

Kommunális hulladéklerakó felmérése, anyagának kitermelése és hasznosítása

Puzder Tamás Gyula
GEOSOL Kft.
puzder.tamas@geosol.hu

Összefoglalás

Települési kommunális hulladéklerakó felmérésére és felszámolására kapott megbízást a GEOSOL Kft. és a REPÉT Kft. A Halmajugra település külterületén levő felhagyott lerakó a „Visonta-1. Szén” bányatelek területére esik. A bányaművelet előrehaladása miatt a volt homokbánya területén felhalmozott hulladékok kitermelése és más lerakóba történő elszállítása, vagy a tárolt hulladék részleges/teljes hasznosítása volt a megbízás célja.

A 2009-től érvényben levő szabályozás miatt a térségben levő más lerakókban a hulladék nem volt elhelyezhető, legközelebbi engedélyes befogadó mintegy 80 km-re található. A felmérés eredményeként kimutatott mintegy 50 ezer m³ hulladék elszállítása és elhelyezése magas költségigényű volt. A lerakóban levő hulladék mennyiségi, minőségi felmérése és a térségi adottságok miatt a kitermelést követő manipulációt (több lépcsős szeparáció) követő hasznosításra történő előkészítés történt meg.

A hulladék kitermelését követő előkezelési művelet eredményeként 12 ezer tonnát meghaladó mennyiségű, energetikailag hasznosítható alternatív tüzelőanyag előállítására került sor, amelynek hasznosítására a Mátrai Erőmű ZRt-ben került sor. A lerakóból kitermelt egyéb hulladékok is részben további hasznosításra kerültek, a visszamaradt magas szervesanyagtartalmú földes anyag későbbiekben más hulladéklerakók rekultivációjánál töltésanyagként-kiegyenlítő réteggént hasznosítható.

Kulcsszavak: Hulladék-lerakó felszámolása, hulladékok energetikai hasznosítása, rekultiváció

1. ELŐZMÉNYEK

Halmajugra településtől délre, mintegy 1,2-1,5 km-re szilárd kommunális hulladéklerakó létesült 1979-ben egy felhagyott homokbánya É-i, kisebb méretű bányaudvarában, mintegy 1,6 ha területre. A terület utolsó tulajdonosa Halmajugra község Önkormányzata. A műszaki védelem nélküli lerakóban döntően Halmajugra, Detk és Ludas települések kommunális hulladéka került elhelyezésre 2007. év végéig. A rendelkezésre álló adatok szerint az itt elhelyezett hulladék mennyisége mintegy 100-110 ezer laza m³.

A vizsgált terület a „Visonta-1. lignit” bányatelek területére, az ún. Déli bánya előterében helyezkedik el. A 2009. évi felmérés idején előre jelzett bányaművelet a homokbánya-hulladéklerakó térségét 2012-2013. években érik el. Ezért a bányatelek jogosultja, a Mátrai Erőmű ZRt. (ME ZRt.) 2009-ben kezdeményezte a lerakó felmérést, azzal a céllal, hogy a bányaművelet idejére a hulladéklerakó, ill. az itt tárolt kommunális hulladék felszámolásra kerüljön.

A kommunális hulladék-lerakó környezeti állapotértékelésére és a rekultivációs tervek elkészítésére a GEOSOL Kft., a lerakó felszámolására a REPÉT Kft. kapott megbízást.

A megbízás kezdetben a lerakóban tárolt hulladék átdeponálásra, más, térségi lerakóban történő elhelyezésre vonatkozott. A 2009. júliusától hatályba lépett törvényi szabályozás miatt a hulladék csak megfelelő műszaki védelemmel rendelkező lerakóban lett volna lehetséges, ezért további alternatívákat is szükséges volt megvizsgálni.

