

A HULLADÉKLERAKÓK VESZÉLYEZTETŐ POTENCIÁLJÁNAK MEGHATÁROZÁSA

Az itt közzétett anyag a GEOSZABÓ Mérnöki Iroda Bt. (3529 Miskolc, Derkovits Gy. u. 54) Dr. habil. Szabó Imre, Szabó Attila és a TERRAMED Bt. (3200 Gyöngyös, Diósmalom u. 21) Németh Csaba által készített dokumentum szerkesztett változata.

Ahhoz, hogy a lerakó veszélyeztető potenciálját, környezeti kockázatát meg tudjuk határozni minimálisan a következő adatokra van szükség:

1. Az üzemi viszonyokra vonatkozó adatok:
 - az üzemeltetés kezdete,
 - az üzemeltetés vége,
 - a lerakott hulladék fajtája, összetétele,
 - az éves lerakás mennyisége,
 - a lerakó által használt terület,
 - a lerakómedence mélysége (medencés lerakás esetén),
 - a lerakó magassága,
 - a lerakott hulladék átlagos vastagsága,
 - műszaki kiépítettség, gépek,
 - a tömörítés, beépítés módja,
 - rendezettség.

2. A műszaki kialakításra vonatkozó adatok:
 - az aljzatszigetelő rendszer felépítése,
 - lezárás, zárószigetelés kialakítása,
 - ideiglenes, napi takarás,
 - a csapadékvíz elvezetés,
 - a csurgalékvízgyűjtő rendszer kialakítása,
 - a csurgalékvíz kezelése,
 - hulladéklerakó-gáz gyűjtés, hasznosítás.

3. A természeti adottságokra vonatkozó adatok:
 - talajrétegződés, földtani, hidrogeológiai viszonyok,
 - az altalaj vízzárósága, szivárgási tényezője,
 - talajvíz terepszint alatti mélysége,
 - vízbázistól, potenciális vízbázistól, illetve annak kijelölt vagy kijelölés alatt álló védőidomától való távolság, az esetlegesen meglévő hidrogeológiai „A” illetve „B” védőterület távolsága/viszonya a lerakótól/lerakóhoz,
 - legközelebbi felszíni víz távolsága,
 - belvíz-, árvíz-veszélyeztetettség (18/2003. (XII.9.) KvVM-BM egy. rend),
 - a terület szennyeződéserzékenységi kategóriája (219/2004(VII. 21.) Korm. rendelet),
 - természetvédelmi területektől való távolság,
 - lakóterülettől, beépített területtől való távolság.

A felsoroltakon túl, amennyiben a lerakó nem rendelkezik monitoring rendszerrel, talajra és a talajvízre gyakorolt hatást is meg kell vizsgálni, amihez további feltárások telepítése szükséges.

A talajmechanikai feltáró fúrásokkal mindenképpen a talajvíz szintjéig kell lemenni, de legalább a 10-15 méter mélységet el kell érni, a földtani, hidrogeológiai adottságoktól függően. Mintákat kell venni mind a talajból, mind a talajvízből és azokat a hulladéklerakó jellegéből adódó releváns paraméterekre elemezni kell annak eldöntése érdekében, hogy a lerakó okozott-e vagy sem környezetszennyezést.

A lerakó körül, külön előírás hiányában, minimálisan 3 db fúrást kell mélyíteni, és az elhelyezésüknél figyelembe kell venni a talajvíz áramlásának az irányát.

A veszélyeztető potenciál meghatározása

Annak érdekében, hogy a lerakó bezárásáról, annak módjáról, az egyidejűleg bezárandó lerakók közötti sorrendről, prioritásról dönteni lehessen, a paraméterek értékelésénél szükség van azok számszerűsítésére is.

A következőkben két lehetséges megoldást ismertetünk, egy viszonylag egyszerű, az ERM Hungária Kft - Greentech Kft (2003) által kidolgozott pontozásos rendszert, amennyiben kevesebb adat áll rendelkezésre és egy másik Szabó A. által kidolgozott, több paramétert súlyozottan figyelembe vevő kockázatelemzéses módszert (SZABÓ A. 2004, 2005), amennyiben a lerakóról széleskörű információval rendelkezünk.

1. Az ERM Hungária Kft - Greentech Kft által kidolgozott módszer:

A módszer előnye az egyszerűség és az értékelési alapadatok egyszerű hozzáférhetősége, mert az általuk figyelembe vett paraméterek többsége a HU 9911-01. számú Phare projektben található HIR (Linsy) adatbázisból (Royal Haskoning - CANOR, 2003) beszerezhető.

Az általuk kidolgozott értékelési módszer főbb jellemzői a következők **(1. táblázat)**:

- egy adott lerakó környezeti hatását 15 adat felhasználásával határozták meg (ebből 6 adat a lerakó területi adottságaira, 9 adat pedig a lerakó műszaki kialakítására, üzemelési körülményeire vonatkozik),
- az egyes adatok esetében a környezetterhelés figyelembe vételével 3 válaszlehetőséget határoztak meg,
- egy adott lerakó esetében a vizsgált adatra vonatkozó választ jellemzően a HIR adatbázisából határozták meg (ha felülvizsgálati dokumentáció is rendelkezésre áll, értelemszerűen akkor abból is meghatározásra kerülhet a válasz),
- egy adat jellemzéséhez tartozó válaszokhoz 0-3 között pontértéket rendeltek
 - o 0 pont: környezetterhelés nem valószínűsíthető,
 - o 1-3 pont: a környezetterhelés valószínűsíthető mértéke 1 pont esetén kicsi, 2 pont esetén közepes, 3 pont esetén nagy,
- mind a 15 adathoz egy 1-3 közötti súlyszámot is rendeltek, amely súlyszámok az egyes adatoknak a környezetterhelés szempontjából eltérő mértékű jelentőségét fejezik ki.

2. A SZABÓ A. (2004) által kidolgozott egyszerűsített kockázatelemzési módszer:

A SZABÓ A. (2004) által kidolgozott egyszerűsített kockázatelemzési módszer lényegesen több paramétert értékel, ugyanakkor az adatok alapján becsülhető a lerakó környezetre gyakorolt hatása.

Az értékelő folyamat több főmodulból áll, amelyek további almodulokból épülnek fel.

Az értékelő folyamat főmoduljai a következők:

- A lerakó területének értékelése
- Az aljzatszigetelő rendszer hatékonysága
- A csurgakékvízgyűjtő rendszer hatékonysága
- A lerakott hulladék környezeti kockázata
- A monitoring rendszer eredményeinek értékelése
- A hulladéklerakó-gáz veszélyeztető potenciálja

1. táblázat. Az ERM Hungária Kft - Greentech Kft által kidolgozott értékelő rendszer

kérdés száma	1		2**		3		4		5	
kérdés	Hulladékkal fedett terület nagysága	pont	Talajrétegződés, vízáteresztő képesség	pont	Talajvíz terepszint alatti mélysége (m)	pont	Legközelebbi felszíni víz távolsága	pont	Belvíz-, árvíz veszélyes terület	pont
súlytényező		1		3		3		2		2
értékek	<0,5 ha	1	vízzáró	0	10 m	0	>500 m	0	C	0
	0,5-2 ha	2	félíg vízáteresztő	3	3-10 m	3	100-500 m	2	B	2
	>2 ha	3	vízáteresztő	9	0-3 m	9	100 m>	6	A	6
kérdés száma	6		7		8		9		10	
kérdés	Szennyeződéserzékenységi kategória	pont	Üzemelés kezdete	pont	Bezárás időpontja	pont	Lerakott összes hulladék mennyisége	pont	Alsó szigetelés	pont
súlytényező		3		1		1		3		3
értékek	C	0	0-10 év	1	>10 év	0	<10 Em3	3	jogszabály szerint	0
	B	3	10-20év	2	5-10 év	1	10-100 Em3	6	van, de nem kielégítő	3
	A	9	>20 év	3	<5 év + működő	2	>100 Em3	9	nincs	9
kérdés száma	11		12		13		14		15***	
kérdés	Műszaki kiépítettség, gépek	pont	Lerakási technológia	pont	Hulladékérték vastagsága	pont	Egyéb hulladék fogadása	pont	Egyéb megjegyzés	pont
súlytényező		2		1		2		1		3
értékek	szig, csurg, csap, dep	0	völgy+rendezett	0	0-2 m	2	nincs	0	egyik sem	0
	szig, csap	2	domb+rend-tt, v+r-etlen	1	2-5 m	4	inert (ha >20%)	1	1-re van negatív utalás	3
	egyik sem, csak egy	6	terepszint+rendezetlen	3	>5 m	6	szennyvíz/szv. iszap (>10%)	3	1<-re van negatív utalás	9

** jellemző talajtípus 2,5-7,5 m mélységben
 kavics, homok: vízáteresztő
 iszap: félíg vízáteresztő

*** a figyelembe vett adatok
 lakott terület 500 m-en belül
 természetvédelmi terület, vagy egyéb védettség

A módszer alkalmazása elsősorban az inert- és településhulladék-lerakók esetében javasolt.

1. főmodul: A lerakó területének az értékelése

A lerakóból esetlegesen kijutó szennyezés terjedésének elsődleges teherviselője a hulladéklerakó altalaja és a talajvíz. A hulladékból a csugalékvíz kijutása révén a szennyező összetevők a talajvízbe jutnak, a talajvíz áramlásával távolabbi területekre is eljuthatnak.

A lerakó területének értékelési modulját hat alrészre osztottuk, amely alegységek alapos vizsgálatával választ kapunk arra a kérdésre, hogy a lerakótestből esetlegesen kijutó szennyezés esetében mekkora az esélye annak, hogy az a közvetítő közegben (talajvíz) tovaterjedjen.

A főmodulban a lerakó értékelése az alábbi almodulokban történik:

- A lerakó elhelyezkedése
- A lerakó altalaja
- A talajvíz felszín alatti mélysége
- Vízbázisvédelmi szempontok
- A terület szennyeződés-érzékenysége
- Felszíni vizek és vízfolyások távolsága.

A lerakó elhelyezkedésével kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat a **2. - 3. táblázatok** tartalmazzák.

2. táblázat

A hulladéklerakó elhelyezkedése I.		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium
A lerakó elhelyezkedése	Lakott terület	7-10	lakosságot kevésbé érintő terület	lakosságot közvetlenül veszélyeztető terület
	Ipari, mezőgazdasági terület	5-10	létesítményekre, környezetre alacsony kockázat	létesítményekre, környezetre magas kockázat
	Védett terület közelében	7-10	védett terület veszélyeztetettsége alacsony	védett terület veszélyeztetettsége magas
	Egyéb	0-10	környezetre való veszélyesség alacsony	környezetre való veszélyesség magas

Az almodulban adható maximális pontszám: 10 pont

Az almodulhoz tartozó súlyozás értéke: 0,5

3. táblázat

A hulladéklerakó elhelyezkedése II.		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium
A lerakó altalaja	Agyag	0-3	közepes, kövér agyagok nem repedezett, homogén, megfelelő vastagság	sovány agyag, repedezett, kis vastagság
	Iszap	4-6	kis vastagság, iszapra jellemző, de alacsonyabb vízzáróság	nagy vastagság, iszapokhoz képest jó vízzáróság, szennyezőanyag visszatartó képesség
	Homok, homokliszt, kavics	6-10	-	kategóriának megfelelő alacsony szivárgási tényező
A talajvíz felszín alatti mélysége	0-1,5 m között	5-10		talajvízszint 0-0,5 m között található
	1,5-5 m között	3-5		
	5 m alatt	0-2		
Vízbázisvédelmi szempontok	Nem érintett terület	0		
	A lerakó vízbázis területén helyezkedik el, de a vízbázis nem sérülékeny	1-5	A lerakó műszaki védelemmel rendelkezik	A lerakó műszaki védelemmel nem rendelkezik
	A lerakó sérülékeny vízbázis területén található	5-10	A lerakó műszaki védelemmel rendelkezik	A hidrológiai 'A' védőterületen belül található a lerakó
A felszín alatti vizek érzékenysége	Kiemelten érzékeny területen helyezkedik el	8-10	Megfelelő műszaki védelemmel rendelkező lerakók	Műszaki védelemmel nem rendelkező lerakók
	Fokozottan érzékeny területen helyezkedik el	6-8		
	Érzékeny területen helyezkedik el	3-6		
	Kevésbé érzékeny területen helyezkedik el	0-2		
Felszíni vizek, vízfolyások távolsága	< 500 m	6-10		
	500-1500 m	3-6		
	> 1500 m	0-3		
A lerakó környezetében az éves csapadék mennyisége	700 mm alatt	0		
	700-2000 mm	3		
	2000 mm felett	5		

Az almodulban adható maximális pontszám: 55 pont

Az almodulhoz tartozó súlyozás értéke: 1,0

2. főmodul: Az aljzatszigetelő rendszer értékelése

A műszaki védelem megléte jelentősen lecsökkenti a lerakótestből a szennyezés kijutásának a kockázatát. A műszaki védelem nem jelent garanciát arra, hogy a hulladéklerakóból nem jut ki szennyeződés. A műszaki védelmi rendszer vizsgálatánál figyelembe kell venni a műszaki védelem elemeit, az egyes elemek beépítéskori minőségellenőrzési dokumentumait. Vizsgálni, és a vizsgálatok

alapján értékelni kell, hogy nem következett-e be a hulladéklerakó üzemelése során olyan káresemény, amely a műszaki védelemben valamilyen kedvezőtlen, a védelmi feladat ellátásában visszafordíthatatlan változást okozott.

A 2. főmodulban a lerakó értékelése az alábbi almodulokban történik:

- Az aljzatszigetelő rendszer megléte, felépítése, természetes anyagú-, mesterséges anyagú-, kombinált szigetelő rendszer
- Az aljzatszigetelő meghibásodását észlelő rendszer

A lerakó aljzatszigetelő-rendszerével kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat a **4. táblázat** tartalmazza.

4. táblázat

Az aljzatszigetelő rendszer értékelése		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium	
I. A hulladéklerakó épített szigeteléssel nem rendelkezik	<i>A lerakó altalaja</i>	Vízzáró, műszaki védelmet ellát	3-5	minimálisan 1 m vastagságú $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s szivárgási tényezővel rendelkező homogén agyagréteg, maximális talajvízszint legfeljebb 1,5-2,0 m [Szabó 1999.]	minimálisan 1 m vastagságú $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s szivárgási tényezővel rendelkező homogén agyagréteg, maximális talajvízszint $< 1,0$ m
		Vízzáró, műszaki védelmet részben ellát	6-8	homogén, vízzáró ($k < 1 \times 10^{-9}$ m/s) agyagréteg, melynek vastagsága < 1 m	
		Nem vízzáró	10	Vízáteresztő altalaj	
II. A hulladéklerakó épített szigeteléssel	<i>Az épített szigetelés</i>	Kombinált	0-1	Az épített szigetelőrendszer megfelel a 20/2006(IV.5.) KvVM rendelet előírásainak, az építés során a megfelelő minőség folyamatosan, szakszerűen ellenőrzött	
		Csak természetes anyagú	2-4	min. 1m vastagságú, vízzáró ($k < 1 \times 10^{-9}$ m/s) épített agyagréteg, vagy ezzel egyenértékű rétegek, mely az építés során folyamatosan ellenőrzött	
		Csak mesterséges anyagú	4		
		Szenzorrendszerrel nem rendelkezik	0		
		Szenzorrendszerrel rendelkezik	-1	a szenzorrendszer bizonyíthatóan működik	

Az almodulban adható maximális pontszám: 10 pont

Az almodulhoz tartozó súlyozás értéke: 3,0

3. főmodul: A csurgalékvízgyűjtő rendszer értékelése

A lerakó csurgalékvízgyűjtő rendszerével kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat az **5. táblázat** tartalmazza.

5. táblázat

A csurgalékvízgyűjtő rendszer értékelése		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium
A hulladéklerakó csurgalékvízgyűjtő rendszerrel nem rendelkezik		10		
A csurgalékvízgyűjtő medence szigetelése	Kombinált	0-2		
	Csak természetes anyagú	3-5		
	Csak mesterséges anyagú	5-6		
A csurgalékvízgyűjtő medence szenzorrendszerrel rendelkezik	Igen	-1		
	Nem	0		
A csurgalékvíz kezelésének módja	Gyűjtés-elszállítás	0	A teljes keletkező csurgalékvíz-mennyiség elszállításra kerül	
	Gyűjtésvisszaforogatás	3-4		
	Gyűjtés-kezelés	0-2	A csurgalékvíz kezelése során a kijutó kezelt víz a környezetet egyáltalán nem veszélyezteti	
	Nincs	6		

Az almodulban adható maximális pontszám: 16 pont

Az almodulhoz tartozó súlyozás értéke: 0,75

4. főmodul: A lerakott hulladék értékelése

A 4. főmodulban a lerakó értékelése az alábbi részterületeken történik:

- A hulladék összetétele
- A hulladéklerakás módja
- A lerakott hulladék mennyisége
- A lerakott hulladék vastagsága
- A hulladéklerakás kezdete, a lerakó kora

A lerakott hulladékkal kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat a **6. táblázat** tartalmazza.

