

XI. Évfolyam 2. szám – 2016. június

**Pál Angéla**

[palangelaviri@gmail.com](mailto:palangelaviri@gmail.com)

## **A KOMMUNÁLIS HULLADÉKOK KÖRNYEZETI HATÁSAI, A HULLADÉKGAZDÁLKODÁS, MINT ELLENHATÁS**

### *Absztrakt*

*Korunkban a keletkező kommunális hulladékok egyre növekvő mennyisége, összetételének szélesedő skálája, hatásaival komoly veszélyt jelent élő és élettelen környezetünk számára, társadalmunk egészségi állapotára. Megfelelő, környezet- és biztonság tudatos kezelése ezért létszükséglet. A környezetkímélő hulladékgazdálkodás stratégiájával megvalósítható a hulladékanyagok mennyiségének csökkentése, azok újrahasznosítása, energetikai értékesítése, vagy környezetbarát módon történő ártalmatlanítása.*

*In our modern times, nowadays the volume of generated communal waste is higher from day to day, their composition is constantly expanding. Environmental impacts of waste are dangerous for the animate and inanimate nature and for the health of human society. Environmentally responsible and safe waste handling is a requirement for the life. With the strategy of environmental waste management program is possible to reduce the amount of waste, to utilize in its material, to regain its energy, or it is possible to disposal the waste with environmental friendly methods.*

**Kulcsszavak:** *kommunális hulladék, biztonságos hulladékkezelés, környezetkímélő hulladékgazdálkodás, stratégia, újrahasznosítás, újrahasználat, ártalmatlanítás ~ communal waste, safe waste management, environmental friendly waste management, strategy, recycling, disposal*

## BEVEZETÉS

A környezeti problémák okai legtöbbször visszavezethetők azokra a téves feltételezésekre, miszerint a természet kiapadhatatlan energiaforrásokkal rendelkezik, a gazdasági növekedés folyamatosan kikényszeríthető, a technikai fejlődés végtelen lehetőségekkel bír, és képes válságok kezelésére.

Azonban minél sürgetőbbé válik természeti értékeink, erőforrásaink megóvása, annál nyilvánvalóbbá lesz, hogy környezetünkhöz való viszonyunkat, gazdasági céljainkat át kell értékelnünk. A korlátlan növekedés és fogyasztás célja helyett, a természeti környezettel összhangban, a fenntartható fejlődésre kell törekedni.

Ez nem jelenti a szükségletek korlátozott kielégítését, csupán azt, hogy a megelégedést kevesebb energia és anyag felhasználásával, valamint a szennyezés minimalizálásával próbáljuk meg elérni [1].

A jövőben nagyobb hangsúlyt kell tehát fektetni környezetünk védelmére, a környezet és biztonság tudatos hulladékgazdálkodásra, a káros anyagok kibocsátásának mennyiségére, ezáltal a globális felmelegedés csökkentéséhez is hozzájárulunk [2]. A globális felmelegedés káros hatásai – melyek Földünk minden pontján érzékelhetőek – egyre nagyobb intenzitással jelentkeznek, az általuk okozott károk mértéke folyamatosan növekszik [3]. Előbbiek miatt rendkívül fontosnak tartom cikkemben bemutatni a hulladékok környezeti hatásait, fel kívánom hívni a figyelmet a környezetbarát hulladékgazdálkodás előnyeire.

## A HULLADÉK FOGALMA

A természeti folyamatokban a hulladék fogalma ismeretlen, azt az emberi tevékenység hozta létre. A természetben nincsen felesleges anyag, káros hulladék, mert amit létrehozott, azt képes elbontani, illetve visszajuttatni saját körforgásába.

„Általános értelemben hulladéknak tekintendő az ember mindennapi élete, munkája, gazdasági tevékenysége során keletkező, a keletkezés helyén feleslegessé váló, ott közvetlenül fel nem használható, különböző minőségű és halmazállapotú anyag, anyag-együttes, termék, maradvány, tárgy, leválasztott szennyező anyag, szennyezett kitermelt föld, amelyet birtokosuk sem felhasználni sem értékesíteni nem tud, és amelynek kezeléséről külön kell gondoskodni” [4].

A hulladék fogalmának igen célratoró meghatározása olvasható a Magyarországon jelenleg hatályos, 2012 évi CLXXXV. törvényben a hulladékokról: Első fejezet 2. pont Értelmező rendelkezések: „23. hulladék: bármely anyag vagy tárgy, amelytől birtokosa megválna, megválni szándékozik vagy megválni köteles” [5].

