

**Bős—Nagymarosi Vízlépcsőrendszer
területi megfigyelőrendszer
összefoglaló jelentés
a megfigyelés kezdetétől 1985-ig.**

SZIGETKÖZ

I. Összefoglaló jelentés

**Budapest
1988**

TERÜLETI MEGFIGYELŐ RENDSZER

Beruházó

Országos Vízügyi Beruházó Vállalat

O V I B E R

Szántó Miklós
vezérigazgató

Kemény István
vezérigazgató-helyettes

Farkas Mihály
beruházási főmérnök

Velősy Imre
beruházási főmérnök helyettes

dr. Spiriev Bojidar
szaktanácsadó

Generáltervező

Vízügyi Tervező Vállalat

V I Z I T E R V

Éhn József
vezérigazgató

Papp Ferenc
vezérigazgató-helyettes

Kollár Ferenc
Dunai Vízlépcsőrendszer főmérnöke

dr. Zsilák Endre
Dunai Létesítmény Főmérnökség vezetője

dr. Mantuano Jenő
Dunai Vízlépcsőrendszer
Ellenőrző és Megfigyelőrendszer
létesítményi főmérnöke

ÖSSZEFOGLALÓ JELENTÉS a megfigyelés kezdetétől 1985-ig

ELŐSZÓ	5
BEVEZETÉS	7
ALAPADATOK	9
TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK	10
Időjárási viszonyok	10
Hidrológiai viszonyok	10
Felszíni vízjárás	10
Hordalék	11
Jégjárás	11
Felszín alatti vízjárás	11
Minőségi jellemzők	11
Felszíni vízminőség	11
Hidrobiológia	13
Talajvízminőség	14
Talajadottságok	15
Fauna és flóra	17
TERÜLETHASZNOSÍTÁS	19
Mezőgazdaság	19
Öntözés	20
Erdészet	21
Halászat	22
Víztermelés	25
Egyéb	25

ELŐSZÓ

„A Bős (Gabcikovo)–Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (BNV) üzemelése előtt legalább három évvel meg kell valósítani a környezeti monitoring rendszert és gondoskodni kell a folyamatos üzemeltetésről, azaz meg kell kezdeni a hatásterületen a természeti jelenségek megfigyelését!” – írja elő a 3238/1985. sz. minisztertanácsi határozat.

A hatásterületen a jelenlegi ún. természetes adottságokat, a Duna mint természeti tényező és az emberi tényezők kölcsönhatásai alakították ki. A területről, annak természeti állapotáról, társadalmi-gazdasági – széleskörű általános, illetve egy-egy tevékenységi célra orientált speciális ismeretanyag áll rendelkezésre. Ismereteink jelentős része hosszú időre nyúlik vissza (különböző statisztikák, nyilvántartások, meteorológiai, vízrajzi, erdészeti stb. adatok).

A vízlépcsőrendszer üzemelésével a természeti és emberi tényezők viszonyában az emberi tényezők oldaláról történik beavatkozás. A vízlépcsőrendszerre készített „Környezeti hatástanulmány” azt állapította meg, hogy ez az emberi beavatkozás kétfajta természeti tényezőn keresztül van befolyással a környezetre:

- A duzzasztás miatt megváltozik a folyó vízjárása, elmaradnak a kis vízszintek és vízállás az év nagy részében a közép-vízi tartományban vagy a felett alakul ki (vonalmenti hatás)
- A megváltozott dunai vízjárás miatt megváltozik a folyó és a talajvíz kapcsolata, ezért megváltozik a talajvíz járása is.

A kedvező hatások mellett megfelelő intézkedések nélkül jelentkeznének kedvezőtlen hatások is. A vízlépcsőrendszer beruházásában szereplő főlétesítmények egy csoportjának az a feladata, hogy a kedvező hatásokat felerősítse, a kedvezőtleneket semlegesítse, a közömböket kedvezővé változtassa.

Annak nyomkövetésére, hogy a számított hatások hogyan érvényesülnek, létesült a területi megfigyelő rendszer. E rendszer keretében a környezeti hatástanulmány által meghatározott területen összegyűjtöttük és rendszereztük az eddigi észleléseket, ahol pedig kiegészítéseket tartottunk szükségesnek, ott megindítottuk a kiegészítő észleléseket.

Jelen tanulmányban az 1985. végéig végzett megfigyelések eredményeit foglaltuk össze. Ahol nem volt megfelelő észlelés, ott az 1986. évi új észleléseket is ismertetjük.

A Hrusov–Dunakiliti tározó feltöltéséig folyamatos megfigyelés történik és a duzzasztás megkezdése előtti állapotról egy újabb összefoglaló készült.

BEVEZETÉS

A területi megfigyelő rendszer célja

- jelen állapotban – a várható változásokra orientáltan – az éghajlati, a vízrajzi, a mérnökgeológiai, a mezőgazdasági, az erdészeti, az ökológiai és egyes társadalmi jelenségek folyamatos megfigyelése,
- az üzembe lépés után pedig a jelenségek változtatásának mennyiségi és minőségi meghatározása.

A vízlépcsőrendszer a hatásterületen közvetlenül és közvetve hatással van a:

- a felszíni vízjárásra, hordalékra, jégjárásra,
- a felszín alatti vízjárásra,
- a parti szűrési vízbázisokra,
- a mezőgazdaságra,
- az erdészetre,
- a felszíni és felszín alatti vízminőségre,
- az ökológiai fejlődésre
- és egyes társadalmi jelenségekre (épületek, utak és vasutak állaga, belvízi és árvízi hatások, hulladékelhelyezések, stb.)

Ezért a területi megfigyelőrendszer keretében a következő tényezők állapottrögzítésére, megfigyelésére és adatok gyűjtésére kerül sor:

– Meteorológiai adatok

- csapadék,
- lég- és talajhőmérséklet,
- szél erőssége, iránya,
- levegő páratartalma

– Hidrológiai adatok

- felszíni vízállás,
- felszín alatti vízállás,
- vízhozam adatok,
- görgetett és lebegtetett hordalék adatok,
- víz hőmérséklet,
- jégmegfigyelés,
- fedőréteg víztartalmi adatok.

