

Magyar Tudományos Akadémia  
Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete  
MAGYAR DUNAKUTATÓ ÁLLOMÁS

ELSŐ RÉSZ

## KUTATÁSI JELENTÉS

# HIDROBIOLÓGIAI MONITORING TEVÉKENYSÉG A DUNA SZIGETKÖZI SZAKASZÁN

A KVM-mel kötött, 2002. évre érvényes  
Mégállapodás szerint

Témafelelős:  
Dr. Berczik Árpád  
az MTA r. tagja

Készült: Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetében  
Igazgató: Dr. Borhidi Attila akadémikus

Vácrátót - Göd  
2002

A munkában résztvevett:

Dr. BERCSIK ÁRPÁD akadémikus, témafelelős

Dr. DINKA MÁRIA biol. tud. kand., tud. főmts.

Dr. GUTI GÁBOR PhD tud. főmts.

KISS ANITA tud. mts.

Dr. KISS KEVE TIHAMÉR MTA doktora, tud. oszt. vez.

Dr. NOSEK JÁNOS PhD főmts.

Dr. OERTEL Nándor biol. tud. kand., tud. főmts.

Dr. PUKY MIKLÓS tud. mts.

RÁTH TAMÁSÉ tud. mts. (konzulens)

továbbá: Horváth Gábor mtárs, Bagyánszki Jánosné, Hremóné Bagyánszki Ágnes,

Dinka Vincéné, Kallayné Fabián Judit, Keleenyiné Welner Irma, Kopász Jánosné.

szakalkalmazottak,

valamennyien az MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Allomás munkatársai.

TARTALOMJEGYZÉK

A MEGBÍZÁS CÉLJA ÉS TARTALMA ..... 5

ELŐZMÉNYEK ..... 7

Vizkémiai vizsgálatok ..... 7

Üledékkémiai vizsgálatok ..... 7

Fitoplankton és trofitás vizsgálatok ..... 8

Planktonikus Crustaceák vizsgálata ..... 8

Litorális mezo- és makrofauna vizsgálatok ..... 8

Hal- és halászatökológiai vizsgálatok ..... 9

Vizi makrovegetáció vizsgálatok ..... 9

MINTAVÉTELI HELYEK ÉS IDŐPONTOK ..... 10

Mintavételi helyek ..... 10

Mintavételi időpontok ..... 21

MÓDSZEREK ..... 29

Vizkémiai vizsgálatok ..... 29

Üledékkémiai vizsgálatok ..... 29

Fitoplankton és trofitás vizsgálatok ..... 30

Planktonikus Crustaceák vizsgálata ..... 30

Litorális mezo- és makrofauna vizsgálatok ..... 30

Hal- és halászatökológiai vizsgálatok ..... 31

Vizi makrovegetáció vizsgálatok ..... 31

EREDMÉNYEK ..... 33

Vizkémiai vizsgálatok ..... 33

Üledékkémiai vizsgálatok ..... 37

Fitoplankton és trofitás vizsgálatok ..... 38

Planktonikus Crustaceák vizsgálata ..... 43

Litorális mezo- és makrofauna vizsgálatok ..... 46

Hal- és halászatökológiai vizsgálatok ..... 51

Vizi makrovegetáció vizsgálatok ..... 57

Technikai szerkesztő: Horváth Gábor

BERCZIK ÁRPÁD ÉS DINKA MÁRIA

A jelentést szerkesztette:

*RÉSZE tartalmazzai*

*A jelentés első részében nem található ábrákat és táblázatokat a jelentés MÁSODIK*

\* \* \*

89	.....	FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSOK - BEFEJZÉS
86	.....	Vízi makrovegetáció vizsgálatok
85	.....	Hal- és halászatókológiai vizsgálatok
80	.....	Litorális mézo- és makrofauna vizsgálatok
76	.....	Planktonikus Crustaceák vizsgálata
68	.....	Fitoplankton és trofitás vizsgálatok
67	.....	Üledékkémiai vizsgálatok
61	.....	Vizkémiai vizsgálatok
61	.....	AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

## A MEGBIZÁS CÉLJA ÉS TARTALMA

A szigetközi hidrobiológiai monitorozási tevékenységet alapvetően a Környezetvédelmi Minisztérium Környezetvédelmi Hivatalával ez évre kötött Megállapodás (KVH-50/10/7/2002) határozza meg, a vonatkozó magyar-szlovák egyezménynek és az eddigi gyakorlatnak megfelelően. A hosszabbidejű változási folyamatok nyomonkövetésére érdekében tevékenységünk időrendjét, térbeli rendszerét és tartalmát, a korábbi évekéhez képest, az alkalommal is csak kevésbé módosítottuk, figyelemmel a változó műszaki körülményekre, az augusztusi igen erőteljes árullámra és az ezek nyomán fellépő hidrológiai változásokra.

Alapelvünk továbbra is az volt, hogy az államközi szerződésben rögzített magyar kötelezettségek teljesítéséhez a szükséges adatbázist biztosítsuk, továbbá folytassuk eddigi ki-terjedtebb mérő, megfigyelő vizsgálatosorozatainkat, amelyek az adatcsere teljes kötelezettség-gein túl, szélesebben tájékoztathatnak az állapotváltozásokról, segíthetnek a felismert jelenségek lehetséges okainak kiderítésében.

A megbízó a szerződést a szokásos egyeztető tárgyalásokat követően a munka megkezdésének lehetőségét kelő időben biztosította, váratlan technikai nehézségek miatt azonban ez évi teljeskörű vizsgálatainkra csak júniusban kerülhetett sor. Április – májusban előzetes bejárásokat végeztünk, tájékozódó vizsgálatokkal.

Észleléseink, vizsgálataink teljeskörű végrehajtására

júniusban,

júliusban,

szepetemberben és

októberben

került sor, május és november között még kiegészítő vizsgálatokkal.

Vizsgálatainkat, méréseinket 32 vizsgálati ponton végeztük, amelyek törzs-mintavételi helyeink sorába tartoznak (1. ábra). Természetesen nem valamennyi paraméter vizsgálatára került sor e helyeken, mint ahogyan a helyszíni mintavételek, mérések időrendjét is a paraméterek jellegét figyelembe véve határoztuk meg.

Tevékenységünk a következőkre terjedt ki: vizkémiai jellemzők, uledékkekemiai mérések,

fitoplankton és trofitás, részleges zooplankton allományszerkezet, makrofiton allományszerke-

*zet, litoralis faunakép, továbbá hal- és halászataikológiai jellemzők, - valamennyi a meghatározó hidrológiai jellemzők figyelembevételével.*

A Megállapodásnak megfelelően egyidejűleg elkészítjük és átadjuk a magyar-szlovák adatsere egyezményben meghatározott tartalommal a hidrobiológiai adatsere anyagot is, magyar és angol nyelven.

## ELŐZMÉNYEK

### VIZKÉMIAI VIZSGÁLATOK

#### LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

Szigetköz területén 1990 óta végzünk vizkémiai vizsgálatokat a hidrobiológiai háttér feltárására, monitoring jelleggel. A jelenlegi mintavételi helyeken 1994 óta 20 komponensre kiterjedően folytatunk megfigyeléseket.

1991-ben a Schisler holtág hosszabbidejű vizsgálatát azért indítottuk el, hogy egy felszíni vízi kapcsolat nélküli, elrekesztett vízterület hidrobiológiai állapotváltozásait az üledékben nyomonkövethessük. E vizsgálat sorozat lehetősége 1997/98-ban megszakt mert a holtágot a Csákányi Dunával áteresztő létesítve összekötötték. Ennek hatását további vizsgálatainkban figyelemmel kísértük, ill. kísértük.

#### HELYSZINI VIZSGÁLATOK

A vízömérséklet, vezetőképesség, pH, oldott oxigén, redoxpotenciál "in situ" mérése 1997-ben indult a Szigetközben. 2001-ben műszerhiba miatt ez a mérésorozat sajnálatosan elmaradt. 2002-ben a 24 helyen, évi 4 alkalommal végzett vizsgálatokat kibővítettük a zavarosság, összes oldott anyag és mélység mérésével. Ily módon a jelentsben kb. 800 mérési adat kerül bemutatásra és értékelésre.

A vizsgált vizkémiai paraméterek viszonylag sok víz típusra (Öreg-Duna, az azt kísérő kisebb vízterek, hullámter, mentett oldal) kiterjedő, a különböző hidrobiológiai időszakokra jellemző koherens - immáron több éves - adatsora alkalmas összehasonlításra, hosszú távú monitorázásra.

#### ÜLEDÉKKÉMIAI VIZSGÁLATOK

A Schisler holtágban 1991., 1992., 1993. és 1994. években történt üledék mintavétel, azonos mintavételi helyeken. Az 1991. és 1994.-évi minták feldolgoása kiterjedt a nedves-ségtartalom, szervesanyag-tartalom, N, P és 8 nehézfémm vizsgálatára. 1998-ban megismételtük a mintavételt. Az 1998., 1999., 2000., 2001. és 2002. évi vizsgálatok az üledék nedves-ségtartalmára, szervesanyag tartalmára, C-, N-, S-, összes P-, szeretlen P és szerves P koncentrációjának meghatározására terjedtek ki.

## FITOPLANKTON ÉS TROFITÁS VIZSGÁLATOK

A Szigetköz térségében 1991 óta folytatunk kvalitatív és kvantitatív fitoplankton vizsgálatokat és trofitásfok-becslést. Azóta a vizlépcső, a vizpótlórendszer, a fenékgát üzembe helyezését követően mintavételi helyeink – döntően technikai okokból – kismértékben változtak. A 2002-es vizsgálati helyek mindegyikén történtek fitoplankton vizsgálatok 1995-2001-ben, jelentős részükön korábban is. 2002 szeptember 18-án az ásványi ágban (Asv2), és a Dunán Szapnál (Sza) motorcsónak hiányában nem történt mintavétel.

## PLANKTONIKUS CRUSTACEÁK VIZSGÁLATA

A szigetközi planktonikus Crustacea (Cladocera – ágascsapu rákok, Ostracoda – kagylósrákok, Copepoda – evezőlábú rákok) fajgyűjtések vizsgálatát 1991-ben kezdtük meg. 1991 és 2002 között mintavételi helyeink a következők voltak:

Dki 1:	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Árd:	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Sza:	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Df1:	1995, 1996, 1997, 1998,
Df2:	1995, 1996, 1997, 1998,
Df3:	1995, 1996, 1997, 1998,
Df5a:	1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000.
Göd:	1964-1997, 1999, 2000, 2001.
Cik:	1991, 1992, 1994, 1995, 1997, 1998.
Asv:	1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Csd:	1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Sch:	1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Lip:	1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Zat:	1992, 1993, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002.
Árk:	1993.

## LITORÁLIS MEZO- ÉS MAKROFAUNA VIZSGÁLATOK

### PARTSZEGÉLY

A *Hirudinea* (póca) fauna változásait 1988 óta, a többi litorális gerinctelen csoportét (*Turbellaria*, örvényféreg; *Amphipoda*, felemáslábú rákok; *Isopoda*, ászkarrákok; *Decapoda*, tízlábú rákok; *Bivalvia*, kagylók; *Gastropoda*, csigák) 1994 óta vizsgáljuk a Szigetközben. A 2002 évi mintavételi helyekről 7-12 évre visszamenőleg rendelkezünk adatokkal a Dki0 jelű kivétellel, amelyet 1999-ben vizsgáltuk először.



Az 2002. évi vizsgálatok közvetlen előzményét jelentik a Szigetköz térségében, az idei vizsgálati helyekkel azonos mintavételi helyeken végzett 1994-2001 évi gyűjtések.

## HAL- ÉS HALÁSZATÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

Halászatiökológiai vizsgálatokat 1992-től a Csá és az Sch jelű mintavételi helyeken, 1994-től a DF2, Zát4 és Lip vizsgálati helyeken, 1997-től pedig a Df1 helyen folyamatosan végzünk.

A halállomány változásának monitoring jellegű tanulmányozása a szigetközi Duna-szakasz főágában, hullámtérén és mentett oldali vízterein, 3x2 mintavételi helyszín szisztematikus felmérése alapján folyhat, tekintettel a bőszi vízlepcső és a mesterseges vízpótlás környezeti hatásaira.

## VÍZI MAKROVEGETÁCIÓ VIZSGÁLATOK

A makrofiton állományok 2002-ben végzett monitoring vizsgálatára 8 éves múltira tekint vissza, változatlan célkitűzéssel: az állományok elterjedését, fajösszetételét tömegviszonyok alakulását és a növekedési formát követtük nyomon. Ezek a vizsgálatok is a Szigetköz három hidrológiailag eltérő jellegű vízterében, az Öreg-Dunán, a hullámtérén és a mentett oldalon történtek.

Hullámtéri és mentett oldali mintavételi helyeink közül többről (Schisler-holtág, Csá-kányi-Duna, Zátunyi-Duna) még a Duna elterelése előtti évektől (1990-1992), másokról közvetlenül a Duna elterelése utáni időszakból (1993-1994) rendelkezünk vizsgálati adatokkal (Lipóti morotva Lip1, Lip2, Lip3-as szakaszok). Az Öreg-Duna mintavételi helyein (Df1, Df3, Df4, Df5/a, Df5/b, Df6) és a Lipóti morotva Lip4-es szakaszán, a fenékküszöb üzembe helyezése óta (1995), a Dunakiliti feletti duzzasztott szakaszon (Dki3) pedig csak két évben (1999, 2001) folytatottunk adatgyűjtést.

## MINTAVÉTELI HELYEK ÉS IDŐPONTOK

### MINTAVÉTELI HELYEK

Vizsgálataink - anyagi, technikai és személynél kapacitásunkat figyelembe véve - a korábbi évekhez hasonlóan az alábbi négy, alapvetően eltérő hidrogérfajtájú, hidrológiai területre

terjedtek ki:

- 1/ a Duna főága (Öreg-Duna ill. a szigetközi szakasz és a gödi Duna-szakasz),
- 2/ a szigetközi hullámtér,
- 3/ a szigetközi mentett oldal,
- 4/ a Mosoni-Duna.

Egyes vizsgálati helyek a partvonal módosulása ill. feltöltődés miatt oly mértékben megváltoztak, hogy monitoring jellegű figyelemmel kísérésük értelmét veszítette.

A Magyar Dunakutató Allomás szigetközi törzsmintavételi helyei és ezek jelei:

### *Duna, főág*

- DK10 (Dunakiliti)
- DK11 (Dunakiliti, fenékküszöb felett, 1843 fkm)
- DK12 (Dunakiliti, fenékküszöb alatt, 1843 fkm)
- DK13 (Dunakiliti, 1842 fkm)
- DF1 (Öreg Duna, 1839 fkm) – vizsgálatok nem voltak, a hely megközelíthetetlen
- DF2 (Öreg Duna, 1833 fkm) – a megközelíthetetlen 1835 helyett
- DF3 (Öreg Duna, 1832.5 fkm)
- DF4 (Öreg Duna, 1828 fkm)
- DF5a (Öreg Dunáról lefűződött tó, 1828 fkm)
- DF5b (Öreg Duna-val még kapcsolatban lévő nagyobb tó, 1828 fkm)
- DF6 (Öreg Dunáról lefűződött kis tó, közvetlenül a Bodaki m.ágr. alsó zárásánál, 1828 fkm), DF6a/nádas, DF6b/zárás alatti vízterület
- Dre (Dunaremete, 1825 fkm)
- Ara (Ásványrét, 1816 fkm)
- Sza (Szap, 1811 fkm)
- Göd (Göd, 1669 fkm)

## *Hullámter*

- Sch (Schisler-holtág egész területe, közelebbi megjelölés nélkül)  
Sch 1 (Schisler-holtág nyugati vége)  
Sch 2 (Schisler-holtág keleti vége)  
Csá (Csákanyi-Duna öble a B-2 bukó után)  
Cik (Cikolai m.ágr. torkolata)  
Bod (Bodaki m.ágr. torkolata)  
Ásv 1 (Ásványi-Duna, Halrekesztő) – törölve  
Ásv 2 (Ásványi-Duna, Szilfási-torok)  
Ásv 3 (Ásványi-Duna, hajó kikötő)

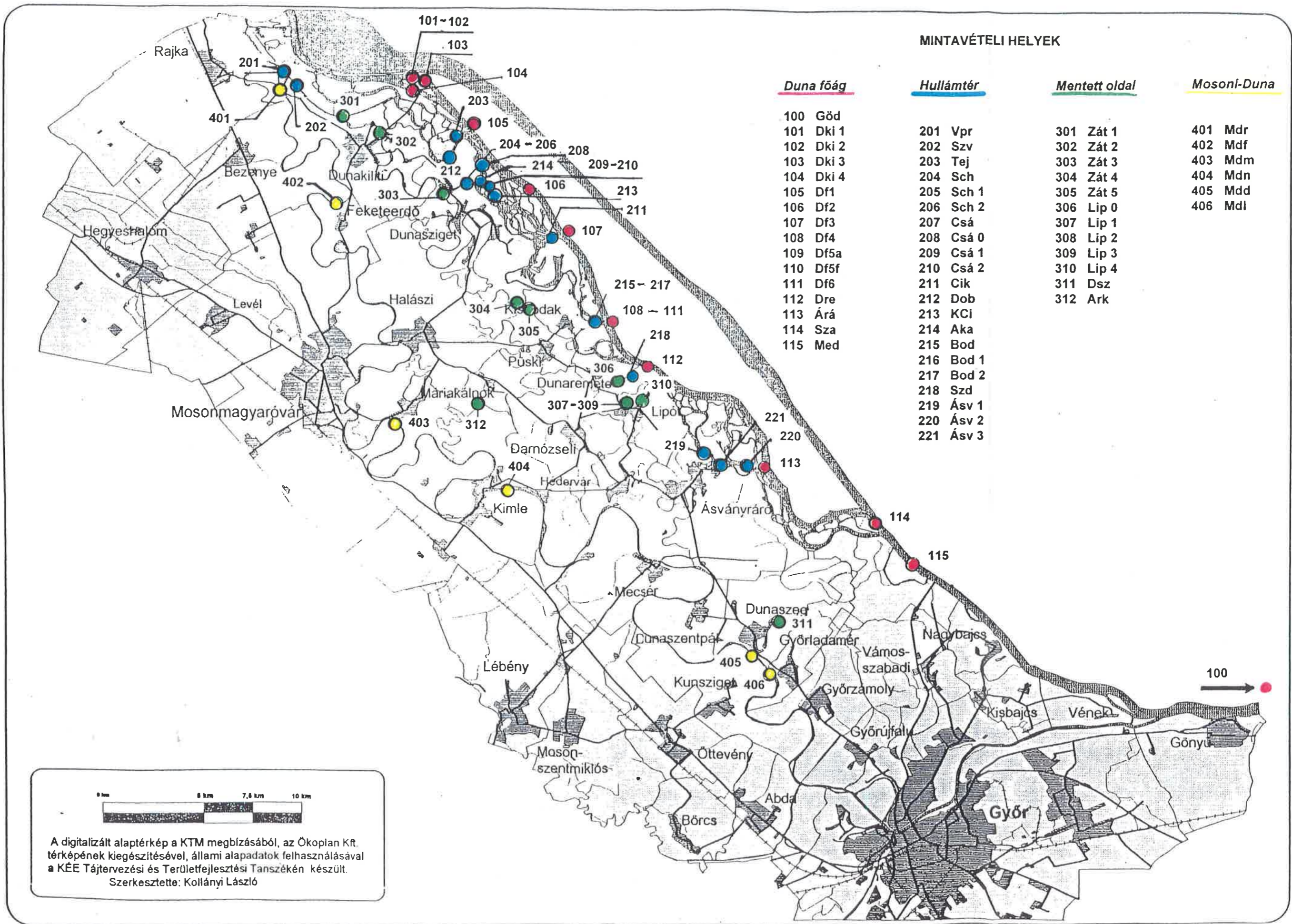
## *Mentett oldai*

- Zát 2 (Zátonyi-Duna)  
Zát 4  
Zát 5  
Lip 0 (A Lipót morotva tápvízének zsillipe Dunaremeténél a vízpótló csatornán)  
Lip 1 (Lipóti morotva) – törölve  
Lip 2  
Lip 3  
Lip 4  
Dsz (Dunaszegi morotva)  
Ark (Araki láp)

## *Mosoni-Duna*

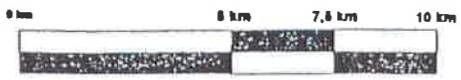
- Mdn (Mosoni-Duna, a novákpusztai égeres mentén)  
Mdi (Mosoni-Duna)

Bizonyos vizsgálatok jellegetknél fogva az érintett vízterületek hosszabb szakaszára, vagy hosszabb időszakra terjedtek ki. Ezeket a vizsgálati területeket azonban úgy határoztuk meg, hogy lehetőség szerint fent felsorolt vizsgálati pontjainkat is magukba foglalják.



MINTAVÉTELI HELYEK

<u>Duna főág</u>	<u>Hullámtér</u>	<u>Mentett oldal</u>	<u>Mosoni-Duna</u>
100 Göd	201 Vpr	301 Zát 1	401 Mdr
101 Dki 1	202 Szv	302 Zát 2	402 Mdf
102 Dki 2	203 Tej	303 Zát 3	403 Mdm
103 Dki 3	204 Sch	304 Zát 4	404 Mdn
104 Dki 4	205 Sch 1	305 Zát 5	405 Mdd
105 Df1	206 Sch 2	306 Lip 0	406 Mdl
106 Df2	207 Csá	307 Lip 1	
107 Df3	208 Csá 0	308 Lip 2	
108 Df4	209 Csá 1	309 Lip 3	
109 Df5a	210 Csá 2	310 Lip 4	
110 Df5f	211 Cik	311 Dsz	
111 Df6	212 Dob	312 Ark	
112 Dre	213 KCi		
113 Árá	214 Aka		
114 Sza	215 Bod		
115 Med	216 Bod 1		
	217 Bod 2		
	218 Szd		
	219 Ásv 1		
	220 Ásv 2		
	221 Ásv 3		


  
 A digitalizált alaptérkép a KTM megbízásából, az Ökoplan Kft. térképének kiegészítésével, állami alapadatok felhasználásával a KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszékén készült. Szerkesztette: Kollányi László

Az alábbiakban a mintavételi helyek általános jellemzését adjuk meg.

### **Duna, főág (1843-1811 fkm, Öreg Duna és 1669 fkm, Göd)**

Vizsgált mintavételi területeink a Duna 1828-1843 fkm-ek (fenékküszöb) közötti szakaszán, az egykori főmeder parti sávjában, valamint Gödnél (1669 fkm) található.

**Dunakiliti (DK10):** Az Öreg-Duna és a Dunakiliti duzzasztómű fele vezető ág között kialakult földnyelv csúcsa. Kavicsos aljzatú, általában lassú áramlással jellemezhető szakasz a fenékküszöb felett kb. 150 m-el. A parton kövezés van. Az Öreg-Duna fele eső oldalon alacsony vízállásnál gyors áramlási mikroölelhelyek is kialakulnak.

**Dunakiliti (DK11 és DK12):** Mintavételi helyek az 1843 fkm-nél, közvetlenül a fenékküszöb felett és alatt. A fenékküszöb közvetlen hatásterülete, amelyre nagyobb víznyomás (felvizi), ill. áramlási sebesség (alvizi) jellemző. Partját az építkezések miatt jelentős antropogén hatások érték, emiatt az eredeti fás vegetáció hiányzik. A parti kövezést a korábbi főág sarkantyúhoz, köves mederpartjához hasonlóan, gyorsan terjedő ártéri gyomnövényzet (Echinochloa-Polygonetum, Amarantho-Chenopodietum), fűz sárjak (*Salix alba*, *Salix triandra*), nyárfa csirák (*Populus alba*, *Populus nigra*) borítják.

**Dunakiliti (DK13):** A Duna 1842 fkm-nél, a korábban tervezett mederátvités felett 100-200 m-re. A meder viszonylag sekély, a vízmenyiségtől függően többé-kevésbé zátonyos. Az alzatot nagymértű kavics képezi, a partvonalat kőszórás erősíti. A Duna elterelését követően (1992 óta) a vízszint mintegy 2 m-t süllyedt.

**Duna főág az 1839 fkm-nél (DF1):** Az elhagyott főág nagyszámú sarkantyúval (összesen 5) beépített szakasza a Tefaluszigeti mellékágrendszer közelében. A sarkantyúk közeit viszonylag még mélyebb víz tölti ki, magukat a sarkantyúkat az előző mintavételi helynél ismertetett ártéri növényzet nőtte be. A part mentén iszap és homok üledék lerakódása figyelhető meg. Az előrehaladt feltöltődés miatt további hidrobiológiai vizsgálata indokoltan.

Duna főág az 1833 fkm-nél (DF2): A korábbi, 1835 fkm-nél kijelölt vizsgálati hely helyett választott új vizsgálati hely. A korábbi vizsgálati szakasz már erősebben feltöltődött medersz volt 3 sarkantyúval, a sarkantyú-közök már csaknem teljesen benövényesedtek, feltöltődtek.

Duna főág az 1832,5 fkm-nél (DF3): A korábbi főággal közvetlen kapcsolatban lévő mintegy 400 m hosszúságú, 60 m szélességű öbölzet, amely eredetileg a Cikolai mellékágrendszer kifoxyása volt. Jelenleg a magasabb vízszintű Cikolai ágrendszerrel szűles mederelzárás választja el. Partját pionír bokorfűzes (*Salix triandra*, *Salix eleagnos*), helyenként nagyobb gyékényfoltok (*Typha angustifolia*) határolják.

Duna főág az 1828 fkm-nél (DF4, DF5, DF6): Nehány évvel ezelőtt még a Bodaki mellékágrendszer torkolatának helyszíne volt, ma a korábbi főág egyik legjobban feltöltődött szakasza. A mintegy fele részben szárazra került mederben látványos gyorsasággal terjedt el az artéri bokorfűzes (*Salicetum triandrae*) és a mocsári növényzet (*Scirpo-Phragmitetum*).  
DF4: A korábbi főágban lévő ma fűzbokokkal határolt egykori parhuzammű kövei, vízborítást a vizállástól függően kapnak.

DF5/a: az Öreg Dunával közvetlen kapcsolatban lévő állóvíz a sarkantyúk között  
DF5/b: Az elterelt főág mélyebb mederreszén fennmaradt nagyobb (150 m x 40 m) nyílt víznyugancsak a Bodaki mellékágrendszer torkolat vidékén. Partjait igen hamar nádas (*Phragmites australis*) és bokorfűzes (*Salicetum triandrae*) nötte be, így az Öreg Dunával való kapcsolata viszonylag gyorsan megszűnt. Fokozatosan mélyülő (legnagyobb víznyelő) utánpótlását ez év nyaratól a megépült bukón keresztül a Bodaki mellékágrendszerből kapja, ami nagyobb hullámtéri vízhozamok idején vízszint emelkedést, és a vízbeáramlás idején intenzívebb vízmozgást okoz. Az 1997. év nyarán levonuló árhuállamok időszakában az Öreg Dunával közvetlen kapcsolatban volt.  
DF6: az új bukó mellett az egykori meder mélyedésében fennmaradt igen kis kiterjedésű vizfolt. Vizellátása a bukón átfolyó víztől függ. A vizszálatok egy a nádas területen és a zárás alatt egy b/ kisebb vízterületen folynak.

Dunaremete (Dre): Az 1825 fkm-nél található vízmerénél átlagosan 350 m szélességű szá-

aramlási sebessége 1,9 - 2,2 msec<sup>-1</sup>. A Duna elterelése óta a vizállás folyamatosan 1%-nál

kisebb (30 - 60 cm), csak a jelentősebb árhullám esetén szlovák részről rövid időre ide kormányzott víztömeg növeli a vízszintet átmenetileg kb. a korábbi középszintig.

Ásványtáró (Ará): Az ásványtárói ágrendszer alsó torkolata, a Duna 1816 fkm-nél. Igen mély, a hajózóút miatt kotort szakasz. Az alzat kavicsos. A partvonalat kőszórás erősíti.