## A HULLADÉKOK CSOPORTOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

A hulladékok csoportosításának egységesítésére számos törekvés található, ezek megnyilvánulási formája az ún. hulladék-katalógus. (Ilyen nemzetközileg alkalmazott például az OECD, EU katalógus, vagy a német Abfallkatalog) A hulladék-katalógusok többségénél a „párhuzamossági átfedési” elv érvényesül, vagyis egy hulladékfajtát egyidejűleg több csoportosítási szempont tesz azonosíthatóvá [13]. Ezek többségében a következők:

- hulladék azonosító kód (egységes informatikai feldolgozás miatt),
- hulladék eredet (kibocsátó „forrás”) meghatározása,
- anyagi tulajdonságok,
- kezelhetőség.

E csoportokon belül a hulladékok környezetre és az emberi egészségre gyakorolt hatása szerint megkülönböztetünk [6]:

- *veszélyes,*
- *nem veszélyes* hulladékokat.

Veszélyes hulladéknak tekintjük azt az anyagot (anyagmaradványt) amely:

- önmaga vagy bármelyik bomlásterméke,
- közvetlenül vagy közvetve,
- azonnal vagy késleltetetten az emberi életre, egészségre illetve az élővilágra, környezetre károsító hatást fejthet ki.

A veszélyesség jellege szerint a hulladékfajták a következő hatásokat válthatják ki:

- mérgezés (toxikus hatás),
- fertőzés,
- tűz-és robbanás okozta hatások,
- mutagenitás (karcinogén hatás),
- korrozivitás,
- ionizáló hatás.

A 2012 évi CLXXXV. törvény a hulladékról kimondja, hogy veszélyes hulladéknak számít mindazon anyag, amely rendelkezik ugyanezen törvény 1. számú mellékletében felsorolt tulajdonságok valamelyikével. Veszélyes hulladék származhat kommunális és termelés

## **A HULLADÉK-KELETKEZÉS NÖVEKEDÉSÉNEK LEHETSÉGES OKAI [7]**

A hulladékok keletkezésének lehetséges okait több szempontból is lehet vizsgálni, véleményem szerint a következő tényezők nagymértékben befolyásolják, a keletkező hulladékmennyiségeket:

- Profitorientált korunkban nagyobb az előállított termékmennyiség, ezért több melléktermék, selejt, hulladék keletkezik.
- A fogyasztói társadalom szükséglete a folyamatos vásárlás, ezért több maradék, szemét, csomagolóanyag kerül a hulladéktárolókba.
- A folyamatos gazdasági növekedési kényszer miatt egyre korszerűsödnek a termelő eszközök, ezért a még el nem használt gépek is a hulladéktemetőbe kerülnek.
- Gyorsan változik a divat a fogyasztásban, ezért a használati tárgyakat elhasználódás előtt selejtezik.

## **A HULLADÉKOK OKOZTA KÖRNYEZETI HATÁSOK**

A természetbe került hulladékok hatása hosszú időn keresztül nem haladta meg a környezet tűrőképességét, mivel a korabeli hulladékok összetétele hasonló volt a természetes körfolyamatokban meglévő anyagokéhoz, mennyiségük is a feldolgozható tömeg határán belül mozgott, ilyen formán különösebb zavart nem okoztak.

Korunkra, azonban az emberi tevékenységből keletkező hulladékok mennyiségében és összetételében is jelentősen megváltoztak. A környezetbarát alapanyagokat felváltották az idegen, szintetikus anyagok, melyek könnyebb, olcsóbb előállíthatóságuk miatt vonzóak az profitéhes világ számára.

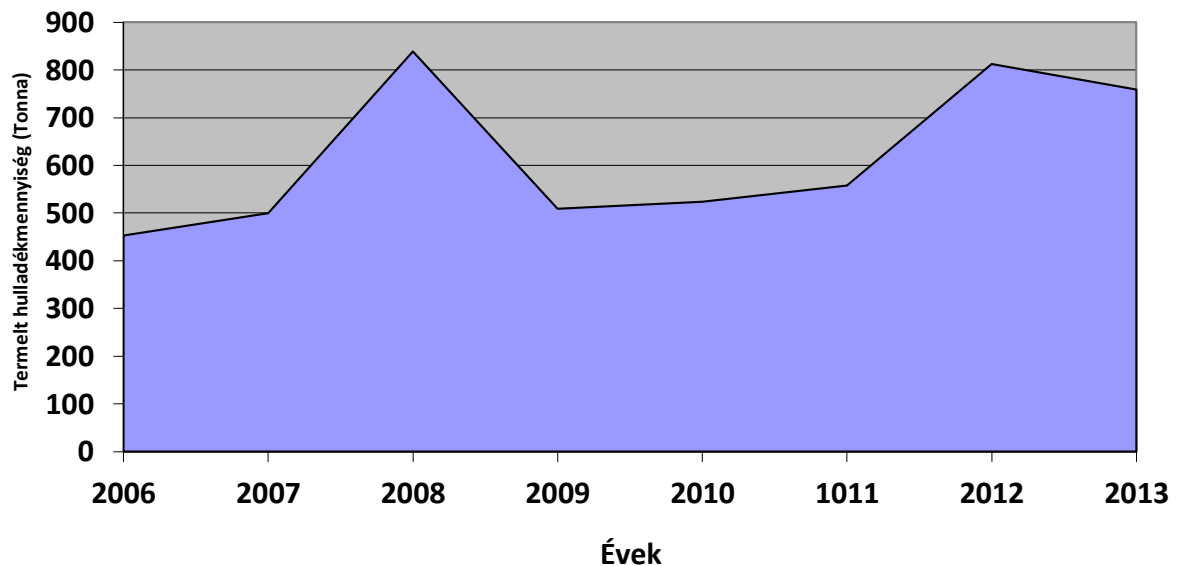
Hosszú, esetenként több száz évet igénybe vevő bomlási idejük miatt azonban előrevetíthető szeméthegekben való felhalmozódásuk, szennyező hatásuk.