– Hidraulikai alapadatok

- meder keresztmetszvények,
- lefolyási viszonyok

– Hidrogeológiai alapadatok

- parti szűrésű vízművek termelési adatai,
- parti szűrésű vízművek hidrogeológiai adatai

ALAPADATOK

– Mezőgazdasági alapadatok

- talajtani tulajdonságok (genetikai típus, termőréteg vastagsága, humusztartalma, kötöttsége, vízgazdálkodása és kémiai jellemzői.)
- előkészítő munkák (alkalmazott talajművelés, műtrágyázás fajtái és mennyisége),
- vetésszerkezet és alkalmazott fajták növényenként,
- gyomirtás, gyomirtószerek, növényápolás,
- termelési adatok főbb növényekre (őszi búza, tavaszi árpa, kukorica, silókukorica, cukorrépa, lucerna, napraforgó).

– Erdészeti alapadatok

- talajtani tulajdonságok (mint a mezőgazdaságnál)
- kártételek, betegségek és károsodások megfigyelése,
- fejlődési adatok,
- termelési adatok.

– Biológiai adottságok alapadatai

- talajtani tulajdonságok,
- növényi és
- állati társulások

– Felszíni és felszín alatti vízminőség

- kémiai,
- biológiai komponensek

– Egyéb adatok

- épületek állapota
- árvízi és belvízi hatások (előöntött területek nagysága, előntési időszak és időtartama)
- hulladékelhelyezés (kommunális és ipari hulladék elhelyezés és hatása a vizek minőségére)
- kavicsbányák (üzemi feltételek, bányatavak hasznosítása és ezek eredményei).

A területi megfigyelőrendszer hivatott arra, hogy a környezetünk állapotát és változását figyelemmel kísérje. Azért, hogy a kitzűzött célt végre lehessen hajtani, szükségesek az egységesen végzett rendszeres mérések és megfigyelések és azok rögzítése (1. sz. helyszínrajz).

E munka keretében a területet ismerő ágazati képviselők és szakintézmények vesznek részt.

A meteorológiai adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat méri a 9 csapadékmérő és 3 léghőmérséklet mérő állomáson (1. sz. táblázat). A potenciális evapotranspirációt is az Intézet határozza meg.

Az adatokat (csapadék, a potenciális evapotranspiráció és hőmérséklet napi összege) az Országos Meteorológiai Szolgálat mágneses adathordozón adta, illetve folyamatosan adja át a területi megfigyelőrendszer adatbázisára.

Hidrológiai adatok közül a **felszíni vízállási adatokra** vonatkozó információkat a **2. sz. táblázatban** közöljük. A napi egyszeri (reggeli) vízállás adatokat a VITUKI és az Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság adta át.

A Szigetközben 1985-ig kb. 250 db talajvízszintészlelő kút hosszabb-rövidebb ideig üzemelt, illetve üzemel. 1954-től 104 db észlelőkút üzemel, a többi észlelőkutat 1960–80-tól észlelik.

Az észlelési eredményeket az Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság és a VITUKI adta át. Az adatok kódolás után kerültek mágneses adathordozókra és az adatbázisba.

A fedőréteg vízforgalmát a Szigetközben 1984-től 28 ponton izotópos műszerrel kéthetenként a VITUKI mérte. 1986–87. évben további kb. 80 új mérőpont létesült. **A mezőgazdasági termelési** adatokat és az azt befolyásoló tevékenységeket az Agrártudományi Egyetem Kutatásszervezési és Termelésfejlesztési Intézete Keszthely, Mosonmagyaróvári Osztálya gyűjti, rendszerezi. A megfigyelés és adatgyűjtés 8 mezőgazdasági nagyüzemnek 30 360 ha területére terjed ki. Az adatgyűjtés 1980-tól folyamatos. Az adatgyűjtés 7 növényre (őszi búza, tavaszi árpa, kukorica, silókukorica, cukorrépa, napraforgó, lucernaszéna), a talaj típusára, az alaptrágyázás (szerves trágya, műtrágya) időpontjára és mennyiségére, fejtrágyák mennyiségére és időpontjára, a gyomirtásra, a növényfajtára, a csávázásra, a vetett növény csírázására, a vetés és betakarítás időpontjára, a nyári talajmunkákra, a vetőszántás idejére és az erőgép típusára, a vetőgép készítés idejére és módjára, valamint a nettó össztermelésre és bruttó átlagtermésre terjed ki.

Egyes táblákról így 30 féle információ kerül begyűjtésre és gépi adathordozóra. A táblák száma évenként változó.

A talajvíz helyzete, a klimatikus jellemzők és talajnedvesség adatai az adatbázison rendelkezésre állnak.

Az erdészeti termelés megfigyelését és az adatok begyűjtését, rendszerezését az Erdészeti Tudományos Kutató Intézet végzi.

Az alapadat gyűjtés kiterjed a talajtani tulajdonságokra, a fejlődés és termelés adataira, a kártételek, betegségek és károsodások megfigyelésére. Az adatgyűjtés 1950-től az erdészeti tervekben történt. A rendszeres megfigyelés pedig 1985-től 14 mintaterületen folyik.

A biológiai adatgyűjtést és az adatok rendszerezését az Eötvös Loránd Természettudományi Egyetem Ökológiai és Rendszertani Tanszéke végzi. Az adatgyűjtés hét mintaterületen kezdődött meg. A mintaterületeken kb. 400 botanikai alapadat került begyűjtésre. A madárfajok közül 69 fajt rögzítettek, 276 adattal. A vízióvarok és puhatestűek a mintaterületeken 46 fajt jelentenek, amit 204 adat rögzít. A begyűjtött adatok gépi adathordozón állnak rendelkezésre.

A felszíni vízminőség adatait, a rendszeres és időszakos méréseket az Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság és a VITUKI végezte. A méréseket a műszaki irányelvek szerint végezték, ami átlag 28 komponenset jelent. Az adatok rendszerezését a VITUKI készítette el.

A felszín alatti vízminőség köréből a talajvízre vonatkozó adatok összegyűjtésére és rendezésére került sor. 136 talajvízszint észlelő kút vízminőség adatai kerültek összegyűjtésre és rendezésre. A vizsgálatok eredménye alapján kezdődött meg 1988. januárjában a talajvíz-minőség rendszeres mérése. A vízminőségi adatokat a KBFI, MÁFI, KÖJÁL és a VIZITERV laboratóriumai határozzák meg.

1986. évben megkezdődött az **ingatlanok felmérése** a területen. Az ingatlan-felmérés során ingatlanonként átlagban 19 adat került rögzítésre.

Az **árvízi, belvízi károk, hulladék** lerakó telepek és kavicsbányák adatainak begyűjtése megkezdődött, rendszerezése folyamatban van.

TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK

Időjárási viszonyok

A **jelenlegi állapot** jellemzésére a meteorológiában nemzetközileg elfogadott 30 éves átlagok ill. más statisztikai mérőszámok szolgálnak. A 30 éves átlagok meghatározása az 1956–1985 közötti időszak mérési adataiból történt.

A statisztikai mérőszámok eredményeképpen a következő következtetések tehetők:

1. Az utóbbi 30 évben a nyári hónapokban valamelyest nőtt az átlagos csapadékmennyiség.
2. Az utóbbi 30 év tavaszi és őszi csapadékmennyisége kisebb, mint a teljes 85 évi adatsorból számított érték.
3. Az egész 85 éves időszak **csapadéktrendje**: Mindhárom szakaszon a márciusi, áprilisi csapadék csökkenő tendenciát mutatott, sőt a Pozsony–Győr szakaszon az évi csapadékban is kimutatható a csökkenés. Ennek mértéke 1 mm/év.

A csapadéknál jóval kisebb területi változékonyságot mutató **hőmérséklet** 85 ill. 30 éves idősorai négy állomásról álltak rendelkezésre. Erre az elemre is számos statisztikai jellemző került meghatározásra. A trend-analízis a szóbanforgó Duna szakaszon **nem mutatott** semmilyen irányú **változást**.

A meteorológiai adatok szigetközi mérőhelyeit az 1. sz. táblázat foglalja össze.

A mosonmagyaróvári meteorológiai állomáson 1901-től van csapadék mérési adat. A csapadék adatoknak a sokéves átlagtól való eltérése alapján követhető nyomon a nedves és száraz periódusok változása.

A jellemző periódusokat a kisebb ingadozások figyelembevételével a **1. sz. ábra** mutatja be, melynek alapján az 1901–26 és az 1956–1969 közötti éveket átlagos csapadékos időszaknak tekinthetjük. A változásokat a sokévi középértékektől az évi átlag különbségének folyamatos összegzése alapján határozták meg.

Az 1927–35., 1942–47. és 1970–85. évek között száraz, míg 1936–41. és 1948–55. évek között nedves időszak volt. Ezt támasztja alá a lehullott csapadék éves átlaga is.

Mosonmagyaróvár:

sok éves átlag	(1901–85)	592 mm
átlagos időszak	(1901–26)	602 mm
száraz időszak	(1927–35)	516 mm
nedves időszak	(1936–41)	745 mm
száraz időszak	(1942–47)	548 mm
nedves időszak	(1948–55)	660 mm
átlagos időszak	(1956–69)	595 mm
száraz időszak	(1970–85)	544 mm

A léghőmérséklet állandóságát vizsgálva (2. ábra) megállapítható, hogy az éven belüli változásokon kívül a közel állandó időszakot (1901–25) felmelegedési, (1926–37, 1942–53, 1957–61, 1964–77, 1980–85) és lehűlési (1938–41, 1954–56, 1962–63, 1978–79) időszakok követik. A lehűlési, felmelegedési és állandó időszakok változása közel hasonló tendenciát mutat a csapadék mennyiség változásával. A változékonysági vizsgálatok a csapadék vizsgáláshoz hasonlóan készültek.

Hidrologiai viszonyok

Felszíni vízjárás

A felszíni vízjárást a **2. sz. táblázatban** felsorolt vízmérések adatai alapján lehet jellemezni. A vízszint ingadozás a dunai vízmércéken 4,20–5,90 m értékek között változott. Moson-Dunában a rajkai zsilípnél 2,60 m, míg Győrnél 5,70 m volt 1954-től a vízszint változás szélső értéke. Az 1954–85 közötti időszak Duna vízjárását a **3. sz. ábra** mutatja a havi és az éves középviszállások feltüntetésével. A vízjárás olyan időbeni változást is mutat, amit a Dunán végzett szabályozási munka és a mederkotrás okozott.

Hordalék

A múltbeli hordalékjárás jellemzőit a 60-as évek közepéig a törzshálózati állomásokra Bogárdi János határozta meg. (**4. sz. ábra**) Az újabb feldolgozás alapján a lebegtetett hordalék-hozam csökkent. A csökkenés legvalószínűbb oka az osztrák dunai vízlépcsőrendszer kiépülése, ehhez azonban más, a mederben és a vízgyűjtőn végrehajtott beavatkozások is hozzájárulnak.

A görgetett hozamot a meder, különösen a kotrással érintett szakaszok ismételt felmérése és az adatok összehasonlítása útján becsülhetjük.

Jégjárás

A jégjárás, mint minden hidrologiai jellemző, időben változó jelenség, amelyet számos tényező befolyásol, és így a jelen állapot rögzítése összetett szemléletet igényel, amely támaszkodik az észlelt adatokra és a belőlük származtatott eloszlásokra.

A jégjárás a vízlépcsőktől is függetlenül változik, ahogy ezt az 1950 előtti és az utáni észlelési eredmények összevetése bizonyítja. Mi csak az eredőjét tudjuk a változásnak. A feldolgozás alapján kimutatható, hogy a Duna természetes jégjárását elsősorban az 50-es évek óta több tényező befolyásolja, éspedig leginkább

- a bajor és osztrák vízlépcsők, amelyek a felső szakaszon keletkezett és régebben akadály nélkül hazánkig lejutó jeget visszatartják és emiatt az érkező jég hozam kisebb,
- a hőterhelések, elsősorban hűtővíz-visszavezetések formájában, amelyek a folyó hőfokát emelik és ezért a kásajég-termelést csökkentik,
- a folyószabályozás, amely általában a simább jéglevonulást elősegíti és így a jégbeállást késlelteti. Ebből következik, hogy a jég később jelenik meg, később és ritkábban áll be, és hamarabb tűnik el, ahogy ezt az utóbbi években is tapasztaljuk. Ez a folyamat valószínűleg tovább tart, mivel újabb vízlépcsők épülnek a csehszlovák–magyar szakasz fölött és a hőterhelés is növekszik.

Felszín alatti vízjárás

A szigetközben a 250 db észlelőkút közül 104 észlel 1954-től kisebb megszakításokkal. Az észlelő kutak jellemző adatait a **3. sz. táblázatban** foglaltuk össze. A talajvízszint ingadozás 0,7–4,5 m között alakult a területen. A talajvízjárás vizsgálata során három időszak különböztethető meg 1954 és 85 között. Az első időszak 1954–64, a második 1965–74, míg a harmadik 1975–85. A **2. sz. helyszínrajzon** az első és harmadik időszak éves közepes analízisét mutatjuk be ize térképen. A két időszakhoz viszonyítva a szigetközben általános talajvízszint süllyedés volt jellemző. Ezt a tendenciát a **3. sz. helyszínrajzon** foglaljuk össze.

