

# KISKUNHALAS KÖRNYÉKI HULLADÉKLERAKÓ JÖVŐBENI KÁRMENTESÍTÉSÉNEK TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTÚ HATÁSBECSLÉSE

KENDE Zoltán

Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet  
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. e-mail: zoltan.kende@outlook.com

**Kulcsszavak:** Kiskunhalas, hulladéklerakó, hatásbecslés, kármentesítés, rekultiváció, remediáció

**Összefoglalás:** A Kiskunhalas város területén elhelyezkedő, 1993-ban bezárt hulladéklerakó teljes területére 2004-ben az az Alsó–Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség előírta az önkormányzat számára a teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálatot. Az akkori eredmények alapján a város 2007-ben megkapta a terület rekultivációjára feljogosító engedélyt, amelyet 2010-ben egy kötelező tényfeltárás követett. A tényfeltárás anyagi hátterét a KEOP-2009-7.2.4.0.-Szennyezett területek kármentesítése c. pályázat tette lehetővé, melynek első fordulóját a város megnyerte. A sikeres második forduló megnyerése után a bezárt hulladéklerakó teljes területén kármentesítést fognak végrehajtani. Jelen kutatás a kapott eredmények alapján ennek a kármentesítésnek a jövőbeni hatásait becsüli meg a táj természeti és környezeti állapota alapján. Jelenleg a KEOP-2.4.0/B/2F/10-11-2012-0001 azonosítószámú, „Kiskunhalas Jókai utcai települési szilárd hulladéklerakó, mint szennyező forrás és a lerakó által okozott szennyezés megszüntetése” című KEOP 2.4.0/B projekt megvalósítási szakasza zajlik a területen.

## Bevezetés

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül az elmúlt évtizedek és évszázadok emberi hatásainak tájra, a táj változására való hatása (CENTERI et al. 2012, DEMÉNY és CENTERI 2008, DEFRIES et al 2004, SZABÓ et al. 2011), valamint az emberi beavatkozásoknak a természeti környezetre gyakorolt hatása. A legújabb tudományos eredmények és technológiák birtokában folyamatosan megpróbáljuk visszaállítani az eredeti, vagy legalább ahhoz közeli állapotukba a bolygatott természeti környezetet, ám minden helyreállítási törekvés egyben egy újabb behatás a természet folyamataiba, éppen emiatt pontosan meg kell tervezni minden beavatkozást. Egy-egy ilyen művelet rendszerint komoly következményekkel bír a szennyezés hatására kialakult ökoszisztémákra és tájképre, valamint az eredeti élővilágra is. Világos tehát, hogy fontos megvizsgálni az adott táj kialakulását, felépítését, megtervezni minden, a tájat érintő tevékenységet és megbecsülni a beavatkozás aktuális és leendő ökológiai hatásait.

## A vizsgált táj képezének kialakulása

A vizsgált terület az Alföld nagytáján, a Duna–Tisza közti síkvidék középtáján található. A Nagyalföld hazánk legnagyobb kiterjedésű tája, de így is a területének körülbelül csak a fele található határainkon belül, a többi része a szomszédos országok területén helyezkedik el. Domborzatilag a síkságok közé tartozik, átlagosan 200–300 m-es tengerszint feletti magassággal rendelkezik. Az Ős-Duna alakította ki az Alföldet, amelynek nyomán a nagytáj különböző magasságú hordalékkúpokból, teraszokból alakult ki. Ezt a hordalékkúp-rendszert a pleisztocénben a fiatal folyóvízi üledékek és a hullópor eredetű lösz, a holocénben a folyók és a defláció alakította ki a katonai felmérések és a folyószabályozások előtt ismert a homokbuckák közt elterülő vizenyős, laposokkal és lápokkal tarkított táj (BARCZI és PENKSZA 2007).

A terület középtáji besorolását tekintve a Duna-Tisza közti síkvidéken található, kistáji szempontból pedig a Dorozsma–Majsai homokháton helyezkedik el, de lényegében a Bugaci-Homokhátra is átnyúlik. (SOMOGYI et al. 1990). A két kistáj határán való elhelyezkedést bizonyítja a helytörténeti monográfiában írtak is: „Szinte választót képez, és róla a vadvizek kelet-nyugati irányba futnak le, egyaránt fenyegetve Kecelt, Jánoshalmát és Kiskunmajsát” (JANÓ et al. 1965).

### **Éghajlat és vízrajz**

Az éghajlatot tekintve a terület leginkább mérsékelt száraznak mondható. Csapadékmennyiségét tekintve a terület kiszáradóban van. Az 1990-es években az átlagos csapadékmennyiség kb. 624 mm volt, míg a 2000-es évek után ez a mennyiség lecsökkent kb. 510 mm-re (BAICS és CENTERI 2011). Természetesen ezekből az adatokból kitűnik a 2010-es év, amikor e mennyiség mintegy duplája hullott, ám a 2012-es év újra egy száraz évnek tekinthető.

Hőmérsékleti szempontból az évi és a vegetációs időszak átlaga 10,5 °C, illetve 17 °C, a napsütéses órák évi összege mintegy 2080. Uralkodó széljárás a nyugat-északnyugati (SOMOGYI et al. 1990).

A talajvíz e tényezők hatására átlagosan 2 méterénél is magasabban található, bár az elmúlt évek során a terület a kiszáradás jeleit mutatja. 2011-ben az átlagos talajvízszint 124,6 m (B.f) (BAICS és CENTERI 2011). Jellegét tekintve a talajvíz főleg kalcium–magnézium-hidrogénkarbonátos, de egyes területeken a nátrium tartalma is meghatározó. Ezen felül jelentős az arzén mennyisége is a talaj és rétegvizekben, ahogy az Alföld nagy részén (SOMOGYI et al. 1990).

### **Tájhasználat**

Kiskunhalas és környéke már régóta lakott. 1246 táján, a Tatárjárás után IV. Béla visszahívta a kunokat, mivel tartott egy újabb tatár támadástól. Kiskunhalas térségébe a Csertán (csuka) nemzetség települt be (HATHÁZI 2000).

