

Veszélyes hulladékok elhelyezésének komplex földtani előkészítése

ZSILÁK GYÖRGY LÁSZLÓ és JÓZSA GÁBOR

Magyar Állami Földtani Intézet Területi Főosztálya, Budapest

A XX. század harmincas éveiben az ipari termelés ugrásszerű változása következtében jelentős mennyiségű melléktermékek keletkeztek, amelyek a termelésnek kellemetlen kísérői voltak, elhelyezésükre elsősorban a gyárudvaron belül kerestek megoldást, egy részük a települések személtlerakóira került.

A II. világháború által előidézett fokozott termelés miatt a fenti megoldások nem bizonyultak elegendőnek, ezért megindult a lerakóhelyek kialakítása, mely folyamat azonban abban az időben nélkülözte a környezet védelmének szempontjait.

Gyökeres fordulat az ötvenes években következett be, amikor a vezető ipari országokban szervezett lerakást terveztek, komplex vizsgálatok alapján határozták meg a legalkalmasabbnak ítélt térségeket. Leggyakoribb lerakási mód a felhagyott bányatérségek betöltése volt, majd amikor bekövetkezett a világ energiaválsága és a különböző ércek rohamos drágulása, megindult a szelektív lerakás, gondolva a későbbi visszanyerhetés lehetőségeire.

Az ipari és mezőgazdasági termelés során keletkezett veszélyes hulladékok különböző jellegű problémaköreinek megoldása csak az utóbbi időben került a nemzetközi érdeklődés és az egyes országok kiemelt környezetvédelmi feladatainak középpontjába. A veszélyes hulladékok fogalmkörének meghatározására, kezelésükre és végső elhelyezésükre először az ISWA (International Solid Waste and Public Cleansing Association) 1976. júniusában Padovában megtartott kongresszusa adott irányelveket, önállóan foglalkozva ezen kérdések megoldásával. A korábbi ISWA kongresszusok e problémaköröket csak érintőlegesen tárgyalták, azonban a veszélyes hulladékok kezelésének és környezeti szempontból biztonságos elhelyezésének egyre problematikusabb volta elengedhetetlenné tette a gyakorlati megoldások kimunkálását.

Az elmúlt évtizedben az emberiség egyik legáltalánosabb problémájává váló kérdés, a környezetvédelem, a legtöbb tudományágat egységesen megmozgató és közös cél érdekében működtető folyamattá fejlődött. A környezet védelmében a földtudományok részvétele világszerte jelentős. Hazánkban az elmúlt években rendszeres lett a geológia környezetvédelmi

tevékenysége, és ez a tudományos kutatások mellett a gyakorlati megvalósítás területén is egyre jelentősebb.

A földtan szakemberei által egyre inkább szorgalmazott feladat a földkéreg higiéniájának megőrzése. A korábban lerakott veszélyes hulladékok már ma is fel nem mérhető károkat okoznak. A szerves lerakás szennyezőforrásai jelenleg még ismeretlenek, káros hatásuk csak később és meg nem változtatható formában fog jelentkezni. A földkéreg és a felszín alatti vizek szennyezése nem, vagy csak igen jelentős költséggel visszafordítható folyamat, általában maradandó károsodást okoz.

A földkéreg, ezen keresztül a talaj, levegő, víz védelme érdekében olyan földtani testek kiválasztása szükséges, amelyekből szennyeződés semmilyen körülmények között ne kerülhesen a létesítmény környezetébe, és a lerakótelep gazdaságosan legyen kialakítható.

1. A kutatások szervezeti rendszere

A környezetföldtani kutatásokat a OKTH mellett a Központi Földtani Hivatal irányítja, és a tevékenység a Magyar Állami Földtani Intézet keretében működő Területi Földtani Szolgálatoknál realizálódik.

A Területi Földtani Szolgálatok (továbbiakban Szolgálatok) több mint tíz éves megalakulásuk óta tevékeny részesei a különböző típusú hulladékok biztonságos földtani szerkezetekben történő elhelyezésének, és szorgalmazói a társhatóságoknál az elhelyezést megelőző komplex vizsgálódásnak.

A Szolgálatok működési területükön (ld. I. melléklet) az alábbi típusú hulladékok elhelyezésének végzik komplex földtani előkészítését:

- háztartási;
- folyékony (elsősorban szennyvíziszapok és szippantott szennyvizek);
- veszélyes (toxikus).