A legnagyobb talajvízszint süllyedést Győrújfalú térségében és Cikola-szigetnél lehet kimutatni. A süllyedés mértéke meghaladta az 1,0 m-t. A további kisebb talajvízszint süllyedés jelentkezik (0,1–0,5 m) Dunaszeg–Vámosszabadi–Vének–Győr által határolt területen, valamint Darnózselli–Lipót–Rajka–Hegyeshalom–Mosonmagyaróvár által határolt területen (0–1,0 m között). E területen belül Hegyeshalom–Bezenye között 0,2–0,4 m-es emelkedés volt tapasztalható. Mecsér–Ásványráró–Dunaszeg–Vámosszabadi által határolt területen a változást kimutatni adathiány miatt nem lehetett (lásd **3. sz. táblázat**).

Minőségi jellemzők

Felszíni vízminőség

A vízminőség jellemzéséhez szükséges vizsgálatokat a VITUKI végezte a területileg illetékes ÉDUVIZIG laboratóriumok törzshálózati vizsgálati eredményei alapján, melyek a Duna Rajka (1848,4 fkm) és Gönyü (1791,3 fkm) közötti szakaszának, valamint a magyar-oldali mellékvízfolyásoknak a vízminőségi viszonyait reprezentálják. Az értékelés az 1976–1985. közötti vizsgálatokra terjed ki.

Az osztrák Duna-szakasz (2210,0–1873,0 fkm) 1978–1985 évi vizsgálati eredményeit, valamint a Morava vizsgálati eredményeit a Bundesanstalt für Wassergüte (Wien) cég igazgatója bocsátotta rendelkezésre;

Az értékelésnél figyelembe vett mintavételi helyeket, éveket, valamint az évenkénti mintavételek számát a **4. sz. táblázat** tartalmazza, a Duna és a mellékvízfolyások vonatkozásában. A táblázathoz az alábbi megjegyzéseket fűzzük;

- A Dunán (általában) a rajkai szelvényben hetenkénti mintavétel volt.
- A gönyüi szelvényt (általában) kéthetenkénti mintavétel, míg
- a medvei szelvényt ennél kisebb gyakoriságú mintavétel jellemezte.
- A medvei szelvény mintázása nem ölelte át az egész időszakot, 1979-ben befejeződött.
- Az osztrák Duna-szakasz minden egyes szelvényében minden évben a mintavétel havonta történt.
- A mellékvízfolyások mintavételi gyakorisága a vizsgált időszakban kéthetenkénti, havonkénti volt.

Az értékelte vízminőségi komponensek az **5. sz. táblázat**on láthatók. A komponensek kiválogatásánál és sorrendjénél a műszaki előírás és azon belül is a nagy gyakoriságú, rendszeresen vizsgált vízminőségi komponensek integrált követelményrendszerére vonatkozó előírások voltak elsődlegesen a mérvadók.

A táblázathoz az alábbi megjegyzések tartoznak:

- Az osztrákok által is mért komponenseket „x” jelöléssel emeltük ki.
- A KO_1d és KO_1p meghatározása eredeti (és nem ülepített, ill. szűrt) mintákból történt. Néhány magyar szelvényben 1976. ill. 1977. években ilyen vizsgálat nem volt.
- Az osztrák oxigénfogyasztási értékek $KMnO_4$ -al kerültek meghatározásra, amiből 3,95-tel történt osztás útján határoztuk meg KO_1p értékét.
- Az olajeredmények közül az olaj (UV) komponenset közöljük, megjegyezve, hogy ott, ahol kellő számú vizsgálati eredmény áll rendelkezésre, az olaj (grav) értékeket is feltüntettük. A két különböző metodika teljesen eltérő összetételű olajszenyveződést regisztrál.
- A vas vonatkozásában megjegyezzük, hogy a gyakorlatban szinte mindenhol csak oldott vasat határoznak meg. A néhány elszórt összes vas adat statisztikailag nem volt értékelhető.
- A biológiai állapot elnevezés azonos a Pantle–Buck index fogalmával.
- Az összes lebegő anyag és az összes foszfor mérése a kisgyakoriságú vizsgálatok körébe tartozik. Valójában egy-egy értékelhetetlen szórványadat áll rendelkezésünkre.

A teljes adatbázisból a **4. sz. táblázatban** feltüntetett mintavételi helyeken és években meghatároztuk az **5. sz. táblázatokban** szereplő vízminőségi komponensek alábbi alapvető, elemi statisztikai paramétereit; minimum, maximum, átlag, szórás, 80 %-os és 95 %-os tartósság. Ezek közül a minimum, maximum és a szórás a mérési adatok tartományáról, az átlag az átlagos viszonyokról, míg a 80 %-os és 95 %-os tartóssági érték szokvány alapján mértékadónak tekinthető értékekről ad tájékoztatást.

Ahol az éves vizsgálatok száma kisebb volt húsznál, ott nem határozták meg az említett tartóssági értékeket.

Továbbiakban a **4. sz. táblázatban** szereplő 12 szelvény közül kiválasztották azokat, ahol a vizsgált teljes időszak (1976–1985) minden évére, vagy legalább annak első ill. második felére rendelkezésre állnak adatok. Ezt az adatbázist két ötéves csoportra bontották (1976–1980 és 1981–1985), majd meghatározták az adatok átlagát, 80 %-os és 95 %-os tartósságú értékeit. Az így kapott eredményeket a **6. sz. táblázat** tartalmazza. A táblázathoz az alábbi megjegyzések tartoznak:

- A táblázatok között nem szerepel a Duna Medve-i szelvénye (lásd 4. táblázat)
- A Duna osztrák szelvényeire, valamint a Duna Gönyű-i szelvényére csak egy ötéves ciklus adatait tudták megadni (lásd 4. táblázat)
- A Morava torkolati szelvényre vonatkozóan csak egy, a fentiekől eltérő ötéves időszakra (1980–1984) tudták megadni (lásd 4. táblázat) az adatokat.