A török uralom idején a város kimarad a nyilvántartásba vétel alól és csak 1699-ben történik meg a tüzetes és pontos összeírás a várossról és a környékéről. Ekkor a környéket termékeny vidéknek írják le, malmokkal, legelőkkel szántókkal, de sok volt a víz által uralt terület is, mivel a város nyugati oldalán egy körülbelül 6 km hosszú és átlagosan 500 m széles tórendszer volt. (SZAKÁLY, 2000).

A környéket a homokhátság többi részével egyetemben az 1800-as évek végén kitört filoxéra-vész nem érintette jelentős mértékben, így a szőlő- és a bortermelés került előtérbe. Az állattartást tekintve leginkább tejhasznú szarvasmarhákat és juhokat, valamint ökröket és lovakat tartottak nagyobb számban (BELLON 2001).

Az 1800-as évektől folyamatosan történő, a város környékét érintő lecsapolások és csatornaépítések következtében a táj folyamatosan kiszáradt. Napjainkra a környékben csak pár apróbb szikes tó található meg, mint például a város észak-keleti részén található Sós-tó, valamint a hajdani nagy víz jelenlétét mára már csak Kiskunhalas észak-nyugati részén megtalálható Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület lápos, mocsaras vidéke jelöli. Napjaink tájhasználatára a környéken jellemző a pásztorló juhtartás, a tejelő szarvasmarhatartás, a szőlőművelés. A szántóföldeken leginkább rozst, búzát, kukoricát és napraforgót termesztnek, de a város körülötti területeken jelentős erdősített területek is megtalálhatók, bár ezek jó része inkább ültetvény jellegű.

Mindezekkel párhuzamosan Kiskunhalas város a helyi volt szovjet laktanya mellett lévő vizenyös, mocsaras, ingoványos területet, melynek kisebb része volt rét, legelő, 1966. évtől elkezdte feltölteni a város hulladékával és ez a folyamat tartott egészen 1993-ig. Ez idő alatt a 13,77 ha-os területre mintegy 240 000 m<sup>3</sup> hulladékot hordtak.

A katonai és topográfiai térképek és légifotók felhasználása nem újkeletű hazánkban, számos szerző foglalkozott ilyen jellegű összehasonlító elemzésekkel, amelyek kiválóan alkalmasak voltak a természetes és mesterséges felszínek változásának kimutatására (BAKOS et al. 2008, CENTERI és CSÁSZÁR 2003, CENTERI et al. 2009, Centeri et al. 2012a, b, DEMÉNY és CENTERI 2008, PENKSZA et al. 2007, SZABÓ et al. 2011, SZILASSI et al. 2010, TAKÁCS 2011, TÓTH és CENTERI 2008, VONA et al. 2006).

### **Kármentesítés és rekultiváció**

Mivel a bezárt hulladéklerakó a hajdani nagy tó medrében található, a hulladéktestet a talajvíz alulról folyamatosan éri, ezért is fontos a terület kármentesítése.

Egy hulladéklerakó helyreállítását, kármentesítését hallván az emberek nagy részének egyből a rekultiváció fogalma ugrik be. Pedig a rekultiváció és a kármentesítés két külön fogalom.

A rekultiváció fogalmkörét a 20/2006. (IV. 5.) a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló KvVM rendelet 2.§ -a fogalmazza meg: rekultiváció az e jogszabály szerinti műszaki védelemnek nem megfelelően épített, bezárt hulladéklerakó vagy hulladék elhelyezésére használt terület környezeti veszélyességének csökkentése műszaki védelem utólagos kiépítésével, tájba illesztésével, továbbá utógondozásával”

A kármentesít pedig a 219/2004. (VII. 21.) a felszín alatti vizek védelméről szóló kormányrendelet fogalmazza meg, amely szerint a rekultiváció feladatai közé tartozik az adott terület környezeti veszélyességének csökkentése is. Ezt a folyamatot alapvetően kárenyhítésnek, kárcsökkentésnek vagy kármentesítésnek is nevezhetjük annak szennyezettség csökkentő fokától függően.

Jelen esetben a bezárt hulladéklerakó területén mind a kármentesítés, mind a rekultiváció meg fog történni. A beavatkozás a következő módon fog lezajlani RÚZS–MOLNÁR (2010) alapján:

1. Hulladék kitermelése hulladéklerakó déli részén és áthalmozása északi területre;
2. Vízbeszerező létesítmények (úszózsompok a lerakó déli területén), komplex víztisztító berendezés és tisztított víz visszanyelető egységek telepítése;
3. A felszín alatti víz szennyezettségének megtisztítása „D” értékig a lerakó déli területén a szennyezett felszín alatti víz kitermelésével és a telepített víztisztító rendszer üzemeltetésével;
4. Mechanikai előkezeléssel szétválasztandó inert hulladékok lokalizációjának előkészítése megtisztított déli területen tiszta talaj feltöltéssel;
5. hulladék mechanikai előkezelése;
6. A mechanikai előkezeléssel szétválasztott kommunális hulladék (könnyű frakció), valamint a szétválasztott veszélyes hulladék elszállítása kezelőhöz;
7. Mechanikai előkezeléssel szétválasztott inert hulladékok elhelyezése előkészített lokalizációs (déli) területen;

8. Lokalizációs depónia felső lezárása a 20/2006 (IV.5.) KvVM rendelet 4. mell. 1.2.2. pont szerinti rétegrenddel, övárok megépítése, fűvesítés;
9. A felszín alatti víz szennyezettségének megtisztítása D értékig a lerakó középső és északi területén a szennyezett felszín alatti víz kitermelésével és a telepített víztisztító rendszer üzemeltetésével;
10. Beavatkozási terület helyreállítása: Az Önkormányzat természetvédelmi törekvései és a terület mély fekvése miatt a hajdani tómederben valószínűleg újonnan kialakuló vizenyős lápos élőhely partvonalának kialakítása, rendezése, majd érintetlenül hagyása a természetes pozitív ökológiai folyamatok számára.