Az első két csoportról más előadók szólnak részletesebben, így munkánkban elsősorban a veszélyes hulladékok elhelyezésének komplex földtani előkészítéséről adunk számot, ismertette egyidejűleg az eddig elért eredményeket is. (Az ismertetés során nem teszünk különbséget a különböző típusú és rendeltetésű helyek között.)

A földtan feladata, hogy olyan területek, vagy területrészek kerüljenek kijelölésre, ahol:

- A) *a természeti környezeti adottságok a legalkalmasabbak* (földtani, hidrológiai, területfejlesztési, környezet-egészségügyi szempontból);
- B) *adottak a természetes védelem lehetőségei* (kőzetek vízáteresztő képessége, csapadékviszonyok, talajvíz mélysége és szintjének ingadozása, morfológiai és lefolyási viszonyok összefüggése, a terület fedettsége);
- C) *a természetes vagy mesterséges (esetleg kombinált) lerakás biztonságosan kialakítható;*
- D) *a lerakási módok megbízhatósága összeegyeztethető a környezetminőségi célokkal, előírásokkal.*

2. Az 1. pontban jelzett feltételek kielégítése

Az A—D pontokban jelzett feladatokat a Központi Tervezési Körzeten belül végzett kutatásokon ill. az azokat megelőző kamerális munkákon keresztül mutatjuk be.

2.1 Veszélyes hulladékok elhelyezésére alkalmas formációk Budapest környékén és a hozzá csatlakozó nógrádi és Fejér megyei területeken

A területen veszélyes hulladékok elhelyezésére alkalmas kőzeteket csak a harmadidőszaki rétegsor tartalmaz, a mezozoós kőzetek gyakorlatilag mind karsztos vagy karsztosodásra hajlamos, vízvezető karbonátok.

A harmadidőszaki képződményekben gyakorlatilag minden időben képződtek agyagos rétegek, ezek közül céljaink szempontjából azonban csak a nyíltvízi képződmények felelnek

meg, mivel a szárazulati és köszéntepekhez kötött, főleg lagúnás üledékek lencsés települések, kis kiterjedésűek.

2.1.1 Kiscelli-agyagformáció (beleszámítva a fekjében levő Tardi-agyagformációt is)

A formáció 600—800 m vastagságot elérő, eléggé homogén rétegsor annak ellenére, hogy benne egyes területeken partról becsúszott anyagból származó homokkőlencsék vannak. A lencsék kiterjedése kicsiny, magas agyagtartalmuk miatt vízvezető képességük jelentéktelen. Hátránya a formációnak, hogy tektonikus és atektonikus (csúszás) mozgások sokszor erősen összetörték; a nagy vastagság miatt a törések csak ott rontják a vízzáróságot, ahol az erózió a rétegsor aljáig lepusztította az agyagot. Az agyag „*k*” tényezője 10^{-7} — 10^{-8} cm/sec.

2.1.2 Alsópannóniai formációk

Általában 50—200 m vastag, rendkívül homogén agyagmárga, tökéletesen vízzáró kőzet. Aleurit és homoktartalma finoman elosztott, nem tömörül lencsésen. A tagozat hátránya, hogy fekjüje aleurit, előnye viszont az, hogy fiatal kora miatt kevésbé, vagy egyáltalán nem tektonizált, települése közel vízszintes, horizontálisan nagy kiterjedésű. A $k = 10^{-8}$ cm/sec.

2.1.3 Rioltuffa-formációk

A kitörési központtól való távolság szerint többszáz métert is elérő, homogén öszletek. Vízzáróságuk nem éri el az agyagokét, de bontott állapotban — nagy felületaktivitásuk miatt — veszélyes hulladékok elhelyezésére alkalmas kőzetek. Közepesen tektonizáltak, a törések távolsága 100 m nagyságrendű. Az agyagokkal szemben előnyük, hogy felszínmozgásra (csúszásra) nem hajlamosak. A $k = 10^{-6}$ cm/sec.

A fentiekén kívül kedvező helyi körülmények folytán más kőzetek is lehetnek alkalmasak kevésbé veszélyes (vízben nehezen oldódó, vagy kevésbé mérgező) anyagok elhelyezésére. Ezek között említjük az ún. *infúziós löszöket*; hátrányuk, hogy általában homok, homokos aleurit feké fölött fekszenek.