Szap (Sza): A Duna 1811 fkm-nél. A meder mély (7-8 m), a hajózás miatt kotort. Az alzat kavicsos, a partvonalat kőszórás erősíti, a jobb parton sarkantyúkkal.

Göd (Göd): A gödi mintavételi helynél (1669 fkm) a folyó átlagos szélessége 450 m, átlagos mélysége 4,5 m. A meder anyaga apró kavicsos (átlagos szemcseméret 12 mm). A víz áramlási sebessége középvezéknél 1-1,2 msec. A partvédelem kőszórásos. Mintavételi helyünk fölött a baloldalon található a kb. 1 km hosszúságú Gödi-sziget.

## Hullámter

Schisler-holtág (Sch): Feliszapoldó, mintegy 500 m hosszúságú, viszonylag széles (30-40 m) állóvízű terület. Partjait ártéri ligeterdő, ágvégeit nádas övezi. A feltöltődés idősebb stádiumában lévő mellékágmárvány a hullámteren. A Duna eltereléseig közvetlen vízutánpótlásban rendszerint a júniusi zöldség idején részeseül. A vízbefolyás a Csákványi ágból 509 cm-es dunaremeteivel vízállásnál kezdődött el, és teljesen feltöltötte a medret. A közvetlen vízutánpótlás éves gyakorisága átlagosan 15 nap volt.

1992 őszen kapcsolata a hullámterrel ágakkal (Csákványi-Duna, Doborgazi-átvágás) azok vízszintüllyedése miatt megszűnt. 1993-tól szivárgó vizet kap elsősorban a Zátonyi-Duna felől. A vízutánpótlás módjának megváltoztatásával a teljes kiszáradástól megmenekült ugyan, termőhelyi adottságai azonban jelentősen átalakultak:

- megszűnt a friss vízcsere lehetősége a Duna felől,

- átlagosan 1 m-rel csökkent a vízmélység,

- emelkedett a vízhőmérséklet,

- a szivárgó vizék csak a mélyebb mederterészen biztosítanak vízborítást.

A talajon átszivárgó vízmennyiséget a vízpótló rendszerek (hullámterrel és mentett oldali vízhozama befolyásolja. 1995-ben a nagyobb hullámterrel vízhozamok hatására vizükre ki-

szélesedett, vízminősége pedig megközelítette az elterelés előtti átlagos vízminőséget (120-140 cm).

1996-97 telen előhelyrekonstrukciós munkálatként címen közvetlen összeköttetést - és így kisebb vízjártékokot létesítettek egy rövid mesterséges csatornán keresztül a Csákányi-Dunából. Ezzel a korábbi, a kizárólag felszín alatti vízellátás okozta jellegzetességei megszűntek.

Csákányi-Duna (Csa): A Cíkólai mellékágrendszer legjelentősebb ága, amelyre a Duna elterelése előtt átlagosan 1,5 m-es vízminőség, mérsekelt vízáramlás és kavicsos meder volt jellemző. A Cíkólai-ágrendszer legszélesebb, nyíltvízű ága. a Dunától zárógát választja el, melyen a Duna elterelése előtt a 440 cm-es vagy annál magasabb dunaremetei vízállásnál átbukott a főág víze. Árhullámok esetén vízminősége elérte a 3 m-t, az áramlási sebesség az ágban ilyenkor jelentősen megnövekedett. A mederténekre durvább kavicsos alzat, zártony-szigeteinek környékén homokos iszap volt jellemző.

A Duna 1992 őszi elterelése után gyakorlatilag kiszáradt. Jelenleg egyik kisebb ágán (az ún. Források-ág) és a doborgási átvágáson keresztül kap vizutánpótlást.

A Duna elterelése óta hidrológiai viszonyai évenként változtak: 1993-ban csaknem teljesen kiszáradt, 1994-ben kis vízminőségű, alig áramló vízterület, 1995-ben a nagy dunai árhullámok idejére emlékeztető körülmények jellemztek (a meder pereméig kiszélesedő vízülék, gyors áramlás, 2,5-3 m-es vízminőség). Az 1995-ös vízpótlás óta átlagos mélysége mintegy 2 m.

Cíkólai mellékágrendszer torkolata (Cik): A Cíkólai mellékágrendszer mederelzárással lezárt, mintegy 60 m szélességű torkolati szakasza. Vízszintje több m-rel magasabb mint a töltés alatt folytatódó, az Öreg Dunával közvetlen kapcsolatban álló DF3-as mintavételi helyé. Termohelyi körülményeire az igen csekély vízmozgás, erőteljes felmelegedés és iszapos alzat jellemző.

Bodaki mellékágrendszer torkolata (Bod): A mellékágrendszernek a korábbi főághoz csatlakozó torkolati szakasza, melyet jelenleg egy bukó választ el a feltöltődött korábbi főmedertől. A mintegy 40 m szélességű állóvízű terület vízszintje az elrekesztés óta több m-rel magasabbban van mint az elhagyott főágé. A hullámtéri vizkormánnyástól függően a mellékágrendszer víze a bukón keresztül az egykori főágba jut, ilyenkor állóvízi jellege áramló vízzé válik.



Ásványi-Duna, Halrekesztő (Ásv1): A Halrekesztő mintavételi pont az Ásványi öbölől ÉNy-  
ra, attól kb. 300 méterre elterülő, elszigetelt, öbölszerű ág-rész. A vizülékör szélessége a  
mintavételi időpontokban 40-60 m-re tehető. Régebben egyes részei több méter mélységi-  
ek voltak, idén a vízmélység 1 - 1,5 méter volt.

Ásványi-Duna, Szilfási-torok (Ásv2): A Szilfási-torok a hajókikötőtől és az Ásványi ágrendszer  
nyitott dunai alsó torkolatától kb. azonos távolságra van. A legmélyebb ponton a vízmély-  
ség 1-2 m-t ért el.

Ásványi-Duna, hajókikötő (Ásv3): Az ág kiszélesedő szakasza. A part közszórása erősített,  
részben szilárd burkolattal fedett.

### *Mentett oldal*

Zátonyi-Duna (Zat 2 - 5): A mentett oldal legjelentősebb mellékága. Dunakilititől a Mosoni-  
Dunába való torkolásáig mintegy 54 km hosszúságban, szántóföldeken, falvakon keresztül  
kanyarogva szinte az egész Szigetközi átszeli. Nyíltvizű területei csak a mélyebb fekvésű  
ágrészekben maradtak fenn, amelyek mozaikosan váltakoztak a magasabb térszínen  
elhelyezkedő elmoccsarasodott, vagy benövőnyesedett mederrészekkel.

1993-ban a Szigetköz középső szakaszán erőteljes talajvizszint süllyedés volt várható.  
Emek ellensúlyozására megkezdtek az ún. 2. vízpótlórendszer kiépítését, amelyet a bel-  
vizcsatornák és a Zátonyi-Duna mederrészeinek összekötésével 1993 tavaszán valósítottak  
meg. Az új mederben a vízmélység átlagosan 1,5 m, a víz áramlását beépített műtárgyak  
(bukók, zsillipek) biztosítják. A folyamatos vizutánpótlás ( $2-5 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$ ) a Dunakiliti mellett  
szivárgócsatornából történik, amely vizét részben közvetlenül a tározóból kapja.  
A beavatkozások okozta legszembetűnőbb változások a Zátonyi-Dunán:

- állóvizű előhelyek folyóvizűvé alakultak,
- a burkolt szakaszokon a medertének és a mederrészű elvesztette természetes jelle-  
gét,
- helyenként megnövekedett a kapcsolódó vízzel borított területek nagysága.

Zát 2: Dunakilitől keletre a Zátunyi-Duna kissé kanyargós szakaszán, a Szigetközi-Tájvédelmi Körzet egyik fokozottan védett területének a közepén található. Hidrológiai körülményeit tekintve (vízsebesség, vízmélység, mederanyag, stb.) a Zát 1 mintavételi helyhez hasonló. Szélessége változó. A mesterégszen beszüktített mederrészen 5 m, a kiöblösödő szakaszon eléri a 20 m-t. A kanyarulatok domború oldalán jelentősebb homokos iszaplerakódás figyelhető meg.

Zát 4: Természetvédelmi szempontból a Zátunyi-Duna legértékesebb mintavételi helye: A Cirkolai és Bodaki Szakaszmerénökség határára, a hullámtér közepén található. Hosszúsága 350, szélessége 30-40 m.

A Zátunyi Duna településektől távol eső, holtág jellegű szakasza, ahol a kedvező életfeltételeknek (állandó vízborítás, csekély vízmozgás, iszapos alzat, kiváló fényviszonyok, minimális antropogén hatás) köszönhetően, az eredeti ártéri vegetáció viszonylag nagy területen (350 m x 25 m) még aránylag érintetlenül fennmaradt. 1993-ban hidrológiai viszonyában nagy változások következtek be mivel a közvetett vízutánpótlást (talaj- és csapadékvíz) közvetlen vízpótlás (a 2. sz. Vízpótló-csatornarendszeren keresztül) váltotta fel. A folyamatos vízpótlás hatására a holtág a meder pereméig megtelt vízzel, ami jelentős mértékben növelte vízmélységét, fokozta a vízárnyalást. Az 1995. évi megemelt vízhozamok vízmélységét még tovább növelték. Jelenleg a legmélyebb vízi mintavételi terület (2,5-3 m).

Zát 5: A Zát 4 mintavételi helyből kiágaztatott keskeny (6 m), újonnan készült mesterégszes csatorna. Medre részben betonnal burkolt, vízellátása zsílippelel szabályozott (ezen a helyen főképpen algológiai mintavétel történt).

Lipót morotva (Lip 0 - 4): Lipót község határában az egykori holtágmeder (= morotva) mintegy 100 ha-nyi elháradosott, mocsaras terület nyíltvízi részekkel.

1987-től a Szigetközi Tájvédelmi Körzet fokozottan védett területe. Hosszúsága megközelítőleg 1 km, szélessége igen változó. A keskeny csatorna jellegű szakaszokon néhány méter, a nagyobb töszerű foltokban eléri a 100 m-t. Egyik partja a kiterjedt nádas védelmét elvezi, a másik U alakban a faluhoz, ill. a nyaralótelephez csatlakozik.

Vizutánpótlását korábban talaj és csapadék vizékből, valamint a Duna felől szivárgó

vizekből kapta.

1993-ban vizellátása jelentősen romlott, annak ellenére, hogy a hullámtéri Dunaremetei agrendszerrel belvízcsatornában keresztül összekötötték. A nyári hónapokban a vízszint mintegy 1,5 m-rel volt alacsonyabb az előző évekhez képest, a parti zóna ugyanakkor szárazra került.

1993 őszétől vizbetáplálását az elhagyott Dunamederből oldották meg, így október közepén az átlagos vízmélység elérte az 1 m-t, a parti területek pedig 20-40 cm-es vízbortást kaptak.

Vizének kémiai összetétele 1993-ban a nyárvégi kisvízű időszakban a betöményedés jeleit mutatta (nagy sókoncentráció, magas  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  értékek). A szintén nagy  $\text{NH}_4^+$  mennyiségek (2,6-2,8 mg/l-1) a területet erő jelentősebb antropogén hatásokra (üdülés, sporthorgászat, személtérakás) utalnak. Az októberi magasabb vízállásnál mindezen paraméterek alacsonyabb értéke a víz hígulásának köszönhető.

A Lipóti morotvában végzett vízépítési munkálatok célja a mentett oldali vízpótlórendszer bővítése volt. A vízpótlócsatorna kialakításához mintegy 400 m hosszúságban, közel azonos szélességű (15 m), mély medret (2,5-3 m) kotortak ki a Lip1, Lip2-es mintavételi helyeken, a parti sávot pedig 10-15 m szélességben feltöltötték. Ezzel a korábbi, természetes jellegű partalakulást felszámolták.

A morotva nagy nyílt vízében (Lip3) a kotrásokat a kiterjedt parti gyékényes csakneme teljes eltávolítása után a vízterület Ny-i partján végezték el. Így módon a víz, a betáplálás helyétől a Lipóti csatornáig szinte egyenes vonalban áramlik.

Az egyes mintavételi helyek jellemzése:

Lip0: A Lipóti morotva tápvize a vízpótló csatornából Dunaremeténél. A természetvédelmi területet a hullámtérrel összekötő csatornaszakasz, a betáplálás helye.

Lip1: és Lip2: A vízpótló csatorna újonnan épített, feltöltött, mesterséges partoldali szakasza. Nagybobb (30 x 60 m) nyíltvízű tavacska, szintén a nyaralótelep alatt.

Lip3: Nagy nyílt vízfelület (30 x 250 m), melyet széles sávban mocsári társulások különböző szukcessziós lépcsői vesznek körül (Scirpo-Phragmitetum phragmitetosum, Scirpo-Phragmitetum typhetosum).

1993 nyarán csaknem teljesen kiszáradt. A meder közepére visszahúzódott nyílt víz mélysége mindössze 40 cm volt. A vizutánpótlás megkezdésével vízszintje 80-120 cm-re emelkedett, vizükre kiszélesedett. 1995-ben már part szélő vizben álltak a nádas zóna növényei is (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*). A vizpótlási munkálatok alkalomára kapcsolatos kotrás a kiterjedt parti gyékényes állományt csaknem teljesen felszámolta.

Lip4: A Lipóti morotva Lipót község határában elhelyezkedő szakasza, amelynek nyílt vize a Duna elterelése után gyakorlatilag eltűnt. Medrét 1993 őszén fűz sarkak, helyenként a néhány cm-es tocsogókban a nád (*Phragmites australis*) és iszapnövények terjedtek el. A mentett oldali vizpótlórendszer kiépítése után medre újra megtelt vízzel. Ez évi vizsgálataink idején vízmélysége, az előző évhez hasonlóan, továbbra is sekély maradt (40-90 cm). Vizutánpótlásának döntő részét a morotva más nyílt vízű területeihez hasonlóan a hullámtérről kapja. A vizpótlócsatorna azonban elkerült, így a víz nem közvetlenül, hanem a széles összefüggő nádas állományon keresztül igen gyengé aramlással érkezik.

Dunaszegei morotva (Dsz): Nagy kiterjedésű, jelentős részen náddal borított állóvíz. Közvetlen kapcsolatban áll a melllette lévő, sokkal mélyebb, horgászóként hasznosított kavicsbánya vízterületével. Ez utóbbi a Duna elterelését követő talajvízszint csökkenés idején sem száradt ki teljesen.

Araki lap (Ark): A Szigetközben ez az egyetlen síkvidéki lap, amely Magyarországon rendkívül ritka élőhelytípus. Az égeressel körülvett, ritka fajokat őrző, fokozottan védett terület a vízellátás ingadozására érzékeny, az elnádásodás veszélye miatt.

## Mosoni-Duna

Novákpusztai égeres a Mosoni-Duna mentén (Mdn): Kis kiterjedésű égerfolt a folyó bal oldalán. A rendszeres vizborítás hatására kialakult különleges élőhely, természetvédelmi szempontból ez a legértékesebb vizsgált élőhely a Mosoni-Duna mentén.

kasz. A Mosoni-Duna főága mellett a bal parton viszonylag állandó kiöntésben nád és egyéb vízi növényzet található.

## MINTAVÉTELI IDŐPONTOK

A folyó vízjárása 2002-ben, több tekintetben eltért az előző évektől. A Duna csak 10-15 napos időszakokra volt közepes ill. kis vízhozamú (január közepé, június ill. szeptember második fele – ekkor a vízhozam értékek Budapesten 1360-1600 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> között változtak). Az éves középvízszintet 1000 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>-mal meghaladó árhullám januárban egyszer, februárban kétszer, márciusban, júniusban, augusztusban, szeptemberben, októberben egy-egy alkalommal vonult le, s augusztus közepén eltűnt az „évszázad árvízét”. A változékony, gyakran kingurom nagy vízhozam a fitoplankton mennyiségére, évszakos alakulására erősen hatott.

Júniusi mintavételünk az árhullám tetőzésének végére esett, ami 3530 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>-os budapesti csúccsal tetőzött. A július eleji mintavételünk egy kisebb áradás leszálló ágában történt. Szeptember közepi gyűjtésünk a nagy augusztusi árvíz lassan csökkenő vízhozamú, kis árcsússal kísért időszakára esett. Októberi mintavételünket ugyancsak egy áradás előzte meg (3900 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>-os budapesti tetőzéssel), maga a gyűjtés már közepes vízhozamú napokon történt.

A négy fő mintavételi időpontban fennálló vízjárásbeli viszonyok a következők voltak:

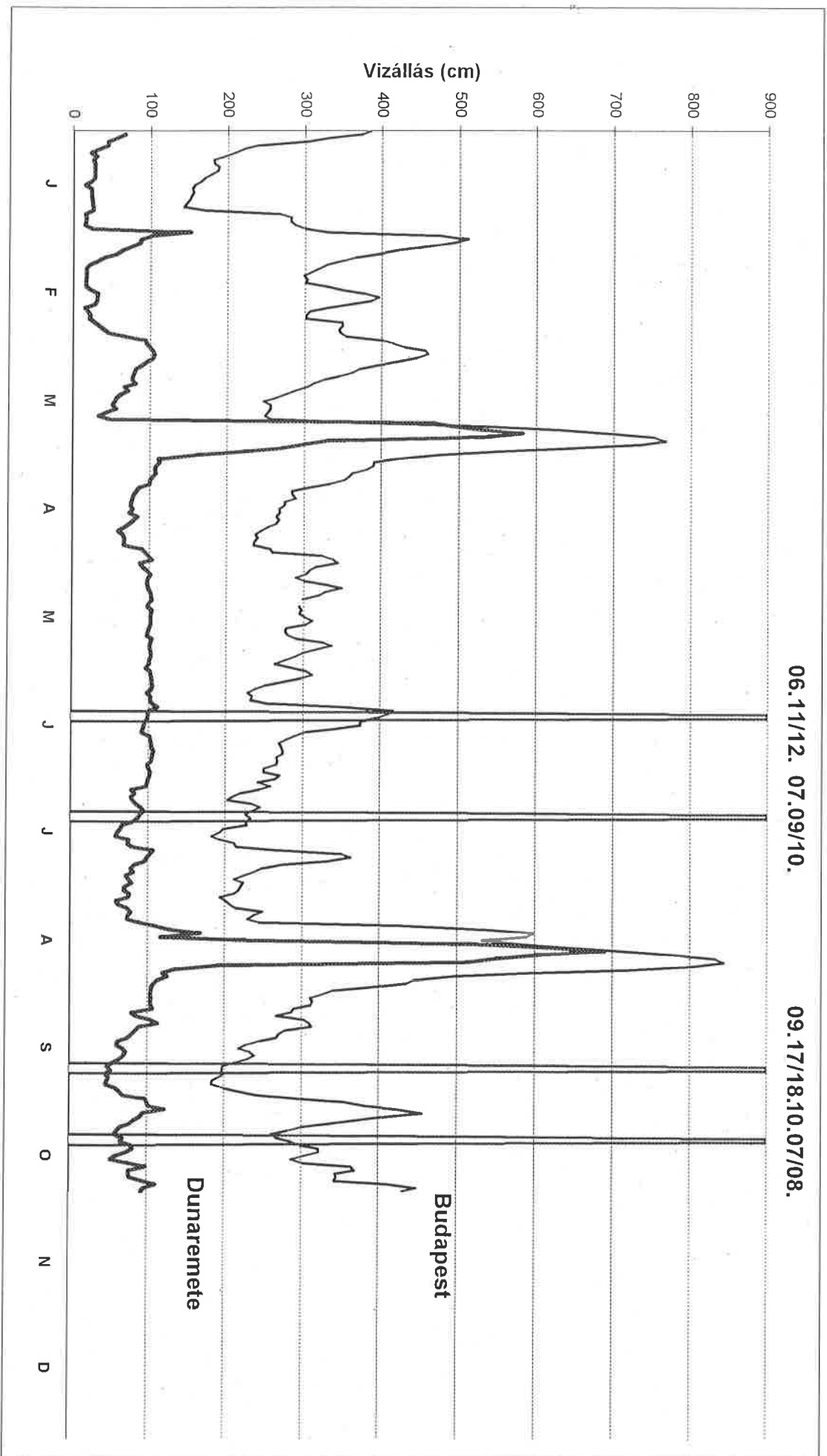
tak:

- A tél végi-kora tavaszi hónapok átlagosan 400 cm körüli (budapesti) vízállását márciusban egy rövidebb ideig tartó árhullám követte, 767 cm-el (03.27.). Ezután nyáron – a májusi, júniusi és júliusi hónapokban közepes, ill. alacsony vízállás jellemezte a magyarországi Duna-szakaszt (300-200 cm között). Nyári mérésünk (06.11/12. és 07.09/10.) előtt hónapok óta tartó egyenletes - Dunaremeténél mért 100 cm körüli - vízjárás jellemezte az Öreg Dunát.

- Az őszi mérésekre még alacsonyabb vízállású periódusban (Dunaremeténél 50-70 cm) került sor (09.17/18. és 10.07/08.). Ezt azonban egy hónappal korábban megelőzte egy árhullám, az évszázad legmagasabb vízállásával (Budapest, 08.19.: 844 cm). A két és fél héttig tartó magas vízállás tartósan elöntötte a Szigetköz főági és hullámtéri területeit is, sok

helyen jelentősen átrendezve a korábbi partvonalat, átszakítva a Cikolai zárást, megrongálva a hallépcsőt és üledékekkel borítva a partvonal felett teresztris részét is.

Összegezve: az Öreg Dunát a vizsgálati időszakban (június-október) – az augusztusi árhullámot leszámítva - egyenletes, ill. kissé csökkenő és öszre nagyon alacsony vízállás jellemzte. A Duna magyarországi 2002 évi, árhullámai a szigetközi főágban kora tavasszal és a nyár végén jelentkezők, az általunk vizsgált konkrét időpontokban a vízkormányzás szabályozó hatása erősen csökkent. A hullámtér és mentett oldal ágaiban minden vizsgálati időpontban bő vízellátást lehetett tapasztalni.



2. ábra. Vízállás és fő vizsgálati időpontok - 2002 (Budapest és Dunaremete)

	06. 11-12.	07. 09-10.	09. 17-18.	10. 07-08.
Duna, főág	Dk13	x	x	x
Árá	x	x	(+)	x
Szap	x	x	(+)	x
Göd	x	x	x	x
Hullámtér	Sch	x	x	x
Ásv2	x	x	(+)	x
Mentett oldal	Lip3	x	x	x

(+) = műszaki okokból a mintavétel elmaradt.

HELYSZINI VIZSGÁLATOK

2002-ben a műszeres mérésekre 4 alkalommal: (06.11/12., 07.09/10., 09.17/18. és 10.07/08.) a következő mintavételi helyeken került sor:

<u>Öreg-Duna (főág)</u>	<u>hullámtér</u>	<u>mentett oldal</u>
Dk11	Sch	Zat2
Dk12	Csá	Zat4
Df2	Cik	Zat5
Df3	Bod	Lip2
Df3a	Ásv2	Lip3
Df4		Lip4
Df5a		
Df5b		
Df6a		
Df6b		
Dre		
Árá		
Sza		

\* Az Öreg Duna Df2 mintavételi helyén történő méréseket – megközelíthetőségi problémák miatt – 2002-ben két kilométerrel lejjebb, az 1833-as folyamkilométerhez helyeztük át.

2002. 09. 18-án hajó hiányában nem került sor mérésre Ásványráró térségében az Ásv2, Árá, és Sza jelű mintavételi pontokon. A monitor hálózatban már eddig is használt mintavételi helyekhez képest 1997 óta két újabb helyen is mérünk: a Df3a a Cikolai mellékág-



rendszer alsó zárása előtti öblöt, a Df6b a Bodaki mellékág-rendszer alsó zárása előtti - a záráson átfolyó, átszivárgó víz alkotta - öblöt jelöli. (A korábban Df6-nak nevezett mintavételi hely a Df6a jelölést kapta.)

### ÜLEDEKÉKEMIAI VIZSGÁLATOK

A mintavételre (Sch1, Sch2), 09.17-én került sor.

### FTOPLANKTON ÉS TROFITÁS VIZSGÁLATOK

ftoplankton

Duna, főág	DKi3	x	x	x
	Árá	x	x	x
	Szap	x	x	x
	Göd	x	x	x
	Hullámter	Sch	x	x
	Ásv2	x	x	x
Mentett oldal	Zát2	x	x	x
	Zát5	x	x	x
	Lip2	x	x	x
	Lip3	x	x	x
06. 11-12.	07. 09-10.	09. 17-18.	10. 07-08.	

PLANKTONIKUS CRUSTACEÁK VIZSGÁLATA

	06. 11-12.	07. 9-10.	09. 17-18.	10. 07-08.
DK11	+		+	+
Ar4	+	+		+
Sza	+	+		+
Sch	+	+	+	+
Csá	+	+	+	+
Asv2	+	+		+
Zát4	+	+	+	+
Lip2	+	+	+	+
Lip3	+	+	+	+
Lip4	+	+	+	+

LITORÁLIS MEZO- ÉS MAKROFÁUNAVIZSGÁLATOK

PARTSZEGÉLY

A mintavételi helyeket és időpontokat az alábbi táblázat tartalmazza.

Mintavételi hely		Időpont			
	07. 24.	07. 26.	09. 3.	09. 5.	10. 28. 10. 30.
DK10	X		X		X
DK11	X		X		X
DK12	X		X		X
DF3	X				
DF4	X				
Dre	X		X		X
Göd		X		X	X
Sch	X		X		X
Csá	X		X		X
Asv3	X		X		X
Zát2	X		X		X
Zát4	X				
Lip	X		X		X
Dsz	X				X
Ark			X		
Mdn	X		X		X
Mdl	X		X		X

BEVONAT ÉS NÖVÉNYSZET

A litorális régióban a kőveken kialakuló bevonatból, a makrovegetáció esetében a mintavételi helyen található makrovegetáció jellegétől függően vagy az azon kialakult bevonatból, vagy a növények közötti viztestből történt a gyűjtés az alábbi mintavételi helyeken és időpontokban.

	06.11.	07.09.	09.17.	10.08.
<i>Duna, fög</i>	Dk12	kő	kő	kő
	Df2	kő	kő	kő
	Df3	növ	növ	növ
	Df4	kő	kő	kő
	Dre	kő	kő	kő
<i>Hullámter</i>	Sch	növ	növ	növ
	Csá	kő+növ	kő+növ	kő+növ
	Cik	növ	növ	növ
	Bod	növ	növ	növ
	Ásv	-	kő	-
<i>Mezteri oldal</i>	Zát2k	kő	kő	kő
	Zát2g	növ	növ	növ
	Zát4	növ	növ	növ
	Lip3	növ	növ	növ

A "kő" megjelölés a különböző vízéptési műtárgyak (sarkantyúk, parhuzamművek, keresztgátak, bukok) kőszorásait jelenti.  
 A "növ." megjelölés a mintavételi helyeken különböző növényzetet jelent:  
 Zát2 g - vízben lévő égerfa gyökerek; Df2, Df3, Sch, Csá, Zát4, Lip3 - különböző mocsári növények, gyökerező és úszólevelű hínártajok.

	07.09.	07.16-17.	09.	17-18.	10.	07-08.
<i>Duna-főág</i>	Df1	x			x	
	Df3	x			x	
	Df4	x				
	Df5a	x				
	Df5b	x			x	
	Df6	x			x	
<i>Hullámter</i>	Sch	x			x	
	Csá	x			x	
<i>Mentett oldal</i>	Zát4	x	x		x	
	Lip1	x	x		x	
	Lip2	x	x		x	
	Lip3	x	x		x	
	Lip4	x	x		x	

## VIZI MAKROVEGETÁCIÓ VIZSGÁLATOK

	07.17.	11.07.
<i>Duna-főág</i>	Df1	x
	Df3	x
<i>Hullámter</i>		
	Csá	x
	Sch	x
<i>Mentett oldal</i>		
	Zát4	x
	Lip	x

## HAL - ÉS HALASZATÖKÖLÖGIAI VIZSGÁLATOK



## FITOPLANKTON ÉS TROFITÁS VIZSGÁLATOK

A fitoplankton gyűjtési vizsgálati módszerei megegyeznek az előző évi jelentésben írottakkal. A trofitási szint becslését az OECD (1982) kategóriáknak megfelelően, az éves átlagos, ill. maximális a-klorofill koncentráció értékek alapján végeztük. Eszerint a  $75 \mu\text{g l}^{-1}$  koncentráció fölötti értékeket tekintjük hipertrofikusnak.