### Anyag és módszer

Az eddig bemutatott tájat első sorban tüzetesebb vizsgálatok alá vetem, és megvizsgálom a táj változását a katonai felmérések idejétől egészen napjainkig. Szükséges ez a vizsgálat és kutatás azon egyszerű okból kifolyólag, mert a táj eddigi története meghatározza a jövőbeni alakulásának a folyamatait. Ehhez a vizsgálatához a katonai felmérések idején készült térképeket, az 1976-ban készített Hazai-féle, illetve az 1993-ban készített topográfiai térképeket, valamint a 2000-ben, 2005-ben és a 2009-ben készült ortofotókat használtam fel.

A vizsgált táj alapvetően három nagyobb részből épül fel. Északról délnek haladva alkotja a Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület, az 1993-ban bezárt hulladéklerakó, illetve a Kiskunhalasi Csetényi Park helyileg védett természeti terület. Így mindhárom területnek megvizsgáltam a jelenlegi állapotát, melyekhez a Horváth András által 2006-ban a Fejetéki mocsár területén készített állapotfelmérést, és a saját megfigyeléseimet használtam fel.

Végül, de nem utolsó sorban a bezárt hulladéklerakó területén végeztem egy cönológiai felvételezést. A cönológiai felvételezést a BRAUN-BLANQUET (1951) nevével fémjelzett ún. közép-európai vagy ismertebb nevén Zürich–Montpellier-i Iskola módszere alapján készítettem, amely szemléletet és módszert valamennyi földrészen használják, kisebb korrekciókkal még a trópusokon is. A mintavételi egységek mérete  $2 \times 2$  m, vagyis  $4 \text{ m}^2$  volt. A mintavételi egységek alakja négyzet alakú kvadrát volt. A borítási adatokat százalékos skálán tüntettem fel a fajok borítása (dominanciája /D/) alapján. A cönológiai felvételezéshez lehatároltam a felméréndő területet, amelyet az 1. ábrán mutatok be.

A lehatárolt terület sarkainak a koordinátái a következők:

A:  $\text{É } 46^\circ 26' 36.78''$ ,  $\text{K } 19^\circ 28' 20.09''$

B:  $\text{É } 46^\circ 26' 53.08''$ ,  $\text{K } 19^\circ 28' 1.22''$

C:  $\text{É } 46^\circ 26' 48.14''$ ,  $\text{K } 19^\circ 27' 56.64''$ :

D:  $\text{É } 46^\circ 26' 33.41''$ ,  $\text{K } 19^\circ 28' 9.64''$

A terület lehatárolása után megalkottam a random számpárokat, amelyek alapján egy koordináta rendszert lehetett rávetíteni a kapott téglalagra, és ezen koordináta rendszer alapján, a téglalap hosszabbik, illetve rövidebbik éle mentén mértem ki az aktuális felméréndő kvadrát bal alsó sarkát.



1. ábra A cönológiai felvételezés során lehatárolt és felmért terület (Forrás: Google maps)  
 Figure 1. The demarcated area to the phytosociological survey

1. táblázat A random számpárok a generálásuk után a cönológiai felvételezéshez  
 (Forrás: <http://www.random.org/integers/> /Timestamp: 2012-08-17 20:15:13 UTC/)  
 Table 1. The generated pairs of numbers to the phytosociological survey  
 (Source: <http://www.random.org/integers/> /Timestamp: 2012-08-17 20:15:13 UTC/)

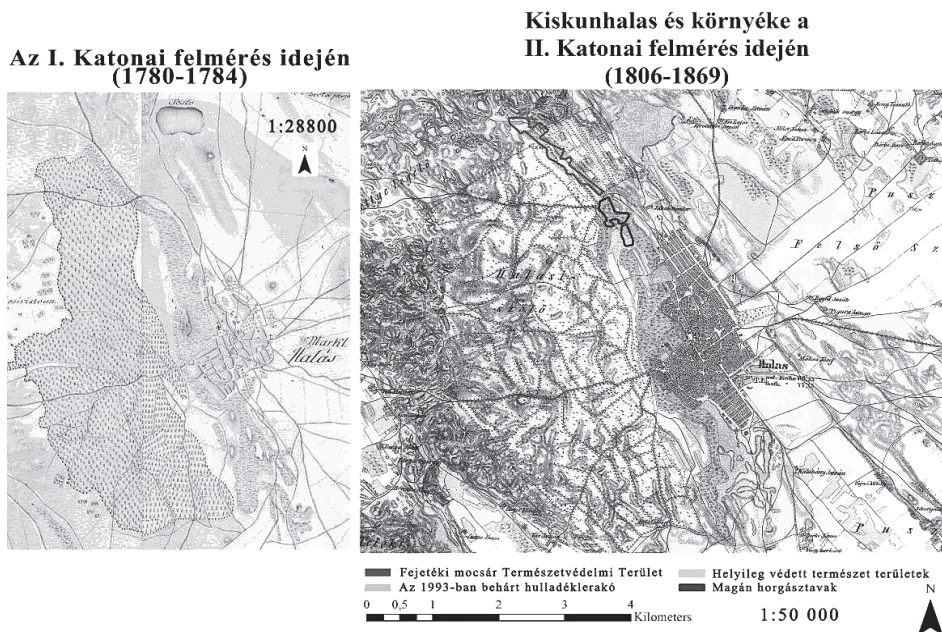
#	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
X	18	313	433	627	298	211	473	375	563	575	377	187	293	488	161
Y	189	77	189	15	138	181	25	33	44	169	70	16	19	89	86

A cönológiai felvételezést 2012. augusztus 18-án 15:00–18:00 között végeztem.