Kisebb geológiai elterjedésű agyagok (*középső eocén szenes agyagok, felső eocén szárazföldi agyagok, oligocén tűzálló agyagok*) fekjüje, de sokszor fedője is karsztos kőzet (triász, ill. eocén), ezért alkalmasságuk erősen korlátozott.

2.2 Geomorfológiai viszonyok

A térszín viszonylag kis lejtése előnyös a veszélyes hulladékok elhelyezése szempontjából, kis lejtésű területen a tározótér könnyen kialakítható és az övszivárgó, övárokrendszer könnyen megépíthető. Kedvező, ha a vizsgált területnek felszíni és felszín alatti vízgyűjtő területe kicsi, mert ezzel az árokrendszerekkel eltávolítandó vízmennyiség csökken. Előnyök ezért a kis lejtésű völgyfők közelében levő területek. Ilyen helyeken a felszínmozgás lehetősége sincs meg.

2.3 Felszíni víz-, településvédelem

Az esetleges haváriák (árvíz, földrengés) lehetősége miatt a választott terület alatt levő térségben lehetőleg ne legyen jelentősebb település (min. 1000 m), vízmű, védett terület. A vízműtől való távolságot a hidrogeológiai védőidom határozza meg. Célszerű a haváriák elkerülése érdekében a hulladékelhelyezők alatt vésztározók kialakítása.

A lejtés irányában a lerakó telep alatt, attól 10, 30, 50 m távolságra vízminőség megfigyelésére alkalmas kutakat kell kiképezni.

2.4 Talajvíz, felszín alatti víz védelme

A vizsgált térségben a talajvíz a lerakóhely alsó szintjét maximális állásában sem közelítheti meg 1,5 m-ig. Olyan agyagtestek esetében, ahol azokat vízvezető, a felszíni vízzel (rétegvízzel) érintkező képződmények helyezkednek el, veszélyes hulladéklerakó vagy kezelő telep nem létesíthető.

3. A kutatások eredményei

3.1 Kiscelli-agyagformációk kutatási területei

Ebben a formációban Órbottyán (Pest megye) és Nézsa (Nógrád megye) térségében végzettünk vizsgálatokat. A kutatásokat a Budapesti és az Észak-magyarországi Területi

Földtani Szolgálatok készítették elő és ellenőrizték. Nógrád megyében még Nagymezőpusztán a miocén agyagos területen folytak kutatások.

A kamerális feldolgozáson és terepi bejárások alapján előkészített kutatási területeken a MÁELGI Mérnökgeofizikai Osztálya igazolta a választások helyességét. A fúrásos, hidraulikus és VESZ szondázásos módszerekkel végzett kutatások vastag, a követelményeknek megfelelő vízzáró képességű agyagtesteket tártak fel, ahol a lerakóhelyek biztonságosan kialakíthatók.

A lerakásra alkalmas területek nagyságrendje 60 ha, 40 ha, 72 ha.

3.2 Alsópannoniai formációk kutatási eredményei

Zsámbék (Pest megye), Szák (Komárom megye), Csákvár (Fejér megye), Vereb (Fejér megye), Martonvásár (Fejér megye) és Gyermely-Szomor (Komárom megye) területén végzett kutatások eredményei nem voltak olyan kedvezőek, mint az előbbi pontban ismertetettek. Szák, Csákvár térségében további vizsgálatokra a kedvezőtlen talajviszonyok miatt nem került sor, Martonvásár kutatási területe a településhez való közelsége miatt nem felelt meg. Gyermely-Szomor térségében az erősen tektonizált környezet tette indokolttá a terület felhagyását.

Végeredményben Zsámbék és Vereb térségében sikerült olyan területeket (rendre 80 ha, 85 ha) valószínűsíteni, melyek valamennyi követelménynek megfelelnek.

3.3 Riolittufa-formáció kutatásának eredményei

Mogyoród térségében (Pest megye) a községtől Ny-ra elhelyezkedő, felhagyott riolittufabánya került további megkutatásra. A kutatások igazolták a korábbi feltevéseket, hogy a mesterségesen kialakított bányatérség alkalmas vissza nem nyerhető toxikus anyagok lerakására.

A bányatérség befogadó képessége 600 000 m³.

A kutatások eredményeit a II. melléklet szerint foglaltuk össze.

4. További feladatok

A Központi Tervezési Körzeten belül megkutatott területeken (sajnos egyelőre csak Órbottyán és Zsámbék térségére) megindult a tervezés folyamata.