## PLANKTONIKUS CRUSTACEÁK VIZSGÁLATA

A 10 mintavételi helyről gyűjtött 36 planktonmintát a Nemetközi Dunakutató Munkacsoportban (TAD, Bécs) elfogadott módszer szerint vettük: 70µm-es lyukbőségű hálón keresztül 100 liter vizet szűrtünk át. A mintákat a helyszínen 4%-os formalin-oldattal konzerváltuk. A planktonminták válogatását, valamint az egyes Crustacea fajok egyedeinek számolását és preparálását Nikon SMZ sztereó mikroszkóp alatt végeztük. A fajok meghatározásához Zeiss Nfpk fénymikroszkópot is használtunk.

A tavalyi évhez hasonlóan 2002-ben is a mintavételek kizárólag a nyílt vízterekből

történtek.

## LITORÁLIS MEZO- ÉS MAKROFAUNA VIZSGÁLATOK

A mezo- és makrofauna elemait a litorális régió különböző élőhelyeiről gyűjtöttük. A mintavételeket a litorális régen belül három eltérő jellegű élőhelyen végeztük, úgymint:

PARTSZEGÉLY = a szoros értelemben vett parti sáv, tekintet nélkül az alzat minőségére (kő, ag, növények stb.),

BEVONAT = a litorális régióban lévő köveken mint alzaton kialakult *Cladophora* sp. és *Fontinalis antipyretica* szövedékben élő szervezetek,

NÖVÉNYZET = a makrovegetáció között élő szervezetek.

## PARTSZEGÉLY

A gyűjtést a korábbi évek gyakorlatára szerint a mintavételi helyek sajátosságaihoz igazodó semi-kvantitatív módszerekkel végeztük (kick-net sampling a gyorsfolyású szakaszokon, különböző alzatok felületén található állatok begyűjtése, Hirundinea fajoknál a Sladécek és Kosel által javasolt időtartamig).

A köveken kialakult bevonattól ill. a makrovegetációból a mintavétel, a minták rögzítése, feldolgozása a korábbi évek gyakorlatának megfelelően történt. A mintákban talált állatokat eltérő taxonómiai szintekig határoztuk meg.

Faji szintig határoztuk az örvényférgeket, a soksertéjű gyűrűsférgeket, a csigák kat, a haltevket, a hasadtárbu rákokat, az ászkarakókat, a felmászábu rákokat és a poloskák egy részét. A hidrak, kevéssertéjű gyűrűsférgek, kagylók, mohaállatok, kérszek, szitakötők, tegzsek, poloskák, árvaszünnyogok, kétszárnnyak, nagyszárnnyak és bogarak meghatározása csak a faji szintnél magasabb rendszertani egységig történt.

## HAL- ÉS HALÁSZATÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

Felméréseink első időszakában (1992-1997) egy kis teljesítményű (80 W) hordozható elektromos halászgéppel végeztünk halbiológiai felméréseket, ami elsősorban a kisebb hal-fajok és a halivadék gyűjtésére volt alkalmas. A halivadék-állomány tanulmányozásához a nyárvégi és kora őszi időszak volt megfelelő.

A halállomány összetételét pontosabban jellemző eredmények érdekében, 1998-tól módosítottuk mintavételi módszereinket. A korábbi mintavételi helyszíneken évi 2-4 alkalommal végeztünk felméréseket, továbbá áttértünk egy kevésbé szelektív, közepes teljesítményű (600 W) elektromos halászgép használatára. A Duna főágában végzett felmérésekhez 2002-ben kísérleti jelleggel egy nagy teljesítményű (10.000 W) halászgépet is kipróbáltunk.

A nemzetközi ajánlásoknak megfelelően a vizfolyások halállományának hosszú távú monitorozásakor a nyár végi és az őszi időszakban célszerű a felméréseket megvalósítani. A 2002. augusztusára tervezett felmérésorozatunkat a Dunán akkor levonuló rendkívül magas árhullám meghiúsította.

## VÍZI MAKROVEGETÁCIÓ VIZSGÁLATOK

Mintavételi helyeinken a virágos (Phanerogamae) és nagytermetű virágatlan (Cryptogamae) vízi növényekről a vizsgálati időpontban felvételi lista készült. A tömegértékeket az előforduló taxonok gyakoriságának alapján becsültük meg, Kohler (1978) módszere szerint a mintavételi hely szakaszosságára vonatkoztatva. A becslési skála értékeit (Kohler-indexek) a következők voltak: 1 – nagyon ritkán, 2 – ritkán, 3 – *eliterjedt* (kiseb-  
31

foltok), 4 – gyákori (nagy foltok), 5 – tömeges (összetűgő sáv). E módszer alkalmazására ez

évből csak korlátozottan kerülhetett sor.

A fajok növekedési formáját Luther (1949) rendszere szerint a vízben való rögzülési mód figyelembe vételével állapítottuk meg: **ap** – vízfelszínen lebegő (acroplesnothyon), **mp** – fennk és vízfelszín között lebegő (mesoplesnothyon), **r** – gyökerezésű, alámerült (rhizophyton submersus), **f** – gyökerezésű, úszólevelekkel (rhizophyton with floating leaves).



## EREDMÉNYEK

### VIZKÉMIAI VIZSGÁLATOK LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A Szigetköz víztereinél kémiai mutatóiról az Öreg-Duna (főág), a hullámtér és a mentett oldal adatsorai alapján adunk jellemzést, amelynek laboratóriumi mérési eredményei az 1-7. táblázatban található.

### Duna, főág

- A lebegtetett hordalék mennyisége 4,5-23,0 mg/l között változott. A legkisebb mértékű változást Szapnál mértük.

- A lúgossági fok mutatói az előző évekéhez hasonlóak voltak.

- Az összes sótartalom minimuma nyáron, maximuma ősszel volt, a szokásos 30-70 mg/l emelkedéssel. Ősszel a  $\text{HCO}_3^-$ -ionok koncentrációjának 30 %-os növekedése volt megállapítható.  $\text{CO}_3^{2-}$ -iont ez évben nem volt kimutatható koncentrációban.

- A növényi tápanyagtartalom az előző évekhez hasonlóan évszakosan változott a megszokott értékekkel. Nitrát a vegetációs időszak második felében volt kimutatható koncentrációban jelen.

- A  $\text{KOl}_{\text{ps}}$  értékek ősszel voltak maximálisak, a felső határérték 40 %-kal alacsonyabb volt, mint az előző években.

### Hullámtér

Schisler-holtág (Sch)

- Lebegőanyag tartalma az előző évekéhez képest 100 %-kal nőtt.

- A lúgossági fok mutatói a megszokottnál kisebb mértékben változtak évszakosan.

- Az összes sótartalom és a karbonát keménység értékei a korábbi évekéhez voltak hasonlóak, de a korábbi évszakos változás és az őszi emelkedés nélkül.

- A  $\text{KOl}_{\text{ps}}$  értékek a főág eredményeihez képest magasabbak voltak.

### Asványi-Duna (Asv2)

- A lebegőanyag tartalom és a lúgossági fok mutatói az előző évek eredményeihez hasonlóak.

- Az összes sótartalom paraméterei az Ára mintavétel helyéhez hasonlóak.

- A növényi tápanyagok közül a nitrát koncentrációja nagyobb volt, mint a főágban (Ára).

## Mentett oldal

Lipóti morotva (Lip)

- A lebegőanyag tartalom értéke a mintavételi helyek közül a Sch után itt a legalacsonyabb.
- A higossági fok mutatói a főgához hasonlóak.
- Az összes sótartalom értékei megfelelnek az előző évek méréseinek.
- A  $KOI_{ps}$  2,3-5,3 mg/l között változott, amely az előző évektől eltérően szerves anyag terhelést jelzett.

## HELYSZINI VIZSGÁLATOK

A 10-13. táblázatok tartalmazzák a négy kétnapos vizsgálat (06.11/12., 07.09/10., 09.17/18. és 10.07/08.) mérési adatait a következő sorrendben: mintavételi helyek; időpont – év.hó.nap (DATE – y.m.d); idő – óra:perc:másodperc (TIME – h:m:s); GPS koordináták – földrajzi szélesség, hosszúság (N lat, E lon); pH (pH); vezetőképesség (COND – S/m); zavarosság (TURB - NTU); oldott oxigén (DO – mg/L); vízhőmérséklet (TEMP – °C); szalinitás (SAL - %); összes oldott anyag (TDS – g/L) és redoxpotencial (ORP – mV).

A 27-33. ábrák az egyes paraméterek: pH, vezetőképesség, zavarosság, oldott oxigén, vízhőmérséklet, összes oldott anyag és redoxpotencial térbeli megjelölését szemléltetik.

## pH

A pH - majd minden vízípusban – kora ősszel legkisebb. Az Öreg Duna átlagértékehez viszonyítva minden időpontban kisebbek a mentett oldali, míg nagyobbak a hullámtéri értékek. A maximumok is a hullámtéren (Csa: 8.73, Bod: 9.11, Sch: 8.80), a minimumok viszont a mentett oldalon és mindig a Lipóti morotvában jelentkeztek. A morotvára egy Lip 2-től Lip 4-ig tartó (tehát az áramlással haladó) csökkenő gradiens jellemző. Ez utóbbi helyen mérjük az egész Szigetközre érvényes minimumokat is (6.47-7.80).

A főg mellett - elsősorban a Bodaki zártas körüli - kis-vizekben mért átlagok ebben az évben nem tértek el jelentősebben a főági értékektől, egyedül a késő őszi maximum volt az, ami a D3a helyen jelentkezett.

## Vezetőképesség

A vezetőképesség értékek kivétel nélkül minden vízípusban összesen a legnagyobb. A minimum értékek a főgban, júniusban, a többi területen (főgát kísérő kisvizek, hullámtér, mentett oldal) júliusban, a második alkalommal jelentkeztek.

Térben, az egyes mért értékek mind az Öreg-Duna hossz-szelvényében, mind a főág-

hullámter-mentett oldal összehasonlításban igen hasonlóak. Az összes mért adat a minimum-  
maximum tartomány (320 és 526 µS/cm) között helyezkedik el. Kisebbségben ingadozások tapasztalhatók a főágat kísérő - Bodaki zárás közelében lévő - kis-vizekben (DF5a, DF5b, DF6a, DF6b).

A hullámter-i minimumok két alkalommal Schisler-holtágban, egyszer a Bodaki zárás-  
nál (Bod) jelentkeztek, a maximum értékek pedig szinte mindig a mentett oldali vizekben  
(Zátonyi-Duna, Lipóti morotva).

A vezetőképességből számított összes só koncentrációja 0,01 és 0,02 % közötti volt.

### Zavarosság

A zavarosság időben minden vízterület átlagában októberben volt a legkisebb. Az  
adatok 0,0 és 234,0 NTU között jelentősen eltérnek. A zavarosságot előidéző áramlás, szél,  
felkeveredés, kiüledés, stb. térben és időben eltérő intenzitással fellépve okozták ezt a vál-  
tozékonyságot.

### Oldott oxigén koncentráció

Az oldott oxigén koncentrációban tapasztalható időbeli (évszakos) különbségek elé-  
rően jelentkeznek az egyes vízterekben. Átlagértékekük folyamatosan emelkedő, késő őszi ma-  
ximummal a főágban, az azt kísérő mellékvizekben és a mentett oldalon. A hullámterben, ahol  
az egyes mérési időpontok maximumait is mértük, a legmagasabb átlag szeptember közepén  
jelentkezett. Az összes adat maximumát júliusban a Bodaki zárásnál (Bod) mértük (15,26  
mg/L), ugyanekkor a többi hullámter-i ág adata jelentősen szórt (8,52-15,26 mg/L). Júniusban  
a minden víz típusban detektált - átlagban 6,0 mg/L körüli értékek feltűnően kicsi.

A főágat kísérő kisebb tavakban - a korábbi években tapasztalathoz hasonló - kiugró-  
an nagy értékeket nem mérünk, sőt az átlagértékek is rendszerint alatta maradtak a főágiak-  
nak. Ugyan itt mértük a késő őszi maximumot (DF3a:11,33 mg/L), és a minimumot is (DF6b:  
6,82 mg/L).

Az oldott oxigén koncentrációban az Öreg Duna hossz-szelvényében kisebb ingadozá-  
sok vannak, de jelentős változás Dunakiliti és Szap (1843-1811 fkm) között nincs. A főághoz  
képest, a hullámter vizeinek mindig nagyobb, míg a mentett oldalalaknak jóval kisebb az oxí-  
gén koncentrációja. Négy alkalomból háromszor ez utóbbiban mértük a minimumokat is (Li-  
póti morotva: 0,82-5,91 mg/L).

### Vizhőmérséklet

Az Öreg-Dunában, Dunakiliti és Szap között (1843-1811 fkm) néhány tized fokos növekedés volt tapasztalható Dunakilititől a Df3-Df4 helyig, majd csökkenés Szapig. A főágot kísérő kis-vizekben (Df3a, Df5a, Df5b, Df6a, Df6b) évszakonként eltérő, változókonny, de a főágnál - átlagban 1-1,5 °C-al - magasabb vizhőmérsékletek alakultak ki.

A hullámteri, ill. mentett oldali vizterek átlagos hőmérséklete mindig magasabb volt mint a főágé. A hullámteren maximumot a Schisler-holtágban (Sch), a mentett oldalon a Zátonyi-Dunában (Zát2), míg a minimumot a Duna főágában, vagy az ahhoz hasonló - a főágot kísérő - kis-vizekben (Df5b), ill. az Asványi-Dunában (Asv2) mértük.

### Összes oldott anyag

Az összes oldott anyag 0,208 és 0,337 g/L érték között változott a négy mérési időpontot tekintve. Térben igen egyenletes eloszlású kis ingadozással, időben pedig kismértékben növekszik késo öszig. Mivel a szonda által mért vezetőképességből számított érték, a vezetőképességnél elmondottak minden tekintetben érvényesek az összes oldott anyagra is.

### Redoxpotenciál

A redoxpotenciál a vizsgált szigetközi vizterekben nagyon változatos. Jellegeteseek a nyári és őszi értékek különbségei: nyáron nagy, őszi kisébb.

A szigetközi Duna főágának átlagánál nagyobbak a hullámteri és mentett oldali viztek redox értékei, de az értékek mindig kisébbek a főágot kísérő mellékvizetekben. Az összes adatot reprezentáló 13-244 mV minimum-maximum tartományon belül az adatok jelentősen változnak térben és időben: maximumok a főágban és a mentett oldalon, míg minimumok elsősorban a főágban fordulnak elő.

A redoxpotenciál változásai nem magyarázhatók egyedül az oldott oxigén koncentráció változásával, sőt azzal ellentétesen alakulnak. A mentett oldali vizetek átlagosan nagyobb redox értéke jellemző.

## ÜLPEDEKKÉMIAI VIZSGÁLATOK

A Schisler holtág két mintavételi pontján (Sch1, Sch2) 2-2 mintát vettünk, ezek analízisének eredményeit az 8-9. táblázat tartalmazza. Az 19-25. ábrákon mintavételi minta-vételi helyenként a 2-2 minta átlagértékeit tüntettük fel.

A Schisler holtág Sch1 mintavételi helyén az üledék nedvesség tartalma 70-42% között, a Sch 2 72-44% között változik (19. ábra). Az értékek a felszíntől lefele haladva csökkennek. Az izzítási veszteség (LOI 550 °C) értéke a Sch1 mintavételi helyen 12-4,8%, a Sch 2 12,5-5,4% között változik, értéke a mélység függvényében fokozatosan csökken (20. ábra). A Sch 2 mintavételi helyén az üledék C-tartalma a 8,0-6,9% között (21. ábra), a N-tartalma 4,4-1,6 mg/g között (22. ábra), az összes P koncentrációja 1081-621 µg/g, a szervertlen-P koncentrációja 881-520 µg/g között (23., 24. ábra) változik. A Sch 1 mintavételi helyén az üledék C-tartalma a 7,2-6,8% között (21. ábra), a N-tartalma 3,7-1,8 mg/g között (22. ábra), az összes P koncentrációja 992-620 µg/g, a szervertlen-P koncentrációja 846-512 µg/g között (23., 24. ábra) változik. A mélység függvényében a N-, C-, és a P-koncentrációi csökkennek (v.ö. 21., 22., 23., 24. ábrák).

Az üledék S-koncentrációja Sch1 mintavételi helyen a felszíntől lefele váltakozó (25. ábra), két-két maximummal és minimummal rendelkezik. A felszíntől a mélység függvényében vizsgálva a S-koncentrációja kezdetben növekvő tendenciájú, első maximumát a 6-9 cm-es rétegben (4,0 mg/g) éri el, s ezt követően értéke csökken a 11-14 cm-es rétegig (0,9 mg/g). E rétegtől lefele a S-koncentráció értéke ismét nő, egy második maximum eléréséig a 20-25 cm-es rétegben (3,4 mg/g), majd értéke ismét csökken.

Az üledék S koncentrációja Sch2 mintavételi helyen is a felszíntől lefele váltakozó két-két maximummal és minimummal rendelkezik. A felszíntől a mélység függvényében vizsgálva a S-koncentrációja kezdetben növekvő tendenciájú, első minimumát a 5 cm-es rétegben (1,7 mg/g), a másodikikat a 25 cm-es rétegben (2,6 mg/g) éri el, s ezt követően értéke nő. E rétegtől lefele a S-koncentráció értéke ismét nő, egy második maximum eléréséig a 30-39 cm-es rétegig.

*Oreg-Duna (főág, Df)*

A főágban a 2002-es munka keretében vett mintákból az eddigi vizsgálatok során 209 algataxont határoztunk meg. Közülük 10 a Cyanobacteria, 15 a Chrysophyceae, 1 a Xanthophyceae, 64 a Bacillariophyceae (28 Centrales és 34 Pennales), 10 a Cryptophyta, 5 a Dinophyta, 5 az Euglenophyta, 97 a Chlorophyceae, 4 a Conjugatophyceae divízióba ill. osz-  
tályba tartozik.

A mintánkénti fajszám 44 és 74 között változott, az egy mintára eső átlagos fajszám 62 volt. A júniusi mintákban a fajszám 62-74 között változott, mind a négy mintavételi ponton a zöldalgák domináltak, a fajszám 45-55 %-át alkotva (34. ábra, az ábráról az Árá mintákat el-hagytuk, mivel fajösszetételüket tekintve nagyon hasonlítottak a Dki mintákhoz). Második legnagyobb fajszámú csoport a Bacillariophyceae volt, majd ezt követte a Cryptophyta ill. a Chrysophyceae. A cianobaktériumok fajszáma kicsi volt, Euglenophyta fajt pedig nem talál-tunk. A júliusi minták fajszáma 46-74 között változott, mind a négy mintavételi ponton a zöldalgák és a kovaalgák domináltak, az előbbieket a fajszám 45-60 %-át alkották. A szeptem-beri minták fajszáma kisebb volt a júliusiéknál (44-63 közötti), csökkent a Chlorophyceae, kis-berű minták fajszáma a Bacillariophyceae fajszám, ill. Dunakilitinél relatíve nagy volt a Cryptophyta sé növekedett a Bacillariophyceae fajszám, ill. Dunakilitinél relatíve nagy volt a Cryptophyta (6 faj). Az októberi mintákban a fajszám Dunakilitinél volt a legnagyobb (73 faj). Szeptem-berhez képest tovább csökkent a Chlorophyceae fajszám a Cryptophyta – Dinophyta fajoké nem változott és minden mintából előkerült néhány cianobaktérium faj. Mint a szigetközi tér-ségben, a Duna főágában is ritka faj a *Woronichia naegeliana* (Cyanobacteria), *Epipixis aurea* (Chrysophyceae), *Rhizosolenia longiseta*, *Nitzschia reversa* (Bacillariophyceae), *Gonyostomum semen* (Raphididophyceae) *Rhodomonas lens* (Cryptophyta), *Planctonema lauterbornii*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Pteromonas aculeata*, *Stichococcus contortus* (Chlorophyta) emelhető ki.

A szigetközi főág szakaszon a fitoplankton egyedszáma a vizsgált időpontokban közepes ill. kicsi volt, és eléggé kiegyenlített (936 és 7987 ind ml<sup>-1</sup> között változott – 14. táblázat, 35. ábra). A júniusi mintákban Dunakilitintől Szap felé haladva kissé növekedett az egyedszám. Júliusban az Árá minta alagszáma volt kissé nagyobb a másik kettőhöz hasonlóan, októberben ugyancsak kicsi növekedést tapasztaltunk Dunakiliti és Szap között. Dunakilitihez hasonlóan Gödnél júniusban több mint kétszer volt nagyobb az alagszám, júliusban viszont több mint hatszorosára növekedett (6541 -> 40179 ind ml<sup>-1</sup>), szeptemberben és októberben viszont alig volt nagyobb a fitoplankton mennyisége (35. ábra). A szigetközi mintáknál az egyedszám 60-

70 %-át minden esetben a kovaalgak Centrales rendjének fajai alkották. Ugyanez vonatkozik a gödi mintákra is, júliusban viszont ez az arány elérte a 86 %-ot. Noha a Centrales fajok egyedszám aránya nagy volt, abszolút mennyiségük nem volt jelentős. Ez alól csak az előbb említett júliusi gödi minta kivétel. Ekkor többszáz – ezres egyedszámot ért el millilitérenként a *Cyclostephanos dubius*, *Cyclotella atomus*, *C. meneghiniana*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus*, *S. minutus*, *Thalassiosira pseudonana*, a *Skeletonema potamos* mennyisége pedig 25079 ind ml<sup>-1</sup> volt. Mellétük esetenként viszonylag nagy egyedszámmal a *Chroomonas acuta*, *Rhodomonas lacustris* (Crypthophyta) és *Chlamydomonas reinhardtii*, *Dityosphaerium pulchellum*, *Koiliella longiseta*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. contortum*, *Scenedesmus acuminatus* (Chlorophyceae) fajok érdemelnek említést.

Dunakiliti és Szap között júniusban, júliusban és szeptemberben mezotrófikus volt a víz, októberben oligotrófikus. Gödön a júniusi és szeptemberi minta alapján mezoeutrófikus, július közepén politrófikus, az októberi mintában pedig oligotrófikus volt a trofítási szint.

#### *Hullámter - Ásványi-Duna a Szifás toroknál (Ásv2)*

Az Ásványi-Duna vizsgált pontján a 2002-ben gyűjtött mintákból eddig 128 algataxont határoztunk meg. Közülük 5 a Cyanobacteria, 8 a Chrysophyceae, 1 a Xanthophyceae, 41 a Bacillariophyceae (23 Centrales, 18 Pennales), 8 a Cryptophyta, 3 a Dinophyta, 1 az Euglenophyta, és 61 a Chlorophyceae divízióba ill. osztályba tartozik. Conjugatophyceae fajt

iden nem találtunk mintáinkban.

A mintánkénti fajszám 60-79 között változott, az egy mintára eső átlagos fajszám 70 volt (36. ábra). A júniusi mintában a Chlorophyceae-fajok a teljes fajszámnak közel 45 %-át, a Bacillariophyceae-fajok több mint 30 %-át, a Cryptophyta fajok 10 %-át alkották. Júliusban a zöldalgák adták a fajszám felét, a kovamoszatok 35 %-át. Az októberi mintában a nagyobb rendszertani csoportok közötti aránya hasonló volt a júniusi mintához. A megtalált fajok túlnyomórésze máshol is előfordul a Szigetközben ill. az egész magyarországi Duna-szakaszon. Mint az Ásványi-Dunában ritkán előforduló faj a *Chrysolykos planctonicus* (Chrysophyceae), *Gonyostomum latum* (Raphidophyceae), *Rhodomonas lens* (Crypthophyta), *Euglena gasterosteus* (Euglenophyta), *Quadriscoccus laevis*, (Chlorophyceae) említendő.

A fitoplankton mennyisége a három vizsgált időpontban relatíve kicsi volt (15. táblázat,

37. ábra). A legnagyobb egyedszámot júliusban (7416 ind ml<sup>-1</sup>), a legkisebbet (1540 ind ml<sup>-1</sup>) októberben regisztráltuk. Mindhárom alkalommal az alagszám közel 80 %-át a Centrales fajok adták. Közülük a *Cyclostephanos dubius*, *Cyclotella atomus*, *C. meneghiniana*,

*Skeletonema potamos*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus*, *S. minutulus*, *Thalassiosira pseudonana* emelhető ki. A *Skeletonema potamos* a júliusi mintában ért el nagy egyedszámot (2960 ind ml<sup>-1</sup>), ekkor az algaszám 40 %-át alkotta. Mellétük még relatíve nagy mennyiségű-vel a *Chroomonas acuta*, *Rhodomonas lacustris* (Cryptophyta), ill. a *Monoraphidium contortum* (Chlorophyceae) érdemel említést.

Az Ásványi-Dunában júniusban és júliusban mezotrófikus, októberben oligotrófikus volt a trofitási szint.

**Hullámter – Schisler-holtág (Sch)**

A Schisler-holtágban 2002-ben gyűjtött mintákból 106 algataxont határozunk meg. Kö-zülük 8 a Cyanobacteria, 5 a Chrysophyceae, 1 a Xanthophyceae, 25 a Bacillariophyceae (17 Centrales, 8 Pennales), 10 a Cryptophyta, 1 a Dinophyta, 2 az Euglenophyta, 52 a Chlorophyceae, 2 a Conjugatophyceae divízióba ill. osztályba tartozik.

A mintánkénti fajszám 32-70 között változott, az egy mintára eső átlagos fajszám pedig 47 volt (36. ábra). A júniusi mintákban a Bacillariophyceae és Chlorophyceae fajszám 35-40 % volt a Cryptophyta megközelítette a 20 %-ot. Júliusban a Chlorophyceae 60 %-ot, a Bacillariophyceae 25 %-ot adott. Szeptemberben a Chlorophyceae fajszám 45 %-ra csökkent, és 10-15 % közötti volt a Cyanobacteria, Chrysophyceae, Bacillariophyceae, Cryptophyta fajszám. Októberben közel 30-30 % volt a Chlorophyceae Bacillariophyceae, Cryptophyta fajszám.

A fitoplankton mennyisége jelentősen változott a négy gyűjtés során és a legnagyobb egyedszámokat itt találtuk a szigetközi mintákban. Júniusban a 10434 ind ml<sup>-1</sup> egyedszámnak több mint 50 %-át a *Chroomonas acuta*, 27 %-át a *Cryptomonas ovata* (Cryptophyta) fajok alkották (15. táblázat, 37. ábra). Júliusra jelentősen változott a fitoplankton mennyiségi ösz-szetétele. A 19404 ind ml<sup>-1</sup> egyedszámuk közel felet a centrales fajok adták, s ebből 7300 ind ml<sup>-1</sup> egyedszámot ért el a *Cyclotella stelligera*. Mellétük jelentős egyedszámú volt az *Aphanocapsa reinboldii* (kokkoid cianobaktérium - 3478 ind ml<sup>-1</sup>), valamint a *Kirchneriella contorta* (Chlorococcales - 961 ind ml<sup>-1</sup>). Szeptemberre tovább növekedett az egyedszám (36246 ind ml<sup>-1</sup>), amikor a *Chrysoschromulina parva* vált tömegessé (27734 ind ml<sup>-1</sup>). Az ok-tóberi minta egyedszáma (15409 ind ml<sup>-1</sup>) volt, ennek 91 %-át a Cryptophyta fajok alkották (*Chroomonas acuta* 10613-, *Cryptomonas rostratiformis* 1358-, *Rhodomonas lens* 764 ind ml<sup>-1</sup>). A fentiek alapján jól látható, hogy júniusban és októberben Cryptophyta-, júliusban Centrales-, szeptemberben Chrysophyceae dominancia jellemezte a holtágot.



A Schisler-holtágban júniusban eutrófikus, később mind a három időpontban politrófikus volt a trofási szint (15. táblázat).

#### *Mentett oldal - Zátonyi-Duna (Zát)*

A Zátonyi-Dunában a 2002-ben gyűjtött mintákból az eddigi vizsgálatok során 154 algataxont határoztunk meg. Közülük 7 a Cyanobacteria, 12 a Chrysophyceae, 3 a Xanthophyceae, 50 a Bacillariophyceae (22 Centrales, 28 Pennales), 8 a Cryptophyta, 4 a Dinophyta, 1 az Euglenophyta, 68 a Chlorophyceae, 1 a Conjugatophyceae divízióba ill. osz-

tályba tartozik.

A mintánkénti fajszám 49-69 között változott, az egy mintára eső átlagos fajszám 62 volt. A júniusi, júliusi és szeptemberi mintákban a Bacillariophyceae fajok aránya 40-45 % körül volt, 40-50 %-hoz közel a Chlorophyceae, és 10 - 15 % közötti a Cryptophyta fajszám. Októberben növekedett a Bacillariophyceae és Cryptophyta fajszám, kicsit csökkent a Chlorophyceae taxonok aránya (38. ábra). Cyanobacteria, ill. Euglenophyta fajok csak néhány mintában fordultak elő. Mint a Szigetközben ritkán előkerülő faj az *Woronichia naegeliana* (Cyanobacteria), a *Thalassiosira gessnerii* (Centrales), *Rhodomonas lens* (Cryptophyta), *Planktosphaeria gelatinosa* (Chlorophyceae) említhető a Zátonyi-Duna fitoplanktonjából.

Vizsgálataink során a Zátonyi-Duna fitoplanktonjának egyedszáma viszonylag kicsi volt, csak július 9-én a Zát 2-es ponton haladta meg az 5000 ind ml<sup>-1</sup>-t (16. táblázat, 39. ábra). A Zát 2-es és Zát 5-ös pont között júniusban és októberben növekedett az egyedszám, júliusban ill. szeptemberben csökkent. A Zát 2-es mintákban minden gyűjtés során a Centrales fajok egyedszáma volt a meghatározó, 50-80 % közötti, a Zát 5-ös ponton szintén lényegesen volt, de csak októberben érték el az 50 %-ot, s melllettük a Cryptophyta fajok voltak nagy egyedszámokban, majd a Chlorophyta következett. Egy-egy mintában 1000 ind ml<sup>-1</sup> – nélna-egyobb számot csupán a *Skeletonema potamos* ért el. 100 ind ml<sup>-1</sup> – nélna-egyobb számú fajtól elő egy-egy mintában a *Cyclotella atomus*, *C. meneghiniana*, *C. pseudostelligera*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus*, *S. minutulus*, *Thalassiosira pseudonana* (Bacillariophyceae), *Chroomonas acuta*, *Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas lacustris* (Cryptophyta), *Monoraphidium contortum*, (Chlorophyceae).

A Zátonyi-Dunában júliusban és szeptemberben a Zát 2-es mintákban mezotrófikus, a többi mintában minden esetben oligotrófikus volt a trofási szint.

A Lipóti-morotvában a 2002-ben gyűjtött mintákból az eddigi vizsgálatok során 169 algataxonot határoztunk meg. Közülük 8 a Cyanobacteria, 7 a Chrysophyceae, 1 a Xanthophyceae, 58 a Bacillariophyceae (27 Centrales, 31 Pennales), 8 a Cryptophyta, 3 a Dinophyta, 4 az Euglenophyta, 79 a Chlorophyceae, 1 a Conjugatophyceae divízióba ill. osztályba tartozik.

A mintánkénti fajszám 46-81 között változott, az egy mintára eső átlagos fajszám 66 volt. Az első három mintavételünk alkalmával a Chlorophyceae fajok domináltak, a fajszám 45-55 %-át alkotta, októberre ez az arány 40 %-ra csökkent. A következő legnagyobb fajszámú csoport a Bacillariophyceae volt (35-45 %), majd ezt követte a Cryptophyta (10 % körüli aránnyal). (40. ábra). A szigetközi térségben ritka fajként említésre méltó a morotvában idén megtalált *Woronichia naegeliiana* (Cyanobacteria), *Fragilaria beroliensis* (Pennales), *Cryptoglana pigra*, *Euglena gastrosteus* (Euglenophyta), *Lagerheimia hindakii*, *Quadriscoccus ellipticus* (Chlorophyceae).

A fitoplankton mennyisége a Lipóti-morotvában a négy mintavétel alkalmával jelentősen különbözött. Júniusban és októberben relatíve kicsi volt az egyedszám (1110 - 4000 ind ml<sup>-1</sup> - 17. táblázat, 41. ábra), júliusban és szeptemberben közepesen nagy (5340 - 7367 ind ml<sup>-1</sup>). Minden alkalommal a Centrales fajok abundanciája volt a legnagyobb (60-75 %), ezeket követte a Cryptophyta, majd a Chlorophyceae egyedszám. 3000 ind ml<sup>-1</sup>-nél nagyobb számot ért el a *Skeletonema potamos*. Esetenként 100 ind ml<sup>-1</sup>-nél nagyobb számban találtak a *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis flos-aquae* (Cyanobacteria), *Achnanthes minutissima*, *Cylostephanos dubius*, *Cyclotella atomus*, *C. meduanae*, *C. meneghiniana*, *C. pseudostelligera*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. invisitatus*, *S. minutus*, *Thalassiosira pseudonana* (Bacillariophyceae), *Chroomonas acuta*, *Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas lacustris* (Cryptophyta), *Chlamydomonas globosa* és *Monoraphidium contortum* (Chlorophyceae) fajokat.

A Lipóti-morotvában júniusban mezotrófikus, júliusban és szeptemberben eutrófikus, októberben oligotrófikus volt a trofítási szint.

A 2002. évi szigetközi biomonitoring keretében 10 mintavételi helyről gyűjtött 36 planktonmintha Crustacea fajegyüttesit vizsgáltuk. A mintákból összesen 47 Crustacea taxon közül (18a és 18b táblázat). 2002-ben a planktonikus Crustacea fajegyüttesek vizsgálatára kijelölt mintavételi helyekről először mutattuk ki a *Bunops serricaudata*, (Cladocera) *Physocypria kraepelini* és *Limnocythere inopinata* (Ostracoda) fajok jelenlétét (19. táblázat). *Physocypria kraepelini* és a *Limnocythere inopinata* a Szigetköz területéről először kimutattott Ostracoda fajok. E két holarctikus elterjedésű Ostracoda fajt hazánkban elsősorban állóvizekből mutatták ki, a folyóvízi előfordulási adatok száma csekély. A *Physocypria kraepelini* Dráva-holtágakból mutatták ki (Forró, L., C. Meisch: A Duna-Dráva Nemzeti Park Dráva menti vízinek rákfaunája (Crustacea), Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sorozat, 9: 111-122.), a *Limnocythere inopinata* esetében magyarországi folyóvízi előfordulásokat nem találtak, így e faj a Duna magyarországi szakaszára nézve is új fajnak tekinthető. A fajok száma megegyező évekhez hasonlóan a Lipóti-morotvában (Lip 2, Lip 3 és Lip 4) volt a legmagasabb és a legtöbb fajt (34) idén is a Lip 4 mintavételi pontból mutattuk ki.

### Oreg-Duna (főág)

A Duna szigetközi szakaszán az 1843 és 1811 fkm között (Dki 1, Ára, Sza) 13 Crustacea (10 Cladocera, 1 Ostracoda, 2 Copepoda) faj jelenlétét mutattuk ki. (20. táblázat). A főágban a Dki 1 kivételével a mintavételek során kis egyedszámú, de mintavételi helyenként eltérő fajszámú együttesek fordultak elő. A *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* és *Disparalona rostrata* fajokat a főág valamennyi mintavételi helyéről kimutattuk.

Dki 1: Dunakilitinél a fénkkiszűb felett a főágból kimutatott 13 faj mindegyike előfordult és a *Limnocythere inopinata* kagyilósrák a főágban kizárólag itt fordult elő. Az egyes fajok egyedszáma a *Bosmina longirostris* és *Mesocyclops leuckarti* kivételével végig nagyon kicsi volt (< 10 ind/100 L). A fajok jelentős részének csupán egy-egy egyedét találtuk csak meg. (43. ábra)

Ára és Sza mintavételi helyeken a tavalyi évhez hasonlóan a faj- és egyedszám egyaránt kicsi volt. Ásványráronál a 2000-tól észlelhető erőteljes fajszám csökkenés idén is folytatódott (4 faj). (44. és 45. ábra)

## Hullámter

A hullámter három mintavételi helyeken 22 faj (15 Cladocera, 2 Ostracoda, 5 Copepoda) jelenlétét mutattuk ki. A *Bosmina longirostris* és a *Chydorus sphaericus* mindhárom mintavételi helyről előkerült, viszont a Szigetköz területén gyakori *Pleuroxus aduncus* var. *coelatus* taxont a hullámterben nem találtuk meg. A legtöbb faj a Schisler-holtágból került elő. (21. táblázat)

Schisler-holtág (Sch): 2002-ben 15 faj (10 Cladocera, 1 Ostracoda, 4 Copepoda) fordult elő, a leggyakoribb fajok az előző évekhez hasonlóan a *Bosmina longirostris*, *Eudiaptomus gracilis* és *Mesocyclops leuckarti* voltak. Az egyedszám értéke valamennyi mintavételi hely közül itt volt a legmagasabb és a maximum (3437 ind./100 l.) a találtuk meg a *Ceriodaphnia quadrangula*, *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Moina brachiatata*, *Eudiaptomus gracilis*, *Acanthocyclops robustus*, *Eucyclops serrulatus* és *Limnocythere inopinata* fajokat, valamint a Lipóti-morotvában gyakori *Scapholeberis mucronata* és *Sida crystallina*.

Csákányi-Duna (Csá): A fajok abundanciája alacsony volt. A Lipóti-morotvában viszonylag gyakori *Acropernus harpae* és *Alona costata* fajok a hullámterben csak itt jelentek meg. 2002-ben csak a Csákányi-Dunából mutattuk ki a *Cypria ophialmica* kagylósárkót. A *Pleuroxus aduncus* is csak innen került elő, a többi mintavételi helyről a Szigetközre jellemző *Pleuroxus aduncus* var *coelatus* változatot mutattuk ki. (47. ábra)

Asványi-Duna (Asv 2): A hullámterben az *Alona guttata*, *Alona quadrangularis* és *Canthocamptus staphylinus* fajok jelenlétét csak erről a mintavételi helyről mutattuk ki. (48. ábra)

## Mentett oldal

2002-ben a Szigetközben kizárólag a mentett oldal mintavételi pontjairól került elő a kimutatott 46 fajból 23 (13 Cladocera, 6 Ostracoda, 4 Copepoda). A 23 faj jelentős része hínár állományokhoz kötődő fajokból állt. A mentett oldal mintavételi pontjairól idén először észleltük a *Bunops serricaudata* és a *Physocycpria kraepelini* jelenlétét. (22. és 23. táblázat)

Zátonyi-Duna (Zát4): A faj- és egyedszám a tavalyi évhez képest egyaránt jelentősen csökkent. Az *Eurytemora velox* fajt idén kizárólag innen mutattuk ki. (49. ábra)

### Lipóti-morotva (Lip2, Lip3, Lip4)

2002-ben a kimutatott 30 Cladocera faj közül a Lipóti-morotvában 23 fordult elő. Idén kizárólag itt találtuk meg az *Alonella excisa*, *Alonella nana*, *Campocercus* spp., *Ceriodaphnia reticulata*, *Graptoleberis testudinaria*, *Simoccephalus vetulus*, *Eucyclops macrurus*, *Macrocyclops albidus* fajokat és a Szigetközbeli kimutatott 8 Ostracoda faj közül 6 csak itt fordult elő. A leggyakoribb faj a morotva mindhárom mintavételi helyén a *Pleuroxus truncatus* volt. A legnagyobb faj- és egyedszámot egyaránt a Lip 4 mintavételi pontban észleltük.

A Lip<sup>2</sup> mintavételi helyről 17 faj volt kimutatható, kis egyedszámmal. A *Camtocercus lillyborgi* faj csak erről a mintavételi helyről került elő, a morotva többi részén a *C. rectirostris* fordult elő. Idén a Lip helyről 1 copepodit kivételével Copepodákat, valamint Ostracodákat nem mutattunk ki. 2002-ben a mentett oldali mintavételi helyek közül csak innen kerültek elő az *Alona guttata*, *Daphnia cucullata* és *Diaphanosoma brachyurum* Cladocera fajok. (50. ábra)

A Lip<sup>3</sup> mintavételi helyen idén is 23 faj került elő. A szigetközi mintavételi helyek közül csak itt fordult elő a *Microcyclops varricans* és a *Cyclopypris laevis*. Az egyedszámok a szeptemberi mintavétel kivételével alacsonyak voltak. (51. ábra)

A Lip<sup>4</sup> mintavételi helyen a fajegyűttesek összetételében nem tapasztaltunk lényeges változásokat, a makrofitá állományokhoz kötődő fajok dominanciája idén is megfigyelhető. A 47 Crustacea fajból 9 (*Bunops serricaudata*, *Ceriodaphnia megops*, *C. pulchella*, *C.*

*reticulata*, *Iliocryptus agilis*, *Macrorhynchus hirsuticornis*, *Cyclopypris ovum*, *Cypridopsis vidua*, *Notodromas monacha*) a szigetközi mintavételi helyek közül csak itt fordult elő. A *Bunops serricaudata* Cladocera-t 2002-ben először mutattuk ki a szigetközi mintavételi hálózati pontjairól. Egyes Cladocera fajok (*Acroporus harpae*, *Pleuroxus aduncus* var. *coelatus*, *Pleuroxus truncatus*) a korábbi évekkel ellentétben nagy egyedszámban fordultak elő. A Crustacea együttesek abundanciája júniusban és júliusban nagyon alacsony volt, a Duna áradása után az egyedszámok nőttek és a legnagyobb egyedszámot (856 ind./100 L) októberben észleltük. A nagy egyedszámot az *Acroporus harpae*, *Chydorus sphaericus*, *Pleuroxus aduncus* var. *coelatus*, *P. truncatus*) tömeges előfordulása okozta. (52. ábra)

## LITORÁLIS MEZO- ÉS MAKROFAUNA VIZSGÁLATOK

### PARTSZEGÉLY

Összesen kb. 1500 adat feldolgozása történt meg. A vizsgált csoportokba tartozó fajok előfordulását 24-30. táblázatban és az alábbi összefoglaló táblázatban közöljük. Hasonlóan az előző években tapasztaltakhoz, jellegzetes eltéréseket tapasztaltunk a három, hidrológiaiilag eltérő nagy vízterület (Óreg-Duna, hullámter, mentett oldal) valamint a Mosoni-Duna között.

### Óreg-Duna (főág)

A főág szigetközi szakaszán (DK10, DK1, DK2, DF3, DF4, Dre) összesen 10 fajt mutattunk ki, amely a vizsgálat sorozat kezdete óta a legkisebb érték. Gödnél további 4 faj fordult elő, ez a tavalyi fajszámmal azonos eredmény. A szigetközi szakaszon gyakori a *Diceroгамmarus villosus* (Amplipoda) és a *Lymnea peregra* (Gastropoda), ami meggyezik a korábbi évek jellegzetességeivel. A csak Gödnél kimutatott fajok általában a folyószakasz eltérő jellege miatt fordulnak elő (pl. *Theodoxus danubialis*).

### Hullámter

Korábban a Szigetköz legfajszegényebb területe volt, 2002-ben azonban (2001-hez hasonlóan) több fajt (16) mutattunk ki ezen a területen, mint az Óreg-Dunában. A *Hirudinea* és a *Bivalvia* fajok száma emelkedett. A leggyakoribb faj a *Lymnea peregra* (Gastropoda), a *Diceroгамmarus villosus* (Amplipoda) valamint az *Eryobdella octoculata* (Hirudinea).

### Mentett oldal

Az előző évekhez képest itt is csökkent a kimutatott fajok száma (23), de az összes fajszám változatlanul kiemelkedően nagyobb ezen a területen, mint az előző kettőn (25. táblázat). A két leggyakoribb faj az *Erpobdella octoculata* és a *Dugesia lugubris*. A korábbi évekhez hasonlóan a mintavételek során a legtöbb fajt (18) a fokozottan védett Lipóti morotvában találtuk (2001-ben a Dunaszegei morotvából mutattuk ki a legtöbb fajt). A gerinctelen csoportok fajszáma a vizsgált szigetközi mintavételi helyeken az alábbi táblázatban tekinthető át.

Csoport	Fajszám 2002-ben				
	Öreg-Duna	Hullámtér	Mentett oldal	Mosoni-Duna	Összesen
Turbellaria	0	1	2	2	2
Hirudinea	3 (2)	5	7	5	10 (+2)
Amphipoda	2	1	0	1	2
Isopoda	1	1	1	1	2 (+1)
Decapoda	0 (1)	0	0	0	0
Bivalvia		2	2	1	4 (+1)
Gastropoda	4 (1)	6	11	9	16
Összesen	10	16	23	19	36 (+4)

A ( ) zárójelbe tett értékek a Duna gödi szakaszánál kimutatott további fajok számát jelzik.

### Mosoni-Duna

2002-ben a jó vízellátású Mosoni-Duna menti területeken (Mdn, Mdl) a 2001 előtti évekhez hasonló fajszámot (19) regisztráltunk. A Mosoni-Duna most (a Lipóti morotva után) a második legfajgazdagabb terület lett. A természetvédelmi szempontból is értékes novákpusztai égeres fontosságát egy őshonos Gastropoda, a *Bathymorphalus contortus* folyamatos jelenléte (minden mintavétel alkalmával nagy gyakorisággal került elő) is jól jelzi.

### BEVONAT ÉS NÖVÉNYSZET

A 14 mintavételi helyről összesen gyűjtött 53 mintában 19 nagyobb rendszeres társi csoport, ezen belül 67 taxon fordult elő (31-33. táblázat).

A rendszeres társi csoportok mintavételi helyekre (14 hely) vonatkoztatott előfordulási gyakoriságát vizsgálva legnagyobb gyakorisággal a kevésszerű gyűrűsférgek, a tegzesek és a kétszárnyúak (mindegyik 100%), a csigák és a nadályok (mindegyik 92,9%), az ászkarakók (85,7%), a felemáslábú rákok, a hasadtlábú rákok, a kéré-

szek és a poloskák (mindegyik 78,6%), a kagylók és a szitakötők (mindegyik 71,6%) fordultak elő. A közepes gyakoriságú csoportok közé tartoznak a hidrak, a moha-állatok és a vízibogarak (64,3, 64,3, ill. 50,0%) (56. ábra).

A rendszertani csoportok összes (53) mintára vonatkoztatott előfordulási gyakoriságai alapján *nagy gyakorisággal* a csigák (83,0%) a kétszárnnyúak (81,1%) és a kevéssertéjű gyűrűsférgek (75,5%) fordultak elő. *Közepes gyakoriságnak* voltak a tegzesek (66,0%), a felemás lábú rákok, a hasadt lábú rákok (mindegyik 60,4%), a kétrészek (54,7%), a nadályok (47,2%), a poloskák (43,4%) és az ászkarakok (43,4%).

A 19 rendszertani csoportból 14 megtalálható volt mindhárom vízterem. A recéftályollak a főgében, a haltevők a hullámtéren, az örvényférgek és a vízibogarak a hullámtéren és a mentett oldalon, a soksertéjű gyűrűsférgek a főgében és a hullámtéren fordultak csak elő.

Fajokat tekintve a *leggyakoribbak* az árvaszünnyogfélék (79,2%), a kétpüpos bolharák és a pontusi tanúrák (60,4 - 60,4%). *Közepes gyakoriságnak* a *Baetis* fajok (49,1%), a pocsolyaacsiga (43,4%) és a nyolcszemű nadály (39,6%).

### Duna, főág

A főgében mintavételi helyek zöménél (80%) az alzat kö volt, különböző vastagságú fonalas alga (*Cladophora*) bevonattal. Az áramlás a mintavételi helyeken általában közepes vagy gyenge volt, kivéve az ideiglenes fenékküszöb alsó szélét (DKi 2), ahol a kövek között mindig erős áramlást lehetett tapasztalni.

A mintavételi időszak alatt összesen 41 taxon képviselői fordultak elő a mintákban (31. táblázat). A *leggyakoribb* taxonok - 60% felett -, a kétpüpos bolharák, a pontusi tanúrák, az árvaszünnyogfélék és a kevéssertéjű gyűrűsférgek voltak. *Közepes gyakorisággal* (50-30%) fordultak elő a pontusi viziaszka, a pocsolyaacsiga, a *Potamopyrgus jenkinsi* csigafaj, a nyolcszemű nadály és a borsókagyló fajok.

Az egyes mintavételi helyeket nézve az éves összesített csoport és taxonszám (a négy mintavételi időpontban összesen talált csoportok és taxonok száma) a legkisebb Dunakilitinél és a DF3 helyen (10-10, ill. 17-17), a legnagyobb a DF4 helyen (14, ill. 28) volt (57. ábra).

A rendszertani csoportok számában jelentősebb időbeli változást Dunakilitinél, a DF2 helyen és a Bodaki zárás után lehetett tapasztalni. A legnagyobb csoportszám általában késő nyárra alakult ki. (58. ábra).



A taxonszám jelentősebb időbeli változást mutatott mind az öt helyen. A Df3 mintavételi hely kivételével mindegyik mintavételi helyen szeptemberben tapasztaltuk a maximumot (59. ábra).

Mind a csoport- mind a taxonszám minden évszakban folyamatosan lefele haladva Dunakilititől a Bodaki zárás utáni emelkedik, majd onnan Dunaremeteig csökken (kivétel a szeptemberi Df3 mintavételi hely, ill. az októberi időszak, ekkor az értékek Dunaremeteig végig emelkednek). (58. és 59. ábra).

### *Hullámter*

A mintavételi helyek közül a Schisler-holtágban gyökerező hínarak közül, a Csákányi-Dunában kövekről, nádasból és gyökerező hínarak közül, a Cikolai és a Bodaki mellékágrendszer alsó torkolatánál hínarak közül, nádszálak bevonatáról, Ásványrónál kövekről történt a mintavétel. Az áramlás a Csákányi-Dunában közepes ill. gyenge, Ásványrónál gyenge volt, a többi hely állóvízi jellegű volt.

2002-ben összesen 48 taxon fordult elő. A *leggyakoribb* taxonok – 60 % feletti –, a kevessebb gyűrűstérgek, az árvaszünnyogfélék, a *Baetis* fajok, a nyolcszemű nadály, a kétpüvű bolharák, a pontusi tanurák, a tegzesek és a hidrák. *Közepes gyakorisággal* (50-30 %) fordultak elő a pocsolycsiga, a nagyszájú pocsolycsiga a kö-zönseges vizicsiga, a kerekcsájú csiga, a rásos csiga, a karsú mocsári csiga, a *Lesia* fajok, a búvárpoloskafélék, a vízaposó bogarak és az igazi szünnyogfélék (32. táblázat).

Az egyes mintavételi helyeket nézve az éves összesített csoportszámban nincs jelentős különbség, a legkisebb értéket Ásványrónál (12), a legnagyobbat a Csákányi-Dunában (16) találtuk. A taxonszámban már jelentősebb különbséget tapasztaltunk, a legkisebb Ásványrónál (15), a legnagyobb (33) a Schisler-holtágban volt (57. ábra).

A csoportok és a taxonok számának időbeli alakulása hasonló volt a Csákányi-

Dunában és a két ágvegen. A Schisler-holtágban a legnagyobb értékeket szemtémberben tapasztaltuk. Az ásványrónál kisebb értékek oka feltehetően a kikötő közelsége (58. és 59. ábra).

### *Mentett oldal*

A mentett oldalon a Zát2 hely kivételével a mintavétel növények közül történt. A Zát2-nél a kövekről lekapart *Cladophora* bevonaton kívül a parti égerfák gyökér-

zete közül is vettünk mintát (Zát2 gy). A Zát2 k helyet mindig erős áramlás jellemezte, a többi hely gyakorlatilag állóvízi volt.

A különböző vizterületeken 55 taxon képviselői kerültek elő. A *leggyakoribb* taxonok - 60 % felett -, az árszusznyogok, a kevéssertéjű gyűrűstérgek és a *Baetis* fajok. *Közepes gyakorisággal* (50-30 %) fordultak elő a rácsos csiga, a pontusi tanúrák, a *Lestes* fajok, a tegzések, a pocsolycsiga, a közönséges vízicsiga, a kerékszajúcsiga, a búvárpóloskák, az igazi szunyogfélek és a hidrák (33. táblázat).

A legmagasabb éves összesített csoportszámot a Zát2 helyen a égergyökerek között tapasztaltuk. A taxonszám a Zát2 helytől a Zát4 helyig emelkedett, a legmagasabb értéket - mind a 14 mintavételi helyet tekintve is - a Lipóti morotvában (35) találtuk (57. ábra).

A csoport és a taxonszám időbeli változása az egyes vizterekben eltérő volt. A legkisebb értékeket minden évszakban a Zát2 mintavételi hely kövekről gyűjtött mintái mutatták. Szeptemberben ezen a helyen egyetlen állatot sem találtunk. Ugyanezen a helyen az égergyökerek között több csoport és taxon fordult elő, a legmagasabb értékek szeptember-októberre estek. A Zátonyi-Dunában mind a csoport, mind a taxonszám szeptemberig emelkedett, majd csökkent. A Lipóti morotvában mind a két érték kora nyártól késő őszig csökkent, de a kora nyári értékek meghaladták a Zátonyi-Dunában találtakat (58. és 59. ábra).

**Duna főág**

*Helvyszin: (D/I), Duna 1839 fkm*

A halbiológiai mintavételek eredményei a Duna 1839 fkm-nél 2002-ben, nagy teljesítményű halászgéppel.

Duna 1839 fkm		2002.11.06.	
mintavételi idő		20 perc	
		Abu. (ind.)	Abu. (ind.)
<i>Alburnus alburnus</i>	45	0,78	
<i>Aspius aspius</i>	3	0,05	
<i>Barbus barbus</i>	4	0,07	
<i>Chondrostoma nasus</i>	2	0,03	
<i>Leuciscus cephalus</i>	1	0,02	
<i>Leuciscus idus</i>	2	0,03	
<i>Stizostedion lucioperca</i>	1	0,02	
egyedszám	<b>58</b>	58	
fajszám	<b>7</b>	7	

Az 1839-es fkm-nél 2002-ben 8 halfaj előfordulását mutattuk ki egy felméréssel (1997-ben 12 faj/2 felm., 1998-ban 15 faj/2 felm., 1999-ben 12 faj/1 felm., 2000-ben 12 faj/1 felm., 2001-ben 10 faj/1 felm.). A 2002-es mintavétel eredménye nem vethető össze egyszerűen a korábbi évek adataival, mivel egy lényegesen erősebb halászgépet alkalmaztunk. A mintavételi eszköz megváltoztatását az indokolta, hogy a főág mentén a parti füzes benyúló ágai miatt egyre nehezebb a partvonal halállományának vizsgálata, viszont a parttól távolodva a közepes teljesítményű halászgépek már nem használható.

A fogási eredmények nem hasonlítanak a korábbi évek adataira, ami a különböző teljesítményű és kialakítású halászeszközök eltérő szelektivitásával magyarázható. Korábban a kifogott halak testhosszúsága többnyire a 5-35 cm-es tartományon belül volt, ezzel szemben az erősebb géppel általában nagyobb méretű (25-80 cm) halakat gyűjtöttünk, illetve a 25 cm-nél kisebb halak között alig bukkantak fel benthikus fajok. Feltehetően a szelektivitási különbséggel függ össze, hogy nem mutattuk ki az előző években rendszeresen gyűjtött *Neogobius kessleri* és *Lota lota*, továbbá a *Rutilus rutilus* előfordulását. Az eddig kimutatott fajok listáján nem szerepel azonban a *Stizostedion lucioperca*, így az 1997 és 2002 közötti időszakban a kimutatott halfajok száma 22-re emelkedett ezen a helyszínen, ami a folyószakasz fajgazdag-ságára utal.

*Helystin: (D/3), Duna 1833 fkm*

A halbiológiai mintavételek eredményei a Duna 1833 fkm-nél 2002-ben. Júliusban egy közepes, novemberben egy nagy teljesítményű halászgéppel történt a felmérés.

Duna 1833 fkm	mintavételi idő		20 perc		20 perc	
	Abu. (ind.)	Dom. (%)	Abu. (ind.)	Dom. (%)	Abu. (ind.)	Dom. (%)
Abramis brama					4	0,06
Alburnus alburnus	6	0,43	51	0,72		
Aspius aspius			6	0,08		
Barbus barbus			1	0,01		
Carrasius auratus			3	0,04		
Chondrostoma nasus			4	0,06		
Cyprinus carpio			1	0,01		
Neogobius kessleri	5	0,36				
Proterorhinus marmoratus	1	0,07				
Rutilus rutilus	2	0,14				
Stizostedion lucioperca			1	0,01		
egyedszám	85	14	71			
fajszám	11	4	8			

Az 1833-as fkm-nél 2002-ben 11 faj jelenlétét igazoltuk két felméréssel (1998-ban 14 faj/3 felm., 1999-ben 14 faj/4 felm., 2000-ben 13 faj/2 felm., 2001-ben 6 faj/1 felm.). A második, novemberi mintavétel eredménye nem vehető össze egyszerűen a korábbi évek adataival, mert a felmérés egy lényegesen erősebb halászgéppel történt (a vonatkozó megfigyeléseket lásd az előző helyszíni eredményeinek értékelésénél). A júliusi és novemberi megfigyelési eredmények szembevetendő különbsége jelzi az eltérő teljesítményű halászgépek különböző faj-szelektivitását. Mindkét halászeszköz fogásában ugyanakkor egyedszámát tekintve domináns faj volt az *Alburnus alburnus*. Az előző évek eredményeihez képest 2002-ben újnak tekinthetjük a *Cyprinus carpio* előfordulását, így az 1994 és 2002 közötti időszakban a kimutatott halfajok száma összesen 27, ami a vízterület fajgazdagságát jelzi.

## Hullámtér

Helyszín: (Csá) Csákányi-Duna öböl

A halbiológiai mintavételek eredményei a Csákányi-Duna öblében 2002-ben.

Csákányi öböl		2002.07.17		2002.10.07.	
mintavételi idő		15 perc		15 perc	
	Abu. (Ind.)	Dom. (%)	Abu. (Ind.)	Dom. (%)	
Alburnus alburnus	3	0,15			
Blicca bjoerkna	1	0,05			
Esox lucius			3	0,6	
Percu fluviatilis	1	0,05			
Proterorhinus marmoratus			1	0,2	
Rutilus rutilus		0,75			
Stizostedion lucioperca			1	0,2	
egyedszám	25	20		5	
fajszám	7	4		3	

A Csákányi-Duna öblében felmérésünk 7 halfaj előfordulását igazolták 2002-ben 2 felméréssel (1992-től 1997-ig összesen 17 faj, 1998-ban 14 faj/3 felm., 1999-ben 12 faj/3 felm., 2000-ben 7 faj/2 felm., 2001-ben 8 faj/3 felm.). 1992-ig a mintavételi hely állandó dunai kapcsolatot jelezte a reofil halfajok ivadékanak jelenléte. 1994-ben a halállomány reofil elemei nem voltak kimutathatóak és a vízi makrovegetáció előretörésével parhuzamosan korábban nem észlelt fitofil limnofil fajok jelentek meg (pl. *Carrasius auratus*, *Lepomis gibbosus*). 1995-től, a fénkküszöb üzembe helyezésével megvalósított nagyobb volumenű hullámtéri vizpótlást követően ismét megjelent néhány reofil faj, amelyek a Duna felől jutottak a területre (pl. *Leuciscus leuciscus*, *Abramis ballerus*, *Gobio albipinnatus*, *Vimba vimba*). A reofil fajok jelenlétét 1998 óta kevesbé jelzik a mintavételek.

Az előző évek adataihoz képest 2002-ben egy új faj került elő, a *Stizostedion lucioperca*. Az eredmény figyelemre méltó, mivel 1992-ig rendszeres volt a faj előfordulása a helyszínen, de az elmúlt évtizedben egyszer sem igazolódott a jelenléte. Az 1992 óta eltelt időszakban ki-mutatott halfajok száma összesen 19, ami közepes fajgazdagságra utal. Az észlelt fajok száma az utóbbi években mérsekeltlen csökkent.

A halbiológiai mintavételek eredményei a Schisler holtágban 2002-ben.

Schisler	mintavételi idő		2002.07.17		2002.10.07.	
	15 perc	15 perc	Abu. (ind.)	Dom. (%)	Abu. (ind.)	Dom. (%)
<i>Alburnus alburnus</i>		12	0,30			
<i>Aspius aspius</i>		1	0,03			
<i>Blicca bjoerkna</i>		1	0,03			
<i>Esox lucius</i>		1	0,03	2	0,06	
<i>Lepomis gibbosus</i>		1	0,03	1	0,03	
<i>Leuciscus cephalus</i>		1	0,03			
<i>Misgurnus fossilis</i>				1	0,03	
<i>Percu fluviatilis</i>		1	0,03	7	0,23	
<i>Proterorhinus marmoratus</i>		1	0,03			
<i>Rhodeus sericeus</i>		1	0,03	3	0,10	
<i>Rutilus rutilus</i>		20	0,50	17	0,55	
<i>Tinca tinca</i>		1	0,03			
egyedszám	71	40			31	
fajszám	12	10			6	

A Schisler holtágban 2002-ben 12 halfaj előfordulását mutattuk ki 2 felméréssel (1992-ben 8 faj, 1994-ben 4 faj, 1995-ben 3 faj, 1996-ban 1 faj, 1997-ben 11 faj, 1998-ban 14 faj/2 felm., 1999-ben 14 faj/3 felm., 2000-ben 10 faj/2 felm., 2001-ben 12 faj/3 felm.). A bőszi vizlépcső üzembe helyezését követően, 1992-93 telén a holtág gyakorlatilag kiszáradt. Később a hullámter vízpótlásakor a talajvízen keresztül fokozatosan feltöltődött és 4 halfajt mutattuk ki a mintavételi helyszínen, amelyek közül külön említést érdemel a *Leucaspisus delineatus* viszonylag nagy egyedszáma. A *L. delineatus* állománya viszont hamar megfogyatkozott, 1995-ben már csak egy példány került elő. Jellemző volt ugyanakkor a *C. auratus* hirtelen előretörése és 1996-ig tartó dominanciája. Az 1993-tól 1996-ig tartó időszakban a vízi növényzet térhódítását és a halállomány fokozatos degradálódását figyelhettük meg az elszigetelődött holtágban.

A halállomány átalakulására jellemző volt, hogy 1996-ban kizárólag *C. auratus* került elő a felmérések során, amelynek egyedek rendkívül lassú növekedési sebesség jellemezte. A víz-terület rehabilitálását jelentette annak a mesterseges csatornának a kialakítása 1996-97 telén, amely összeköttetést teremt a holtág alsó vége és a Csákkányi-Duna között. A csatorna építését követően a halállomány fajszámának ugrásszerű növekedését tapasztaltuk. A holtág belső növényzettel sűrűn benőtt részén jellemző volt a fitofil limnofil fajok (*L. gibbosus*, *Esox*

A Zátonyi-(Gazfői)-Dunában 2002-ben 10 halfaj jelenlétét igazoltuk 2 felméréssel. (1994-ben 6 faj, 1995-ben 9 faj, 1996-ban 10 faj, 1997-ben 11 faj, 1998-ban 13 faj/3 felm., 1999-ben 11 faj/3 felm., 2000-ben 11 faj/2 felm., 2001-ben 12 faj/3 felm.). A mentett oldali vízptólo rendszer üzemelése óta a Zátonyi-Dunában (Gazfői-Duna) kialakult folyamatos vízármlás megszerült a korábbi hidrológiai és vízminőségi viszonyokat. 1994-ben a vízterület korábbi limnoffi faunájának számos elemét kimutattuk, többek között igazolható volt az *Umbra krameri* kifejtett példányainak szórányos előfordulása (viszonylag gyakori volt ezen a hely-

Zátonyi-Duna		mintavételi idő		15 perc		15 perc	
		Abu. (ind.)	Dom. (%)	Abu. (ind.)	Dom. (%)		
<i>Alburnus alburnus</i>	1	0,03					
<i>Blicca bjoerkna</i>	7	0,19		1	0,03		
<i>Carassius auratus</i>				4	0,13		
<i>Esox lucius</i>				1	0,03		
<i>Lepomis gibbosus</i>				12	0,40		
<i>Perca fluviatilis</i>	1	0,03		6	0,20		
<i>Rhodeus sericeus</i>	4	0,11					
<i>Rutilus rutilus</i>	22	0,59		3	0,10		
<i>Proterorhinus marmoratus</i>							
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1	0,03					
<i>Tinca tinca</i>	1	0,03		3	0,10		
egyedszám		67		37		30	
fajszám		10		7		7	

A halbiológiai mintavételek eredményei a Zátonyi-Dunában 2002-ben.

*Helyszim: (Zát4), Zátonyi-Duna 28.5 fkm*

#### Mentett oldal

még domináns *C. auratus* ugyanakkor nem került elő ebben az évben. hoz hasonlóan a *R. rutilus* és az *A. alburnus* volt a leggyakoribb halfaj. Az 6 évvel korábban halfajok száma összesen 19, ami mérsekelt fajgazdagságra utal. Az utóbbi évek tapasztalatai sek eredményei között nem volt eddig adat. Az 1992 és 2002 közötti időszakban a kimutatott *vimba*) jelenléte is igazolható volt. A *Misgurnus fossilis* előfordulására az 1992 utáni felméré-Dunával összekötő csatornában esetenként reofil fajok (*L. leuciscus*, *G. albipinnatus*, *V. lucius*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Tinca tinca*) elterjedése, míg a holtágot a Csákányi-

A Lipóti morotvában 9 halfaj előfordulása igazolódott 2002-ben 2 felmérés eredményeként (1994-ben 4 faj, 1995-ben 6 faj, 1996-ban 10 faj, 1997-ben 11 faj, 1998-ban 17 faj/3 felm., 1999-ben 13 faj/3 felm., 2000-ben 10 halfaj/2 felm., 2001-ben 12 faj/3 felm.). A bósi vizlépcső üzembe helyezését követően a lipóti Holt-Duna medre teljesen kiszáradt. Vizpótlása 1993-tól biztosított a hullámtéri mellékágrendszerből, és azóta fokozatosan benépesítettek a tápláló vízzel besodródó halak. 1995-öszen a mentett oldali vizpótlás hatékonyságának javítására a morotva DK-i peremén egy övcsatornát mélyítették, amelyet állandósult, lassú víz-áramlás jellemz. A halállomány fajgazdagságának fokozatos növekedése volt megfigyelhető

Lipóti morotva		2002.07.17		2002.10.07.	
mintavételi idő		15 perc		15 perc	
	Abu. (ind.)	Dom. (%)	Abu. (ind.)	Dom. (%)	
<i>Alburnus alburnus</i>	5	0,12	7	0,27	
<i>Blicca bjoerkna</i>	7	0,17			
<i>Carassius auratus</i>			1	0,04	
<i>Esox lucius</i>	5	0,12	5	0,19	
<i>Misgurnus fossilis</i>	1	0,02			
<i>Perca fluviatilis</i>	2	0,05	5	0,19	
<i>Rhodeus sericeus</i>	4	0,10	2	0,08	
<i>Rutilus rutilus</i>	17	0,41	5	0,19	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>			1	0,04	
egyedszám	66	41		26	
fajszám	9	7		7	

A halbiológiai mintavételek eredményei a Lipóti morotvában 2002-ben.

#### Helvén: (Lip), Lipóti morotva

ménylek kiegyenlítették, változatlanul dominál a *R. rutilus*.  
 mutatott 17 halfaj mérsekelt fajgazdagságra utal. Az előző évekhez hasonlóan a fogási ered-  
 jelenlét, ami fellehetően mintavételi pontatlanság. Az 1994 és 2002 közötti időszakban ki-  
*Misgurnus fossilis* előfordulása. A 2002-es felmérések nem jeleztek a *Carassius carassius*  
 méltó a *C. carassius*, a *S. erythrophthalmus* és a *T. tinca* jelentős egyedsűrűsége, valamint a  
 állomány összetételében a mocsaras élőhelyekre jellemző fajok a meghatározók. Emeltesre  
*krameri* egyedét 1995 óta nem találjuk. 1998 óta nem tapasztaltunk lényeges változást, a hal-  
 limofli fajok váltak meghatározóvá a vizsgált mederszakasz halállományában, viszont az *U*.  
 színen 1992-ig). Egy átmeneti csökkentést követően, az 1990-es évek második felében ismét a



tak:  
 Oreg-Duna: *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*;  
 Hullámter: *Potamogeton lucens*, *Potamogeton pectinatus*;  
 Mentett oldal: *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris vulgaris*, *Najas marina*, *Nuphar lutea*,  
*Nymphaea alba*, *Nymphaoides peltata*, *Potamogeton lucens*, *Utricularia vulgaris*.  
 Védett fajok a korábbi évekkel megegyező számban (4), csak a mentett oldal mintavé-  
 teli helyein jelentek meg: *Hippuris vulgaris* (Lip4), *Nymphaea alba* (Zát4, Lip3, Lip4),  
*Nymphaoides peltata* (Lip2, Lip3, Lip4), *Salvinia natans* (Zát4, Lip4).

Mintavételi helyeinken összesen 25 taxont állapítottunk meg (34. táblázat), vízteren-  
 kent különböző megoszlásban: Oreg-Duna: 10, hullámter: 9, mentett oldal: 20 (61. ábra).  
 A három nagy élőhely típusban 6 közös faj előfordulását regisztráltuk, közülük a leg-  
 gyakoriak ( *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* ) a mintavételi helyek 50  
 %-án megtalálhatók voltak.  
 Az egyes vízterek nagyobb tömegértékben (3-5) elterjedt növényei a következők vol-

## VÍZI MAKROVEGETÁCIÓ VIZSGÁLATOK

ciát mutatott.  
 A morotva mesterseges vizpótlásának kezdete óta a *C. auratus* előfordulása csökkenő tenden-  
 lag kiegyenlítették voltak. Altalános a *R. rutilus* dominanciája és az *A. alburnus* gyakorisága.  
 egy mocsarasodó élőhely haltaunájába. Az utóbbi három évben a fogási eredmények viszony-  
 reofil fajok is előkerültek (*A. ballerus*, *V. vimba*, *L. leuciscus*, *L. lota*), amelyek nem illenek  
 jelentős fajgazdagságra utal. A mintavételi helyszínen alkalmiilag a tápláló vízzel besodródó  
 1998-ig. Az 1994 és 2001 közötti időszakban a kimutatott halfajok száma összesen 22, ami  
 las jellemző. A halállomány fajgazdagságának fokozatos növekedése volt megfigyelhető  
 sára a morotva DK-i peremén egy övcsatornát mélyítettek, amelyet allandósult, lassú vízárám-  
 tápláló vízzel besodródó halak: 1995 őszén a mentett oldali vizpótlás hatékonyságának javítá-  
 1993-tól biztosított a hullámteri mellékágrendszerből, és azóta fokozatosan benépesítették a  
 cső üzembe helyezését követően a lipóti Holt-Duna medre teljesen kiszáradt. Vizpótlása  
 1999-ben 13 faj/3 felm., 2000-ben 10 halfaj/2 felm., 2001-ben 12 faj/3 felm.). A bósi vízlep-  
 (1994-ben 4 faj, 1995-ben 6 faj, 1996-ban 10 faj, 1997-ben 11 faj, 1998-ban 17 faj/3 felm.,  
 A lipóti morotvában 9 halfaj előfordulása igazolódott 2002-ben 2 felmérés eredményeként

A növekedési formákat az Öreg-Dunában és a mentett oldalon négy (ap, mp, r, f), a hullámtéren három csoport (ap, mp, r) képviselte (62. ábra). Ezek megoszlását az év folyamán az augusztusi árhullám hatása erősen megzavarja, helyenként értékelhetetlené tette. Az ár-hullám előtti időszakban Legnagyobb részaránya a submers gyökerezésű növekedési formá-nak (r) volt, legnagyobb százalékkéntekkel továbbra is a hullámtéren.

Az alábbiakban röviden ismertetjük az egyes mintavételi helyek vízi növény állomá-nyáról vizsgálataink alapján kialakított képünket.

## Duna főág

Vizsgálataink az 1845-1828 fkm-ek közötti szakaszon 6 mintavételi helyen történtek, vízi makrofitonokat azonban csak 5 mintavételi helyen (Df1, Df3, Df5a, Df5b, Df6) állapítottunk meg (35. táblázat).

**Df1** A júliusi bejárás idején már a mederváltozások következtében a vizsgálati hely jellege megváltozott, 1999-óta az egyenletes, nagyobb vízhozam biztosítása következtében számos korábban megtalálható faj eltűnt, csak a bokortüszessel (*Salicetum triandrae*) benőtt partszaka-szon a pánthillikafű (*Phalaris arundinacea*) terjedése volt megállapítható.

**Df3** Csak a (*Myriophyllum spicatum* és a *Potamogeton perfoliatus*) jelentősebb állományai voltak szembevetődtek. (36. tábl. 63. ábr.)

**Df4** Hínármentessé vált szakasz.

**Df5a** Szinte hínármentessé vált szakasz. Az Öreg-Dunától viszonylag távolabb fekvő lefűző-dött vízterületen csak az *Elodea canadensis* és a *Ranunculus circinatus* jelenléte említésre méltó.

**Df5b** Erősen feltöltődő szakasz *Salix alba* és *Salicetum triandrae* továbbá *Carex acutiformis*, *Juncus effusus*, *J. subnodulosus*, *Phalaris arundinacea*, *Typha angustifolia* állományokkal, valamint a hínár-félék sorából a *Potamogeton pusillus* állományával (37. tábl., 63. ábra).

**Df6** Az Öreg-Dunától viszonylag távolabb eső vízterület korábban mocsári növényekkel, újabbán a nádas-gyékényes állományok rohamosan terjedtek. A sekély, feliszapolódó vízben az *Elodea canadensis* állománya számozott.

## Hullámtér

**Csákányi-Duna (Csá)** A 2001. évhez hasonlóan ez év júliusában a békecsölőfélék (*Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*) helyenként *Lemna minor*, továbbá *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Ranunculus circinatus* volt megfigyelhető (38. és 39. tábl., 64. ábra).

A monitoring itteni állandó vizsgálati helyei közül az augusztusi rendkívüli árhullám a Zátonyi-Dunát erősen, a Lipóti morotvát viszont kevéssé érintette.

#### Zátonyi-Duna (Zát4)

Vizsgálati eredményeink, az előző három évtől (1999-2001) abban tért el, hogy idén, a tavalyi képhez hasonlóan az eredeti vegetációhoz tartozó *Ranunculus circinatus*, kifejlődése elmaradt, néhány úszólevélű makrofiton (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea*) tömegértéke pedig csökkent. A submers *Ceratophyllum demersum* tömegértéke kevéssé változott, de állományai ez évben is a mintavételi hely tagabb környezetben kiterjedten előfordultak (40. és 41. tábl.). Szeptember-októberben a *Salvinia natans* igen nagy kiterjedésű állományai voltak megfigyelhetők elsősorban a vizsgálati hely gát felőli végén, feltehetően az áradás során kerültek ide.

#### Lipóti morotva (Lip1)

Talan kissé eltérő tömegértékekkel, de a 2001-ben jellemző úszólevélű (ap, f) makrofitonok (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea*) és a partszéli vízben újabban megtelepedett közönséges submers fajok (*Butomus umbellatus* var. *submersus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*) fordultak elő (42. tábl.).

#### Lipóti morotva (Lip2)

Ezen az erőteljesen kórt szakaszon az eredeti vegetációt képviselő *Nuphar lutea* és a *Nymphoides peltata* szerényebb tömegértékekkel, de jelen volt, különösen a jobb part mentén. (43. tábl., 65. ábra).

#### Lipóti morotva (Lip3)

Ez évben a 2001. évi állapothoz hasonlóan a *Nymphaea alba* gyékényesek (*Typha angustifolia*) mellett kialakult állományai voltak jellemzőek, tovább csökkent a békaturaj (*Hydrocharis morsus-ranae* és a *Najas marina*) (44. tábl. és 65. ábra). A lebegő növények közül az *Utricularia vulgaris* tömeges, virágzó jelenléte volt felismerhető. A mintavételi hely Ny-i partján, mélyebb vízben a submers *Butomus umbellatus* var. *submersus* és a *Potamogeton lucens* fordult elő.

#### Lipóti morotva (Lip4)

Ezen a mintavételi helyen az áramlás igen gyenge, a víz átlátszósága jelentős, a vízszint viszonylag állandó és ezért a Lipóti morotvára jellemző makrofiton fajok többsége, ideértve valamennyi itteni védett fajt megtalálható (40. és 45. tábl., 65. ábra). Az *Utricularia vulgaris* júliusban tömegesen virágzott. A *Najas marina* és a *Hippuris vulgaris* a *Nyphar lutea* lazább allományaiban volt jelen. Kiseb mennyiségben találtak a *Hydrocharis morsus-ranae*-t, a *Salvinia natans* allományai is előfordultak.

## EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

### VIZKÉMIAI VIZSGÁLATOK

### LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A Duna elterelése (1992), a mentett oldali vízpótló csatorna (1994.) és a fenékküszöb (1995.) üzembe helyezése óta a hullámtéri ágrendszernek nem mutatják korábbi természetes vízdinamikáját. A dunai vízjárás jelenleg is alapvetően érinti a vizkémiai viszonyokat, ezért fontos a mintavételi időpontok helyzetét az aktuális vizállás viszonylatában értékelni (2. ábra).

### Duna főág (Df)

Dunakiliti (Dki 1)

Ásványtáró (Árá)

Szap (Sza)

Göd (Göd)

A lebegőanyag mennyisége a vízhozam függvényében 1,2-39,5 mg/l között változott. A vizsgált időszakban a Duna főágának négy mintavételi helyén a legkisebb lebegőanyagtartalmat a nyár közepén júliusban mértünk (1,2-10 mg/l). Legkisebb mértékű lebegőanyag ingadozás az üzemi vízcsatorna mintavételi helyen volt (Sza).

A lúgossági fok mutatói évszakos jelleggel változtak, maximális értékeket októberben mértünk. Mérési eredményeink az előző évekhez hasonlóan 2,5-3,8 mg/l közötti értékeket jeleztek.

Az összes sótartalom mennyiségének változása szorosan összefügg a vízhozammal. Legalacsonyabb koncentrációját a nyáron mértük (Szap 156,0 mg/l), mivel ekkor az elektrolitizációs csapadékviz hígította a Duna vizét. Az október elején tapasztalt alacsonyabb vizállás magasabb öszil csúcsértékeket eredményezett (Szap 213 mg/l). Az előző években is általános az összes sótartalom növekedése tavasztól őszig 30-70 mg/l-el. Ez 2002-ben is hasonlóan alakult.

A halobitás kifejezésére a nyolc főion mennyiségét mértük:  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ . Az idén a főágban a víz  $CO_3^{2-}$  koncentrációja a kimutatási határ alatt volt. Összetételét tekintve a Duna vize kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos jellegű víz (3. ábra). Az összes sótartalom jellegzetes évszakos alakulását is a fenti három ion mennyiségének jelentős változása határozza meg. Összel, alacsony vizállás idején az oldott ásványi sókban gazdag talajvíz is táplálja a folyót, ezért ilyenkor a nyári értékekhez képest a kal-

cium- és a hidrogénkarbonát-ion koncentrációjának 30 %-os növekedése tapasztalható. A kalcium és a magnézium aránya a vegetációs periódus során közel állandó.

Nyáron az intenzív vegetációs tevékenység hatására csökken a  $\text{HCO}_3^-$ -koncentráció, ami a pH növekedését eredményezi. A  $\text{K}^+$ -ion koncentráció a korábbi években tapasztalt értékhatarok között változott.

A  $\text{SO}_4^{2-}$ -ion mennyisége a szokásos 20-30 mg/l értékek között mozgott, őszi maximuma 12,5 mg/l) mérése mutatott. Az összes sótartalom évszakos változását a 4. ábra mutatja.

Az összes keménység 78-114 mg CaO/l, a karbonát keménység 64,4-103,8 mg CaO/l között változott. Az alsó küszöbértéket az előző évek mérésénél kizárólag 1999. szeptemberben tapasztaltuk.

A növényi tápanyagtartalmat vizsgálva ez évben a nitrát csak vegetációs ciklus végén volt kimutatható mennyiségben. A nitrát koncentráció értékei a vegetációs időszakban minden mintavételi ponton emelkedtek. Az előző évekhez hasonlóan a nyári mérési eredmények 5-7 mg/l  $\text{NO}_3^-$ -ion és 0,1 mg/l körüli  $\text{PO}_4^{3-}$ -ion mennyiséget jeleztek. A vegetációs periódus után a vízi növények nem használják fel a nitrogén és foszfor tartalmú tápanyagokat, ezért azok koncentrációja a terheléstől függő szintre emelkedik. Az októberi mérések szintén az előző években tapasztalt 8 mg/l körüli  $\text{NO}_3^-$  és 0,2 mg/l körüli  $\text{PO}_4^{3-}$  eredményeket mutattak. A nitrát koncentráció évszakos változását a 5. ábra mutatja be.

A folyó szerves anyag terheléséről a kalium-permanganátos kémiai oxigénigény ( $\text{KOlps}$ ) mérési eredményei adnak felvilágosítást (6. ábra). A vízben oldott, valamint a formált lebegőanyagokban jelenlévő szervesanyag mennyiségét kifejező  $\text{KOlps}$ -értékek évszakos periodicitása kevésbé jellegzetes. A júliusi és a szeptemberi mérési eredmények alacsonyabb mindkét mintavételi időpontban a hideg időjárás visszafogott vegetációs tevékenységet eredményezett, amely az alacsonyabb  $\text{KOlps}$ -értékeket okozhatta. A vegetációs periódus után jelentkező csúcsertékek minden esetben megfigyelhetők, amely összrel a pusztuló növényi szerveszetek megnövekedett tömegével magyarázhatók. Eredményeinkből láthatók, hogy a kémiai oxigénigény őszi növekedését a vízben oldott szerves anyag tartalom emelkedése okozza. Értéke 1,9-4,6 mg  $\text{O}_2$ /l között változott, ahol a felső határérték 40 %-kal alacsonyabb, mint az előző években. A gödi mérések 2002-ben az előző évi eredményekkel ellentétben a szigetközi minták eredményeihez hasonló értékeket mérünk.

A lebegőanyag mennyisége 5,9-10,0 mg/l között változott. A csendes vízi holtág az előző években alacsony lebegőanyag tartalmával tűnt ki. Koncentrációja 2002-ben, 2001-hez hasonlóan értéke a megelőző időszakokhoz képest 100%-kal nőtt. A Duna főágához képest itt és a mentett oldalon (LIP3, ASV2) kaptuk a legalacsonyabb mérési eredményeket. Az októberi meleg időjárás okozhatta a vegetációs tevékenység időtartalmának tartó meghosszabbodását, amely az őszi nagyobb érték megjelenését magyarázza.

A lúgossági fok mutatói kisebb mértékben túlköztek évszakos jellegű változást. Az őszi csúcsérték elérte a szokásos 3,0 mmól/l feletti értéket (3,4 mmól/l).

Az összes sótartalom értékei 2002-ben a korábbi években mért eredményeket túlköztek, a jellegzetes évszakos periodicitással, az őszi emelkedést mutatták. A vízpótlással stabilabb vízjárást kapott, nyugodt vízi holtág az összes ásványi sókban dúsul. A 7., 8. ábra szerint, ha az összes sótartalmat adó komponensek mennyiségi arányát összehasonlítjuk a nyári és az őszi mintavétel esetében, az őszi mintában a kationok arányának ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) csökkenését, az anionok ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) arányának növekedését látjuk.

Az összes keménység a szokásos 78-99 mg CaO/l között, a karbonát keménység 70-95,2 mg/l között változott, távaszi és őszi maximális értéket adva.

A növényi tápanyagok közül a nitrát- és nitrát-ion mennyiséget mértük párhuzamosan vizsgálva az oldott szerves foszfát-foszfát koncentrációt. A nitrátot csak a nyáreleji mintában tudtuk kimutatni és foszfát koncentráció értéke ekkor volt a legnagyobb (0,16 mg/l). A növényi tápanyagok évszakos változását a 9. ábra mutatja, ahol az őszi időszakban a foszfát koncentráció kisebb, a nitrát koncentráció nagyobb mértékben nőtt. Az előző években törvény-szerűvé vált őszi tápanyag koncentráció emelkedés (kivétel volt 2001) a vegetációs periódus végét jelezte. Az előző évhez hasonlóan összehasonlítva az eredményeket a többi mintavételi helyünk mérésével a legalacsonyabb  $\text{NO}_3^-$ -koncentrációt a Schisler-holtágban mértük.

A kémiai oxigénigény mérési eredményei 3,3-5,6 mg  $\text{O}_2$ /l között változtak, alacsonyabb értékeket mutatva a nyár közepén (10. ábra). A főági adatokhoz képest a holtág (Sch) eredményei magasabbak voltak, amelyet a növényi szervesanyagok tömege és az allóhton eredetű szennyeződés okozott. Figyelemre méltó az októberi mérés vízben oldott  $\text{KIO}_3$  értéke (4,4 mg  $\text{O}_2$ /l, a vizsgált mintavételi helyek közül a legmagasabb), amely azt mutatja, hogy a

vegetációs periódus ugyan még nem ért véget, de a pusztuló növényi szervezetek már jelen vannak a vízben. A 2002. évben a  $KOI_{ps}$  értékei az előző évekhez képest magasabbak.

#### *Ásványi-Duna, Szifási átvezető torkolata (Ásv2)*

Hidrológiai adottságaiban eltér a Schisler-holtágtól. Lebegőanyag tartalma az előző évekéhez hasonló (6-12 mg/l). Lúgossági foka évszakos változást mutat, az őszi alacsonyabb vízállás idején magasabb (3,7 mmól/l). Az előző évek mérési is hasonló eredményeket mutattak.

Az összes sótartalom paraméterei közel állnak a főág ásványarói (Ár2) értékeihez. A hidrogénkarbonát koncentráció mérési eredményei szabályos őszi növekedést mutattak (októberben 223,0 mg/l  $HCO_3^-$ ), amit az alacsonyabb őszi vízállás idézett elő. A  $SO_4^{2-}$  koncentráció évszakos változása kisebb mértékű volt, mint a többi sókomponens esetében (11., 12. ábra).

Az összes keménység 82-110 mg CaO/l, a karbonát keménység 75,6-102 mg CaO/l között változott, az előző évekhez hasonlóan.

A növényi tápanyagok évszakos változásáról a  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$  és  $PO_4^{3-}$ -koncentráció mérési adnak felvilágosítást (13. ábra). A nitrát koncentráció adatsora majdnem azonos volt a főág (Ár2) eredményeivel, míg a foszfát-ion mennyisége a mellékágban (Ásv2) volt alacsonyabb.

A kémiai oxigénigény az előző évekhez hasonló szerves anyag tartalmat jelzett (14. ábra). Értékeiből látható, hogy folyóvízi tulajdonságokat hordoz. A hullámtér másik mintavételi helyét (Sch) tekintve itt a  $KOI_{ps}$  értékei 20-30 %-kal alacsonyabbak, mint a növénytársulásokban gazdag holtág esetében.

#### *Mentti oldal*

Lipóti-morotva (Lip 3)

A lebegőanyag tartalom 4,2-13mg/l között változott. Értéke a mintavételi helyek közül a Schisler-holtág után a legalacsonyabb eredményeket adta. A lúgossági fok mutatói évszakos változást jeleztek, amely az őszi értékek emelkedését jelenti a főági minták eredményeit tükrözve.



A  $\overline{\text{pH}}$  évszakosan - majd minden vízípusban – eltérő, összesel kisebb értékekkel. Az Oreg-Duna átlagértékéhez viszonyítva minden időpontban kisebbek a mentett oldali, nagyobb-  
bak a hullámtéri értékek. A maximumok is a hullámtéren, a minimumok viszont a mentett oldalon és mindig a Lipóti morotvában jelentkeztek. A főg melléti - elsősorban a Bodaki

időbeli különbözőségek és a bizonyos lokális, esetleg évenként megismétlődő jelenségek is. sorozatok összehasonlítása során felismerhetők az egyes víztereket jellemző általános tér- és  
A 2001. év kényszertü kihagyásával (műszer tönkremenet) hatodik éve folytatott mérés-  
biológiai változók értékelésekor.

térbeli és időbeli eltérések. Az adatsorok háttérként is szolgálhatnak a monitorozás során vizsgált  
getközi víztereket. Az "in situ" mér, koherens adatsorok alapján kirajzolódhatnak az általános  
vízhőmérséklet, összes oldott anyag, redoxpotenciál – többoldalúan jellemzik a vizsgált szi-  
A mért fizikai-kémiai paraméterek - pH, vezetőképesség, zavarosság, oldott oxigén,

#### HELYSZINI VIZSGÁLATOK

nyáreleji maximumot nem érte el.  
értéket a nyárközépi minimális érték követte, majd össze a KOI értéke ismét nőtt, de a  
nek fontosságát (18. ábra). Értéke 2002-ben 2,3-5,3 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  között változott, nyár eleji magas  
lyoznunk kell a víz szerves anyag terhelését jellemző kémiai oxigénigény mérési eredményei-  
A morotva enyhe áramlással folyik keresztül a lipóti üdülő területen, ezért hangsu-  
ezen ionok koncentrációja nyárt követően össze megnőtt, esetenként a nyári érték ötszörösére.  
 $\text{NO}_2^-$  és  $\text{PO}_4^{3-}$  koncentrációt csak összesel tudunk meghatározni a vízben. Korábbi években is  
csökkent a vegetációs időszak közepén (kevesebb növény, kevesebb tápanyagfelvétel). A  
makrovegetáció nem volt olyan gazdag, mint az előző évben. A nitrát koncentráció ezért nem  
folyamatosan nőtt, összesel 5,8 mg/l-re emelkedett, mivel főképpen a kotrások hatására a  
mérési eredményei mutatják (17. ábra). A vegetációs időszak alatt a  $\text{NO}_3^-$ -koncentráció értéke  
A növényi tápanyagtartalom évszakos változását a nitrít, nitrát és foszfát koncentráció  
előző évekhez hasonló eredményeket ért el.

Az összes és karbonát keménység értéke az őszi alacsony vízállás hatására emelkedett és az  
lemzött mutatják, eredményei hasonlóak a főági mintavételi helyekéhez.  
összes sótartalmat alkotó komponensek (15., 16. ábra) a mentett oldali vizpótló csatorna jel-  
rábbi évekkel összehangban 195,2 mg/l nyár eleji értékről össze 219,9 mg/l-re emelkedett. Az  
Az összes sótartalom októberi eredménye 193 mg/l volt. A  $\text{HCO}_3^-$ -koncentráció a ko-

zárás körüli – a kisvizekben mért átlagok ebben az évben nem tértek el jelentősebben a főági értékektől.

A vezetőképesség értékek kivétel nélkül minden vizterületen mutatnak, júniusban kisebbek októberben nagyobbak. Térben, az egyes mért értékek mind az Öreg-Duna mentén, mind a főág-hullámtér-mentett oldal összehasonlításban nagyon hasonlóak.

A zavarosság időben minden viztípusban októberben a legkisebb. Az adatok 0.0 és 234.0 NTU között jelentősen fluktuálnak és a minimum és maximum értékek előfordulása is változik, az áramlás, szél, felkeveredés, kitülpedés, stb. lokális és aktuális hatásai szerint.

Az oldott oxigén koncentrációban tapasztalhatóan időbeli eltérések jelentkeznek az egyes vizterekben. Átlagértéke késő ősszel volt a legnagyobb a főágban, az azt kísérő mellék-vizekben és a mentett oldalon. A júniusi átlagban 6.0 mg/L körüli érték minden viztípusban rendkívül alacsony. Az oldott oxigén koncentrációban az Öreg-Duna mentén kisebb különbségek vannak, de jelentős eltérés Dunakiliti és Szap között nincs. A főágot átlagnak tekintve, a hullámtér vizei mindig magasabb, míg a mentett oldalak jóval alacsonyabb oxigén koncentrációt mutatnak.

A vizhőmérséklet a hullámtéri, ill. mentett oldali vizterekben mindig magasabb volt mint a főágban. Maximumot a Schisler-holtág (Sch) és a Zátonyi-Duna (Zát2) vízében mérünk, míg a minimumokat a Duna főágban, ill. az Asványi-Dunában (Asv2) jelentkeztek.

Az összes oldott anyag 0,208 és 0,337 g/L érték között változott. Térben igen egyenletes eloszlás és kis ingadozás volt jellemző.

A redoxpotenciál értékek nagyon változatosak voltak. A szigetközi Duna főágának átlagánál magasabbak a hullámtéri és mentett oldali vizek redox értékei, de ezek az értékek mindig kisebbek a főágot kísérő mellékvizekben. A redoxpotenciál változásai nem magyarázhatók egyedül az oldott oxigén koncentráció változásával.

A mért paraméterek tekintetében 2002-ben nagyfokú térbeli kiegyenlítettség volt jellemző, az Öreg-Duna, a hullámtéri és a mentett oldali vizek bizonyos mértékű eltérései mellett.

Statisztikai elemzést (variancia analízis) végeztünk a Schisler holtág üledékében meglevő különbségek kimutatására. Az elemzés során az üledék felső 5 cm-es réteget hasonlítottuk össze a két mintavételi hely és a két időpont alapján (2001. és 2002.).

Az előzőekben bemutatott 19-25. ábrákon látható, hogy 2002-ben a vizsgált paraméterek a Sch2 mintavételi helyen nagyobbak. Az üledék felső 5 cm-es réteget éppen ként és mintavételi helyenként összehasonlítva variancia analízis alapján a következőket állapítottuk meg:

A két vizsgálati év átlagában, de 2002-ben külön is az üledék N, S, összes és szerves P koncentrációja a Sch2 mintavételi helyen szignifikánsan nagyobb, mint a Schisler 1 mintavételi helyen.

Ez éven a Sch2 mintavételi helyen az üledékanyag hosszában a vizsgált paraméterek közül tendenciaszerűen nőtt a szervesanyag, C, N, S az összes P koncentrációja. Ez a koncentráció növekedés az előző éven mért értékekhez viszonyítva csak az üledék felső (1-5 cm-es) rétegen ad szignifikáns különbséget.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az előző évi mérésekhez képest az üledék felső 5 cm-es rétegen a szervesanyag tartalma, a N-, S- és az összes valamint a szerves P-koncentráció csökkent. Az üledék szervesanyag tartalma a Schl-en lényegesen nem változott. Az évi vizsgálati eredmények alapján a Sch2 mintavételi helyen mért értékek az üledék felső rétegen már szignifikánsan nagyobbak, mint a Schl-en métek. A létesített összekötött bioszféra hatása egyértelműen jelentkezik. Annak megállapítására, hogy a korábban teljesített lefűzött holtág viszonyait mennyire befolyásolja a Csákányi Dundaál létesített összekötött bioszféra, erdemes tovább vizsgálatokat végeztünk. Az eredmények például szolgálatnak arra, hogy a Szigetköz területén a szabályozások következtében lefűzött vízterületeken milyen állapotváltozások következhetnek be.

Irodalom:

Dinka, M. (1994): Zum Schwermetallgehalt im Sediment der Altwässer der Kleinen Schüttinsel. - 3. Arbeitstagung Erdwissenschaftliche Aspekte des Umweltschutzes. Wien. 71-72.  
Dinka, M. (1994): Vorstudie über die Schwermetallbelastung des Sediments in einem Altwasser der Kleinen Schüttinsel. - Arbeitstagung der Internat. Arbeitsgem. Donauforschung, Zuoz, Schweiz, Referatenband: 331-336.

## FITOPLANKTON ÉS TROFITÁS VIZSGÁLATOK

### *Óreg-Duna (főág Df)*

A főágból gyűjtött minták rendszerinti csoportonkénti aránya nem tér el lényegesen az előző évektől, a fajszám azonban nagyobb. Tavaly az összesített fajszám 178 volt, idén 209. Gyakorlatilag minden vizsgált algcsoport fajszáma hasonló volt, mint 1999-2000-ben. Az évek óta tartó csökkenő tendencia mérseklődött, megállt (az 1996-os összesített fajszám 180, 1997-ben 168, 1998-ban 151, 1999-ben 166, 2000-ben 160 volt). A tavalyihoz képest nagyobb fajszám okát elsősorban abban kereshetjük, hogy idén tavaszi mintavétel nem történt, így teljesen természetes, hogy nyáron, korábbal nagyobb fajszám, s néhány ritkább faj ismét előkerült. Az idei fajszám növekedésből messzemenő következtetéseket még nem szabad levonni. Az utóbbi évek adatai alapján azonban úgy tűnik, hogy a korábban (1996-1998) észlelt fajszám csökkenés kedvezőten jelenleg megcsúszóban van.

A fitoplankton több rendszerinti csoportjának aránya csak elenyésző mértékben különbözött az előző évektől (úgy tűnik, hogy az egyes vizsek nagyobb alga csoportjainak arányai megglehetősen stabilak az évek során). Az egyes mintákban megfigyelt fajszám változás – Dunakilititől God féle haladva, hol növekedett hol kicsit csökkent – inkább véletlenszerű egyedi eltéréseknek tekinthető. A főág mintáinkénti átlagos fajszáma nagyobb volt idén mint tavaly (1998-ban 43 faj, 1999-ben 52 faj, 2000-ben 54, 2001-ben 50, 2002-ben 62 faj), ez a nagyobb átlagos fajszám is inkább azzal magyarázható, hogy tavaszi mintavétel nem történt. A szigetközi főág-szakaszban megtalált ritka fajok a Duna más szakaszain is előfordulnak esetenként, nem tekinthetők a térség kiemelt ritkaságainak.

Az előző évekhez hasonlóan nagyobb számban jelent meg nyáron, a meleg időszakra jellemző *Skeltonema potamos*, ami a gödi szakaszban szokta maximális számát elérni (idén a júliusi mintában meghaladta a 25000-et millilitérenként). Az 1994-95-ben gyakori és nagy egyedszámot elérő *Microcystis flos-aquae* 1996 óta csak kis egyedszámokban és szórányosan volt jelen, ez 2002-re is érvenyes, a szeptemberi mintában Dunakilititnél 378 ind ml<sup>-1</sup> volt a maximális száma. Dunai hossz-szelvény vizsgálataink tanulsága szerint a *Microcystis* első sorban a Morvából (a morvai tározókból) kerül a Dunába (szlovák kollegák vizsgálatai is ezt

támasztják alá). A változékony, nagy árhullámokkal tarkított február-márciusi vízjárás miatt idén tél végén - tavasszal a korábbi évekhez képest jóval kisebb volt a fitoplankton tömege - elmaradt a jellegzetes kora tavaszi „Centrales vízvirágzás”. Csak nyár közepétől kezdve re-

gisztráltunk nagy algaszámokat Gödnél.

Az előző években jellemző volt, hogy Gödnél rendre nagyobb volt a fitoplankton egyed-száma, mint Dunakilitinél. Ez idén is így volt. Ennek egyrészt az az oka, hogy a közel 200 km-en kb. két nap alatt ér le a víz, s ez alatt a fitoplankton kisebb-nagyobb mértékű szaporodása mindig bekövetkezik. Másrészt kisvízes időszakban a gödi Duna-szakaszon gyakorlatilag a teljes víztömeg az eufotikus zónához tartozik, ami jelentős fitoplankton tömegek kialakulását teszi lehetővé. Idén, Dunakilitihez hasonlóan Gödnél júliusban volt legnagyobb az algaszám növekedés, több mint hatszoros ( $6540 \rightarrow 40180 \text{ ind ml}^{-1}$ ). A jelenséget nehéz más-képp értelmezni, mint a Dunacsünyi-tározó eutrofizálódást gerjesztő hatását. Hasonlót tapasztaltunk 2001, ill. 2002 augusztusi dunai hossz-szelvény gyűjtésünk során is.

A főag trofitási szintje Dunakiliti és Szap között áprilisban, júliusban és szeptemberben mezotrófikus volt a víz, októberben oligotrófikus, Gödön a vegetáció periódusban eutrófikus volt, a júliusi gyűjtés alkalmával politrófikus. Az idei mintavételek alkalmával, elsősorban a nagyobb vízhozam eredményeképp, vagy mert árhuillám időszakára esett a vizsgálat, kisebb volt a trofitási szint, mint a korábbi években. Akkor azonban, amikor kis vízhozamú volt a Duna, a trofitási szint magas volt. Gödön, pl. április utolsó dekádjában hipertrófikus (a klorofill koncentráció:  $61,7 - 81,4 \mu\text{g l}^{-1}$ ), vagy május 22 – június 5 között három minta átlaga végén  $88,3 \mu\text{g l}^{-1}$  volt, ami magasabb magasabb, mint a hipertrófikus szint küszöbértéke.

### *Hullámter* - Ásványi-Duna a Szilfás toroknál (Ásv2)

Vízminőségünkben a fitoplankton fajszáma 1996-98 között folyamatosan csökken (1996 – 111-, 1997 – 92-, 1998 – 75 faj). 1999-ben 101, 2000-ben 109, 2001-ben 108, idén 128 algataxon határoztuk meg, vagyis az utóbbi években stabilnak, ill. lassan növekvőnek mondható a fajszám. Az egy mintára eső átlagos fajszám 1999-ben 51, 2000-ben 63, 2001-ben 47, idén 70 volt. Mint a főági minták esetében erre rámutattunk, biztató jel, hogy az évben keresztül tartó fajszám csökkenés megállt, noha az idei nagyobb fajszámok itt is az lehet az oka, hogy a kisebb fajszámú tavaszi időszakban nem gyűjtöttünk mintát. A főbb rendszertani csoportok aránya idén is jelentős mértékben hasonlított a Duna főágának Dunakiliti részéhez, ami alapvetően az intenzív vizpótlás eredménye. Az Ásványi-Dunában megtalált ritkán előforduló fajok (*Chrysolykos planctonicus*, *Gonyostomum latum*, *Rhodomonas lens*,

*Englena gasterosiensis*, *Quadrivococcus laevis*) a Szigetköz más vizeiben is elő-előfordultak idén.

Az Ásványi-Duna fitoplanktonjának egyedszáma mind a három gyűjtésünk alkalmával hasonló volt, mint a Dunakilitinél gyűjtött mintáké. Ez alapvetően az intenzív vizpótlás ered-

ménye.

#### Hullámter – Schisler-holtág (Sch)

A mintákból 106 algataxont határoztunk meg (1996-ban 67-, 1997-ben 92-, 1998-ban 114-, 1999-ben 117-, 2000-ben 81-, 2001-ben 110 faj). Az 1996 óta tartó növekedés 2000-re jelentősen visszasétt, 2001 és 2002-ben közel azonos volt. A mintánkénti átlagos fajszám sem változott sokat az utóbbi három évben (2000 – 45-, 2001 - 49-, 2002 – 47 faj).

A nagyobb rendszertani csoportok aránya észrevehetően eltér a többi mintavételi helyen tapasztalttól, és kissé eltér a holtágban tavaly talált csoport arányoktól is. Tavaly a többi mintavételi helytől való elkülönülés oka az volt, hogy itt esetenként relatíve nagy volt a Cyanobacteria, vagy a Chrysophyceae fajszám, a Chlorophyceae fajok viszont relatíve kis számban fordultak elő. Idén ezek a különbségek másképp alakultak. A tavalyi „ömmagához” képest tapasztalt idei különbség oka éppen az, hogy idén nem volt jelentős a Chrysophyceae fajszám, júniusban és szeptemberben viszonylag nagy volt a cianobaktériumok fajszáma, valamint a Chlorophyceae taxon-szám.

A fitoplankton abundáns fajai szembevetően különböztek a vizsgált időpontokban. Júniusban pl. a 10434 ind ml<sup>-1</sup> egyedszámmal több mint 50%-át a *Chroomonas acuta*, 27%-át a *Cryptomonas ova* (Cryptophyta) fajok alkották. Júliusban a 19404 ind ml<sup>-1</sup> egyedszámból 7300 ind ml<sup>-1</sup>-t a *Cyclotella stelligera* Centrales faj adta, s másodikként az *Aphanocapsa reinboldii* (kokkoid cianobaktérium - 3478 ind ml<sup>-1</sup>) emelhető ki. Az 1999 – 2001 között minden évben nagy egyedszámot elérő *Chrysochromulina parva*, egy potenciálisan toxikus Chrysophyceae faj – szeptemberre tömegessé vált (27734 ind ml<sup>-1</sup>). Az októberi minta 15409 ind ml<sup>-1</sup>-es alga-számának 91 %-át a Cryptophyta fajok alkották (*Chroomonas acuta* 10613-, *Cryptomonas rostratiformis* 1358-, *Rhodomonas lens* 764 ind ml<sup>-1</sup>). Így júniusban és októberben Cryptophyta-, júliusban Centrales-, szeptemberben Chrysophyceae dominancia jellemezte a holtágot.

Az utóbbi évek eredményei alapján úgy tűnik, hogy a Schisler-holtág mind inkább egyéni arculatúvá válik. 2000-ben még föltételeztük, hogy ez egyben oligotrofizáldással jár, mivel

az oligotróf vizekre jellemző fajok előretörése háttérbe szorította a korábbi, eutróf vizekre jellemző fajokat. A tavaly őszi, ill. idei eredmények ennek ellenmondanak, a holtág újra eutróffá, összefoglalóan vált. Az egyéni arculat kialakulásának okát mindenképp a holtág izoláltságában kell keresnünk. A Schisler-holtág jelentősen elzárta a vizpótló rendszertől, még akkor is, ha 1998 óta egy kis csatornán közlekedik azzal.

2002-ben a Schisler-holtág algaflórája volt a legnagyobb az összes vizsgált szigetközi vízterben. Trofiai szintje az előző évhez képest kissé növekedett.

#### *Mentet oldal - Zátónyi-Duna (Zát)*

A fitoplankton összetett fajszáma a Zátónyi-Dunán 1996-98 között folyamatosan csökkent (1996 – 158-, 1997 – 133-, 1998 – 128 faj). 1999-ben 157-re emelkedett, 2000-ben 135, 2001-ben 144, idén 154 volt. Az idei növekedés elsősorban a nagyobb Bacillariophyceae és Chlorophyceae taxon-számban keresendő. A főbb rendszertani csoportok aránya különösen a Zát-2-es ponton jelentősen hasonlít a főág Dunakiliti mintáihoz. A távolabbi, Zát-5-ös ponton a nagyobb rendszertani csoportok összetétele az első két gyűjtés során alapvetően megegyezett. Jelentősebb eltérést csak szeptemberben és októberben figyeltünk meg. Ez összefüggésbe hozható azzal, hogy a vegetáció periódusban intenzívebb volt a vizpótlás ebben a mentet oldali vizpótló ágba, mint összefoglalóan. A Szigetközben ritkán előforduló fajok közül (*Woronichia naegeliana*, a *Thalassiosira gessnerii*, *Rhodomonas lens*, *Planktosphaeria gelatinosa*) külön figyelmet érdemel a Centrales rendbe tartozó *Thalassiosira gessnerii*. Ezt a fajt először találtuk meg Magyarországon, de az egész Dunára nézve is új előfordulási adat. Korábban ritkán fajként Luxemburgban a Moselle-ben, Franciaországban a Rhône-ban, ill. Németországban Kehlheimnél a Majna-Duna Csatornában találtuk meg (Kiss et. al 2002). Egyes föltevések szerint egy érdekes invazív fajról van szó.

Mint a korábbi években, idén is megfigyeltük, hogy egyes esetekben a két mintavételi ponton megegyező az algaflóra, máskor különböző. A Zát-2-es és Zát-5-ös pont között júniusban és októberben növekedett az egyedszám, júliusban ill. szeptemberben csökkent. A jelenlegi oka további vizsgálatokat, elemzéseket igényel, de valószínűleg elsősorban a vizpótlás intenzitásával függhet össze.

1994 óta minden évben azt tapasztaltuk, hogy a Zát-2-es minták algaflórája nagyobb volt, mint Dunakilitinél a főágból gyűjtötték (42. ábra). Idén az első három mintavétel alkalmával a Zát-2-es ponton kicsit kisebb volt az egyedszám mint Dunakilitinél, s csak októberben volt nagyobb. Az idei „anomália” ellenére az utóbbi nyolc év átlaga még mindig 178 % volt.

Erről a jelenségről először az 1995-ös összefoglaló jelentésünkben írtunk. Rámutatottunk arra, hogy a fenékkütszob üzembelepése után, a mintavételek alkalmával a Dunacsüny-i-tározó olyan részéről érkezik a Zátunyi-Dunába a víz, ahol a fitoplankton és kiemelten a Centrales fajok lokálisan jóval nagyobb számot érnek el, mint a sodor közelében. Ezért az utóbbi években minden mintavételünk alkalmával nagyobb a Zát2-es minta algszáma, mint a Dinakilitié. Meggyőződésünk, hogy a jelenség ma is változatlanul és általánosan megfigyelhető. Az ideiglenes okát abban kell keresnünk, hogy mintáinkat túlnyomórészt nagyvízes, áradásos időszakban, vagy közvetlenül az után vettük. Különösen az „évszázad árvizeként” nyilvánántartott augusztus végi áradás jelentett rendkívüli helyzetet a térségben, ezért a tározóban is jelentősen mások voltak az áramlási viszonyok.

#### *Mentett oldal – Lipót-morotva (Lip)*

Itt 1996-óta kis mértékben ingadozott a fajszám (1996-ban 135-, 1997-ben 125-, 1998-ban 134-, 1999-ben 123, 2000-ban 139, 2001-ben 155 fajt találtunk), idén 169 volt. Az utóbbi években megfigyelt fajszám növekedés nem túl nagy, a nagyobb csoportok fajszám arányai-ban is csak kis különbséget jelentett. Idén a Chrysophyceae fajszám kicsi volt, szemben a tavalyival, a Chlorophyceae taxon-szám növekedett másfélszeresére. A Lipót-morotva fitoplanktonjában a nagyobb rendszertani csoportjainak aránya, s az egy mintára vonatkozta-tott fajszáma idén is jelentős mértékben a főági mintákéra. Ez a főág felőli folyamatos víz-utánpótlás eredménye.

Az a néhány ritka faj (*Woronichia naegeliana*, *Fragilaria berolienis*, *Cryptoglena pigra*, *Englena gasterosteus*, *Lagerheimia hindaki*, *Quadracoccus ellipticus*), melyet a morotvában találtunk, idén sem tette különleges összetételűvé a fitoplankton, a morotva „természeti értéket” aligha növelte, hiszen ezek más szigetközi mintáinkból is előkerültek. Erre a hajdan gazdag, unikális algafőrájú vízre ma több tekintetben egy „jellegtelen” folyóvízi fitoplankton jellemző.

Az egyéni arculat eltűnése itt a Lipót-morotvában volt a legszembeütőbb, de számos más szigetközi mellékágra, holtágra is jellemző. Az egyéni arculat eltűnését és a „jellegtelen” dunai fitoplankton megjelenését tapasztalta Stefková (1997, 1998) is a Csallóközben a bodaki, vajkai, bakai mellékágakban.

A Lipót-morotva fitoplanktonjának egyedszáma idén 10-20%-al nagyobb volt. Fajösszetétel tekintve jelentősen hasonlított a Dunakilitinél gyűjtött mintákéhoz. A nagyvízes, áradásos időszakban gyűjtött minták eredményei arra utalnak, hogy ilyen helyzetekben a vízpótló



rendszeren keresztül intenzív a Lipóti-morotva vizpótlása, a fitoplankton alig változik míg a víz a Dunából a morotvába jut.

### A Duna trofitási szintje, eutrofizálódása a Szigetköz térségében és tágabb hatásterületén, Gödöllő

Ha a Szigetköz vízterének trofitási viszonyairól, eutrofizálódásáról és a fitoplankton fajösszetételéről, mennyiségi viszonyainak hosszabb idejű alakulásáról kívánunk képet alkotni, nem szorítkozhatunk arra, hogy csupán a legszűkebb értelemben vett terület vizét, a Duna főága és a Mosoni-Duna által bezárt térséget vegyük figyelembe. Akár a Duna főága, akár a Mosoni-Duna, akár a hullámtéri vizek és jó néhány mentett oldali víz trofitására is közvetlenül, vagy közvetve hat még a Dunacsúnyi-tározó fölött lévő Duna szakasz is.

A Duna magyarországi szakasza fitoplanktonjáról, trofitási szintjéről, az eutrofizálódás lehetőségéről, folyamatairól az elmúlt 15-20 évben számos közlemény látott napvilágot. A Szigetköz szűkebb térségére vonatkozóan az utóbbi évtizedben váltak intenzívebbé a vizsgálatok és mind a planktonikus, mind a bevonattaló algákra kiterjedtek. A társulásban értelmezett Szigetközi térségre vonatkozóan is számos cikk jelent meg magyar, osztrák és szlovák szerzők tollából (mindezekről közel 50 irodalmi hivatkozást találunk Kiss 1999. dolgozatában).

Egy folyóvíz trofitási szintjét elsősorban a növényi tápanyag-ellátottság, a vízsebesség, a hőmérséklet és fényklíma határozza meg.

- A Duna növényi tápanyag-ellátottsága (oldott ásványi N és P) már a rajkai szelvényben kb. öt-tízszerezese annak, ami az algák gyors szaporodásának gátló küszöbértéke (Varga et al. 1989, Horváth és Tevanne Bartalis 1999, Makovinská 1999, Szabó et al. 2000). Ez a megállapítás ma is helytálló, annak ellenére, hogy az utóbbi években észrevehetően csökkent pl. az oldott ortofoszfát koncentrációja.

- A vízsebesség a szigetközi szakaszon az  $1 \text{ m s}^{-1}$ -ot közelíti, így az, az áradások időszakaiól eltérően már nem gátolja a fitoplankton szaporodását (legújabb vizsgálataink bizonyították, hogy már a Duna németországi szakaszán  $1 \text{ m s}^{-1}$  fölött, vagy Ingolstadtnál is, ahol a vízsebesség jóval több, mint  $2 \text{ m s}^{-1}$ , gazdag fitoplankton, jelentős trofitási szint lehet jellemző kisvízes időszakban a folyóra, sőt 2002 augusztusi vizsgálataink során a Duna forrásához közel is sok euplanktonikus algafajt találtunk).

- A hőmérséklet csak kivételesen gátló tényező, mivel a folyóvizek fitoplanktonjának számos domináns faja (pl. néhány *Stephanodiscus* - kovaalga faj) már  $1-2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízben is intenzíven szaporodik (Kiss 2000, Kiss & Genkal 1997, T. Bartalis 1987).

- A *fényklíma* elsősorban a lebegtetett hordalék mennyisége befolyásolja. Az 50-es évekhez mérten a Duna lebegő-anyag koncentrációja a nyolcvanas évekre, felére, harmadára csökkent (Rakóczy 1989, Horváth és Tevanné Bartalis 1999). Ennek eredményeképp a víz átlátszósága a kisvízes időszakban jelentős, a fitoplankton intenzív szaporodásának nem szab határt. A gödi szakaszban (1669 fkm) például, kisvízes időszakban a teljes vízréteg 80-90 %-a az eufotikus zónához tartozik, ami az áradások idején 20-30 %-ra csökken (Kiss 1994, Vörös et al. 2000).

A Duna rajkai szakaszán a 70-es évek közepétől, március - október között, az áradások idejét leszámítva az a-klorofill koncentráció gyakorta érte el és haladta meg a 75 µg l<sup>-1</sup>-es hipertrofikus értéket (Bartalis et al. 1984, Kiss 1987), az átlagértékek alapján pedig eutrofikus volt. Az egymást követő évek trofitási szintje akár jelentősen is különbözhetett egymástól, az adott év vízjárásának, vízhozamának függvényében. Emellett jellegetes, 10-11 éves periódus is mutat, mint ezt a gödi átlagos alga- és vízhozam adattsor bizonyítja (lásd szigetköz-zi témajelentés 2001). A Bösi-vízlepcső üzembe helyezését követően 1994-től kezdve (1998 kivételével) a február-november közti időszak átlagértékei alapján nagy a Duna vízhozama. Emiatt az átlagos alga- és vízhozamok elmaradnak a 90-es évek elejének alga- és vízhozamaitól. A kis alga- és vízhozamok elmaradnak a nagy vízhozam szaporodást gátló hatásának eredménye.

*Ez a fontos (kézenfekvő) összehasonlítási szintje egyetlen szakember sem teszi meg. Ezért a nagy vízhozamú évek miatti kiseb alga- és vízlepcső, a-klorofill értékek, alacsonyabb és magas trofitási szintek inkább úgy értelmezik, hogy a Bösi-vízlepcső, a Dunacsúny-tározó üzembe helyezése ellenére, ebben a tekintetben sincsenek kedvezőlen változások (Makovinska & Hindák 1999). Holott épp ez utóbbi dolgot adataiból (is) egyértelműen látszik, hogy a tározóban Pozsonyól Somorjáig, pl. 1994-98-ban az átlagos a-klorofill tartalom 150-160 %-ra emelkedett.*

#### Hivatkozott irodalom:

- Bartalis, E., Dvihaljy, Zs. T., Kiss, K. T. & Schmidt, A. (1984): Mit dem Sauerstoffgehalt zusammenhängende Untersuchungen in der mittleren Donau III. 24. Arbeitstagung der IAD, Szentendre/Ungarn 1984, I: 1-4.
- Horváth, L. és Tevanné Bartalis, E. (1999): A vízkémiai viszonyok jellemzése a Duna Rajkai-Szob közötti szakaszán. - *Vízügyi Közlem.* 81: 54-85.
- Kiss, K. T. (1987): Phytoplankton studies in the Szigetköz section of the Danube during 1981-1982. *Algol. Studies*, 47: 247-273.
- Kiss, K. T. (1994): Trophic level and eutrophication of the River Danube in Hungary. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 1688-1691.

- Kiss, K. T. 1999: Szigetközi vizterek trofitása a fitoplankton vizsgálatok tükrében. – In: Láng, et al. (szerk). A Szigetköz környezeti állapotáról. p: 67-77. MTA Szigetközi Munkacsoport, Budapest.
- Kiss, K. T. 2000. Növekedett-e a Duna trofitási szintje a Bösi-vízlepcső hatására? – Hidrol. Közl. 80: 316-318.
- Kiss, K. T. - Genkal, S. I. (1997): Télivígi - koratavaszi Centrales (Bacillariophyceae) vízvi-rágzás a Dunán (1996). Hidrol. Közl. 77: 57-58.
- Kiss, K. T., Iserentant, R., Acs, E., & Ector, L. 2002. New occurrence of *Thalassiosira gessneri* HUSTEDT and *T. lacustris* (GRUNOV) HASLE in the rivers Moselle (Luxembourg), Rhône et Saône (France). – Arch. Hydrobiol. Algological Studies, 107: 17-37.
- Makovinska, J. 1999. The Danube waterquality between Bratislava and Visehrad (1989-1997). – In. Mucha, I. (ed.) Gabčíkovo part of the hydroelectric power project environmental impact review. p: 143-154. Groud Water Consulting Ltd. Bratislava
- Makovinska, J. & Hindak, F. 1999. Phytoplankton of the River Danube between Bratislava and Visehrad in 1990-1997. – In. Mucha, I. (ed.) Gabčíkovo part of the hydroelectric power project environmental impact review. p: 155-166. Groud Water Consulting Ltd. Bratislava
- OECD 1982. Eutrophication of Waters. Monitoring, assessment and control. Final Report, OECD cooperative programme on monitoring of inland waters (Eutrophication control), Environment Directorate, OECD, Paris. pp. 154.
- Rákóczi, L. (1989): Vízlepcsők hatása a hordalék- és mederviszonyokra. – Vízügyi Közlem. 71: 5-24.
- Stefkova, E., 1997. Phytoplankton and contents of chlorophyll-a of the Danube and its side arms. – Biology and taxonomy of green algae III, Smolenice, October 6-10, 1997. Book of Abstracts. p. 54.
- Stefkova, E., 1998. Chlorophytes and the chlorophyll-a content in some side arms of the Danube river in Slovakia. – Biologia, Bratislava. 53: 503-508.
- Szabó, A., Tevanné Bartalis, E. & Horváth, L., 2000. Ecological and water quality changes in the Danube (1848-1766 rkm) in the last decade. – In: Horvatic, L. (ed.) IAD Limnological Reports Vol. 33. Proceedings 33<sup>rd</sup> Conference, Osijek, Croatia 2000. p: 365-372. Grafika, Osiek.
- Tevanné Bartalis, E. (1987): A Duna szigetközi szakaszának és hullámtéri vizének biológiai minősége. – In: Tamásné Dvihalý Zs./szerk./: A kisalföldi Duna-szakasz ökológiaja. VEAB. Keszthely, p. 42-76.
- Varga, P. - Abraham, M. és Simor, J. (1989): A magyar Dunaszakasz vízminősége. Vízügyi Közlem. 71: 582-595.
- Vörös, L., V.-Balogh, K., Herodek, S., Kiss, K.T., 2000. Underwater light conditions, phytoplankton photosynthesis and bacterioplankton production in the Hungarian section of the River Danube. – Arch. Hydrobiol. Suppl. Large Rivers. 11: 511-532

A 2002-ben 10 mintavételi helyről vett 36 planktonminta Crustacea fajgyűjtéseit vizsgáltuk. A mintákból összesen 47 Crustacea taxon (30 Cladocera, 8 Ostracoda, 9 Copepoda) jelenlétét mutattuk ki az 1991. óta előkerült 107 közül. A planktonikus Crustacea fajgyűjtések vizsgálatára kijelölt mintavételi helyekről először kerültek elő a *Bunops serricaudata*, *Physocypria kraepelini* és *Limnocythere inopinata* fajok képviselői. A *Physocypria kraepelini* és a *Limnocythere inopinata* a Szigetköz területéről először kimutatott Ostracoda fajok. A fajok száma megelőző évekhez hasonlóan a Lipóti-morotvában (Lip2, Lip3 és Lip4) volt a legmagasabb és a legtöbb fajt (34) idén is a Lip4 mintavételi helyről mu-  
tattuk ki.

### Oreg-Duna (főág Df)

Az Ará és Sza mintavételi helyeken a tavalyi évhez hasonlóan a faj – és egyedszám egyaránt alacsony volt. Ásványrétőnél a 2000-tól észlelhető erőteljes fajszám csökkenés idén is folytatódott.

### Hullámter

A *Bosmina longirostris* és a *Chydorus sphaericus* mindhárom mintavételi helyről elő-  
került, viszont a Szigetköz területén gyakori *Pleuroxus aduncus* var. *coelatus* taxont a hull-  
ámterben nem találtuk meg. A legtöbb faj a Schisler-holtágból került elő.

Schisler-holtág (Sch): Az egyedszám értéke valamennyi mintavételi hely közül itt volt a legnagyobb és a maximum (3437 ind./100 L) a tavalyi évhez hasonlóan idén is szeptember-  
ben volt.

1998-ban a Csákányi-Dunán keresztl a vizpótlórendszerrel összeköttetésbe került a holtág. Ekkor jelent meg nagy egyedszámban a *Bosmina longirostris*, amely a területen évek óta nem fordult elő. 1999-ben a *Bosmina* abundanciáértéke végig magas volt, maximumát októberben érte el (1500 ind./100 L). Az aktív összeköttetés valószínűleg az oka annak is, hogy 1998-ban tömegesen jelent meg az *Eudiaptomus gracilis* is, amely 1999-ben is tömegesen fordult elő az *Eucyclops serrulatus*sal együtt, amely a fenti három fajból álló nyíltvízi planktonegyüttes domináns képviselője volt. 1999-ben a fajgyűjtéseket szinte kizárólag ez a három faj alkotta,

a korábban gyakori növényállományokhoz kötődő Cladocera fajoknak csak néhány egyedét találtuk meg. Ez a jelenség szintén arra utalhat, hogy megszűnt a holtág elszigeteltsége. A 2000. évi *Bosmina longirostris* és a *Mesocyclops leuckarti* dominanciájú nyári abundancia maximummal (2592 ind./100 L) ellentétben 2001-ben elsősorban az algavirágzás és követ-kezményei miatt a nyári minta Crustacea egyedszám értéke szokatlanul alacsony volt, az abundancia maximuma szeptemberben jelentkezett (3621 ind./100 L). A szeptemberi egyed-szám maximumot a Copepoda fejlődési alakok jelentős elszaporodása okozta. 2002-ben a hínárállományok megjelenése a holtágban ismét elmaradt, a lebegőanyag mennyisége is vi-szonylag magas volt, ezért az együttesek összetételében a tavalyi állapotokhoz hasonlóan a nyíltvízi, pelágikus fajok voltak túlsúlyban.

Csákányi-Duna (Csá): A fajszám (8) a tavalyi évhez (19) jelentősen csökkent. A fajok abundanciája alacsony volt. A Lipóti-morotvában viszonylag gyakori *Acroperns harpae* és

*Alona costata* fajok a hullámtérben csak itt jelentek meg. 2002-ben csak a Csákányi-Dunából mutattuk ki a *Cypria ophthalmica* kagylósrákok. A *Pleuroxus aduncus* is csak innen került elő, a többi mintavételi helyről a Szigetközre jellemző *Pleuroxus aduncus var coelatus* változatot mutattuk ki.

A Csákányi-Dunában az utóbbi években a folyamatos vizutánpótlás és az 1997-es ár-vízi vizlevezetés következtében, a vízszint emelkedésével a Crustaceák fajszáma csökkent (1995: 7, 1996: 1 faj, 1997: 6). 1998-ban a jellemző igen alacsony és ősszel közepes vízellátás mellett tovább folytatódott a Crustaceák fajsám csökkenése, mindössze 2 faj képviselőjét találtuk meg igen kis egyedszámban (< 10 ind./100 L). 1999-ben és 2000-ben a fajszám és az egyedszámok továbbra is alacsonyak voltak. 2001-ben a faj- és egyedszám egyaránt jelentő-sen emelkedett és megjelentek olyan új fajok, amelyek jelenléte különböző makrofitá együtte-skehez kötődik (*Acroperns harpae*, *Alona intermedia*, *Graptoleberis testudinaria*, *Pleuroxus truncatus*, *Macrocyclops albidus*, *Cypridopsis elongata*).

Ásványi-Duna (Ásv2): A egyed- és fajszám a megelőző évekhez hasonlóan egyaránt alacsony volt.

A mentett oldal mintavételi pontjáról idén először észleltük a *Bunops serricaudata* és a *Physocycpria kraepelini* jelenlétét.

Zátonyi-Duna (Zát): A faj- és egyedszám a tavalyi évhez képest egyaránt jelentősen csökkent. Az *Eurytemora velox* fajt idén kizárólag innen mutattuk ki.

#### Lipóti-morotva (Lip2, Lip3, Lip4)

2002-ben a kimutatott 30 Cladocera faj közül a Lipóti-morotvában 23 fordult elő. Idén kizárólag itt találtuk meg az *Alonella excisa*, *Alonella nana*, *Camptocercus* spp, *Ceriodaphnia reticulata*, *Graptoleberis testudinaria*, *Simocephalus vetulus*, *Eucyclops macrurus*, *Macrocyclops albidus* fajokat és a Szigetközöböl kimutatott 8 Ostracoda faj közül 6 csak itt fordult elő.

A Lipóti-morotvában a vizsgálatokat a Duna elterelése után kezdtük meg, 1993. őszén.

Az első három év folyamán nőtt az egyes években előkerült fajok száma, 27 - 35. A fajszám 1995. óta stabilizálódott. 1995-ben még 6 olyan fajt találtunk, mely korábban nem került elő,

1996-ban pedig két, Magyarországon ritkán előforduló, Cladocera faj jelent meg először (*Acropers elongatus*, *Ceriodaphnia setosa*) a Lip4 mintavételi helyen. 1993-1995 között a vizutánpótlás következtében folyamatosan emelkedő vízszintek hatására a nyílt vízben mere-

deken csökkent a Crustaceák egyedszáma. A vizpótlás és az 1996-ban végzett vízépítési munkálatok következtében a vizbetáplálás helyétől a kifolyóig terjedő részen elhelyezkedő önálló

tavacskák (Lip1, Lip2) megszűntek és a vizellátó csatorna részévé váltak. 1999-ben a Lip2 helyen igen fajgazdag együttesek alakultak ki, 13 faj került elő innen, köztük a *Camptocercus*

*lilljeborgi* és *Oxyurella tenuicaudis*. 2000-ben az egyed- és fajszámok jelentősen csökkentek, mindössze két faj jelenlétét mutattuk ki. 2001-ben a területen kis egyedszámú, de fajgazdag

együttesek alakultak ki, az egyes makrofiton kedvelő fajok megjelenésének kedvezett a *Nymphoides peltata* viszonylag nagy kiterjedésű megjelenése.

A Lip2 mintavételi helyen az előző évhez képest a fajszám nem változott (17 faj), az

egyedszám értékek azonban jelentősen csökkentek. A *Camptocercus lilljeborgi* fajt csak ebből a mintavételi pontból került elő, a morotva többi pontján a *C. rectirostris* fordult elő. Idén a Lip 2 helyről 1 copepodit kivételével evezőlábu rákokat, valamint kagylósrákokat nem mu-

tattunk ki. 2002-ben a mentett oldali mintavételi helyek közül csak innen kerültek elő az *Alona guttata*, *Daphnia cucullata* és *Diaphanosoma brachyurum* Cladocera fajok.

A Lip<sub>3</sub> mintavételi helyen az 1999. és 2000. évi alacsony fajszám (4 és 3 faj) 2001-ben 23-ra emelkedett és idén is 23 faj került elő. A szigetközi mintavételi pontok közül csak itt fordult elő a *Microcyclops varricans* és a *Cyclocypris laevis*. Az egyedszámok a szeptemberi mintavétel kivételével alacsonyak voltak. A makrofiton állományok közötti vízterekben az 1997-ben tapasztalt csökkenés után 1998-ban ismét növekedett az egyed-, és fajszám. A Dunára jellemző planktonikus elemek (*Bosmina longirostris*, *Acanthocyclops robustus*) tava-szi megjelenése a nyílt vízben a tápvíz eredetére utalt. 1999-ben a fajszám és egyedszám területen jelentősen csökkent, csak 4 faj jelenlétét mutattuk ki erről a helyről. Ez a folyamat 2000-ben is folytatódott, továbbra is kis faj- és egyedszám értékek maradtak. 2001-ben a fajszám a nyári minta kivételével továbbra is alacsony maradt.

A Lip<sub>4</sub> mintavételi helyen az 1999., 2000. és 2001. évi magas fajszám értékek idén tovább emelkedtek (21, 19, 28, illetve az idén 34 faj). A fajegyüttesek összetételében nem tapasztaltunk lényeges változásokat, a makrofiton állományokhoz kötődő fajok dominanciája idén is megfigyelhető. A 47 Crustacea fajból 9 (*Bunops serricaudata*, *Ceriodaphnia megops*, *C. pulchella*, *C. reticulata*, *Illocypris agilis*, *Macrothrix hirsuticornis*, *Cyclocypris ovum*, *Cypridopsis vidua*, *Notodromas monacha*) a szigetközi mintavételi pontok közül csak itt fordult elő. A *Bunops serricaudata* Cladocera 2002-ben először mutattuk ki a szigetközi mintavételi hálózat pontjairól. Egyes Cladocera fajok (*Acropernus harpae*, *Pleuroxus aduncus* var. *coelatus*, *Pleuroxus truncatus*) a korábbi évekkel ellentétben nagy egyedszámokban fordultak elő.

1996-97-ben a Lip<sub>4</sub> mintavételi helyen végzett vizsgálataink azt bizonyították, hogy ez a nagykiterjedésű nádaszal körülvevő zárt tavacska, mely legátavolabb helyezkedik el a vízbetáplálás helyétől leginkább független annak hatásaitól. A még változatlanul megmaradt önálló tavacska változatos makrofiton állományokkal borított élőhelyeire a fajokban leggydagabb, nagy egyedszámú és legnagyobb diverzitású Crustacea együttesek voltak jellemzőek a Szigetköz általunk vizsgált összes helyszíne között. 2001-ben az előző évekhez hasonlóan fajgazdag, de idén kis egyedszámú együttesek alakultak ki, jelezve, hogy egy külső hatásoktól viszonylag független, kevéssé bolygatott területről van szó.

A 2002. évi planktonikus Crustacea együttesekre vonatkozóan kiemeljük:

- A 10 mintavételi helyről gyűjtött összesen 36 planktonmintából 47 Crustacea taxon (30 Cladocera, 8 Ostracoda, 9 Copepoda) jelenlétét mutattuk ki az 1991. óta előkerült 107 közül.
- A planktonikus Crustacea fajegyüttesek vizsgálatára kijelölt mintavételi helyekről 2002-ben először mutattuk ki a *Bunops serricaudata*, *Physocypria kraepelini* és *Limnocythere inopinata* fajok jelenlétét. Az utóbbi két Ostracoda a Szigetköz területéről is először ki-mutatott faj.
- A fajok száma megelőző évekhez hasonlóan a Lipóti-morótvában (Lip2, Lip3 és Lip4) volt a legnagyobb és a legtöbb fajt (34) idén is a Lip4 mintavételi helyről mutattuk ki.
- A fajok száma a legtöbb mintavételi helyen a tavalyi évhez képest csökkent, ebben je-lentős szerepe lehetett a nyár végi áradásoknak. (53. ábra)
- A leggyakoribb fajok a *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* és *Pleuroxus truncatus* voltak.
- A cyclopoid Copepodák faj- és egyedszáma valamennyi mintavételi helyen igen csekély volt.
- A legtöbb mintavételi helyen nyáron kis abundancia értékek voltak az augusztusi áradá-sok után szeptemberi mintavétel idején az egyedszám jelentősen emelkedett.

## LITORALIS MEZO- ÉS MAKROFAUNA VIZSGÁLATOK

PARTSZEGÉLY

*Öreg-Duna (főág Df)*

A főágban talált fajok száma 1995 és 2000 között 20 körüli volt, 2001-ben 15 alá esett, 2002-ben pedig még tovább csökkent (54. ábra). Ennek oka elsősorban a főági mintavételi területeken talált Gastropoda fajok számának jelentős csökkenése, amit a 2002-ben levonult árhullám csak részben magyarázhat. A kétféle vizípus (lassú folyású, duzzasztott felvízi sza-kasz, gyors folyású alvízi szakasz) határan elhelyezkedő fenékküszöb közvetlen közelében élő fajok térbeli eloszlása 2002-ben az előző év előtti időszakhoz hasonlóan ismét asszimetrikus volt, de a kimutatott egyedszám rendkívül alacsony volt. Az új mintavételi területek tekinté-hető Dki 0 helyen talált fajösszetétel a Dki1-es helyen regisztrálthoz rendkívül hasonló volt.



Négy további, 2001-ben jelenlévő faj (2 *Hirudinea*, 2 *Gastropoda*) nem került elő 2002-ben. Ezzel szemben négy az előző évben hiányzó, korábbi vizsgálatok során ismert fajt találtak a mintavételi helyeken 2002-ben *Alboglossiphonia heteroclitia*, *Glossiphonia paludosa* (*Hirudinea*), *Diceroгамmarus haemobaphes* (*Amphipoda*), *Physa acuta* (*Gastropoda*). Emellett változatlanul megállapítható, hogy a természetvédelmi szempontból fontos, Nemzetközi

*A Polychelis nigra* (*Turbellaria*) 1996-ban, a megváltozott vizellátással együtt jelent meg a Szigetközben. 1996-97-ben több mintavételi helyen is gyakori volt. 2002-ben (1998-hoz hasonlóan) azonban már nem sikerült kimutatni ezt a hegyvidéki forrásokra jellemző fajt.

A teljes fajszám 2001-hez képest állandónak tekinthető (egyfel csökken). A *Gastropoda* és a *Turbellaria* fajok száma csökken, az *Amphipodáké* nő. A *Hirudinea* fajok száma csak a hosszú távon vizsgált mintavételi területek egy részén csökken (26. táblázat). Összességében megállapítható, hogy jelentősebb változást csak az egyes területek részletes vizsgálatánál tapasztalunk.

A Mosoni-Duna fontosságát jól érzékelteti, hogy a Mosoni-Dunához közeli novákpusztai mintavételi hely volt a második legfajgazdagabb terület. Mindez a megváltozott vizellátás egyik hosszú távú következménye lehet.

#### **Mosoni-Duna**

Továbbra is ezek az árvízvédelmi töltésen kívül eső vizek képesek a legváltozatosabb fauna fenntartására, de a fajszám (csakúgy, mint az Öreg-Duna mentén) 2000 óta folyamatosan csökken. Mindez a *Hirudinea* kivételével valamennyi vizsgált csoportra érvényes. Csakúgy, mint a vizpótlás kezdete óta 2001 kivételével mindig, 2002-ben is a Lipóti morotvában regisztráltak a legnagyobb fajszámot.

#### **Mentén oldal**

Bár korábban ez volt a jellemző, 2002-ben - csakúgy mint 2001-ben - ismét nem a hullámtér a legfajszegényebb terület. Az abszolút fajszám nagyjából állandó, amit 2002-ben elsősorban a *Hirudinea* fajok számának emelkedése okozott.

#### **Hullámtér**

Vörös Könyvben szereplő *Hirudo medicinalis (orvosi pióca)*, amely korábban a hullámtéren és a mentett oldalon is jelen volt, a Duna elterelése óta nem került elő a Szigetközéből.

A *Hirudinea* fajszám változása egyes mintavételi területeken.

	*vizpótló rsz.	Schisler-holtág	Araki láp	Lipóti morotva
1993 előtt	12	8	5	6
1993	6	4	0	4
1994	5	5	1	7
1995	2	2	1	7
1996	5	4	3	9
1997	3	2	1	9
1998	3	2	1	6
1999	2	2	2	7
2000	3	3	2	5
2001	4	1	1	3
2002	3	4	0	7

\* a Zátonyi Duna és Csákaanyai Duna egy szakasza (Zát, Csá)

A *Hirudinea* fajok táplálkozási stratégia szerinti megoszlása megegyezik a 2001-es (valamint az 1996-os és 1997-es) aránnyal és fajszámmal (55. ábra). Eltérés azonban a korábbiak-tól, hogy az 1995-ben lejátszódott dominancia változások egy része megfordult (a *Dina lineata* jelenléte például sokkal kevésbé gyakori mint korábban). Az egyes területeken eltérő fajok gyakoriságai, egyetlen faj sem fordult elő valamennyi előhelyen. A 24-30. táblázatához hasonlóan az életmód szerinti beosztás és a dominanciaviszonyok is azt mutatják, hogy az elterelés utáni állapot eltér a korábbiától (55. ábra).

(Fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy a természetvédelmi oltalom alatt álló területek állapotának ellenőrzését rendszeressé kell tenni. A zárványszerűen elhelyezkedő araki láp, ahol 2002-ben nitrogénműtrágyát tartalmazó zsákokat találtunk.)

A bevonatban és a növényzetben élő mézo- és makrofaua taxonok, ill. rendszertani csoportok száma alapján az egyes vizterek (főág, hullámtér, mentett oldal) között általános érvenyű, következetes, szignifikáns különbséget - az 1999. és a 2001. évhez hasonlóan - idén sem lehetett megállapítani.

A rendszertani csoportok éves előfordulása alapján a három vizterület között nincs lényeges különbség, a főág mintavételi helyein összesen 16 csoportot, hullámtér mintavételi helyein összesen 18 csoportot, mentett oldal mintavételi helyein összesen 16 csoportot találtunk.

Az összesen talált taxonok száma (67) nagyobb volt mint a megelőző években (2001-ben 58, 1999-ben 63, 1998-ban 66, 1997-ben 46, 1996-ban 35 és 1995-ben 42). 2001-hez képest több itt eddig nem talált taxon jelent meg, melyek közül a recésfátyolkák és a pontyvetű eddig még egyáltalán nem került elő. A többi új taxont a korábbi években már megtaláltuk. A ritkábban előforduló taxonok közül 2001-hez képest néhányat idén nem találtunk (pl. sokszemű planária, fülcsiga, szinészárnyú szitakötők, löszyogok). A korábbi években nagyobb relatív gyakoriságú és szinte kizárólag a főágban előforduló fajok közül idén szórányosan találtuk meg a kavicscsigát, a vándorkagylót, ill. a túlnyomórészt a főágban előfordult taxonok közül a szövőteges-féléket.

A tavaly megtalált, a soksertéjű gyűrűsféregkelhez tartozó *Hypmania invalida* tovább terjedt. Ez a faj északról dél felé terjed, az utóbbi években a magyar Duna-szakasz főágban egyre több helyen jelent meg a folyásirányban lefelé, és már a szert Duna-szakaszon is regisztrálták. 2001-ben a főágban Dunaremeténél és a mentett oldalon a Zrt2 mintavételi helyen került elő. Idén már megjelent a főágban a Bodaki-zárás után és a hullámtéren Ásványrétónál is.

Az átlagos taxonszám a főágban idén is alacsonyabb (9,0) volt mint a hullámtéren és a mentett oldalon (13,1 ill. 12,8). A 2001. évhez viszonyítva (8,5, 13,3, ill. 12,7) a változás nem számottevő.

2001-hez képest megváltozott egyes rendszertani csoportok előfordulási gyakorisága. A teljes vizsgált területre vonatkoztatva jelentősen nőtt a hidrák és a mohákkalatok előfordulása. Kismértékben emelkedett a kagylók, az ászkarakók, a szitakötők és a poloskák gyakorisága. Jelentősen csökkent az örvényférgek (ez a csökkentes 1998 óta folyamatos) és kismértékben a hasadtalábú és a felemásalábú rákok előfordulása (56. ábra).

A változásokat az egyes vizterekre lebontva a következőket állapíthatjuk meg. A **főgábnan** az éves összesített csoport és taxonsszám minden mintavételi helyen nagyobb volt 2002-ben mint 2001-ben (60. ábra). Jelentős mértékben nőtt a hidrák, a soksertéjű gyűrűsférgek, a kagylók, a mohaalatok, a szitakövek és a kétszárnyúak előfordulása gyakarorisága, és kisebb mértékben a nadályoké, az ászkarakoké, a kérszéké és a tegzeseké. Az örvényférgek és a vizibogarak idén hiányoztak a főgábol

(56. ábra).

A **hullámtérben** is magasabb volt az éves összesített csoport és taxonsszám minden mintavételi helyen 2002-ben mint 2001-ben (60. ábra). Az ászkarakok gyakarorisága többszörösére, a hidráké és a kagylóké kétszerezésére nőtt és jelentősen emelkedett a nadályok, a mohaalatok, a poloskák és a tegzesek és gyakarorisága is. Ennek kisebb mértékben, de emelkedett a kevéssertéjű gyűrűsférgek, a csigák, a kétszárnyúak és a vizibogarak gyakarorisága. Jelentősen csökkent az örvényférgek előfordulási gyakarorisága (56. ábra).

A **mentett oldali** mintavételi helyeken az éves összesített csoport- és taxonsszám szintén magasabb volt 2002-ben mint tavaly. (60. ábra). Az előfordulási gyakaroriságok tekintetében az örvényférgeknel, a csigáknál és a felemáslábu rákoknál csökkent, a többi csoportnál sokszor jelentős növekedést lehet megfigyelni (56. ábra).

Az egyes viztereken tapasztalt gyakaroriságnövekedés azonban csak három esetben, a soksertéjű gyűrűsférgeknel, a hidráknál és a mohaalatoknál jelent igazi térhódítást. A többi esetben csak a korábbi (tavalyi vagy 1999. évi) gyakaroriság eléréséről, vagy megközelítéséről van szó.

Az idei nyárvégi árvíz a Zár2 köves mintavételi hely kivételével - ahol szeptemberben egyáltalán nem találtunk állatokat - nem gyakorolt kimutatható hatást a makroszkópikus gerinctelen faunára. A szeptemberi és októberi csoport és taxonsszám értékek sok esetben még nagyobbak is voltak a tavalyi megfelelőiknél. A denkpáli mintavételi helyen tapasztalt szeptemberi visszaesés is inkább a zsillipben az árvíz által okozott kár felszámolásával járó építkezési tevékenységnek tudható be.

Összevetve a Duna főgát, szigetközi hullámtérét és mentett oldalát, megállapítható, hogy a már évek óta megfigyelt tendencia, a különböző vizterületek gerinctelen makrofaunájának uniformizálódási folyamata, idén is tovább folytatódott. A korábbi, klasszikus topográfiai, ill. árvízvédelmi tagolás - főgát, hullámtér, mentett oldal - már nem tükröződik a vízi makroszkópikus gerinctelen fauna térbeli összeté-

degradálódását jelezte az ezüstkárász (*Carassius auratus*) erősödő dominanciája, egészen nyedett a teljes elzáródás és a sűrű makrofiton állomány kialakulása miatt. A halállomány

- A Schisler holtág halfaunája az 1992 és 1996 közötti időszakban folyamatosan elszegeg-bukkánása, amire 1992 óta nem volt példa.

utóbbi években, ugyanakkor figyelemre méltó volt a süllő (*Stizostedion lucioperca*) fel-

- A Csáskányi-ágban a kimutatott fajok száma mérsekkelen csökkenő tendenciát mutatott az (Meggoldás lehet a daruval történő vízre emelés).

vízre eresztése nehézséget okoz a hullámtéri és a mentett oldali mintavételi helyszíneken. hogy a nagy teljesítményű halászgépjűk egy 1 tonna hajóra van felszerelve, aminek a de egy közepes teljesítményű halászgéppel kiegészítve. Problémát jelent ugyanakkor, mérő halainak tanulmányozásához. A jövőben javasoljuk az eszköz további használatát, A nagy teljesítményű halászgép ugyanakkor igen hasznosnak bizonyult a főág nagyobb

- A korábbi megfigyelésektől eltérően a békaféjű géb (*Neogobius kessleri*) gyakori előfor-dulását nem erősítették meg a 2002-es vizsgálati eredmények. A faj elterjedése elsősorban a főágban jellemző, ahol ebben az évben egy nagy teljesítményű halászgépet is alkalmaz-tunk. Tapasztalataink szerint az erősebb halászgép kevésbé volt szelektív a kisebb méretű bentikus fajokra, ezért többek között nem fogta meg a gébket sem.

- A kijelölt mintavételi helyszínek felmérései alapján nem igazoltunk alapvető változást a halállomány összetételében az előző év eredményeihez képest. Néhány helyszínen azon-ban előkerült egy-egy újabb faj.

- A megfigyelőrendszer keretében vizsgált 6 mintavételi helyszínen összesen 21 halfaj előfordulását mutatták ki felméréseink 2002-ben.

## HAL- ÉS HALÁSZATÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

telében és elterjedésében, helyette sokkal inkább az áramlási viszonyok alapján lehet a makroszkópikus gerinctelen fauna alapján hasonló területeket elkülöníteni.

A fénékfűszőb alatti mintavételi helyeken (Df1, Df4, Df5/b), az utóbbi években kedvezőtlenné vált termőhelyi körülmények (nagyobb vízhozamok, napközben változó vízszint, mélyezte.

nagyreszének eltakarítását, hanem a mintavételi helyek jellegének megváltoztatását is eredményezett. Az Öreg-Duna vízterében már az augusztusi árullámot megelőző időszakban is folytatódott a fajszám kisebb mértékű csökkenése. A partvonal menti feliszapolódások augusztusi olyan jelentős módosulásokhoz vezetett, amely nemcsak a makrofiton állományok sig az előző évi tendenciák erőteljes folytatódását tükrözték, az augusztusi árullám pedig

### Öreg-Duna

A vízi vegetáció alakulását legfőképpen a szabályozott vizellátás előző három évtől rövididejű, de igen erőteljes árullám (1999-2001) eltérő vízhozamai határozták meg (2. ábra), ez évben különösen az augusztusi

## VÍZI MAKROVEGETÁCIÓ VIZSGÁLATOK

- A Felső-Szigetköz mentett oldali vízterében 1992-ig gyakori lápi póc (*Umbra krameri*) előfordulását 1995 óta nem erősítették meg vizsgálataink. (A faj kizárólag a beszivárgásos vizellátású élőhelyekhez kötődik.)
- A mentett oldali vízpótló rendszer egyes lassú áramlású, vagy állóvízű szakaszait termé- szetvédelmi szempontból értékes, limnoffi jellegű halállományok népesítik be. A határo- zottan áramló szakaszokon viszont olyan reofli fajok is előfordulhatnak, amelyek nem voltak jellemzőek az 1992-ig többnyire beszivárgásos vizellátású élőhelyek halfaunájára. (Az augusztusi rendkívül magas dunai árullám idején sok és nagyméretű reofli halfaj je- lent meg átmenetileg a Zátonyi (Gazfui)-Dunában – helyi horgászok szóbeli közlése).

1992-ben tapasztaltuk utóljára. monospecifikus halállomány létrejöttéig. Amióta a holtágot csatorna köti össze a Csáka- nyi-Dunával (1997 tavasz), azóta a sűrű makrofiton állomány visszaszorulásával a hal- állomány fajszámának ugrásszerű növekedését tapasztaltuk. A 6 évvel korábban még domi- nans ezüstkárász gyakorisága fokozatosan mecsappant, és 2002-ben nem is találtuk meg a fajt. Említést érdemel a réti csik (*Misgurnus fossilis*) felbukkanása, mivel előfordulását

erősebb vízáramlás, hordalékosság, gyakori iszapborítások) miatt, a vízi makrofitonok eltűn-

Az árhullám előtti időszakra jellemző, hogy néhány nagy tüőképességű submers faj számára megfelelő élőhelynek bizonyult a hallepcső alatti vízterület (DF3) lassúbb áramlástú parti sávja. Jelentősebb hínár állományok csak az Öreg-Dunától lefűződött, tavi jellegű mintavételi helyeken (DF5/a, DF6) alakultak ki. Ez utóbbi vízterületeken a vízi vegetáció kifejtődésének fontos szabályozója a hullámtéri vízpótlás. Gazdagabb florisztikai összetétel, értékesebb fajok (pl. *Ranunculus circinatus*) megjelenését, az előző évekhez hasonlóan, a folyamatos hullámtéri vízpótlásban részesülő, változatos környezeti adottságokkal rendelkező nagyjobb tóban (DF5/a) állapítottunk meg.

### Hullámtér

Hullámtéri mintavételi helyein, ahol a fenékküszöb üzembe helyezése óta (1995) állandó mélyvízi termőhelyi körülmények uralkodnak, az augusztusi árhullámot megelőzően is csak kisebb mennyiségű változások történtek, a fajösszetétel változatlan maradt. Az áramló vízi Csákványi-Dunán az előző évihez hasonló hinarborítottág volt jellemző (Potamogeton lucens, Potamogeton pectinatus, kisebb állományokkal az Flodea canadensis, Ranunculus circinatus).

A Csákványi-Dunával összekötésbe hozott Schisler-holtágban a vízi vegetáció változásai csekélyek voltak. A holtág gyorsan felmelegedő nyílt vízében, a csatornában beáramló víz hordalékossága és az algaprodukció árnycólo hatása miatt, a vízi makrofitonok, néhány szálas előfordulásuktól eltekintve, nem jelentek meg. Az előző évvel megegyezően, a K-i ág végén kialakult sekélyebb, termőhelyen (nagy nádás öbölzet) találtak a *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *Ranunculus circinatus* kisebb állományait.

### Mentett oldal

A mentett oldalon előforduló vízi makrofitonok átlagos fajszáma az elmúlt évekhez képest lényegében nem változott, legalábbis az augusztusi árhullám megjelenéséig.

Az augusztusi árhullámig továbbra is jellemző volt, hogy a mintavételi helyek egymástól eltérő fajszámai és tömegértékei egyértelműen a vízterületek különböző környezeti adottságaira utaltak.

A Zátonyi-Duna mélyvízi Zát-és szakaszán a vízpótló csatorna üzembe helyezése óta (1993) lényeges hidrológiai változások nem történtek. A 2001. évi fajszám csökkenés és né-

mely faj kisebb tömegértéke (*Hydrocharis morsus-ranae*) 2002. augusztusáig ismét jellemző volt. Az augusztusi árullámot követően szeptemberi-októberi vizsgálataink idején Zát4-es szakaszon a *Salvinia natans* (valószínűleg az áradással ide sodródott) kiterjedt tömegei börtottak a vizet.

A Lipóti morotva ez évi viszonyait, különösen a Lip1, Lip2 mintavételi helyeken az erőteljes kotrás határozta meg, az augusztusi árullám hatásai a morotvában kevésbé érvényesültek. Különöse a Lip2 helyen igen szerény tömegértékkel fordult csak elő a *Nuphar lutea* és a *Nymphoides peltata*, a Lip3 és Lip4 helyeken az *Utricularia vulgaris* júliusban virázo, tömeges előfordulása volt megfigyelhető. A Lip4-es helyen valamennyire változott tömegviszonyokkal minden védett faj megtalálható volt.



## FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSOK - BEFEJEZÉS

A vizmintaátvételeken, vagy helyszíni műszeres méréseken alapuló adataink értékelhetősége szempontjából igen fontosnak tartjuk, hogy a *terepi munkanapok menetrendje órára rögzített, egy-egy mintavételi helyen tehát alkalomról-alkalomra azonos órában végezzük feladatainkat. Ez a hosszabb idejű változási tendenciák megbízhatóbb értékelését is segíti.*

A 2002. évi eredmények összefoglalása szempontjából is hangsúlyozni kell a tárgyévi vizjárás rendkívüli eseményének, az *angusztusi extrém árhullám hatását.*

### *Víz- és üledékkémia:*

• Mérőszorozataink egyértelműen tükrözik a *főág, a hullámtévi és a mentett oldali vízterek vízkémiai* különbözőségeit, időbeli eltéréseit, amelyek részben évről-évre ismétlődő jelenléteként regisztrálhatók.

• *A főágra* vonatkozó értékek (összes sótartalom, lúgosság, keménység, vezetőképesség, tápanyagtartalom stb.) nem változtak lényegesen az előző évekhez képest. A főágban a nitrát koncentráció értékei idén a vegetációs időszakban minden mintavételi helyen emelkedtek.

• *A Schisler-holtág* vízének lebegőanyag tartalma a tavalyelőtti évekhez képest jelentős mértékben megnőtt, bár a főághoz képest itt és a mentett oldali víztereken a víz lebegőanyagtartalma még így is a legkisebb volt. A Schisler-holtág vízében a főághoz képest a víz  $\text{KOLps}$  értékei nagyobbak voltak.

• *A Lipóti morotván* a többé-kevésbé folyamatos tápvíz adagolás hatására a lúgosság a főághoz hasonló volt. A  $\text{NO}_3^-$ -ion koncentrációja nyáron az előző évhez képest csökkent.

• *A Schisler holtágban* meghatározott céllal 10 év óta folyó *üledékkémiai vizsgálataink* keretében 2002-ben az előző évi mérésekhez képest az üledék felső 5 cm-es rétegében a szervesanyag tartalom, a N-, S- és az összes valamint a szerves P- koncentráció csökkent. Az üledék szervesanyag tartalma a Schl-en lényegesen nem változott. A Schl2 mintavételi

• *A mentett oldali mellékágak, morotvák (Zát2, 4, Lip1-4) folyamatos vizutánpótlást kap-  
van elvesztették régebbi arculatukat. Az a természetesebb vízjárás, amely idön-  
kenti előntést, gyakran jelentős talajvizzen keresztüli vizpótlást, időnkenti vízszintcsökke-  
nést, a velejáró töményedést jelentette, megszünt. A folyamatos vizpótlás egy több tekin-  
tetben jellegetlen folyóvízhez hasonló állapot kialakulását eredményezte.*

• *A Schisler-holtágot az idej eredményeink alapján változékony, az algalóra tekintetében  
még kialakulatlan, bőséges tápanyagellátottságú viznek kell tekintenünk.*

• *Mint tavaly is leírtuk, a fitoplankton vizsgálatok eredményei alapján megállapítható,  
hogy a vizutánpótlás jelenlegi rendszere, mely több tekintetben kedvezőbb helyzetet te-  
remített mind a hullámtévi, mind a mentett oldali vizek esetében - és ez a vizellátás, vízzel  
borítottág szempontjából igaz is - a fitoplankton fajösszetétele (sokfélesége), mennyiségi  
viszonyai szempontjából már távolról sem ilyen kedvező. A vizpótló rendszerbe jutó viz  
fitoplanktonjának tömege általában nagyobb, mint az Öreg Dunáé Dunakilitinél. A  
Dunacsúni-tározó fitoplanktonjának eloszlása egyenletlen, a tarozó déli öbleiben jóval na-  
gyobb a fitoplankton egyedszáma, mint a sodorvonalhoz közel.*

• *Az Öreg-Dunában ill. a Gödnél, valamint a hullámtévi ill. a mentett oldali vizekből gyűj-  
tött minták fajösszetétele, fajszáma kismértékben különbözik a korábbiaktól. Ha a vízlep-  
cső, a tarozó és a fenékküszöb megépítése előtti és utáni időszakot hasonlítjuk össze, ak-  
kor a vizsgált vizek túlnyomó részében, 1994 és 1999 között, fajszámcsökkenést állapít-  
hattunk meg (Csákányi-Duna, Ásványi-Duna - Ásv1, Lipóti-morotva). Ez a vízéprítés ha-  
tására bekövetkezett előhely-diverzitás csökkenés eredménye. Az utóbbi években a faj-  
szám csökkenés üteme lassult. A folyamatot tovább kell vizsgálnunk.*

#### Fitoplankton

#### Fitoplankton - trofítás:

*helyen mért értékek az üledék felső rétegében szignifikánsan nagyobbak, mint a Schl he-  
lyen. A létesített összekötöttes bizonyos hatásai egyértelműen jelenkeznek. Annak  
megállapítására, hogy a korábban lefűződött holtág viszonyait mennyire befolyá-  
solja a Csákányi Dunával létesített összekötés, erdemes további vizsgálatokat végezni. Az  
eredmények ugyanis példát szolgálhatnak arra, hogy a Szigetköz területén a szabályozá-  
sok következtében lefűződött vizterületeken miféle állapotváltozások következhetnek be.*

## Trofitás

- Saját vizsgálataink és szlovák kollegák adatai egyértelműen bizonyítják, hogy a Bösi-vízlepcső és a Dunacsúny-tározó a szigetközi szakaszon jelentősen hozzájárult a Duna trofitási szintjének növekedéséhez. A korábbi évek vizsgálati eredményeinek értékelése alapján, a 80-as évekhez viszonyítva, a Pozsony-Bös szakaszon az alacsony növekedés 2-4-szeres, ill. Pozsonytól Gödögéig érve, esetenként akár 6-8-szoros is lehet.

## Zooplankton:

- A 10 állandó plankton mintavételi helyről összesen 47 Crustacea taxon (30 Cladocera, 8 Ostracoda, 9 Copepoda) jelenlétét mutattuk ki az 1991. óta előkerült 107 taxon közül. Ez az uniformizálódó környezeti adottságok előhelydiverzitást csökkentő hatására utal.
- 2002-ben először mutattuk ki a *Bunops serricaudata*, *Physocypria kraepelini* és *Limnocythere inopinata* fajok jelenlétét. (Az utóbbi két Ostracoda a Szigetköz területéről is először került elő.)

- A fajok száma idén is a Lipóti-morotvában (Lip 2, Lip 3 és Lip 4) volt a legnagyobb és a legtöbb fajt (34) idén is a Lip 4 mintavételi helyről mutattuk ki, amely az itt csekélyebb áramlási sebességnek köszönhető.

- A legtöbb mintavételi helyen júliusban kis abundancia értékeket találtunk, szeptemberben és októberben viszont az egyedszám jelentősen emelkedett.

## *Litoralis mezo- és makroinvertebráták*

- A főleg *partszegélyből* kimutatható gerinctelen fajok száma 7 év alatt 25%-al csökkent.
- A *partszegély* gerinctelen faunájának fajösszetétele és dominancia viszonyai vizsgálati helyenként jelentősen eltérnek a lokális adottságok különbözősége szerint.

nyí-Dunával (1997 tavasz), azóta a sűrű makrofiton állomány visszaszorulása mellett a monospecifikus halállomány létrejötteig. Amióta a holtágot csatorna köti össze a Csáka-degradálódását jelezte az ezüstkárász (*Carassius auratus*) erősödő dominanciája, egészen nyedett a teljes elzáródás és a sűrű makrofiton állomány kialakulása miatt. A halállomány

- A Schisler holtág halfaunája az 1992 és 1996 közötti időszakban folyamatosan elszegé-  
1992 óta nem volt példa.
- A Csákányi-ágban a kimutatott fajok száma mérsekéltlen csökkenést az utóbbi években,  
ugyanakkor figyelemre méltó volt a sülő (*Stizostedion lucioperca*) felbukkanása, amire  
A Csákányi-ágban a főág nagyobb méretű halainak tanulmányozásához.)
- A korábban gyakori békaféjű gőbét (*Neogobius kessleri*) ez évben nem sikerült megtalál-  
ni. A faj elterjedése elsősorban a főágban volt eddig jellemző, ahol ebben az évben egy  
nagy teljesítményű halászgépet is alkalmaztunk. Tapasztalataink szerint azonban erősebb  
halászgép kevésbé volt szelektív a kisebb méretű benthikus fajokra, ezért többek között  
nem fogta meg a gőbék sem. (A nagy teljesítményű halászgép ugyanakkor igen hasznos-  
nak bizonyult a főág nagyobb méretű halainak tanulmányozásához.)
- A megfigyelőrendszer keretében vizsgált 6 mintavételi helyszínen összesen 21 halfaj elő-  
fordulását mutattuk ki.
- A felmérések alapján nem igazoltunk alapvető változást a halállomány összetételében az  
előző év eredményeihez képest, néhány helyszínen azonban előkerült egy-egy újabb faj.

#### *Hal- és halászati ökológia*

- A *bevonathoz és növényzethez* kötött makroszkópikus gerinctelen fauna térbeli összeté-  
telében és elterjedésében ma már szinte nem tükröződik a főág-hullámtér-mentett oldal  
vizeireinek korábban élesen elkülönülő hidrológiai jellege, helyette sokkal inkább az  
áramlási viszonyok alapján lehet a makroszkópikus gerinctelen fauna számára hasonló  
létfeltételeket nyújtó területeket elkülöníteni.
- A *bevonathoz és növényzethez* kötött gerinctelen makrofaunára is kiterjedt uniformizáló-  
dási tendenciáját a már évek óta megfigyeltük, ez idén is folytatódott.

- A mentett oldalon nem változott a kimutatott fajok száma. A *Lipóti morovnában* végrehajtott erőtéljes kotrás miatt helyenként csak szerény tömegértékek voltak jellemzők.
- A hullámtéri vizsgálati helyeken a fajszám nem változott. A *Schisler holdgáiban* az állomány erősen csökkent. A mélyvízűvé vált termőhelyi körülmények miatt az átlagos fajszám ezeken a helyeken továbbra is a legkisebb volt.
- Az *Oreg-Dundán* a feltöltődés és a partvonal módosulási következtében a makrofitonok fajszáma több mint 20 %-al csökkent. További jelentős különbségek mutatkoztak a fajok megoszlásában, a termőhelyi adottságok szerint.

#### Vizi makrovegetáció:

- A Felső-Szigetköz mentett oldali vízterében 1992-ig gyakori lápi póc (*Umbra krameri*) előfordulását 1995 óta nem került elő. (A faj kizárólag a beszivárgásos vizellátású élőhelyekhez kötődik.)
- A mentett oldali vízpótló rendszer egyes lassú áramlású, vagy állóvízű szakaszait természetvédelmi szempontból értékes, limnofil jellegű halállományok népesítik be. A határozottan áramló szakaszokon viszont olyan reofil fajok is előfordulhatnak, amelyek nem voltak jellemzők az 1992-ig többnyire beszivárgásos vizellátású élőhelyek halfaunájára.
- Halállomány fajszámának ugrásszerű növekedését tapasztaltuk. A 6 évvel korábban még a fajt. Emilitést érdemelt a réti csík (*Misgurnus fossilis*) felbukkanása, mivel előfordulását 1992-ben tapasztaltuk utoljára.

*Összefoglalóan az Öreg-Duna-főág vizszojnyait illetően megállapítható, hogy a nyílvízi élőlényársulások (plankton, nektion) összetétele az előző néhány év hasonló vízjárású időszakaiéhoz hasonló. Az augusztusi extrém árnyallam utóhatásai bizonyos mértékben még az őszi vizsgálatok idején észlelhetők voltak. A litoralis sávbán már az augusztusi árvíz meg-előzően igen nagy változások voltak tapasztalhatók, a partvonal az erőteljes feltöltődés, a fás-vegetáció előretörése és feltehetően a március végi – április eleji árnyallam hatására, jelentősen megváltozott, szétrombolva az addigi élőhelystruktúrákat.*

*A hullámtéri vízterek ökológiai vizszojnyait továbbra is a folyamatosan működő vízpótlórendszer vízének dinamikája, kémiai mutatói határozzák meg, uniformizáló hatással csökkentve az élőhelyek diverzitását és a fajkészlet gazdagságát.*

*A mentett oldal vízteret is alapvetően a vízpótlás hatásai urálják. A Lipóti mo-rotán végrehajtott erőteljes kotrás műszakiilag bizonyára indokolt volt, de természetvédelmi egyeztetés aligha történt ezzel kapcsolatban. A Zátónyi-Duna általunk Zát4-nek jelölt vizsgá-lati helye természetértéke miatt fokozott figyelmet érdemel. Ez a kiöblösödés a vízfolylás funkcióját nem is érinti.*

A 2002. évi hidrobiológiai monitorozás adatanyaga és az arra épülő megállapítások tovább erősítették azt az ismeretsort, amely a szigetközi vízterek 10 éves (több vonatkozásban régebbi) változási folyamatait sok tekintetben feltárhatóvá tették.

Igen fontosnak tartjuk, hogy a hidrobiológia spektrumának részét magyar ill. szlovák szakemberekkel *zárkóví eszmecserékben* értékeljük, bizonyosfokig a vonatkozó államközi egyezményben rögzített kötelező adatszere körén kívüli is. Ez jól szolgálja mindkét ország számára az előbb vagy utóbb várható *EU csalakozás kiválmalmához* szüksséges igazodást és azt, a már folyamatosan levő törekvésünket, hogy a magyar-szlovák *monitoring rendszer hidrobiológiai részének bizonyos elemait korszerűsítsük* anélkül, hogy hosszúidejű adatszojnyaink sérelmet szenvednének.

Vácrátó-Göd, 2002. december 9.

Magyar Tudományok Akadémia  
Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet  
MAGYAR DUNAKUTATÓ ALLOMÁS  
UNGARISCHE DONAU-FORSCHUNGSSTATION  
des Forschungsinstitutes für Ökologie  
und Botanik der Ung. Akad. der Wiss.  
H-2131 GÖD – Ungarn

*Dr. Berczik Árpád*  
akadémikus, témafelelős  
MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Allomás