

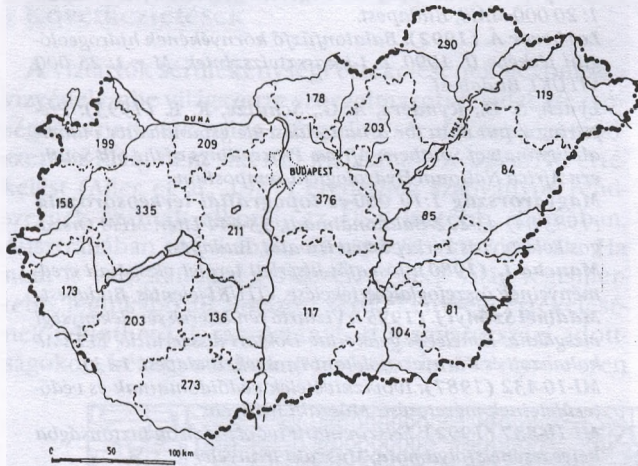
# A meddőhányókon történő hulladéklerakás lehetőségei és gyakorlata

## Bevezetés, előzmények

A települési és veszélyes hulladékok lerakással történő ártalmatlanításánál legnagyobb gondot mindig a megfelelő terület kiválasztása és igénybevétele jelenti. Egy potenciálisan alkalmas területnek igen sok szempontból kell megfelelő adottságokkal rendelkezni.

Így:

- környezetföldtani és vízföldtani,
- vízvédelmi,
- levegőtisztaság-védelmi,
- közegészségügyi,
- természetvédelmi,
- talajvédelmi,
- földvédelmi,
- területfejlesztési,
- tűzvédelmi.



1. ábra Jelentősebb bányameddők száma

Nyilvánvaló, hogy csak igen kevés terület tudja ezen feltételeket kielégíteni. Ezenkívül számos kizáró ok is nehezíti a megfelelő terület kijelölését (pl. nyílt karszt, ártér stb.).

A bányászat által igénybevett területek mindig is "vonzották" a különböző hulladékokat, főleg ha egy mélyedés feltöltéséről volt szó.

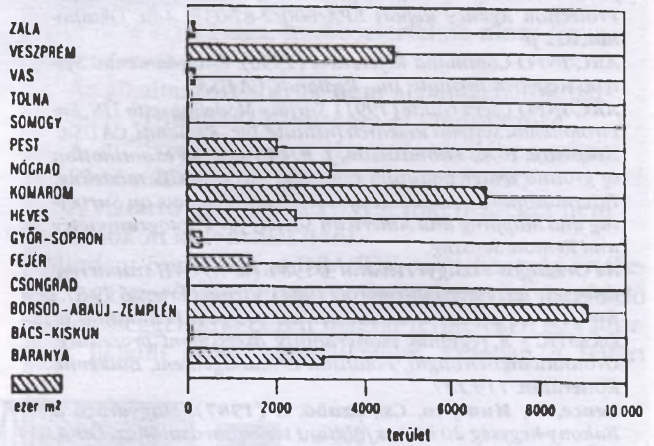
A bányászat során felhalmozódott meddő és a különböző hulladékok (pl. erőművi pernye, vörösiszap) országosan jelentős területet foglalnak el. Hasznosításuk az össztömegükhöz képest elenyésző. Ezért merült fel annak gondolata, hogy érdemes vizsgálni ezen meddőhányókon a hulladéklerakó lehetőségeit. A hazai gyakorlatban eddig alig volt rá példa, hogy kommunális vagy veszélyes hulladéklerakót alakítottak volna ki meddőhányón. A rendelkezésre álló viszony-

lag nagy mennyiségű irodalmi adat, dokumentáció és anyagvizsgálat azonban mindenképpen indokolja, hogy a jövőben foglalkozzunk a kérdéssel.

## Bányameddők és másodnyersanyagok felmérése

A magyarországi bányameddők felmérése és számbavétele 1981-87 között történt. Ebben a hatalmas munkában a Miskolci Egyetem, valamint a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat mellett számos intézmény, egyetem vett részt. A felmérést követően évenként mérlegszerű kiadvány jelent meg Magyarország bányameddő és másodnyersanyag készletéről. Ez jó áttekintést adott az évenkénti változásokról. 1991. január 1. óta nem jelent meg újabb kötet. A felmérés adatai szerint közel 1 milliárd tonna volt országosan a bányameddők tömege. Ez az elmúlt 7 évben csak növekedett, mert a csökkenő ütemű bányászkozás ellenére jelentős a meddő-felhalmozódás, a hasznosítás pedig csekély mértékű.