## Eredmények és értékelésük

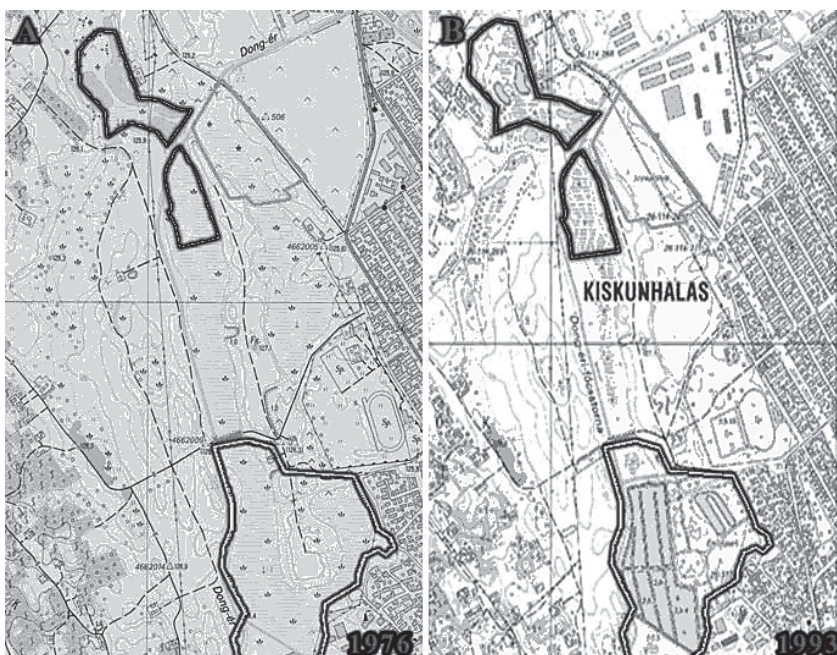
### A táj változása

Először is a táj változását vizsgáltam. A katonai felmérések idején készült térképek jól mutatják, hogy a város mentén hajdan tényleg létezett egy nagy tó. Az írásos emlékek és az elbeszélések alapján ezt a hajdani nagy tavat kezdték el lecsapolni az 1800-as években, amely hatása jól látható a 2. ábrán bemutatott I. és II. katonai felmérés idején készült térképeken. Míg az első felmérés idején végig nyílt vízfelszint jelölt a térképész, addig a második felmérés idején már javarészt náddal volt borítva a tó területe, sőt a nyílt vízfelszín is jelentősen csökken.



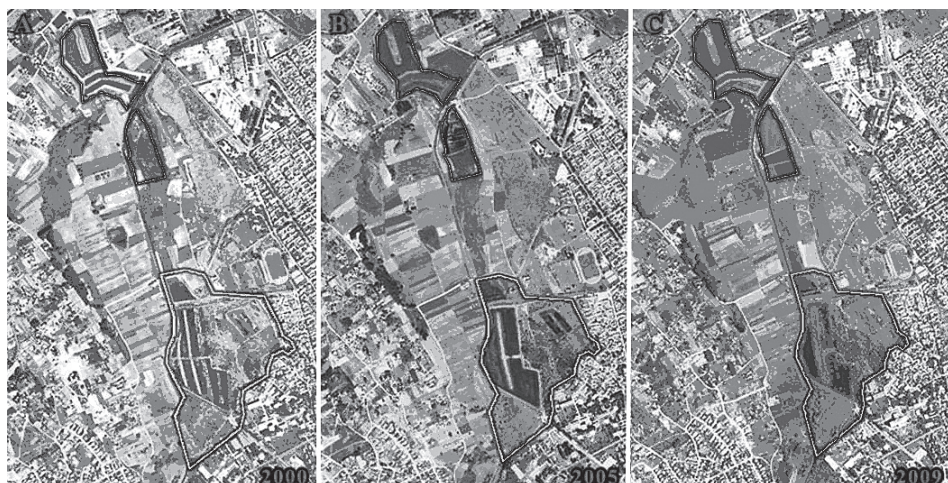
2. ábra Az I. és II. katonai felmérések idején készült térképek Kiskunhalas környékéről  
(Forrás: Arcanum, 2006)

Figure 2. Maps from the 1<sup>st</sup> and the 2<sup>nd</sup> Military Survey (Source: Arcanum, 2006)



3. ábra Az 1976-ban és 1993-ban készült topográfiai térképek a vizsgált kiskunhalasi területről  
(Forrás: FÖMI, 2012)

Figure 3. Topographic maps of the area from 1976 and 1993 (Source: FÖMI, 2012)



4. ábra A 2000–2009 között Kiskunhalasról készült topográfiai térképek összehasonlítása  
(Forrás: FÖMI, 2012)

Figure 4. Orthophotos of the area between 2000 and 2009 (Source: FÖMI, 2012)

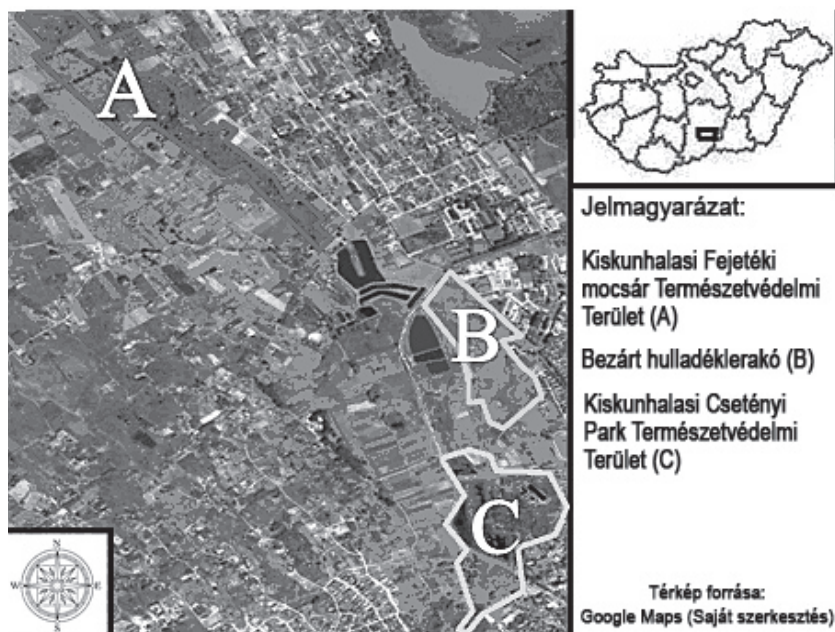
A 3. ábrán bemutatott topográfiai térképeken jól látszik, hogy a lecsapolások tovább folytatódtak a területen, valamint az is, hogy 1993-ra már kialakult a vizsgált terület déli részén található Csetényi Park helyileg védett természeti terület, valamint a hulladéklerakót ezen a térképen már jelölik, mivel ebben az évben zárták be. Érdekes megemlíteni, hogy az 1976-ban készült Hazai-féle topográfiai térképen a hulladéklerakót még nem jelölték, pedig akkor az már közel 10 éve üzemelt.

