

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI INTÉZET

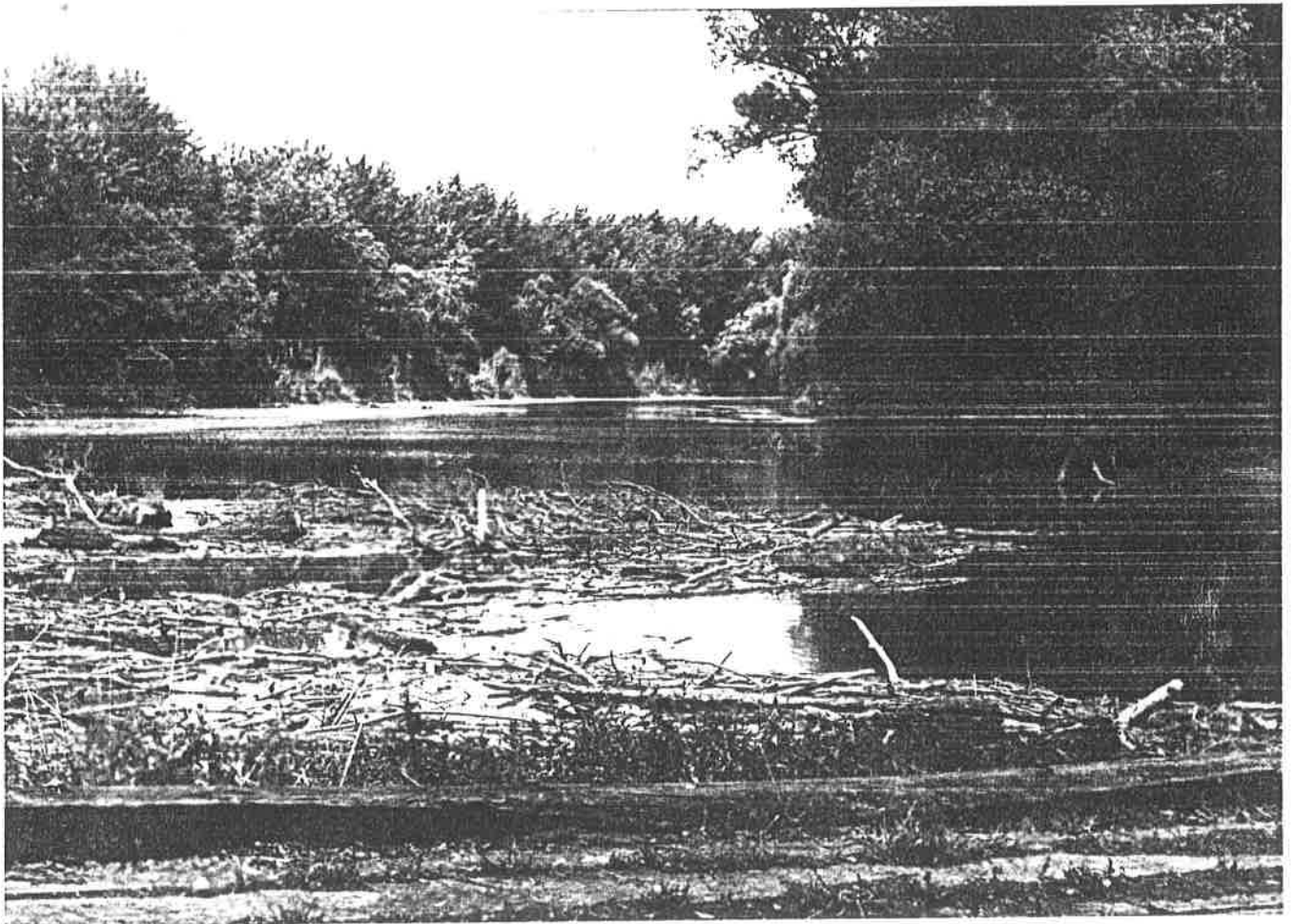
ÖKO Rt.

Környezetgazdaságtani Intézete

Környezeti, Gazdasági, Technológiai
Kereskedelmi, Szolgáltató és
Fejlesztő
Részvénytársaság

A FELSŐ-DUNA-SZAKASZ TÉRSÉGE ÖKOLÓGIAI CÉLRENDSZERE

ÉS KÖRNYEZETFEJLESZTÉSI JAVASLATA



Budapest, 1991. december

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI INTÉZET
Környezetgazdaságtani Intézete
Msz: 392/91.

ÖKO Rt.
Környezeti, Gazdasági, Technológiai,
Kereskedelmi Szolgáltató és
Fejlesztő
Részvénytársaság

A Felső-Duna-szakasz térsége ökológiai célrendszere
környezetfejlesztési javaslata

Készítették: Boros Márta (témafelelős)
Horváth János
Magyar Emőke

Alvállalkozó: VITUKI Vízműszékvédelmi Intézet

Külső szakértők: dr. Alexay Zoltán
Bolla Sándor
dr. Horánszky András
dr. Kevey Balázs
Kovács Tibor
Láng Mercedesz
Seregélyes Tibor
Werner Ervin

Budapest, 1991. december

T a r t a l o m j e g y z é k

	oldal
Bevezető	3
1. Az előkészítés nehézségei	5
2. Vízterek vizsgálata	7
2.1. A Duna mederviszonyai, vízjárása	7
2.2. Vízterek hidrobiológiai vizsgálata	13
3. A szárazföldi vizsgálatok eredményei	24
3.1. A Szigetköz élővilága	27
I. Hullámtér növényvilága	29
II. A mentett oldal növényvilága	34
III. A Mosoní-Duna mente növényvilága	37
I. Hullámtér állatvilága	41
II. A mentett oldal állatvilága	47
III. A Mosoní-Duna mente állatvilága	49
3.2. A Szigetköz alatti területek élővilága	57
V. Gönyúi-györszentiváni erdő	57
VI. Acs - Herkályi-erdő	58
VII. A Komárom-Nyergesújfalu közti Duna-szakasz	59
VIII. A Tát-Budapest közti Duna-szakasz	66
4. Problémaelemzés	71
4.1. A Szigetköz	71
4.1.1. A vízhiány	71
4.1.2. Az erdőművelés módja	77
4.1.3. Környezetszennyezés	78
4.2. Mi lesz veled Szigetköz?	80
5. Ökológiai feltételek - Területfelhasználási javaslatok ..	86
6. Összefoglaló	90
1.sz.Melléklet	
2.sz.Melléklet	
3.sz.Melléklet	
Az Alsó-Szigetköz növény- és állatvilága	
4.sz.Melléklet	
Az Alsó-Szigetköz növényvilága	
5.sz.Melléklet	
A Felső-Szigetköz növény- és állatvilága	
6.sz.Melléklet	
A Komárom-Nyergesújfalu közti szakasz növényvilága	
7.sz.Melléklet	
A Tát-Budapest közti szakasz növényvilága	

