

## AGROGEOLOGIAI ÉS KÖRNYEZETFÖLDTANI VIZSGÁLATOK A DUNA-TISZA KÖZI HÁTSÁG HOMOKTERÜLETÉN

KUTI LÁSZLÓ – KERÉK BARBARA

Magyar Állami Földtani Intézet  
1143 Budapest, Stefánia út 14.  
e-mail: kutil@mafi.hu, kerekb@mafi.hu

**Kulcsszavak:** Duna-Tisza közti hátság, homokterület, területhasználat, öntözhetőség, érzékenység

**Összefoglalás:** A vizsgálat a Duna-Tisza közti hátság homokterületeire terjedt ki, melynek során agrogeológiai és környezetföldtani térképek segítségével különböző szempontból értékeltük a területet. A felszíni-felszínközeli képződmények rövid ismertetése után az agrogeológiai értékelés két szempontra terjedt ki: az egyik területhasználati, a másik öntözhetőségi szempont. A környezetföldtani értékelést is végeztünk, hogy megállapítsuk a terület szennyeződés-érzékenységét.

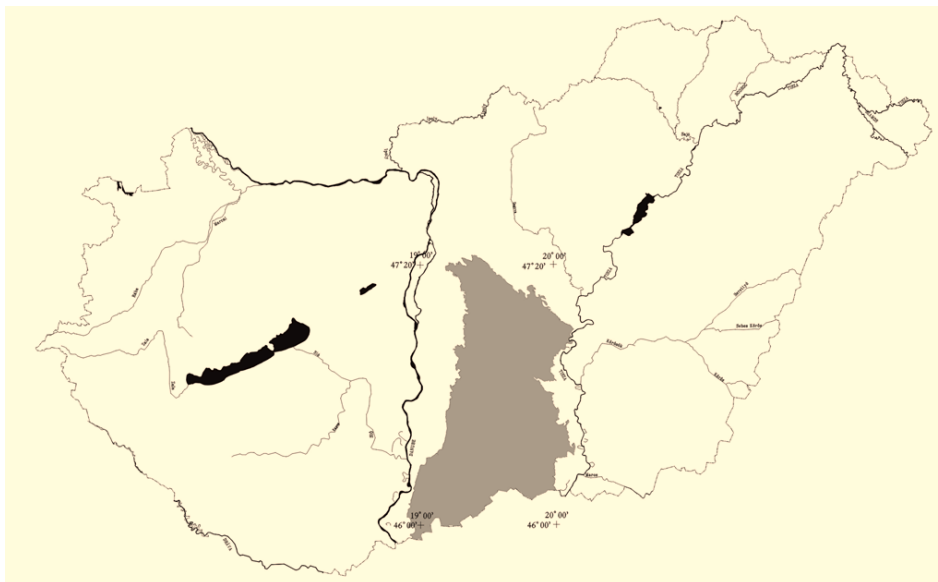
### Bevezetés

Az Alföldön, a Duna és a Tisza által határolt területen található Magyarország egyik legkiterjedtebb homokvidéke, a Duna-Tisza közti hátsági homokpuszta (1. ábra). Ezen a vidéken a homok egy részleteiben is nagyon változatos felszín keletkezését tette lehetővé, amely nemcsak az élővilágra, hanem az emberi tevékenység jellegére is hatással volt. Az erdőkkel, szikes pusztákkal tarkított homokterületen sem a domborzati viszonyok, sem a talaj minősége nem tette lehetővé a gabonatermesztésre alapozott mezőgazdaságot, ezért egy sajátos, családi termelésre alapozott szőlő-, gyümölcs-, zöldségtermesztés és állattenyésztés alakult ki (PÉCSI 1967). Ugyanakkor e táj az ország egyik legérzékenyebb, legérzékenyebb területe. E kettősség megnehezítette feladatunkat. Részint el kellett végeznünk azt az agrogeológiai értékelést, amelyik a terület mind racionálisabb használatát segítené, részint el kellett készítenünk azt a környezetföldtani értékelést, mely meghatározza a területhasználat szükséges korlátait. E feladatot a területről készült földtani, agrogeológiai és környezetföldtani térképek átfogó értékelésével oldottuk meg.