A meddőhányók jelentős területet foglalnak el. A 2. ábrán láthatók a megyénkénti adatok, melyek a pernyehányók, a vörösiszap tárolók területét nem tartalmazzák. Egyértelműen kiugró értéket mutat a három korábban nagyobb súllyal rendelkező - iparosodott megye



2. ábra Meddőhányók területigénye megyénkénti megoszlásban

Borsod-Abaúj-Zemplén, Komárom-Esztergom és Veszprém megye. A felmérés részletességét mutatja a 3. ábra, amelyen a teljes kataszter jelkulcsa látható. Ezek közül a hulladéklerakás szempontjából fontos a meddő anyaga, nagysága, valamint az elvégzett anyagvizsgálatok. A táblázatos feldolgozás egy sora az alábbiakban látható. A táblázatosan dokumentált ezernél is több meddőhányóból kiválaszthatók azok, amelyeknek anyaga, nagysága, megközelíthetősége kedvező lehet hulladéklerakás szempontjából.

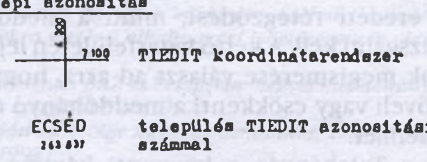
A bányameddők és másodnyersanyagok országos felmérése elsődlegesen az újrahasonosítást célozta. Környezetvédelmi szempontból nem vizsgálták az egyes meddőket, bár ahol hulladéklerakást észleltek, azt az adatlapon feltüntették.

A 90-es évek elején indult program már a meddő-

### BÁNYAMEDDŐK ILLETVE HULLADÉKTÁROLÓK

Megnevezés	Azonosító	TIEDIT középontja X <sub>m</sub> Y <sub>m</sub>	Jellemző anyaga	Terület (ezer m <sup>2</sup> )	Becsült készlet (kt/év)	Anyagának mennyisége (ezer m <sup>3</sup> )	Szállítás	Hasznosítás
Halimba Malom-völgy III., 319 BBV felh.	194 776-104	1963 ; 7763	mészke, agyag	127,5	-	1.275,0	földúton	rekultiválódott

Lennyiség szerinti megoszlás		Éves készlet-változás		Minőség szerinti megoszlás		Anyagvizsgálatok			
/ezer m <sup>3</sup> /		/ezer m <sup>3</sup> /		Rekultivációs helyzet		Földtani Technológiai			
△	> 101	△	> 26	▽	különleges minőségű	□	kémiai elemzés	△	kőzetmechanika
△	51 - 100	△	11 - 25	△	teljes	●	szemcseösszetétel	□	örölhetőség, adalékanyag és blokkzilárdság
△	26 - 50	△	1 - 10	△	részleges	○	nyomelem	◇	speciális minősítés
△	11 - 25	△	< 1			□	fényképi dokumentálás	◊	üvegipar
▲	< 10					○	éghetőanyag-tartalom	◊	kerámiaipar
Meddőanyag szerinti megoszlás		A vizsgálatokhoz felhasznált kutatólétesítmények				○	mezőgazdasági hasznosíthatóság	◊	cementipar
Mg	andezit, bazalt, diabáz	■	kutatógödör jele, száma			□	makroszkópos kőzetleírás	◊	szigetelőanyag-ipar
Ca	építési mészkő, dolomit	○	kutatófúrás jele, száma			▽	talajmechanikai	△	komplex
Mg		■	részmintavétel /falminta, kutatóárok/						
Si	dácittufa, riolittufa	○	felszíni geofizikai mérési pontok						
k	kavicsos	+	10						
h	homokos	⊕	4						
a	agyagos	⊗	5						
Sz	szenes		meddőkutató fúrás jele, száma						
s	salak, pernye		Fényképi dokumentálás						
H	hulladék	○	felvétel helye, iránya, időpontja						
Bányák termelőszervezetenkénti megoszlása									
△	állami								
△	szövetkezeti								



3. ábra

hányók és másodnyersanyagok komplex környezet-földtani vizsgálatát tűzte ki célul. A meddő anyagának, ill. a talajvíz minőségének vizsgálata választ adott arra a kérdésre, hogy a meddőhányó okoz-e közvetlen környezetében valamilyen szennyeződést. Ezen vizsgálati eredmények - mintegy alapállapot felvételként - a későbbiekben felhasználhatók, ha esetleg hulladéklerakást terveznek a területen.