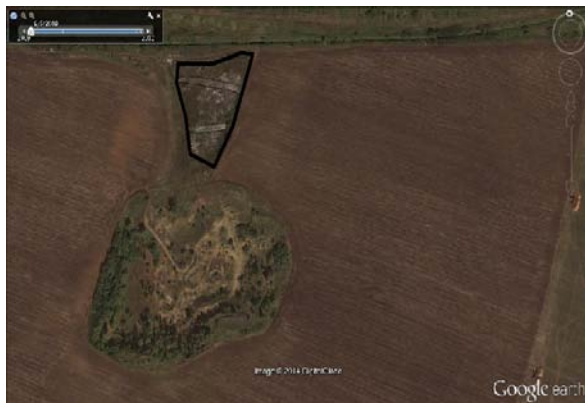
A vizsgált alternatívákból végül az alábbiak bizonyultak megvalósíthatónak:

- mintegy 80 km-re távolságra történő szállítás és műszaki védelemmel rendelkező lerakóban való elhelyezés vagy
- a helyben történő teljes feldolgozást-szelekción követően az éghető anyag energetikai hasznosítása, az anyagában (fém, üveg, gumi) hasznosítható és az inert (beton, kő, tégl, stb.) hulladék feldolgozásra/lerakásra történő tovább adása. A visszamaradó, magas szervesanyag tartalmú, földes apró (<80 mm) frakció - átmeneti helybeni deponálást követően - későbbiekben rekultivációs célokra felhasználható.

A hulladéklerakó felszámolását, az ezzel járó terheket az Önkormányzattól a bányászati műveletek végrehajthatósága érdekében Mátrai Erőmű ZRt. átvállalta. Az önkormányzattal és a hatóságokkal folytatott egyeztetések után a második alternatíva, a lerakó anyagának feldolgozása (a hulladékok energetikai és egyéb célú hasznosítása) mellett döntött az Erőmű.

2. KÖRNYEZETI ÉS FÖLDTANI-VÍZFÖLDTANI ADOTTSÁGOK

A vizsgált terület a Mátra-hegység déli előterében levő hegylábi terület, amely felszíne átlagosan 130-150 mBf. Szinttel jellemezhető. A homokbányától északra található a Ny-K-i folyásiránnyal rendelkező Ugrai-patak, amely a vizsgálat idején már száraz medrű volt. A homokbánya közvetlen környezetében szántóföldi, északra kisparcellás szőlő- és gyümölcsstermelés volt a jellemző. 2009-ben a nyugati irányba haladó külfejtés bányafala a lerakótól mintegy 7-800 m-re húzódott (1.a. ábra), 2012-re megközelítette (1.b. ábra), 2014-ben a volt homokbányát a bányaműveletek elérték..



1.a. ábra. Hulladéklerakó környezete (2009. 05.)



1.b. ábra. Hulladéklerakó környezete (2012. 09.)

A max. 1-8 m vastagságú humuszos negyedidőszaki képződmények alatt a Bükkaljai Lignit Formáció homokos-agyagos képződményei települnek. A döntően homokos-homoklisztes összletben homokkő lencsék-padok települnek, az agyagos képződmények általában vékonyabb rétegekben, lencsékben fordulnak elő. A felső, ún. „0” lignittelep a felszín alatt 40-60 m mélységben található.

A felmérés idején a külszíni lignitbányászat miatt végzett intenzív vízszintsüllyesztés miatt a talaj-és rétegvizek szintje folyamatosan csökken, a vizsgálat idején már mintegy 30-40 m-el volt mélyebben az eredeti állapothoz képest. Áramlása Ny-K-i irányú a kitermelő kutak és a bányaműveletek miatt. A hulladéklerakó területén és környezetében a felszín alatti vizek minősége közvetlenül nem volt vizsgálható.