### Anyag és módszer

Az Alföld komplex földtani térképezése során 1971–78 között tártuk fel a Duna-Tisza közti hátság területét, egy előre megtervezett másfél kilométeres rácsháló mentén telepített-, 10 méteres mélységű fúrások hálózatával. A terepi felvétel 1:25000-es méretarányú térképlapokon történt, a térképeket 1:100000-es méretarányban szerkesztettük meg, és atlaszok formájában 1:200000-es méretarányban adtuk ki (RÓNAI 1985).

A terepen feldolgozott fúrások mintaanyagát és a fúrásokból vett talajvizet részletes laboratóriumi vizsgálatoknak vetettük alá. A mintákból szedimentológiai, ásvány-kőzet-tani és geokémiai vizsgálatok készültek.



1. ábra A vizsgált terület elhelyezkedése

Figure 1. Location map

Az így rendelkezésünkre álló adattömeg feldolgozása tette lehetővé az Alföld földtani térképsorozatának megszerkesztését (KUTI 1981; KUTI és KÖRÖSSY 1986, 1989, 1991), majd az adatok agrogeológiai, környezetföldtani szempontú feldolgozásával, a terület agrogeológiai, környezetföldtani értékelését.

Munkánk során az értékelést csak a homokos területekre terjesztettük ki, figyelmen kívül hagytuk a löszös felszínű területeket, valamint azokat is, ahol nem eolikus üledékek alkotják a felszíni-felszínközeli képződményeket. Ugyanakkor egyértelműen a homokvidékhez tartozónak tekintettük azokat a területeket, ahol az egykori homokos felszín fölött a holocén során vékony tavi eredetű üledékréteg, pl. agyagos homok vagy mészszipa fejlődött ki, s amelyek sok esetben a geokémiai folyamatok hatására elszikestek.

### A felszíni-felszínközeli képződmények

A Duna-Tisza közti hátság a pleisztocén közepétől épülő felszíni-felszínközeli üledék-együttesének végső arculatát a holocénben lezajló folyamatok rajzolták meg.

A pleisztocén során a homokhátságtól nyugatra lévő Duna-völgy területén a Duna a pleisztocén közepétől, különösen a melegebb, nedves „inter” időszakokban rakta le változatos vastagságú (5–30 m) és változatos szemcseösszetételű kavicsból, homokos kavicsból, kavicsos homokból, homokból álló durva üledék összetétét. Ebből az üledék-együttesből fújta ki a pleisztocén „glaciális” időszakaiban fúvó, uralkodóan északnyugati szél a felszín közelében lerakódott homokszemcséket, és telepítette át a Duna-Tisza közti

hátságra (MIHÁLTZ 1953, 1967, MOLNÁR 1961, 1963, 1966) sokszor 10 méteres vastagságot is meghaladó rétegben.

A pleisztocén glaciális időszakaiban rakódott le a Duna-Tisza közti hátság másik eolikus képződménye a lösz is (KRIVÁN 1953), amelynek vastagsága a futóhomokhoz hasonlóan helyenként meghaladhatja a 10 métert. Így a terület felszínén illetve a felszín közelében – az uralkodó széliránynak megfelelően ÉNy–DK irányú buckákba, vonulatokba rendeződve – futóhomok, illetve lösz, valamint ezek különböző arányú keverékei, löszös homok, homokos lösz található. Ahol e képződmények kifejlődése nem ér el nagy vastagságot, ott általában 2–3 méteres rétegekben sűrűn váltakozva települtek.

A futóhomokbuckák és löszvonulatok közötti laposokban időszakos vagy állandó vizű tavak alakulhattak ki, melynek üledékei alkotják e terület felszíni fiatal képződményeit, az agyagos kőzetlisztet, a homokos agyagot, a kőzetlisztes agyagot, a mésziszapot illetve néhol a tőzeget. E finom üledékek egyes laposokban a szikesítő folyamatok hatására elszikesedtek (KUTI et al. 1998).