A komplex környezetföldtani vizsgálat csak a nagyobb község és bauxitmeddőkre, valamint az erőművi pernyehányókra terjedt ki. Ezekről feltételezték, hogy hatással vannak a környezetükre. A rendelkezésre álló vizsgálatok szerint általában a bauxitmeddők nem szennyeznek a környezetüket. A szenes meddőknél gyakran magas szulfáttartalmúak és nagy keménységűek a közvetlen közelből vett vízminták. Fémiontartalom növekedés is észlelhető egyes talajvízmintákban.

Általában elmondható, hogy a magyarországi meddőhányókról kellő ismeretanyag áll rendelkezésre. Az elévített vizsgálatok azonban egyrészt az építőipari hasznosítást, útpítést szolgálták, másrészt mint talajjavításra potenciálisan alkalmas nyersanyagot vették számba a meddőhányókat. Közvetlen, a hulladéklerakás lehetőségeit feltáró célvizsgálatok a meddőhányók környezetében csak elvétve készültek.

### Különböző hulladékok lerakásának lehetőségei meddőhányókon

A meddőhányók a külszíni vagy mélyművelésű bányászás során a felszínre került fedőmeddő, köztes meddő és technológiai meddő együttes felhalmozásából jönnek létre. Anyagukat tekintve az agyagtól a durva kötőmélékig szinte minden szemcsenagyság előfordul bennük. Kémiai és ásványos összetételük a kibányászott nyersanyag minőségének függvénye.

A meddőhányókon fizikai és kémiai folyamatok játszódnak le. Önálló vízháztartásuk lehet, gyakran források lépnek ki a meddőhányók lábánál. Idővel kon-

szolidálódnak, és megfelelő körülmények között a növényzet spontán megtelepül rajtuk.

A nagy többség azonban csak egy kopár földtömeg, amely el nem szállítható, a környezetbe nehezen illeszthető, és a bányászat megszűnése után évtizedekig hatással van a környezeti elemekre.

A bányameddők országos felmérése, valamint a környezetföldtani értékelése lehetővé teszi, hogy a kedvezőtlen kémiai összetételű és szemcseeloszlású hányókat elkülönítsük, és csak a hulladék-lerakásra kedvezőbb adottságokkal rendelkezőkkel foglalkozzunk.

A meddőhányók anyagát több szempontból is vizsgálták. Ezek közül a szemeloszlási és vízáteresztő képességi vizsgálatok a legfontosabbak, hiszen ezek döntő fontosságúak a vízmozgás szempontjából. Nyilvánvaló, hogy a kellő tömörségű és gyenge vízáteresztő-képességű meddőhányók kedvezőbbek, amennyiben hulladék-lerakást terveznek rajtuk. A kémiai és ásványos összetétel, valamint az adszorpciós kapacitás is fontos szerephez jut a hulladék-lerakásra való alkalmasság megítélésénél.

A Miskolci Egyetem Ásvány- és Kőzettani Tanszéke végzett igen részletes vizsgálatokat a meddőhányók anyagának megismerésére. A kémiai és ásványos összetétel vizsgálatán túl a környező vizek kémizmusát a víz-kőzet kölcsönhatást is tanulmányozták. A meddőhányókból kioldódott ionok horizontális és vertikális mozgását követve megállapították, hogy az esetek többségében magas Ca, Mg és SO<sub>4</sub> ion mennyiség viszonylag rövid úton az átlagosra csökken. Ugyancsak sok vizsgálati eredmény áll rendelkezésre a Borsod-Abaúj-Zemplén, Veszprém- és Nógrád megyei meddőhányók környezetszennyező hatásáról.

Miután a meddőhányók általában a bányüzemek közelében kerültek telepítésre, az ásványi nyersanyagkutatás során a geológiai felépítés nagy vonalakban ismertté vált. A hányók környezetének geológiai ismeretessége igen fontos a felszín alatti térre gyakorolt hatások megismerése szempontjából. A meddőhányók

anyagának megismerésén túl állékonysági és vízháztartási kérdések is felmerülnek a hulladék-lerakásra való alkalmasság vizsgálatánál. A fokozottan csúszásveszélyes és erózió veszélyes meddőhányók nyilván kedvezőtlen megítélést kapnak. Ugyanígy a víz által könnyen átjárható meddőhányók is.

