

**A SZIGETKÖZ KÖRNYEZETI ÁLLAPOTA
AZ 1995. ÉVI MONITORING EREDMÉNYEI**

**a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium
és
a Magyar Tudományos Akadémia
Szigetközi Munkacsoportja**

**1996. március 20-i konferenciáján
elhangozott előadások
összefoglalói**

ELTTELEN KÖRNYEZET

Szekerés János

Az 1995. évi vízhozammérések eredményei

Sass Jeno

A szigetközi fömeder és hullámtér

1995. évi topográfiai és geodéziai felméréseinek eredményei

Molnár Péter

Aktuálgeológiai vizsgálatok

Horváth Lajos

A felszíni vízrendszerek

vízminőség állapotváltozása a Szigetközben

Rákóczi László

A Felső-Duna mederanyag szemszerkezetének vizsgálata,

következtetések

László Ferenc - Simonffy Zoltán

A szigetközi vízpótló ágak mellett létesített kútsoportok

adatainak értékelése

Deák József

Izotóphidrológiai vizsgálatok a Szigetközben

Liebe Pál

A felszíni és a felszín alatti vizek kapcsolatára vonatkozó

újabb vizsgálatok eredményei

Horváth István - Tóth György

Hidrogeológiai és vízminőségi helyzetkép

Dr. Szekeres János

VITUKI Rt.

AZ 1995. ÉVI VÍZHOZAMMÉRÉSEK EREDMÉNYEI

A VITUKI Hidrológiai Intézete az elmúlt évben három alkalommal végzett vízhozam állapot-felvételt a Szigetközben. Ezek keretében egyidejűleg több mint tíz szelvényben mérték a vízhozamot a hullámtéri és a mentettoldali vízpótlón és azt vizsgálták, hogy a rendszer felső végén betáplált vízhozam mely szakaszokon, milyen mértékben szivárog el a mederből.

Az első mérési sorozatra március 27-30. között került sor. Ezzel egyidejűleg légi- és videofelvételek készültek a rendszerről, illetve az egyes műtárgyakról, valamint észlelést végeztek az 1994-ben, a hullámtéren és a mentettoldali ágak mentén telepített kútcsoportokon.

A vízhozammérések alapján (1.ábra) megállapították, hogy az I-II-es zsilipeken érkező $34 \text{ m}^3/\text{s}$ -ból $9,3 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot engedtek a Mosoni-Dunába, $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot a mentettoldalra és $21 \text{ m}^3/\text{s}$ jutott el az V-ös zsiliphez. Eddig a szelvényig mintegy $1 \text{ m}^3/\text{s}$ veszteséget tapasztaltak.

Az V-ös zsiliptől Doborgazig már csak mintegy $16 \text{ m}^3/\text{s}$ jutott le, ez $5 \text{ m}^3/\text{s}$ veszteséget jelent. A B4 bukóig további 4 , a B8-ig $2 \text{ m}^3/\text{s}$ veszteség mutatkozott, így csak $10 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozam érkezett le Dunaremetére.

A mentettoldali vízpótlón mintegy $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra volt tehető a beszivárgás a Püski zsilipig.

A második sorozatot május 3-5. között végezték, Ez alkalommal is készült légi videofelvétel.

A vízhozammérések eredményei szerint (2.ábra) az V-ös zsilipen $19 \text{ m}^3/\text{s}$ érkezett a hullámtéri vízpótlóba. Ebből 16

jutott le a Doborgazi átvágás felső, illetve 12 az alsó végéig. A B8-hoz ismét csak 10 m³/s érkezett.

A harmadik sorozatot augusztus 2-10. között mérték. A légi videofelvétel augusztus 12-én készült.

Ezt a mérést már a Dunakiliti fenékküszöb üzembe állítása után végezték, ezért itt az előzőeknél sokkal nagyobb vízhozamok adódtak. Az eredmények (3. ábra) azt mutatták, hogy a Helenai bukónál 80-90 m³/s, az V-ös bukónál mintegy 20 m³/s érkezett. Ebből Doborgazig összesen 30 m³/s veszett el a kavicsban. A megmaradó 75 m³/s-ból a 4-es bukóig 1, Bodakig 4 és Dunaremetéig 3 m³/s volt a további veszteség. A Lipóti bukónál viszont kb. 5 m³/s-os többlet volt tapasztalható.

A három sorozatmérés eredményei egységesen azt mutatták, hogy a hullámtéri vízpótlóból az V-ös zsilip és a B8-as bukó között elszivárgó víz nagyobbik része még a doborgazi átvágás fölött tűnik el.

A rendszermérések mellett több alkalommal végeztek vízhozammérést a vízpótló felső végén a Helenai bukónál, illetve a Dunán az 1838,7 fkm-nél a doborgazi szelvényben.

Ezek alapján megszerkesztették a mérésekkel lefedett vízjátékra a vízhozamgörbéket.

Annak érdekében, hogy a Dunába a határszelvényen belépő vízhozamok is megállapíthatók legyenek, többváltozós vízhozamgörbét készítettek a Duna rajkai szelvényre. Ebben a rajkai vízálláson kívül szükséges volt felhasználni a Dunakiliti duzzasztó felvízi vízmérce, illetve a szlovák oldalon lévő Hamuliakovo-i állomás regisztrált vízállásadatait is. A munka során bebizonyosodott, hogy a többváltozós vízhozam összefüggések alkalmazásához csak az igen jó minőségű és kellő sűrűségű regisztrált vízállásadatok használhatók, a mércehibából, vagy észlelési pontatlanságból származó ellenesések nem javíthatók.

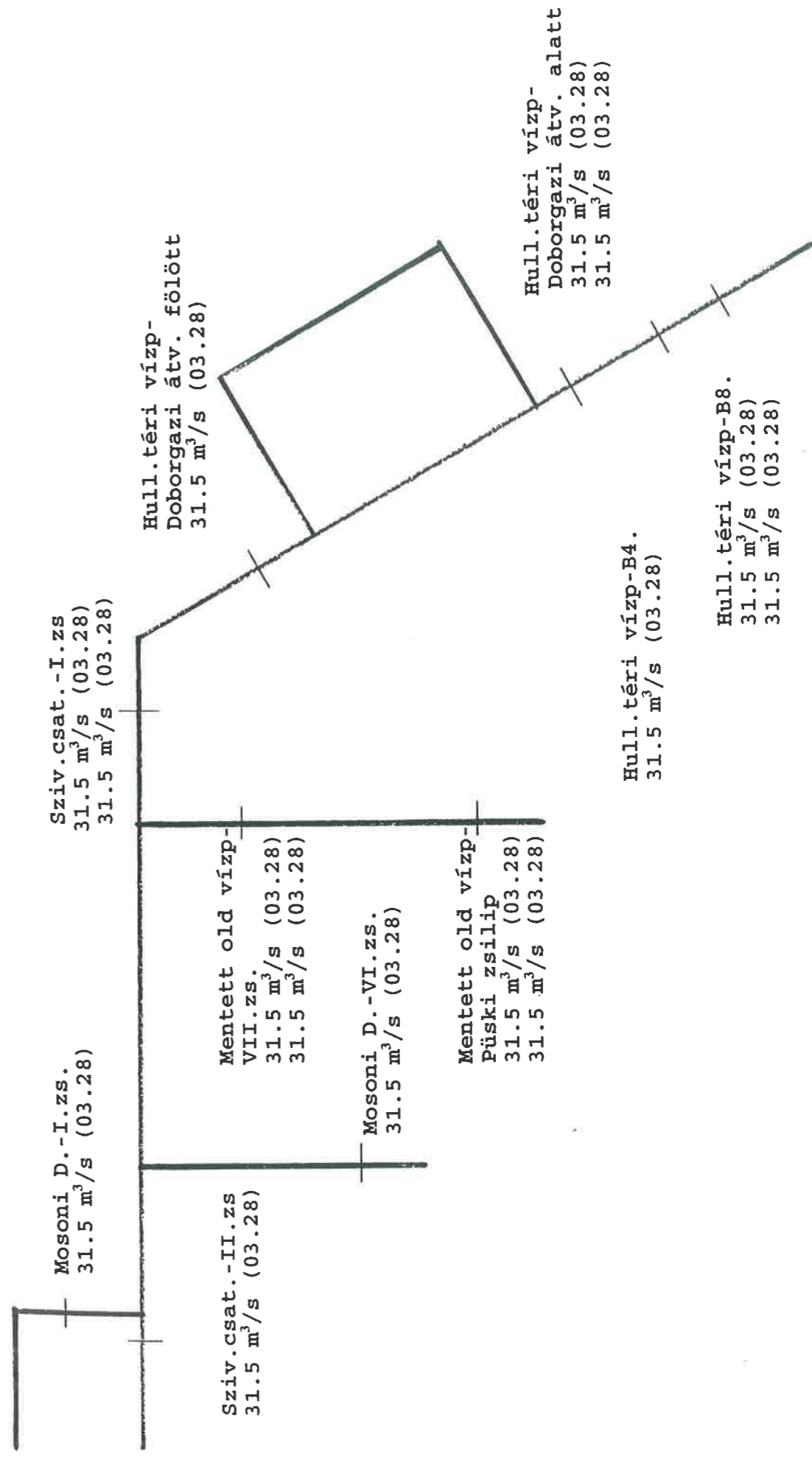
Fel kell tehát hívni a hálózat üzemeltetőinek figyelmét - mind a magyar, mind a szlovák oldalon - arra, hogy a jövőben a Felső-Duna vízállás regisztrálásának még az eddigieknél is nagyobb jelentősége lesz.

A 4.ábra a Duna vízhozam adatsorának 1991-95. közötti alakulását mutatja a rajkai szelvényben. Az ábrán függőleges vonalak jelzik a két legjelentősebb beavatkozást, a dunacsúnyit, illetve a dunakiliti mederelzárást.

Az 5.ábrán a szelvény-középsébségek alakulása látható ugyanerre az időszakra és ugyancsak a rajkai szelvényre vonatkozóan. Az ábrával kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a sodorvonalban a feltüntetett sebességeknél 20-30 %-kal nagyobb, a mederfenék közelében 50-60 %-kal kisebb sebességek alakulnak ki.

ÁBRÁK

1. ábra: Vízhozam állapotfelvétel, 1995. április 27-30.
2. ábra: Vízhozam állapotfelvétel, 1995. május 3-5.
3. ábra: Vízhozam állapotfelvétel, 1995. augusztus 2-10.
4. ábra: Duna-Rajka, vízhozam adatsor 1991-95.
5. ábra: Duna-Rajka, vízsebesség adatsor 1991-95.



1. ábra: Vízhozam állapotfelmérel, 1995. április 27-30.

Sziv. csat. -V.zs
18.8 m³/s (05.03)
18.6 m³/s (05.04)

Hull.téri vízp-
Nagyhíd
17.8 m³/s (05.03)
18.2 m³/s (05.04)

Hull.téri vízp-
Doborgazi átv. fölött
15.9 m³/s (05.03)
17.0 m³/s (05.04)
14.7 m³/s (05.05)

Hull.téri vízp-
Doborgazi átv. felső végén
4.15 m³/s (05.03)
4.69 m³/s (05.04)
4.23 m³/s (05.05)

Hull.téri vízp-
Doborgazi átv. alsó végén
3.85 m³/s (05.03)
4.42 m³/s (05.04)
4.07 m³/s (05.05)

Hull.téri vízp-
Doborgazi átv. alatt
11.9 m³/s (05.03)
12.6 m³/s (05.04)
12.3 m³/s (05.05)

Hull.téri vízp-B4.
13.4 m³/s (05.03)
13.1 m³/s (05.04)

Hull.téri vízp-B7.
11.9 m³/s (05.03)
12.1 m³/s (05.04)

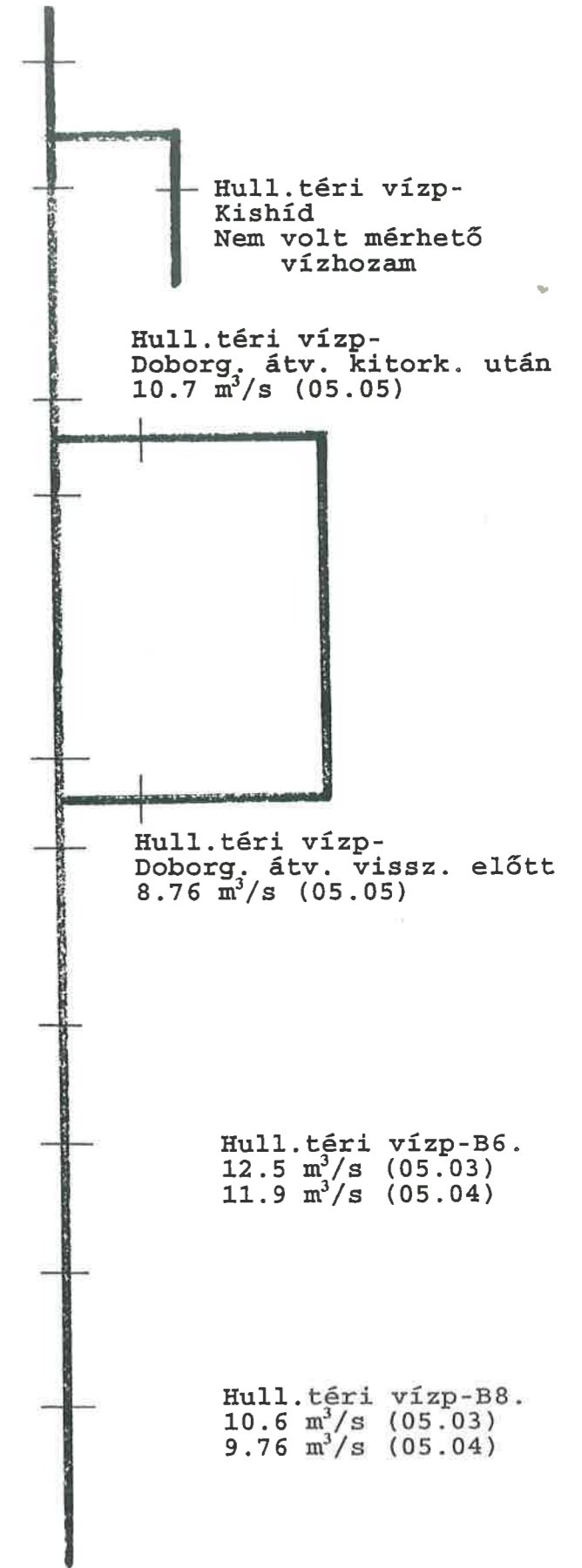
Hull.téri vízp-
Kishíd
Nem volt mérhető
vízhozam

Hull.téri vízp-
Doborg. átv. kitorok. után
10.7 m³/s (05.05)

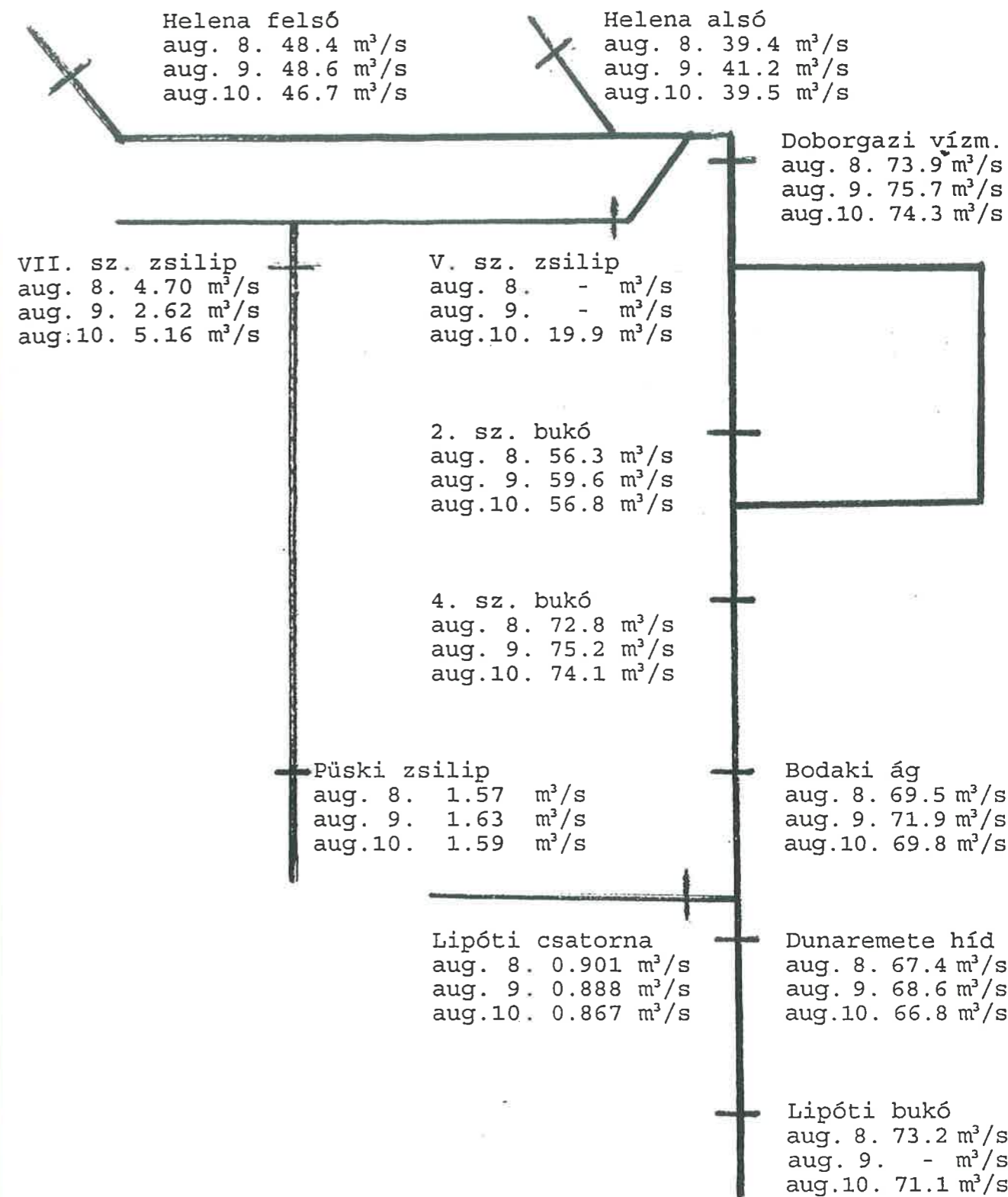
Hull.téri vízp-
Doborg. átv. vissz. előtt
8.76 m³/s (05.05)

Hull.téri vízp-B6.
12.5 m³/s (05.03)
11.9 m³/s (05.04)

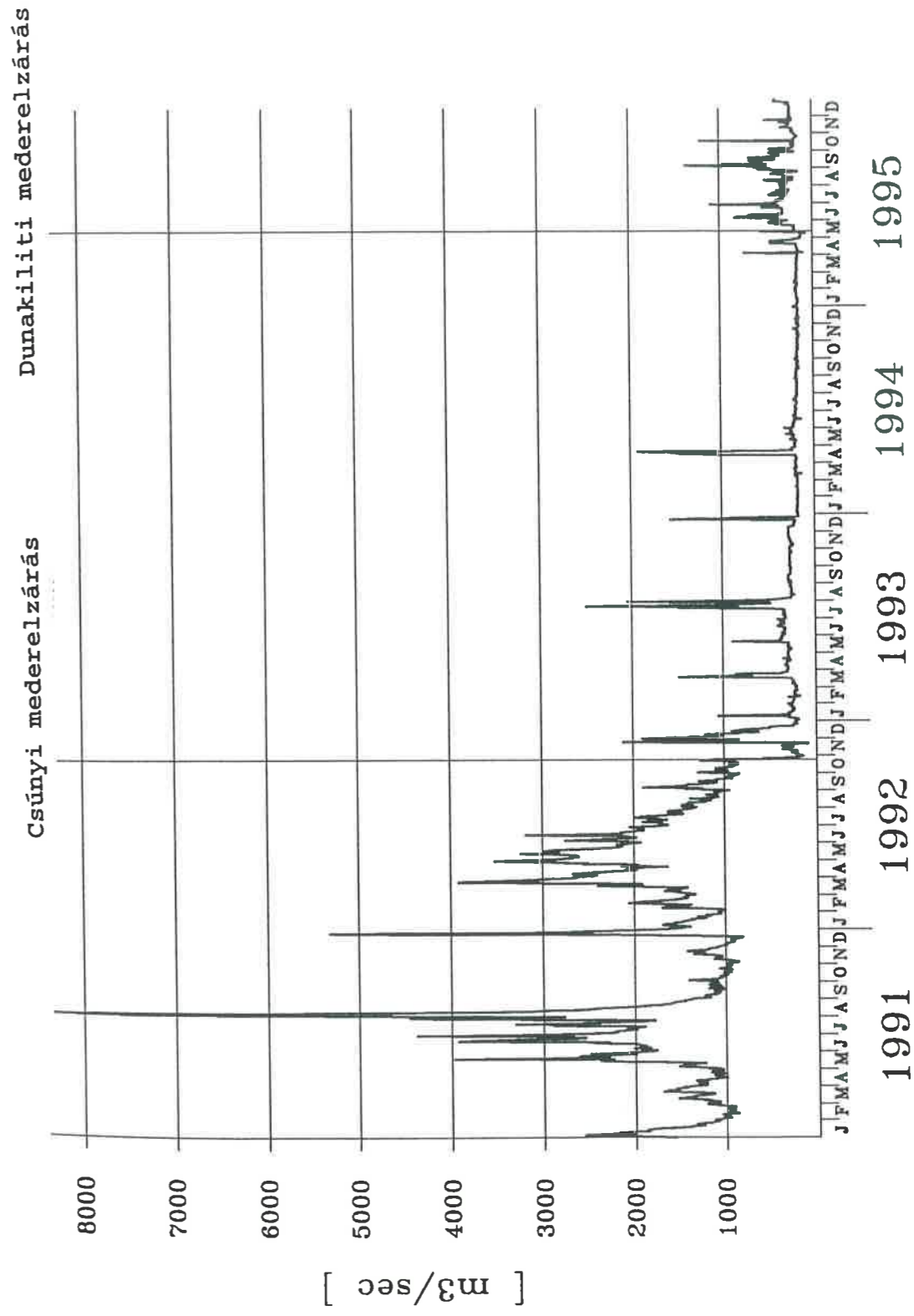
Hull.téri vízp-B8.
10.6 m³/s (05.03)
9.76 m³/s (05.04)



2. ábra: Vízhozam állapotfelvétel, 1995. május 3-5.

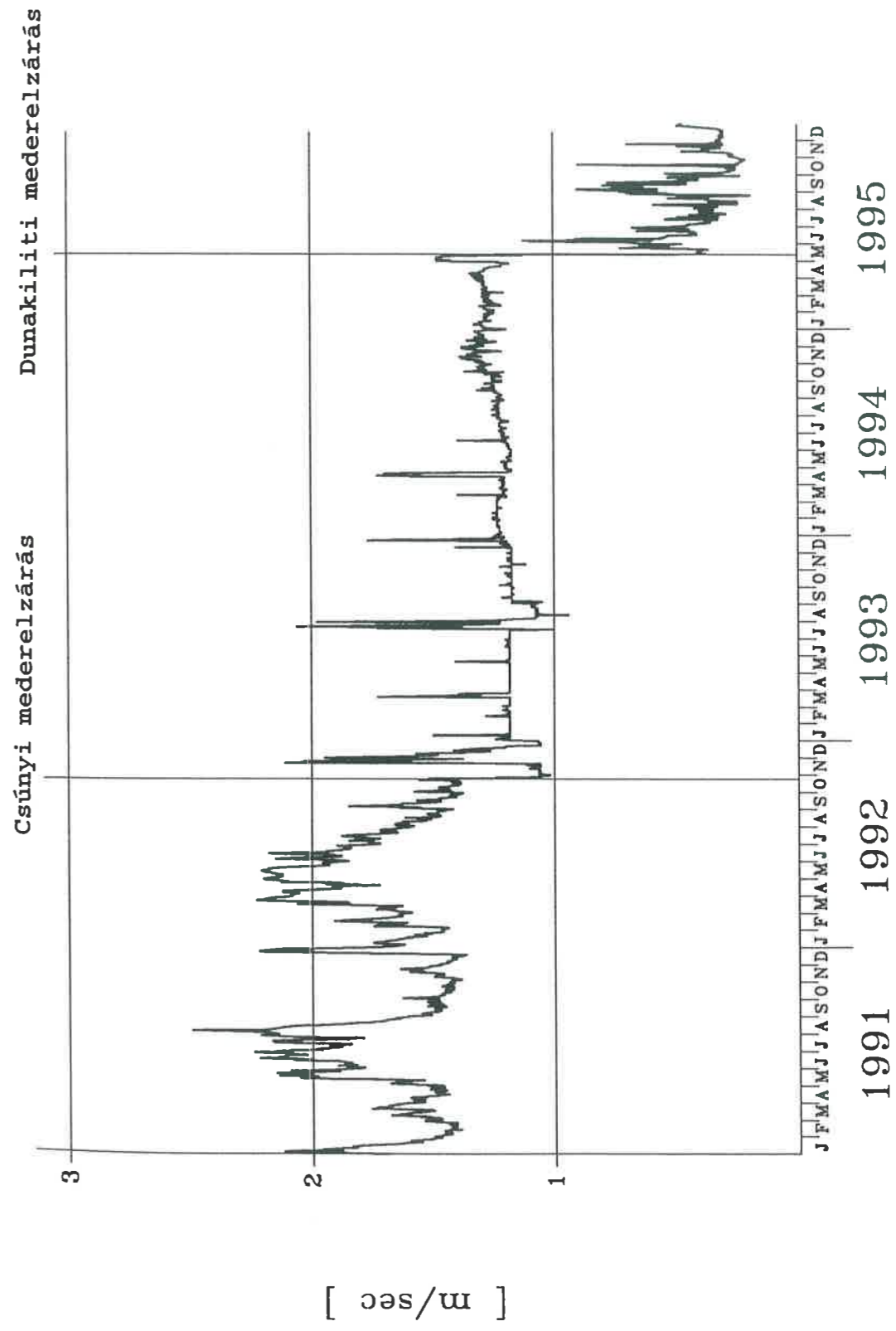


3. ábra: Vízhözam állapotfelvétel, 1995. augusztus 2-10.



az ábra a KTM-től átvéve

4. ábra: Duna-Rajka, vízhozam adatsor 1991-95.



az ábra a KTM-től átvéve

5. ábra: Duna-Rajka, vízsebesség adatsor 1991-95.

Sass Jenő

(VITUKI Rt. - Vízgazdálkodási Kutató Rt.)

**A SZIGETKÖZI FŐMEDER ÉS HULLÁMTÉR 1995. ÉVI TOPOGRÁFIAI
ÉS GEODÉZIAI FELMÉRÉSÉNEK EREDMÉNYEI**

A Duna főmedrének 1992. évi lezárása óta 1995-ben harmadszor mérték fel az 1795-1840 fkm közötti folyószakaszt kb. 100 m-enkénti szelvényezéssel a változások meghatározása céljából. Az 1995. évi eredményekből szintvonalas helyszínrajzot szerkesztettek. Az 1994-95. évi felmérésekből mederváltozási helyszínrajz készült. Utóbbiakból megállapítható, hogy a változások az 1840-1814 fkm szakaszon $\pm 1,5$ m alatt maradnak, mélyülő és töltődő foltok váltakozva fordulnak elő. A többnyire kiskiterjedésű változások szelvénybeli, illetve rövid hosszmenti átrendeződésre utalnak. A Szapi-alvízcsatorna feletti-alatti 2-2 km-es szakasz az 1992-94. évi jelentős változáshoz képest csilapított változást mutat. Az 1809-1803 fkm között nagyobb foltokban $\pm 1,5$ m tágasságú változás tapasztalható. Ettől lefelé Nagybajcs-Vének térsége az évtizedek óta megszokott szélsőségesen nagy $\pm 3,5$ m-t is meghaladó kereszt-, illetve folyásirányú átrendezést mutatja.

A mérési adatokból számították az egymástól 100 m-re levő szelvények közötti medersávok MVSz-90 - 2 m szint alatti mederváltozását. Megállapították, hogy 1994-95 között (1.ábra) az 1823 fkm környékén - amely a Szapi-alvízcsatorna hozzávetőleges duzzasztási határa - a meder töltődött, a felülről érkező apró frakciójú anyag ennél lejjebb juthatott. Az 1816-1813 fkm közötti mélyülés a duzzasztási határ időszakos változása, illetve a főmederbe levezetett néhány megosztott árhullám együttes hatására alakulhatott ki. Az alvízcsatorna torkolata alatt az 1811-1809 fkm között a meder tovább mélyült. Ettől lefelé töltődő és mélyülő sávok felváltva fordulnak elő jelezve, hogy a megváltozott vízjárási viszonyokra a meder elmozdulással reagált. 1994-95 között a vizsgált szakasz kb. 2 cm-t emelkedett.

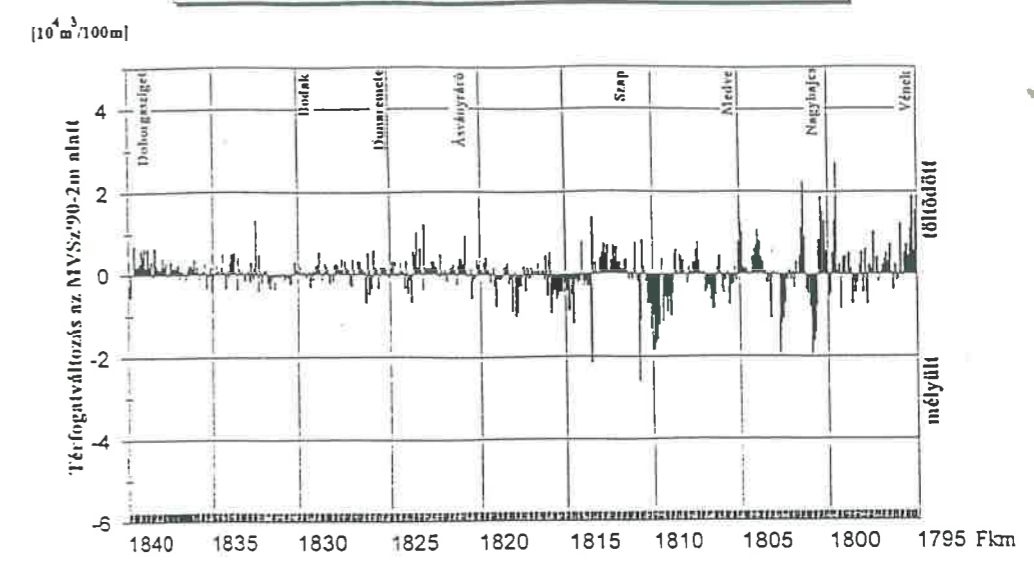
Az 1992-95 közötti hároméves változás (2.ábra) markánsan mutatja az alvízcsatorna duzzasztási határát (1825-1820 fkm), az alvízcsatorna tokolati szelvényét (1811 fkm), valamint a Medve-Vének szakasz szabályosságát nélkülöző nagyobb változásait. A hároméves időszak eredő mederváltozása megközelíti az 5 cm töltődést.

Az 1994-95. és 1992-95. évi változási ábrák, illetve a fajlagos mederváltozások összevetéséből megállapítható, hogy a megváltozott viszonyokhoz a meder még nem volt igazodni, a szakasz túlnyomó részén további átrendeződések várhatók.

Értékeltek a térség magassági alappont hálózatát és új mérési hálózatot terveztek, amely mentén alappontokat határoztak meg, illetve mérték a vízkormányzási művek aktuális magassági helyzetét. A nyilvántartott és mért magasságok összehasonlításával megállapították az eltéréseket. Az ellenőrzött 47 mérce közül 13-nál 5 cm-nél nagyobb hibát mutattak ki. Szélső pontatlanság a vízpótló rendszerben a Dunakiliti nagyhídnál (26 cm), valamint a főmder 1839,500 fkm-ében (29 cm adódott). A vizsgálat eredményei alapján a vízszintrögzítések, vízhozammérések eredményei korrigálhatók, illetve a vízmércék magassága, rézsűhajlása a helyes értékre állítható. Ugyancsak meghatározták a térség számos talajvízszint észlelő kútjának peremmagasságát, amellyel - eltérés esetén - az eddigi észlelések javíthatók.

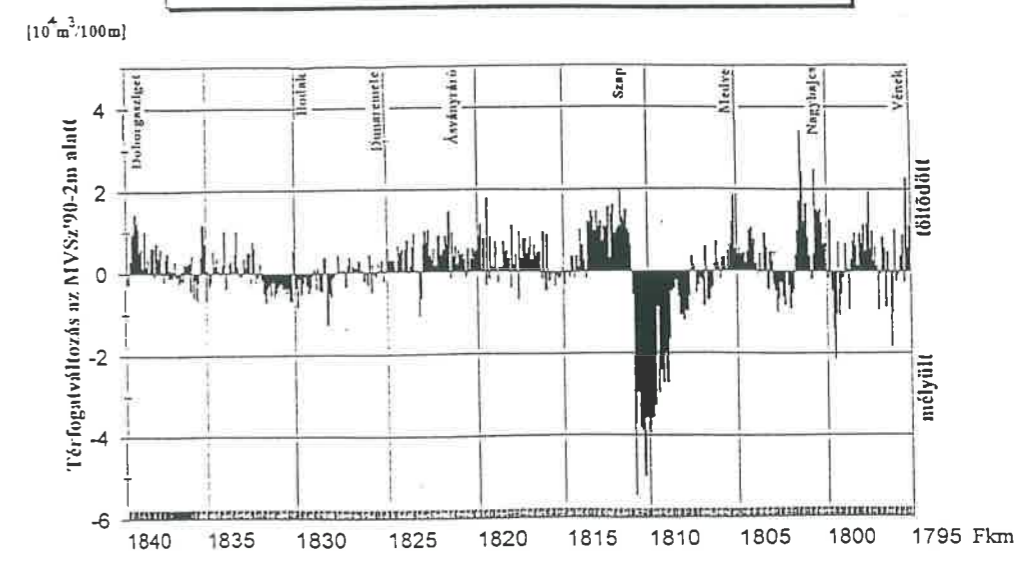
1. ábra

A Duna 1840-1795 fkm közötti szakaszának mederváltozása 1994 júl.-1995 okt. között



2. ábra

A Duna 1840-1795 fkm közötti szakaszának mederváltozása 1992 szept.-1995 okt. között



AKTUÁLGEOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

Molnár Péter, MÁFI

Az aktuálgeológiai vizsgálatok a Szigetközi Földtani Monitoring Program részét képezik. A vizsgálatok során figyelemmel kísértük a szigetközi Duna-szakaszon - a főmederben, a hullámtéri mellékágakban, a mentett oldali holtágakban és a Mosoni-Dunában - végbemenő szedimentációs-eróziós folyamatokat, medermorfológiai változásokat, feltártuk a beszivárgási-megcsapolási viszonyokat és azok módosulását. E vizsgálatok segítségével megismerhetjük a Szigetközben végrehajtott műszaki beavatkozások hatásait a hordalékháztartás és a mederviszonyok szempontjából, rövid- és hosszútávú prognózisok készíthetők a várható folyamatokról, és javaslatok fogalmazhatók meg a meglévő vízpótló rendszerek működésének optimalizálására.

A földtani monitoring dokumentatív jellegének megfelelően évente több alkalommal részletesen bejártuk a szigetközi vízrendszert, megvizsgáltuk az üledékeket, szedimentológiai mintákat gyűjtöttünk és dokumentációs fényképeket készítettünk. Az aktuálgeológiai folyamatok többsége (föliszapolódás, kolmatáció, partfalelmosás, hordalék-fölhalmozódás, mederpáncélozódás, vas- és mangánkicsapódás) nehezen számszerűsíthető. Ezért a főmederben és a hullámtéri mellékágak mentén 9 db megfigyelési pontot választottunk ki, melyek rendszeres észlelésével az aktuálgeológiai folyamatok mennyiségi jellemzése is lehetővé vált. Elkészítettük a MÁFI 43 db szondázási pontjának részletes leírását az üledékképződési és beszivárgási-megcsapolási viszonyokról, így összevethetővé váltak az észlelt vízminőség-változások és az aktuálgeológiai folyamatok. Kiemelt figyelmet fordítottunk a hullámtéri mellékágak szedimentációs-eróziós folyamataiban a fenékküszöbös vízpótlás hatására bekövetkező változásokra.

A főmeder fenékküszöb fölötti szakaszát (1843-1851 fkm) korábban nagyméretű kopár kavicszátonyok jellemezték. Csupán a zátonyok pereménél, ahol bővizű források fakadtak, telepedett meg dús lágyszárú növényzet. A fenékküszöb üzembe helyezése nyomán a vízszint 2,5-4,5 m-t emelkedett, a zátonyok víz alá kerültek. A szakasz felső részén gyors ütemű föliszapolódás kezdődött, alsó részén viszont még nem észlelhető számottevő iszaplerakódás. A mederszakasz továbbra is alapvetően megcsapolja a talajvizet, és csak a jobb part mentén, közvetlenül a fenékküszöb fölött, mintegy 300-500 m hosszan észlelhető elszivárgás. Méréseink szerint itt a beszivárgási viszonyok folyamatosan romlanak.

Közvetlenül a fenékküszöb alatt (1841-1843 fkm) hosszanti kavicszátonyok képződtek a mederben, kissé lejjebb pedig - a kiliti duzzasztómű alvízcsatornájának visszaduzzasztó hatása miatt - a partok mentén iszaplerakódás kezdődött. Ez a mederszakasz korábban is megcsapolta a talajvizet - most a fakadások még intenzívebbé váltak.

A főmeder középső szakaszának (1825-1841 fkm) nagyméretű szegélyzátonyait dús növényzet borítja, közöttük a kavicsra vékony finomhomokos-közetlisztes takaró rakódott. Az igen stabil, páncélozott meder bélés kavicsain helyenként összefüggő algabevonat alakult ki, amely befogja a lebegtetett hordalékot. A meder állandóan megcsapoló jellegű; a visszaszivárgó erősen anaerob vizekből vasas-mangános bevonat csapódik ki a mederpáncél kavicsaira.

A bósi erőmű alvízcsatornája által visszaduzzasztott szakasz felső része (1820-1825 fkm) ugyancsak tartósan megcsapoló jellegű. Itt észlelhető a legnagyobb mértékű föliszapolódás. Az egykor tiszta kavicsos mederfelületekre az elmúlt évek során 5-15 cm vastag, kellemetlen szagú, rothadó szerves anyagban dús iszap rakódott. A visszaduzzasztott szakasz középső-alsó részén (1811-1820 fkm) a Duna elterelése óta igen nagy mértékű feltöltődés következett be. A helyenként méteres vastagságú üledékanyag zöme 1992 végén-1993 elején rakódott le, és rosszul osztályozott közetlisztes kavicsból, illetve az erre települő, 5-20 cm vastagságú, áradmányos apróhomokból áll. Legfölül pár centiméteres magas szervesanyag-tartalmú iszapréteg települ. Az utóbbi években csupán e legfelső iszapréteg lassú gyarapodása mutatható ki.

A főmedernek közvetlenül az alvízcsatorna torkolata alatti szakaszát (1809-1811 fkm) igen élénk mederalakulás jellemzi, a jobb part számos helyen gyors ütemben erodálódik. Lejjebb viszont, Medve és - különösen - Nagybjacs térségében a zátonyok intenzív épülése figyelhető meg. Ezen a szakaszon a medret mindenütt friss kavicsos lerakódások alkotják.

A hullámtéri vízpótló rendszer mederállapota igen változatos. Ritkák az élő, vándorló kavicszátonyokkal borított mederszakaszok - ilyenek főként Dunakiliti és Dunasziget térségében fordulnak elő. Lejjebb már a pangó vízterek, föliszapolódott bögék dominálnak. Dunakilititől Ásványráróig a hullámtéri medrek végig állandóan táplálják a talajvizet, ezért a medrek erős kolmatálódása tapasztalható. A korábban kiváló vízvezető-képességű üledékekből mára szinte mindenütt rossz vízáteresztő képességű üledékek alakultak ki, amelyek hátrányosan befolyásolják a beszivárgó vizek mennyiségét és minőségét.

A fenékküszöbös vízpótlás hatására a korábbiakhoz képest lényegesen megnőtt a vízhozam, 1,0-1,5 m-es vízszintemelkedés következett be. Újabb ágak kerültek víz alá: ezek egy részében élő medrek alakultak ki, más részük azonban pangó vizű, zsák jellegű. Többnyire élénkebb lett a vízáramlás, de még nem volt képes megbontani a kolmatálódott mederfelületet. A partok mentén végig lágyszárú növényzettel dúsan benőtt részek kerültek víz alá. A növényzet között lelassult vízből helyenként 15-20 cm vastag, magas szervesanyag-tartalmú iszap rakódott le. A hullámtéri vízpótlás tartósan magas nyári vízszintjeinek talán legfontosabb következménye a partok meglepően nagy mértékű föliszapolódása.

A megnövelt vízhozamhoz átalakított műtárgyak alatt intenzív kimosódások és partfalelmosások, új hordalék-lerakódások képződtek. Különösen jelentős mederváltozások alakultak ki a hullámtéri vízrendszert alulról lezáró bukók alatt.

A hullámtéri mellékágaknak a bósi alvízcsatorna által visszaduzzasztott szakaszba eső részén (Ásványi- és Bagoméri-Duna) igen nagy mértékű a föliszapolódás. Például az Ásványi-Dunában az elmúlt 3 év alatt mintegy 40-50 cm vastagságú, rothadó szapropeles iszap lerakódását figyelhettük meg. Ezen a részen a mellékágak többnyire megcsapolják a talajvizet. A mederbe visszaszivárgó, erősen reduktív vizekből a fakadási helyeknél intenzív vaskiválás tapasztalható.

A föliszapolódás és kolmatálódás korlátozása érdekében szükség volna az őszi-téli időszakban élénk vízáramlás mellett kialakuló alacsony vízszintekre. Fontosak volnának a hullámteret legalább részben előntő árhullámok, de legalábbis biztosítani kellene a vízjárás 1995 évinél nagyobb dinamizmusát. A múlt évi gyakorlattal ellentétben kerülendők a hirtelen vízszintváltozások. A finomszemű üledékek fölhalmozódása szempontjából különösen a gyors apadások veszélyesek.

A felszíni vízrendszerek vízminőségi állapotváltozása a Szigetközben

x Dr. Horváth Lajos Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség

Az Észak-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 1992-től gyakorlatilag változatlan vízminőségi monitoring programmal kíséri figyelemmel a felszíni vizek állapotát a Duna főmedrében, a hullámtérben és a mentett oldalon egyaránt.

A térség felszíni vizeinek állapotát elsősorban a Duna főmeder vízminőségének alakulása határozza meg. A közismert hatótényezőkön kívül az egyik fő tényező a hosszútávú, több mint 10 éve tartó javuló vízminőségi trend, ami elsősorban a Duna szervesanyag szennyezettségére, az ammónia- és foszforterhelésre jellemző. Az okok ismertek, a Duna Magyarország feletti vízgyűjtőterületén végbement változások integrált hatása, elsősorban a működő és újonnan belépő szennyvíztisztító kapacitások kedvező hatása.

Az 1. sz. ábrán a Duna 1848 fkm rajkai szelvényében a KO_lp koncentrációk éves átlag és szórásértékei láthatók az utolsó 20 éves időintervallumban. Az ábra a szervesanyag szennyezettség kedvező alakulását szemléletesen bizonyítja. Ugyanakkor az oxigénháztartás egyéb mutatói közül mind a Duna 1848 fkm rajkai, mind az 1806 fkm Medvei szelvényében az oldott oxigén minimum értékeinek kedvezőtlen alakulása az 1995-ös évben is megfigyelhető. Az oxigéntelítettség átlag és maximum értékei az 1995-ös évben számottevően nem változtak az előző évek értékeihez viszonyítva.

Az ökológiai szempontból kiemelkedően fontos oldott oxigén telítettségi értékeket a Duna esetében elsődlegesen nem a produkciós és bomlási folyamatok, hanem a fizikai hatások határozzák meg.

A növényi tápanyagok relatív szintjét vizsgálva a N : P molarány a két szelvényben mért átlagos összes nitrogén és összes foszfor tartalom alapján 1995-ben a rajkai szelvényben 72,1 : 1, a medvei híd szelvényben 76,5 : 1 volt. Ez az algaszaporodás szempontjából nitrogén felesleget mutat (ideális N : P molarány 16 : 1). Megállapítható, hogy az ammónia és az oldott ortofoszfát koncentrációi is tovább csökkentek ill. az előző évek szintjén maradtak. A

Duna-víz nitrogénspektrumában domináló nitrát minimum átlag és maximum koncentrációk csökkentek az előző évek értékeihez viszonyítva.

A vegetációs időszak kezdetén az átlagos foszforkoncentráció 0,3 mg/l érték volt a Duna szigetközi szakaszán, ami 2-300 µg/l klorofill-a tartalmú algabiomassza létrehozására is elegendő lenne. ezzel szemben az algatömeget reprezentáló klorofill-a koncentráció csúcsok további csökkenése volt megfigyelhető a Duna rajkai szelvényében.

Az 1995-ös évben a maximumérték nem érte el az eutrofikus szintet. A Duna elterelését követő 1993-as és 1994-es évben a szigetközi Duna-szakaszon a vegetációs időszakban az algaprodukciónak maximumokat mutató klorofill-a maximumkoncentrációk csökkenése volt megfigyelhető. Ez a jelenség az 1995-ös évben nem mutatkozott.

Az algaprodukciónak mértékében szerepet játszó lebegőanyag koncentrációk alakulását vizsgálva sem a Duna rajkai sem a medvei szelvényében az időbeni alakulást tekintve szignifikáns változás nem állapítható meg. Az 2 sz. ábrán a Duna 1848 fkm szelvényében az 1992-96-os évekre bemutatott lebegőanyag koncentrációk időbeni alakulása és a Duna 1848 fkm és 1806 fkm szelvényében mért éves maximális lebegőanyag koncentrációk 1989-1995 évekre vonatkozó különbségének időbeni alakulása is azt mutatja, hogy az 1992-es év szignifikánsan eltér a többitől, ami a szlovák oldali tározó építési munkáival hozható összefüggésbe.

A Mosoni-Duna mesterségesen átalakított vízellátásának a vízminőségre gyakorolt kedvező hatása még az 1995 évi vizsgálatok alapján sem mutatható ki.

A Mosoni-Duna Győr feletti szakaszán a víz trofitási szintjének alakulásában jelentős szerepet játszik a vízi makrovegetáció, míg a Győr alatti szakaszon a mellékvízfolyások és közvetlen szennyvízbevezetések okozta bőséges tápanyagellátottság mellett a planktonikus eutrofizáció a meghatározó.

Az oxigénellátottsági szint változatlanul labilisnek ítéltető azonban kedvező, hogy az oldott oxigén koncentráció szélsőértékek differenciája az 1995-ös évben mindkét szelvényben csökkent.

A hossz-szelvény menti jelentős vízminőségromlás üteme a folyóba vezetett szennyvizek szervesanyag és tápanyag terhelésének csökkentése nélkül nem lassulhat.

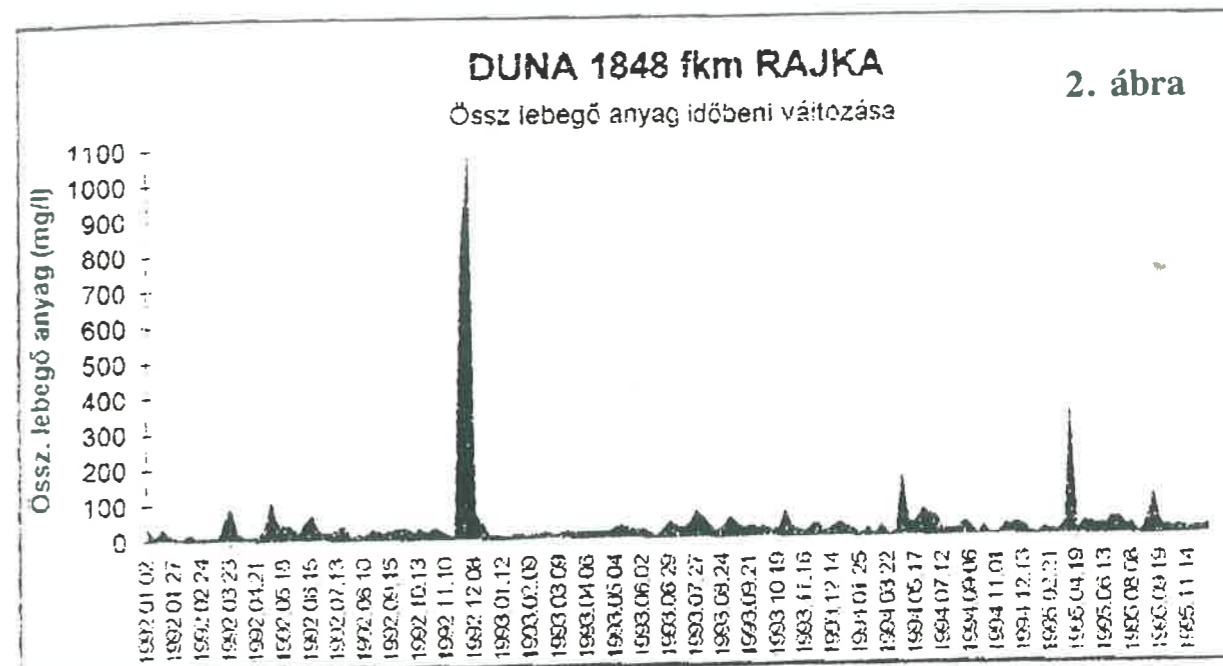
A szlovák oldalról átadott vízmennyiség kisebb része a II. zsilipen nagyobb része pedig az I. sz. zsilipen keresztül a szivárgócsatornán vezetve kerül a

szigetközi vízrendszerbe. Az 1995-ös évben a szlovák oldali tározóból az I. zsilipen átlagosan átadott vízhozam és a szivárgóvízből adódó vízhozam aránya 10:1 ingadozott. Az **3. sz. ábrán** - amely a víz hőmérsékletek idősorát mutatja - látszik a két víztípus eltérő származása, a nyári időszakban a tározóvíz a téli időszakban a szivárgóvíz hőmérséklete mutat szignifikáns pozitív eltérést. A hőmérséklet eltérések szezonálisan az 5 C fokos értéket is meghaladják, ami már számottevő szerepet játszik a különböző vizekben végbemenő biokémiai reakciók sebességének alakulásában. A **4. sz. ábrán** az oldott oxigénviszonyok időbeni alakulását tüntettük fel. Az évszakos periodicitás mindkét vízterben hasonló paraméterekkel jellemezhető. A szivárgóvíz lokális minimum koncentrációi azonban többször túllépi a vízi élővilág számára vonatkozó 3 mg/l-es kritikus szintet. Említést érdemel, hogy az 1995-ös évben a szervesanyag és növényi tápanyag szennyezettség szempontjából nagyon tiszta szűrt szivárgóvíz az előző évektől eltérően esetenként kiugró magas koncentrációértékeket mutatott.

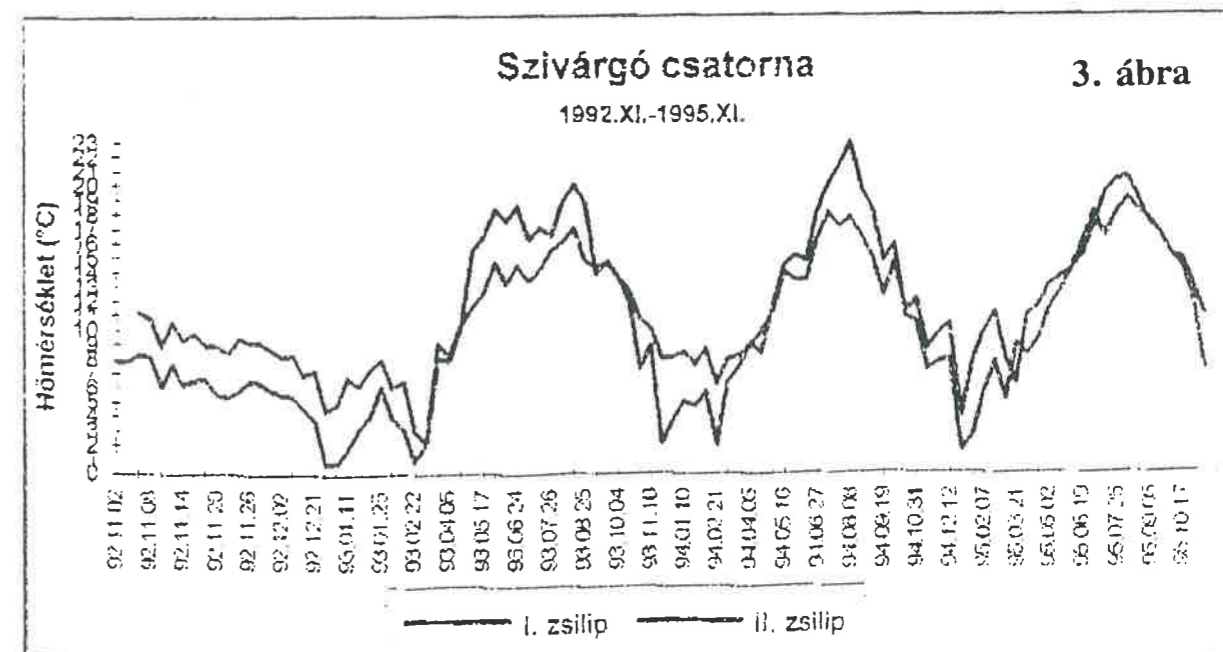
A szigetközi hullámtér 1995. júniusától a Duna 1843 fkm-i fenékküszöb üzembehelyezése után átlagosan 100 m³/s vízpótlást kapott a vegetációs időszakban, ami a hullámtéri vízterekben kiegyenlítettebb vízminőségi viszonyokat teremtett. A hullámtéri vízpótló főágban a Dunával közel azonos vízminőségi állapotok alakultak ki, fokozatosan megszűnt a korábbi időszak "mezaikos" vízminőségi jellege. A vízpótlással és a dunai visszaduzzasztással közvetlenül nem érintett területeken sem alakultak ki olyan szélsőséges vízminőségi állapotok mint a Duna elterelését követő két évben. A **5. sz. ábra** az Ásványi ág (Hajózási Üzem előtt) klorofill-a értékeinek alakulását mutatja, látható, hogy az algaprodukciónak maximális hullámainak mértéke csökkenő tendenciát mutat, azonban változatlanul előfordultak politrofikus vízminőségi állapotok is.

A mentett oldali területen az átlagosan 5 m³/s vízpótlás folyamatos volt 1995. évben is. Felső Szigetközben a Kiliti-Cikolai ág vízminősége a hidromorfológiai és meteorológiai körülményeknek megfelelően a folyamatos vízpótlás mellett is az intenzív elsődleges szervesanyagprodukciónak következtében esetenként szennyezett minőségű volt.

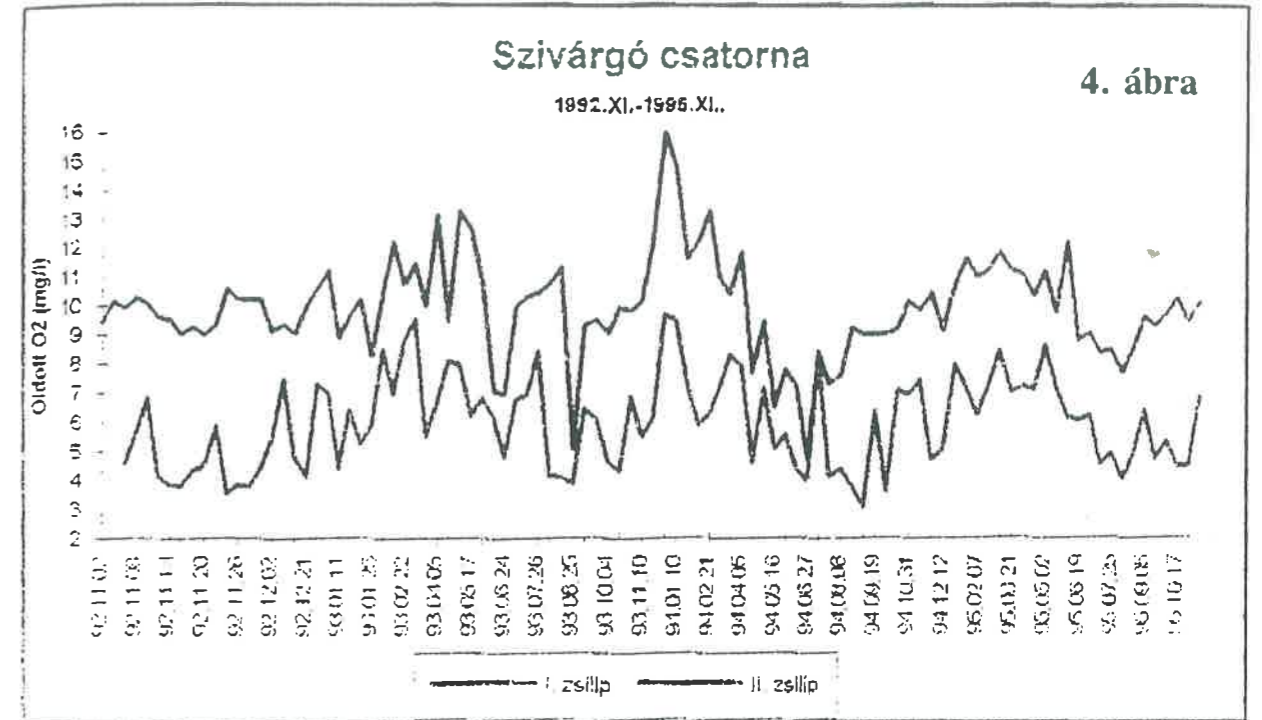
Az alsó-szigetközi csatornák vizellátását a mesterséges vízpótlás az 1995-ös évben sem érintette, ezért a korábbi évekhez képest a vízminőségük sem mutatott lényeges változást.



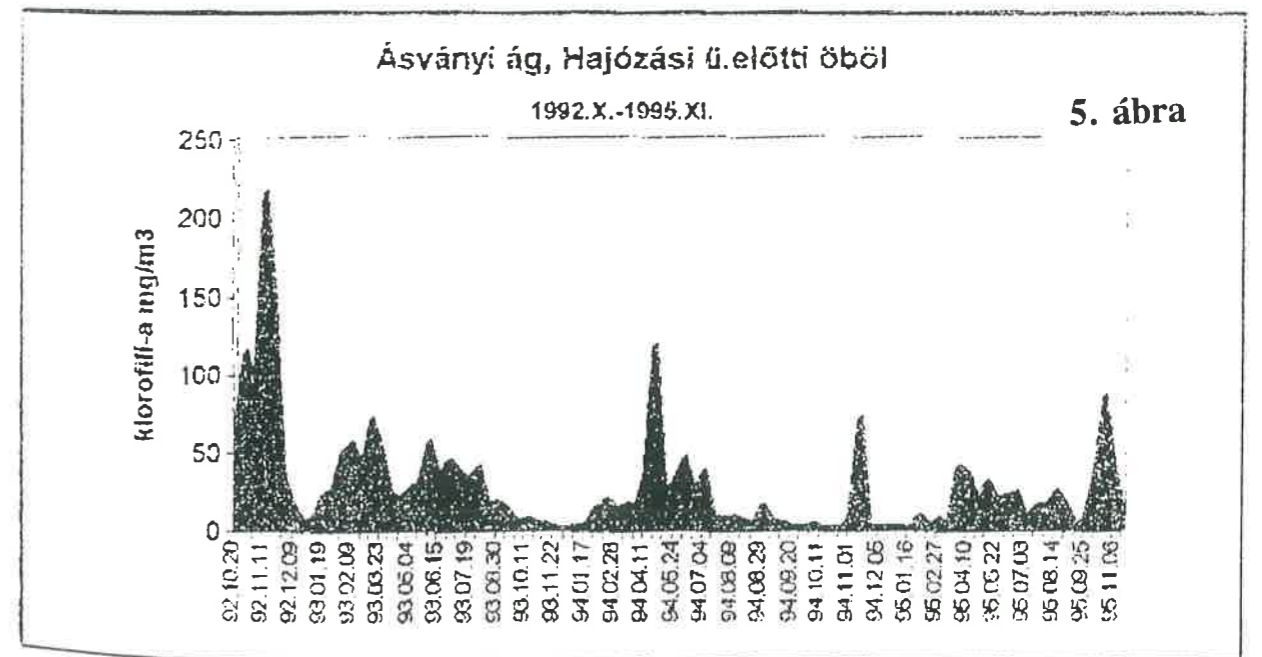
Duna Rajka 1848 fkm
a lebegőanyagkoncentrációk időbeni változása az
1992-95-ös időszakban



Szivárgócsatorna I. és II. zsilipnél
a vízhőmérsékletek alakulása az 1992-95-ös
időszakban



Szivárgócsatorna I-es és II-es zsilipnél az oldottoxigén koncentrációk alakulása az 1992-95-ös időszakban



Szigetközi hullámtéri Ásványi ág hajózási üzem előtti öböl A klorofill-a értékek időbeni alakulása az 1992-95-ös időszakban

Dr. Rákóczi László
(VITUKI Rt. - Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt.)

A FELSŐ-DUNA MEDERANYAG SZEMSZERKEZETÉNEK VIZSGÁLATA

A folyók mederanyagának vizsgálata szemösszetétel szempontjából szorosan kapcsolódik a meder rendszeres felméréséhez. Ahogy az egymást követő felmérések eredményeinek összehasonlítása tájékoztatást ad a meder kimélyüléséről, illetve feltöltődéséről, a mederanyag szemösszetételének megváltozása (finomodása, illetve durvulása) megbízható és mással nem pótolható képet ad a mederben lejátszódó hordalékmozgási folyamatokról. Különösen fontos az összehangolt mederváltozás - szemösszetétel változás elemzés a Felső-Duna Rajka-Gönyü közötti szakaszán, amelynek víz- és hordalékjárása a Duna elterelése és a Bősi vízlépcső üzembehelyezése természetellenessé vált.

Az említett folyószakaszon VO szelvényenként 5-7 függélyben vett mederanyagminták szemösszetételi elemzése szerint Rajka-Ásványráró között nagyjából egymást kiegyenlítő mélyülések és töltődések álltak elő a főmederben az 1992-1994 időszakban. Az év túlnyomó részében itt levezetett ún. "fenntartó" vízhozam hordalékmozgató ereje nem elegendő a kavicsanyagú meder páncélozódott részeinek megbontására. Az évente néhány alkalommal előálló árhullámok főmederbe bocsátott része átmenetileg görgetett hordalékmozgást hoz létre, azonban ez inkább csak apró kavics és durva homok szemcsefrakciók néhány száz méteres távon történő áthelyezéséből áll. Ezt a periódikusan ismétlődő kimosódást és lerakódást számos VO szelvényben lehet észlelni és a mederanyag szemösszetétele is arra mutat, hogy itt a mozdulatlan durva kavics meder felszínén annál jóval finomabb anyag mozog. A hordalékszállítás sávszerűen történik, hol a bal-, hol a jobbpart közelében. Példaként a 129.VO (1823,77 fkm) szelvény mederanyagának változásait mutatjuk be.

Az Ásványráró és Szap közötti visszaduzzasztott szakaszon 1994-ig kimutatott nagyarányú iszaplerakódás egy része kimosódott, feltehetően az 1995-ben megosztva levezetett árhullámok hatására. Van azonban olyan folyószakasz is, elsősorban az 1811-1813 fkm között, ahol tovább folytatódott a lerakódás. A finom homok és iszap lerakódása 5-10 cm/s körüli áramlási sebességek tartós fennállására utal a mintavételi függélyben, illetve az általa kijelölt medersávban. Ott pedig, ahol a 0,06 mm alatt ún. "wash load" frakciók kiüledése is jelentős mértékű a vízsebesség csaknem megszűnt, stagnálónak vált.

A bősi üzemvízcsatorna torkolata alatti mederszakasz szemösszetételének alakulása különösen érdekes azért, mert itt a Duna elterelése óta gyorsütemű mederátalakulások és elfajulások játszódnak le. A

torkolat alatt alig 1 km-re levő 113.VO szelvény minden mintájában viszonylag könnyen mozgatható, apró kavicsban és durva homokban bővelkedő mederanyagot találtunk (lásd ábra). A legdurvább a szemcseösszetétel a kért part közelében, valamint a szelvény balfelén. Ez a környéken a vízmozgás iránya és sebessége, a meder szélessége mentén számottevően megváltozott az elterelés előtti helyzethez képest.

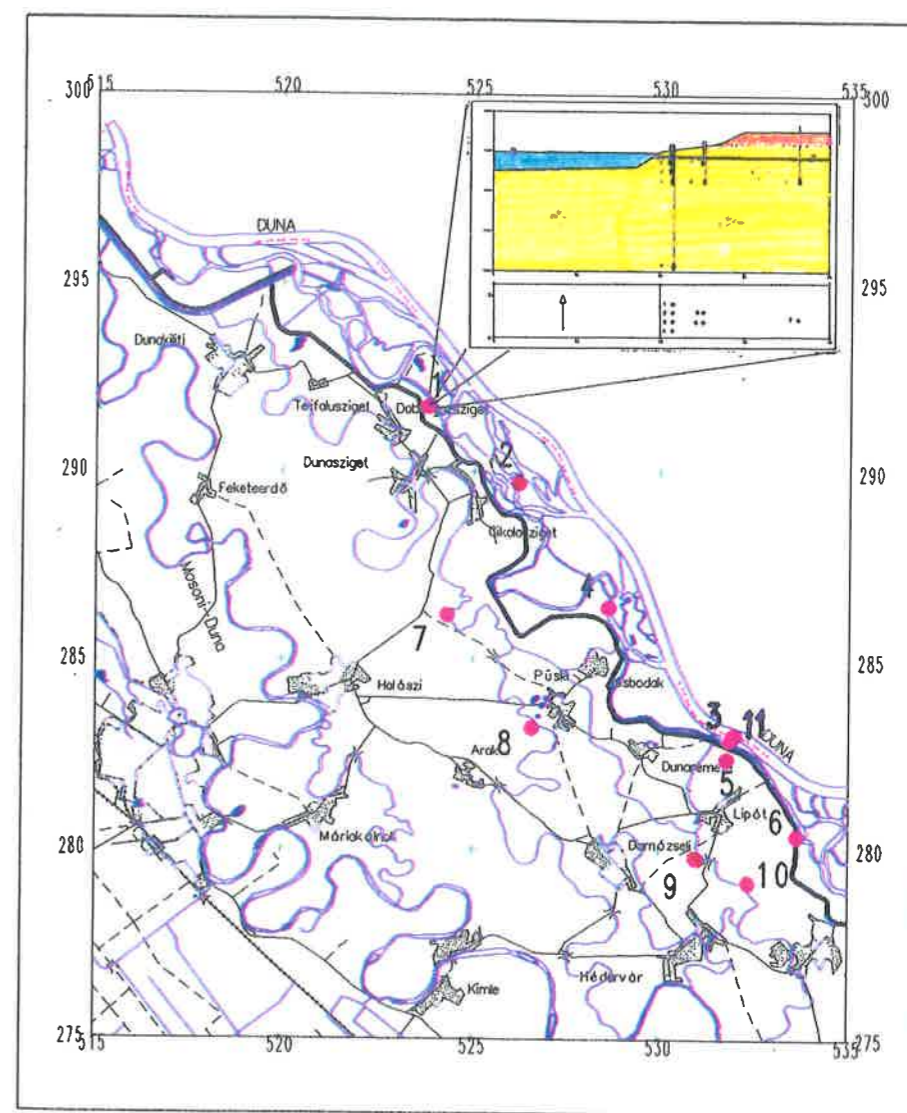
A nagybajcsi gázlós szakaszon lévő 104.VO szelvény (1801,368fkm) alakulása lerakódást mutat a szelvény bal felén és jelentős kimosódást a jobb felén. A mederanyag szemeloszlási görbéinek alakja a mérsékelt, illetve erőteljes erózióra utal. Az ez alatti szelvényekben kimutatható a kimosott anyag újbóli lerakódása. Sajnálatosan a gázlók újraképződnek.

Az 1995. évi vizsgálati eredménynek szerint a Rajka-Gönyü közötti Duna-szakasz mederviszonyai még nem tekinthetők megállapodottnak. Ezért a mederfelméréseket és mintavételeket rendszeresen ismételve folytatni kell, azonban nagyobb (8.000-10.000 m³/s vízhozamú) árhullámok levonulása után soron kívül is végre kell hajtani azokat.

Dr. László Ferenc - Simonffy Zoltán
(VITUKI - Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt.)

A SZIGETKÖZI VÍZPÓTLÓ ÁGAK MELLETT LÉTESÍTETT KÚTCSOPORTOK ADATAINAK ÉRTÉKELÉSE

A Dunának a felszín alatti vízszintek alakításában és az utánpótlásban játszott szerepét az elterelés utáni állapotban részben a vízpótló rendszer vette át. Mithogy a vízpótlásba bekapcsolt ágakból a talajvízbe szivárgó víz mennyiségéről és minőségéről nem álltak rendelkezésre megfelelő információk, 1994-ben egy KHVM-OMFB projekt keretében 11 kútcsoport létesült. A kútcsoportok a medertől különböző távolságra lévő, különböző mélységű piezométerekből állnak, amelyek alkalmasak vízmintavételre is. A kútcsoportok helyét és az elrendezés sémáját mutatja az alábbi ábra.



Vízszintészlelésekre és vízmintavételekre 1994 július és 1995 október között 6 sorozatban került sor. Ezenkívül voltak kiegészítő, nem az összes kútcsoportra kiterjedő mérések is.

A piezometrikus szintek értékelése

A felszíni vízszintek és a meder közvetlen közelében mért talajvízszintek különbségei utalnak a felszíni víz és a talajvíz kapcsolatára, a medren keresztül átszivárgó víz mennyiségére és a medernek a szivárgással szemben kifejtett ellenállására. A következő táblázat a különböző időszakokban észlelt különbségeket mutatja.

a kútcsoport száma	különbség a felszíni vízszint és a talajvízszint között [cm]		
	'94.07.-'95.05.	'95.07.12."	'95.10.5."
1	45-70	23	17
2	5-10	elárasztva	elárasztva
4	30	-	-
5	40-90	37	28
3	55-90	26	18
11	-40 - -50	-90	-60
6	≈ 0	elárasztva	elárasztva
7	140-180	155	134
8	50-65	49	65
9	35 ?	25	11
10	35 ?	-23	-17

a negatív értékek azt jelzik, hogy a talajvízszint magasabb, mint a felszíni vízszint, tehát a mellékág drénez a talajvizet
 " MÁFI mérések

A felszín alatti vízszintek az igen kis távolság ellenére sem mozogtak teljesen együtt a felszíni vízszinttel, a talajvízszinteket az egyéb peremfeltételekben bekövetkezett változások is befolyásolták. A hullámtéri kútcsoportok esetében a fenékküszöb üzembehelyezése után a vízszintkülönbség csökkent, ami azt mutatja, hogy a talajvízszintek egyéb okok hatására jobban emelkedtek, mint a felszíni vízszintek. A hullámtéri vízpótlás csökkentése utáni még kisebb különbség pedig arra utal, hogy a talajvízszintek a felszíni vízszintektől kisebb mértékben süllyedtek. A vízszintkülönbség csökkenése egyúttal azt is jelzi, hogy az emelt szintű vízpótlás idején a talajvíz utánpótlódásának növekedése elsősorban a szivárogtató felületek növekedésének tulajdonítható és nem a beszivárgás intenzitása növekedett. Az értékelés során figyelembe kell venni, hogy az átszivárgó mennyiségre hatással van a meder környezetének vízszállító képessége is.

A fenékküszöb üzembehelyezése előtt mért potenciál értékeket felhasználva, kiválasztott szelvényekre, vertikális, kétdimenziós numerikus modell segítségével (SUTRA) becsültük a szivárgási paraméterek azon értékeit, amelyek a mért és a számított eredmények közötti legjobb illeszkedést biztosítják. A számítások általánosítható eredményei a következők:

- a vízáadó felső 15-20 méterében az anizotrópia 10 a Doborgazi ágrendszerben, 30 - 60 között változik a hullámtér középső és alsó szakaszán és 20 a mentett oldalon,
- a meder átszivárgási tényezője 0.5 - 0.8 1/nap a hullámtéri ágak és a mentett oldali, homokos fedőben futó medrek esetén, míg kb. ennek 10-ed része jellemző a mentett oldali, agyagos fedőben futó medrekre.

Kiszámítottuk a medren átszivárgó hozam értékét is, ez azonban nem általánosítható, ugyanis az adott mederszelvényre jellemző felszíni és felszín alatti vízszint különbségének függvénye. Az elterelés előtti állapot hidraulikai viszonyait alapul véve, Doborgaz és Dunaremete között a vízpótló hullámtéri szakaszán $3 \cdot 10^{-6} - 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ utánpótlódást kapott a talajvíz a vízpótlóból négyzetméterenként, ami 1 km hosszú, 10 m széles mederfelületet tekintve $0.03 - 0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot jelentene. A meder átszivárgási tényezőjének és a szivárgó hozamnak fenti értékei arra az esetre vonatkoznak, ha a felső 15 m vastag üledék vízszintes szivárgási tényezője 100 m/nap, ettől eltérő esetben az értékek arányosan változnak. A vízpótló egyéb szakaszaira a beszivárgó hozamra vonatkozó eredmények nem vihetők át: a felső szakaszon újabb kútcsoportok létesítése lenne szükséges, a mentett oldalon pedig az értékelés feltétlenül háromdimenziós megközelítést igényel.

A vízminőségi adatok vizsgálata

A tizenegy kútcsoportban 1994-1995-ben végzett vizsgálatok szerint a mentett oldali vízfolyások mellé telepített kútcsoportokban mindig anaerob körülmények jellemzőek, ami megnyilvánul a redukált oldott vas és mangán megjelenésében, jellemzően az ivóvízben megengedett mennyiség feletti koncentrációban. További jellegzetesség a kútvízben a nitrogénformák arányának eltolódása a legoxidáltabbtól (nitráttól) a legredukáltabb (ammónium) felé. A közbelső oxidációfokú nitrit ezekben a rossz minőségű vizekben sem jellemző határérték feletti koncentrációban.

A hullámtéri mellékág-rendszer mellé telepített kútcsoportokban vannak jó minőségű (kis vas-, mangán-, ammónium-koncentrációjú) vizek, ugyanakkor előfordulnak utótisztítást igénylő vas- és mangánkoncentrációk is.

A mért toxikus elemek (higany, kadmium, ólom, arzén) és az ivóvízben ízrontónak tekintett cink koncentrációi sehol nem haladták meg az ivóvízre előírt határértékeket.

A hullámtéri vízpótló rendszer vízhozamának megnövelése 1995-ben a hullámtéri kútcsoportok vízminőségében eddig nem járt szignifikáns változással.

Javaslatok

Annak érdekében, hogy megbízhatóbbá tegyük a vízpótló rendszer értékelését, a következő további mérésekre és vizsgálatokra van szükség:

- a meglévő kútcsoportok rendszeres észlelésének fenntartása, a változó üzemi állapotoknak megfelelően,
- újabb kútcsoportok telepítése a felső Szigetközben, mind a hullámtéren, mind a mentett oldalon,
- a vízpótló ágakban végzett felszíni vízhozam rendszeres mérések folytatása, az időszakok és a mérési szelvények kiválasztása a felszín alatti vizek szempontjait is figyelembe véve,
- a hidraulikai paraméterek stabilitásának vizsgálata különböző vízpótlási időszakok figyelembe vételével,
- a számítások kiegészítése a víz hőmérséklet és a vízminőség adatokon alapuló transzport-vizsgálatokkal.

Izotóphidrológiai vizsgálatok a Szigetközben

Deák József - Deseő Éva
VITUKI Rt.

Izotóphidrológiai vizsgálataink célja egyrészt annak eldöntése, hogy a Szigetköz és környezete vastag kavicsrétegében a talajvíz és rétegvíz honnan származik, valamint a természetes rétegvíz áramlás sebességének direkt mérése. Az izotóphidrológiai állapotfelvétel egyúttal lehetőséget nyújt bármely hidraulikai modell verifikálására is. A modellezett utánpótlódási és áramlási viszonyokhoz ugyanis hozzárendelhető egy szimulált izotópeloszlás is, ami összehasonlítható a mért izotóp értékekkel.

A kavicsrétegben található talaj-és rétegvíz különböző eredetű lehet, (1) a kavics alatti pliocén rétegekből föláramló rétegvíz, (2) helyi beszivárgású csapadékvíz, (3) Duna-vízből történő, közel vízszintes eláramlás.

A kutatás első lépéseként ^{14}C vízkormeghatározásokat végeztünk a rétegvíz abszolút korának nagyságrendi becslésére. A Szigetköz területén mindenütt nagyon friss, 2-3 ezer évnél biztosan fiatalabb vízkort kaptunk a kavicsban lévő rétegvízre. Ezzel ellentétben, a kavics alatti pliocén rétegekből vett vízminták kora 20-30 ezer év. Tehát a feláramló, idős pliocén rétegvizek részaránya a kavicsréteg vizének utánpótlódásában elhanyagolható, csupán a kavics legalján mutathatók ki.

A stabil oxigén-izotóp arány ($\delta^{18}\text{O}$) elemzések felhasználásának alapja a természetes nyomjelzés, azaz, hogy felszín alatti áramlás során a víz megtartja eredeti stabil oxigén izotóp összetételét, amely utal a beszivárgás körülményeire.

A dunai eredetű és a helyi beszivárgásból származó víz részarányát a szigetközi talajvízben az izotóphígítás elve alapján számoltuk, felhasználva, hogy a Szigetköz területére érkező Duna-víz $\delta^{18}\text{O}$ koncentrációja (1/d. ábra) szignifikánsan eltér a helyi beszivárgásból származó talajvíz izotóp összetételétől (1/a. ábra).

A Szigetköz területén a talajvíz átlagosan $-11,1 \pm 0,4 \text{‰}$ $\delta^{18}\text{O}$ értékei (1/e ábra) élesen eltérnek az ország egyéb területeinek talajvizeire jellemző $-9,3 \pm 0,4 \text{‰}$ átlagértéktől (1/a. ábra). Ennek alapján mintegy 80 - 100 %-ban a Dunából származik a Szigetköz felső és középső részén a talajvíz. A Szigetköz déli részén ennél kisebb, mintegy 50 %-os a Dunavíz részaránya a talajvízben.

A talajvíz $\delta^{18}\text{O}$ adatokból megszerkesztett Dunavíz-részarány izovonalakból (2. ábra) látható, hogy nemcsak a Szigetköz területének nagyrésztére jellemző a dunai eredetű víz dominanciája, hanem a Lajta folyótól északra eső területre is. A Szigetköztől távolodva a Duna-eredetű víz aránya gyorsan csökken, s a Rábca vonalában már csak 20 %. Ettől délre és nyugatra már az ország egyéb területeire jellemző $-9 - -10 \text{‰}$ $\delta^{18}\text{O}$ értékeket találunk a talajvízben, ami 0 - 20 % Duna-víz részarányt jelent. Két oldalirányú beáramlás is valószínűsíthető a $\delta^{18}\text{O}$ adatok alapján. Mindkettő Ausztria felől érkezik, Rajka illetve Mosonmagyaróvár irányába (2. ábra).

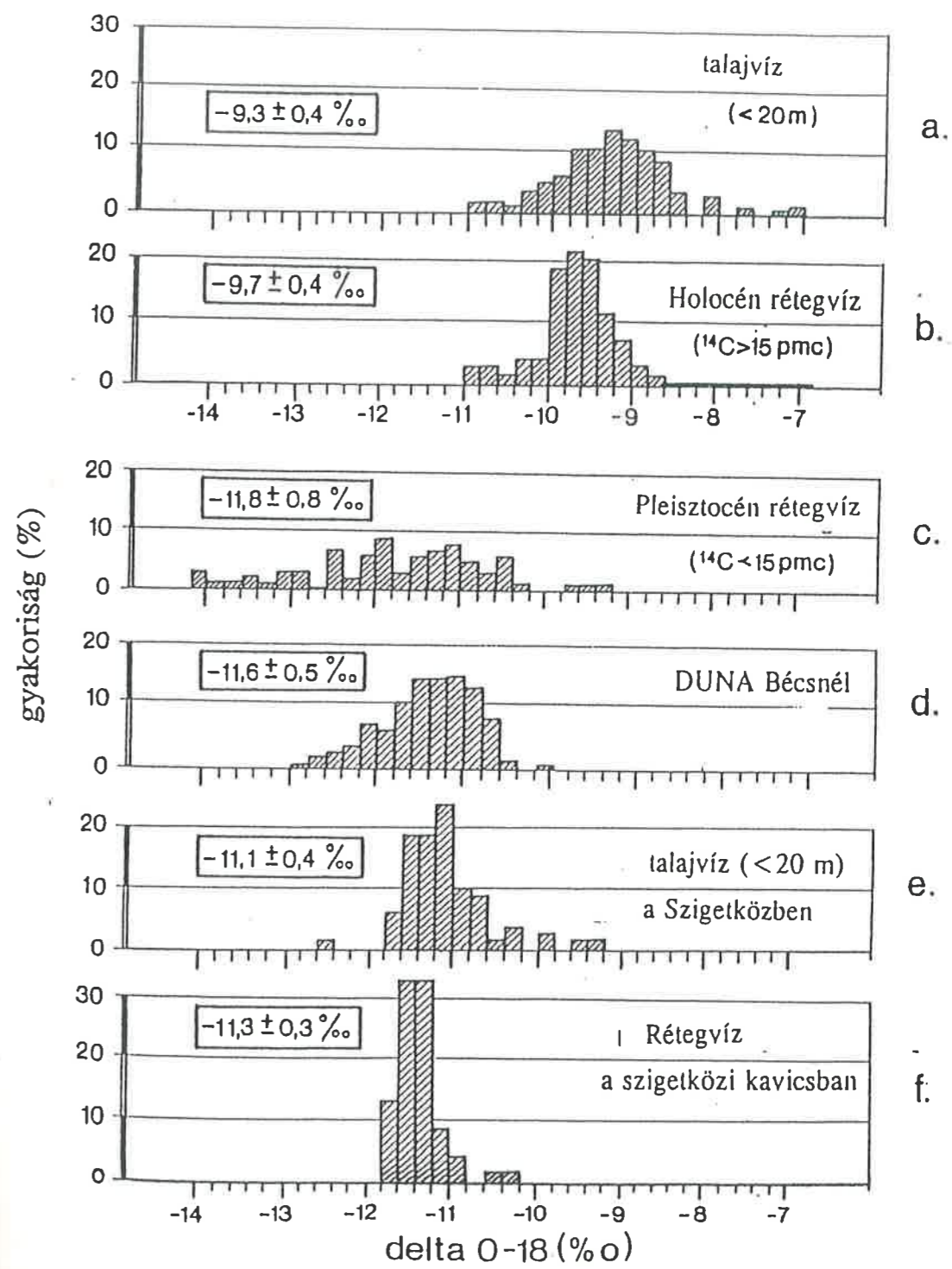
A rétegvizek (>20 m) esetében ilyen izovonal szerkesztésére nincs mód, mivel a mintavételi pontok mélysége erősen változó. A Szigetköz területén vizsgált rétegvízminták átlagosan $-11,3 \pm 0,3$ ‰-es $\delta^{18}\text{O}$ értékei 90 ± 10 %-os Duna-víz részarányt jeleznek (1/f. ábra).

A trícium (^3H) az ^{18}O -hoz hasonlóan, a víz ideális nyomjelzője. Ma is kimutatható (>1 TU) trícium koncentráció csak az 1952 után hullott csapadékból beszivárgott vízben található. A Szigetköz területén a kavicsban lévő legnagyobb mélységű kutakban is kimutattunk tríciumot, azaz 35-40 évnél fiatalabb vizet. Ez azt jelenti, hogy a Duna-víz az általunk vizsgált mélységig intenzíven átöblíti a kavicsösszetét. Ez a gyors vízáramlás egyúttal felhívja a figyelmet a Szigetköz rétegvizeinek rendkívüli szennyeződés-érzékenységére.

A Dunából történő felszín alatti eláramlás sebességét annak alapján vizsgáltuk, hogy az 1963-as csapadék trícium csúcs a Duna-vízben is jelentkezett, így a Dunából 1963-ban elszivárgott víz ma is anomálishan magas trícium tartalmú. A talaj-és rétegvízben jelentkező trícium csúcsoknak a Dunától mért jelenlegi távolsága alapján mintegy 400 - 500 méter/év a 60-100 méteres mélységű rétegben a dunai eredetű víz horizontális áramlásának sebessége a vizsgált terület ÉNY-i részén.

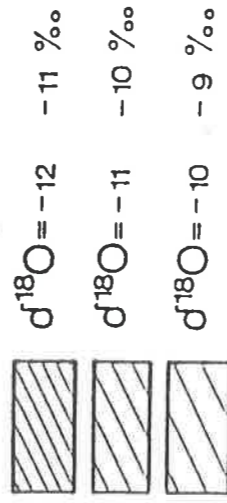
A legrészletesebben megvizsgált Dunakiliti - Mosonmagyaróvár - Öttevény áramlási pálya (2. ábra) mentén 475 m/év rétegvíz áramlási sebességet kaptunk (3. ábra) a trícium csúcs módszerrel. Ugyanezen áramlási pálya mentén a lényegesen pontosabb trícium/ ^3He komeghatározási módszerrel mintegy 600 m/év vízáramlási sebességet mutattunk ki.

A környezetünkben lévő freonok teljes mértékben antropogén eredetűek és koncentrációjuk a csapadékban fokozatosan nő. A 2. ábrán jelölt áramlási pálya mentén a talaj-és rétegvizekben meglepően magas, a mai csapadék koncentrációját is lényegesen meghaladó freon értékeket mértünk. A freonok konzervatív nyomjelzők, így utólagos akkumulálódásuk a talajvízben kizárható. Ezért valószínű, hogy az anomálishan magas freon értékeket a korábban freonnal szennyezett Duna-víz okozhatja. Ezt alátámasztja, hogy Bécsnél, illetve Pozsonynál korábban a tisztítatlan, feltehetően nagy freon tartalmú szennyvizet a Dunába vezették.

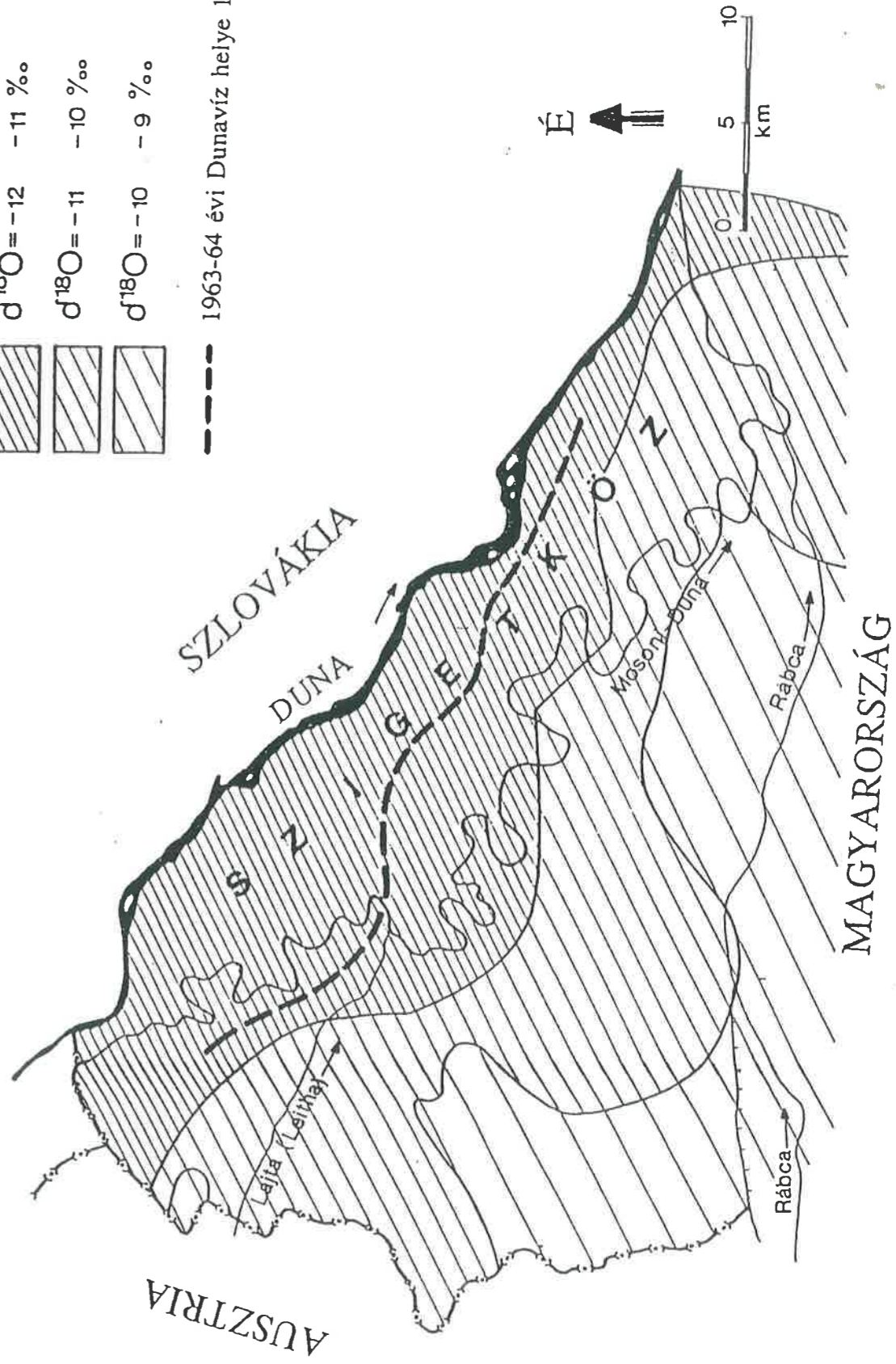


1. ábra

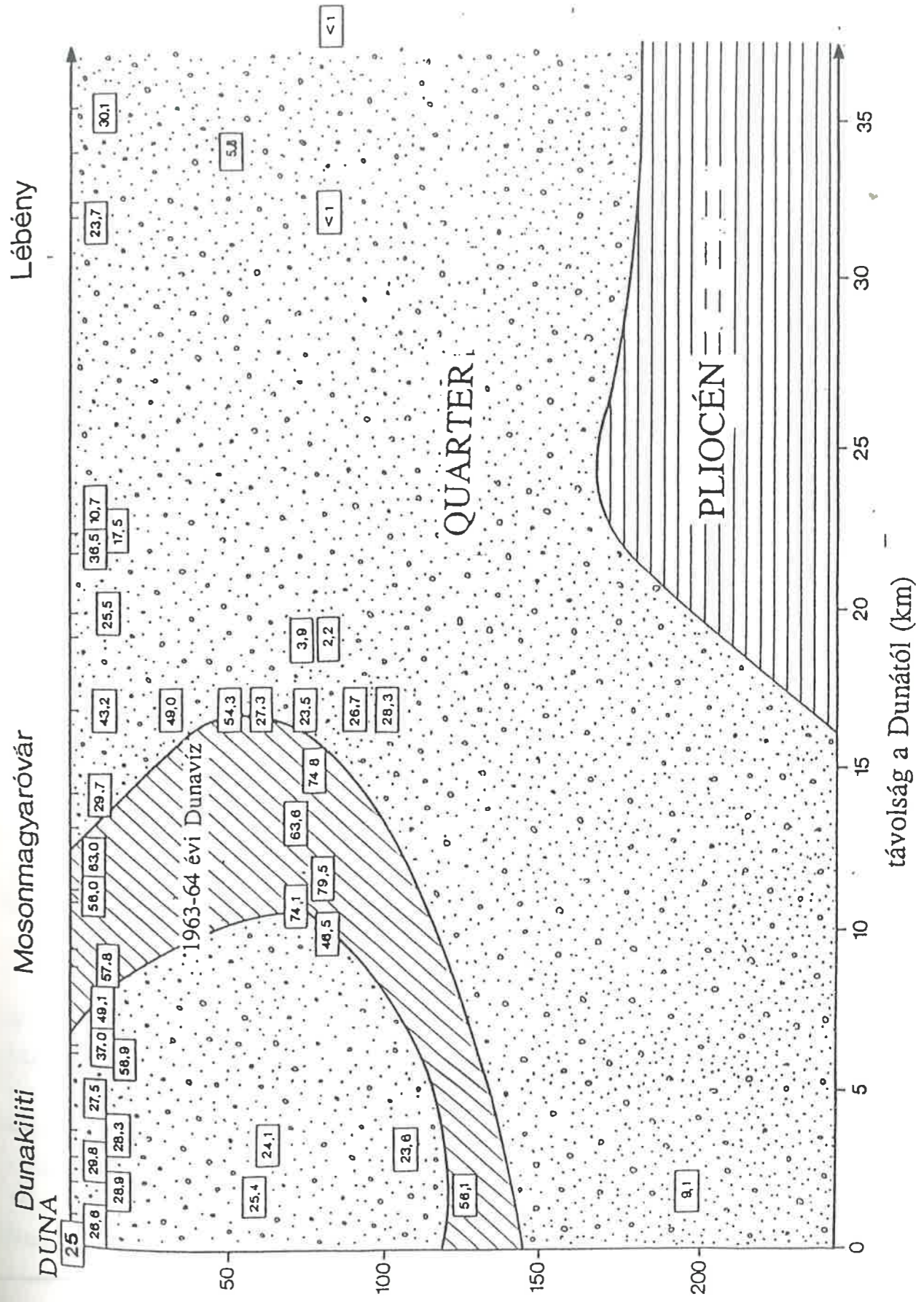
JELMAGYARÁZAT



--- 1963-64 évi Dunavíz helye 1991-92-ben



2. ábra



3. ábra

Liebe Pál

(VITUKI Rt. - Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt.)

**A FELSZÍNI ÉS A FELSZÍN ALATTI VIZEK KAPCSOLATÁRA
VONATKOZÓ ÚJABB VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI**

A szigetközi felszíni és felszín alatti vizek kapcsolata alapvető fontosságú a felszín alatti vízkészlet utánpótlódása, valamint az életfeltételeket is befolyásoló - talajvízszintre gyakorolt hatása miatt. A felszíni és a felszín alatti vizek kapcsolata a Duna elterelése után lényegesen megváltozott, ez kedvezőtlen hatású a felszín alatti vízkészletre. Ugyanakkor a Szigetköz nagy részén - ha megváltozott formában is - megmaradt az el nem terelt Duna-szakasz vízjárásának hatása. A fenékküszöb üzembeállítása újabb változást jelentett. Az utóbbi évek széleskörű terepi- és modellvizsgálatai ellenére a jelenségek magyarázata még sok bizonytalansággal terhelt, különösen a fenékküszöb hatásaival kapcsolatban.

Az 1995. év első félévében a Duna vízhozama a sokévi átlagnál nagyobb volt és meghaladta az előző néhány év hasonló időszakának vízhozamait is. Ha nem terelték volna el a Dunát, a talajvízszint 1995-ben magasabbra emelkedett volna, mint a megelőző néhány évben. A nagyobb dunai hatás azonban az elterelt állapotban is megmutatkozott. Ezt bizonyítja az év első negyedében észlelt talajvízszint emelkedés. Ez annak ellenére alakult ki, hogy az eltereléssel érintett szakaszon a Duna vízállása az 1993-1994 évekhez hasonlóan alacsony volt.

A dunakiliti fenékküszöb üzembe állítása 1995 májusában több mint 3 méterrel emelte a Duna vízszintjét Dunakiliti felett. Ennek hatására a fenékküszöb környezetében a talajvízszint 1-2 méterrel emelkedett.

A fenékküszöb 1995. júniusából 40-130 m³/s hullámtéri vízpótlást tett lehetővé, az 1993-1994-es időszak 5-20 m³/s hozamával szemben. A hullámtéri ágak vízállása körülbelül 1 méterrel magasabb volt 1995 nyarán, mint a korábbi két évben. A felszíni és a felszín alatti víz szintjének júniusi emelkedése közti összefüggés azonban 1995 nyarán nem volt egyértelműen kimutatható. Az ágak és a talajvízszint változásának kapcsolatát októberben lehetett tanulmányozni. Ekkor ugyanis a hullámtéri vízpótlást a vízügyi szervek - a természetes vízjárás dinamizmusa szimulációjának jegyében - a fenékküszöb üzembehelyezése előtti állapotra csökkentették. A talajvízszintek 0,1-0,5 méterrel csökkentek. A vízpótlás hatására a hullámtéren tehát körülbelül ilyen mértékű lehet. Figyelembe kell

azonban azt is venni, hogy 1995. május-október között az elterelt szakaszon nagyobb vízhozamot engedtek le, körülbelül 0,5 méterrel magasabb vízállás mellett. Ennek szintén van hatása a hullámtéri talajvízszintre.

A fenékküszöb, illetve a hullámtéri vízpótlás talajvízszintre gyakorolt hatása csak a fenékküszöb közvetlen környezetében volt jelentős. A hullámtéren a Duna elterelése miatt kialakult talajvízszint-süllyedést, illetve a talaj nedvesítési viszonyaiban bekövetkezett kedvezőtlen változást érdemben nem befolyásolta. A talajvíz-domborzat esésviszonyai és az áramlási irányok 1995-ben gyakorlatilag ugyanolyanok voltak, mint 1993-1994-ben. A Duna elterelése előtt a Dunából történő kiszivárgás volt a jellemző, az elmúlt három évben a folyamat fordított irányú volt.

A talajvízszintnek az elterelés utáni időszakban is tapasztalható, "dunai" vezérlésű ingadozásaira a folyamatban lévő modellezési munkák még nem találták meg az egyértelmű magyarázatot. Ez csak a tranziens folyamatokkal történő kalibrálás befejezése után lesz lehetséges.

Az előbbieket két táblán szemléltetjük.

I. A tábla bal oldalán

Az átlagos talajvízdomborzatot 3 jellemző időszakban mutatjuk be
1991.07.01.-08.31. a Duna elterelése előtt
1993.07.01.-08.31. a Duna elterelése után
1995.07.01.-08.31. a Duna elterelése után a fenékküszöbös vízpótlással

A tábla jobb oldalán

- A: az átlagos talajvízszint süllyedés 1991.01.01.-1992.10.24., valamint az 1992.10.25.-1994.12.31. időszakot összehasonlítva
- B: a fedőréteg nedvesítésének megszűnésével jellemezhető terület (kritikus terület)
- C: a fenékküszöb közvetlen hatásaként
- D: a hullámtéri vízpótlás hatásaként valószínűsíthető talajvízszintemelkedések
Látható, hogy a kritikus területen nem elegendők.

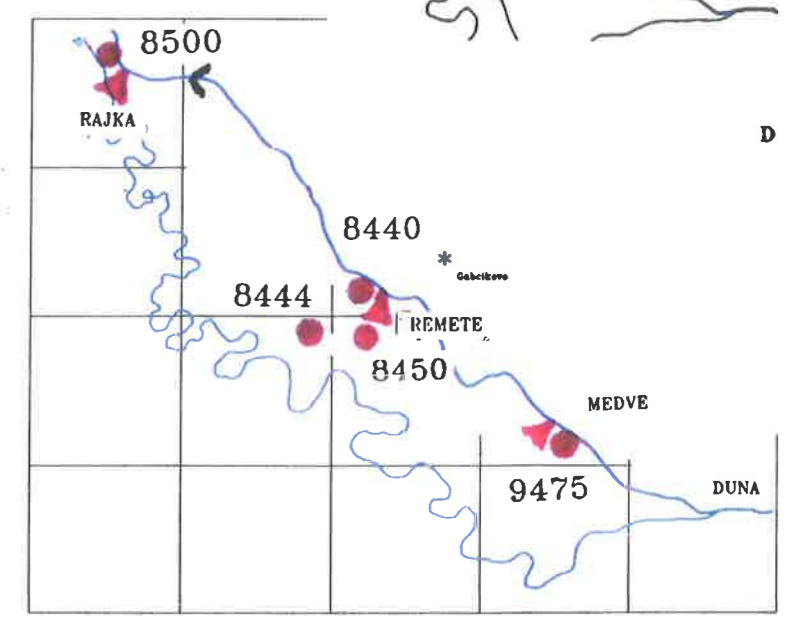
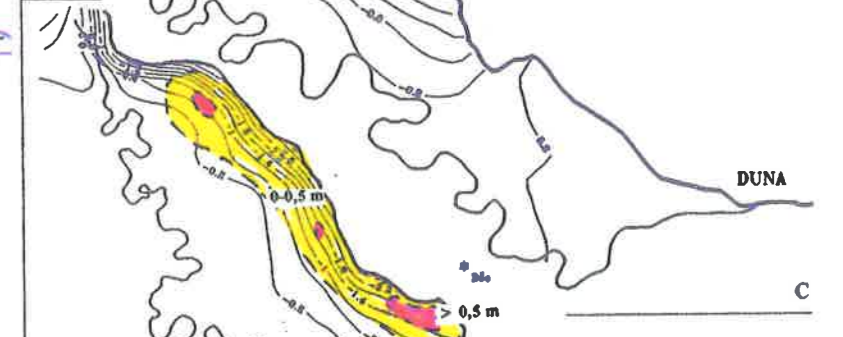
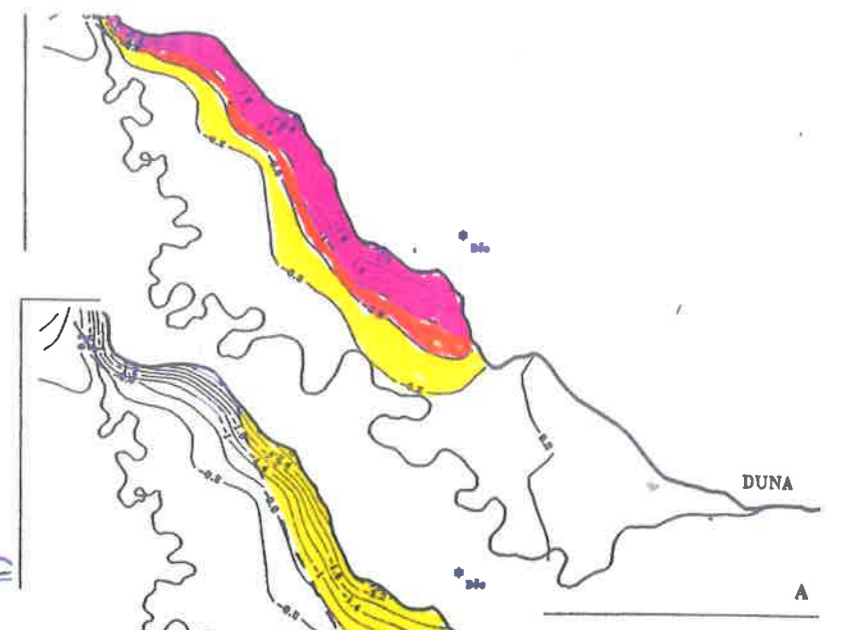
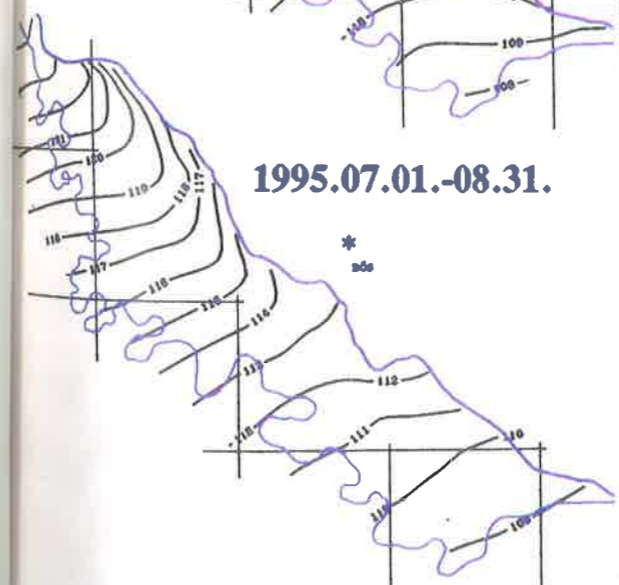
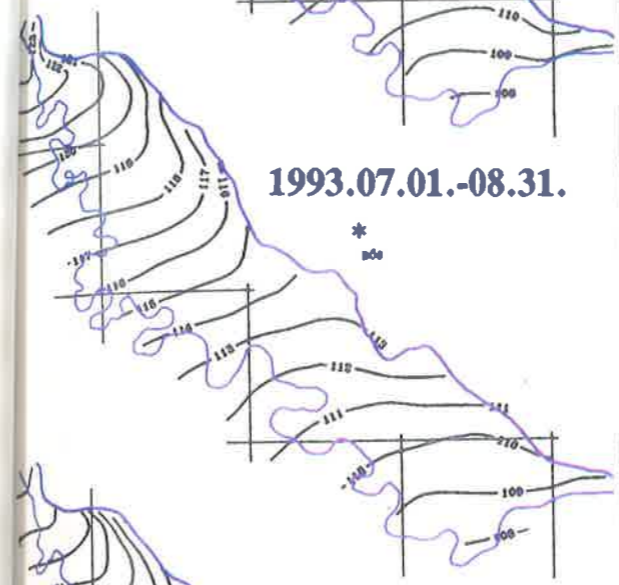
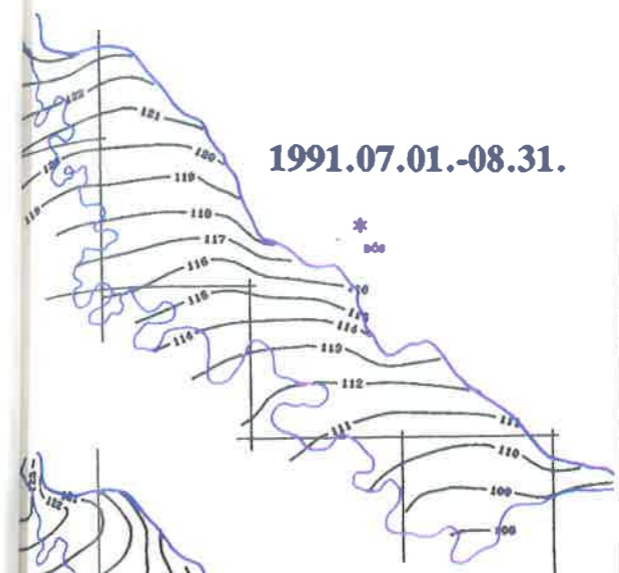
Alul: helyszínrajz a II.táblához

II. A tábla bal oldalán

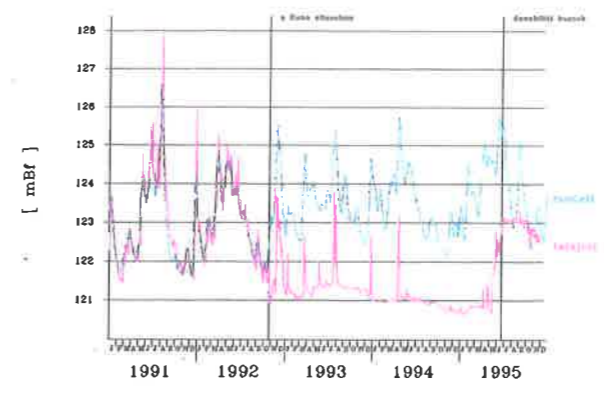
Jellemző talajvízszint-idősorok (1991-1995 időszak)
(a "talajvíz" felirat a mért talajvízszint, a "modell" felirat azt a talajvízszintet mutatja, ami elterelés nélküli állapotban alakulna ki.

A tábla jobb oldalán

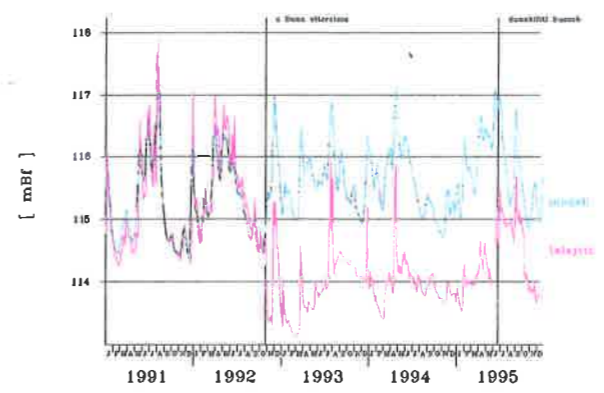
Felszíni és talajvízállásváltozások 1995-ben
(május, június: fenékküszöb üzembehelyezése, vízpótlás kezdete, október eleje: a vízpótlás lecsökkentése)



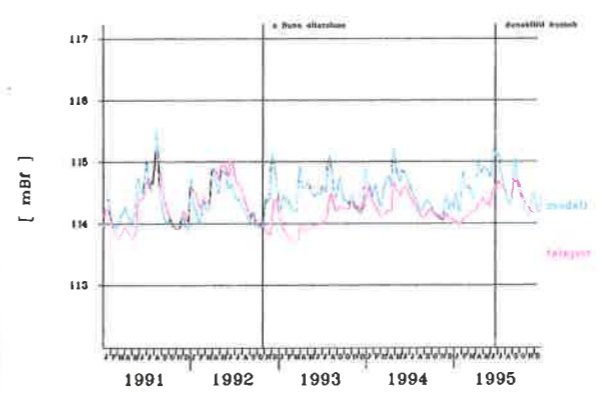
I.



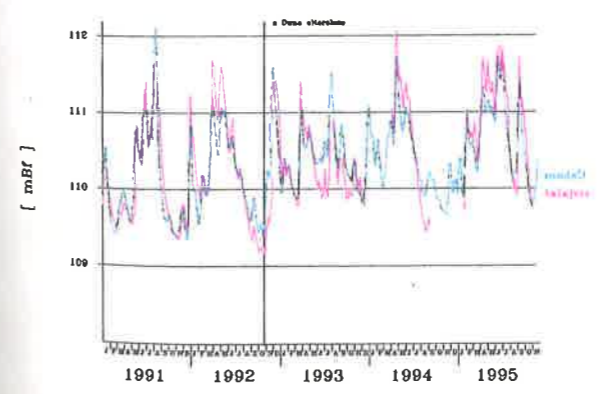
8500



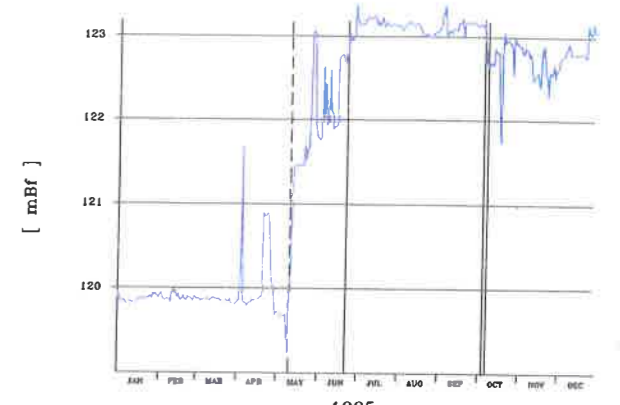
8440



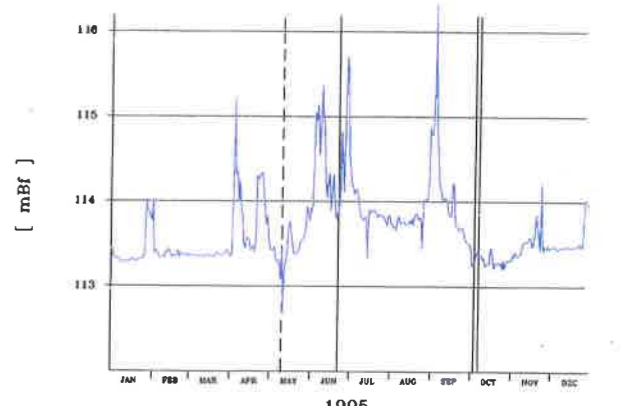
8444



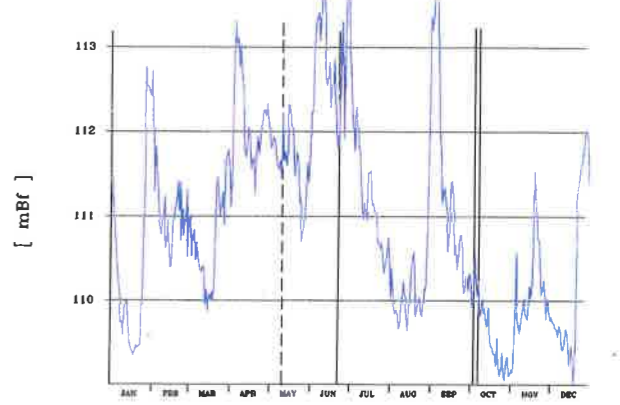
9475



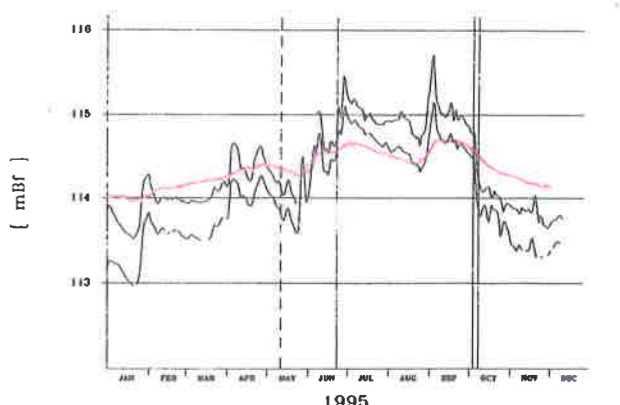
RAJKA



REMETE



MEDVE



1995

8440 8444 8450

II.

HIDROLÓGIAI ÉS VÍZMINŐSÉGI HELYZETKÉP

Tóth György - Horváth István *

Az bősi vízlépcső üzembehelyezése előtt a talajvizek legfőbb táplálója az év legnagyobb részében a magasabb vízszintű Duna volt. A folyam elterelése és a fenékküszöb megépítése után a talajvizek lehetséges táplálói :

- a dunacsúnyi és somorjai tározótó,
- a felvívcsatorna,
- a szivárgó csatorna (a mosoni vízkivétel alatti rövid szakasztól eltekintve),
- a Mosoni-Duna Feketeerdő feletti szakasza,
- a hullámtéri ágak ásványrárói ágrendszer feletti szakasza,
- a mentett oldali vízpótló ágak,
- az egykori dunai főmeder Dunakiliti feletti 0,5-1,0 km-es szakasza.

Ugyanakkor a főmeder Dunakiliti-Ásványráró közötti szakasza a talajvizek megcsapolójává vált (kivéve az évi néhány napos magasabb vizű időszakokat).

A főmeder Szap és Ásványráró között - az alvívcsatornán levezetett nagyobb vízhozam visszaduzzasztó hatása miatt - időben és térben változó talajvizet tápláló szakasszal rendelkezik. Ennek mértéke, helyzete a főmederben és az alvívcsatornán levezetett vízhozamok aktuális értékétől függ. Mejegyzendő, hogy nemcsak a tápláló mederszakasz hossza, hanem vízzel borított keresztmetszete is erősen változik. Az alvívcsatorna vízhozam ingadoztatása által okozott 0,5-1 méteres vízszintváltozás nemcsak a szedimentációt változtatta meg ezen a szakaszon, hanem a mederfelület rendszeres szárazzá majd ismét vízzel borítottá változtatásával a szűrőréteg tartós kialakulását is megnehezíti.

Általánosságban elmondható, hogy amíg az elterelés előtti időszakban a felszín alatti vizek táplálását legnagyobbbrészt a főmeder biztosította, most az elterelés és a fenékküszöb miatt a beszivárgási viszonyok rendkívül bonyolulttá, térben, időben, mederállapotban, felszíni vízviszonyokban a korábitól jelentős mértékben eltérővé váltak. A helyzet részletes vizsgálata - különösen, ha még a különböző zsilipekkel történő manipulációkat is figyelembe vesszük - hatalmas tömegű új kút, szonda és egyéb megfigyelőhely rendszeres (és a különböző

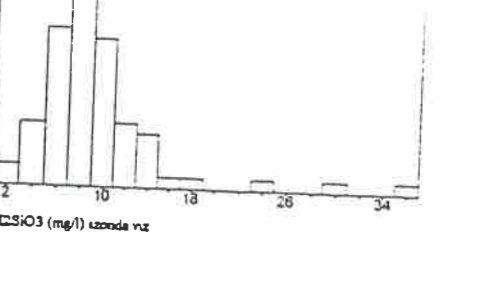
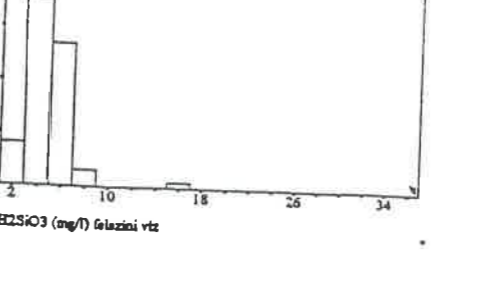
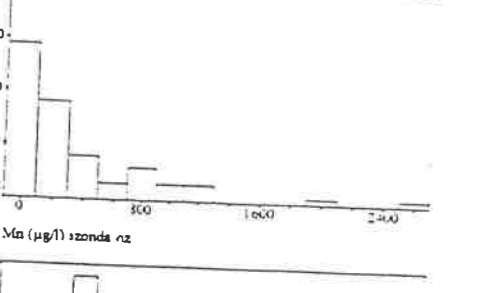
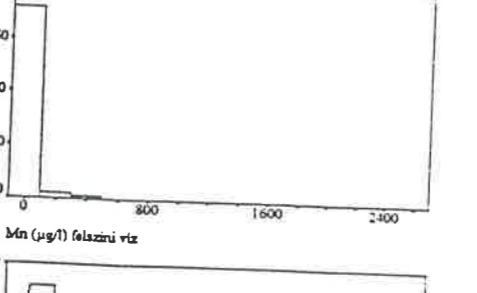
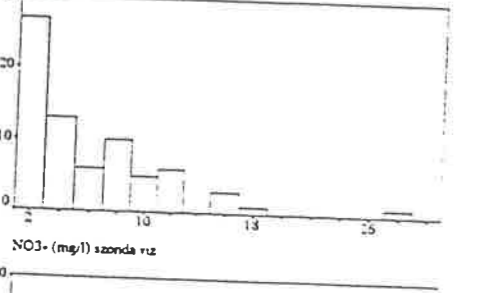
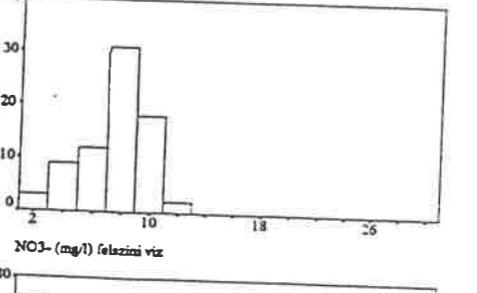
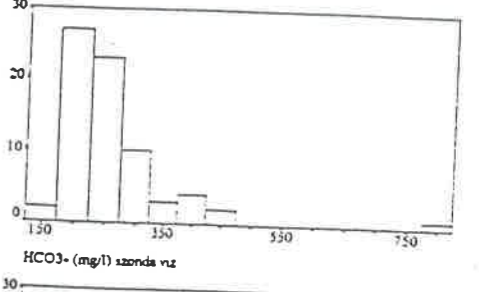
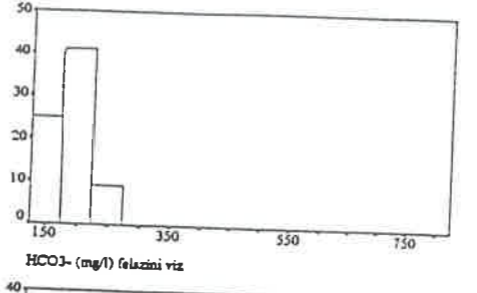
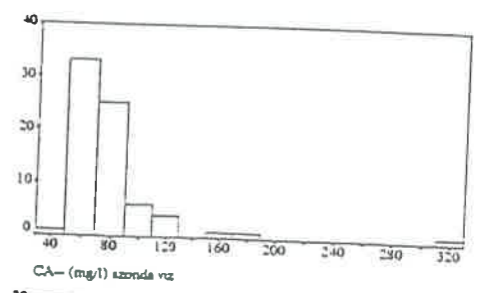
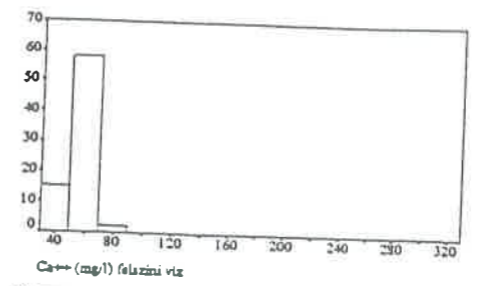
* Magyar Állami Földtani Intézet

vízhozam-vízszint változási eseményekhez kapcsolódó nem rendszeres) észlelés elvégzését tenné szükségessé.

A rendelkezésünkre álló anyagi, időbeli és munkaerőbeli lehetőségek a part menti szondázásokat tették lehetővé. A folyóvíz-talajvíz-mélységi víz áramlási rendszerben a közvetlen, part menti szondázás a folyamat első fontos lépcsőjére, a mederfenéken történő átszivárgás következményeire világít rá. Ennek a folyamatnak a jellege és a változások intenzitása nagy mértékben megszabja a víz minőségének későbbi alakulását (ábra).

Munkánk alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- 1) A megcsapolóvá vált főmeder mentén vett vízminták alapján az itteni vizek nem jelzik a vízpótló rendszer beszivárgó vizeivel való genetikai azonosságot. Nem igazolható az, hogy a főmeder mellett fakadó vizek a vízpótló rendszerből származnak.
- 2) A jelenlegi utánpótlódást biztosító mederszakaszok mellől vett talajvizek (szonda vizek) jelentősen eltérnek az elterelés előtti utánpótlást jelentő környezet talajvizeitől.
- 3) Az eltérés okaira, mértékére a vizek redox (illetve oxigénháztartási) viszonyai adnak felvilágosítást.



felszíni víz

szonda víz

A felszíni vizek és a partmenti szondavizek néhány jellemző értékének összehasonlítása

NÖVÉNYVILÁG

Palkovits Gusztáv - Schummel Péter
1995. évi mezőgazdasági megfigyelések

Somogyi Zoltán - Szabados Ildikó - Veperdi Gábor
A fák és faállományok növekedése

Draskovits Rózsa - Szabó Mária - Gergely Attila
Összehasonlító vegetáció- és ökológiai tanulmányok
a szigetközi keményfaligetekben

Szabó Mária - Simon Tibor - Hahn István
A botanikai monitoring újabb eredményei

Czímber Gyula
A Szigetköz gyomvegetációjának változásai
a vízpótlás hatására

Gergely Attila - Hahn István - Szabó Mária
Mederszukcessziós vizsgálatok a Szigetközben Dunaremeténél

Rajczy Miklós - Papp Beáta
Mohamonitoring a Szigetközben

Buczó Krisztina - Ács Éva
A bevonatlakó algák monitoringja

1995. ÉVI MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK

Palkovics Gusztáv - Schummel Péter *

A Pannon Agrártudományi Egyetem Termelésfejlesztési Osztálya a térségben 49 helyen folyamatosan mérte a talajszelvény nedvességtartalmát. 37 tábla növényállományban fenológiai megfigyelést végzett, 714 tábla 14500 hektárnyi területén pedig mezőgazdasági hasznosítás állapotörögzítést és értékelést.

A növénytermesztés eredményességét sok tényező befolyásolja, döntően a talajok nedvességtartalmának alakulása.

A tárgyévi tenyészidőszakban a Felső-Szigetközben sok eső esett (448-476 mm), a Középső-Szigetközben a 40 éves átlagnál több (339-386 mm), az Alsó-Szigetközben kevéssel több (320-359 mm). Az éves csapadékösszegre is ez volt jellemző. Ilyen jó csapadékösszegek mellett viszont döntő momentum volt a július hónap csapadékhiánya és kánikulai hősege.

A talajvíz a magasabb dunai vízhozamok (4 árhullám) és a vízpótlás együttes hatására megemelkedett. A Felső-Szigetközben a jelentősebb emelkedés (70-120 cm térségi eltéréssel) ellenére a talajvíz továbbra is a kavicságyban maradt. A Középső-Szigetközben kisebb mértékű volt a talajvízszint emelkedése. A Duna elterelése előtti árhullámok talajnedvesítő hatását nem tudta biztosítani a jelzett vízszintemelkedés, mert a sekély fedőrétegű területeken továbbra is a kavicságyban maradt a talajvíz. Nedvesítő hatása kis területrészek vastagabb fedőrétegének alsó régiójában azért kimérhető volt.

A talajok nedvességtartalma június végéig megfelelt a növények igényeinek (június közepén a talajok zöme telített volt nedvességgel). Eddig a talajvíz nedvesítő hatása sem hiányzott. Ígéretes növényállományok jellemezték a határt. Júliustól a gyökérzónából a felvehető nedvesség fokozatosan kiürült, s egyes térségekben csak szeptembertől volt újra feltöltődés. A talajvíz terméshatóságot jelentő hatása a Közép-Szigetközben ekkor már hiányzott.

Az egyes növényfajok másként reagáltak a nedvességhiányra attól függően, hogy mely kritikus fejlődési fázisban érte őket a vízhiány. (Például a napraforgó szemképződéséhez nagyon kevés volt a nedvesség, keveset termett.) Különösen a sekély fedőrétegű területek növényállományát sújtotta ezen időszak nedvességhiánya.

* Pannon Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár

Az alkalmazott agrotechnika a közös gazdaságokban erősen javuló tendenciájú. A tápanyagvisszapótlás az előző évinél 53 %-kal több (196,8 kg/hektár átlagosan), növényfajonként eltérő mennyiségű, de több növényfaj számára még nem elegendő.

A fent jelzett hatások következtében a Szigetközben a vizsgált 11 növényfaj súlyozott átlagában 7 %-kal lett alacsonyabb a termés a térség 1980-1992 időszaki 13 éves átlagánál. A nyári betakarítású növények terméselmaradása 12-23 % közötti volt.

Az ősziak közül a kukorica és a lucerna terméselmaradása minimális lett, a szokásosnál később betakarított napraforgóé azonban nagy. Az öntözött növények többet teremtek az átlagnál, a korán betakarított silókukorica szintén. A Közép-Szigetköz terméselmaradása 6,8% volt, és termés változások általában kisebb mértékűek, mint a nagy térség átlagában.

A fák és faállományok növekedése

Somogyi Zoltán - Szabados Ildikó - Veperdi Gábor

Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

A Szigetközben 1986-ban kialakított monitoring részeként az Erdészeti Tudományos Intézet folyamatosan végzi a hullámtéri területek faállomány-viszonyainak és termőhelyi adottságainak vizsgálatát. A mérések és megfigyelések célja az, hogy a megváltozott körülmények között nyomon kövessük az ökológiai viszonyokban, valamint a növényegyedek és faállományok növekedésében és fejlődésében bekövetkezett változásokat. A fáknek előnyös tulajdonsága, hogy növekedésük mértékével jól indikálják a környezeti változásokat. Vizsgálataink során ezért elsősorban a faállományok éves méretnövekedésének és az egyes fák éven belüli növekedésmenetének a meghatározására koncentráltunk.

Az erdészeti monitoringban mintegy 30 db, 0,1-0,25 ha nagyságú, túlnyomórészt nemesnyáras parcellán mérjük minden fa magasságát és vastagságát, amiből évenkénti fatérfogatot és annak változását, az ún. növedéket számítjuk. Ugyanitt 10 parcellán, összesen 117 db fán heti gyakorisággal vastagsági növekedést is mérünk. Mindez évente mintegy 1500 db fa lemérését jelenti.

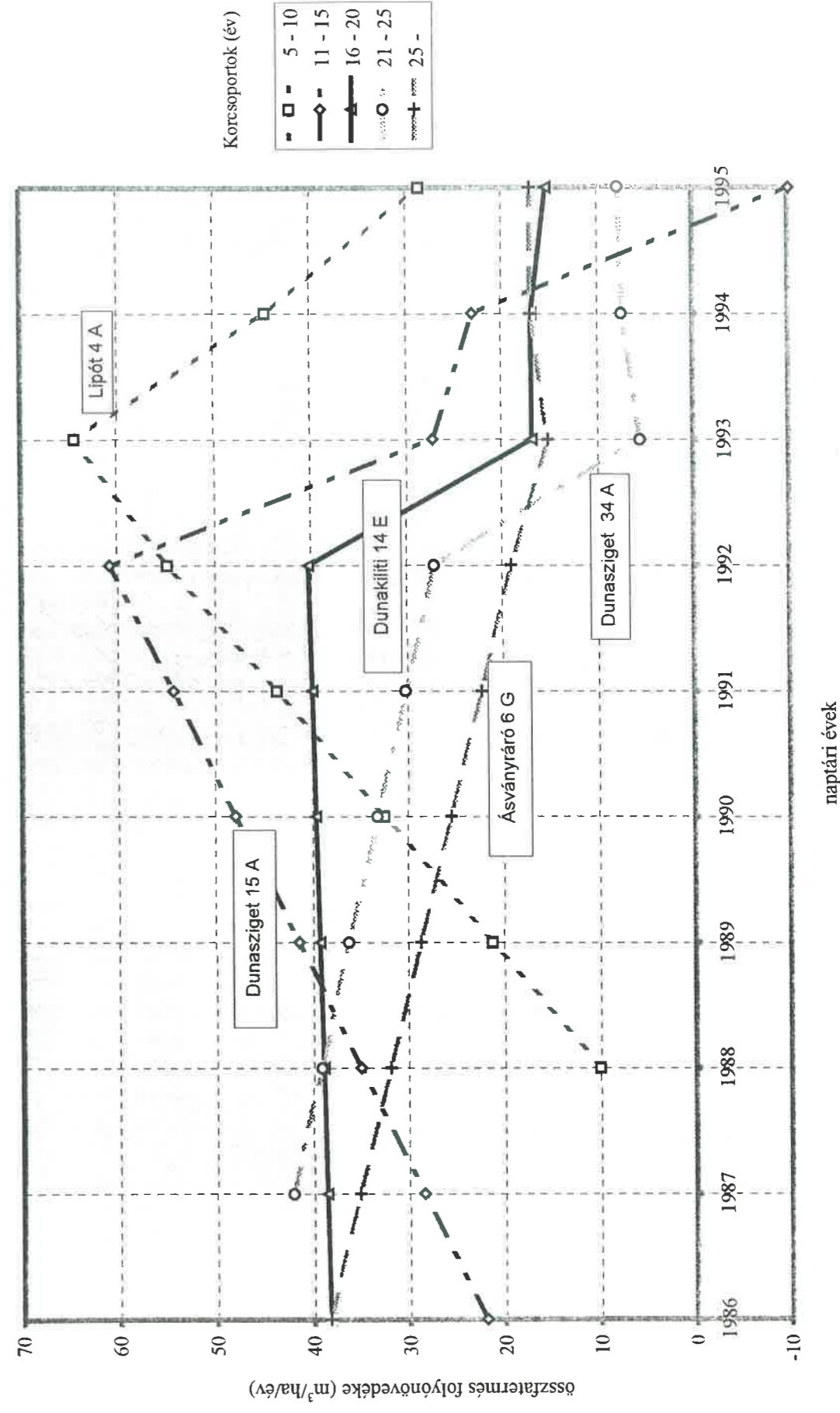
A növekedési jellemzőket aztán a növekedést befolyásoló legfontosabb hullámtéri tényezőkkel, a hidrológiai viszonyokkal próbáljuk összefüggésbe hozni. Az elemzések során azonban még számos növekedést befolyásoló hatást kell feltétlenül figyelembe venni. Így pl. az elöntések elmaradásával a különböző mélységben elhelyezkedő kavicsréteg a Duna elterelése után jelentős talajhibává vált, ezért annak vastagságát is tudni kell. Az időjárás, a maga összetettségével szerteágazó hatást gyakorol a fák növekedésére. Az erdőművelési beavatkozások után pedig, a mesterségesen megnövelt élettérben, a csökkentett konkurencia mellett számottevő a növekedés felgyorsulása, ezért a gyéritett parcellákon erre is figyelni kell.

- Az említett méréseket kiegészíti még a 6 helyen végzett talajvízszint-mérés és időszakonkénti egészségi állapotleírás.

A tavalyi évben az időjárás viszonylag kedvező volt a fákra nézve, különösen, ha a múlt évet az azt megelőző 3 évvel vetjük össze. Ez minden bizonnyal jelentős hatást gyakorolt a fák

élettevékenységeire. Az ezekkel kapcsolatos 1995-ös tapasztalataink az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Az elmúlt három évben, így 1995-ben sem következett be a faállományok általános és katasztrófális pusztulása. A pusztulás ugyanis számos tényező függvénye (fafaj érzékenysége, kor, termőréteg- és talajvíz-viszonyok), amelyekben még nem következtek be drasztikus változások, ill. ezek hatását a fák még pufferni tudták.
2. Bizonyos helyeken azonban tapasztaltunk lényeges növekedés-csökkenéseket. A legjelentősebb ilyen jellegű károsodás a vízre nagyon érzékeny fűzesekben következett be, ahol az elöntések elmaradása azonnal érezte negatív hatását.
3. A nyárok növekedése nagy változatosságot mutat. A korábbi évekhez képest mégis általában csökkenő tendencia volt tavaly megfigyelhető, a csökkenés mértéke főleg a termőréteg vastagságától, a magassági fekvéstől és a Duna-medertől való távolságtól függ (1. ábra).
4. A tölgy és kőris esetében nem volt lényeges növekedésbeni eltérés a korábbi évekhez képest, ha a beteg fákat figyelmen kívül hagyjuk. A betegség a kocsányostölgyek általános állapotleromlási folyamatához köthető, és nem feltétlenül kapcsolódik a szigetközi ökológiai változásokhoz.
5. Az elterelés előtti évekre jellemző növekedésmenet-görbe megváltozott. Az évi növedék mind nagyobb része képződik a fejlődés első szakaszában (kb. május végéig), és utána a fejlődés lelassult, néha szinte leállt. Ez a jelenség adhat magyarázatot az összes növekedés csökkenésére is.
6. Az erdők egészségi állapotát tekintve az elmúlt évek jellegzetessége volt az aszály kompenzálását célzó korai lombhullás, amikoris a fás növényzet párologtató felületének csökkentésével igyekezett a vízhiányt mérsékelni. A jelenség főleg az eltereléssel érintett magasabban fekvő területeken, elsősorban a Duna-meder mentén jelentkezett.



1. ábra. Olasz nyár fafajú faállományok évi növedékének alakulása: trendszerűen a Duna eltereléséig (1992-ig), ill. ténylegesen (1993-tól).

ÖSSZEHASONLÍTÓ VEGETÁCIÓ- ÉS ÖKOLÓGIAI TANULMÁNYOK A SZIGETKÖZI KEMÉNYFALIGETEK BEN

Draskovits R.* , Szabó M.* , Gergely A.**

Szigetközi keményfaligetek (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) állapotának összehasonlítását végeztük el húsz cönológiai felvétel alapján (1992 Simon, ill. 1937 Zólyomi) készült fajkompozíció, cönoszisztematikai, természetvédelmi érték és vízigény spektrumok alapján. Az áttekintett időszak hatvan év. Ezt kiegészítendő Szigetközön kívüli, dunai keményfaligetek (Szentendrei-sziget) harminc évvel ezelőtti (1957 Kárpáti I.) megfelelő adatsorával is összevetettük a jelenlegi szigetközi állapotot. A vizsgált állományok a Mosoni-Duna mentén találhatók.

A keményfaliget a magasabb ártéri szint még megmaradt természetes növénytársulása, mára kisebb területre korlátozódik. Fafajai között dominált a tölgy (*Quercus robur*), a kőris (*Fraxinus excelsior*) és a szil (*Ulmus minor*), mára a *Quercus robur* állományok a felére estek vissza, az *Ulmus minor* ennél is jobban visszaszorult, a kőris aránya változatlan. A lágyszárú szintben csökkent a *Fagetalia* fajok részesedése.

A szentendrei-szigeti ligeterdő lombkoronaszintjében a *Fraxinus excelsior* és az *Ulmus minor* (*Querco-Fagetea*) helyett a *Fraxinus angustifolia* és az *Ulmus laevis* (*Alno-Padion*) dominál; a gyepszintben sokkal kevesebb a *Fagetalia* elem.

A fajok vízigényére utaló W spektrum szerint a vizsgált keményfaligetek közepes vízellátású termőhelyeken tenyésznek (1.ábra). A spektrum a szélsőségek felé tolódott el; megnőtt a szárazság-toleráns és a fokozott vízigényű fajok aránya. Ez a térség extrémebb vízellátására utal.

A szentendrei-szigeti keményfaliget állományok W érték spektruma kiegyenlítettebb, a közepes vízigényű fajok (5,6) aránya kisebb, a nedvesség kedvelőké (7,8,9) nagyobb.

A természetvédelmi érték kategória spektrum (2.ábra) azt mutatja, hogy még ma is természeteshez közeli, jó állapotúak a szigetközi keményfaligetek. A változás tendenciája azonban kedvezőtlen, a "természetes" fajok aránya kissé csökkent (90%-80%), a degradációt jelzők aránya nőtt (10%-20%).

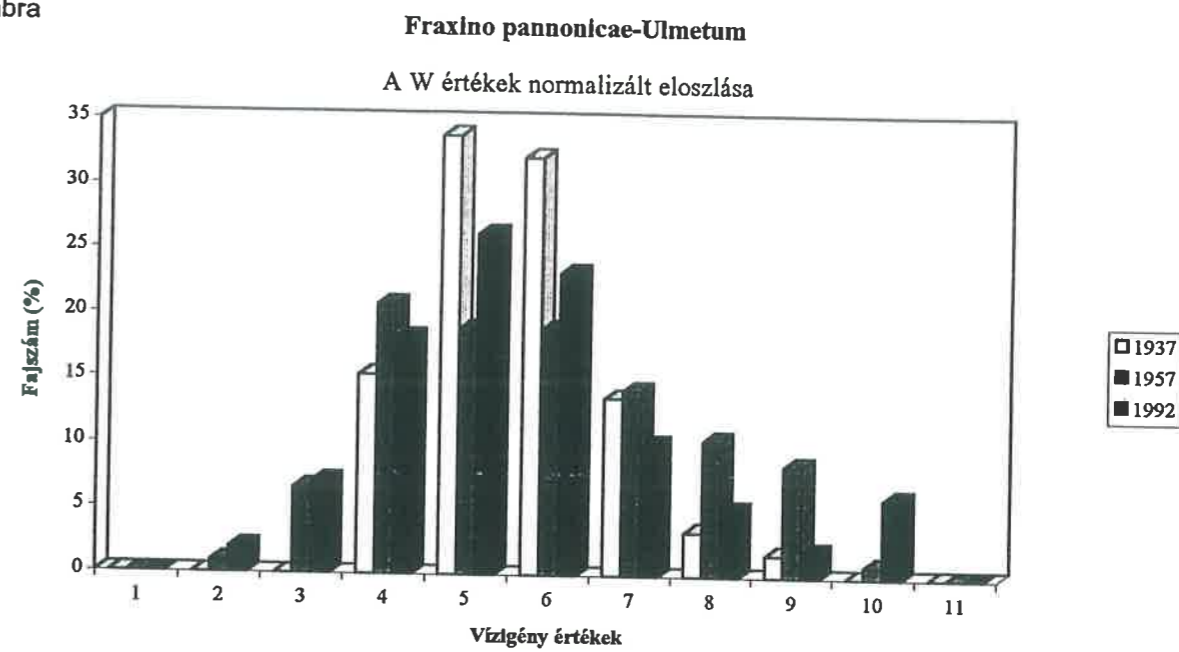
A szentendrei-szigeti állományok sokkal rosszabb állapotúak, a "természetes" fajok aránya itt mindössze 56%, a degradációra utalóké 44%.

Összegzésképpen megállapítjuk, hogy hatvan év távlatában kicsi a változás a szigetközi keményfaligetek állapotában. Ez érthető, hiszen az állományok többsége a Mosoni-Duna stabilizáló közelségében tenyészik. Igen jelentős ökológiai, vegetációs, természetvédelmi és tájképi értéket képviselnek. Jogos igény tehát, hogy a még megmaradt, ma is szép erdők fokozott védelmet élvezzenek. A Szigetközön kívüli pl. szentendre-szigeti állományok degradálódása, lényegesen nagyobb.

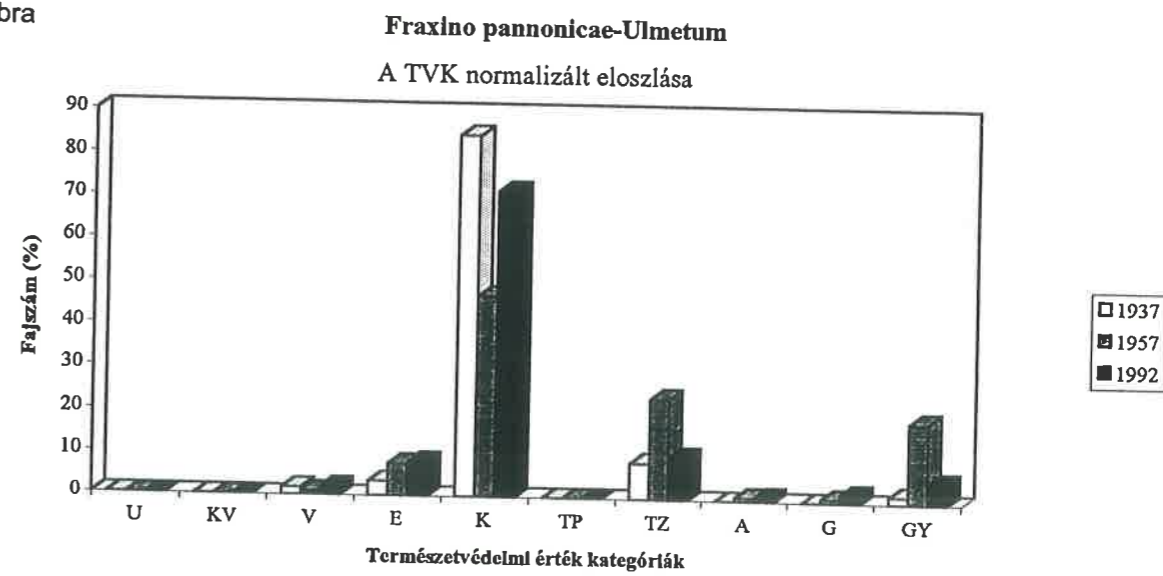
* Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE

** Ökológiai Modellező Tanszéki Kutatócsoport, MTA

1. ábra



2. ábra



A BOTANIKAI MONITORING ÚJABB EREDMÉNYEI

Szabó Mária*, Simon Tibor*, Hahn István*

Bevezetés

A növényzet és a növényi populációk, egyes tulajdonságainak változásait már régóta használják a termőhelyi adottságok alakulásának becslésére. Ennek használhatóságát napjaink indikátor elmélete tovább erősítette. A botanikai monitoring általában a vegetáció és a vegetációdinamikai változások, (un. cönológiai indikáció), és a növényi populációk egyes mutatói (pl. morfológiai, ökofiziológiai, fitomassza produkció, egyedszám, stb) változásainak nyomonkövetésére terjed ki.

A biológiai monitoring emellett jelentős szerepet játszik a fajok, a természetes élőlényközösségek és a táj védelmében. Egy, az egész világra kiterjedő szervezet alakult a populációk és a társulások változásai mellett a flóra és a fauna, valamint a veszélyeztetett növény- és állatfajok eloszlásának nyomonkövetésére (monitorozására). Természetvédelmi szempontból a földhasználat változásainak nyomonkövetése, az élőhelyek megszűnésének és a populációk izolációjának hatásvizsgálata a biológiai megfigyelőrendszerek alkalmazásának jelentős területei.

Eredmények

Vizsgálataink esetében egy adott élőhely sajátosságainak indikációja alapvetően a vízellátottság - botanikai mutatók változásának kapcsolatán alapul. Mérési adataink értékelésénél figyelembe kell vennünk azt, hogy az 1995. év a korábbi évekhez képest szélsőségesen csapadékos volt, valamint azt, hogy a Szigetköz ideiglenes vízpótlását célzó fenékküszöböt a vegetációs periódus közepén helyezték üzembe. Ily módon lehetetlen külön kezelni és értékelni a fenékküszöb és a csapadékosabb időjárás hatását a természetes növényzetre.

A fenékküszöb üzembehelyezését követően vizsgálatainkat kiterjesztettük annak hatásának monitorozására is. E célból öt újabb mintaterületet jelöltünk ki, illetve három régit, összesen kilenc indikátor populációt vontunk be a botanikai megfigyelőrendszerünkbe.

Monitoring vizsgálataink során a területre jellemző és domináns növénytársulások, az egyes növényi populációk és a flóra indikátor jelzéseit gyűjtöttük és elemeztük. A megfigyeléseink és a változások nyomonkövetése tehát három részterületre, **flóra**, az indikátor **populációk** és a **társulások** jelzéseinek regisztrálására és értelmezésére terjedtek ki. Jelen összefoglalónk csak az 1995 évi **populációs** eredményeket tartalmazza, nevezetesen az indikátor fajok (*Nuphar lutea*, *Plantago altissima*, *Phragmites australis*, *Quercus robur*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*) levélfelületi- és hajtásmagassági adatai mellett a kiszáradt morotvában túlélő teresztris *Nuphar lutea* leveinek anatómiai változásait.

A vizitök levél jelentős morfológiai elváltozását okozta a kiszáradás: a mezofillum szivacsos parenchimájában a belső felszín jelentősen lecsökkent, csökkent a levegőjáratok (aerenchima) térfogata is. Az oszlopos parenchima egysejtsorossá vált, a sejtközötti járatok eltűntek. A

* Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE

kontrollnövényre annyira jellemző csillag alakú szklereidák a szárazra került levelekben eltűntek, a levél több jellemző sejtjének méretei jelentősen lecsökkentek. A tartós vízhiány hatásai ennél a fajnál anatómiai módszerekkel nagyon jól nyomonkövethető. Az élőhely kiszáradása drasztikus változásokat okozott azokban a levelekben, amelyek a környezet nagymértékű változásának ellenére életben tudtak maradni. A kiszáradt morotvában élő növények levele egy, a kontrollterületen élőkénél sokkal egyszerűbb rendszerré vált.

A nádas állományok vizsgálatai alapján megállapítható, hogy az 1993-ban kijelölt, az elterelés által érintett "kezelt" nádas mintaterületek és a kontroll nádas ebben az évben - a mért mutatók alapján - nem mutat olyan nagy különbségeket, mint az előző években. A fenékküszöb hatásának kimutatására kijelölt állomány magassági átlagadatai a kontrollhoz képest gyenge, nem mutat vízellátás javulást.

A magas utifű (*Plantago altissima*) növekedési mutatói kiváló indikátorai a nedves réti növény vízellátottságának. Az átlagos virágzati tengelyhosszak alakulása inkább utal a termőhely kedvezőtlenebbé válására, mint a levélfelületek alakulása, tehát itt is érvényesül a talajvízszint süllyedés negatív hatása.

A fák asszimiláló levélfelülete igen jó indikátora a termőhely vízellátottságának. Az ártéri erdőalkotó fák levélfelületi vizsgálatait már 1989-ben elkezdtük, folytattuk és kiterjesztettük 1995-ben. Az ezévi átlagosnál csapadékosabb vegetációs időszak pótolni látszik a talajból hiányzó nedvességet, ez évben a vizsgált fajok átlagos levélfelülete - a fehér fűz (*Salix alba*) kivételével többé-kevésbé megközelíti az elterelés előtti időszak és az előző évi asszimiláló levélfelület méreteket (lásd összefoglaló táblázat). Mindezek ellenére az ártéri erdő fái vízellátottságukat tekintve továbbra is szuboptimumban vannak, amely néhány éven belül, elsősorban az ártéri füzesek esetén teljes pusztulásukat eredményezheti.

A levélfelület mérések eredményei.

	1989-1992 (átlag cm ²)	1993	1994	1995	
Dunasziget (kezelt)	44.5	27.6	39.1	37.9	<i>Quercus robur</i>
	28.6	18.3	27.7	31.2	<i>Alnus incana</i>
	19.2	12.3	23.5	25.1	<i>Fraxinus pennsylv.</i> (levélke)
Dunaremete I. (kezelt)		6.6	7.1	7.8	<i>Salix alba</i>
Dunaremete II. (kezelt)			6.0	6.8	<i>Salix alba</i>
Kisoroszi (kontroll)	10.9	12.7	7.3	8.2	<i>Salix alba</i>
Vének (kontroll)		9.4	9.5	9.1	<i>Salix alba</i>

A SZIGETKÖZ GYOMVEGETÁCIÓJÁNAK VÁLTOZÁSAI A VÍZPÓTLÁS HATÁSÁRA

Czimer Gyula *

A Szigetköz botanikailag egyik legalaposabban kutatott terület. A fellelhető irodalmak zöme azonban a szigetközi hullámtéri vagy a Mosoni-Dunát közvetlen övező területekre vonatkozik. A hullámtéren kívüli szegetális gyomvegetációt illetve annak változásait közel tíz éve vizsgáljuk. Fontosabb megállapításaink az alábbiak:

A Szigetköz gyomnövényei 36 családba tartoznak. Legnagyobb fajszámmal a Asteraceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae and Scrophulariaceae családok rendelkeznek. Borítása alapján a Chenopodiaceae, Poaceae és az Amaranthaceae család vezet.

A szigetközi gyomok 64%-a egyéves. Az évelő geofitonok 20%-kal, a hemikriptofitonok 12%-kal részesednek. A flóraelemek közül legtöbb az eurázsiai (33%), a kozmopolita (19%) és a szubmediterrán (18%) faj.

A Duna elterelése ill. az üzemvíz-csatorna üzembe helyezése után különösen figyelemre méltó a Szigetköz gyomnövényeinek vízigény (WB) szerinti csoportosítása. A gyomnövényzet faji összetételének és borításának limitáló tényezője a Szigetközben a talajvíz. A vetési gyomnövények 34%-a a 4-es WB indikátor számú, 21%-a az 5-ös WB indikátor számú csoportba tartozik. Ez azt jelenti, hogy a fajok legnagyobb része a közepesen nedves talajokat igényli. A magas talajvízszintű területeken viszont a 7-11-es WB értékszámú fajok az uralkodók. A talajvízszint-változások hatásait tehát a WB értékek eloszlási görbéjével is bizonyítani lehet.

* Pannon Agrártudományi Egyetem Növénytan Tanszék, Mosonmagyaróvár

MEDERSZUKCESSZIÓS VIZSGÁLATOK A SZIGETKÖZBEN DUNAREMETÉNÉL

Az 1994-1995-ben végzett kutatások eredményei

Gergely, A.* , Hahn I.** , Szabó M.**

Bevezetés

A Duna fő víztömegének 1992 októberi üzemvízcsatornába terelése jelentős mértékű vízszintcsökkenést eredményezett mind a főmederben mind az ágrendszerben. Az addig tartósan vízzel borított mederfenék részek "szárazfölddé" váltak és ezeken már 1993 tavaszán megkezdődött a növények megtelepedése. Ebben az évben kutatási tevékenységünket (a Szigetköz botanikai kutatása 1986 óta) kiterjesztettük a mederszukcessziós folyamatok tanulmányozására is. 1994-ben új mintaterületeket jelöltünk ki, minthogy az eredetiek a "vízkormányzás" eredményeként újból víz alá kerültek.

A számtalan felmerülő kérdés közül először hármat emeltünk ki:

- milyen a szukcesszió kezdeti szakaszában az egyes fajok mennyiségi változásának dinamikája;
- milyen sebességgel történik a szubsztrát növényekkel való benépesülése (kolonizációja);
- a szubsztrát, mint potenciális talaj tulajdonságai.

Mintaterület

A dunaremetei vízmércétől alvízi helyzetben kb. 1 km-re, az 1825 fkm-nél a drasztikus vízszintcsökkenés következtében jórészt szárazra került közvetlen kavicsteraszs és a Duna-meder egy része. A két transzektet a jelenlegi vízparttól az eredeti vízpartig húzódó sáv mentén jelöltük ki 1994 május 12-én. Mindkét mintavételi sor esetén 29 db 2 x 2 m-es kvadrátot tűztünk ki. Az 58 m hosszú transzektet végei közötti magasságkülönbség (lejtés) kb. 3 m. Az alsó részen az aljzatban (szubsztrát) a durva kavics az uralkodó, majd följebb haladva az eredeti part felé a kavicsok közé lerakódott finom homok és iszap a jellemző. Ez fokozatosan átmegy a kavicsot és a homokot már teljesen, és többé-kevésbé egyenletesen (3-5 mm vastagságban) befedő iszapos aljzatba. A növényzet rendkívüli mértékben kevert, ahol a **medergyomtársulás** (*Echinochloa polygonetum - lapathifolii*) elemei keverednek a **zátonynövényzet** (*Myricario-Epilobietum*), a **bokorfűzések** (*Salicetum purpureae*, *Salicetum triandrae*) és **fehérűzések** (*Salicetum albae-fragilis*) elemeivel.

Módszerek

1994 és 1995 kora nyarán regisztrálásra került a kijelölt transzektet mentén a növényzet cönostátusa. Ez jelen esetben azt jelentette, hogy minden mintavételi kvadrátban rögzítettük a "medergyomtársulás" vizsgált állományát alkotó összes növényfaj becsült százalékos borításértékeit (a vízszint 1995-ben magasabb volt, így nem tudtunk felvételezni az első négy kvadrátban). A vegetáció durvább léptékű mintázatát (borítás, magasság, a fajok vízigény szerinti eloszlása) vizsgáltuk első lépésben. Az állományok cönológiai értékelését a növényfajok természetvédelmi érték ill. cönoszisztematikai besorolása alapján végeztük el. A társulás struktúrájában várható változások nyomon követésére diverzitási rendezéseket és a kvadrátok ordinációját (főkoordináta analízis) használtuk.

* Ökológiai Modellező Tanszéki Kutatócsoport, MTA

** Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, ELTE

Eredmények és értékelésük

A kvadrátok többdimenziós skálázása (főkoordináta analízis Euklideszi távolságmátrix alapján) a transztek éles elkülönülését mutatja a tanulmányozott két évben. Az eredmény a fajkompozícióban történő határozott változással magyarázható. Ez utóbbi az eddig talált 125 faj 30%-át érinti. A főleg akcesszórius elemek eltűnésén vagy feltűnésén kívül a domináns és szubdomináns fajok jelentős abundanciális csökkenése (pl. *Matricaria maritima*) vagy növekedése (pl. *Poa palustris*) is hozzájárulhat ehhez a jelenséghez.

Karakterisztikus változás volt megfigyelhető a növényzet magasságában a transzekt mentén a Duna jelenlegi vízszintjétől egészen a korábbi partszegélyig. Ehhez hasonlóan a növényzet borítása -elsősorban a fűeknek köszönhetően- gyengén emelkedett a transzekt elején, erőteljesen növekedett a transzekt végén (1. ábra.). A fajszám a taransztek elején csökkent, hasonló lefutású volt a transztek végén. Erre a jelenségre az erős árnyékolás adhat magyarázatot.

A Rényi diverzitási index család alapján számított rendezések eredményei nem egyértelműek: a profilok metszik egymást, ami azt jelenti, hogy a transztek nem hasonlíthatók egymással össze egyszerű módon. Alacsonyabb skála paraméter értéknél -ami a ritkább fajokra érzékenyebb- az 1994-es minta a nagyobb diverzitású, a domináns fajokra érzékeny nagyobb értékeknél az 1995-ös transztek a határozottan diverzebbek (2. ábra.).

A különböző vízigényű növényfajok eloszlását a transztek mentén részletesen vizsgáltuk. A transzekt felső harmadában új szárazságtűrő fajok (W érték = 1-3) jelentek meg 1995-ben (pl. *Daucus carota*, *Silene conica*, *Thlaspi arvense*, *Vicia tetrasperma*) míg a vízigényesek (W érték = 8-11) eltűntek a jelenlegi vízpart közelében (pl. *Juncus articulatus*, *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Veronica anagallis-aquatica*).

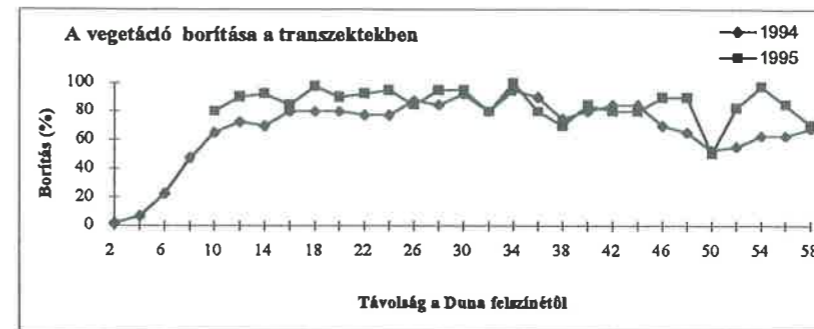
A növényfajok természetvédelmi érték eloszlása az állományokban a gyomfajok (GY) alacsonyabb arányát és a társulásalkotó (E) (pl. a fűek) és kísérő (K), valamint a természetes zavarástűrő (TZ) növényfajok (pl. *Arrhenatherum elatius*) nagyobb részesedését mutatja az új (1995) cönostátus (3. ábra.).

A fű- és nyárfajok magoncainak abundanciája és dominanciája különös fontossággal bír a szukcesszió szempontjából a vizsgált területeken. A fűek - főleg a *Salix purpurea* - tavasszal dominánsak, míg a *Populus alba* fiatal egyedei nagy számban tűntek fel az alsó kvadrátokban a nyár végén. A *Populus nigra* magoncái szintén jellemzőek itt. Ezeknek a fajoknak a nagyszámú előfordulása a következő szukcessziós stádiumot jelzi. Minden egyed, mint magoncot vettünk számításba, mivel a sarjadzásnak a jelét nem tapasztaltuk. A legnagyobb abundanciáját a fűszárú magoncoknak a transzekt alsó végétől 15-20 m-re találtuk, ez jelzi a víz szintjét a magaszórás idején (4. ábra.). Minthogy az öreg Duna vízszintje nem csupán az időjárási feltételektől, hanem az éppen fennálló vízrendezési tevékenységektől is függ, ezen fajok -főként vízzel terjedő- magvainak az eloszlása nagyobb területen valószínű és így várható a füzes zónának a kiszélesedése. Várakozásaink szerint a kezdeti medergyomtársulás helyén a jelenlegi vízparton viszonylag gyorsan olyan másodlagos bokorfüzesek fognak kialakulni, amelyek "természetes" körülmények között is a vízparton találhatóak.

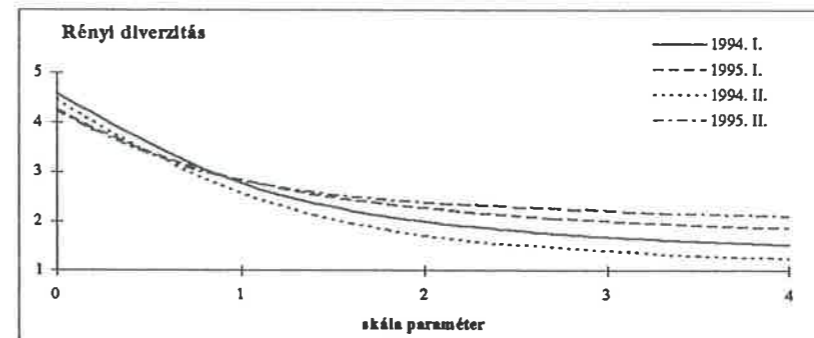
Kitekintés

Elmondható, hogy egy adott ártéri növényzet az olyan, az adott helyen ténylegesen ható környezeti tényezők eredményeként jön létre, mint a pH, tápanyag és oxigén ellátottság, a vízellátottság és a mechanikai stressz. Ezeket a faktorokat a talaj tulajdonságai, a talajvízszint és az áradás határozza meg. Utóbbiak a vízjárással, a geomorfológiai sajátosságokkal és a klímával vannak szoros összefüggésben. Bár a növényzet megváltozása nagy vonalakban előre látható, de hogy konkrétan milyen átrendeződések történnek pl. fajkompozícióban, és azok dinamikája milyen lesz, nem kiszámítható. Különösen igaz ez a szukcesszió kezdeti, perturbált szakaszára, ahol az egyes stádiumokban a "belső" tényezők (pl. a magszórás, a gyökérzet ökológiai plaszticitása, kompetíciós mechanizmusok) még kevésbé ismertek. A Szigetközben a helyzetet tovább komplikálja, hogy a vízszint változása az emberi tevékenység "eredménye". Ezeknek a rendszertelen ingadozásoknak a következtében egy terület olyan periódusban is előntés alatt állhat, amelyhez a növények nem adaptálódtak (pl. virágzási idő alatt). Ezeknek, valamint a hozzájuk kapcsolódó, elsősorban szüindinamikai kérdéseknek a megválaszolására szükséges a többéves, hosszútávú terepvizsgálat permanens mintavételi helyekkel.

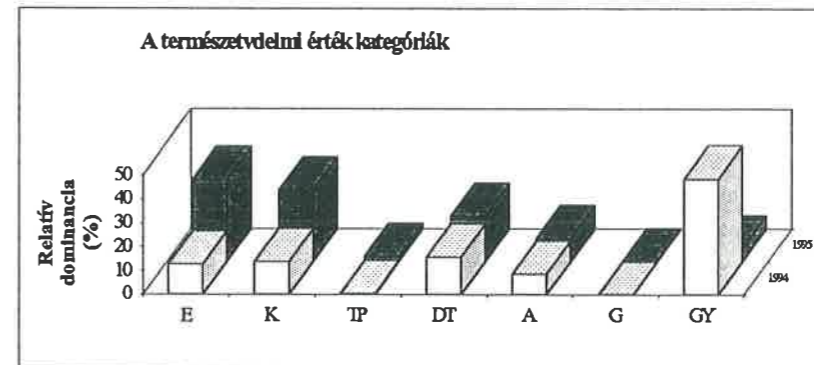
Irodalom: Zólyomi, B. - Précsényi, I. (1964): *Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte.* Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 10: 377-416.; Simon T. (1988): *A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása* Abstracta Bot. 12: 1-23.; Simon T. - Draskovits R. - Gergely A. - Hahn I. - Szabó M.: *A Szigetköz biológiai megfigyelőrendszere: Botanikai monitoring, 1993, 1994.* Éves jelentés (kézirat); Simon, T. - Szabó, M. - Draskovits, R. - Hahn, I. - Gergely, A. (1993): *Ecological and Phytosociological changes in the willow woods of Szigetköz, NW Hungary, in the past 60 years.* Abstracta Bot. 17(1-2): 179-186.; Podani, J. (1993): *SYN-TAX-5.0: Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics.* Abstracta Bot. 17(1-2): 289-302.; Tóthmérész, B. (1995): *Comparison of different methods for diversity ordering.* J. of Vegetation Science 6: 283-290.; Szabó, M. - Hahn, I. - Gergely, A. (1995): *Plant succession studies in the Danube river bed at Dunaremete (Szigetköz).* 7th European Ecological Congress, Budapest, 1995, Abstracts p. 244.; Hahn, I. - Szabó, M. - Simon, T. - Draskovits, R. - Gergely, A. - Molnár, E. (1995): *Vegetation succession in the exposed Danube bed.* (kézirat)



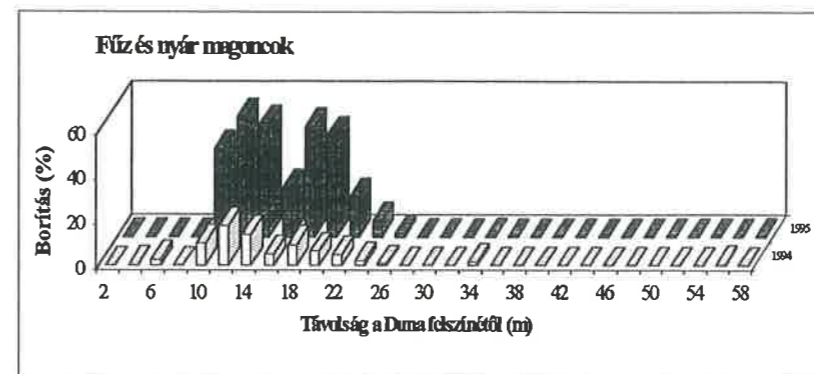
1. ábra. A növényzet teljes borítása a transzekt mentén (a minta átlaga alapján).



2. ábra. A transztek diverzitási rendezése a fajok borítása alapján



3. ábra. A növényfajok természetvédelmi érték besorolása a transztekben (egyesített adatok). (E: társulásalkotó fajok, K: kísérő fajok, TP: pionír fajok, TZ: zavarástűrő fajok, A: adventív fajok, G: gazdasági növények, W: gyomfajok)

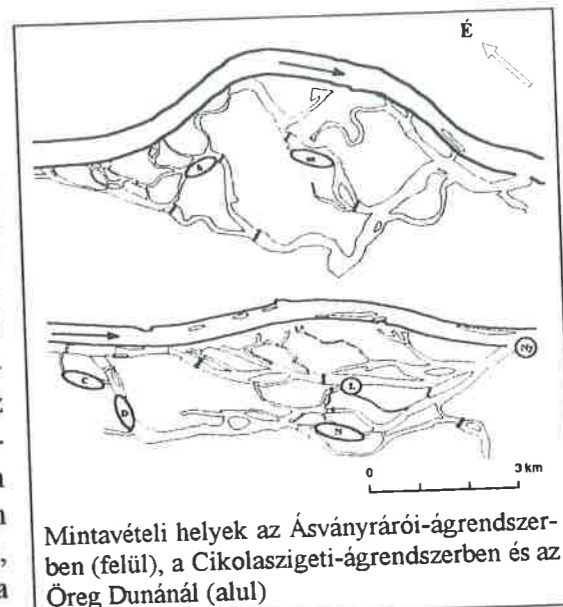


4. ábra. A fűz- és nyárfajok magoncainak eloszlása a transztek mentén (egyesített adatok).

MOHAMONITORING A SZIGETKÖZBEN

Rajczy Miklós – Papp Beáta
Magyar Természettudományi Múzeum

A Duna elterelése előtt a szigetközi ágrendszerek vízi/vízparti mohavilága meglehetősen dús volt, a több, mint kétéves szárazság azonban alaposan meggyérítette a mohavegetációt. 1994-ben, a monitoring vizsgálatok megkezdésekor komoly gondot jelentett a megfelelő mintavételi helyek ki-tűzése, hiszen a tervbe vett ágak egy részében egyszerűen nem találtunk megfelelő méretű mohás felületet. A vízpótlás hatására 1995-ben nőtt a mohaborítás, de a száraz periódus alatt a partok annyira elgyom-sodtak hogy a sűrű növényzetben már nem „maradt hely” a moháknak. Ebben az évben tehát – bár a mohaborítás nagyobb volt, mint 1994-ben – a mohák összborítása jóval alacsonyabb volt, mint 1991-92-ben.

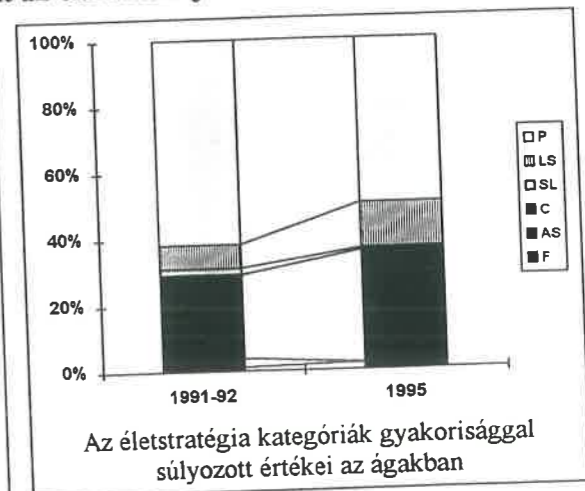
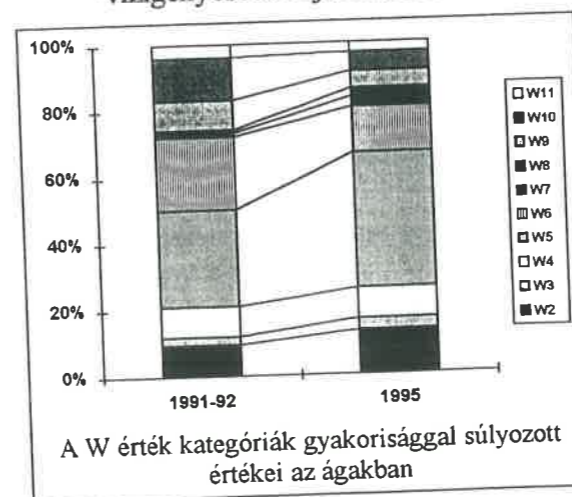


Mintavételi helyek az Ásványrárói-ágrendszerben (felül), a Cikolaszigeti-ágrendszerben és az Öreg Dunánál (alul)

A mohavegetáció összetételének változását kétféle módszerrel vizsgáljuk. Egyrészt állandó mintavételi négyzetekben a mohavegetáció borítási viszonyait tanulmányozzuk 1994-től, másrészt egy-egy folyóág általános mohafaj-gyakorisági viszonyait vetettük össze az elterelés előtti, 1991-92-es gyakorisági viszonyokkal.

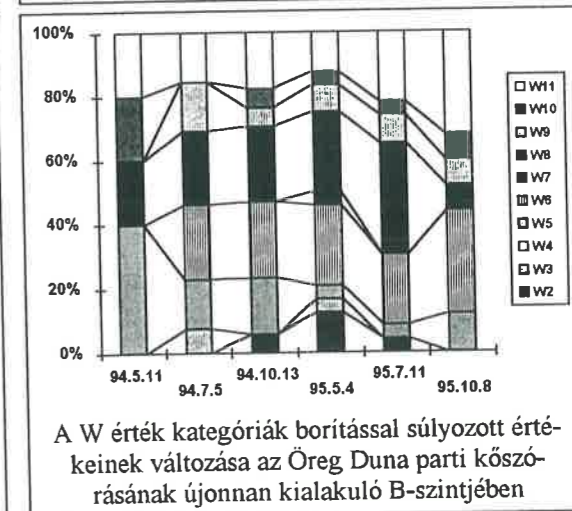
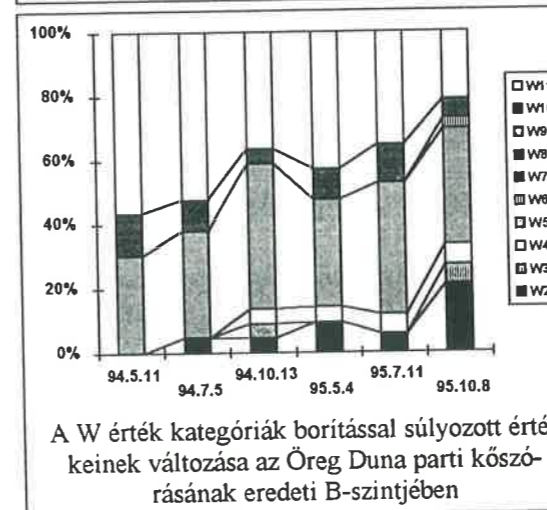
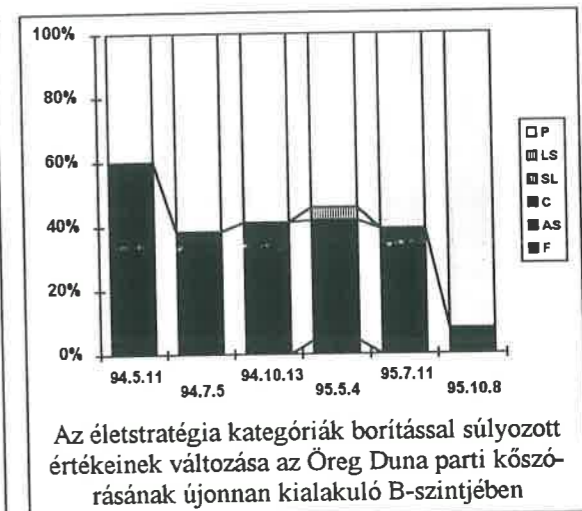
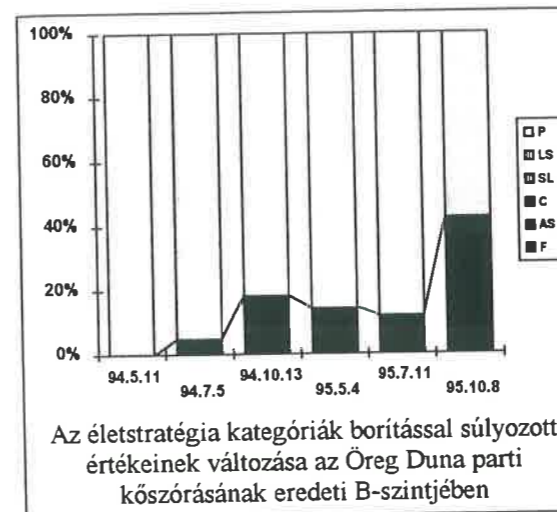
A gyakorisági viszonyokból megállapítható, hogy

- bár a mohafajok száma megnőtt (a szárazságtűrő fajok betelepülésével), ritka, hegyvidéki fajok tűntek el az ágrendszerekből;
- a vízi-vízparti mohavegetációban a kolonista mohafajok aránya megnőtt, az évelőké lecsökkent;
- a mohák vízigény-spektruma a közepes vízigény irányába tolódott el, a vízigényesebb fajok között is csökkent az elárasztást jól tűrő fajok aránya.



Az állandó mintavételi területek borításviszonyaiból megállapítható, hogy

- a bővebb vízellátás direkt módon és a mikroklíma módosításán keresztül kedvezően hatott a vízi-vízparti mohákra;
- a vízviszonyok előnyös változása még inkább kedvez a virágos növényeknek, mert az elszaporodásukat eredetileg fékező faktor (erős sodor, nagy vízjárás) nem jelentkezik, ezért egyre inkább túlnövik, beárnyékolják a mohákat;
- a dunaparti kőszórások mohavegetációja folyamatosan degradálódik;
- a helyette újjáalakuló mohavegetáció méretében és összetételében elüt az eredetitől.



A BEVONATLAKÓ ALGÁK MONITORINGJA

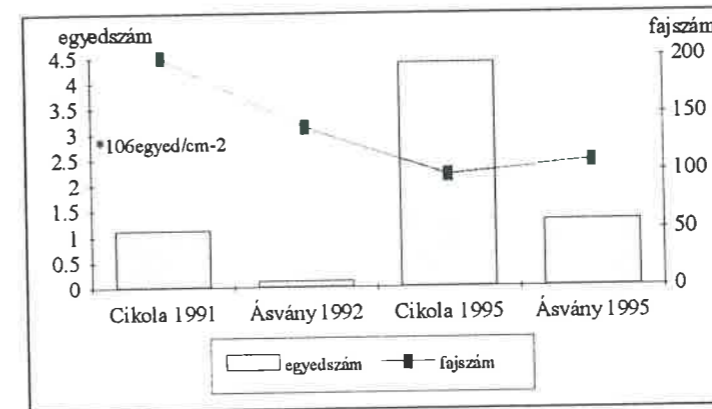
Buczko Krisztina & Ács Éva

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytára, 1476 Budapest, Pf. 222.

A szakirodalom szerint a bevonatlakó algák a biomonitoring céljaira ideális szervezetek. Az algák rövid generációs ideje lehetővé teszi, hogy gyorsan reagáljanak az őket ért változásokra. Tömegviszonyaik módosulásából következtetni lehet a közösséget ért változásokra. A bevonatlakó moszatok vagy másnéven perifitikus algák legtöbb faja helyhez kötött, tehát egy adott vízterre jellemző lehet a jelenléte, hiánya, ill. mennyiségének megváltozása.

1994-ben és 1995-ben fémkeretbe rögzített nádszálakból készített „mesterséges úszó nádszigeteket” helyeztünk ki a hullámtári főágban (Cikolasziget, Kisbodak, Ásványráró). Ezek a vegetációs periódusban heti mintavételi gyakorisággal néztük az algák abundanciájának változását. Várakozásainkkal ellentétben a szezonális sokkal nagyobb hatású volt mint a Szigetközött ért egyéb hatások következtében történt változások. A rövid generációs

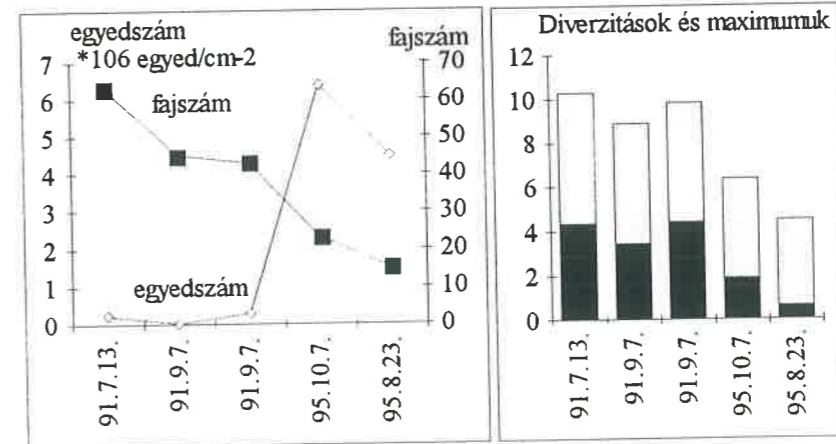
idő ellenére is több éves adatsorra van szükségünk az értékeléshez.



Hosszútávú változások nyomonkövetése az 1991-ben és 92-ben végzett állapotfelmérési munkák eredményeit hasonlítottuk össze a cikolaszigeti és az ásványrárói ágrendszer 8-8 pontján. Az alga-bevonat mennyisége minden mintavételi helyen nőtt (bentonikus eutrofizáció!), miközben a

fajszámok, és a diverzitás csökkent. A jobban bolygatott cikolaszigeti ágrendszerben ez a változás sokkal határozottabb mint az ásványrárói szakaszon.

Példaképpen bemutatjuk a Cikolaszigeti ágrendszer egy olyan pontján a perifitikus algák alakulását ahol szemmel láthatóan alig történtek változások az ágban az eltelt 5 évben. Ennek ellenére, mint az



ábrák bizonyítják, mind mennyiségében mind minőségében megváltozott a bevonat. Mennyisége megnőtt ugyanakkor jóval kevesebb faj él a bevonatban és a diverzitások is jelentősen lecsökkentek

ÁLLATVILÁG

Berczik Árpád
Hidrobiológiai állapotváltozások

Oertl Nándor
A nehézfémek biomonitorozása

Mészáros Ferenc
Gondolatok a szigetek biomonitorozásáról

Majoros Gábor
Malakológiai monitorozás a Szigetközben

Ambrus András - Bánkuti Károly - Kovács Tibor
A Szigetköz odonata fauna kutatásának eredményei

Sziráki György
Kérészek és vízben fejlődő recésszárnyúak

Kisbenedek Tibor
Egyenesszárnyú rovarközösségek szerkezetének monitorozása

Merkl Ottó - Szél Győző
Kolepterológiai vizsgálatok

Guti Gábor
A halivadék állomány változásai

Gubányi András
Vízibékák populációszerkezeti vizsgálata

Báldi András - Moskát Csaba - Zágon András
Madártani monitoring a Szigetközben

HIDROBIOLÓGIAI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK

Berczik Árpád *

Az 1995. évi monitoring jellegű hidrobiológiai mérések, kutatások fő célja a hidrobiológiai állapotváltozások nyomonkövetése és értékelése volt. Összesen 40 mérési, mintavételi helyen törekedtünk nyomonkövetni a változásokat, az egyes pontok, illetve paraméterek sajátosságainak megfelelő időbeli sűrűségben. Az ezévi megfigyelések jelentős részét a főági szakaszon és a hullámtéren nagy mértékben zavarták azok az általunk kiszámíthatatlan hatások, amelyek a rendszer (beleértve az ideiglenes fenékküszöböt is) beüzemelésével, üzemrendjének kialakításával kapcsolatban szükségessé váló beavatkozások következtében jelentkeztek.

Az eredmények értékelésének - egyértelműen változásokra utaló - néhány megállapítását röviden az alábbiakban foglaljuk össze.

A *Duna főági* szakaszán (felhagyott főmeder, Öreg-Duna) az állandóan, vagy legalábbis az év nagy részében szárazra került mederszakaszokon a fás vegetáció (bokorfüzes) igen erőteljesen előretört. Szembetűnően növekszik a hínárállomány, különösen a sarkantyúk közötti területeken. Megfigyelhető az algaegyüttesek átstrukturálódása is, amely változásokat tükröz, és fontos figyelmeztetés, hogy a nyári, már jó ideje politróf állapot az idén novemberig is elhúzódott. Az már befejezett tény, hogy ez a vízszegénnyé vált Duna-szakasz (és a Duna további szakasza) elveszítette az egykori szigetközi halivadéknevelő termőhelyét.

A *hullámtéri* vízrendszerek ez évi állapotváltozásait nem lehet jellemzőnek tekinteni a monitorozás szempontjából, mert a június végén üzembe helyezett ideiglenes fenékküszöbös vízpótlás a fő tenyészidő kellős közepén teljesen új helyzetet teremtett. E beavatkozással kapcsolatban számos módosítás (átvágások, duzzasztások, zsilipek) történt, melyek hatásai ezévben nem értékelhetők. Annyi bizonyos, hogy általában a korábbi közepesnél magasabb vízállásokat és sokfelé jelentős áramlási sebességet hoztak létre, amely víz jelenlétét biztosítja ugyan, de rekonstrukciónak nem tekinthető.

* Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Magyar Dunakutató Állomás

A *mentett oldali* vízpótlás kétarcúságát már a múlt évben is jellemeztük, ez a korlátozottság most is fennáll. Kiemelendő a fokozottan védett Lipóti morotva állapotváltozása, ahol jelenleg egyértelmű, hogy a jószándékkal idekormányzott Duna-víz rohamosan átalakítja és eltünteti mindazon környezeti és biológiai adottságokat, amelyeknek értékeire a fokozott védettség épült. A makrofiton állományok ezt máris egyértelműen tükrözik.

Egyértelmű a hidrobiológiai monitoring jellegű vizsgálatsorozatok folytatásának szükségessége - az ezévi tapasztalatok alapján a vizsgálati stratégia további tartalmi és módszertani finomítását követően - a kémiai és ehhez kapcsolódó passzív - és aktív - biomonitor vizsgálatok kiszélesítésével, valamint a mostani jelentésben megfelelően reprezentált növény- és állategyüttesek reakcióinak további vizsgálatával. Ha az 1996-os évben nem lesznek a biológiai folyamatokat megzavaró vízgazdálkodási beavatkozások, akkor ez lehet az első esztendő, amelyre nézve az eddiginél több, egyértelmű megállapítást tehetünk a változások tartalmára, mértékére és tendenciájára. Mindenképpen alapvető kíváncságnak ehhez a végleges üzemrend és a vízhálózat szabályozási műveleteinek bizonyos szintig történő befejezése.

NEHÉZFÉMEK BIOMONITOROZÁSA

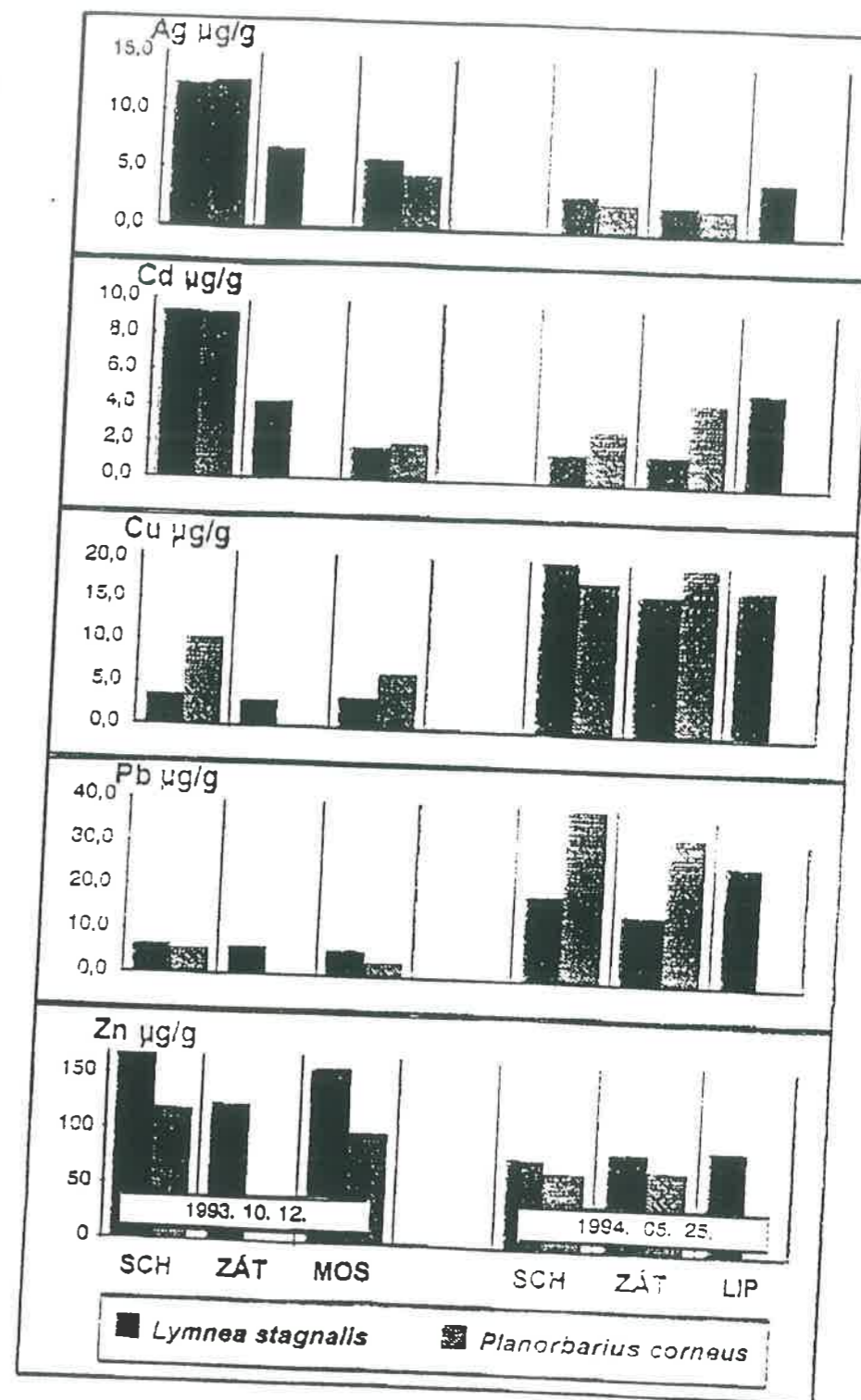
Oertel Nándor *

A 90-es évek eleje óta alkalmazzuk az aktív és passzív biomonitorozást a Duna szigetközi szakaszán a nehézfém szintek ellenőrzésére. A Bős-Nagymarosi vízlépcsőrendszer építése természetes élőhelyek eltűnését, a flóra és fauna változását okozta ebben a rendkívül sérülékeny vízi környezetben. A gátépítés (mederkotrás, mellékágak lezárása, stb.) következtében beálló hidrológiai és ökológiai változásokat indikálni lehet a puhatestűek megváltozott nehézfém-akkumulációjával is.