Az országos lerakó hálózat előtervezésével ill. kutatásával az OKTH Környezetvédelmi Főosztálya Intézetünk Szolgálatait bízta meg. E munkák keretén belül 1981-re elkészül az Előzetes környezetföldtani szakvélemény a veszélyes hulladéklerakó térségek országos hálózatának kialakítására az alábbi megyékben:

— Pest, Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár, Hajdú-Bihar, Szolnok, Békés, Csongrád, Bács-Kiskún.

1982. I. negyedében

— Győr-Sopron, Vas, Zala, Veszprém, Fejér, Komárom, Tolna, Baranya és Somogy megyékre készül el az előzetes környezetföldtani szakvélemény.

Az archív anyagok feldolgozása és a javasolt térségek terepi bejárása után folyamatosan történik a terepi kutatás. A kutatások kivitelezését, előírásoknak megfelelő végzését a Szolgálatok ellenőrzik.

A kutatási eredmények birtokában olyan zárójelentés készül, amelynek alapján a kormányzati szervek részére döntés-előkészítő anyag állítható össze; ez alkalmas lesz a veszélyes hulladéklerakó telepek országos hálózatának megtervezetésére és kialakítására.

*I. melléklet***MÁFI Területi Földtani Szolgálatainak székhelye, működési területe**

Déldunántúli Területi Földtani Szolgálat

Pécs, Déryné u. 9., 7621.

Működési területe: Baranya, Somogy, Tolna megye

Észak-magyarországi Területi Földtani Szolgálat

Salgótarján, Kun Béla u. 1/a, 3100.

Működési területe: Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, Nógrád megye

Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat

Veszprém, Tolbucsin u. 31, 8201.

Működési területe: Fejér, Komárom, Veszprém megye

Délalföldi Területi Földtani Szolgálat

Szeged, Sóhordó u. 20/b., 6721.

Működési területe: Bács-Kiskun, Békés, Csongrád megye

Kelet-magyarországi Területi Földtani Szolgálat

Debrecen, Csapó u. 78., 4029.

Működési területe: Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár, Szolnok megye

Nyugat-magyarországi Területi Földtani Szolgálat

Sopron, Szt. György u. 16., 9400.

Működési területe: Győr-Sopron, Vas, Zala megye

Budapesti Területi Földtani Szolgálat

Budapest, Népstadion út 33., 1143.

Működési területe: Budapest, Pest megye

*II. melléklet***Hulladékelhelyezési szakvélemények felépítése****Szöveges rész**

1. *Megbízás, előzmények*
2. *A kutatási terület általános adatai*
 - 2.1 Földrajzi és közigazgatási hovatartozás
 - 2.2 Vízrajz, meteorológiai viszonyok
 - 2.3 Megközelíthetőség (közlekedés)
3. *Földrajzi viszonyok*
 - 3.1 Kutatási terület és tágabb környezetének ösföldrajzi képe
 - 3.2 Felszínalaktani, morfológiai viszonyok
4. *A kutatási terület és környezetének földtani viszonyai*
 - 4.1 Általános, földtani helyzet (rétegtani és közetlani felépítés)
 - 4.2 Fedő és feképződmények
 - 4.3 Tektonikai viszonyok
 - 4.4 Vízföldtani viszonyok
 - 4.4.1 Talajvíz helyzete a kutatás időszakában
 - 4.4.2 Talajvíz helyzetének változása, áramlási viszonyok
 - 4.4.3 Talajvíz, felszíni víz és rétegvíz kapcsolata
 - 4.5 Mérnökgeológiai viszonyok

5. *Elvégzett kutatások*

5.1 A választott kutatási módszer, a kutatólétesítmények elhelyezésének indoklása

5.2 Vizsgálatok, mért paraméterek ismertetése

5.3 A vizsgálatok megbízhatósága

5.4 Vizsgálatokból levonható következtetések

5.6 Elvégzett kutatások, vizsgálatok összefoglalása

6. *Javaslatok hulladékanyag elhelyezésének tervezéséhez*

Rajzmelléletek

Helyszínrajz: M = 1 : 25 000, 1 : 10 000

Helyszínrajz: M = 1 : 5 000, 2 000, 1 000, 500

Földtani vázlat a kutatási terület környezetéről

Fúrás rétegsorok

Szondázási görbék

Földtani-mérnökgeofizikai szelvények