A hulladék-lerakásra való alkalmasság eldöntésénél az eredeti geológiai környezet és a meddőhányó együttesen vizsgálendő. A kettő "eredője" adja meg a természetes védelmet. Előfordul, hogy egy szennyeződésre érzékenyebb térszínre agyagos-márgás összetételű meddőhányó kerül. Kellően konszolidált meddő esetén az eredetinél kedvezőbb helyzet alakul ki.

Ellenkező eset is elképzelhető, ahol egy agyagos, de magas talajvízállással jellemezhető térszínre kerül egy meddőréteg, amely inkább homokos összetételű. **A hulladék-lerakásra való alkalmasságot minden esetben kutatással kell kimutatni.** A kutatás során mind az eredeti rétegződést, mind a meddőhányó anyagát vizsgálni kell. A kettő határfelületén lejátszódó folyamatok megismerése választ ad arra, hogy mennyiben növeli vagy csökkenti a meddőhányó a természetes védelmet.

Például a Tatabányán a központi hányón végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a meddő anyaga huminites agyag, agyagmárga, mészmárga, amely pleisztocén homok felszínre került. Itt tehát az eredeti szennyeződés-érzékenység csökkent azáltal, hogy egy kevésbé áteresztő réteg került az eredeti felszínre.

A Nyírad Deáki bányauzem meddőhányóinál pedig egy kevésbé áteresztő aljzatra durvatörmelék, gőrgetes meddő került, vagyis a meddőhányó felszínén gyorsabban szivárog be a víz, mint az eredeti térszínen.

Egy Salgótarján melletti szénkülfejtésben a "meddőt" bentonitos-zeolitos tufa képezte, amely hulladéklerakó szigetelésére alkalmas. A részletes vizsgálat kiterjedt az ásványos összetételre, szivárgási tényezőre, a plasztikus tulajdonságokra és az ion áteresztőképességre is.

Meddőhányón létesítendő hulladéklerakóval szemben nagyobbak az elvárások, mint a természetes felszínen telepített lerakók esetében. A kommunális, illetve veszélyes hulladéklerakókra vonatkozó követelmények és tiltások értelemszerűen érvényesek. A természetes és művi védelemnek együttesen kell biztosítani a hulladéknak a környezettől való elszigetelését.

Meddőhányóknál a meddő anyagát természetes anyagú épített rétegnek kell tekinteni, ezért ezeknél speciális vizsgálati metodika kidolgozására van szükség.

Tekintettel a nagyszámú és nagy területet elfoglaló, valamint környezetföldtani szempontból is elfogadható meddőhányóra, mindenképpen célszerű a kérdéskörrel foglalkozni. A rendelkezésre álló kataszter alapján elvégezhető egy előzetes "szűrés". A megadott követelményeket kielégítő meddőhányók területei eloszlása ezek után összehasonlítható a helyi, megyei vagy regionális hulladék-elhelyezési igényekkel. Ennek eredménye lehet az is, hogy egy ellátatlan körzetben levő meddőhányó optimális telephely egy hulladéklerakó számára.

### **Példák a meddőhányókon történő hulladék-lerakásra**

A címben jelzett gyakorlati példák összegyűjtése nem kis feladatot jelent, hiszen legális, környezetvédelmi engedéllyel rendelkező ipari vagy kommunális lerakó - amely meddőhányóra telepített - alig található

az országban. A néhány bemutatott eset a közép-dunántúli, a dél-dunántúli és az észak-magyarországi régióból származik.

Kommunális hulladéklerakó két helyen települt meddőhányóra. A Tatabányai Dubnik völgyben levő személtételep, amely rövidesen bezár, tulajdonképpen egy korábbi homokbányába töltött meddőre települt. Az eredetileg tömedékanyagként felhasznált homok kibányászása után maradt gödröket szénbánya meddővel feltöltötték. A kiégett meddő egy részét sportpályák létesítésére felhasználták, a maradék képezte a kommunális hulladéklerakó aljzatát.

A több évtizede folyó hulladéklerakás megkezdése előtt környezetföldtani vizsgálat nem történt. Jelenleg megfigyelőkutak vannak a lerakó környezetében. A jelenlegi lerakó mellett új, korszerű lerakó kezdi meg működését. A vizsgálatok szerint komolyabb környezetszennyezés nem történt az elmúlt két évtizedben.