Bevezető

Feladatunk a Dunai Vízlépcső kormánybiztosi titkárság megbízása alapján a BNV hatásterületére irányuló területfejlesztési- és rendezési tervezés folyamatában az ökológiai szempontok megfogalmazása és képviselete, a tervezési folyamatban a tervezők és az ökológus szakemberek közötti párbeszéd kialakítása és fenntartása. Ez mindenképpen feltétele annak, hogy a környezeti követelmények már a tervezés folyamán figyelembe vehetők legyenek.

A BNV hatásterülete ökológiai problémái témakörben 1990-ben készített tanulmányunk (A Felső-Duna-szakasz ökológiai célállapota, 1990) a környezeti elemek teljes körére kiterjedt. Az ideai munka során az élő rendszerekre összpontosítottunk. Célunk, a térség szárazföldi, átmeneti és vízi élőlény-társulásainak vizsgálata, főként abból a szempontból, hogy melyek az egyes társulások legalapvetőbb életfeltételei, ill. az azokat veszélyeztető tényezők. Ebből kiindulva kívánjuk megfogalmazni a tervezés során biztosítandó ökológiai feltételeket.

Az ökológiailag aktívnak tekinthető területeken megadjuk a fenntartás, fejlesztés vagy javítás peremfeltételeit, vagyis azt, hogy hol, milyen környezeti körülmények megőrzése vagy kialakítása mondható ökológiai szempontból kedvezőnek. Ennek leírása során, ahol erre mód van elkülönítjük az élővilág, ill. a térség természeti környezete fenntartása szempontjából elengedhetetlen, ki nem kerülhető és az ajánlott, de más szempontok mérlegelése révén esetleg "elspórolható" korlátozásokat és/vagy beavatkozásokat, lehetőséget adva ezzel a kompromisszum-keresésre.

Munkánk során vezérelvnek tekintettük azt a részünkről munkaközi beszélgetések során is gyakran hangoztatott álláspontot, miszerint a Duna-völgy természeti adottságaiból környezeti, ökológiai értékeiből és ezáltal nyújtott lehetőségeiből indulunk ki és célunk ezen adottságok lehető legszélesebb körű fenntartása. Eltekintettünk tehát a klasszikus hatásvizsgálati logikától, amely egy adott tevékenység környezeti következményeit óhajtja föltárni és lehetőség szerint csökkenteni. Ez esetben ugyanis számos, a területtel kapcsolatos ötletre, elképzelésre - pl. hajózás, idegenforgalmi fejlesztések - lehetne (kellene) ún. előzetes környezeti hatásvizsgálatot készíteni, ami ugyan megvalósítható (sőt intézetünk készséggel vállalkozik ezek elvégzésére), de teljességgel fölöslegesnek tűnik, mivel az elképzelések és fejlesztési prioritások változhatnak. Másfelől ez a módszer nem ad lehetőséget az egy térségben folyó egyidejű infrastruktúra-fejlesztések összegződő (egymást erősítő, vagy gyengítő) hatásainak elemzésére, hiszen akkor mindegyik önálló KHV tárgya lehetne. Ezzel szemben az adottságok megtartását és/vagy fejlesztését célul tűző alapelv szerint ezek peremfeltételeinek megfogalmazása egyszerű módszerekkel kizárja vagy elfogadhatónak, esetleg kedvezőnek minősíti a különböző beavatkozási javaslatokat.

Ilymódon tanulmányunknak nem tárgya a BNV-alternatívák vizsgálata. Reméljük azonban, hogy sikerült olyan feltételrendszert megfogalmaznunk, amely a közöttük való válogatást is megkönnyíti olymódon, hogy a környezeti-ökológiai működési feltételekhez való illesztés során automatikusan kiesnek majd az e szempontból alkalmatlan, a környezeti peremfeltételeket szavatolni nem tudó változatok. Ugyanez igaz a térség fejlesztését célzó összes tervezendő tevékenységre, beruházásra.

1. Az előkészítés nehézségei

Anélkül, hogy a tanulmány esetleges hiányosságaira már most mentséget keresnénk, jónak látjuk elmondani, hogy a munka beindítását többféle bizonytalanság nehezítette.

Egyfelől intézetünk feladatának tényleges célját és tartalmát mind a megbízó, mind a társtervezők, sőt hosszú ideig mi magunk is inkább csak sejtettük, mint tudtuk. (Ez természetes következménye a feladat újszerűségének.) Másfelől a témául kapott ökológia olyan fogalom, melyet valamiféle "lila köd" övez. A kifejezés mást jelent a politikusok, mást a közvélemény, mást a szakemberek stb. számára. Megjegyezzük, hogy a tudományterület lehatárolását és különösen fogalomhasználatát illetően is óriási viták folynak hazai és külföldi szakmai körökben egyaránt. /1/

Mindezek alapján az igazi nehézséget annak felmérése és összehangolása jelentette, hogy valójában mire kíváncsiak a tervezők és mire tud ma az ökológia-tudomány ténylegesen felelni.

Tervezési oldalról mindannyiunk számára újszerű feladat az "ökológiai szempontoknak megfelelő tervezés" hangzatos szlogenjének, tartalmi megtöltése. Munkánk induló szakaszában a tematikánk újragondolása nyomán megfogalmazott, kezdetleges programjavaslattal számos, az ökológus szakmában elismert és a vizsgált területen járatos szakértőt megkerestünk. Többek között szakértői interjút készítettünk a következő kutatókkal: Bolla Sándor, Juhász Nagy Pál, Alexay Zoltán, Simon Tibor, Seregélyes Tibor, Werner Ervin, Kovács Tibor, Csányi Béla, Szili Kovács Tibor, Hahn István, Német József stb.

