartalom,
- levegőellátottság,
- tápanyag arány,

- az anyag(ok) keveredése,
 - szemcsemérete stb.
- döntő jelentőségű a toxikus hatás ellenőrzése a különböző ipari üzemekből származó iszapok esetében.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Olvassa el a szakmai információtartalmat, készítse lényegre törő vázlatot a tananyagból!

Miután elkészült a vázlattal, az alábbi kérdéseket gondolja át még egyszer!

1. Gondolja végig a hulladéklerakó üzemeltetéséhez kapcsolatos üzemeltetési terv és üzemnapló tartalmi elemeit, majd foglalja össze saját szavaival.
2. A hulladékok alapjellemezése milyen főbb tulajdonságokra terjed ki?
3. Beszélje meg társával, mit tud a lerakásra kerülő hulladék kezeléséről? Hogyan zajlik a hulladék lerakása, tömörítése?
4. Foglalja össze a hulladéklerakók monitoringjának módszereit! (meteorológiai adatok gyűjtésére, csurgalékvíz és csapadékvíz, valamint a hulladéklerakó-gáz kezelésére illetve a hulladéktest mechanikai változásának ellenőrzésére vonatkozó ismeretek)
5. Milyen hatásai lehetnek a hulladéklerakónak a környezetre, illetve milyen eszközök vannak ezeknek a hatásoknak a csökkentésére? Nézzzen utána a fellelhető szakirodalomban illetve elektronikus kiadványokban is!
6. Foglalja össze a hulladéklerakók rekultivációs feladatait, térjen ki részletesebben az átmeneti felső záróréteg rendszer és a végleges felső záróréteg rendszer részeire, funkcióira és anyagaira.
7. Mondja el saját szavaival az illegális hulladéklerakó telepek jellemzőit, káros hatásait a környezetre!
8. A komposztálás folyamata, alkalmazásának előnyei.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Ön egy regionális hulladéklerakó telep vezetőjeként dolgozik. A lerakó a következő EWC szám szerinti nem veszélyes hulladékok átvételére rendelkezik engedéllyel:

1. 17 01 07 beton, téglá, cserép és kerámia frakció vagy azok keveréke, amely különbözik a 17 01 06-tól
2. 17 05 04 föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól
3. 19 08 01 rácsszemét
4. 19 08 05 települési szennyvíz tisztításából származó iszapok
5. 20 02 01 biológiailag lebomló hulladékok
6. 20 02 02 talaj és kövek
7. 20 03 01 egyéb települési hulladék, ideértve a kevert települési hulladékot is
8. 20 03 07 lom hulladék

Beszállítanak hulladékokat az alábbiak szerint:

- 20 03 03 úttisztításból származó hulladék
- 20 03 04 emésztőgödörből származó iszap
- 20 02 01 biológiailag lebomló hulladékok
- 17 01 03 cserép és kerámiák
- 17 05 03* veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek
- 17 05 04 föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól
- 20 02 02 talaj és kövek

A, Határozza meg a hulladéklerakó alkategóriáját a begyűjtésre engedélyezett hulladékok alapján!

B, Határozza meg, hogy mely hulladékokat **nem** veheti át! Döntését indokolja!

2. feladat

Sorolja fel milyen kategóriákba sorolhatók a hulladéklerakók?

3. feladat

Írja le, miket kell tartalmaznia a hulladék átvételekor a nyilvántartásnak!

4. feladat

Ki vagy mi végezhet alapjellemezéshez, megfelelőségi vizsgálathoz szükséges mintavételt?
Milyen gyakran kell megfelelőségi vizsgálatot végezni?

5. feladat

Mik szolgálnak referenciaként a hulladékvizsgálatokhoz és a hulladék mintavételhez?

6. feladat

Milyen gyakran köteles a hulladéklerakó üzemeltetője adatszolgáltatásra?

7. feladat

Sorolja fel milyen eszközökre és gépekre van szükség a hulladéklerakó üzemeltetéséhez!

8. feladat

Mit kell tenni a hulladéklerakón felhalmozódott csapadékvízzel?

9. feladat

Miért fontos a keletkező gáz ellenőrzött gyűjtése illetve elvezetése?

Four horizontal lines for writing the answer to question 9.

10. feladat

Mik az üzemszerű komposztálás részfolyamatai?

Three horizontal lines for writing the answer to question 10.