A korábban - természetes állapotukban - lefűződött, tartósan elzárt mellékvizek fenéküledéke belső szennyezőforrásként hat a megváltozott, reduktív válnó vízkémiai környezetben. A korábbi árhullámokból származó, szedimentálódott nehézfémek könnyen felszabadulnak és felvevődnek a kagylókba, amit a telepítéses kísérletek is bizonyítottak. Az újabban - az építkezések következtében - elzárt mellékvizeknél ez a jelenség fokozottá válhat.

A vízpótlás eltérő módozatai (direkt pótlás szivattyúzással, tározott, illetve a fenékküszöb által duzzasztott vízzel, illetve indirekt pótlás talajvízen keresztül) és a vizsgált vízterek térbeli elhelyezkedése (főág, hullámtér, mentett oldal) rendkívül változatos kombinációkat eredményeznek. A puhatestűek (csigák és kagylók) lokális populációinak nehézfém-akkumulációját vizsgálva is ki lehet mutatni a vízpótlórendszer kettős hatását: a pozitívát, amellyel a lefűződő, pangó vizeket bekapcsolja az élővizek keringésébe; és a negatívát, amellyel a külső szennyezéseket rendkívül gyorsan eljuttatja a Szigetköz legtávolabbi - korábban önálló víztípusként létező - részébe is.

* Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Magyar Dunakutató Állomás



Nehézfémkoncentrációk változása a vízi csigákban
 1993 őszén és 1994 tavaszán
 a szigetközi hullámtéren (SCH=Schisler holtág);
 és a mentett oldalon (ZÁT=Zátonyi Duna,
 MOS=Mosoni-Duna, LIP=Lipóti morotva)

GONDOLATOK A SZIGETKÖZI BIOMONITOROZÁSRÓL

Mészáros Ferenc *

Az élőlények elfordulását, tömeg- és szaporodásviszonyait ökológiai igényük (toleranciájuk) és a környezet kínálta lehetőségek limitációs kapcsolata határozza meg. Az általános indikátor elv kimondja, hogy minden élőlény minden sajátossága a limitáló faktorra nézve jelző értékű. Az élővilág azonban nem mechanikusan és nem okvetlenül lineárisan válaszol minden környezeti változásra, az élővilág szelektál.

A Szigetközben a "C" változat létrehozásával és működtetésével a "környezeti" (limitáló) faktorokban jelentős változások következnek be, ezek térben, időben és várható hatásukban is sokfélék. Hatásuk az élővilágra mennyiségi és minőségi mozzanatokot tartalmaz (egyedszám-gyarapodás vagy csökkenés, egy társulásban a dominancia-szerkezet átrendeződése, fajok és populációk eltűnése, vagy egy társulás gyarapodása új fajokkal, stb.). Mindegyik változás végsősoron a biológiai diverzitást érinti, csökkentve vagy növelve azt. Az élővilágban bekövetkező változásokat a szigetközi biomonitorozással követjük nyomon és lehetőség szerint értelmezzük. A monitorozás a jelenségek tartós megfigyelésére kiterjedő eljárás.

A Duna elterelése óta eltelt években a biomonitorozás eredményeinek mind a lekicsinylése, mind a túlbecsülése zavart okoz. A Szigetközben a biomonitorozás eredményei - a Duna elterelése előtti állapothoz viszonyítva (1992) - a fokozatos és folyamatos változás kifejezéssel jellemezhetők.

A teljesség igénye nélkül az 1995. évi zoológiai monitorozás tapasztalatai az alábbiakban foglalhatók össze:

- 1) A Szigetközben megfigyelt és regisztrált állatfajok száma évről évre növekszik. Ez részben az új betelepülések eredménye, részben abból a tényből fakad, hogy egy Szigetköz nagyságú terület faunisztikai kikutatása soha nem lehet tökéletes és teljes.

* Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

- 2) Több állatcsoportnál dunai (főági) fajként ismert állatok a Mosoni-Dunában és a mentett oldali vízfolyásokban jelentek meg és szaporodtak el.
- 3) A fauna área átrendezése folyamatos, fajok (populációk) korábbi áreajukból kiszorulnak, eltűnnek és másutt szaporodnak el.
- 4) A Mosoni-Duna és a mentett oldali csatornák túlzott mértékű vízpótlása a lassú folyású, átöblítő vizet kedvelő gerinctelen fauna számára kedvezőtlen.
- 5) A Lipóti-Holt-Dunából kipusztult szitakötő fajok visszatelepülése a vízpótlás ellenére sem történt meg. A vízpótlás hosszú távon a Duna elterelése előtti állapot igen jelentős megváltozását okozhatja.
- 6) A főmeder kiszáradt területén a növényi szukcessziót jól követő állati szukcesszió kíséri.
- 7) Tovább folytatódott a nedvességigényes (nádhoz kötődő) rovarfajok feltehetően új élőhelyek felkutatására irányuló nem várt mozgás-aktivitása.
- 8) Új élőhelyek kialakulásával eddig csak a Szigetköz alsó ^{részein} felén élő ízeltlábú fajok telepedtek meg a Felső-Szigetközben.
- 9) A fenékküszöbös vízpótlás állatvilágra gyakorolt pozitív hatása - már csak a működés rövid időtartama miatt is - nem volt megállapítható.

MALAKOLÓGIAI MONITOROZÁS A SZIGETKÖZBEN

Majoros Gábor *

A malakofauna rendszeres vizsgálata 1991-ben kezdődött meg a Szigetközben, bár korábban is voltak gyűjtési adatok ebből a tájegységből. 1995-re nyilvánvalóvá vált, hogy ez a terület a puhatestűek szempontjából Magyarország egyik leggazdagabb területe. A múlt év végéig 154 csiga- illetve kagylófaj került elő a Szigetközből, ami az eddig ismert magyarországi fajszám 64%-a. Noha a mai napig megtalált fajok közül tíz eddig csak héj formájában került el, kettő pedig mesterséges emberi környezetben él, a Szigetköz recens malakológiai fajgazdagságát csak egyes középhegységi területeink fajgazdagsága haladja meg. Három csigafaj él itt, amely másutt az országban nem fordul elő, és legalább három csigafajnak itt élnek legnagyobb hazai populációi. Húsz fajnál kevesebb ritkán él egy élőhelyen, de a legtöbb stabil élőhely kicsiny és egymástól izolált. Az élőhelyek széttagoaltsága és mozaiksűrűsége azok sérülékenységét jelzi, s talán nem véletlen, hogy a szigetközi talajok felső rétegeiben négy olyan csigafaj héja is megtalálható, amely a közelmúltban halt ki a területen. Az eddigi, több mint 280 - kvalitatív és részben kvantitatív - gyűjtés során körvonalazódni látszik, hogy az Öreg-Duna és az ártér faunája a vízelterelés után szegényedik és monotonná válik, míg a mentett oldali részekben a diverzitás lényegében nem változik, bár az egyedsűrűségek az egyes élőhelyeken igen ingadozóak.

* Országos Állategészségügyi Intézet

A SZIGETKÖZI ODONATA FAUNA KUTATÁSÁNAK EREDMÉNYEI

Ambrus András, Bánkuti Károly és Kovács Tibor *

A Szigetköz faunájáról korábbi adatok Aradi-Bodócs (1954), Steimann (1962), Benedek (1966), Benedek-Dévai-Kovács (1974) munkáiban találunk. Ezen publikációk szórványadatai alapján 41 faj vált ismertté. A rendszeresnek tekinthető kutatások eredményeiről Ambrus, Bánkuti, Kovács (1992) közleménye számol be. Ebben 44 fajt említenek, és ez az első olyan közlemény, melyben lárvaadatok (32 faj) találhatóak az imágóadatok (42 faj) mellett. Az irodalom szerint a Szigetköz faunáját összesen 50 faj alkotja.

Szerzők 1992.11.19 - 1995. 08.23 közötti gyűjtései során 62 gyűjtőhelyről 48 faj (9750 példány) - 45 lárva (5582 egyed), 44 imágó (4168 egyed) - került el. Közülük a *Coenagrion ornatum* (lárva, imágó); *Hemianax ephippiger* (lárva, exuvium, imágó); *Orthetrum coerulescens* (imágó); *Leucorrhinia pectoralis* (lárva) új a Szigetköz faunájára. Néhány faj, mely előzőleg csak imágó alakban volt említve, most lárva vagy exuvium alakban is előkerült: *Erythromma viridulum*, *Coenagrion scitulum*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna affinis*, *Aeshna cyanea*, *Anaciaeschna isosceles*, *Anax parthenope*, *Brachytron pratense*, *Somatochlora flavomaculata*, *Libellula fulva*, *Orthetrum brunneum*, *Sympetrum meridionale*, *Sympetrum fonscolombii*.

Az eddigi eredmények a következő vizekre adnak jellemzést: Duna, Mosoni-Duna, mentett oldali csatornák, kavicsbányatavak, fenékküszöbös vízpótlás folyóvizei, lápok - ezek közül néhányánál a bekövetkezett változást a szitakötőlárva fauna tükrében szemléltetik.

Jelen pillanatban összesen 54 faj ismert a régióból, 52 imágó, 48 lárva.

* Mátra Múzeum, Gyöngyös

KÉRÉSZEK ÉS VÍZBEN FEJLŐDŐ RECÉSSZÁRNYÚAK

Sziráki György *

1994-ben és 1995-ben a szigetközi zoológiai monitorozás keretében hat megfigyelési ponton végeztünk vizsgálatokat az Ephemeroptera és Neuropteroidea rovarrendek vonatkozásában. E hat megfigyelési pont közül a kérészek és a vízben fejlődő recésszárnyúak tekintetében négynek az adatait kell elsősorban figyelembe venni. A főág mellett: Rajka, 1849 fkm; az eltereléstől, majd a fenékküszöb hatásától is érintett szakasz; Nagybajcs, kontroll terület. A mellékágak esetében: a Jakab-szigetek és a Fejőmadár közti ág, amely az elterelés után részben kiszáradt és kontrollként a Mosoni-Duna Feketeerdő térségében. Felmérési módszerek: nemszáradó ragasztóanyaggal bevont műanyaglapok alkalmazása, meghatározott nagyságú lombfelület kopogtatása és hálózása a vízparti sávban, illetve lámpázás. Az eredmények szerint az előforduló fajok száma az elterelés hatására mind a főág, mind a mellékágak esetében egyértelműen csökkent. A változás a mellékágak kérészfaunája esetében a legmarkánsabb (a két év összesített eredményei alapján). Mosoni-Duna (Feketeerdőnél) - Ephemeroptera fajsám: 21; Jakab-szigeti mellékág (Cikola-szigetnél) - ugyanez a mutató: 7.

* Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK KÖZÖSSÉG SZERKEZETÉNEK MONITOROZÁSA

Kisbenedek Tibor *

Az egyenesszárnyú rovarok monitorozásánál - Franklin és munkatársai (1981) illetve Noss (1990) nyomán - a biodiverzitás vizsgálatokban három, hierarchikusan illeszkedő elem - a kompozíciós, szerkezeti és funkcionális - egyidejű vizsgálatát tartjuk szükségesnek ahhoz, hogy egy területen bekövetkezett változást egyértelműen megállapíthassunk. Az 1994-1995-ben végzett vizsgálatok alapján a szerkezeti változások észlelhetők elsősorban.

Az egyenesszárnyú rovarok szoros kapcsolata élőhelyük vegetáció-szerkezetével teszi lehetővé az élőhelyen bekövetkezett ökológiai változások kimutatását. Hat mintavételi területet jelöltünk ki az Öreg-Duna mentén, gátrendszeren kívül és az ártéren váltakozva. A rovarok mintavétele fűhálózással történt, egy mintavételi területen négy egymást követő, 10x10 méteres kvadrátban.

3496 egyedet fogtunk, amelyek 23 fajhoz tartoztak. Az egyes réteken a közösségek kis fajgazdagsága és magas denzitása volt jellemző. Az *Aiolopus thalassinus*, *Conocephalus discolor*, *C. dorsalis*, *Metrioptera roeseliana* és a *Tetrix spp.* fajok együttes megjelenése a terület nedves, mocsárrét, láprét jellegét mutatja. Az egyenesszárnyú rovarközösségek szerkezetelemzése és a közösségek cluster analízise alapján két zónára osztható a Szigetköz: egy felső, körülbelül Dunaszigetig tartó, és egy alsó, Dunaremetétől lefelé, Vámoszabadi-Nagybajcs vonaláig húzódó szakaszra. A felső területeken a szárazság-kedvelő fajok *Chortippus brunneus*, *Ch. biguttulus* és *Ch. mollis* erőteljes benyomulása figyelhető meg. Az alsó területeken a mesofil környezetet kedvelő fajok - *Chortippus albomarginatus* és a *Chortippus parallelus* - dominanciája jellemző, a szárazságkedvelő fajok csak szórványosan fordulnak el.

Az egyenesszárnyú rovarok közösség szerkezetében észlelhető változásokat a talajvízszint ingadozása, valamint a folyó évenkénti kiöntése és a területkezelési módok - kaszálás, legeltetés - együttes, egymást erősítő hatása okozhatja.

* MTA TKI Állatökológiai Kutatócsoport, Magyar Természettudományi Múzeum
Állattára

KOLEOPTEROLÓGIAI VIZSGÁLATOK

Merkl Ottó - Szél Győző *

Dunakilitin (a szárazra került Duna-mederben), Kisbodakon (fiatal füzesben) és Ásványrárón (öreg füzesben) a talajlakó bogarakat talajcsapdával vizsgáltuk. A két év eredményeinek összehasonlításával az alábbi változások mutathatók ki:

- A talajlakó bogárfauna általános összképe változott; a ripicol-arenicol (vízparti-homoki) fauna lassan átadja helyét egy réti faunának.
- Kezdetben a száraz medret szárazságtűrő és -kedvelő fajok kolonizálták. A második évre e fajok láthatóan visszaszorultak. E visszaszorulás oka az, hogy a csupasz, kavicsos meder növényborítása mind nagyobb, és ez megakadályozza a talajfelszín túlzott felmelegedését és kiszáradását.
- Nagy egyedszámban jelentkeztek a talajcsapdában a labdacsbogarak (Byrrhidae) (főleg a *Simplocaria semistriata*). E család fjai mind mohákat fogyasztanak, előretörésük a mohaszint gazdagabbá válásának köszönhető, ami ugyancsak összefüggésben van a hajtásos növényzettel való borítottság növekedésével.
- Faunisztikai érdekesség, hogy a hegyvidéki (alpi) fauna nagy faj- és egyedszámmal van képviselve Dunakilitinél, a Duna mentén lefelé haladva a faj- és egyedszám fokozatosan csökken. Ásványrárón már egyetlen ilyen faj sem került el. E fajegyüttes néhány tagja Magyarország faunájára újnak bizonyult.

* Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

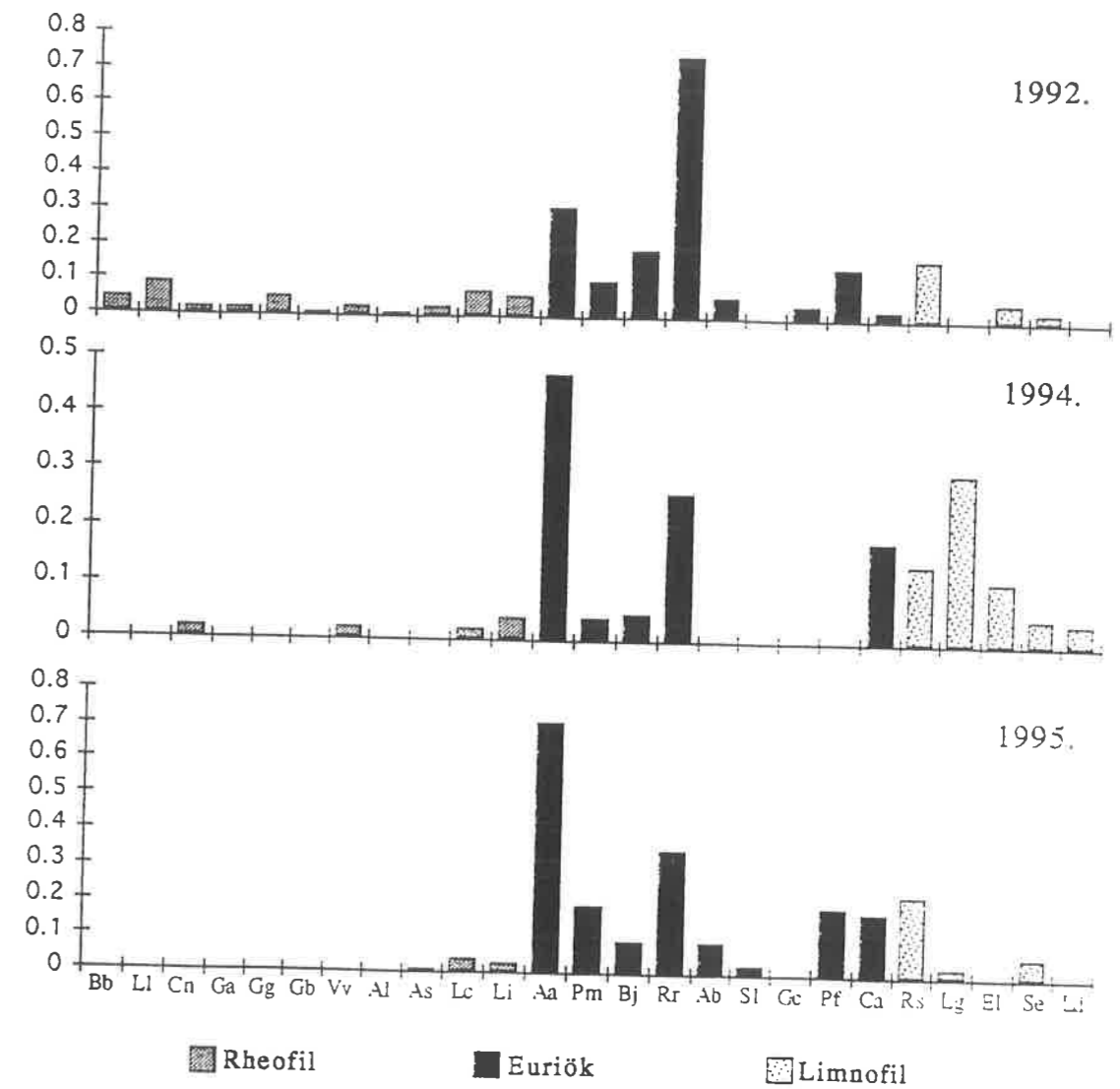
A HALIVADÉK ÁLLOMÁNY VÁLTOZÁSAI

Guti Gábor *

Az MTA Magyar Dunakutató Állomás 1992-ben kezdett halbiológiai felmérései a Szigetköz vízrendszerét jellemző élőhelytípusok halivadék-állományainak jellemzésére irányulnak. A halak egyedfejlődésében a kritikus lárva- és ivadékperiódusban az élőhelyi igények különösen speciálisak, ezért az ivadékállományok struktúrája jól indikálja az egyes vizek ökológiai státusát, valamint reprodukciós potenciálját. Vizsgálati eredményeink alapján az ivadékállomány összetételét, fajgazdagságát, térbeli eloszlását döntően az általános vízáramlási viszonyok, valamint a víztestek felszíni kapcsolódásai határozták meg. A bősi vízlépcső üzembehelyezését követően a hullámtéren jelentősen megfogyatkoztak a korábban a főágból bevándorló rheofil halak ivadékai, míg egyes limnofil fajok tömegessé váltak. Néhány izolálódott vízterületen a fajgazdagság számottevő csökkenését tapasztaltuk.

A Közép-Duna halállománya szempontjából a hullámtéri víztestek különös jelentőségűek mint ivó, ivadéknevelő és tápláléktermő élőhelyek, ezért az egyes folyószakaszok halállományának mennyiségét, fajösszetételét döntően a hullámtéri vizek kiterjedése és kapcsolódásuk tartóssága határozza meg. A bősi vízlépcső üzembehelyezésével a szigetközi hullámtéren kialakult hidrológiai állapot rendkívül kedvezőtlenül érintette a térség halainak szaporodási és táplálkozási lehetőségeit. Az elmúlt évben a hullámtér gravitációs vízpótló rendszerének üzembehelyezésére a halak szaporodási periódusa végén került sor, ezért az eddigi monitoring eredmények alapján nem tehetünk messzemenő következtetéseket a vízpótlás és a halállomány szaporulatának kapcsolatáról.

* Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Magyar Dunakutató Állomás



**A szigetközi hullámtér mellékágaiban és holtágaiban gyűjtött halivadék fajok szerinti gyakoriságeloszlása 1992-ben, 1994-ben és 1995-ben.
A fajok sorbarendezése a vízáramláshoz való viszonyok alapján történt
(balra a rheofil, jobbra a limnofil jelleg a meghatározó)**

Bb: *Barbus barbus*, Ll: *Leuciscus leuciscus*, Cn: *Chondrostoma nasus*, Ga: *Gobio albipinnatus*, Gg: *Gobio gobio*, Gb: *Gymnocephalus baloni*, Vv: *Vimba vimba*, Al: *Abramis ballerus*, As: *Aspius aspius*, Lc: *Leuciscus leuciscus*, Li: *Leuciscus idus*, Aa: *Alburnus alburnus*, Pm: *Proterorhinus marmoratus*, Bj: *Blicca bjoerkna*, Rr: *Rutilus rutilus*, Ab: *Abramis brama*, Sl: *Stizostedion lucioperca*, Gc: *Gymnocephalus cernuus*, Pf: *Perca fluviatilis*, Ca: *Carassius auratus*, Rs: *Rhodeus sericeus*, Lg: *Lepomis gibbosus*, El: *Esox lucius*, Se: *Scardinius erythrophthalmus*, Ld: *Leucaspis delineatus*

A VÍZIBÉKÁK POPULÁCIÓ-SZERKEZETI VIZSGÁLATA

Gubányi András *

A Magyar Természettudományi Múzeum Állattára által a Szigetközben végzett biomonitring kutatások keretében a kétéltűek vizsgálatára is sor került. A vízibékák 1989 és 1995 között folyt populáció-szerkezeti vizsgálatainak eredményeiről kiderült, hogy nagyrészt *Rana lessonae* - *Rana esculenta* populációs rendszerek találhatók az ártérben. Azonban a *Rana ridibunda* - *Rana esculenta* populációs rendszert is sikerült azonosítani 1995-ben.

Az L-E rendszerekben a *Rana lessonae* és a *Rana esculenta* egyedek aránya megváltozott. A vizsgálatok kezdetén (1989-1991) a *Rana lessonae* egyedek túlsúlya volt jellemző az Alsó-Szigetközben. Ezzel szemben az utóbbi években (1993-1995) a *Rana esculenta* példányok arányának növekedése figyelhető meg. A *Rana esculenta* egyedek aránya 1995-ben már jóval meghaladta a *Rana lessonae* példányok arányát a vizsgált populációkban.

* Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

MADÁRTANI MONITORING A SZIGETKÖZBEN

Báldi András, Moskát Csaba és Zágon András *

A bősi vízierőmű építése miatt égetően sürgőssé vált a Szigetköz állatvilágának a felmérése és monitoringja. A szlovák oldalon megépült víztározó, illetve a Duna elterelése a felvív-csatornába a Szigetköz Ny-i felének jelentős száradását okozta. Célunk e változások kimutatása, illetve időbeli követése volt madártani vizsgálatok alapján.

A monitoring első évében, 1994-ben, nagyarányú madárfauna-térképezést végeztünk a Szigetköz felső, középső és alsó részein, összesen 62 darab km²-es cellában. Ugyan a monitoring időben eltérő megfigyeléseket hasonlít össze, a változások az élővilágban olyan drasztikusak voltak, hogy már az első év markáns eredményeket mutatott. A nádas élőhelyekhez kötődő fajok a kiszáradó felső területekről lényegében eltűntek (pl. nádi tücsökmadár, cserreg nádiposzáta, foltos nádiposzáta). Más fajok, melyek nem kötődnek annyira a vizes területekhez, mint a berki tücsökmadár és az énekes nádiposzáta, még megtalálhatóak voltak a teljes vizsgálati területen.

Öt kiválasztott nádas énekesmadarainak kvantitatív számlálása megerősítette a madárfauna-térképezéssel kapott eredményeket. Az 1994-ben és 1995-ben végzett számlálások összehasonlítása nem mutatott különbséget fajgazdagságban és abundanciában, de a nádasokhoz kötődő fajok (pl. nádi sármány, foltos nádiposzáta) sűrűsége csökkent a kiszáradó nádasokban.

* MTA TKI Állatökológiai Kutatócsoport, Magyar Természettudományi Múzeum
Állattára