Az ily módon tömörített adatok alapján elvégezték a minősítést, melyhez a **7. sz. táblázatban** feltüntetett határérték-rendszert használták fel. A minősítés nem terjedt ki nátriumra és káliumra. A II. osztályú vízminőséget „+” jelöléssel, a III. osztályú vízminőséget pedig „++” jelöléssel emelték ki. Ezt a jelölésrendszert mind az átlagokra, mind a 80 %-os, ill. 95 %-os tartósságú értékekre alkalmazták. A műszaki előírásnak megfelelően mértékadó 80 %-os tartósságú értékek alapján történő minősítést igyekeztünk még áttekinthetőbbé tenni; az I. osztálytól eltérő osztályokat (most már számérték nélkül) a **8–9. táblázatok** szemléltetik, melyekhez az alábbi megjegyzések tartoznak:

- Az üresen hagyott mezők I. osztályú vízminőséget reprezentálnak,
- A „–”-el jelölt mezők esetén nem állt rendelkezésre ötéves időszor.
- A komponensek száma kevesebb az **5. sz. táblázatban** felsoroltaknál; kimaradtak azok a komponensek, amelyekre nem voltak rendszeres vizsgálatok (összes lebegő anyag, összes foszfor, összes vas), ill. amelyekre nincs a hazai előírásokban határérték (kálium, nátrium),
- A teljes vizsgált Duna-szakasz, a pH és az ortofoszfát, valamint Wien–Nussdorf-tól a nitrit alapján II. osztályú.
- A vizsgált magyar szakasz, a biológiai állapot és BO_1s alapján II. osztályú (a biológiai állapotot az osztrák mérési eredmények nem tartalmazzák).
- Majdnem a teljes vizsgált magyar szakasz fenolok alapján II. osztályú.
- A vizsgált magyar szakasz olaj (UV) alapján (ez utóbbi két komponens az osztrákok nem mérik) III. osztályú.
- A Duna mellékvízfolyásai igen eltérő vízminőséget mutatnak. Megállapítható, hogy a Mosoni-Duna kivételével a vízminőség mindenütt rosszabb a Dunáénál.
- A Duna mellékvízfolyásai fentiek ellenére általában csak lokális szennyezést okoznak a Dunában annak nagy hígító hatása következtében. Ez alól csak a viszonylag nagy vízhozamú Morava kivétel.

Érdemes megjegyezni, hogy az átlagok alapján történő minősítés a fentieknél kedvezőbb, míg a 95 %-os tartósságú értékek alapján történő minősítés a fentieknél kedvezőtlenebb képet mutat.

A Dunára és mellékfolyásaira vonatkozó eredményeket a **10. sz. táblázat** tartalmazza.

A táblázatokhoz az alábbi megjegyzések tartoznak:

- A Dunán lényegében azonos előjelű változás tapasztalható a vizsgált szakasz teljes hosszában, mégpedig KO_1p , ill. KO_1d esetén javulás, nitrát és vezetőképesség, ill. összes oldott anyag esetén romlás.
- A többi komponens változása az osztrák Duna-szakaszon belül homogén; BO_1s , ammónium és ortofoszfát esetén romlás, oldott O_2 esetén javulás.
- A többi komponens változása a magyar Duna-szakaszon belül részben heterogén, részben ellentétes előjelű az osztrák szakaszéhoz képest. BO_1s , oldott oxigén és ortofoszfát esetében az eltérés a Szigetközre korlátozódik.
- A Duna értékelhető mellékvízfolyásainak időbeli változása vízfolyásonként és komponensenként igen eltérő. Szinte minden vízminőségi komponens romló tendenciát mutat az alábbi helyeken; Mosoni-Duna (Győr), Rába (Győr).
- A táblázatokban felkiáltójellel szerepelnek azok a szelvények, ahol a vízminőségromlás I. osztálynál rosszabb vízminőséggel párosul. Ez a körülmény különösen kedvezőtlen viszonyokra utal.

Nagyságrendi tájékozódás céljából becslés jellegű számításokat végeztek a Duna és mellékvízfolyások anyagáram viszonyairól hat vízminőségi komponenssel kapcsolatban. E számítások eredményeit a **11. sz. táblázat** tartalmazza, melyhez a következő megjegyzések tartoznak:

- A számításoknál lényegében a mért ötéves (1981–1985) átlagkoncentráció és a közepes vízhozamok szorzataként g/s dimenzióban nyerték az anyagáramokat.
- Különösen figyelemreméltó a táblázat utolsó sorának (a magyaroldali vízfolyás anyagáramának) egybevetése a Morava anyagáramaival. Az arány 0,33–0,43, a komponensektől függően.

Hidrobiológia

A fito- és zooplankton strukturális változásainak feltárása céljából 1985-ben a VITUKI napi gyakorisággal vett mintákat az Ásványi Duna ásványrárói szelvényében.

A vizsgálati időszakot (1985. június 20. – szeptember 20.) úgy választották meg, hogy egy árhullám levonulásának hatására létrejövő strukturális változások nyomkövethetőek legyenek. A vizsgálati időszakban a Duna rajkai szelvényében mért napi közepes vízhozam ($m^3 \cdot s^{-1}$) értékeit a VITUKI Vízirajzi Intézetének adatszolgáltatása alapján az **5. ábrán** mutatjuk be.

Az 1–5-ig számozott vízhozam tartományok az Ásványi Duna vízjárás viszonyait a következőképpen jellemzik:

1. 700–1800 $m^3 \cdot s^{-1}$: dunai vízhozam esetén a mellékágak és a Duna között vízforgalom nincs, csak az ágrendszer alsó, nyitott vége van közvetlen kapcsolatban a Dunával,
2. 1800–2500 $m^3 \cdot s^{-1}$: a szivárgó vizekből megkezdődik a vízutánpótlás,
3. 2500–3000 $m^3 \cdot s^{-1}$: az ágrendszerek felső részén, a bukókon megkezdődik a víz beáramlása,
4. 3000–4500 $m^3 \cdot s^{-1}$: a mellékágak telítődnek,
5. 4500 $m^3 \cdot s^{-1}$ felett: a mellékágak résztvesznek az árvíz levezetésében.

A fitoplankton mennyiségi vizsgálatának eredményei közül a **12. táblázat** a mért és morfológiai tulajdonságok alapján elhatárolt operatív taxonokat tartalmazza (zárójelben: a lineáris méretek vagy a legnagyobb lineáris méret μ -ban).