A korábbi pleisztocén felszín maihoz hasonló voltának bizonyítékai a lemélyült fúrások különböző mélységeiben megjelenő tavi képződmények (agyag, homokos agyag, tőzeg).

## Eredmények

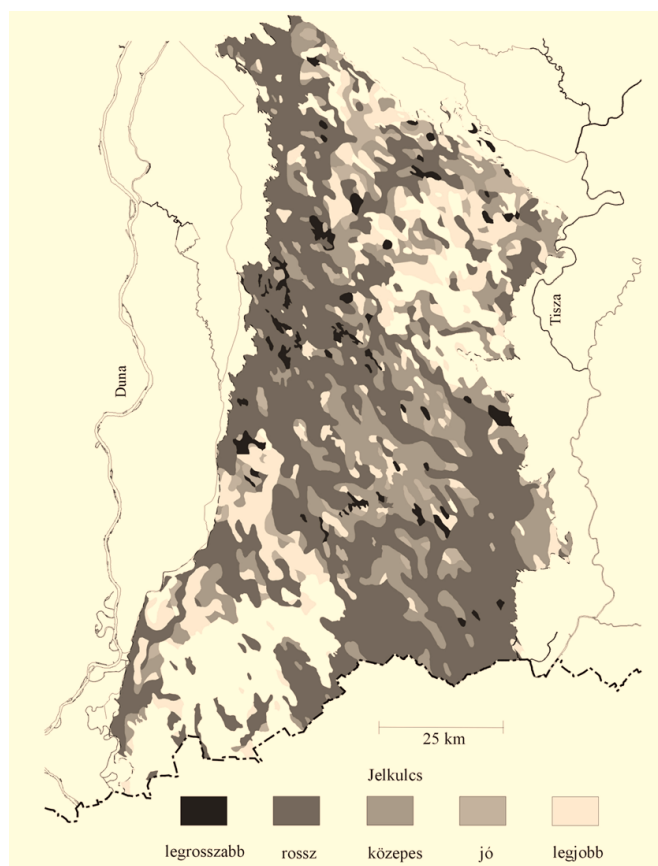
### A Duna-Tisza közti homokpuszta agrogeológiai értékelése

A terület agrogeológiai értékelésénél a talaj-alapkőzet-talajvíz rendszer azon tulajdonságait, és azokat az e rendszerben lezajló folyamatokat vizsgáljuk, amelyek döntő hatással vannak az adott terület mezőgazdasági művelésére, illetve talajainak alakulására. Jelen esetben a területhasználat lehetőségein túl, a vizsgált terület öntözhetőségére koncentráltunk.

#### Területhasználat

Területhasználati szempontból (2. ábra) más az agrogeológiai helyzete azoknak a homokterületeknek, ahol nagy vastagságú (10 m-t is meghaladó) homokrég van, és más azoké, ahol a 2–5 m-es felszíni homokrég alatt valamilyen finom üledék, (lösz, agyag, stb.), vagy fosszilis talajszint található. Ez utóbbiak ugyanis kedvezően befolyásolják a felszíni homokok tápanyag-, illetve vízgazdálkodását.

Ezt figyelembe véve, területhasználati szempontból azok a területek minősíthetők a legjobbaknak, ahol a felszíni vékony (max. 2–4 m) homokrég alatt lösz jelentkezik. Külön emeli e területek értékét, ha a lösz felszínén egy fosszilis talajréteg található. Hasonlóképpen jónak minősíthetők azok a területek, ahol a homokfelszín alatt max. 2–4 m mélységben egy eltemetett talajszint van. Közepes minőségűek azok a területek, ahol a felszíni homokrég alatt 4 méternél mélyebben települt a lösz. Rossznak minősíthetők azok a területek, ahol a felszíni homokrég vastagsága eléri, vagy meghaladja a 8–10 métert. Tovább rontja e területek értékét, ha a homokfelszín és a talajvízszint között egy mészakumulációs réteg, vagy más vízzáró réteg alakult ki. Legrosszabbnak viszont azokat a területeket minősíthetjük, ahol a homokrég fölé mésziszap, vagy szikes képződmény települt.