A következő táblázat mindennapi életünk során elhasznált, majd a szemétbe került anyagok bomlási idejét mutatja be.

Hulladékanyag:	Bomlási idő a talajban:	Bomlási idő tengervízben:
Rágógumi	5 év	5 év
Alumínium	10-100 év	500 év
Polisztirol	$\geq 1000$ év	100 – 1000 év
Telefon kártya	$\geq 100$ év	1000 év
Cigaretta vég	1-2 év	2 – 5 év
Alma héj	3 hónap	3 – 6 hónap
Gyufa	6 hónap	6 hónap
Újságpapír	6 hónap – 10 év	2 hónap
Üveg	$\geq 400$ év	1000 év
Műanyag táska	100 – 1000 év	1000 év
Eldobható pelenka	$\geq 400$ év	200

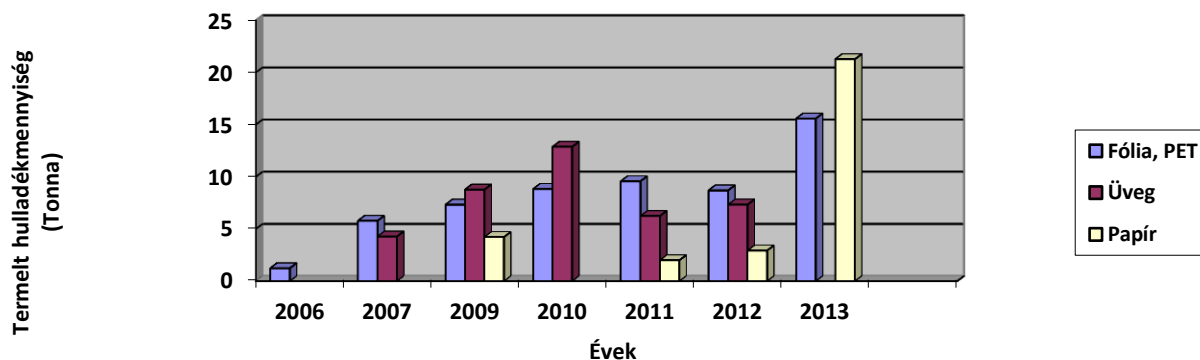
**1. táblázat:** A kommunális hulladék anyagok lebomlási ideje földben és tengervízben, (Forrás: szerző összeállítása [8] adatai alapján)

A következő ábrán a kevert kommunális hulladék mennyiségnek alakulása figyelhető meg, egy vizsgált településen, a szlovákiai Bátorkeszin 2006-tól, 2013-ig.



**1. ábra:** A kevert kommunális hulladék mennyisége Bátorkeszin 2006-tól, 2013-ig, (Forrás: Szerző összeállítása [10] adatai alapján)

A következő ábrán az előbbieken is vizsgált településen keletkezett fólia, üveg és papír hulladékok mennyiségének alakulása látható 2006-tól 2013-ig.



**2. ábra:** A vizsgált településen keletkező fólia, üveg és papír hulladék mennyiségének változása 2006-tól 2013-ig, (Forrás: Szerző összeállítása [10] adatai alapján)

A hulladékok egy része műszaki, vagy gazdasági okok miatt, illetve emberi mulasztásból eredően a környezetbe, illetve védett környezeti közegbe kerül, ott kifejtve káros hatásait.

A legtöbb szennyezési problémát:

- a rendezetlen elhelyezés (pl. „a hagyományos” szeméttelpek),
- helytelenül megválasztott hulladékkezelés,
- vagy a gondatlan fogyasztói magatartás okozza.