3. MENNYISÉGI-MINŐSÉGI FELMÉRÉS

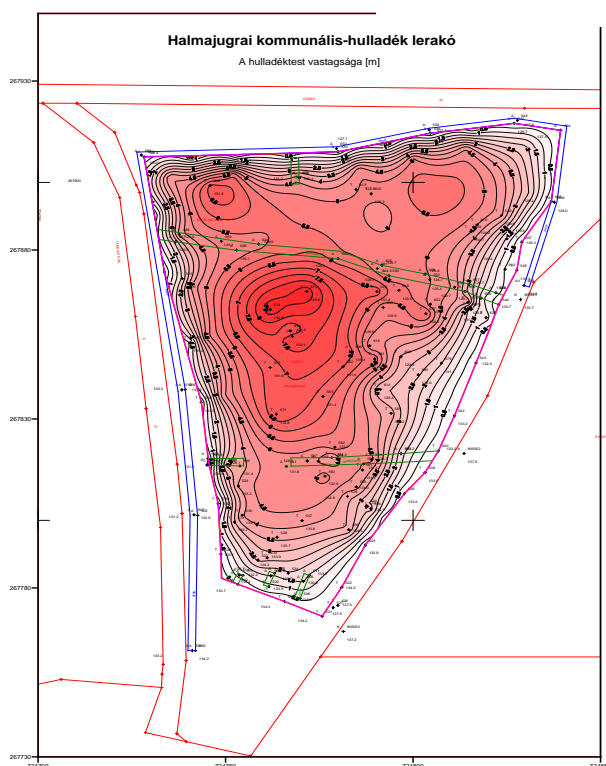
A hulladéktest határainak, felszínének valamint környezetének részletes geodézia felmérése megtörtént, teljes területe 9920 m²-nek adódott. A felméréssel egy időben a hulladéktestet annak fekéjéig két, közel Ny-K-i irányú kutatóárokkaal harántoltuk, valamint számos ponton kutatógödröket létesítettünk a vastagság, valamint a minőség-összetétel meghatározása érdekében. Ezen feltárási pontok térbeli adatait ugyancsak rögzítettük. A hulladéktest felszínét a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra. A hulladéktest felszíne

A geodéziai felmérés adatai alapján SURFER-8 program segítségével megszerkesztésre került a hulladéktest felszíni és aljzatmorfológiai, valamint a vastagsági térképet (3. ábra). A felszíni és aljzatmorfológiai adathalmazokból meghatározásra került a térfogata, amely 44.130 m³-nek adódott. További mintegy 600 m³ hulladék volt a megközelítési útvonalak, valamint a déli homokbánya udvarában. A térfogatszámítást klasszikus készletszámítási módszerekkel (vastagságvonalas és szelvény módszer) ellenőriztük, az eltérés a 15 %-ot nem haladta meg.

A kanálmérleggel ellátott markológéppel végzett hulladék-kitermelés során az egyes feltárási pontokon vett minták térfogata és tömege alapján a hulladéktest átlagos sűrűsége 1.122 kg/m³. Mindezek alapján az összes hulladék tömegét 50.490 tonnában határoztuk meg.



3. ábra. Halmajugrai kommunális hulladéklerakó vastagsági térképe

A lerakott hulladék összetételét a szelvények menti és a jellemző pontokon végzett markolások során kitermelt anyag helyszíni meghatározásával-mérésével végeztük, amely alapján az összetételre vonatkozó statisztikát a reprezentációs fokoknak megfelelően súlyoztuk, és így alakítottuk ki a lerakóra vonatkozó átlagos hulladék összetétel becslését (1. táblázat).

1.táblázat. A lerakóban felmért hulladékok átlagos becsült összetétele

Anyagtípus	Átlagos becsült hulladék- összetétel a teljes lerakóra (v/v %)
Műanyag	25,1
Üveg	2,9
Fém	2,6
Textil	4,5
Papír	1,6
Gumi	1,1
Fa	1,2
Építési törmelék (tégla, beton, csempe, stb.)	5,6
Földes anyag	55,4
Összesen:	100,0

A felmérés során jellemző volt, hogy a földes frakció (szerves anyagban dús) mennyisége a mélység felé növekedett, felszín közelében a műanyagok jelenléte volt a domináns. Az égethető anyagok mennyisége 32,5 v/v%-ban, a hasznosítható hulladékok 6,6 v/v%-nak, az inert 5,6 v/v%-nak, a földes apró frakció 55,4 v/v%-nak adódott.

A lerakó mivelalsó szigetelőréteg nélkül került kialakításra, a földtani közeg szennyeződésének veszélye is fenn állt. Ennek megállapítására a lerakó jellemző pontjain (becsült mélypontok) kilenc mintát vettünk az aljzatot (feküt) alkotó homokos képződményekből. A minták jellemző fém, valamint nehézfém komponenseit (összesen 24 alkotó) és TPH tartalmát a 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben meghatározott „B” szennyezettségi határértékekkel vetettük össze. Határértéket meghaladó anomália mindössze egy esetben (réz) volt, mintegy kétszeres határérték túllépéssel az aljzat felső részén, 30 cm-el alatta már a határérték huszad része volt detektálható, azaz a szennyezés lokális, a lerakó egészére nézve elhanyagolhatónak minősült.

A térségi megfigyelő és kitermelő-víztelenítő kutak vonatkozásában az ME ZRt. Vízföldtani osztályától kapott vízminőségi adatok alapján a hulladéktestből eredő vízminőségi anomáliák nem voltak kimutathatók.

4. A HULLADÉK KITERMELÉSE, HASZNOSÍTÁSRA TÖRTENŐ ELŐKEZELÉSE

A hatósági engedélyeztetéseket követően 2009. októberében kezdődött meg a hulladékdepónia anyagának kitermelése, azonban a beköszöntött esős időszak, majd a tél beköszöntése közel fél évre a teljes tevékenység felfüggesztését eredményezte. Az ismételt kitermelés 2010. áprilisában kezdődött meg.

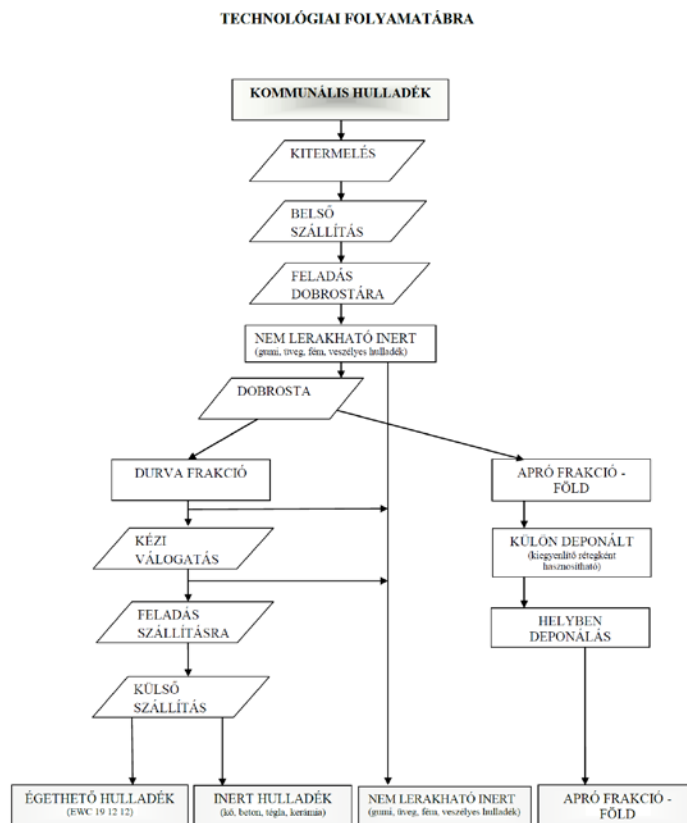
A manipulációs terület a bányaudvar déli részén került kialakításra, a kitermelés a hulladéktest északi részén indult meg. Így idegen ingatlan igénybevételére nem került sor, azonban több alkalommal a technológia egységeket át kellett telepíteni. A kitermelés és rakodás lánctalpas forgó felsővázaz kotróval, a hulladék belső szállítása billenőplatós tehergépkocsikkal történt.