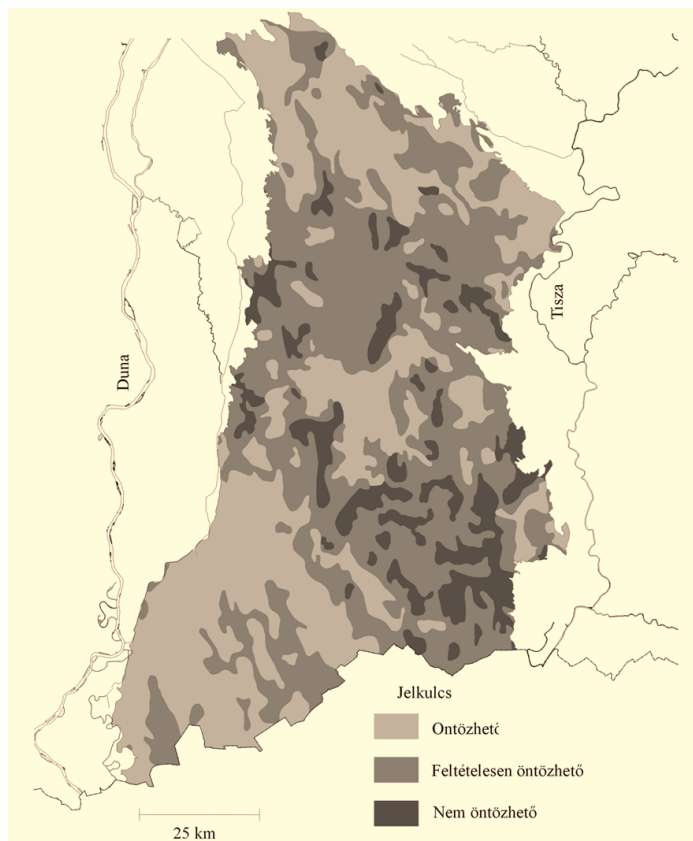


2. ábra Agrogeológiai területértékelés  
 Figure 2. Landuse evaluation based on agrogeology

### A területek öntözhetősége

A vizsgált terület öntözhetőségének vizsgálatát (3. ábra) a felszíni-felszínközeli képződmények kőzetkifejlődése, a talajvíz mélysége, áramlása, kémiai jellege, összes oldott anyag tartalma, a benne található nátrium-ion mennyisége, valamint a talajvíztartó és a kapilláris zóna anyagának összehasonlító értékelésével végezzük el. A minősítés során kijelöljük a földtani szempontok alapján öntözésre alkalmas területeket, továbbá azokat, ahol csak különös figyelemmel, az előírások szigorú betartásával lehet öntözni, illetve azokat, ahol az öntözés nem ajánlott, mert nagyobb kárt okozhat, mint amennyi a haszon (KUTI és MIKÓ 1989).

A minősítés kiinduló alapja a talajvíz felszín alatti mélységének és összes oldott anyag tartalmának az összevetése úgy, hogy a talajvíz mélységét négy mélységközzel vesszük figyelembe: 0–1 m, 1–2 m és 2–4 m közötti valamint a 4 m-nél mélyebb vízszint. Az összes oldott anyag tartalom értékeket három csoportba osztjuk: 0–500 mg/l, 500–1000 mg/l és 1000 mg/l-t meghaladó értékek és eszerint vizsgáljuk.



3. ábra Öntözhetőség földtani okok alapján

Figure 3. Irrigableness based on geology

Figyelembe vesszük továbbá a talajvíztartó réteg és a kapilláris zóna kőzeteinek kapilláris vízemelő képességét is.