A 4. ábrán az ortofotókat hasonlítottam össze. Látható, hogy 2000-ben még nem volt kész a délebbi magán horgásztó, valamint az is, hogy a hulladéklerakón áthalad egy földes út is, amely még 2005-ben is megtalálható volt ott, amikor az említett horgásztó medrét elkezdték kiásni. A 2009-es fotón látható az az állapot, amivel mai napig találkozhatunk, ha a területen járunk. A horgásztavak és környezetük kiépültek, a Csetényi Park szintén az előretörő szukcesszió nyomait mutatja, ahogy a hulladéklerakó is. Utóbbi növényzeti borítottságának összetételét később ismertetem.

### **A kiskunhalasi Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület és a Csetényi Park helyileg védett természeti terület bemutatása**

A kiskunhalasi Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület (5. ábra „A” jelölés) a kármentesítés után központi szerepet fog betölteni a terület restaurációja szempontjából.

A természetvédelmi területet 1992-ben nyilvánították védetté, mintegy 25 hektáron. A 2. táblázat jól mutatja, hogy a védett természeti területen legalább 21 különböző élőhely található, valamint 2 fokozottan védett, 36 védett növényfaj található, valamint 59 madárfaj, 12 kételtű és hullófaj található, amelyeknek megfelelő körülmények lesznek a továbbterjedésre a kármentesítés után (HORVÁTH 2006).



5. ábra A vizsgált területek bemutató ábrázolása: A: Fejetéki Mocsár TT, B: bezárt hulladéklerakó, C: Csetényi Park helyileg védett természeti terület

Figure 5 Introduction of the examined areas: A: Fejetéki Swamp Nature Conservation Area, B: closed landfill, C: Csetényi Park locally protected area

A védett természeti területen megtalálható megannyi faj és élőhelytípus (2. táblázat) megfelelő alapot fog adni az új rendbe hozott élőhely természetes benépesüléséhez.

A kiskunhalasi Csetényi park helyi jelentőségű védett természeti területet (5. ábra „C” jelölés) 2007-ben nyilvánították védetté, mintegy 18 ha-on. Saját felméréseim alapján a területen megtalálható számos madár, kételtű és hullőfaj is, ilyen többek közt, a fekete rigó (*Turdus merula*), a tengelic (*Carduelis carduelis*), a sordély (*Emberiza calandra*), a mocsári teknős (*Emys orbicularis*), a tavi béka (*Rana ridibonda*), a gyepi béka (*Rana temporaria*), vagy a vízi sikló (*Natrix natrix*) is. Flóra tekintetében szintén gazdag védett fajokban a park, megtalálható itt többek közt az agár kosbor (*Orchis morio*), a mocsári aggófű (*Senecio paludosus*), vagy a mocsári kosbor (*Orchis laxiflora ssp. palustris*) is. Így látható, hogy szintén egy fontos és értékes védett terület található a bezárt hulladéklerakóhoz közel.

### A cönológiai felvételezés eredményei

A cönológiai felvételezés során a bezárt hulladéklerakó területén (5. ábra „B” jelölés) 31 különböző fajt tudtam azonosítani (6. ábra). A 15 kvadrát elég nagy mintavételi számot biztosított, hogy nagy pontossággal fel lehessen mérni a növényzet faji összetételét (7. ábra). További kvadrátok kijelölése indokolatlan volt, ugyanis az új fajok azonosítása már nem biztosítható elfogadható idő és energia befektetése mellett.

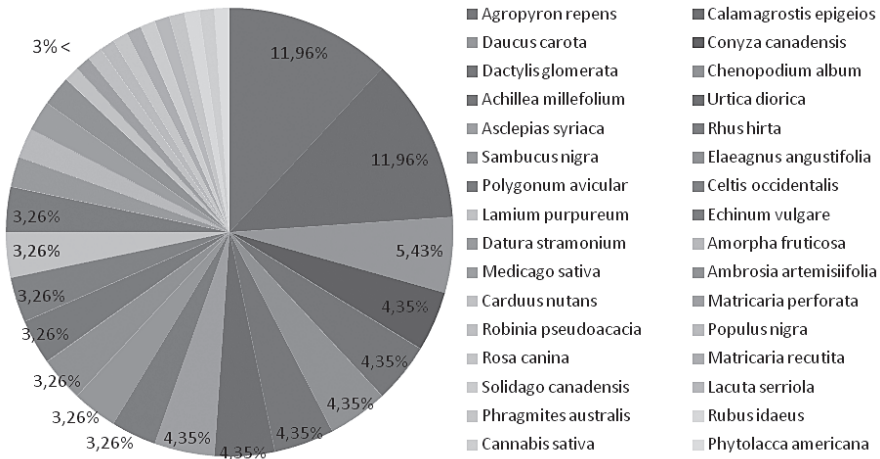


2. táblázat A Fejétkéi Mocsár Természetvédelmi Területen megtalálható élőhely (Term. = Seregélyes-féle természetességi érték). A foltok összterülete egyrészt a védett természeti területre /TT/, másrészt a felmért területre /FT/ vonatkozik, Vácrátót, 2006 (Készítette: Horváth András)

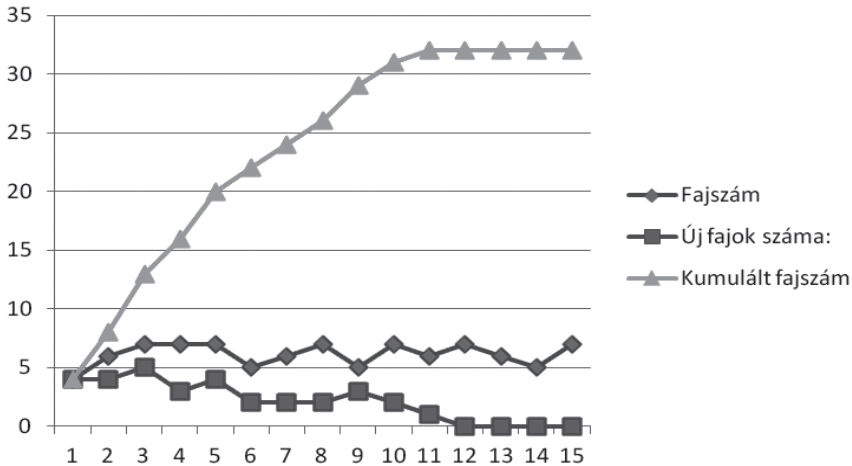
Table 2. Habitats in the Fejétkéi Swamp Nature Conservation Area (Term. = naturalness value by Seregélyes). The total area of patches relates to the nature conservation area /TT/ and the surveyed areas /FT/, Vácrátót, 2006 (By András Horváth)

Élőhely	Á-NÉR	Term.	Jellemző társulás	Foltok összterülete	
				TT (ha)	FT (ha)
reketyefűzlápok	J1, J1xB1	(3-)4-5	Calamagrosti – Salicetum cinereae	6,80	6,88
kőises(-nyaras) mocsárerdők	J2, J2xJ1	3-4	Fraxino pannonicæ – Alnetum	1,65	1,70
fűzmocsarak, nyárligetek	J3, J4	3-4	Berulo – Salicetum cinereae	0,68	0,98
nádas mocsarak és átmeneti nádasok	B1, B1xD2, B1xD4	4	Phragmitetum communis	2,05	2,05
magassásrétek és átmeneteik mocsárrétbe	B5, B5xD4	(3-)4-5	Caricetum acutiformis	2,04	2,07
zsombéksásosok és átmeneteik magassásrétbe	B4, B4xB5	3-4-5	Caricetum paradoxæ Caricetum elatae	0,80	0,80
kiszáradó láprétek és átmeneteik mocsárrétbe	D2, D2xD4	(3-)4-5	Succiso – Molinietum hungaricæ	2,31	2,32
mocsárrétek és sztyeppesedő mocsárrétek	D4, D4xH5, D4xB5	3-4(-5)	Cirsio cani – Festucetum pratensis, Alopecureto – Festucetum pseudovinae	5,19	5,79
sztyepprészerű, kiszáradt mocsárrétek	H5, H5xD4	3		2,23	2,26
jellegtelen száraz- és üde gyepek	O5, O6, O5xO6xP2	(2-)3	Potentillo arenariae – Festucetum pseudovinae	5,27	5,75
gyomnövényzet és gyomos gyep felhagyott szántón	O9, O5xO9	1-2		1,12	7,73
spontán kialakuló cserjések	P2	2-3-4		0,27	0,45
fásorok, ültetett facsoportok	S7, S7xO5, S7xP2	2-3		1,19	2,59
taposott gyomnövényzet	O13	1-2		0,21	0,40
szántó és lucernás	T1, T2	1		1,15	25,10
kiskertek, tanyák, gyümölcsösök és szőlők	T9, U4, U3, T8, T7	1-2		0,58	10,88
			<b>összesen:</b>	<b>33,53</b>	<b>77,75</b>

A területen a leggyakoribb fajok (6. ábra) a siskanád (*Calamagrostis epigeios*) és a tarackbúza (*Agropyron repens*), amelyek az adott élőhelytípusba beleillenek, és az országban megtalálható, más hulladéklerakókon, meddőhányókon is uralkodó fajoknak számítanak már a szukcesszió 5–10 éves előrehaladtakor. A további meghatározó fajok közé tartozik még a fekete bodza (*Sambucus nigra*) és a piros árvacsalán (*Lamium purpureum*).



6. ábra A bezárt kiskunhalasi hulladéklerakó területén végzett felvételezés során fellelt fajok százalékos eloszlása  
 Figure 6. Distribution of the described species by the phytosociological survey on the area of the closed landfill of Kiskunhalas



7. ábra A fajszám és a kumulált fajszám alakulása a bezárt kiskunhalasi hulladéklerakó területén végzett ökológiai felvételezés során  
 Figure 7. Number of species and the cumulative number of species found during the phytosociological survey on the area of the closed landfill of Kiskunhalas

A körülmények és a felmérés alapján a terület az „U4 – Telephelyek, roncsterületek és hulladéklerakók”, valamint az „U5 – Meddőhányók, földdel már befedett hulladéklerakók” Á-NÉR kategóriákba sorolható. Az élőhely kategóriának megfelelően a terület természetessége a NÉMETH–SEREGÉLYES-féle skála alapján 1-es, így a tájra jellemző természetes és őshonos vegetációnak (nyílt homoki tölgyes, kékperjés láprét, sztyepprét stb.) nyomát nem találtam. A meglévő növényfajok nagy része özöngyom, védett növényfaj nincs jelen.



8. ábra A kialakuló ökológiai folyosó és a Nemzeti Ökológiai Hálózat elhelyezkedése  
(Forrás SZIE-KTI Humánstúdió; saját szerkesztés, 2012)

Figure 8. The location of the emerging ecological corridor and the National Ecological Network  
(Source: SZIE-KTI)

Összességében kijelenthető, hogy a kármentesítés után a hulladéklerakó területén kialakul egy vízenyős, üde zöld terület, amely jól beilleszkedik majd a kiskunhalasi Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület és a Csetényi Park helyi jelentőségű védett természeti terület, valamint a Dong-ér völgyi főcsatorna alkotta zöldfolyosóba, amelyek így együtt egy ökológiai folyosót fognak alkotni. Ez az ökológiai folyosó a Kiskunhalastól északra elterülő Pirtói homokbuckák Natura 2000 SCI területtől fog húzódni, kiskunhalas nyugati oldala mentén egészen a város dél-nyugati részén található konvencionális mezőgazdasági területekig. Az leendő ökológiai folyosó részei a következők lesznek: Pirtói homokbuckák Natura 2000 SCI, a kiskunhalasi Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület, a bezárt és kármentesített hulladéklerakó helyén kialakuló zöldterület, a kiskunhalasi Csetényi Park helyi jelentőségű védett természeti terület, a Dong-ér völgyi főcsatorna, a dél-nyugaton elterülő konvencionális mezőgazdasági területek.

### Javaslatok

A kármentesítés utáni állapotok nyomkövetésének érdekében monitoringra van szükség. A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet előírja a kármentesítési monitoringot, amelyet a beavatkozási tervnek tartalmaznia kell és a mű-

szaki kivitelezés után azonnal meg kell kezdeni. Ennek a jogszabálynak eleget téve a kármentesítés után monitoring kutakat fognak létrehozni, amit a benyújtott pályázatban leírtak is megerősítenek.

A kármentesítés után kialakuló üde zöld övezetben kulcsfontosságú szerep jut a bio-monitoringnak, amely alapján következtetni lehet majd a terület természetességi állapotának alakulására. Biomonitoringot tekintve javasolt a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) szakemberek által kidolgozott mintavételi protokolljait alkalmazni (HTTP1), mely szabályok betartása pontos eredményeket biztosít. A terület monitoring adatai alapján a jövőben vizsgálatokhoz könnyen és praktikusán lehet majd alkalmazni BORHIDI-féle (1993) szociális magatartás típusai szerint csoportosítást a növények ökológiai mutatói szerint, hogy a most egyértelműen degradált terület ökológiailag hogyan fejlődik a kármentesítés után. Természetesen a terület monitoringja mellett rendkívül fontos az esetlegesen megjelenő invazív fajok folyamatos irtása a betelepülő endemikusok javára, továbbá a megjelenő védett természeti értékek megőrzése és fenntartása.

A kiskunhalasi Fejetéki Mocsár Természetvédelmi Terület és a Csetényi park helyi jelentőségű védett természeti területen, pedig szintén javasolt a legalább 10, de jobb esetben 5 évenkénti újbóli állapotfelmérés, hogy biztos képet lehessen kapni a területek természetességének az alakulásáról, az özöngyomok előretöréséről, valamint hogy milyen ráhatással van ezekre a területekre a kármentesített hulladéklerakó és az ott kialakult lápos rész.

A kármentesítés után a terület és a táj ezen részének a rendezéséhez jó segítséget nyújthat majd véleményem szerint a viszonylag új eszköznek minősülő Tájökológiai Vizualis Plantáció (TVP) módszere, amely lényege, hogy a TVP teljesen gyakorlati megközelítésben egy aktuálisan növényzet nélküli, vagy növényzetileg degradált területen szakszerű, tájökológiai alapon készülő növénytelepítési tervének képi megjelenítését teszi lehetővé számítógép segítségével (BARDÓCZYNÉ et al., 2005). A beavatkozás végén e módszer segítségével, – a természetes folyamatok mellett (pl.: a két védett donorterületről való fajbevándorlás) – lehetőség nyílik egy még természetesebb zöld terület kialakítására, amely már jól funkcionálhatna együtt a már sokat említett ökológiai hálózat egy nyúlványaként, vagy annak folyosójaként. Ez a plusz segítség a természetes helyreállítódás mellett történhet a már említett megjelenő vizenyős terület partfalának minél természetesebb kialakításával, illetve tájra jellemző fajok betelepítésével.

#### Köszönetnyilvánítás

Jelen kutatást a Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 17586-4/2013/TUDPOL támogatta.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a tanulmány elkészítésében nyújtott áldozatos munkájukért és segítségükért a Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet oktatóinak Dr. Barczy Attilának és Dr. Centeri Csabának, Soltész Gergelynek Kiskunhalas Város Önkormányzat Polgármesteri Hivatala környezetügyekért felelős referensének;

Dr. Kristóf Dánielnek a FÖMI adatszolgáltatásért felelős osztályvezetőjének; valamint a Magyar Biodiverzitás-kutató Társaság tagjainak.

## Irodalom

- BAICS T., CENTERI Cs. 2011: Kiskunhalas környéki szikes tavak vízgazdálkodási problémái. Tájökológiai Lapok 9 (1): 53–71.
- BAKOS, K. BARCZI, A., VONA, M., EVELPIDOU, N., CENTERI, Cs. 2008: Potential effects of land use change around the Inner Lake in Tihany, Hungary – examination of geology, pedology and plant cover/land use interrelations. Cereal Research Communications, Supplement, 36: 143–146.
- BARCZI A., PENKSZA K. 2007: A Kárpát-medence természeti földrajza. GIK kiadó, Gödöllő, 101 p.
- BARDÓCZYNÉ SZÉKELY E., BARDÓCZY E., BARCZI A., PENKSZA K. 2005: Új eszközök a tájökológiai elvű tervezésben: Tájökológiai Vizuális Plantáció (TVP). Tájökológiai Lapok 3 (2): 281–290.
- BELLON T. (2001): Kiskunhalas gazdálkodása a 18-19. században. In: Ö. Kovács J., Szakál A. (szerk.) 2001: Kiskunhalas története 2. – Tanulmányok Kiskunhalasról a 18–19. századból, Modok és Társa Kft., Kiskunhalas, 101–160. pp.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, Természetességi és relatív ökológiai értékszámai. A Környezetvédelmi és terület fejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem Kiadványa. Pécs, 93 p
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951: Pflanzensociologie II. Wien, 631 p.
- CENTERI Cs., CSÁSZÁR A. 2003: A talajpusztulás hatása a tájalakulásra a Tihanyi-félszigeten. Tájökológiai Lapok, 1(1): 81–85.
- CENTERI, Cs., HERCZEG, E., VONA, M., BALÁZS, K., PENKSZA, K. 2009: The effects of land-use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 172(4): 586–592.
- CENTERI, Cs., GRÓNÁS, V., DEMÉNY, K., IDEI, Sz., PENKSZA, K., NAGY, A. 2012a: Interrelation of Land Use Change, Nature Conservation and Urbanization in the Gödöllő Hillside, Hungary. In: TURUNEN, E., KOSKINEN, A. (eds) Urbanization and the global environment. NOVA Science Publisher, New York, p. 1–50.
- CENTERI, Cs., AKÁC, A., JAKAB, G. 2012b: Land use change and soil degradation in a nature protected area of East-Central Europe. In: AUBRECHT, C., FREIRE, S., STEINNOCHER, K. (eds) Land Use: Planning, Regulations, and Environment. New York: Nova Science Publishers Inc., p. 211–242.
- DEMÉNY, K., CENTERI, Cs. 2008: Habitat loss, soil and vegetation degradation by land use change in the Gödöllő Hillside, Hungary. Cereal Research Communications, Supplement, 36: 1739–1742.
- DEFRIES R., ASNER G., HOUGHTON R. & Eds. 2004 Ecosystems and Land Use Change. American Geophysical Union, Geophysical Monograph Series, Vol. 153, Washington DC
- HATHÁZI G. 2000: Halas kun székközpont és magyar mezőváros a középkorban. határában In: Ö. Kovács J., Szakál A. (szerk.) 2000: Kiskunhalas története 1.- Tanulmányok Kiskunhalasról a kezdetektől a török kor végéig. Modok és Társa Kft., Kiskunhalas 169–273. pp.
- HORVÁTH A. 2006: Kutatási jelentés: A kiskunhalasi Fejetéki mocsár Természetvédelmi Terület kezelési tervét megalapozó 2006. évi állapotfelmérés, Vácrátót 73 p. TJM-22.758.
- JANÓ Á., DONÁTH I., HALÁSZ G., KENDERICS K., LÁNG M., MÁCSAI J., NAGY CZIROK L., VORÁK J. 1965: Kiskunhalas: Helytörténeti monográfia I. Bács-Kiskun megyei Nyomda, Kiskunhalas, 379 p.
- NÉMETH F., SEREGÉLYES T. 1989: Természetvédelmi információs rendszer: adatlap kitöltési útmutató. Kézirat. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest. 46 p.
- PENKSZA, K., CENTERI, C., VONA, M., MALATINSZKY, Á., SZENTES, S., BALOGH, Á., POTTYONDY, Á., SZEMÁN, L. 2007: The effects and environmental aspects of grasslands use change on plant-soil-erosion relations in Hungary. Lucrări Științifice, Seria I. IX(2): 375–380.
- RÚZS-MOLNÁR S. (2010): Záródokumentáció Kiskunhalas Jókai utcai települési hulladék lerakó tényfeltárásáról, Agruniver Holding Kft., Gödöllő, 335 p.
- SOMOGYI S., AMBRÓZY P., ÁDÁM L., GALAMBOS J., JUHÁSZ Á., KOZMA F., MAROSI S., MEZÖSI G., RAJKAI K., SZILÁRD J. 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1023 p.
- SZABÓ B., CENTERI Cs., VONA M. 2011: A Turai Legelő Természetvédelmi Terület és környékének tájváltozás vizsgálata katonai térképek alapján. Tájökológiai Lapok, 9(1): 1–11.
- SZILASSI, P., JORDAN, G., KOVACS, F., VAN ROMPAEY, A., VAN DESSEL, W. 2010: Investigating the link between soil quality and agricultural land use change. a case study in the lake Balaton Catchment, Hungary. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences 5(2): 61–70.
- TAKÁCS G. 2011: Tájátalakítás és a felszínborítás változásai a Hanságban a XVIII-XX. században. Tájökológiai Lapok 9 (1): 13–42.
- TÓTH A., CENTERI Cs. 2008: Tájváltozás vizsgálat Galgahévíz településen és környékén. Tájökológiai Lapok, 6(1): 165–180.
- VONA M., PENKSZA K., KRISTÓF D., HELFRICH T., CENTERI Cs. 2006: A galgahévízi láprét felszínborítási viszonyainak változása légifotók elemzése alapján. Tájökológiai Lapok, 4(2): 407–417.
- HTTP1: [http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub\\_472](http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_472) (Letöltés ideje: 2012. 10.25.)

---

ESTIMATING AN EFFECT BY NATURE CONSERVATION PERSPECTIVES OF A FUTURE  
REMEDATION IN A LANDFILL NEARBY KISKUNHALAS

Z. KENDE

Szent István University, Institute of Environmental and Landscape Management  
H-2100 Gödöllő, Péter K. u. 1. e-mail: zoltan.kende@outlook.com

**Keywords:** Kiskunhalas, landfill, estimating an effect, remediation, recultivation,

In this article I would like to answer that question, what will happen, if the landfill nearby Kiskunhalas was to be remediated? For the correct answer I make several examinations which included landscape change study and coenological survey too. The remediation of the closed landfill can be made by the financial resource which the council of Kiskunhalas won in a Hungarian KEOP fund. For the examination of the landscape changes I used several military surveys and topographic maps from the past, and the area's orthophotos from the years of 2000, 2005, 2009. The coenological survey was made by the BRAUN-BLANQUET 2x2 m quadrat method and the results are shown in diagrams. From my research results I try estimating the remediation effects by nature conservation perspectives, and formulate some monitoring and biomonitoring tasks which can establish another researches and examinations in the future. My results will be good for the study area's nature conservation and ecological inspections of the remediation for the next 5–10 years.