

Az Alföld földtani kutatásának környezetvédelmi jelentősége

Kerek Barbara – Vatai József
Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest
kerekb@mafi.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Alföld kutatása régóta tart és rengeteg olyan információ halmozódott fel, amely felhasználható a környezetvédelemben is. A két terület közti kapcsolat nagyon szerteágazó, ezért volt szükség arra, hogy néhány témát kiválasszunk és csak ezeket fejtsük ki. A kiemelt témák:

A földtani közeg védelme, amely hatékonyan a gyakorlatban és jogilag sem képzeltető el az egyes elemek védelméneként, csak rendszerben gondolkodva.

A megelőzés, mely a környezet védelmének leghatékonyabb (és ráadásul legolcsóbb) módja, érzékenységi- és veszélyeztetettségi térképek készítésével segíthető elő (pl. belvíz-veszélyeztetettség, erózió-veszélyeztetettség, defláció-veszélyeztetettség, szennyezés-érzékenység).

A felszín környezeti állapotának felmérése, amely nélkülözhetetlen földtani információkat tartalmaz, pl. egy régió, megye vagy település optimális területhasználatához, illetve területrendezési tervének elkészítéséhez.

A hulladék elhelyezésre alkalmas területek kijelölése.

Kulcsszavak: Alföld földtani kutatása, környezetvédelem

SUMMARY

The research of the Great Hungarian Plain has been going on for a long time and there are a lot of information could be used by environmental protection too. The connection between the two topics are diversified, that is why it is necessary to choose a few subject to explain. The chosen subjects are:

The protection of the geological media cannot be solved, either practically and legally, with the protection of the separated elements of that, just if we see it as a system.

The prevention, which is the most effective (and also the most inexpensive) way of environmental protection, can be supported by the compilation of vulnerability- and risk maps (i.e. risk of inland water, erosion vulnerability, deflation vulnerability, contamination sensibility).

Survey on the environmental state containing indispensable geological information for the optimal land use and country planning of a region, county or settlement.

Marking out of the possible areas for waste depositing.

Keywords: geological research of the Great Hungarian Plain, environmental protection

BEVEZETÉS

Az Alföld földtani kutatása jóval korábban kezdődött, mint hogy a környezetvédelem olyan égető problémává vált volna, mint amilyen manapság. A kutatás elindítása Szabó József nevéhez fűződik, aki az 1860-as évek elején Békés és Csongrád megye geológiai és talajtani viszonyait bemutató térképeket szerkesztett. A környezetvédelemhez kapcsolódó térképek alapadatai

az 1964-ben indult és 1985-ben zárult negyedik Alföld térképezéshez kapcsolódnak, amikor egy előre megtervezett fúrásálózat mentén lemélyített maximum 10 m-es mélységű sekélyfúrásokkal tárták fel az Alföldet.

Az Alföld földtani kutatása és a környezetvédelem sok szállal kapcsolódik egymáshoz. A kutatás általános célja, hogy információt nyújtson több területen, melyek közül négyet emelnék ki:

- földtani közeg védelme;
- környezeti kár megelőzése – érzékenységi- és veszélyeztetettségi térképek készítésével;
- felszín környezeti állapotának felmérése;
- hulladék elhelyezésre alkalmas területek kijelölése.

A „FÖLDTANI KÖZEG” VÉDELME

A környezet védelméhez a „földtani közeg” védelme is szorosan hozzátartozik. A jelenlegi jogi szabályozás nem egységesen védi a földtani közeget, mint egymással szoros összefüggésben lévő elemek rendszerét, hanem egyes kiragadott részeit külön-külön (pl. védi a talajt, vagy a talajvizet). Így kiragadva és elszigetelve egyik elem védelme sem oldható meg ésszerűen, hiszen a részek összessége nem egyenlő az egészszel és a kapcsolódás miatt, az egyik változása (szennyeződése) kihat a többire is. A „földtani közeg” pontos és tömör definícióját, „A „földtani közeg” és a felszín alatti vizek védelmének szakterületi koncepciója I.” című munkából idézem: „„földtani közeg” a föld felszíne (talajjal borítva vagy anélkül), a felszín alatti kőzetrétegek (melyekben természetes ásványdúsulások alakulhatnak ki), s a bennük tározódó fluidumok összessége, mely ideális esetben egyensúlyban lévő természetes rendszert alkot, s mind állapotában, mind folyamataiban egymástól szétválaszthatatlan, összefüggő és egymással folytonos kölcsönhatásban van, azaz maga a földkéreg.” (Kuti et al., 2002a).