A kapilláris emelkedés a kőzetlisztekben a legnagyobb mértékű és a legrövidebb ideig tartó. Az agyagokban jelentősen kisebb mértékű, lassú és folyamatos. A homokokban egy kismértékű gyors emelkedés után gyakorlatilag beáll a kapilláris vízszint.

Mindezek alapján megállapítottuk, hogy a homokokon 1 m fölötti vízszintnél és 500 mg/l-t meg nem haladó összes oldott anyag tartalom esetén fenntartásokkal ugyan, de lehet öntözni. 1–2 m közötti vízszintnél, 500 mg/l-nél kevesebb összes tartalom mellett, és 2–4 m közötti vízszintnél 500–1000 mg/l közötti összes oldott anyag tartalommal különösebb feltételek nélkül is megengedett az öntözés. Kőzetlisztek esetében 1–2 m közötti vízszint és 1000 mg/l-nél kevesebb összes oldott anyag tartalomnál tilos az öntözés. 2–4 m közötti vízszintnél és 500 mg/l-nél kevesebb összes oldott anyag tartalom esetén is csak bizonyos feltételek mellett szabad öntözni.

Az agyagoknál 2–4 m közötti vízmélységnél és 500–1000 mg/l közötti összes oldott anyag tartalom előfordulásakor nincs különösebb akadálya az öntözésnek (1. táblázat).

1. táblázat A területek öntözhetőségének minősítése földtani okok alapján  
Table 1. Irrigableness based on geology

	<500 mg/l			500–1000 mg/l			>1000 mg/l		
	homok	kőzet- liszt	agyag	homok	kőzet- liszt	agyag	homok	kőzet- liszt	agyag
<1 m	B	A	A	A	A	A	A	A	A
1–2 m	C	A	B	B	A	B	A	A	A
2–4 m	C	B	C	C	B	C	B	B	B
>4 m	C	C	C	C	C	C	C	C	C

A: nem öntözhető, B: fenntartásokkal öntözhető, C: öntözhető

A gyorsabban áramló talajvíz kedvezően befolyásolja a homokos területek öntözhetőségi minősítését, ugyanis itt további javító tényezőként szerepel. 1–2 m közötti vízmélységnél 1000 mg/l fölötti össz sótartalomnál is lehet megfelelő óvatossággal öntözni, 2–4 m közötti vízszintnél pedig 1000 mg/l-t meghaladó összes oldott anyag tartalom előfordulásakor is szabad öntözni, ha a talajvíz gyorsan áramlik.

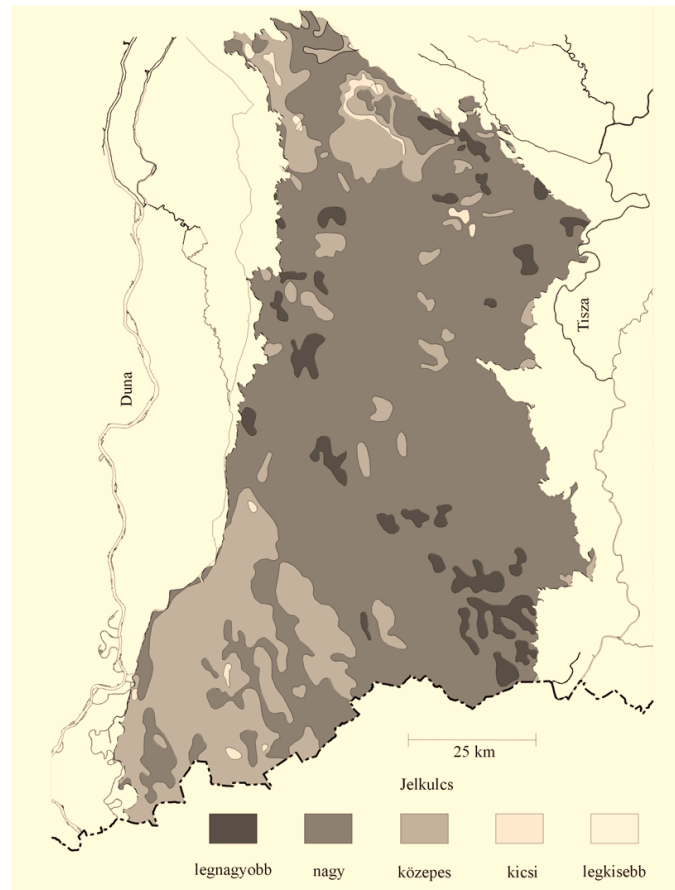
A minősítés során figyelembe vesszük még a talajvízben jelen lévő nátrium-ion mennyiségét is, ugyanis ez, ha sok van belőle a vízben komoly talajkárosító tényezővé válhat. Az összes kation 40%-ánál nagyobb arányú jelenléte a vízben már minden esetben magában hordozza a szikesedés veszélyét.

### A Duna-Tisza közti homokpuszta környezetföldtani értékelése

Egy homokterület környezetföldtani minősítése szempontjából alapvető fontosságú, hogy megállapítsuk szennyeződés-érzékenységét (4. ábra), melyet a talajvíz fölötti rétegek átteresztő képességének és a talajvíz mélységének összevetésével oldhatunk meg. E megoldás lényege, hogy egy területen minél rosszabb vízáteresztő képességű üledékek vannak, és minél mélyebben van a talajvíz, az annál kevésbé érzékeny a szennyeződésre. Az így kialakított jelkulcs öt érzékenységi fokozatot tartalmaz, a nem érzékenytől az érzékenyig.

A talajvíztükör feletti rétegek vízáteresztő képességét a Rónai A. által bevezetett módszerrel (RÓNAI et al. 1969), az „agyagossági fok”, vagyis az agyag és finomkőzetliszt szemcseosztálynak (0,00–0,02 mm) az egész szemcsehalmazban képviselt összesített százalékaránya meghatározásával állapítjuk meg. Azaz minél kevesebb az adott üledék finom anyag tartalma, annál jobb vízáteresztő képességű. Ez a meghatározás azért is kedvező és használható, mert a finom szemcsék aránya, megoszlása nemcsak a vízáteresztő képességre, de a kapilláris vízemelésre, a maximális víztartó képességre, tehát vízháztartásra vonatkozóan is tájékoztatást ad.

Attól függően, hogy a talajvízszint fölötti üledékegyüttes az „agyagossági fok” alapján egységesen vízzáró, víztartó vagy vízáteresztő, illetve az üledékegyüttest alkotó rétegekben ezek milyen kombinációban (vastagság, a felszínhez és egymáshoz viszonyított helyzet) jelennek meg a következő kategóriákat alakítottuk ki:



4. ábra Szennyezés-érzékenység  
Figure 4. Vulnerability based on geology

1. vízáteresztő (pl. ha a talajvízig egységesen homok van, vagy a homokrétegben csak egy vékony víztartó réteg található),
2. gyengén vízzáró (pl. ha a homokban vékony vízzáró réteg található),
3. közepesen vízzáró (pl. ha a homokban egy vastag, vagy több vékony vízzáró réteg található),
4. erősen vízzáró (pl. ha a talajvízig egységesen vízzáró réteg található, vagy a felszínen vastag vízzáró réteg van).

Ezek után az így meghatározott vízáteresztő kategóriákat kombináltuk a talajvíztükör felszín alatti mélységével, amelynél az 1 m fölötti, az 1–2 m és a 2–4 m közötti valamint a 4 m alatti mélységkategóriákat vettük figyelembe (2. táblázat).

2. táblázat A területek érzékenysége  
Table 2. Sensitivity of the area

talajvíz mélység (m)	vízáteresztő	gyengén vízzáró	közepesen vízzáró	erősen vízzáró
<1	1	2	2	3
1–2	1	2	3	4
2–4	1	3	4	5
>4	3	4	5	5

5: nem érzékeny → → → → 4 → → → → 3 → → → → 2 → → → → 1: érzékeny

Az áteresztő képesség és a talajvíz mélység kombinációjából így kialakuló érzékenységi skálán 5-ös számmal jelöltük a környezetföldtani szempontból legbiztonságosabb, nem érzékeny területeket, és 1-sel a legkevésbé biztonságos, érzékeny területeket. A két szélső érték közötti átmenetet jelzi a további három érték (4-es, 3-as, 2-es), melyeknek érzékenységi értéke attól függ, hogy a skála melyik végéhez vannak közelebb.

### A Duna-Tisza közti homokhátság agrogeológiai, környezetföldtani értékelése

A vizsgált terület földtani-vízföldtani viszonyait ábrázoló térképek kombinációival megszerkesztett tematikus eredménytérképek segítségével osztályoztuk a különböző agrogeológiai és környezetföldtani tényezőket, majd ezeket összevetve elvégeztük a terület, illetve a terület meghatározó részeinek értékelését, minősítését.

Mindezek alapján mezőgazdasági termelésre legalkalmatlanabbak azok a homokterületek, ahol 10 métert elérő vagy meghaladó homokrégteg van a felszínen, és a talajvíz is nagy mélységben található. Ez utóbbi tényező egyébként növeli a terület öntözhetőségének lehetőségét, különösen azért, mert itt a talajvíz összes oldott anyag tartalma is csekély. Így ahol megoldható az intenzív öntözés e területek is mezőgazdasági művelés alá vonhatók. Ugyanakkor megfelelő gazdaságossági számításokat kell végezni, hogy ez megéri-e. Legalkalmatlanabb kategóriába kell sorolnunk azokat a területeket is, ahol a felszínen mészszip, vagy elszikesedett képződmény található. Itt gyakorlatilag értelmetlen földművelési tevékenységet folytatni. Homokterületek közül agrogeológiai szempontok alapján azok a legkedvezőbbek, ahol a felszíni homokrégteg alatt 2–6 méter mélységben löszréteg található, ugyanis ez javítja a felette lévő homok víz- és tápanyag-gazdálkodási tulajdonságait. Hasonlóképpen kell minősítenünk azokat a homokokat, ahol karakteres eltemetett talajsínt található a felszín alatt.

Környezetföldtani szempontból legérzékenyebbek azok a területek, ahol a nagyvastagságú felszíni homokrégtegben 4 méternél följebb van a talajvíz szintje. Legkevésbé érzékenyek azok a területek, ahol a talajvíz fölött vastag, rossz vízáteresztő tulajdonságú réteg található. Ez lehet egy eltemetett tó finom üledéke, vagy akár egy eltemetett talajsínt is.

Mindezekből látszik, hogy a Duna-Tisza közti homokhátságon vannak olyan homokos területek, melyek mezőgazdasági hasznosítása nem gazdaságos, ugyanakkor környezetföldtani szempontból is nagymértékben problémásak. Igaz viszont, hogy ezek a területek olyan természeti értékeket hordoznak, hogy legnagyobb részüket természetvédelmi oltalom alá helyezték, kivonva minden gazdasági tevékenység alól.



### Köszönetnyilvánítás

Jelen dolgozat az OTKA T 37731 számú pályázat kutatásaihoz kapcsolódva készült, köszönjük a támogatást.