Az Oroszlányi lerakó a Márkuhegyi Bányauzem meddőhányójára települt. A meddőhányó térségéről környezeti hatástanulmány készült, mely alapján a Környezetvédelmi Felügyelőség engedélyt adott a lerakó üzemeltetésére. A meddőhányó agyagos, márgás rétegekből áll, és 10 m-nél vastagabb. Az eredeti felszínnél kedvezőbb a meddőhányó felszíne. A meddőhányó anyaga és vastagsága ismert. A megfelelő monitoring-rendszer biztosítja a felszín alatti térség folyamatos megfigyelését. A rendezett lerakásnak köszönhetően várhatóan több évtizedig képes lesz befogadni ez a telephely a körzet kommunális hulladékát. A meddőhányón elhelyezett kommunális hulladék nem veszélyezteti a kréta- és a triász karsztvizeket.

A meddőhányókon történő hulladéklerakás nem csak környezetvédelmi engedély alapján történik, amit több helyszíni ellenőrzés is tanúsít.

A Baranya megyei meddőhányók 1992. évi ellenőrzésekor is találtak a meddőhányó koronáján elhelyezett kommunális és egyéb hulladékot. Korábban tisztított szennyvizet is helyeztek el meddőhányón.

A Borsodi iparvidéken a nagyszámú kőszén meddőhányó és az ipari melléktermékek elhelyezési gondjai együtt jelentkeztek. Természetes, hogy több helyen találkozunk meddőhányón lerakott hulladékkal. Miután ezek régebben keletkezett lerakóhelyek, környezeti hatásvizsgálat illetve környezetföldtani szakvélemény nem készült róluk.

Egy-egy üzem környezetvédelmi teljesítmény-értékeléséből azonban lehet következtetni az adott lerakó jelenlegi állapotára és a környezet geológiai felépítésére. Vizsgálat hiányában nem lehet egyértelműen negatíván értékelni a meddőhányón történő ipari hulladéklerakást. Elképzelhető, hogy a kőszén meddők kedvező aljzatot biztosítanak. Egy borsodi széniszaptároló eróművi pernyére települt. A gátakat bányameddőből építették. A széniszaptároló kazetták mellett hulladék-tároló kazetták is vannak. A széniszapot kitermelik. Az így keletkezett "üres" kazetták megfelelő vizsgálati eredmények esetén hulladékok befogadására alkalmasak lehetnek.

Egy másik példa: A Borsodnádasdi Lemezgyár salakhányóját egy kiégett kőszénmeddő hányóra telepítették. A Miskolci Egyetem részletesen vizsgálta a területet, ahol korábban fénoxid iszapokat helyeztek el. Általában a vas, mangán és zink tartalom mutatott némi emelkedést, illetve az anionok közül a szulfát és a klorid. A kiégett meddőhányók egyébként kevésbé engedik át a szennyeződést. (égetett mész!) A salak pedig

kedvezően hat a szerves anyag bomlására, nagy pórusterfogó miatt.

A Lőrinci Erőmű 61 ha nagyságú és 15 m magas pernyehányóján veszélyes hulladéklerakás történt. A '90-es évek elején engedéllyel is rendelkezett.

Egy peres ügy kapcsán környezetvédelmi felülvizsgálat történt és kiderült, hogy a korábban elhelyezett II. osztályú veszélyes hulladékok mintegy "felszívódtak" a pernyehányón, és már csak III. osztályú veszélyes hulladékokat lehet kimutatni.

A geológiai felépítésre jellemző, hogy a kavicssterasz-képződményeket vékony agyagréteg fedi. Fentiek alapján elképzelhető, hogy a pernyehányók kedvező lehetőséget nyújtanak különböző hulladékok lerakásához. Természetesen a megfelelő célvizsgálatok elvégzésére szükség van.

A Dunántúlon az Ajka környéki iparterületen erőművi pernyehányón kívántak elhelyezni különböző veszélyes hulladékokat. Függetlenül az engedélyezési eljárás kimenetelétől, a pernyehányó mint aljzat vizsgálata útmutató lehet hasonló hulladék-lerakási ügyekben. A következő vizsgálatok készültek el: szemeloszlás, vízáteresztő képesség, száraz és nedves térfogat-sűrűség, hézagterfogó, kohézió, nyomószilárdság.