ÉRZÉKENYSÉGI- ÉS VESZÉLYEZTETETTSÉGI TÉRKÉPEK

A környezet védelmének leghatékonyabb (és ráadásul leginkább költségkímélő) módja a megelőzés. Ennek érdekében a Magyar Állami Földtani Intézet Agrogeológiai és Környezetföldtani Osztályán különböző érzékenységi- és veszélyeztetettségi térképtípusok módszertani megalapozását, az egyes térképváltozatok jelkölcsönösét a kidolgozását és a térképek egy részének megszerkesztését végeztük el. Az alapadatokat az alaptérképek (felszínföldtan, a felszíni és felszín-közeli összlet kőzetkifejlődési

típusai (0-10 m), a talajvíz mélysége a felszín alatt, a felszíni és felszín-közeli képződmények karbonát-tartalma stb.) megszerkesztéséhez az Alföld komplex földtani térképezése (Rónai, 1985) szolgáltatta. A módszertani munkába agrogeológiai mintaterületeket is bevontunk. Az elkészült térképek nem állapot-térképek, vagyis nem a jelenlegi helyzetet mutatják, hanem a potenciális károsodásra és a környezeti kockázatra hívják fel a figyelmet. Azt, hogy az érzékenységből, illetve a veszélyeztetettségéből lesz-e tényleges károsodás, a területen ható emberi- és természeti tényezőktől függ.

A belvívelőtés földtani okai

Ezt a belvívelőtés földtani tényezőikön alapuló prognosztizálására szolgáló térképet a felszíni képződmények vízáteresztő képességének, a talajvíz felszín alatti mélységének, a felszín alatt kis

mélységben települő vízzáró képződmények jelenlétének figyelembevételével szerkesztjük. Vízzárónak tekintjük azokat a képződményeket, amelyekben a 0,02 mm átmérő alatti szemcsefrakció aránya meghaladja a 60%-ot. Hasonlóan vízzárónak tekintjük a felszíni mészszipot és a szikes képződményeket is. A belvívelőtés mértékének megítélésénél a felszíni vízzáró rétegek jelenlétét döntő súllyal vesszük figyelembe. Felszín közeli vízzáró képződményeknek azokat a felszín alatt 2,0 m mélységig található üledékeket tekintjük, melyekben a 0,02 mm átmérő alatti frakció mennyisége több mint 60%, valamint az ugyanezen mélységben található felszín alatti mészköpadot, továbbá az eltemetett talajszinteket. A talajvizet mélysége alapján felszín közeli (0,0-1,0 m), kis mélységben lévő (1,0-2,0 m), és 2,0 m-nél mélyebben lévő kategóriákra osztva vesszük figyelembe (1. táblázat) (Kuti et al., 2002b).

1. táblázat

A belvívelőtés veszélyeztetettség megállapítása a vízzáró képződmények elhelyezkedése és a talajvíz mélysége alapján

Talajvíz mélység(1)	Vízzáró képződmény(2)		
	felszínen(3)	felszín közelében(4)	2 m-nél mélyebben(5)
<1 m	1	1	2
1-2 m	2	2	4
>2 m	2	3	5

1: legnagyobb(6) → → → 2 → → → 3 → → → 4 → → → 5: legkisebb belvívelőtés veszélyeztetettség(7)

Table 1: Risk of inland water based on the position of the impermeable formations and on the level of the groundwater level of the groundwater(1), impermeable formation(2), on the surface(3), near the surface(4), deeper than 2 m(5), the highest(6), the lowest risk of inland water(7)

A belvívelőtés geológiai tényezőik közül döntőek a felszíni és felszín közeli képződmények vízáteresztő képessége, valamint a talajvíz felszín alatti mélysége. Az előbbieik nem engedik, vagy lassítják a csapadék beszivárgását, az utóbbi pedig visszaduzzasztja a beszivárgó csapadékvizeket, tehát a csapadék megreked a felszínen. Ez a probléma különösen a folyóvölgyekre és a Tiszántúl folyóvízi üledékeire, valamint az eolikus területeken a dombok közötti laposok területére jellemző.

A defláció-veszélyeztetettség földtani okai

A homokos területek egyik legfőbb problémája a defláció veszélye, mely a homok szemcseösszetételével, kötöttségével, humusz-tartalmával és a képződményekben tárolódó talajvíz mélységével van összefüggésben. Különösen jellemző a deflációveszély a Nyírség és a Duna-Tisza közti hátság futóhomokos területeire. Az általunk kidolgozott jelkulcsban figyelembe vettük a szemcseösszetételt (csak homokkal és kőzetlisztes homokkal foglalkoztunk), a talajvíz mélységét (három kategóriába osztva: <1 m, 1-2 m, >2 m) és a felszíni (0-0,5 m) képződmények kalcium-karbonát tartalmát (szintén három kategóriába osztva: <10%, 10-30%, >30%). A térképet először a Duna-Tisza közti hátság területére szerkesztette meg dr. Kuti László, de a digitális verzió még nincs elkészítve.