6. táblázat

A lerakott hulladék értékelése		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium
A hulladék összetétele	Nem ismert	10	A hulladék összetétele nem ismert, az összetételt nem vizsgálták	
	Nem veszélyes hulladék	6	A lerakóra bizonyítottan csak nem veszélyes hulladék került beszállításra	
	Veszélyes hulladék	8		
	Inert hulladék	2	A lerakóra bizonyítottan csak inert hulladék került beszállításra	
A hulladéklerakás módja	Ellenőrzött, rendezett	0-2	A lerakó működése óta a hulladéklerakás ellenőrzött, rendezett	
	Nem rendezett	6-10		
	Illegális	10		
A lerakott hulladék becsült mennyisége	1.000 m ³ alatt	1		
	1.000-10.000 m ³ között	2		
	10.000-100.000 m ³ között	4		
	100.000-300.000 m ³ között	6		
	300.000-600.000 m ³ között	8		
	600.000 m ³ felett	10		
A lerakott hulladék vastagsága	5 m alatt	1		
	5-10 m	3		
	10-15 m	5		
	15-20 m	7		
	20 m felett	10		
	Nem ismert	10		
A hulladéklerakás kezdete	5 év óta	2		
	5-10 év	4		
	10-15 év	6		
	15 év felett	8		

A főmodulban adható maximális pontszám: 50 pont

A főmodulhoz tartozó súlyozás értéke: 0,5

5. főmodul: A monitoring rendszer

A monitoring rendszerrel kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat a **7. táblázat** tartalmazza.

7. táblázat

A monitoring rendszer értékelése		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium
A hulladéklerakó monitoring rendszerrel nem rendelkezik	A talajvíz minőségére korábbi vizsgálati eredmények nem állnak rendelkezésre	15		
	A talajvíz minőségére korábbi vizsgálati eredmények rendelkezésre állnak	7	Vizsgálati eredmények rendelkezésre állnak, de az észlelések alkalomszerűen történtek	
A hulladéklerakó monitoring rendszerrel rendelkezik	A monitoring rendszer működése és ellenőrzése folyamatos	0-3		
	A monitoring rendszer működése nem folyamatos	4-5		
	A vizsgálati eredmények nem mutatnak ki szennyezést	0		
	A vizsgálati eredmények szennyezést mutatnak ki	6-10	A szennyezés mértékétől függően	

A főmodulban adható maximális pontszám: 15 pont

A főmodulhoz tartozó súlyozás értéke: 0,75

6. főmodul: A hulladéklerakó-gáz gyűjtése, kezelése

A hulladéklerakó-gáz gyűjtésével, kezelésével kapcsolatban a konkrét, értékelendő szempontokat és a javasolt, adható pontszámokat a **8. táblázat** tartalmazza.

8. táblázat

A hulladéklerakó-gáz-rendszer értékelése		Adható pontszámok	Minimum kritérium	Maximum kritérium	
A hulladéklerakóban keletkezik(zett) gáz?	Nem, a hulladék összetétele nem ad lehetőséget gáz keletkezésére	0			
	Nem, a lerakótestben a gázképződést befolyásoló folyamatok lezajlottak	2			
	Igen	A gázt nem gyűjtik	6		
		Gyűjtött	2-4	Passzív gázmentesítő rendszer	Aktív gázmentesítő rendszer
	Gyűjtött, kezelt	0-2			

A főmodulban adható maximális pontszám: 6 pont

A főmodulhoz tartozó súlyázás értéke: 0,5

A kockázat értékelése

Az értékelés során egy hulladéklerakó kockázatát a *súlyozott maximális pontérték százalékában* kapjuk meg. Egy hulladéklerakó környezetre gyakorolt kockázata az előzőekben részletezettek alapján a következőképpen alakul (**9. táblázat**).

9. táblázat

	<i>Környezeti kockázat mértéke</i>
0-25 %	Alacsony, csekély
26-50 %	Közepes
50-75 %	Jelentős
76-100 %	Nagyon magas

Megjegyzés: Az ismertetett kockázatértékelési rendszer egy sok szempontot figyelembe vevő, komplex értékelő rendszer, amelynek a kipróbálása még csak viszonylag kis számú hulladéklerakón történt meg. Az elméleti alapok jók, átgondoltak, kidolgozottak, a pontozásos rendszer valószínűleg további finomításra szorul, de úgy gondoljuk, hogy jelen formájában alapját képezheti a lerakók környezeti kockázat felmérésének.