A 80-as években Szentgál környékén veszélyes hulladékkeletkező salakját tervezték elhelyezni egy felhagyott mészkőbánya meddőjén, amely agyagos mészkőtörmelékéből állt. Az előzetes környezetföldtani szakvélemény részletes hidrogeológiai vizsgálatot és fúrásos kutatást javasolt, amely azonban nem készült el.

## Összefoglaló értékelés

Ha a bányameddőkön történő hulladékkerakás jelenlegi gyakorlatát megvizsgáljuk, akkor mindenképpen támogatandó célként jelölhető meg a meddőhányók és ipari depóniák országos környezetföldtani felmérése.

Erre érdemes áldozni, hiszen összességében kedvező eredményt is hozhat.

Ezt példázza, az az esetlegesen előforduló helyzet, amikor egy hulladéklerakó helyet - a mezőgazdasági művelésből való kivonás magas költsége miatt - kényszerből nem lehet máshol kijelölni.

Nem elhanyagolható az sem, hogy a takaróanyag helyben szinte korlátlanul rendelkezésre áll. Ezáltal szállítási igény nem merül fel, és a humuszréteg máshol történő letermelésére sincs szükség. Az ezzel kapcsolatos igényt jelzi, hogy, - a megbízó kérésére - egy hulladékkeletkező salakjának elhelyezéséhez készült tanul-

mányban, valamint egy megyei hulladékgazdálkodási koncepcióban is szerepelt meddőhányó, mint alternatív lehetőség.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

### Egerer F. és munkatársai:

*Kutatási jelentés a Nógrád megyei meddőhányók közvetlen hasznosításáról (1981)*

*A Borsodi Szénbányák Vállalat Központi Osztályozójának mosóművében keletkező meddők építőanyag-ipari hasznosításának vizsgálata (1985)*

*A Borsodi Szénbányák Vállalat berentel szénmosójából kikerülő finomiszap durvakeramiai felhasználhatóságának vizsgálata (1986)*

*Magyarország meddőhányóinak és másodnyersanyagainak komplex környezetföldtani vizsgálata (1991)*

*Veszélyes hulladéktárolók kőzetanyagának komplex ásványtani vizsgálata (1991)*

*Durvakeramiai agyagok környezetvédelmi (hulladék-tárolási) célokra történő alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata (1992)*

*Kutatási jelentés BAZ és Veszprém megyei meddőhányók anyagának vizsgálatáról (1992)*

*Salgótarján-Székvölgy külfejtés bentonitos, zeolitos tufa vizsgálata (1992)*

*Kutatási jelentés a BAZ, Veszprém és Nógrád megyei minták környezetszennyező hatásának vizsgálata (1993)*

*A Borsodi Szénbányák Vállalat Központi Osztályozójának mosóművében keletkező meddők építőanyag-ipari hasznosításának vizsgálata (1995)*

*Magyarország meddőhányóinak katasztere (1990)*

*Miskolci Egyetem Ásvány- és Kőzettani Tanszék*

*FTV (1985): Bányameddők minősítése Veszprém megyében II-III. Ütem Tsz: 85/85/LXVIII.*

*FTV (1989): Bányameddők felülvizsgálata Észak-Dunántúlon Tsz: 89/270-35.*

*Gyarmati Gy. és társai (1991): Magyarországi meddőhányók és másodnyersanyagok komplex környezetföldtani vizsgálata (Komárom-Esztergom megye, és Veszprém megye É-i része) Dorogi Tervező Iroda Kft.*

*Kassai M. - Józsa G. (1992): Meddőhányók és másodnyersanyagok felhasználhatósági értékelése és környezetre gyakorolt hatásának értékelése MÁFI kézirat*

*KEVITERV PLUSZ Kft - HIDRO Kft (1995): Oroszlány regionális hulladéklerakó-telep környezeti hatásvizsgálata*

*KFH (1991): Magyarország bányameddő és másodnyersanyag készlete*

*Kneifel F. (1983): Környezetföldtani szakvélemény a Nitrokémta szentgáli veszélyes hulladékkeletkezőjéből kikerülő salak elhelyezéséhez. MÁFI kézirat*

*Szabó I. (1995): Hulladék-elhelyezés I. Alapfogalom a terület kiválasztása, geotechnikai vizsgálatok "Ipar a környezetért" Alapítvány*

Kneifel Ferenc  
MGSZ