A szennyezés-érzékenység földtani okai

A környezet- és természetvédelem hatékony működésének egyik feltétele a védendő terület vagy természeti érték mind jobb megismerése. A megismerési folyamat része az érzékenység vagy sérülékenység megállapítása, ami nemcsak a szennyező anyag, de a szennyeződő közeg tulajdonságaitól is függ. Különböző mértékben szennyeződhet a talaj, az alapkőzet és a talajvíz is, de az alábbiakban bemutatásra kerülő térkép csak az utóbbi érzékenységét mutatja.

A hazai és nemzetközi környezetföldtani szóhasználatban az „érzékenység” (sensitivity) és a „sebezhetőség” (vulnerability) nem azonos tartalmú fogalmak (Alföldi, 1994). Az érzékenység a kérdéses talaj, alapkőzet illetve vízáadó réteg összetételét, típusát veszi figyelembe, míg a sebezhetőség a térbeli helyzetüket és környezetüket is értékeli. Például egy homokrég, illetve a benne elhelyezkedő talajvíz érzékeny, de csak akkor sebezhető is, ha a felszínen vagy valahol a réteg fölött nincs vízzáró képződmény, ami megvédhetné. Az emberi beavatkozás mondjuk egy kút létesítésével ezt a védettséget is megszüntetheti. A fentiek figyelembe véve az általunk kidolgozott térkép bár „szennyezés-érzékenység” címmel került bemutatásra eddig, inkább sebezhetőséget jelenít meg.

Ahhoz, hogy megállapíthassuk a szennyeződé-
érzékenységet, a talajvíz fölötti rétegek átteresztő
képességét és a talajvíz mélységét kell figyelembe
venni. Egy területen minél rosszabb vízáteresztő
képességű üledékek vannak, és minél mélyebben van
a talajvíz, az annál kevésbé érzékeny a

szennyeződésre (Kuti és Kerék, 2003). A
szennyezés-érzékenység térkép szerkesztéséhez
először el kell készíteni a vízáteresztő képesség
(összesítve a talajvízig terjedő összletre) című
térképet (1. ábra) (Kerék, 2003).

1. ábra: Vízáteresztő képesség (összesítve a talajvíz szintjéig terjedő összletre) a Bugaci-mintaterületen

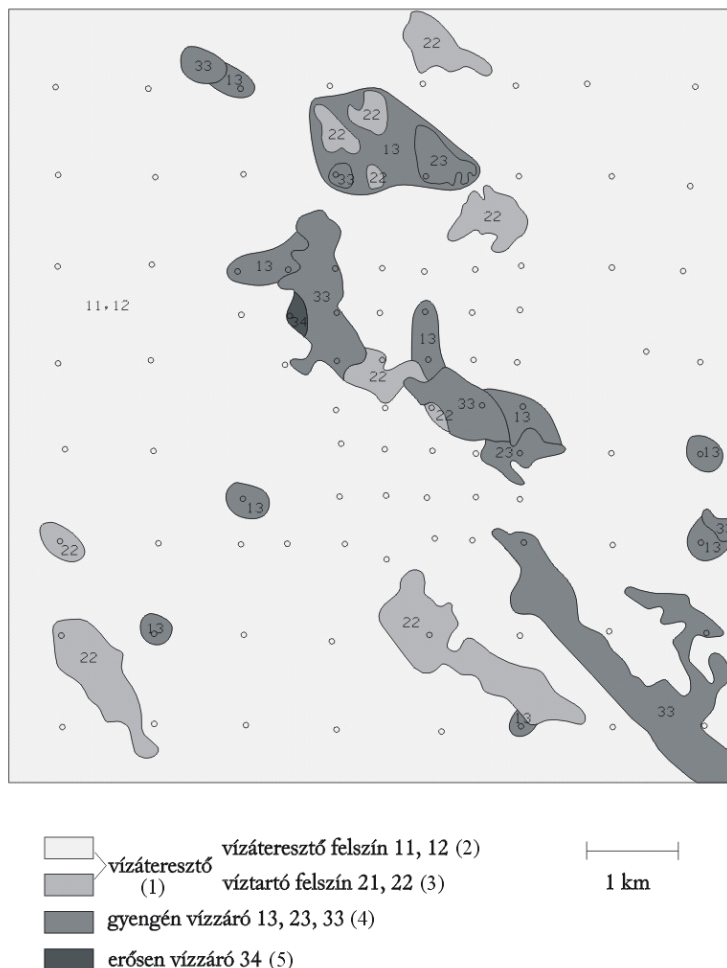


Figure 1: Permeability in the Bugaci pilot area (summing up for the formations as far as the groundwater)
permeable(1), permeable on the surface(2), water holding surface(3), slightly impermeable(4), strongly impermeable(5)

Ehhez a térképhez a talajvízig terjedő
rétegösszletet kétjegyű kódszámmal kell ellátni a
követzők szerint:

- I. Vízáteresztő felszín (homok, <20% agyag)
11. Vízáteresztő a talajvízig
 12. Vízáteresztő alatt víztartó
 13. Vékony vízzáró réteg a szelvényben (0-2 m-ig)
 14. Vastag vízzáró réteg a szelvényben
 15. Több vízzáró réteg a szelvényben
- II. Víztartó felszín (20-60% közetliszt)
21. Víztartó a talajvízig
 22. Víztartó alatt vízáteresztő
 23. Vékony vízzáró réteg a szelvényben (0-2 m-ig)
 24. Vastag vízzáró réteg a szelvényben
 25. Több vízzáró réteg a szelvényben

III. Vízzáró felszín (>60% agyag, mésziszap)

31. Vízzáró a talajvízig
32. Vastag vízzáró réteg a szelvényben
33. Vékony vízzáró réteg a szelvényben (0-2 m-ig)
34. Több vízzáró réteg a szelvényben

A kódszámokat négy átteresztőképességi
kategóriába vontuk össze:

- vízáteresztő: 11, 12, 21, 22
- gyengén vízzáró: 13, 23, 33
- közepesen vízzáró: 14, 15, 24, 25
- erősen vízzáró: 31, 32, 34

Az így kapott négy csoportot a talajvíz
mélységével kombinálva táblázatot készíthetünk az
érzékenységi kategóriák feltüntetésével (2. táblázat)
és az érzékenységi kategóriákat ábrázoljuk aztán a
térképen (2. ábra) (Kerék, 2003).

A szennyezés-érzékenység megállapítása az áteresztő képesség és a talajvíz mélysége alapján

Talajvíz mélység (m)(1)	Vízáteresztő(2)	Gyengén vízzáró(3)	Közepesen vízzáró(4)	Erősen vízzáró(5)
<1	5	4	4	3
1-2	5	4	3	2
2-4	4	3	2	1
>4	3	2	1	1

1: nem érzékeny(6) → → → 2 → → → 3 → → → 4 → → → 5: nagyon erősen érzékeny(7)

Table 2: Contamination sensibility based on the permeability and the level of the groundwater level of the groundwater(1), permeable(2), slightly impermeable(3), moderately impermeable(4), strongly impermeable(5), not sensitive(6), very much sensitive(7)

2. ábra: Szennyezés-érzékenység a Bugaci-mintaterületen



Figure 2: Contamination sensibility in the Bugac pilot area slightly sensible(1), moderately sensible(2), strongly sensible(3), very strongly sensible(4)

A homok és a közvetlenül alatta illetve benne tározódó talajvíz önmagában, a homok jó vízvezető képessége következtében érzékenynek minősül a különböző szennyeződésekkel szemben. Ez a megállapítás nem minden esetben ilyen egyértelmű, mivel liziméteres kísérletek rámutattak, hogy a homoktalajok (Duna-Tisza köze, Kecskemét környéke) jelentős szennyvíztisztító képességgel is rendelkezhetnek már 1 méteres átszivárgási-réteg esetén is (Vermes et al., 1990, 1991). A kérdés tisztázására érdemes lenne további vizsgálatokat végezni.

A FELSZÍN KÖRNYEZETI ÁLLAPOTÁNAK FELMÉRÉSE

Egy régió, megye vagy település optimális területhasználathoz, illetve területrendezési tervének elkészítéséhez nélkülözhetetlen a földtani információk beszerzése és a felszín környezeti állapotának felmérése. Ehhez különböző forrásból származó információk összegyűjtése szükséges (pl. 10 m-es sekélyfúrásból nyert adatok, minták laboreredményei, terepbejárás, archív adatok, légifotók stb.). Az állapotfelmérés menete, a kidolgozott jelkulcs és így az állapot-térképen feltüntetett elemek is területtől függően változnak.

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye Önkormányzata a Magyar Állami Földtani Intézet Környezetföldtani Főosztályát bízta meg a területrendezési tervhez szükséges földtani adatok összegyűjtésével és megfelelő térképi ábrázolásával. A Magyar Geológiai Szolgálat Kelet-Magyarországi Területi Hivatalától megkaptuk a megye területére vonatkozó, náluk archivált környezeti adatokat és térképeket. Rendelkezésünkre álltak az Alföld komplex földtani térképezésének alapadatai és az Alföld földtani atlasza térképsorozat térképei. Földolgoztuk továbbá a területen végzett egyéb kutatások eredményeit és adatait, valamint az intézet adattárából begyűjthető és felhasználható további adatokat is. Az így összeálló adathalmazból szerkesztettük meg azt a térképet, mely a megye felszínének környezeti állapotát ábrázolja (Kuti et al., 1999).

A térkép alapját (területfoltosan színárnyalatokkal ábrázolva) azok a nagyobb területre kiterjedő állapototeklemek képezik, melyeknek bizonyos feltételek együttes megléte esetén komolyan

veszélyeztethetik a környezetet, illetve a területen lévő objektumokat, műtárgyakat. A megye területén ezek az állapototeklemek a defláció-veszélyeztetett területek, az árterületek, valamint ide soroltuk a működő bányák területeit is, ahol építőipari nyersanyagot (kavics, homok) termelnek ki, felszíni, nyílt műveléssel (3. ábra). Területfoltosan, sraffozással tüntettük fel a térképen az építési szempontból kritikus területeket, ahol a felszín közeli 10 méteres mélységben, azaz a leggyakoribb alapozási mélységekben nagy szerves anyag tartalmú képződmények, duzzadó agyagok vagy folyós homok található. A különböző szennyező-forrásokat típusuk illetve veszélyességi fokuk megkülönböztetésével kör alakú foltokkal ábrázoltuk. Külön-külön jeleztük a lakossági, ipari illetve mezőgazdasági szennyező-forrásokat és azok kombinációit is (a 3. ábrán különböző alakú jeleket és szürke árnyalatokat használtunk). A veszélyes hulladék jelenlétét is külön jelöltük.

3. ábra: A felszín környezeti állapota, Kiszvárdra jelű lap

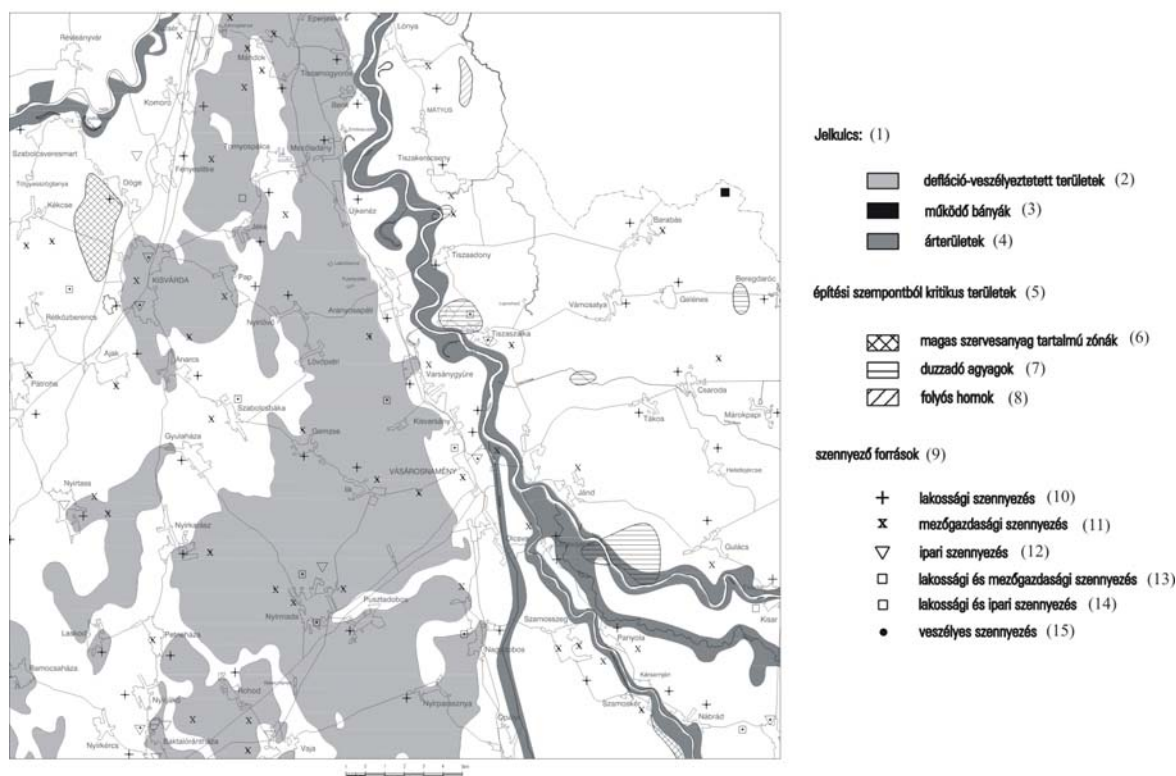


Figure 3: The environmental state of the surface on the Kiszvárd map sheet

legend(1), areas with risk to deflation(2), active mines(3), flood plains(4), critical areas from building point of view(5), zones with high organic matter(6), swelling clay(7), quicksand(8), pollutant resources(9), pollution from the population(10), pollution from agriculture(11), industrial pollution(12), pollution from the population and agriculture(13), pollution from the population and industry(14), dangerous contamination(15)

Az is előfordulhat, hogy a környezet állapotát egyetlen eleme szempontjából vizsgáljuk. Lehet ez a környezeti elem például a nitrát-ion előfordulása a talajvízben. A nitrogént tartalmazó ionok, ellentétben a talajvíz fő kationjaival és anionjaival, nincsenek

jelen minden vízben. Mennyiségük is rendkívül változó, egymás melletti fúrások mintáiban feltűnően eltérő értékek mérhetők. Így izovonalas térképet nem tudunk szerkeszteni a rendelkezésünkre álló adatokból, de meggyőződésünk, hogy nem is szabad

ilyet szerkeszteni. A térkép alapját az Alföld komplex földtani térképezésének fúrásaiból vett talajvízminták vizsgálati eredményei adták. A szerkesztéshez az Alföldön lemélyült 12422 db sekélyfúrás közül választottuk ki azokat, amelyeket valamely település belterületén, vagy közvetlen közelében fúrtak le (Kuti és Müller, 2003). Természetesen ez az egyszerűsített fúrásháló nem terjedt ki az összes településre, ezért különböző adattári anyagokból és a korábbi térképezésekből további adatokat kellett gyűjteni. Így sikerült elérni, hogy szinte mindegyik településről legalább egy kút adata állt rendelkezésünkre. A térképen pontok jelölik a nitrát előfordulásának helyét. A nitrát mennyiségét pedig a pontok színárnyalata és mérete fejezi ki. A mennyiségi határok a jogszabályban (10/2000. (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM együttes rendelet a felszín alatti víz és a földtani közeg minőségi védelméhez szükséges határértékekről) megadott B, szennyezettségi határértéknek és a C1, intézkedési szennyezettségi határértéknek felelnek meg. Az említett jogszabály szerint:

- a B szennyezettségi határérték (25 mg/l) a felszín alatti víznél az ivóvízminőség és a vízi ökoszisztéma igényei, földtani közeg esetében a talajok multifunkcionalitásának és a felszín alatti vizek szennyezéssel szembeni érzékenységének figyelembevételével meghatározott kockázatos anyag koncentráció;
- a C1 intézkedési szennyezettségi határérték (80 mg/l) egy adott terület – külön jogszabály szerinti – szennyeződés érzékenységétől függően meghatározott kockázatos anyag koncentráció, amelyet meghaladó érték esetén a környezetvédelmi felügyelőségnek intézkednie kell.

A térképen a legkisebb, világosszürke pont azokat a talajvizeket jelzi, melyeknek nitrát-ion tartalma kevesebb, mint 25 mg/l. Közepes méretű, szürke színű pont jelöli azokat a vizeket, ahol a nitrát tartalom 25 és 80 mg/l közötti. A legnagyobb méretű pont és a sötétszürke szín jelöli a 80 mg/l-nél több nitrátot tartalmazó vizeket (4. ábra).

4. ábra: Alföldi települések talajvizének nitrát-ion tartalma

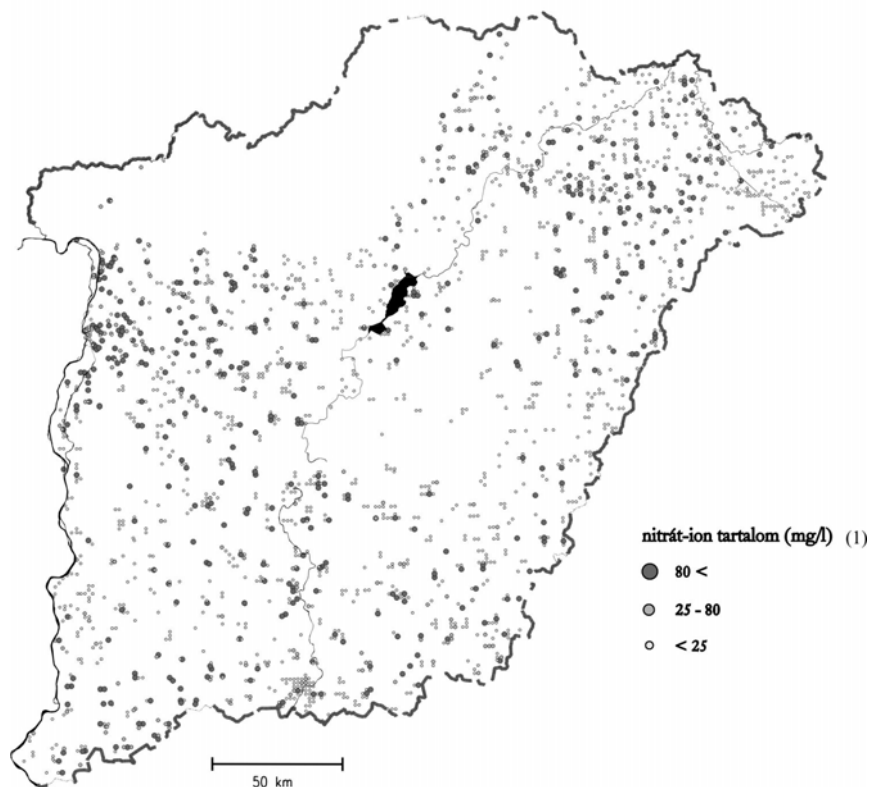


Figure 4: Nitrate-ion content of the groundwater in settlements in the Great Hungarian Plain
nitrate-ion content (mg/l)(1)

A talajvízben nagy nitrát koncentrációt a települések alatt, illetve a települések környezetében, valamint tanyák, majorságok, istállók, állattartó telepek, egyéb gazdasági épületek, illetve trágyatároló helyek alatt illetve közvetlen környezetében mérhetünk. Mindebből következik, hogy a talajvíz nitrát-szennyeződésének fő oka az

Alföldön a csatornázottság hiánya, így a szennyvizeket elszikkasztják, s azok közvetlenül szennyezik a talajvizet. A nem megfelelően kiépített és kezelt trágyadepóniák, hulladéklerakó telepek, hasonlóképpen, pontszerű szennyező-forrásként szennyezik a talajvizet.

HULLADÉK ELHELYEZÉSRE ALKALMAS TERÜLETEK KIJELÖLÉSE

Magyarországon nagyon sok ún. települési hulladéklerakó létesült az elmúlt évtizedekben. Ezek legtöbbször felhagyott bányagödrök (homok, agyagbányák) feltöltését jelentik, vagyis többnyire ellenőrizetlen körülmények között, általában mindennemű műszaki védelem (pl. szigetelés, csurgalékvízgyűjtők) nélkül lettek „kialakítva” és működtetve. A Környezetvédelmi Minisztérium a közelmúltban a magyarországi hulladéklerakókról felmérést készített. Közülük sok már nem működik, de a meglévők közül, a felmérés eredményeként nagyon sok nem kapta meg a további működéshez szükséges környezetvédelmi engedélyt.

Az ország hulladék-elhelyezési stratégiája jelenleg a nagyobb, gazdaságosabban üzemeltethető, ellenőrizhetőbb ún. regionális hulladéklerakók létesítését célozza meg. Ennek következtében már számos ilyen létesítmény elkészült, illetve létesítése folyamatban van. Azzal azonban számolni kell, hogy még a legnagyobb lerakók is viszonylag hamar betelnek és újakra lesz szükség.

2001-ben a Magyar Állami Földtani Intézet vezetésével megalakult konzorcium 3/053/2001. számon elnyert egy Nemzeti Kutatás Fejlesztési Pályázatot, amely azt tűzte ki célul, hogy kidolgoz egy olyan módszert, amelynek segítségével a földtani szempontok és a várható gazdasági hatások, folyamatok figyelembevételével kisebb térségekben ki lehet jelölni azokat a területeket, amelyeken a hulladéklerakók létesítéséhez szükséges részletes kutatásokat érdemes elvégezni (MÁFI et al., 2002).

A módszer egy többlépcsős rendszer, amelyben abból az elvből kell kiindulni, hogy ahol nem tilos, ott lehet. Vagyis azokon a területeken (pl. Nemzeti Parkok, vízbázisok védőterületei stb.), ahol jogszabályok, rendeletek tiltják az ilyen jellegű tevékenységet, azokat a területeket kizárjuk a további vizsgálatból. A második lépésben minden olyan területet is kizártunk, amelyek földtani, hidrogeológiai okokból sérülékenyek (pl. karszt területek). Így létrejött egy olyan adatbázis, amelyik segítségével le lehetett választani nagyon nagy területeket, amelyek a további vizsgálatból kikerülnek (5. ábra) (MÁFI et al., 2002).

5. ábra: A hulladék elhelyezésből jogszabályok alapján kizárt területek

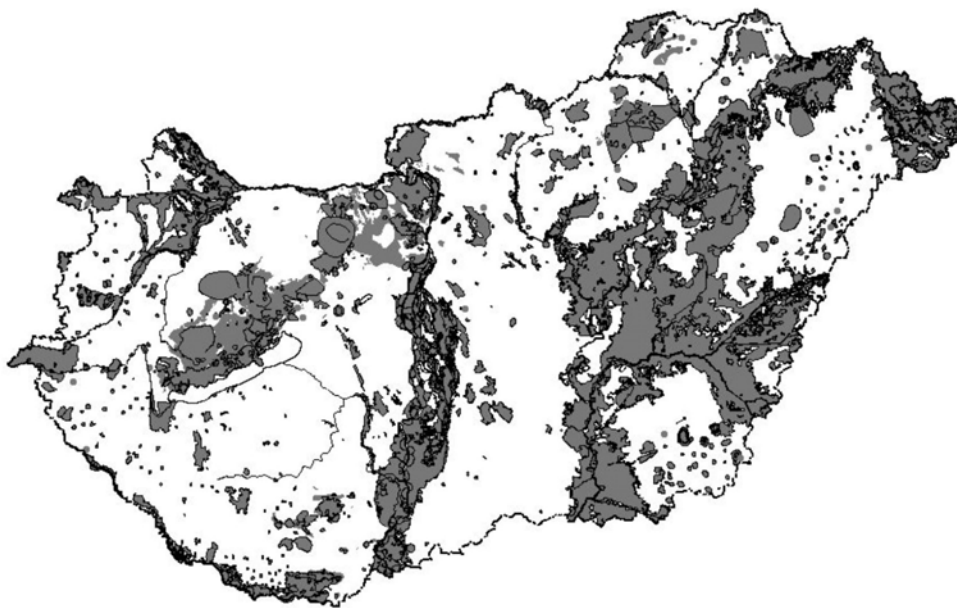


Figure 5: Areas legally excluded from waste depositing

A következő lépés az, hogy kijelölünk területeket (6. ábra) (MÁFI et al., 2002), amelyeket a továbbiakban, már meglévő adatok (földrajzi, földtani, geofizikai, talajtani, meteorológiai, gazdasági) összegyűjtésével, rendszerezésével, felhasználásával értékelünk. Az értékelés célja, hogy a különböző szempontok (elsősorban földtani, másodsorban gazdasági) felhasználásával, összehasonlításával egy olyan adatbázist hozzunk létre, amelyet bárki felhasználhat, és így segítséget

tudunk nyújtani az önkormányzatok, kistérségek számára a hulladéklerakó tervezése, kialakítása során. Természetesen az elkészített adatbázis nem elegendő ahhoz, hogy ez alapján közvetlenül kijelölhető legyen egy lerakó területe, hiszen a szükséges és előírt vizsgálatokat minden esetben el kell végezni, de a helykijelölés önmagában is hozzáadalmos és költséges munkafázisait nagymértékben segíti.

6. ábra: További kutatásra kijelölt területek alkalmassági kategóriákba sorolva



Figure 6: Areas for further research divided into categories by suitability categories by suitability(1), the most suitable(2), the less suitable(3)

IRODALOM

- Alföldi L. (1994): Észrevételek a felszín alatti vizek szennyeződé-
érkenységi kérdéseire. Hidrológiai Közöny, 74. 1. 15-21.
- Kerék B. (2003): A talaj-alapkőzet-talajvíz rendszer agrogeológiai
és környezetföldtani vizsgálata a Bugaci-mintaterületen.
Doktori (PhD) értekezés, MÁFI, Agrogeológiai és
Környezetföldtani Osztály
- Kuti L.-Kerék B. (2003): Agrogeológiai és környezetföldtani
vizsgálatok a Duna-Tisza közti hátság homokterületén.
Tájökológiai lapok, I. 2. 153-162.
- Kuti L.-Kerék B.-Müller T.-Vatai J. (2002a): Az Alföld
agrogeológiai-környezetföldtani térképei. Földtani Közöny,
132. különszám, 299-309.
- Kuti L.-Müller T. (2003): A magyarországi települések
talajvizének nitrát állapota a MÁFI 1:500000-es térképe
alapján. MÁFI, Agrogeológiai és Környezetföldtani Osztály
- Kuti L.-Müller T.-Kerék B.-Farkas L. (1999): Szabolcs-Szatmár-
Bereg megye. A felszín környezeti állapota. Jelentés, OFG
Adattár
- Kuti L.-Szentpétery I.-Várallyay Gy.-Liebe P.-Simonffy Z.-
Dócsné Balogh Zs. (2002b): A „földtani közeg” és a felszín
alatti vizek védelmének szakterületi koncepciója I.-II. Kézirat,
MÁFI, OFG Adattár, 26.
- Rónai A. (1985): Az Alföld negyedidőszaki földtana. Geologica
Hungarica, Series Geologica 21., MÁFI, Budapest
- Vermes L.-Klimó E.-Fekete B. (1990): Homoktalajok
szennyvíztisztító képességének liziméteres vizsgálata
Kecskeméten. Hidrológiai Közöny, 70. 5. 296-306.
- Vermes L.-Klimó E.-Fekete B. (1991): Homoktalajok
szennyvíztisztító képességének liziméteres vizsgálata
Kecskeméten (II. rész). Hidrológiai Közöny, 71. 2. 104-113.
- MÁFI-ELGI-MTAGKL-ELTE-VITUKI-COWI-BMGE-Miskolci
Egyetem-Rudas&Karig-KGI-Mélyépterv Kft.-MGSZ (2002):
A hulladékok optimális elhelyezési lehetőségei
Magyarországon. NKFP-pályázat, 4. és 6. részfeladat, MÁFI,
Agrogeológiai és Környezetföldtani Osztály