### Irodalom

- KRIVÁN, P. 1953: Die Erdgeschichtlichen rhythmten des pleistozänzeitalters. Ungarische Geologische Anstalt, Budapest, Vorgetragen auf dem Ungarischen Alföld-Kongress am 27. September 1952, pp. 79–90.
- KUTI L., KÖRÖSSY L., SZEPESHÁZY K. 1981: Az Alföld földtani atlasza. Kecskemét MÁFI, Budapest, p. 11, [19] térkép
- KUTI L., KÖRÖSSY L. 1986: Az Alföld földtani atlasza. Dabas. MÁFI, Budapest, p. 11, [19] térkép
- KUTI L., KÖRÖSSY L. 1989: Az Alföld földtani atlasza. Dunaujváros–Izsák.. MÁFI, Budapest, p. 11, [19] térkép
- KUTI L., MIKÓ L. 1989: Öntözésre alkalmas területek vízföldtani kritériumai az Alföld ÉK-i részén — Az MHI VIII. országos vándorgyűlésének kiadványa, pp. 114–124.
- KUTI L., KÖRÖSSY L. 1991: Az Alföld földtani atlasza. Kiskunhalas. MÁFI, Budapest, p. 11, [19] térkép
- KUTI, L., TÓTH, T., PÁSZTOR, L., FÜGEDI, U. 1998: Analysis of Regional Soil Salinization by GIS — Proceedings of the International Symposium on sustainable management of salt affected soils ecosystem, Cairo, Egypt, pp. 106–122.
- MIHÁLTZ I. 1953: A Duna-Tisza köze déli részének földtani felvétele. A MÁFI Évi Jelentése az 1950. évről, pp. 113–138.
- MIHÁLTZ I. 1967: A Dél-Alföld felszínközeli rétegeinek földtana. Földtani Közlöny XCVII, pp. 136–144.
- MOLNÁR B. 1961: A Duna-Tisza közti eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése. Földtani Közlöny XCI, pp. 300–315.
- MOLNÁR B. 1963: A délalföldi pliocén és pleisztocén üledékek tagolódása nehézsavány-összetétel alapján. Földtani Közlöny XCIII, pp. 97–107.
- MOLNÁR B. 1966: Pliocén és pleisztocén lehordási területváltozások az Alföldön. Földtani Közlöny XCVI, pp. 403–413.
- PÉCSI M. (szerk.) 1967: A Dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 358.
- RÓNAI A., BOCZÁN B., KILÉNYI É., WEIN GY., SZÉLES M. 1969: The Geological Atlas of the Great Hungarian Plain. Szolnok. MÁFI, Budapest, p. 15, [21] térkép
- RÓNAI A. 1985: A Alföld negyedidőszaki földtana. Geologica Hungarica. Series Geologica 21., MÁFI, Budapest.

ENVIRONMENTAL AND AGROGEOLOGICAL RESEARCH  
ON THE SANDY AREA OF THE DANUBE-TISZA HILLY REGION

L. KUTI–B. KERÉK

Geological Institute of Hungary  
H-1143 Budapest, Stefánia út 14.  
e-mail: kutil@mafi.hu, kerekb@mafi.hu

**Keywords:** Danube-Tisza Hilly Region, sandy area, landuse, irrigableness, vulnerability

One of the most expanded sandy areas in Hungary is situated in the area bordered by the River Danube and Tisza, at the Great Hungarian Plain. This is the sandy steppe of the Danube-Tisza Hilly Region, where the sand made the formation of a very variable surface possible. This fact determines the flora, the fauna and also the characteristic of human activity. On the sandy area, variegated by forests and salt-affected soils, neither the relief nor the quality of the soil made the agriculture based on the cultivation of grain crops possible. Therefore a special, family-based cultivation was formed with growing of grape, fruits and vegetables, and with animal husbandry. At the same time, this region is one of the most volatile and sensitive areas of Hungary. This duality makes our work more difficult. On the one hand we have to complete the agrogeological evaluation that helps the more rational usage of the area, on the other hand we also have to create the environmental geological evaluation which determines the necessary limits of the area-utilisation. This task was solved by the comprehensive evaluation of geological, agrogeological and environmental geological maps prepared about the area. Separated maps were created about the geological formations of the target area, the rock development of the surface-near surface sediments, the permeability, the calcium-carbonate content, the depth of the groundwater, the depth of the groundwater under the Sea level, the total soluble salt content and the chemical type of the groundwater. With the help of the maps, the different agrogeological and environmental geological factors were marked by a scale from 1 to 5 (1 is the worse and 5 is the best mark), than comparing these marks the evaluation is performable and recommendation can be given for the protection and the usage.