- p (< 1): pikoalgák
- n (1–3): nanoalgák
- m: mikroalgák
- m (3–5)
- m (5–10)
- m (10–15)
- m (15–20)
- m (3–5 x 1–2 μ)
- m (5–10 x 2–3 μ)
- ST–CY: a kovaalgák Centrales rendjébe tartozó Stephanodiscus, Cyclotella és Coscinodiscus fajok
- ST–CY (3–10)
- ST–CY (10–15)
- ST–CY (15–20)
- CHL e: egysejtű, ellipszoid alakú Chlorococcales alga
- CHL e (5–10)
- CHL e (10–20)
- CHL 2 s (5–10 x 2–3): kétsejtű Chlorococcales alga
- CHL 4 s és CHL 8 s: négy ill. nyolc gombalakú sejtből álló Chlorococcales alga
- CHL 4 s (2–5)
- CHL 4 s (5–10)
- CHL 8 s (2–5)

A mennyiségi fito- és zooplankton vizsgálatok célja az alapállapot felvétele volt.

A vizsgálati eredmények kvalitatív értékelése alapján a következő megállapítások tehetők:

- A vizsgálati időszakban a fitoplankton 3μ feletti, legnagyobb lineáris méretű („greatest axial linear dimension: GALD”, LEWIS 1976, REYNOLDS 1984) frakciójában (mikroalgák) a vizsgálati időszak egészében a Centrales rendbe tartozó kovaalgák, Stephanodiscus és Cyclotella fajok (ST–CY), valamint a Scelefonema subsalsum domináltak,
- Az árhullám hatására a fitoplankton állománysűrűsége lényegesen csökkent, elsősorban annak 3μ feletti legnagyobb lineáris méretű frakciójában (mikroalgák). A piko- és nanoplankton állománysűrűségének csökkenése a mikroplanktonénál kisebb mértékű volt.
- Az árhullám hatására a fitoplankton fajszáma is lényegesen csökkent.
- Az árhullám levonulása után előbb a fajszám, majd az állománysűrűség is növekedni kezdett, a lebegtetett hordalék mennyiségének csökkenésével párhuzamosan. A fitoplankton mikro mérettartományában a Scelefonema subsalsum kovaalga vált dominánssá.
- Az augusztus végén levonuló újabb kisebb árhullám elsősorban a Centrales rendbe tartozó kovaalgák állománysűrűségét csökkentette. Mind a ST–CY fajcsoport, mind a Scelefonema subsalsum térfogategységre vonatkoztatott egyedszáma lényegesen, mintegy ötödére, tizedére csökkent.
- Az újabb árhullám levonulása után az áramlási sebesség csökkenésének hatására a fitoplankton állománysűrűsége lényegében változatlan dominanciaviszonyok mellett is fokozatosan növekedni kezdett.

Az Ásványi Duna fitoplanktonjának napi gyakoriságú mennyiségi vizsgálata, 1985-ben, azt a korábbi megállapításunkkal azonos eredményt adta, hogy a fitoplankton faji összetételét és mennyiségét az évszakos változások mellett ezen a külső szennyező forrásoktól lényegében mentes területen a vízjárás határozza meg. Az áramlási sebesség csökkenésének hatására a fitoplankton állománysűrűsége és fajszáma is egyaránt növekszik.

A vizsgálati időszakban a **zooplankton** a három állatcsoport fajai közül (kerekcsigák, evezőlábú rákok, ágascsapú rákok) a kerekcsigák faj- és egyedszáma volt a legnagyobb. Ezek szűrő táplálkozásmódú élőlények, baktériumokat és kisméretű algákat fogyasztanak. Mennyiségük ezért szoros kapcsolatban van a bakterio- és fitoplankton állományokéval (**13. sz. táblázat**).

A planktonrákok kis egyedszáma az áramló vizekre jellemző, nagyobb mértékű elszaporodásuk az álló és a bő tápanyag-ellátottságú eutróf vizekben következik be. A mellékágakban sem faj-, sem pedig egyedszámuk tekintetében nem voltak dominánsak.

Az árhullám hatása a három planktonikus állatcsoport állománysűrűségének változásában jól megmutatkozott. Fajszámuk és egyedszámuk is lényegesen csökkent.

Június 20. és július 14. között, amikor a Duna vízhozama többnyire $2500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ -ot meghaladta, az 50 literenkénti egyedszámuk 41–612 között változott. Ez a vízhozam az Ásványi ág esetében azt jelenti, hogy a felső részén lévő bukón keresztül megindul abba a víz beáramlása és kimossa a korábban kialakult planktonikus életközösséget.

A Duna napi közepes vízhozama július közepétől tartósan csökkent. Augusztus elejéig többnyire az $1800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ érték alatt maradt, ami a mellékágban azt jelenti, hogy megszűnik a vízforgalom a Dunával, és gyakorlatilag állóvízi állapot alakul ki. Ez kedvező életfeltételeket jelent a planktonikus kerekcsigák és rákok számára.

Előbb az állatok fajszáma, majd állománysűrűségük kezdett növekedni. Különösen a kis generációs idejű kerekcsigák szaporodtak el, 50 literenkénti egyedszámuk maximuma 31 605 volt. A rákok mennyisége is nőtt, legnagyobb egyedszámuk 345/50 l volt. Ezek az értékek pedig már az eutróf állóvizekre jellemzőek.

Augusztus 10-e táján, $7900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ körüli árhullám vonult le a Dunán, ami természetesen átmosta a mellékágot. Ebben az időszakban néhány napon át a nagymennyiségű hordalék miatt nem lehetett megszámolni az állatokat a vízmintákban. Egyedszámuk azonban nagymértékben lecsökkent 61–292/50 l között változott. Az augusztus végi néhány napos apadást is jól követte az állatok egyedszámának határozott emelkedése (135–2051 egyed/50 l).

A szeptember elején jött árhullám hatására az egyedszám újból jelentősen csökkent (37–69 egyed/50 l), majd az apadást követő vízmozgáscsökkenés után ismét nőtt a vízben a kerekcsigák és planktonrákok mennyisége. Ennek mértéke azonban, tekintettel a hidegebb vízhőmérsékletre, már nem érte el a nyári értékeket.

Talajvízminőség

Rendszeres talajvízminőségi vizsgálat a Szigetközben 1985-ig még nem folyt.

A Szigetköz területén létesített talajvízszint észlelő kutak száma 250 db. Ezek 1980–86 között létesültek, átmérőjük 140–160 mm, talpmélységük 12–17 m. A kutak helyét az 1. sz. helyszínrajz mutatja be.

A kutak a Dunára merőleges képzeletbeli tengely mentén helyezkednek el, kútsorokat alkotva.

A talajvízszintészlelő kutak vízminőségét részben a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, részben a VIZITERV (elsősorban Vének–Kisbajcs–Nagybajcs) vizsgálta. A vizsgálati eredményeket a **14. sz. táblázat** foglalja össze.

A Rajkától Gönyűig terjedő területet 9 területre lehet felosztani:

1. Rajka és környéke

Ammónia szennyezettség tekintetében (határérték 0,2 mg/l) a terület szennyezettnek mondható, 100–500 %-kal több ammónia van egyes kutakban (maximum 1,0 mg/l.), mint a határérték. Nitrátszennyezés tekintetében a helyzet lényegesen jobb, általában a határérték (40 mg/l NO_3) tizedrésze mérhető.

2. Besenyőtől K-re eső terület

Több kút ammónia tartalma határérték alatti, de előfordul 1,0 mg/l körüli érték is.

Nitrátszennyezés kicsi, egy-két esetben fordul elő nagy, határértéket 80–100 %-kal meghaladó érték.

3. Dunakiliti térsége

Ammónia szennyezettség tekintetében igen kedvezőtlen a kép, határérték tízszeresét is ki lehet mutatni. Nitráttartalom minden esetben határérték alatti, annak 20–30 %-a.

4. Feketeerdő–Halászi térsége

Az ammóniatartalom meghaladhatja a határérték ötszörösét is, a nitráttartalom viszont a határérték 5–10 %-át sem éri el.

5. Darnószeli környéke

Az ammóniatartalom egy esetben 14,0 mg/l volt, ami 70-szerese a határértéknek, a többi értéke azonban mintegy 50 %-kal alacsonyabb.

A nitrátszennyezés nem jelentős, minden esetben határérték alatti, az esetek döntő részében nem haladja meg annak 10 %-át.

6. Ásványráró–Gyulamajor területe

Az ammóniatartalom igen változatos, a határérték 50 %-a, ill. a határérték 100–150 %-a is mérhető.

A nitráttartalom egy esetben meghaladja 100 %-kal a határértéket, a többi esetben annak csak 10–20 %-a mérhető.

7. A Vámoszabadi térsége

Ammóniatartalom kedvező képet mutat, de azért itt is előfordulnak 0,4–0,6 mg/l ammóniatartalmak.

Nitrátszennyezettség minimális, általában nem haladja meg a határérték 5–10 %-át.

8. Győrújfalui térsége

Ammóniatartalom határérték körüli, a nitrátszennyezettség igen kicsi.

9. Vének–Kisbajcs–Nagybajcs térsége

Ammónia szennyezettség tekintetében a területen előfordulnak igen nagy, a határértéket 100–200 %-kal meghaladó értékek is.

A nitráttartalom igen kicsi, egy esetben fordult elő a határértéket 100 %-kal meghaladó mennyiség.

Talajadottságok

A talajtulajdonságok ismerete a termőhelyi adottságok feltárása érdekében szükséges. Az egyes talajszelvények részletes kémiai és fizikai vizsgálata magában foglalja a vízgazdálkodási tulajdonságok meghatározását is. Az egyes termőhelyek vízháztartási potenciálja a talajtulajdonságokon kívül függ még az időjárási faktortól és a talajvízjárás aktuális paraméterétől. Ezért csak ezek komplex vizsgálata ad teljes képet a termelési potenciálról.

A talajtulajdonságok feltárásában több intézmény tevékenykedett. Így 1984-ben az Agrártudományi Egyetem Keszthelyi Kutatásszervezési és Termelésfejlesztési Intézetének Mosonmagyaróvári Osztálya készített talajfeltárásokat. 40 szelvényt vizsgáltak, az Osztály által 1980 óta megfigyelés alatt álló szigetközi táblák regisztrálásához. A szelvény feltárások

már sok éve megfigyelt talajvízkutak elhelyezkedésének figyelembevételével készültek. A laboratóriumi vizsgálatokat az egyetem Talajtani Tanszéke végezte.

1986-ban az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete készített tanulmányt a hatásterület talajairól. Munkájához meglévő ismeretanyagot dolgozott fel. A tanulmány a vízgazdálkodás nézőpontjait domborította ki.

A talajfeltárások azt mutatták, hogy a területen (Szigetközben) legnagyobb kiterjedésben a humuszos öntés típus fordul elő. Több helyen jelentkezett terasz csernozjom, de néhány réti csernozjom és réti típus is megtalálható.

Az öntés-szelvények többsége erősen rétegzett. A mechanikai összetétel a szelvényen belül változatos. Az átmenet sok esetben határozott, de a kavicsrétegek határán mindig éles. Gyakori az a jelenség, hogy a mechanikai összetétel a mélység felé homokosodik több határozott átmenettel, de előfordul az is, hogy az iszapos jelleg 150 cm körül ismét megnő. A szelvényekben gyakori 30–80 cm mélységben a lősz-szerű sárgás színű porózus üledék. Ugyancsak gyakori a mélyebb rétegek vasfoltossága. Glejes réteg csak egy szelvényben fordul elő.

Az egymástól morfológiailag elkülöníthető rétegek önmagukban sem egységesek, más mechanikai összetételű foltokkal tarkítottak, főleg a 60 cm-nél mélyebb rétegekben. Bizonyos esetekben ez olyan mértékű, hogy egységes, bolygatatlan szerkezetű minta nem is vehető. A helyszíni vizsgálatok több esetben eltemetett humuszos szintet tártak fel. Ez, a humuszos öntés talajok esetében, az átlagos 30–40 cm vastag humuszréteg kedvező hatását növeli.

A réti jellegű altípus humusztartalma a szokásos 1,5–2,5 % fölé is emelkedhet, több vaskiválást találunk bennük és a szerkezetük is gyakran szemcsés, prizmás lehet.

A terasz csernozjomok fokozatos átmenetű megnyúltabb humuszrétegükkel, kifejezettebben morzsás szerkezetükkel különböznek a humuszos öntés talajoktól.

A réti talajok sötétebb színűek, humusztartalmuk 4–6 %, szerkezetük szemcsés, hasábos, sok vas és mész kiválást találunk már az egyébként rövid lefutású átmeneti szintben is. Mechanikai összetételük vályog, vagy agyagos vályog, erősen repedezett.