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A, B3 alkategória

B, 20 03 03 úttisztításból származó hulladék

20 03 04 emésztőgödörökből származó iszap

17 01 03 cserép és kerámiák

17 05 03* veszélyes anyagokat tartalmazó föld és kövek

17 05 04 föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól. A hulladéklerakókban csak olyan hulladék lerakása történhet, amely eleget tesz a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet 2. számú melléklet 2. pontjában felsorolt, az adott hulladéklerakó kategóriára megállapított átvételi követelményeknek.

2. feladat

A kategória: inert hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó

B kategória: nem veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó

C kategória: veszélyes hulladék lerakására szolgáló hulladéklerakó

3. feladat

A hulladék eredete

A termelő, birtokos megnevezése

Beszállítási időpont

Egyéb körülmények

4. feladat

Az alapjellemezéshez, megfelelőségi vizsgálatához szükséges mintavételt és laboratóriumi vizsgálatokat erre akkreditált laboratórium végezheti. A megfelelőségi vizsgálatot évente legalább egyszer el kell végezni.

5. feladat

A hulladék mintavételéhez és a hulladékvizsgálatokhoz a CEN– Európai Szabványügyi Bizottság által kiadott vonatkozó szabványok, illetve a nemzeti szabványok szolgálnak referenciaként.

6. feladat

A hulladéklerakó üzemeltetése és utógondozása alatt végzett ellenőrzésekről, megfigyelésekről, valamint a gyűjtött vizsgálati eredményekről az üzemeltető az engedélyében előírt gyakorisággal, de legalább évenként egyszer köteles összefoglaló jelentést készíteni és legkésőbb a tárgyévet követő év április 30-ig a Felügyelőségnek megküldeni.

7. feladat

kompaktor
homlokrakodó
billenőplatós teherautó
egyéb eszközök: lánctalpas dózer, aggregátos, fűnyíró, sövénynyíró, tartalék szivattyúk, kézi szerszámok.

8. feladat

A csapadékvizet a hulladéklerakótól el kell vezetni, a hulladéklerakó területéről pedig össze kell gyűjteni, és összetétele ismeretében és függvényében kezelni, felhasználni.

9. feladat

Toxikus hatása lehet
kellemetlen szaghatást okoz
a keletkező metán a levegővel keveredve robbanókeveréket alkot
a keletkezett gáz olcsó energiaforrás, ezért gyűjtése célszerű

10. feladat

Nyersanyagok előkészítése
érlelés
komposztkészítés

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Szabó Imre: Hulladékéelhelyezés Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999
- www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=9&hid=161 környezet.ektf.hu/.../Biomonitoring1_biomonitoring_alapfogalmak.ppt (2010.07.20)
- www.kvvm.hu/index.php?pid=10&sid=53&hid=1517 (2010.07.25)
- edktvf.zoldhatosag.hu/tartalom/nyomt/favi/eng_ej_utm_070619.pdf (2010.07.25)
- www.hegyeskft.hu/idopontok.html (2010.07.21)
- net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0600020.KVV (2010.07.20)
- www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/tervezes_seged/ts_4fej.htm (2010.07.25)
- www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/tervezes_seged/ts_6fej.htm (2010.07.25)
- www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/tervezes_seged/ts_7fej.htm (2010.07.25)
- www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/tervezes_seged/ts_8fej.htm (2010.07.25)
- www.orszagoszoldhatosag.gov.hu/index.php?akt_menu=171 (2010.07.23)
- enfo.hu/mokka/db2/glossary.php?lang=en&show_hun=on&show_en=on&search_type=term&pattern=waste (2010.07.25)
- www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=70/9_eloadas.ppt (2010.07.26)
- www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=70/4_eloadas.ppt (2010.07.26)
- www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=70/2_eloadas.ppt (2010.07.26)
- www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=70/7_eloadas.ppt (2010.07.26)
- www.agr.unideb.hu/ktvbsc/dl2.php?dl=70/10_eloadas.ppt (2010.07.26)
- www.betoncenter.hu/hulladek/rendeletek/20_2006.pdf (2010.07.22)
- www.sze.hu/~buruzs/Hulladekgazdalkodas/4_Termikus_bio_epitesi.pdf (2010.07.27)

AJÁNLOTT IRODALOM

30/1996.(XII.6.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről

90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről

164/2003.(X.18.) Korm. rendelet a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről

Szabó Imre: Hulladékelhelyezés Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999

MUNKANYAG

A(z) 1217-06 modul 017-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 850 01 0010 54 02	Hulladékgyártó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
18 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató