

A Dunakiliti víztározó megépítése utáni talajvízszint-változás hatása a Szigetköz geomorfológiai fáciesekre

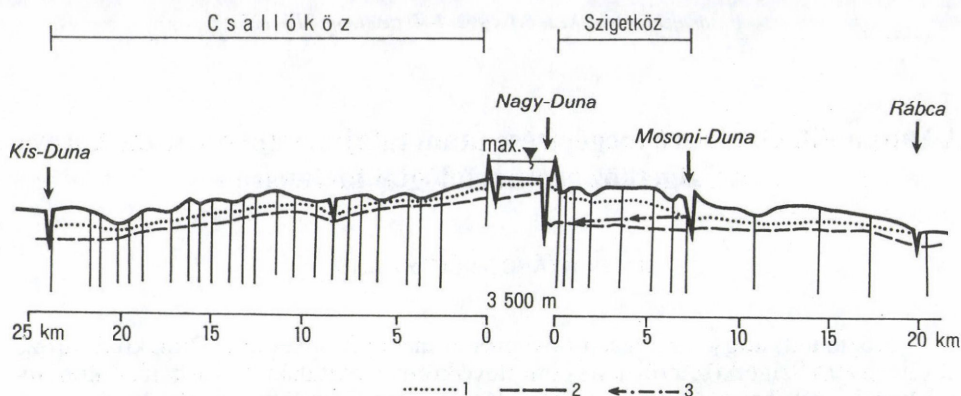
BALOGH JÁNOS–LÓCZY DÉNES

Köztudott, hogy a tervezett bősi erómű megépítésével és a Dunakiliti tározó feltöltésével a Szigetköz területén számottevő környezetátalakulás várható. A környezeti károk szűkebb területének lehatárolása azonban további kutatásokat igényel. Ehhez elengedhetetlen a felszíni formák részletes ismerete, és a különböző geomorfológiai fáciesek vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálata. A várható talajvízváltozásoknak a kis formákra mint termőhelyekre gyakorolt hatása sem elhanyagolható, amit szintén vizsgálni kell.

A térségben a legnagyobb környezetváltozást a jelenlegi Duna-meder vízhozamának drasztikus csökkenése fogja előidézni. A Duna vízszintváltozása erősen módosítja a talajvíz áramlási viszonyait. A talajvíz mozgás, amely jelenleg a főmederből a Mosoni-Duna felé irányul (*I. ábra*), a folyó elterelése után az ott kialakuló depresszió miatt – a tervezett műszaki–meliorációs beavatkozás ellenére – az Öreg-Duna felé fog áramlani. Ugyanis a szivárogtató rendszer jórészt a felhagyandó főmeder közelében lesz, a csatornák és a régi meder közötti vízszintkülönbség nagy, ezért a csatorna vízének nagyobb része a felhagyandó mederbe fog szivárogni, nem pedig a célterületre, a Szigetközbe. Az említett szintkülönbség ugyanis a Szigetközben sokkal nagyobb távolságon oszlik el, mint a felhagyott meder felé, vagyis a rendszer helyzeti energiája (a rövid szivárgási út és a nagy szintkülönbség) a régi meder felé irányuló vízmozgásnak kedvez, így a célját nem éri el (ERDÉLYI M. 1990). A szivárogtató rendszer ezért nem teljesítheti feladatát.

A talajvíz szintjének várható változása

A VITUKI-ban a talajvízszint változásának prognosztizálására több változat is készült. CSOMA J. (1975) szerint a Duna alacsony vízállásához képest is jelentős területen várható talajvízszint csökkenése, de ez nem meghatározott a Szigetköz talajvízviszonyai szempontjából, mivel a középvízi hozam már megemeli a talajvíz szintjét. Ezért e tanulmányban leírt vizsgálatokhoz a dunai magas vízálláshoz képest számított és prognosztizált talajvízszint-süllyedés térképet (CSOMA J. 1975; ERDÉLYI M. 1990) használtuk fel. Egyes kutatók (pl. SOMOGYI S. szóbeli közlése) szerint az említett szerzők által adott vízszint-süllyedés túlzott, újabb kismintakísérletek eredményei alapján ezen értékek területenként jelentősen csökkenhetnek. A geomorfológiai fáciesek földtani felépítését vizsgálva azonban megállapítható, hogy kismértékű talajvízszint-változás is jelentős termőhelyi értékcsökkenést eredményezhet.



1. ábra. A talajvíz szintjének szelvénye (csehszlovák ábra, 1981, ERDÉLYI M. 1990 alapján). – 1 = jelenlegi közepes talajvízszint és a talajvíz áramlási iránya; 2 = számított talajvízszint a bőszi vízlépcső üzembehelyezése után; 3 = az áramlás várható iránya a Mosoni-Duna felől a Szigetköz területén

The profile of groundwater level (Czechoslovakian figure, 1981, by M. ERDÉLYI 1990). – 1 = groundwater level and the direction of groundwater flow; 2 = calculated groundwater level after completion of Bős (Gabčíkovo) barrage; 3 = direction of groundwater flow from the Mosoni Danube in the Szigetköz area

A mezőgazdasági területeken bekövetkező károk prognosztizálását célzó vizsgálatok az MTA FKI-ban PÉCSI M. irányításával már 1982-ben megkezdődtek. A Szigetköz geomorfológiai fáciéseit és a várható talajvízszint-süllyedés által veszélyeztetett területeket 1:100 000-es méretarányban térképeztük (2. ábra).

Abból a célból, hogy a környezeti változások által érintett területeket pontosabban lehessen azonosítani, a Szigetköz 375 km²-es területén a geomorfológiai térképet (PÉCSI M. et al. 1982) és a talajvízszint-süllyedést prognosztizáló térképet (CSOMA J. 1975) egymásra helyezéssel „összeszerkesztettük”. A területet É–D-i irányú szelvényekre osztva határoztuk meg a geomorfológiai fáciések területét (1. táblázat), valamint a szelvényeken belül meghatároztuk a talajvízszint-süllyedés által érintett területek nagyságát (2. táblázat). A térképről leolvasható, hogy a számított, prognosztizált talajvízszint süllyedése a Mosoni-Duna mentén csak a Szigetköz 16,8%-át nem érinti.

A feltöltött meanderek területe 97,6 km². A meanderek, amelyek a Mosoni-Duna és az Öreg-Duna árvédelmi töltése között helyezkednek el, az összterület 26%-át teszik ki. Nagy részük mezőgazdasági művelés alatt áll, területüket csak kismértékben érintik a talajvízszint változásának hatásai.

A mezőgazdasági hasznosítású övzátányok a Szigetköz területének kb. 45%-án vannak kivéve a talajvízszint süllyedésének, a kapilláris vízemelés hiányának.

A hullámtéren 1–4 m közötti talajvízszint-süllyedés várható, amely az itt található ártéri formákat 60,3 km²-en érinti. Ezeken a területeken elsősorban ártéri erdők vannak, amelyeket a kedvezőtlen környezeti változások, a tározótól való távolság és az alvívcsatorna beömlésétől mért távolság függvényében befolyásolnak.



2. ábra. A Szigetköz geomorfológiai fáciesei és a várható talajvízszint-süllyedés által veszélyeztetett területek (Szerk.: BALOGH J.). – 1 = árvédelmi töltés; 2 = számított talajvízszint-süllyedés (m); 3 = veszélyeztetett ártéri erdők, zátonyszigetek, feltöltött meanderek; 4 = veszélyeztetett övzátonyok; 5 = a talajvízszint-süllyedés által nem érintett övzátonyok; 6 = a talajvízszint-süllyedésre érzékeny, hajdani feltöltött medrek; 7 = a talajvízszint-süllyedésre nem érzékeny, feltöltött medrek; 8 = jelenleg is rossz vízgazdálkodású övzátonyok; 9 = térképszelvények

Geomorphological facies of the Szigetköz and areas endangered by the lowering of underground water. – 1 = levee; 2 = calculated lowering of groundwater (m); 3 = endangered forests of the flood area and danger area of backswamps and filled meanders; 4 = endangered areas; 5 = point-bars not affected considerably by groundwater lowering; 6 = filled meanders affected by underground water lowering; 7 = filled meanders not effected considerably by groundwater lowering; 8 = point-bars with low water supply; 9 = map profiles

A Szigetköz hordalékkúp-felcsíne a reliefenergia értékeket figyelembe véve szinte tökéletesen sík. A részletesen feltérképezett ártéri kisformákat vizsgálva (a térkép alapja a geomorfológiai faciéstérkép) azonban láthatjuk, hogy a sík hordalékkúp felszínét több ezer egykori feltöltött meander szövö át, ami élénkké teszi a mikrodomborzatot. Ezek a formák földtani sajátosságaiknál fogva különböző vízgazdálkodási tulajdonságúak, így mint termőhelyek, ma is eltérő értékűek.

1. táblázat. A Szigetköz geomorfológiai fáciesének területi megoszlása és szelvényeken belüli nagysága (Szerk.: BALOGH J.)

Geomorfológiai fáciesek	Szelvények																		Összesen	
	Tározó		Dunakiliti		Halászi		Püski		Hédervár		Ásványráró		Győr- újfalu		Vámos- szabadi		Vének			
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Hajdani feltöltött, csatornázott, lefűzött meanderek a Duna árvédelmi töltése és a Mosoni-Duna között	0,6	0,2	5,1	1,3	18,4 0,7*	4,9 0,2*	16,5 2,6*	4,4 0,7*	11,5 1,3*	3,0 0,3*	14,0 2,4*	3,7 0,6*	17,2 4,3*	4,6 1,2*	10,3 2,7*	2,8 0,7*	4,0	1,1	97,6 14,0*	26,0 3,7*
Övzátonyok a Duna árvédelmi töltése és a Mosoni-Duna között	0,9	0,2	35,5	9,5	40,7 2,0*	10,9 0,5*	31,0 6,8*	8,3 1,8*	26,4 5,7*	7,1 1,5*	21,4 9,2*	5,7 2,5*	28,9 10,1*	7,7 2,7*	24,3 13,5*	6,5 3,6*	8,0 1,9*	2,1 0,5*	217,1 49,2*	57,9 13,1*
A Duna hullámterében elhelyezkedő zátonyszigetek, lefűzött élő és feltöltött erdős meanderek	3,0	0,8	4,4	1,2	10,9	2,9	12,5	3,3	4,1	1,1	11,6	3,1	6,4	1,7	5,4	1,4	2,0	0,5	60,3	16,1
Összes szelvényterület:	4,5	1,2	45,0	12,0	70,0	18,7	60,0	16,0	42,0	11,2	47,0	12,5	52,5	14,0	40,0	10,7	14,0	3,7	375,0	100,0

* A számított talajvízszint-süllyedés által nem érintett terület

2. táblázat. A Szigetköz területén számított talajvízszint-süllyedés valószínűsíthető területi megoszlása a Duna nagy vízfalása esetén (Szerk. BALOGH J.)

Talajvízszint csökkenés, m	Szelvények														Összesen					
	Tározó		Dunakiliti		Halászi		Püski		Hédervár		Ásványráró		Győrújfalú		Vámos- szabadi		Vének			
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
0	-	-	-	-	2,7	0,7	9,4	2,5	7,0	1,8	11,6	3,1	14,4	3,8	16,2	4,4	1,9	0,5	63,2	16,8
0-1	-	-	24,1	6,4	34,8	9,3	16,0	4,4	18,4	4,9	13,6	3,6	25,2	6,7	8,0	2,1	9,4	2,5	149,5	39,9
1-2	-	-	2,5	0,6	14,5	3,9	21,6	5,7	12,5	3,4	6,4	1,7	5,7	1,6	10,4	2,8	0,7	0,2	74,3	19,8
2-3	1,5	0,4	11,6	3,1	5,9	1,6	0,5	0,1	-	-	3,8	1,0	0,8	0,2	-	-	-	-	24,1	6,4
3-4	-	-	2,4	0,7	1,2	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	1,0
Hullám- térben	3,0	0,8	4,4	1,2	10,9	2,9	12,5	3,3	4,1	1,1	11,6	3,1	6,4	1,7	5,4	1,4	2,0	0,5	60,3	16,1
Összesen:	4,5	1,2	45,0	12,0	70,0	18,7	60,0	16,0	42,0	11,2	47,0	12,5	52,5	14,0	40,0	10,7	14,0	3,7	375,0	100,0

A geomorfológiai fáciesvizsgálatok eredményei

A geomorfológiai fáciesek részletesebb vizsgálatára a Szigetköz alsó harmadában jelöltük ki mintaterületünket (BALOGH J.-LÓCZY D. 1987, 1990) Győrújfalú egy kb. 4,5 km széles, É-D-i irányú szelvényében (a 2. ábra 7. szelvénye), amelyen a Szigetköz valamennyi kisformája megtalálható.

A mintaterület kétharmadán (a töltések közötti terület négyötödén) szántóföldi művelés és kertgazdálkodás folyik. A geomorfológiai térképen a feltöltött meanderek típusai közül leggyakoribbak a felszínbe 1 m-nél kisebb mértékben bemélyülő mezőgazdasági művelésbe vont formák. Az 1-2 m mély meanderek csak kis területen fordulnak elő.

A talajvíz, a kapillaris vízemelés és az artéri kisformák kapcsolatát a Győrújfalú és Győrzámoly közötti kavicsbányák feltárásában (1. kép), valamint fúrásmintákon vizsgáltuk. A Szigetköz hordalékkúp-anyaga zömében durvaszemű hordalékból áll, az ezt fedő övzátonyoknak csak a legfelső 1-2 m vastag részét építi fel finomabb anyag. A meanderkitöltésekben viszont a finomfrakció vastagsága eléri az 5-6 m-t is (GÓCZÁN L. 1984). A kavicsrétegből a víz a magasabban fekvő övzátonyok talajába kapillaris vízemeléssel alig, vagy igen kismértékben jut el.

A vizsgált szelvényben (a Győrzámoly melletti csatornázott meander mentén) (2. kép) a mederkitöltés vastagsága eléri a 11 m-t is, tőle 500 m-re É-ra az övzátonyon azonban a kavics fedőréteg vastagsága 0,5 m. Ez azt bizonyítja, hogy a földtani rétegek vastagsága kis távolságon belül is igen különböző. A vizsgálatok szerint a fi-



1. kép. Győrújfalú és Győrzámoly közötti kavicsbánya, övzátany-anyagkitöltése. (A fedőréteg vastagsága a kavics hordalékkúp felszíne felett 2,0–2,5 m.)

Gravel-pit between Győrújfalú and Győrzámoly filled with materials of the shallows (the thickness of the covering layer on the surface of the gravel cone 2.0–2.5 m)

nom-frakció vastagsága az övzátanyokon általában 1–2 m, a meanderekben viszont 3–4 m. A mintaterület geomorfológiai fáciéseinek terület megoszlását az 1. táblázat 7. oszlopa mutatja.

A földtani információs ismeretanyag bővítése céljából, valamint a terület vízgazdálkodási tulajdonságainak megismerésére LANDSAT TM űrfelvételt használtunk. A felvételek 30 m-es felbontóképessége, hamisszínes színekompozitja lehetővé teszi a térképi interpretációt. A felvételen jól láthatók a kitűnő vízgazdálkodású, feltöltött mezőgazdasági hasznosítású meanderek, de a belvizes területek és a rossz vízgazdálkodású övzátanyok is.

Az űrfelvételekből szerkesztett geomorfológiai fáciestérképen (BALOGH J.–LÓCZY D. 1987, 1990) a mintaterületnek csak alig több mint egyötödét foglalják el a jó vízgazdálkodású feltöltött meanderek. Ezek területét valószínűleg nagyobb talajvíz-süllyedés sem károsíthatja, mivel finomfrakcióban gazdag meanderkitöltésük mélyen a kavics-hordalékkúp felszínébe vágódik. Amennyiben a talajvíz lesüllyed a hordalékkúp kavicsanyagába, akkor az övzátanyok talaja kapilláris vízmozgással nem kap többé vízutánpótlást, és csak a csapadékvízből pótolható a természetett növények vízszükséglete.



2. kép. A Győrzámoly melletti csatornázott meder vonala
Line of the pipe-drained channel near Győrzámoly

A 3. táblázat kapilláris vízelelési értékeiből kitűnik, hogy a többnyire igen kedvező értékek ellenére a kavics esetében a 22 cm/nap (más adatok szerint: 0) kapilláris vízelelés mezőgazdaságilag már használhatatlan. Emiatt az övzátonyokon igen gyenge termőképességű területek alakulnak ki. Az ilyen felszíneken már a 0,5 m-es talajvízszint-süllyedés is katasztrofálisan befolyásolja a talajok vízgazdálkodási tulajdonságát és termékenységét (3–4. kép).

Következtetések

A geomorfológiai fáciesek és a felszínüket fedő talajtípusok vizsgálata nyilvánvalóvá tette, hogy a Szigetköz biztonságos és az országos átlag feletti termésátlagai a terület több mint 75%-án a Duna tenyésztidőszaki közepes vízállásától függenek. (A Szigetköz kitűnő példa arra, hogy a talajok gyenge termőképességét a termőhely más tényezői – pl. a talajvíz, a kapilláris vízelelő képesség – nagymértékben javítják a megfelelő tápanyagpótlás mellett.)

3. táblázat. A kapilláris vízelelés alakulása a szennyezőanyagok mennyiségétől függvényében

Szennyezőanyag, mm	Vízfelvétel magassága		Legnagyobb érték, mm	Vízfelvétel ideje (nap)
	cm/24 óra	cm/48 óra		
Kavics 5,0–2,0	22	–	25	3
Durva homok 2,0–1,0	54	60	65	4
1,0–0,5	115	123	131	4
0,5–0,2	214	230	246	8
Finom homok 0,2–0,1	296	375	428	8
0,1–0,05	374	530	1053	72
0,05–0,02	1153	1160	2000	–
Iszap 0,02–0,01	485	922	–	–
0,01–0,005	285	–	–	–
0,005–0,002	143	–	–	–
Agyag 0,002–0,001	55	–	–	–

Forrás: HAJAS J.–RÁZSÓ T. 1969, GÓCZÁN L. 1984.

A geomorfológiai térképből az is kitűnik, hogy a környezeti károsodások területét az ártéri kisméretű elhelyezkedése, alakja szerint lehet meghatározni. A feltöltött meanderek vízgazdálkodási tulajdonságainak változása (típusterületen végzett kutatások alapján) csak a 2 m-nél nagyobb talajvízszint-süllyedésre prognosztizált területeken várható. Az övzónák területe viszont már a kisebb talajvízszint változásra is érzékeny lehet.

Természetesen a Szigetközben ma is vannak olyan területek, amelyek a káros környezeti hatásoktól függetlenül is rossz termőképességűek. (Pl. a gyenge minőségű talajok, ill. cseri talajok [GEREI L.–BALOGH J. 1991] miatt Dunakiliti térségében a termőképesség is rossz.) Az Öreg-Duna mentén, ahol a feltöltött réti talajokkal fedett formákon gyakori a belvizes elöntés, a talajvíz süllyedése akár jótékony hatást is gyakorolhat a termőképességre.

Ma a Szigetköz területének 66%-án folyik mezőgazdasági termelés (MAROSI S.–SOMOGYI S. 1990). A természetlakók szintentartásához a felszíni formák területén a vízpótlást úgy kell megtervezni, hogy a tenyészidőszak kapilláris talajnedvesség-szintje a művelési ágakhoz igazodjon (4. táblázat). Helyszíni felvételezéssel és szerkesztéssel készített geomorfológiai fáciestérképek tanulmányozása során következtetni lehet arra, hogy a tervezett szivárogtató rendszer milyen mértékben fog megfelelni a talajvízpótlás követelményeinek.



3. kép. Hédervári építkezésen feltárt vékony fedőrétegű övzátányok szelvénye. (A finomfrakció kitöltése 0,5–1,2 m.)

Profiles of point-bars with thin covering layer explored during building operations at Hédervár (filling of fine deposits 0.5–1.2 m)

4. táblázat. A tenyészidőszaki kapilláris talajnedvességi szint ideális mélysége

A földhasznosítás módja	A talajvíz kapilláris szintje a felszín alatt*, m
rét	0,5–0,6
legelő	0,6–0,9
szántóföld	0,9–1,2
gyümölcsös	2,0–2,5

* A nagyobb számok a kötöttebb, agyagtartalmú talajokra vonatkoznak

Forrás: 1. a 3. táblázatot



4. kép. Hédervári építkezésen feltárt vékony fedőrétegű övzátányok szelvénye. (A finomfrakció kitöltése 0,5–1,2 m.)

Profiles of point-bars with thin covering layer explored during building operations at Hédervár (filling of fine deposits 0.5–1.2 m)

IRODALOM

- BALOGH J.–LÓCZY D. 1987. Ártéri formák és hasznosításuk távérzékeléses vizsgálata a Szigetköz egy jellemző szelvényében. – In: BAUKÓ T. (szerk.): Távérzékeléses alkalmazások. Békéscsaba, pp. 170–177.
- BALOGH J.–LÓCZY D. 1990. Ökofaciesek térképezése dunai ártéren. – Földr. Ért. 39. 1–4. pp. 71–80.
- CSOMA J. 1975. A Felső-Duna elhagyott medrének vizsgálata. – VITUKI 1975. évi Tudományos Napok kiadványa.
- ERDÉLYI M. 1990. A kalföld hidrogeológiája a vízlépcsők megépítése előtt és után. – Földr. Ért. 39. 1–4. pp. 7–28.
- GEREIL.–BALOGH J. 1991. A várható talajvízszint-süllyedés hatása a talajok termékenységére a Szigetközben. – MTA FKI Bp. Kézirat, 9 p.
- GÓCZÁN L. 1984. A Szigetköz fedőréteg-vastagsága és talajainak vízháztartási típusai. – Kézirat, MTA FKI, Budapest, 19 p.

- HAJAS J.–RÁZSÓ I. 1969. Mezőgazdaság számokban, II–III. – Mezőgazd. Kiadó, Budapest
- MAROSI S.–SOMOGYI S. 1990. Magyarország kistájainak katasztere. – MTA FKI, Budapest, 1023 p.
- PÉCSI M. et al. 1963. Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsa. – Budapest, 24 p.
- PÉCSI M. et al. 1975. A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi peremvidék. – Akad. Kiadó, Budapest, 605 p.
- PÉCSI M. et al. 1982. A Szigetköz geomorfológiai fácies térképe (m.a. 1:50 000). – Kézirat, MTA FKI, Budapest
- UBELL K. 1964. A Szigetköz talajvízviszonyainak meghatározása, a dunai vízterőmű megépítése után várható talajvíz helyzet előrejelzése. – Kézirat, VITUKI, Budapest, 18 p.

GEOMORPHOLOGICAL FACIES OF THE SZIGETKÖZ AFFECTED BY WATER LEVEL CHANGES SUBSEQUENT TO THE RESERVOIR CONSTRUCTION AT DUNAKILITI

by *J. Balogh and D. Lóczy*

S u m m a r y

As it is widely known, significant changes of the environment will probably occur after opening up a hydro-power plant at Bős and filling up the reservoir in the Szigetköz. The radical decrease of flow-rate in the Danube channel will result the most important changes in this area, since it modifies actual groundwater flow. Especially the lowering of groundwater level may have a disastrous effect on the state of the soil and consequently on the agriculture of the area.

Superimposing the geomorphological maps of Szigetköz and maps that forecast the lowering of groundwater levels (*Fig. 2*), the following statements can be made:

- The lowering will take place over 83.2 per cent of the Szigetköz area.
- The predicted changes in water level will influence 45 per cent of the cultivated land while the area of filled meanders will be slightly affected and the flood-plains in their entirety.

The crop yields which are above the country's average, depend on the medium water level of the Danube during the growing season, for it also determines the groundwater level. The deleterious agricultural effect of the expectable lowering of ground water has to be eliminated by supplying water in such a way that the level of soil moisture in the pores should conform to the lines of cultivation during the growing season. The problem could be solved through a well-designed filtering system.

Translated by É. DUDÁS