A földes finomfrakció (<80 mm), a mágnesezhető fémek, a túlméretes inert hulladék és a várhatóan hasznosítható hulladékok szétválogatása mobil osztályozó-berendezéssel valósult meg. A földes finomfrakció visszaszállításra került a megtisztított bányagödörbe, a fémek konténerbe, az inert külön depózása került.

A várhatóan hasznosítható hulladékok szállítószalagon kerültek fel a mobil, emelt munkaterű válogató berendezésre, ahol 12 személy kézi válogatással különítették el az égethető hulladékoktól a nem mágnesezhető fémeket, a gumit, az üveget, az inert építési törmelék jellegű anyagokat. A leválogatott és nem égethető hulladékok 30 m³-es konténerekbe kerültek, az égethető frakció a szállítószalag végi depóniában halmozódott elszállításig. A tevékenységet a 4. ábra szemlélteti, a manipulációs folyamatot a 5. ábra mutatja be.



4. ábra. Manipulációs tevékenység



5. ábra. A hulladék kitermelés folyamatábrája

A közek 45 ezer m³ – több mint 50 ezer tonna - hulladék kitermelése, manipulációja, további feldolgozásra történő előkészítése mintegy fél éves időtartamot ölelt fel. A tevékenység része volt a leválogált hulladék elszállítása, valamint a visszamaradt földes frakció rendezett körülmények közötti viszahagyása, valamint annak megakadályozása, hogy a területen ismétleg illegális hulladékelhelyezés történjen.

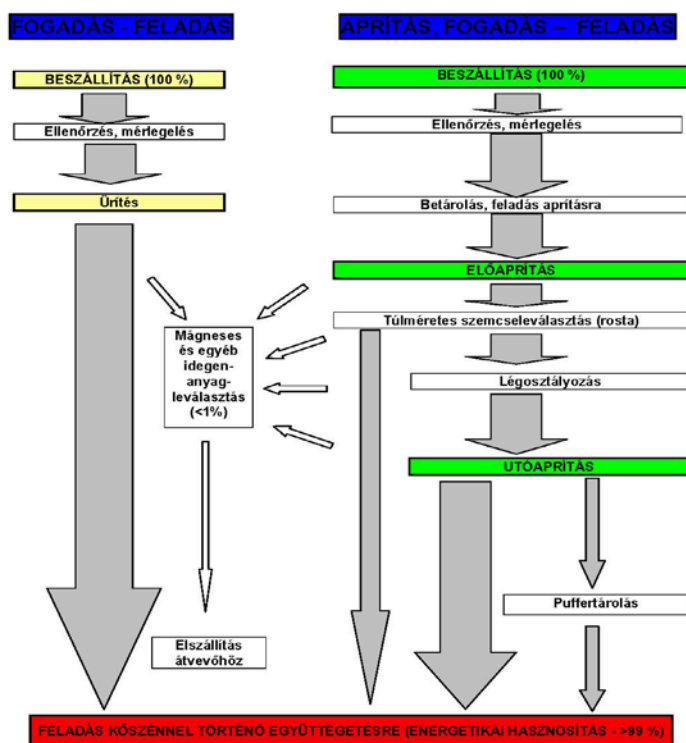
5. A KINYERT HULLADÉKOK HASZNOSÍTÁSA

A fentiekben leírt tevékenység eredményeként az alábbi hasznosítható hulladékok kinyerése történt meg:

Anyag megnevezése:	EWC kód	mennyisége (t)	Kezelő/hasznosító
Égethető hulladékok	19 12 12	12.586,57	GEOSOL Kft./ Mátrai Erőmű ZRt.
Fémek	20 01 07	42,86	Klein Metál Kft.
Inert (beton, téglá, stb.)	17 01 07	230,80	Szuha Kft.