A szennyezés kiterjed a környezeti elemekre, ezáltal nagy népességet érint, és a hatása sok esetben, időben elhúzódó. A hulladékok egyes alkotórészei beépülnek a növényi, állati szervezetekbe, és a táplálkozási láncban keresztül is károsítják az élőlényeket, a környezetre káros, mérgező hatású anyagok bioakkumulációja és toxicitása révén. A települési és egyes termelési hulladékok fertőző mikroorganizmusai különböző fertőző betegségek okozói lehetnek. A hatékony megelőzési intézkedések kidolgozásának és a környezeti károk csökkentésének érdekében fontosnak tartom a következő környezeti elemekre gyakorolt hatások vizsgálatát:

- Talaj,
- Víz,
- Levegő,
- Élővilág,
- Táj,
- Mesterséges környezet.

### **A talaj, talajvíz, (felszín alatti vizek) és felszíni vizek szennyeződése**

A hulladékoknak leggyakrabban szükségszerű természetes befogadója a talaj. A nem megfelelően kezelt hulladékokat, azok bomlástermékeit a csapadékvíz bemossa a talajba, így az elszennyeződik, majd a szennyező anyagok a csurgalékvízzel bekerülnek a talajvízbe, ahol vízbázisokat veszélyeztetnek.

A kommunális hulladékok anyagi összetétele széles, teljesen nem behatárolható skálán mozog, komponensei önmagukban és egymással új vegyületeket képezve is károsító hatást fejtenek ki a talajok természetes tulajdonságaira, termőképességére, élő flórájuk, faunájuk életfolyamataira. A megfelelő védőrendszer nélkül tárolt háztartási hulladékból tisztítószerek, rovarirtó szerek, gyógyszerek, nehézfémek és egyéb fertőzést okozó anyagmaradványok vegyületei oldódnak ki, és jutnak a termőtalajba, talajvízbe, majd a terményeken keresztül a fogyasztók szervezetébe.

A felszíni vizek közvetett és közvetlen szennyeződését eredményezi a nem megfelelően kezelt kommunális és ipari szennyvizek bevezetése, melyek szintén tartalmazhatnak mérgező anyagokat, detergenset, nehézfémeket, kórokozó mikroorganizmusokat. Esetenként a káresemények, veszélyes anyag balesetek során szennyezett felszíni természetes víztömegek és csapadékvizek is szennyezhetik vízbázisainkat [9].

### **A levegő szennyeződése**

A szervesanyag-tartalmú hulladék bomlása során jellegzetes bűzös gázok keletkeznek (ammónia, hidrogén-szulfid stb.), a kezelés nélküli hulladékhalmok finom porát, illetve nagyobb darabjait a szél, vagy kisebb légmozgás is a levegőbe emeli. Jelentős a hulladéklerakók üvegházhatást növelő metán- és szén-dioxid kibocsátása. A hulladéklerakókon öngyulladás miatt vagy a hulladékok nyílt téri – tiltott - égetésekor keletkező égéstermékek (füstgáz, korom, pernye) közvetlenül szennyezik a levegőt [11].

A növények égése során nagy mennyiségű szén-dioxid keletkezik, amely gyorsítja a globális felmelegedést. Égéstermék a szén-monoxid is, amely a vörös vértetek oxigén szállítását akadályozza. Amennyiben az égés zöld területekre is áttér, további mérgező gázok kerülnek a levegőbe. A tűz által gerjesztett gázcsere következtében az égéstermékek belekerülnek a magasabb légmozgásokba, amelyek a tűztől akár 10-20 km távolságra is elszállítják az égéstermékeket, ahol kihullva kifejtik szennyező hatásukat. A kommunális hulladékokban nemcsak szerves anyagok égnak, hanem különféle műanyag származékok, gumitermékek is. Az égés során ezeknél a tüzeknél is keletkezik szén-monoxid és szén-dioxid, viszont a műanyag és gumitermékek tüzeinél nagymennyiségű toxikus gáz és korom is képződik. Jelentős a hulladéklerakók üvegházhatást növelő metán- és szén-dioxid-kibocsátása [12].

### **Az élővilág károsodása**

A települési hulladékok kórokozó mikroorganizmusai különböző fertőző betegségek előidézői lehetnek (vírusok, baktériumok, féregpeték stb.). Megfelelő körülmények között a kórokozók a hulladékban hosszabb ideig életképesek maradnak, onnan a talajba, a vízbe kerülhetnek és közvetlen érintkezés útján is fertőzést okozhatnak.

A nem megfelelően végzett települési hulladékkezelés következtében a rovarok (legyek) és rágcsálók (patkány, egér) nagymértékben elszaporodhatnak, melyek közvetítői egyes fertőző betegségek terjedésének. Károsításuk mezőgazdasági termények fogyasztásában, minőségük rontásában is megjelenik.

A növényzet károsodása a hulladékokból származó természetidegen vegyületek, nehézfémek, növényvédő szerek, herbicidok, egyéb mérgező anyagok talajból, talajvízből való felvétele után, életfolyamataik romlásában, vagy azok megszűnésében nyilvánul meg.

### **A táj, az épített környezet károsodása**

A nem megfelelő hulladékkezelés, a rendezetlen, szétszórt hulladék látványa tönkreteszi a táj eredeti szépségét, amellyel csökkenti a pihenés, rekreáció lehetőségét. A hulladékok korrozív, maró hatású összetevői lebontják az épített környezeti elemek alapanyagát [13].

## HULLADÉKGAZDÁLKODÁS A KÖRNYEZETVÉDELEMÉRT

A hulladékgazdálkodás a környezetvédelem fontos szakterülete. Kulcsszerepe van a környezeti elemek (víz, föld, levegő, élővilág, táj, épített környezet) minőségének megőrzésében, és a természeti erőforrások védelmében.

A hulladékgazdálkodás lényege a hulladékokkal való zárt körforgalmú anyaggazdálkodás, vagyis a hulladékok összetevőinek a termelési-fogyasztási folyamatba való visszaforgatása. Ezzel biztosítva a természeti erőforrások kímélését, és az ártalmatlanítandó hulladék mennyiségének csökkentését, a termelési-fogyasztási folyamatok korlátozása nélkül.

### A hulladékgazdálkodás stratégiai elemei [13]

A környezetkímélő hulladékgazdálkodás az alábbi, egymásra épülő stratégiai elemekből áll:

1. A hulladékkeletkezés megelőzése, illetve a keletkező hulladékok mennyiségének és veszélyességének csökkentése:
  - az anyag- és energiatakarékos, hulladékszegény technológiák alkalmazásával,
  - az anyagnak, illetve a hulladéknak a termelési-fogyasztási körfolyamatban tartásával,
  - a legkisebb tömegű és veszélyességű hulladékot eredményező termékek előállításával,
  - a hulladékként kockázatot jelentő anyagok kiváltásával,
2. A keletkező hulladékok másodnyersanyagként vagy energiahordozóként történő hasznosítása:
  - Az a tevékenység, amelynek során az eredeti rendeltetésük szerint tovább nem használható anyagokat, termékeket közvetlenül – átalakítás nélkül-, vagy közvetve – átalakítást követően-, a termelési vagy szolgáltatási folyamatba visszavezetik
  - Hasznosítást követően a hulladék másodnyersanyagként, energiahordozóként, vagy mint félkész-, illetve késztermék kerül vissza a gazdasági folyamatba, fontos, hogy a hulladék hasznosítható anyag-, illetve energiatartalma minél nagyobb hatásfokkal, a lehető legegyszerűbb módszerekkel és elviselhető anyagi ráfordításokkal legyen kinyerhető.
3. A nem hasznosítható hulladékok környezetvédelmi követelményeket kielégítő ártalmatlanítása:
  - A hulladékártalmatlanítás a hulladék anyagi minőségének megváltoztatása – különböző kémiai, termikus és biológiai kezelési eljárások segítségével, ezek rendszerint valamilyen hasznosítási elemet is tartalmaznak, pl. hőhasznosítás hulladékégetésnél -, illetve a hulladéknak a környezettől való elszigetelése, mely megakadályozza a környezetszennyezést.
  - Ártalmatlanításra csak az a hulladék kerülhet, amelynek anyagában történő hasznosítására, energiaforrásként történő felhasználására a műszaki vagy gazdasági lehetőségek nem adottak, vagy a hasznosítás költségei az ártalmatlanítás finanszírozásához képest aránytalanul magasak.
  - A hulladéklerakás az anyagi minőség megváltoztatásával nem járó, a környezet elemeitől való elszigetelésen alapuló ártalmatlanítási eljárás. Célja a hulladék és a környezet kölcsönhatásának megakadályozása, amely a talajban vagy a talaj felszíne felett rendezett lerakás formájában valósítható meg.

## **A KOMMUNÁLIS HULLADÉKKEZELÉS KÖRNYEZETI HATÁSAI**

Kommunális hulladékok alatt a lakosság körében keletkező vegyes összetételű hulladékokat értjük, ezek kezelésével kapcsolatos tevékenységek a következők:

- Gyűjtés,
- Szállítás,
- Tárolás,
- Előkezelés,
- Hasznosítás,
- Ártalmatlanítás,

### **A hulladékok gyűjtése és szállítása**

A hulladékkezelés technológiai folyamatának első fázisa a hulladéknak a keletkezés üteméhez igazodó, szervezett, környezetkímélő összegyűjtése, és készletezése az elszállításig. Két formája használatos:

- Együtemű hulladékgyűjtés:

A hulladék átrakás nélküli mozgatása ugyanazzal a szállító célgéppel, a gyűjtőponttól a hasznosítást vagy ártalmatlanítást végző létesítményig.

- Kétütemű hulladékgyűjtés:

A hulladék mozgatása a hasznosítást, vagy ártalmatlanítást végző létesítményig, átrakódó állomáson való átrakás (esetleg előkezelés) beiktatásával. A szállítási távolságok jelentős növekedése miatt regionális rendszerek kiépítése alakult ki. A kétütemű szállítást leginkább körzeti, regionális kezelőtelepekhez kapcsoltan alkalmazzák a teljesítmények fokozása és a költségek csökkentése érdekében.

Környezeti hatásai:

Pozitív hatásként könyvelhető el, hogy a kommunális hulladékok gyűjtőpontokon való elhelyezése csökkenti azok kioldódó vegyületeinek talajt, talajvizet, felszíni vízfolyásokat szennyező hatásait, csökkenti a felszínükről a levegőbe kerülő por légszennyező hatását, valamint védelmet biztosít a hulladékból táplálkozó állatfajok ellen. A hulladékok rendszeres elszállítása biztosítja a lakott területek tisztán tartását.

Negatív környezeti hatású azonban a fosszilis üzemanyagokkal működő, hulladékszállítást végző gépjárművek kén, nitrogén, ólom, stb. tartalmú kipufogógázainak légszennyezése.

### **A hulladékok tárolása**

A hulladéknak termelője, vagy kezelője által, a környezet veszélyeztetését kizáró módon végzett, a hulladékok három évnél rövidebb ideig tartó elhelyezése. A tároló telep nyílt téri és fedett kivitelben egyaránt kialakítható. Szigetelési rendszerének az alábbi elemeket kell tartalmaznia: szilárd térburkolat, csurgalékvíz elvezetésére szolgáló csatornarendszer, műszaki védelem.

Környezeti hatásai:

A szükséges védelmi berendezések alkalmazásával lehetővé teszi a hulladékok ártalmatlanná tételét a környezeti elemekkel szemben.



## **A hulladékok előkezelése**

A hulladék begyűjtését, tárolását, hasznosítását, ártalmatlanítását elősegítő, azok biztonságát növelő, a környezetterhelést csökkentő tevékenység, amely a hulladék fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságainak megváltoztatásával jár.

Eljárásai közé tartoznak: aprítás, tömörítés, rostálás, víztelenítés, méregtelenítés, semlegesítés, fertőtlenítés, komposztálás.

## **A hulladékok hasznosítása**

A hulladékok kezelésének hosszú távú megoldása, melynek során az eredeti rendeltetésük szerint tovább nem használható anyagokat közvetlenül, vagy közvetve a felhasználók igényeinek megfelelő terméké alakítják, és ezzel megszüntetik a hulladék jellegét. A hulladékhasznosítás maradék anyagai további ártalmatlanítást igényelnek. A hulladékanyagok hasznosíthatóak: fűtőanyagként, oldószerek visszanyerésére, olajok újrafinomítása, fémek visszanyerése, papír alapanyagként, térburkolatok alapanyagaként stb.

Környezeti hatásai:

A tevékenység előnyös hatásaként említhető meg, hogy nyersanyagforrásként, csökkenti a kitermelni szükséges alapanyagok mennyiségét, energia megtakarítást jelent, csökkenti az ártalmatlanításra, lerakásra kerülő hulladék mennyiségét.

## **A hulladékok ártalmatlanítása**

A hulladék okozta környezetterhelés csökkentése, a környezetet veszélyeztető, szennyező, károsító hatásának megszüntetése, kizárása – a környezet elemeitől való kizárásával, vagy anyagi minőségének megváltoztatásával. A hulladékok ártalmatlanná tételére, illetve végleges elhelyezésére kidolgozott eljárások, a környezetvédelmi hatóság engedélyéhez kötött tevékenységek:

- Biológiai módszerek,
- Kémiai módszerek,
- Beágyazás,
- Égetés,
- Lerakás.

### *Biológiai hulladékkezelés*

A hulladékok szerves és szervetlen anyagait mikroorganizmusok, illetve azok enzimjei vizes környezetben, aerob és anaerob körülmények közt alakítják át vagy bontják le. Módszerei: komposztálás, biogáz termelés.

Környezeti hatásai:

Csökkenti az ártalmatlanítani, vagy tárolni szükséges hulladék mennyiségét, és visszavezeti a szerves anyagokat a biológiai energia-körforgás rendszerébe.

Negatívumként említhető meg a kénvegyületeknek, mint bűzanyagoknak a megjelenése. A kénvegyületek korrozív hatásai miatt a depónia gáz közvetlen nem hasznosítható, e vegyületek eltávolítása előzetes kémiai eljárást igényel [11].

### *Kémiai hulladékkezelés*

Célja lehet ártalmatlanítás, vagy hasznosítás, de lehet bizonyos veszélyes komponens mennyiségének, koncentrációjának, veszélyességének csökkentése is. Módszerei: csapadékos leválasztás, hidrolízis, redukció, oxidáció, dehalogénezés, elektrokémiai módszerek, sugárkémiai reakciók.

Környezeti hatása:

A kémiai anyagok megjelenése a folyamatokban, a károsító hatások kifejtését meggátoló, különleges környezetvédelmi intézkedéseket, valamint költséges technológiai berendezések alkalmazását igényli.

#### *Beágyazás*

Más néven szilárdítás, vagy solodifikáció. Olyan hulladékkezelési eljárás, melyben a folyadékot, iszapot és más veszélyes hulladékot vázképző anyagokkal összekeverve mechanikailag és kémiailag stabil, szilárd anyagokká alakítjuk, melyben a mérgező hulladékkomponensek kioldódó képessége lényegesen kisebb.

Környezeti hatásai:

A szennyező anyagok halmazállapotának megváltoztatásával, azok kezelhetőségének, elhelyezésének megkönnyebbítése, ezáltal a káros környezeti hatásaik csökkentése.

Negatívuma, hogy a szilárdított káros anyagok környezetben való ártalommentes elhelyezése nem minden esetben megoldható.

#### *Égetés*

Minősülhet ártalmatlanításnak, de hasznosításnak is, lényege a hulladék összetevőinek hőenergia közlésével való megváltoztatása. Az égési folyamat végeredményeként a képződő égéstermékek az eredeti hulladéktól teljesen eltérő tulajdonságúak lesznek, melyek könnyebben kezelhetők.

Környezeti hatásai:

Az égetéssel a hulladékok jelentős térfogatcsökkenését érhetjük el, higiénikus eljárás, a keletkező hőenergia hasznosítható, megfelelő füstgáztisztítással a környezetre kevésbé veszélyes, mint a lerakásos ártalmatlanítás.

Negatív hatásként a korszerűtlen égetőművek jelentős mértékű szennyezőanyag kibocsátása említhető meg. Kén-dioxid, kén-trioxid, szén-monoxid, nitrogén-oxidok, kloridok, fluoridok, nehézfémek, arzén kerülnek a légkörbe. Az égetés termékeit – salak, hamu, pernye, füstgázmosó szennyvíz, mosóvíz tisztítási iszap - is ártalmatlanítani, vagy a környezet elemeitől elszigetelve lerakni szükséges [14].

#### *Lerakás*

A települési szilárd hulladékok ártalmatlanítására a leggyakrabban alkalmazott eljárás a talajon, terepmélyedésekben történő lerakás. Az Európai Unió hulladékgazdálkodási prioritási sorrendjében az utolsó helyen áll. Európában átlagosan 63%-os a lerakás aránya.

A rendezett hulladéklerakónak ki kell zárnia a talaj- és talajvízszennyezést, csak olyan hulladékot szabad elhelyezni a területén, melynek káros hatásai ellen az képes megfelelő védelmet nyújtani. Hosszú távú védelmet kell nyújtania a tárolt anyagok szennyező hatása ellen, lehetővé kell tennie, hogy az elkerülhetetlen bűz, kiporzás és levegőszennyezés, kedvezőtlen esztétikai hatása minimális legyen.

A hulladéklerakót sem használata alatt, sem lezárása után nem szabad ellenőrizetlenül hagyni. Lezárása után meg kell oldani a terület optimális hasznosítását és tájba illesztését.

Környezeti hatásai:

A megfelelően kialakított, szükséges védőrendszerrel ellátott hulladéklerakó telepen a környezeti elemektől elzártan helyezhető el a kommunális hulladék.

Negatív hatása, hogy nagy területet foglal el a természeti környezetből, megváltoztatva a táj eredeti képét, légszennyezést, esetenként talaj- és vízszennyezést, kártevők elszaporodását okozhatja [15].

## ÖSSZEGZÉS

Az emberi tevékenység bármely területén keletkező hulladékok káros környezeti hatásainak felismerése óta a vonatkozó jogi szabályozások folyamatos fejlesztése, nemzetközi összefogás mellett is tapasztalható, hogy a termelői kommunális hulladék komoly problémát jelent globális szinten.

Mennyisége folyamatosan nő, helytelen kezelésének hatásai egyre szélesebb körökben mutatkoznak meg.

Élő és élettelen környezetünket, saját egészségünket a hulladékgazdálkodás eszközrendszerével, stratégiájával védhetjük meg a hulladékok káros hatásai ellen. A hulladékgazdálkodás védő, megelőző tevékenységek összehangolt sorozata. Gyakorlatilag a hulladékok keletkezésének megelőzését, mennyiségének csökkentését, a keletkezett hulladékok elkülönített gyűjtését és hasznosítását, a nem hasznosítható hulladékok környezetszennyezés nélküli átmeneti tárolását és ártalmatlanítását foglalja magában.