A beszélgetések tapasztalatai alapján az ökológia oldaláról az mondható el, hogy a jelenlegi ökológiai kutatások nagyon markán-

san lehatárolt szűk, speciális területeken mozognak (pl. sűgérpopuláció dinamikája és tápláléka a Cikolai ágban, Dunakutató). A tudományterület jelenleg tehát általában egy-egy társulás vagy egy-egy faj viselkedésének vagy életfolyamatainak bizonyos elemeit veszi nagyító alá és még kevéssé tud az életközösségek átfogó működéséről szintetizált törvényszerűségeket levonni, a társulás-szintű problémákat ténylegesen kezelni. (Természetesen ma az ökológiában folyó speciális kutatások e későbbi célt szolgálják, hiszen a ökológia viszonylag fiatal tudomány, e kijelentés tehát nem bírálat.)

Annyi azonban következik belőle, hogy hiányzik egy láncszem az ökológiai alap kutatások, ill. az általános következtetések között A tervezői igények és az ökológiai "kínálat" összehangolása érdekében a szárazföldi társulások elemzésére olyan, elsősorban helyi botanikus, zoológus, erdész szakembereket kértünk fel, akik a területet jól ismerik, évek óta járják, megfigyeléseket végeznek és ez alapján vállalkoznak óvatos okkeresésre is, amely alapján a követelmények jobban megfogalmazhatók. Az említett interjú tapasztalatait felhasználva e helyi szakemberekkel közösen alakítottuk ki azt a vizsgálati tematikát, amely többé-kevésbé megválaszolható kérdéseket fogalmaz és amely a válaszok alapján alkalmas a tervezők orientálására is.

Mivel a vizsgálati terület biológiájáról, különösen a vegetációról könyvtárnyi irodalom gyűlt már össze, főként a BNV-beruházás körüli hosszas vita kapcsán a tematika összeállítása során figyelemmel voltunk arra is, hogy ne kelljen majdan ezek ismétlésébe bocsátkoznunk.

2. Vízterek vizsgálata

A vizsgálati terület meghatározó eleme a Duna mind természetföldrajzi, mind ökológiai vonatkozásban mind pedig a terület felhasználhatósága szempontjából. A folyó élőhely és vízbázis is, ilyen módon kiemelt szerepet kap a területi tervezésben. A témakörben 1990-ben készített tanulmányunk a Duna és a magyarországi mellékfolyók vízminőségéről részletes elemzést ad.

Az ideai vizsgálati szakaszban két témakört kívántunk érinteni. Az első, - a Dunával kapcsolatos ökológiai és "funkcionális" lehetőségeket erőteljesen meghatározó kérdéskör - a Duna mederviszonyai és vízjárása. A második maga a vízterek vizsgálata.

2.1. A Duna mederviszonyai, vízjárása

Irta: Láng Mercedesz

A Duna mederviszonyainak és ezzel összefüggő vízjárásainak alakulása jelentős hatással van a Szigetközi mellékágrendszerére. A kérdést ilyen összefüggésben szeretnénk bemutatni, ezért az elemzés során a Duna Szigetközi szakaszára helyeztük a hangsúlyt. A teljesség kedvéért rövid földtörténeti bevezetővel célszerű kezdeni a sort.

A Kisalföld területét a földtörténeti harmadkor végén a Pannon beltenger borította. A korszak végére azonban a tenger elsekélyesedett, feltöltődött. Ekkor léptek a medencébe az Alpok és a Kárpátok irányából érkező folyók (a Duna is), melyek esésüket elvesztve, lerakódó homokos-kavicsos hordalékukkal tovább töltötték a levantei korban viszonylag gyorsan süllyedő medencét. Folyásuk a maigól akkor még eltért, pl. a Duna 2 millió évvel ezelőtt még Bruck környékén törte át a Kárpátokat és dél felé folytatta útját. Később a medence folyamatos feltöltődése miatt a Duna útja megváltozott, és kb. 1 millió évvel ezelőtt már

a Dévényi kapunál tört be a medencébe, és kelet felé építette ki medrét. Ezzel a térség vízrendszere kezdett kialakulni. Zátonyok képződtek, majd ha azokon a növényzet megtelepedett, szigetekké alakultak, melyek a folyó medrét ágakra szabdalták. A medrek irányváltoztatását a bedőlt fák, fennakadt uszadék, az alámosott és beszakadt partok és az árvizek is befolyásolták. Így alakult ki az a szigetvilág, melyet északon a Csallóközi-Dunaág, délen a Mosoni-Duna fog közre, és amely a feltöltődésből adódóan hatalmas homokos-kavics hordalékkúpon fekszik.

A Szigetköz ennek a tájegységnek déli része, északon az Öreg-Duna, délen a Mosoni-Duna határolja. Hosszú, szabálytalan alakú, 52 km hosszú, 6-8 km széles, 300 km² kiterjedésű terület. Lejtési viszonyai alapján jól elkülöníthetően két részre: Felső- és Alsó-Szigetközre osztható. A két rész határvonala a legkeskenyebb részen, Asványráró-Szap vonalában helyezkedik el. A Rajka-Vének közötti, kereken 15 m terepesésből 10 m a Felső, 5 m az Alsó-Szigetközre esik.

A terület hidrológiai viszonyait alapvetően a Duna és mellékfolyói határozzák meg. Felszíni és felszín alatti vizekben hazánk leggazdagabb területe.

Az itt letelepedő népesség folyamatosan küzdött az árvizek, elöntések ellen. Magyarországon itt védték körtöltések először a településeket.

Az egyre intenzívebbé váló mezőgazdaság már nem engedhette meg az elöntéseket, így 1896-ban megkezdődött - nagyrészt a mai nyomvonalon - az egységes szigetközi árvédelmi védvonal kialakítása. Ez a Szigetközt mentett és hullámtéri oldalra osztotta. A hullámtéren megmaradt a szigetvilág, a mentett oldal

pedig az árvizektől védett lett. Ez azonban még csak részleges megoldást hozott, mivel a térségben a fedőréteg alatt nagy vízáteresztő képességű homokos-kavics található. Így az árvizeket mindig a belvíz követte. Ennek az összegyűjtésére és levezetésére épültek ki azok a belvízcsatornák, melyek ma a mentett oldal jellegzetes tájképi elemei.

Mivel a Duna ezen a szakaszon függőmederben folyik és még kisvízkor is táplálja a nagyvastagságú kavicsrétegben elhelyezkedő talajvizet, ezért a mindenkori külvízállásnak meghatározó szerepe van a talajvízszint alakulására. A külvízszintet azonban ebben a térségben nem csak a mindenkori vízhozam befolyásolja, hanem a görgetett hordalék mennyisége is. Rajkánál ugyanis az 1950-es évek elején még a belépő hordalék mennyisége 393 e m³ évente, míg Gönyűnél ez az érték már csak 55 em³.

A fenti adatok jól mutatják, micsoda óriási mennyiségű kavics rakódott le a Duna szigetközi szakaszán. Ez a hordalékmennyiség, amely korábban az egész hordalékkúpon rakódott le, az árvédelmi töltések megépülte után csak a hullámteret töltötte. Ezért a mértékadó vízszintek Dunaremetén az alábbiak szerint alakultak 1901 és 1954 között:

kisvízszint	+ 130 cm
középvízszint	+ 140 cm
nagyvíz	+ 62 cm

Jól követhető ez a feltöltődés az ágrendszerekben is, 1903-1962 között a mederfelület a doborgazi-ágrendszerben 60.4 %-kal, a bodaki ágrendszerben 65.3 %-kal, a cikolai ágrendszerben 67.3 %-kal csökkent, és az ásványrárói ágrendszer is csak 1.5 %-kal, a bagaméri pedig 2.1 %-kal nőtt /Károlyi Zoltán/.

A feltöltődés ilyen mértéke arra utal, hogy a hullámteret nem csak a görgetett, de a lebegtetett hordalék kiülepedése is töltötte. A mederemelkedés és feltöltődés két fő problémát vetett fel:

- a mértékadó árvízszint emelkedéséből adódó árvízi biztonság kérdését
- a mentett oldalon pedig az egyre magasabb vízszintek miatti fakadó vizek mennyiségének növekedését, ami egyrészt a mezőgazdasági területek víztelenítése érdekében egyre több szivattyúzási munkát kívánt, másrészt pedig a tökéletesen nem vízmentesíthető területeken fokozatos és állandó elvizenyősödéshez vezetett.

Ez az állapot azonban az 1950-es évek végén gyökeresen megváltozott. A Felső-Dunai vízlépcsők üzembehelyezésével és a Pozsony alatti Duna-szakaszon végzett nagymennyiségű kavicskotrás miatt a hazánkba érkezett hordalék mennyisége ma már elenyésző. Korábban a nagymennyiségű hordaléknak a görgetése kötötte le a Dunának erre a szakaszára Szapig jellemző 30-40 cm/km eséséből adódó energiáját. A görgetett hordalék elmaradása miatt a Duna ma a mederfenék elbontásával köti le felszabadult energiáját, mely így 1974-1990 között az 1865-ös folyamkilométerben pl. 149 cm-t süllyedt. Ez az érték Alsó-Szigetköz felé mérséklődik. Dunaremeténél 31 cm-es süllyedést mutat, de ebből az utóbbi 6 évre 25 cm esik, tehát a süllyedés mértéke növekszik. Bős és Szap között 1974-1984 között a meder még átlagosan 16 cm-t töltődött, ma már itt is 31.3 cm-es átlagos medermélyülés mutatható ki.

Napjainkban már a teljes mederszakasz mélyül, leggyorsabban süllyedő pontjai ezen a szakaszon a Mosoni-Duna torkolatának környékén, Rajka-Dunakiliti térségében, Bős és Szap között, valamint Nagybjacs környékén találhatóak. Ez utóbbinál 6 év alatt a mélyülés 55 cm volt.

A medermélyülésből következő, egyre alacsonyabb kisvízszintek miatt az 1960-as évek közepén elkezdődött a kis- és középvízszabályozás a Dunán. Ennek célja az volt, hogy a hajóút fenntartása érdekében oldalbukókkal lezárják a mellékágrendszereket a kisvízes időszakokban, hogy így több vizet tartsanak a főmederben. Az így elkészült oldalbukók csak közép- és nagyvíz idején biztosítottak közvetlen kapcsolatot a főmederrel. A folyamatos medersüllyedés miatt azonban ez az időintervallum egyre csökken, az oldalbukók egyre magasabb vízhozamnál buknak meg. Ugyanakkor a hullámtér részt vesz az árvizek levezetésében. Mivel ilyenkor a lebegtetett hordalék lényegesen több, mint kis és középvíz időszakban, a víz lebegtetett hordalékának jelentős részét teszi le. Ezért míg a jellemző kisvízszintek folyamatosan csökkennek, a jellemző közép és árvízszintek folyamatosan nőnek (ld. 1. melléklet).

Jól példázza ezt az 1954 és 1991 évi árvizek összehasonlítása. Így 1964-ben a 10.500 m³/s-os vízhozamnál 692 cm-es tetőző vízszintet mértek Dunaremetén, addig 1991 augusztusában a 9.000 m³/s vízhozamú árvíz 722 cm-rel tetőzött ugyanitt. Ez a hullámtér erős feltöltődésére utal.

Ugyanakkor két hónappal az árvíz után a Dunaremetei vízmérce 210-220 cm-t mutatott. A Vízrendszer ilyen jellegű mozgása a térségben komoly problémákat vet fel. (1991. XI. 5-én pedig 180 cm-t.)

Mivel a talajvíz szoros összefüggésben van a Dunával, így a talajvízszintek is folyamatosan csökkennek kisvízes időszakokban. A térség 1957-ig az elvizenyősödés problémájával küzdött, ma már az aszály jelent gondot (1990-ben több hektáron be kellett silózní a kukoricát).

A korábban csak belvízelvezető csatornáknak ma már megfelelő vízkormányzás mellett öntözőcsatornaként is funkcionálniuk kell, de a medermélyülés miatt vízpótlásuk egyre nagyobb időintervallumokban nem biztosítható. Emiatt értékes természetvédelmi területek kerülnek veszélybe (Lipóti morotva-tó, kucséri mocsárrétek, stb.).

A szélsőséges helyzetre jellemző, hogy míg augusztusig a vízhiány okozott gondot, addig augusztusban 2700 ha került víz alá a mentett oldalon Szigetközben.

A hullámtér is hasonló gondokkal küzd.

A Felső-szigetközi oldalbukók nagy része kisvizes időszakban is teljesen kilátszik, tehát elbontásuk esetén sem jutna víz a mellékágrendszerbe. Alsó-szigetközben ez ma még időlegesen megoldaná a problémát, de azon túl, hogy ez esetben a térség hajózhatatlanná válik, a torkolatoknál olyan feltöltődésekre lehet számítani, amely hamarosan elzárná a víz útját. A további medermélyülés pedig egyre ritkábban biztosítana olyan vízszintet, hogy a mellékágrendszerekbe bejuthasson a víz. Beavatkozás nélkül Szigetköz hamarosan elvesztené mellékágrendszerét, mivel azok feltöltődnének.

(Megjegyezni kívánjuk: az ágrendszerek megfelelő öblítéséhez jelenleg 440-494 cm-es Dunaremetei vízállás szükséges, mivel ekkor bukna meg a töltőbukók. Ennek gyakorisága 20 %. L. melléklet.)

A Szigetközt határoló másik folyó, a Mosoni Duna is hasonló gondokkal küzd. Az év nagy részében már a torkolatnál kialakult kb. 600 m hosszú kavicsátony miatt nincs közvetlen kapcsolatban a főmederrel, szivárgó vizekkel táplálkozik. (280 cm-es Dunaremetei vízállásnál jut csak friss víz a Mosoni Dunába, melynek gyakorisága 1985-1991 között 80 %.)

A kavicszátony kikotrása csak időlegesen oldaná meg a problémát, hiszen a medermélyülés üteme a főmedernél itt is nagyon gyors, tehát hamarosan ismét szárazon maradna a torkolat. Ennek ellenére célszerű lenne ezt a zátonyt eltávolítani, mert ezzel néhány év haladékot (4-6 év) biztosíthatunk a Mosoni-Dunának és a hozzá csatlakozó vízfolyások életközösségének megőrzésére.

Ez idő alatt meg kell határozni az alábbiakat:

- Milyen vízszint tartása lenne kívánatos a hullámtérben, vele összefüggésben a mentett oldalon és a Mosoni-Dunában, hogy a Szigetközre jellemző életközösségek teljes skálája fennmaradjon.
- A fentiek függvényében meghatározni a vízpótlás módját (tervezés)
- A természet- és környezetvédelmi érdekeknek is megfelelő vízpótlórendszer kiépítése.

A fent felsorolt munkák elvégzésének időintervallumát behatárolja a főmeder süllyedéséből és a mellékágrendszer feltöltődéséből adódó egyre szélsőségesebb vízjárás, mely az összes természetes és természetközeli állapotú területet is érinti, és az élővilág ezt jelenlegi fajösszetételében nem viseli el.

2.2. Vízterek hidrobiológiai vizsgálata

"A Felső-Duna-szakasz ökológiai célállapota" című előző vizsgálatunk során e térség vizi élővilágának jellemzéséhez a halakat választottuk ki indikátorként. Ezt a választást a halaknak a vizi élővilág táplálékláncában betöltött csúcsszervezet szerepe indokolta. A csúcsszervezetek ugyanis bizonyos mértékben (és határok között) akumulálják az alacsonyabb rendű, primer vagy szekunder fajok életközösségeiben beálló mennyiségi-minőségi változásokat.

A halaknál azonban jól behatárolható változási tendenciákat még nem lehetett felismerni. A vízminőség tendenciózus változásai ismeretében egy részletesebb vizsgálatot is szükségesnek tartottunk, amely a mikroszervezetek (fitoplankton, zooplankton, makrozoobenton) fajainak állapotát, mennyiségi és strukturális változási tendenciáit kívánta feltárni.

Itt elsősorban a vízterek élővilágára ill. a vízterekben zajló ökológiai, hidrológiai folyamatokra és ezek tendenciáira összpontosítottunk. Célunk volt a jelenlegi hidrobiológiai állapot értékelése, esetleges változási tendenciák felvázolása, az értékes területek kijelölése ill. a megőrzés feltételeinek megfogalmazása.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a vízterekben zajló, mikroszintű ökológiai folyamatok felderítése, az élőhelyek elkülönítése, tipizálása, stb. jóval nehezebb, mint a teresztris társulások esetében. A víz - állandó mozgása révén - nyitottabb rendszer, benne jóval erősebbek és esetlegesebbek a szezonális változások, hirtelenebbek és nagyobb amplitúdójúak az egyes külső hatásokra adott reakciók. Mindezért a felderített történések okkeresése is jóval bizonytalanabb.

A Duna vízminőségének jelenlegi állapota a klasszikus kémiai komponensek szerint a vízlépcső által érintett szakaszon többnyire az ún. kívánatos határérték alatt marad, de egyes komponensek (pH, BOI_5 , nitrit, ortofoszfát) meghaladják azt, sőt az ún. tűrhető határértéket is. A nagyobb mellékvízfolyások és szennyvízbevezetések hatása is kimutatható. A növényi tápanyagok mennyisége az év minden időszakában elegendő a potenciálisan bőven termő állapot kialakulásához. A nehézfémek tekintetében a legszennyezettebb a Szob-Budapest közötti szakasz. A vizsgált

ionok közül a higanykoncentrációk maximumai szinten mindenütt meghaladják a tűrhető határértéket, míg a kadmiumé és az ólomé csak esetenként.

A szerves mikroszennyezők koncentrációja jelenleg környezetvédelmi szempontból még nem veszélyes.

A szennyezettséget jelző összes összetevő esetében az 1960-as évekhez képest nagymértékű növekedés figyelhető meg.

A Duna-víz trofitásfoka a fitoplankton állománysűrűségével és az a-klorofill mennyiségével jellemezhető, amelyek átlagos értékei az elmúlt 10-15 évben 5-10-szeresre növekedtek. A rajkai szelvényben a 80-as évek végén $196 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ maximális a-klorofill mennyiséget és $65 \cdot 10^6$ egyed $\cdot \text{dm}^{-3}$ állománysűrűséget is mértek, ami az eupolitrofikus fokozatnak felel meg.

A bakteriológiai mutatók alapján a fenti Duna-szakasz minősége III-IV. osztályú.

A szaprobítás, a szervesanyag terhelést jelző biológiai mutató értéke Rajka és a Mosoni-Duna torkolata között csökken, az alatt, ill. a Vág hatására újból növekszik. Értéke télen (november-március) meghaladja a kívánatos értéket, ami azt jelenti, hogy a határszelvényben megközelíti, sőt a szennyezett mellékvízfolyások torkolata alatt el is éri a III. osztályú szennyezett, ún. alfa-mezoszaprób állapotot. A vegetációs időszakban az erőteljesebb természetes tisztulás következményeként állapota jobb, II. osztályú kissé szennyezett, ún. alfa-beta-mezoszaprób.

A hidrobiológiai vizsgálatok három nagy élőlénycsoport - a fitoplankton, a zooplankton és a makrozoobenton - elemzésével történnek. A vizsgálatok eredményeinek értékelésekor tekintettel kell lenni arra a tényre, hogy a Duna fioplanktonjának mennyisége

jellegzetes évszakos változásokat mutat, ami együtt jár a faji összetétel váltoásaival is (strukturális változások). A fitoplankton mennyiségét elsősorban hidrometeorológiai tényezők, a vízhozam és a víz hőmérséklet határozza meg. A fitoplankton szezonális változásai a Duna-Rajka-Nagymaros közötti szakaszon - Bartalis (1978) vizsgálatai alapján - a következőképpen alakul:

Télen kicsi az állománysűrűség ($0,5-1,5 \cdot 10^6$ egyed \cdot dm $^{-3}$), kicsi a fajszám (főként kovaalgák). Az a-klorofill mennyisége $1-15$ mg \cdot m $^{-3}$.

Tavasszal a Centrales rendbe tartozó kovaalgák tömeges megjelenése miatt az állománysűrűség a $40-60 \cdot 10^6$ egyed \cdot dm $^{-3}$ maximális értékre emelkedik, az a-klorofill mennyisége $95-105$ mg \cdot m $^{-3}$ (tavaszi maximum). A tavaszi időszak végén a zöldalgák fajszáma és egyedsűrűsége is emelkedni kezd.

Nyáron a zöldalgák fajszáma és egyedsűrűsége tovább nő. A zöldár levonulásának hatására a fitoplankton állománysűrűsége $0,5 \cdot 10^6$ egyed dm $^{-3}$ értékre csökken (nyári minimum). Az árvíz levonulása után mennyisége ismét nő ($10-13 \cdot 10^6$ egyed \cdot dm $^{-3}$, $40-50$ mg \cdot m $^{-3}$ a-klorofill).

Szeptemberben a fitoplankton mennyisége ismét nő, de ez az őszi maximum a tavaszinál kisebb. November táján az állománysűrűség is és az a-klorofill mennyiség is a téli szintre csökken.

A fitoplankton mennyiségének szezonális változása tehát két maximumú görbével jellemezhető. A nagyobb tavaszi maximum idején a Centrales rendbe tartozó kovaalgák a dominánsak. A kisebb, őszi maximum időszakában pedig Centrales-kovaalga és Chlorococcales-zöldalga dominancia jellemző. A fitoplankton fajszáma általában ekkor a legnagyobb.

A kerekeshéreg (Rotatoria) és a rákplankton (Crustacea) mennyisége többé-kevésbé követi a fitoplankton kvantitatív változásait. Allománysűrűsége és faji összetétele szoros kapcsolatban van a folyó hidrológiai változásaival. A növekvő áramlási sebesség és a turbulencia csökkenti a térfogategységre vonatkoztatott egyedszámot. A lebegtetett hordalék nagyobb mennyisége pedig sok faj életfeltételét megszünteti.

A rajkai és az esztergomi szelvény összehasonlító zooplankton vizsgálata alapján kimutatható a kerekeshéreg és a planktonrákok egyedszámának a hossz-szelvény mentén történő növekedése. Allománysűrűségük maximumai - melyet elsősorban a kerekeshéreg képeznek - tavasztól őszig az alacsony vízállású időszakokban alakulnak ki.

A hazai felső Duna-szakaszt és a szigetközi víztereket az 1991-es helyszíni vizsgálatok eredményeinek értékelése alapján, valamint a korábbi évek kutatási eredményeinek felhasználásával tipizálták a VITUKI munkatársai (ld. 2. sz. melléklet), továbbá elemezték az elmúlt években bekövetkezett hidrobiológiai állapot-változásokat.

A hidrobiológiai vizsgálatánál el kell különíteni a főmedret és a szigetközi mellékágakat, hiszen ezekben a vízi ökoszisztémákat meghatározó fizikai, kémiai, stb. adottságok jelentősen eltérnek.

- A Főág hidrobiológiai viszonyai

A vizsgálat végső megállapítását már előzetesen érdemes leszögezni vagyis, hogy a Felső-Duna-szakaszon az utóbbi években egy felgyorsult eutrofizációs folyamat figyelhető meg.

A hazai felső Duna-szakasz fitoplanktonjának 4 µm feletti legnagyobb lineráris méretű frakciójában a Centrales rendbe

tartozó kovaalgák és a Chlorococcales rendbe tartozó zöldalgák dominálnak. A fitoplanktonra jellemző dominanciaviszonyok az elmúlt 5 évben lényegében nem változtak, de figyelemreméltó, hogy egyre gyakrabban fordulnak elő tonaias, heterocisztás kékalgák, amelyek a fitoplankton strukturális átalakulásának kezdetét és a folyó eutrofizálódását jelzik.

A Duna fitoplanktonjának állománysűrűsége és biomasszája az áramlási sebesség csökkenésével, tehát mind a hossz-szelvény mentén, mind pedig a kisvízes időszakokban növekszik. A fitoplankton mennyisége és struktúrája alapján két szakasz különböztethető meg, amelyeket a Komárom és Nagymaros közötti átmeneti szakasz kapcsol össze.

A zooplanktont a vizsgált Duna-szakasz minden pontján ugyanazoknak a kerekeshéreg- és planktonrák fajok populációi alkotják. Az állománysűrűség a vízfolyás mentén Medve-Esztergom között erőteljesen nő, majd a Visegrád alatti szakaszon ismét csökken. A domináns fajok mindegyike az eutróf álló- és folyóvizekre jellemző. A ritka ún. kísérőfajok között olyanok is előfordulnak, amelyek nem a nyíltvízre jellemzőek. Ezek egyaránt származhatnak a Duna ausztriai tározóiból, vagy befolyó mellékvízfolyásokból és pangó vizekből.

A zooplankton állományok faji összetétele és egyedsűrűsége alapján a felső Duna-szakasz két részre, a medvei szelvényig terjedő gyors és az az alatti lassúbb folyású részre osztható.

Ugyanezen szakasz a mederüledék makrozoobentonjának első vizsgálatai alapján szintén két részre, a Rajkától Esztergomig terjedő felső és a Visegrád-Budapest közötti alsó szakaszra különíthető. A parti sáv makrozoobenton együttese alapján

megállapítható, hogy az előkerült élőlények között két alcsoport van, amelyek mindegyike alkalmas a folyótípusizálás céljára. Ezek elsősorban vizicsigák és pióca-félék, amelyek a vizsgált szakaszon általában közepes gyakorságúak. Az egyik alcsoport tagjai a felső, Komárom-Almásneszmélyig terjedő szakaszra jellemzők, míg a másik alcsoport taxonjai Koppánymonostor felett nem, alatta viszont szinte végig megtalálhatók.

- Mellékágrendszer hidrobiológiai állapota

A szigetközi mellékágrendszerben a fitoplankton állomány-sűrűségét, biomaszáját és taxonómiai struktúráját alapvetően a vízjárás határozza meg. Az áramlási sebesség csökkenésével párhuzamosan nő annak mennyisége és átalakul struktúrája is. A fitoplanktonnal táplálkozási kapcsolatban levő zooplankton struktúrális és mennyiségi változásai néhány napos késéssel követik a fitoplankton dinamikáját.

A főágtól való lefűződés után az állóvízzé válás folyamatát gyakran olyan előre nem jelezhető jelenségek kísérik, mint pl. az utóbbi években a páncélos ostoros algák által okozott foltszerűen megjelenő vízszineződések.

A Dunával közvetlen felszíni kapcsolatban nem álló, attól már évtizedek óta elzárt szigetközi vízterekben a mellékágakétól lényegesen eltérő planktonállományok vannak. A Duna és a szigetközi aktív mellékágrendszer fito- és zooplanktonja nagyrészt azonos fajokból áll. Az árvízvédelmi töltésen kívüli, mentett oldali vízterek planktonikus élőlénytársulásai az előzőektől is és egymástól is lényegesen eltérő fajösszetételűek.

A Duna hidrobiológiai hossz-szelvény vizsgálatai lehetővé tették a vízi élőlénytársulások árnyaltabb leírását és azok tipizálását,

továbbá néhány új előfordulási adattal járultak hozzá a hazai Felső-Duna-szakasz faunájának ismeretéhez.

Mind a plankton, mind a makrozoobenton társuláselemzések alapján a vizsgált Duna-szakasz két részre volt osztható, amelyeket azonban az egyes élőlényegyüttesek eltérően jelöltek ki.

- A fitoplankton mennyisége és struktúrája alapján két szakasz különböztethető meg, amelyeket a Komárom és Nagymaros közötti átmeneti szakasz kapcsol össze.
- A zooplankton állományok faji összetétele és egyedsűrűsége alapján a medvei szelvényig terjedő gyors és az alatta levő lassúbb folyású rész választható szét.
- A mederüledék makrozoobentonjának alapján a Rajkától Esztergomig terjedő felső és a Vízsegrád-Budapest közötti alsó szakasz különíthető el.
- A parti sáv bentonikus élőlényegyüttes egyik alcsoportja a felső, Komáromig-Almásneszmélyig terjedő szakaszra jellemző míg a másik alcsoport taxonjai Koppánymonostor felett nem, alatta viszont szinte végig megtalálhatók.

A tapasztalatok szerint a víz áramlási sebessége fontos ökológiai faktor, mivel nagymértékben meghatározza a vízi élőlényegyüttesek jellegét, összetételét.

A Felső-Duna-szakasz esetében e tényező jelentőségét fokozza, hogy a szigetközi mellékág-rendszerben - sokak által ismert módon - a mellékágak gyors lefűződése zajlik. A folyamat elsődleges következménye az áramlási sebesség drasztikus csökkenése. Éppen ezért 1988 és 1991. őszén az Ásványi-Dunában a VITUKI munkatársai helyszíni kísértletekben vizsgálták a Duna-víz állóvízzé válásának hidrobiológiai folyamatát. 1988-ban a Duna-víz mellékágban történő átáramlásának időszakában a limgokoral berendezésekkel lényegében Duna-vizet izoláltak. 1991-ben, kisvízes időszakban, az Ásványi-Dunába telepített kísérleti berendezéseket a Dunából merített vízzel töltötték fel.

A kísérletek célja azoknak a kis időléptékű hidrobiológiai folyamatoknak a feltárása volt, amelyek az állóvízzé válás első heteiben következnek be. A kísérletek azt a szélsőséges helyzetet reprezentálták, amikor a Duna-víz áramlása megszűnik. A helyszíni kísérletek eredményeinek értékelése alapján a hidrológiai viszonyok változásának kis időléptékű hidrobiológiai hatásai a következő kvalitatív leírásban foglalhatók össze:

Az áramlási sebesség csökkenésének hatására csökken a víz lebegőanyag tartalma, aminek következtében nő a víz átlátszósága, a fotikus réteg vastagsága, tehát az a tér, amelyben a fotoszintézis számára megfelelő fényenergia jut. Ez a fitoplankton állománysűrűségének és biomasszájának növekedését eredményezi, aminek következtében nő a szűrő zooplankton mennyisége is.

A korábbi napi gyakoriságú vizsgálatok (1985) és a két helyszíni kísérlet (1988- és 1991) eredményei alapján megállapítható, hogy minden olyan hatás, ami a Duna-víz áramlási sebességét csökkenti, eutrofizálódáshoz vezet és a planktonikus élőlényegyüttesek gyors és kiszámíthatatlan strukturális változásait eredményezi.

A helyszíni kísérletek eredményei a vízjárás és az eutrofizálódás közötti néhány szabályszerűség kvalitatív megfogalmazását tették lehetővé.

- Ha a szigetközi mellékágrendszerben a Duna-víz átáramlása megszűnik, megindul az a folyamat, amelyet általánosan elfogadott hidrobiológiai szakkifejezéssel állóvízzé válásnak neveznek. Ennek eredményeként nő a trofitásfok.
- Minden olyan beavatkozás, amelynek következtében a Duna-víz áramlási sebessége tartósan csökken, eutrofizálódáshoz vezet, és a planktonikus élőlényegyüttesek gyors és kiszámíthatatlan strukturális változásait eredményezi, amely egyben a biológiai vízminőség romlását jelenti.

A mellékágak lefűződésével kapcsolatos eutrofizálódási folyamat leírását a VITUKI jelentése (ld. 2.sz.melléklet) részletesen tartalmazza.

A mellékágak lefűződésének egyéb hatása is van a vízi élővilágra. Itt elsősorban a Szigetköz halászatbiológiai jelentőségére kell utalnunk.

A halállomány ugyanis a Dunával közvetlen összeköttetésben lévő mellékágrendszerben a legváltozatosabb. A mellékágak lerekesztése a főágtól faunaszegényedést fog okozni és számos faj végleges eltűnésével is járhat. Ezt mesterséges telepítéssel nem lehet elkerülni. A szigetközi mellékág-rendszernek a dunai halállomány eddigi természetes utánpótlásában játszott kulcsszerepe közismert. A halak korlátlan mozgásának érdekében biztosítani kell ezért abban a víz szabad átfolyását, cserélődését, a megfelelő vízpótlást. Ezáltal nem lenne akadálya a halak természetes szaporodásának, az ivásnak, a lerakott ikra és a kikelt lárva megmaradásának. A fiatal halegyedek számára ugyanis legalább 1-2 hónapos korukig folyamatos vízcsere szükséges. Ha az ártér elöntése egy nagyobb árhullám esetén meg is történik, a víz csak rövid ideig tartózkodik az árterületen. Megfelelő mennyiségű vízpótlás hiányában a lerakott ikra, a kikelt lárva menekülni nem képes, ezért az 1-2 hetes fiatal ivadék szárazra kerülve elpusztul.

A leírtak megint csak a főág és mellékágrendszer élő kapcsolatának szükségességét támasztják alá.

A hidrobiológiai vizsgálatok alapján javaslatot teszünk természetvédelmi területek kijelölésére.

1983-91 között a Szigetköz mintegy 100 mintavételi pontján vizsgálták a planktonikus és az élőbevonatban előforduló algák, valamint a zooplanktonban és a makrozoobentonban élő fajok területi eloszlását. A több éves kutatómunka a florisztikai és faunisztikai alapállapot felvételén túlmenően természetvédelmi szempontból is értékelhető eredményeket adott. Számos ritka faj jelentéle volt kimutatható és több Magyarországra nézve új előfordulási helyet sikerült regisztrálni. Ennek alapján, mint ritka fajok élőhelyét különösen fontosnak tartjuk a következő vízterek fokozott védelmét: Zátonyi Duna, Gazfői Duna, Lipót környéki holtágak és mocsarak, Dunaszeg, Öreg-tó, Vámoszabadi környéki mocsarak és kis állóvizek, Kisbajcs és Bácsa környéki mocsarak és csatornák.

Ritka fajok és sajátos társulásaik elsősorban a Szigetköz mentesített területén levő holtágakban, mocsarakban és csatornáknak fordulnak elő. Ezek vízutánpótlásukat a talajvízből kapják, amelynek mértékét és annak időbeni változását a Duna és a mellékágrendszer vízjárása határozza meg. A természetvédelmi szempontból általunk értékesnek tartott vízterek feltöltődése jelenleg olyan stádiumban van, hogy már kismértékű vízszintcsökkenés is kiszáradással fenyegeti azokat.

A Szigetköz vízellátásának megoldása tehát a vízi élővilág szempontjából fontos feladat.

3. A szárazföldi vizsgálatok eredményei

A szárazföldi vegetáció vizsgálatánál minden területre egységes munkaprogramot dolgoztunk ki. Ilymódon a szakértői anyagok tartalma nagyjából a következő: az élőhely típusok feltérképezése, azok ún. természetvédelmi értékelése botanikai, zoológiai és lehetőség szerint tájképi szempontból. Ezt követi az élőhelyek létfeltételeinek elemzése, az egyes konkrét társulásokat, erdőket veszélyeztető tényezők bemutatása, a terület érzékenységének, veszélyeztetettségének megítélése. Ezekből következően a lehetséges konfliktus-elhárítási, ill. fenntartási és fejlesztési javaslatok, esetleges reálisan megvalósítható revitalizációs lehetőségek leírása a potenciális vegetációnak megfelelő társulások kialakításával. Szükség szerint javaslatot teszünk a védetté nyilvánításra, vagy átminősítésre.

Hangsúlyozni kell, hogy e tematikának vannak olyan pontjai, amelyek nem minden területen teljesíthetők. Magyarul nincs minden kérdésre mindenütt válasz. Bizonyos esetekben inkább csak "szakértői intuíciók" azok, amik fogódzót jelentenek ilymódon a munkaprogram nem volt szigorúan betartható.

A megbízott szakértőkkel való folyamatos kapcsolattartás és a közös terepbejárások azt céloztak, hogy a tanulmányok viszonylag egységes szemléletben készüljenek és választ adjanak arra, amire a tervezők kíváncsiak.

A vizsgálatok végző szakértők névsora, és az általuk áttekintett terület a következő:

dr. Alexay Zoltán - Alsó-Szigetköz és a Szigetköz állatvilága
(Szakértői anyag 1. és 3. fejezet)

dr. Kevey Balázs - Szigetköz (Szakértői anyag 2.)