A gumi, az üveg valamint az inert (csempe, kő, téglá, stb.) hulladékok egy része megjelenése, földes szennyezettsége miatt nem volt újrahasznosítható. Ezek együttes mennyisége mintegy 320 tonna volt, inert lerakóba kerültek.

A 12.586.57 tonna mennyiségű égethető hulladékok (döntően műanyag hulladékok, alárendelten rongy, fa, papír) energetikai hasznosításra történő előkezelése a GEOSOL Kft. Alternatív Tüzelőanyag Előkészítő Telephelyén történt meg. A mintegy 20 tonna/h kapacitácú előkezelő technológia (6. ábra) biztosítja az erőmű részére a megfelelő minőségű (fűtőérték, idegenanyag mentesség, égetési engedélyben szereplő komponensek, stb.) és az adott tüzelési paraméterelhez szükséges mennyiségű hulladékot.



6. ábra. A hulladék előkezelés folyamata

A kitermelt hulladékok és azok feldolgozásához alkalmazott előkezelési technológia eredményeként a kapott alternatív tüzelőanyag fűtőértéke 11-18 MJ/kg érték között változott, álagosan 13,8 MJ/kg értékkel volt jellemezhető. Az előkezelő telepről történő beadagolás zárt szállítoszalag rendszeren keresztül történik, a szénhez történő hozzákeverés az erőmű tüzelési igényeihez igazodik. Az alkalmazott technológiai berendezéseket a 7.a. és 7.b. ábrák szemléltetik.



7.a. ábra. A hulladék fogadása



7.b. ábra. Előkezelő technológia

A hulladéktest felszámolása után a földtani közeg szennyezettségének vizsgálatára három éves monitoring időszak következett, amely eredményei továbbra sem jeleztek szennyezettséget. A bányaudvarban visszamaradt humuszos anyagban a növényzet rövidesen megtelepedett, természetes úton megindult a revitalizáció (8. ábra).



8. ábra. A volt homokbánya területe 2014 áprilisában

6. EREDMÉNYEK, UTÓGONDOZÁS

A kommunális hulladéklerakó felszámolása érdekében elvégzett előzetes felmérések és vizsgálatok kimutatták, hogy:

- a depóniában felhalmozott kommunális hulladékok a földtani-vízföldtani környezetet nem terheltek jelentős mértékben,
- a teljes hulladéktömeg más lerakóba történő átdeponálása helyett a helyben történő feldolgozás után jelentős mennyiségű hasznosítható hulladék nyerhető vissza, amely
- erőművekben villamosenergia előállítására kőszénnel-lignittel együttégetéssel hasznosítható alternatív tüzelőanyagként,
- az apró szemű, szerves-anyagban gazdag földes anyag rekultivációknál felhasználható,
- az utómonitoring sem mutatott határértéket meghaladó talajszennyeződést, amely által
- a megtisztított homokbánya területe és környezete megnyílt a lignitbányászat előtt.

7. IRODALOM

- Csötönyi Cs., Béky Á., Németh Cs. 2002. *Halmajugra szilárd kommunális hulladék lerakó teljeskörű környezetvédelmi felülvizsgálata*. TERRAMED Kft., Miskolc
- Puzder T., Földvári P., Illés M., Csányi V., Könczöl A. 2009. *A Halmajugra kommunális-hulladék lerakó (Halmajugra, hrsz. 0161/2) környezetvédelmi állapotértékelése és rekultivációs terve*. GEOSOL Kft.,- REPÉT Kft., Budapest
- Andó J., Földvári P. 2009. *A Halmajugra kommunális-hulladék lerakó (Halmajugra, hrsz. 0161/2) fel-számolására vonatkozó hulladékkezelési engedélykérelem*. REPÉT Kft., Budapest