### Felhasznált irodalom

- [1] Janklovics Ildikó: A fenntartható fejlődés: a települési szilárd hulladékkezelés az Európai Unióban, Magyarországon és a budapesti Erzsébetvárosban, Budapesti gazdasági Főiskola, Külkereskedelmi, Főiskolai Kar, Nemzetközi Kommunikáció szak.
- [2] Rajmund KUTI - László FÖLDI: Extreme weather phenomena, improvement of preparedness, Hadmérnök on-line, a Nemzeti Közzolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar és a Katonai Műszaki Doktori Iskola on-line tudományos folyóirata, VII. Évfolyam 3. szám, 60-65. o. 2012. szeptember. ISSN 1788 1919. URL cím: [http://hadmernok.hu/2012\\_3\\_kuti\\_foldi.pdf](http://hadmernok.hu/2012_3_kuti_foldi.pdf) (Letöltés ideje: 2016. 01. 21.)
- [3] Rajmund KUTI – László FÖLDI: Extreme weather phenomena 2. The Process of Remediation, Hadmérnök on-line, a Nemzeti Közzolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar és a Katonai Műszaki Doktori Iskola on-line tudományos folyóirata, IX. Évfolyam 2. szám, 250-256. o. 2014. július. ISSN 1788 1919. URL cím: [http://hadmernok.hu/142\\_23\\_foldil\\_kr.pdf](http://hadmernok.hu/142_23_foldil_kr.pdf) (Letöltés ideje: 2016. 01. 21.)
- [4] Dr. Nagy Géza, Kovács Barnabás, Buruzs Adrienn, Dr. Torma András, Vagdalt László, Horváth László: Hulladékgazdálkodás, 1. fejezet - Hulladékok fogalma, fajtái, környezeti hatásai, [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021\\_Hulladekgazdalkodas/ch01.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Hulladekgazdalkodas/ch01.html) (Letöltés ideje: 2016. január 21.)
- [5] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékokról: I. Fejezet, Általános rendelkezések, 2. Értelmező rendelkezések
- [6] Dr. Barótfi István: Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/kornyezettechnika-eloszo/ch06s02.html> (Letöltés ideje: 2016. 01. 21.)
- [7] Dr. Várkonyi Tibor: Hulladék a családi házban <http://www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/oktatas/csaladihaz/kiadvany.htm> (Letöltés ideje: 2016. 01. 21.)
- [8] <http://www.legambienteonline.it> (Letöltés ideje:2016. január 21.)
- [9] Nagy Zsolt – Kuti Rajmund: A tűzoltóhabok környezetre gyakorolt hatásai, Hadmérnök on-line, a Nemzeti Közzolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar és a Katonai Műszaki Doktori Iskola on-line tudományos

- folyóirata, X. Évfolyam 3. szám, 156-164. o. 2015. ISSN 1788 1919. URL cím:  
[http://www.hadmernok.hu/153\\_12\\_nagyzs\\_kr.pdf](http://www.hadmernok.hu/153_12_nagyzs_kr.pdf) (Letöltés ideje: 2016. 01. 21.)
- [10] Ing. Bárczy Tibor: Program Odpadového Hospodárstva Obce Bátorove Kosihy do Roku 2015
- [11] Földi László, Kuti Rajmund: Characteristics of Forest Fires and their Impact on the Environment, ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE 15: (1), ISSN 2498-5392, [http://uni-nke.hu/uploads/media\\_items/aarms-vol-15\\_-issue-1\\_-2016.original.pdf](http://uni-nke.hu/uploads/media_items/aarms-vol-15_-issue-1_-2016.original.pdf) (Letöltés ideje: 2016.04.02.)
- [12] Kuti Rajmund – Zólyomi Géza: Vegyes tüzelésű fűtőberendezések használatának kockázatai, VÉDELEM ONLINE: TŰZ- ÉS KATASZTRÓFAVÉDELMI SZAKKÖNYVTÁR (2016) pp. 1-7. (2016), <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/741-vegyes-tuzelesu-futoberendezesek-hasznalatanak-kockazatai.pdf> (Letöltés ideje: 2016.01.21.)
- [13] Dr. Nagy Géza, Dr. Bulla Miklós, Dr. Hornyák Margit, Vagdalt László (2002): Hulladékgazdálkodás. Széchenyi István Egyetem, Környezetmérnöki Tanszék, egyetemi jegyzet, Győr. <http://www.sze.hu/~nagyg/hulladekgazd.pdf> (Letöltés ideje: 2016.01.21.)
- [14] Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Hulladékgazdálkodási és Környezettechnológiai Főosztály, (2002). A hulladékgazdálkodás általános kérdései, alapelvei. Köztisztasági Egyesülés munkacsoportja, Budapest, 2002. július [http://www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/szakmaifuzet1.htm#1\\_5](http://www.kvvm.hu/szakmai/hulladekgazd/szakmaifuzet1.htm#1_5) (Letöltés ideje: 2016.01.21.)
- [15] Zimler Tamás (szerkesztő) (2003): Hulladékgazdálkodás, Tertia Kiadó, Budapest