A feltárt szelvények rétegeinek vizsgálata az alábbi talajtulajdonságokra terjed ki:

Talajfizikai és vízgazdálkodási vizsgálatok:

- Arany-féle kötöttség (KA)
- szemcsőösszetétel és aggregátum vizsgálat (leiszapolható rész %, iszapfrakció %, agyagfrakció %, struktúrafaktor)
- higroszkóposság (hg)
- 1 h, és 5 h kapilláris vízvezetés
- porúsviszonyok (össz. porozitás, nedvességtartalom a pF görbe jellemző pontjain (pF 0, – 1.5, – 2.0, – 2.5, – 3.4, – 4.2, – 6.1)
- hidraulikus vezetőképesség a nedvességtenzió függvényében (K)
- háromfázisú talaj hidraulikus vezetőképességének helyszíni meghatározása
- a talajrétegek nedvesség és nedvességtenzió profilja
- 1984 óta folyamatos talajnedvességmérés 28 ponton (neutronszondával), az eredmények krono-izopléták segítségével történő ábrázolásával (VITUKI).

Kémiai talajvizsgálatok köre

- pH
- összes só
- CaCO₃
- humusz %
- összes N
- NO₃ + NO₂

A talajfizikai és vízgazdálkodási vizsgálatokból összegezhető következtetések:

Az erősen rétegzett talajokban a mechanikai összetétel általában a mélység felé haladva a vályogtól a homok felé változik. A kavics és durva homok rétegek megjelenése a kapilláris vízmozgást akadályozza. Ebből következőleg kapilláris úton csak ott kaphatnak a növények vízutánpótlást, ahol a talajvíz a geológiai fedőrétegben mozog. A leiszapolható résznek az agyagfrakció csak 1/3-ad részét képezi, a 2/3 részt az iszap teszi ki.

A háromfázisú talajban történő vízmozgást elsősorban a nedvességtartalom szabja meg, de kimutatható különbségek vannak a különböző talajok azonos tenzióánál mért vezetőképessége között is. Ezek a különbségek mind helyszíni, mind laboratóriumi mérésekkel igazolhatók voltak. Törvényszerűséget mutatott a kétfázisú talaj vezetőképessége is. Lényeges szerepe volt a szerkezetnek, a mechanikai összetételnek, a feltalajban pedig a művelés vagy taposás hatásának.

A laboratóriumban mért nagyszámú pF-görbe és nedvességadatok bizonyították a 4,5 m-nél nem mélyebben elhelyezkedő talajvíz hatását a talajszelvény mélyebb rétegeinek nedvességtartalmára. A felszín közeli (gyökérszóna) talajrétegek nedvességét csak a 2 m-nél nem mélyebb talajvíz befolyásolta.

Fauna és flóra

Az ELTE Ökológiai és Rendszertani Intézete értékelte a mintaterületek indikátor populációinak 1986–87 évi kvalitatív alapfelvételezéséből származó adatokat.

A mintaterületek mintegy 400 botanikai alapadata (**15. táblázat**) és egyes mutatóik (a fajok vízgazdálkodás jelzése, (V) a fajok természetvédelmi értékbesorolása (6. ábra) (TV) borítási értéke) nyílt rendszerű számítógépes adatbázisba került, és a **15. sz. táblázat** foglalja össze az eredményeket.

A társulások termőhelye és környezetindikációjára a fajok W osztályaiban (skáláján), illetve term. véd. érték osztályaiban mutatott gyakoriság eloszlását és főként annak változásait tudjuk felhasználni.

A V-érték skála 1–11 terjedő értékekkel jelzett 11 kategóriába osztja a hazai edényes flóra fajait. A két szélsőséget az igen száraz, rossz vízellátottságú termőhelyeken gyakori fajok ill. a vízi növények képezik.

Az alkalmazott természetvédelmi érték besorolás empirikus kategóriái Simon szerint (1984) a következők; unikális fajok (U), kiemelten ill. fokozottan védett fajok (KV); védett fajok (V); természetes állományalkotók (E=edifikátorok) természetes, eredeti fajok (K); természetes pionirok (TP). Ezek összességükben a természetes és eredeti fajállományt képviselik.

Ahol a fajcsoportok képviselőinek összes tömege a társulás alkotásában eléri a 70–100 %-ot, ott a környezeti viszonyok kedvezőek, az eredeti állapotot megközelítik. A további csoportok az emberi behatást, bolygatást, szekunder jellegű jelzik. Ezek a következők: természetes zavarástűrők (TZ), gyomnövények (Gy), gazdasági, ipari nem honos növények (G), mostanában terjedő, ugyancsak kulturhatást jelző adventív fajok (A).

E csoportok 30 % feletti részesedése a társulás fajösszetételében az emberi beavatkozást, bolygatást jelzi.

Megtörtént az indikátor madárfajok (kormosfejű cinege, hegyi fakusz, fekete gólya, barna kánya) kiválasztása. Emellett kvalitatíve felmérték 7 mintaterület teljes madárvilágát, amely 69 fajt jelent, 276 adat alapján, s megtörtént a madár diverzitás értékeinek kiszámítása is (**16. táblázat**).

A **vízírovarok (vízi gerinctelen makrofauna)** feldolgozása 1978 áprilisától októberéig hónapos gyakorisággal történt. A legtöbb vízírovar csoportnál előforduló tavasi és őszi repülési maximumoknak megfelelően a gyűjtéseket sűrítették.

Fénycsapdákat szereltek fel a kisorszói és az ásványrárói hatásterület közelében, s e módszerrel lehetővé vált, hogy a nehezen gyűjthető „igazi” dunai szervezetekről is kapjanak információkat.

A lárvák gyűjtésére a makrovegetációval dúsan benőtt helyeken vízihálót, az iszapfauna felderítésére pedig iszapmarkolót használtak. Vizsgálataikat főleg az Ephemeroptera (kérész), Plecoptera (álkérész), Odonota (szitakötő) és Trichoptera (tegzes) csoportokra koncentrálták, de igen gyakran meghatározták az egyéb makrofauna elemek legfontosabb képviselőit is (Amphipoda, Isopoda, Hemiptera, Coleoptera, Mollusca). Lásd fajlista!

A térség vizeiből összesen 58 vízi makrofauna taxont mutattak ki 1987-ben. Az egyes fajok élőhelyenkénti megoszlását összesítő táblázat mutatja be (**17. táblázat**).

A mintaterületek az alábbiakkal jellemezhetők:

- 1.) **Dunakiliti** (a falutól északra; Jánosi-erdő) mellett a tározó közelében ártéri **kőrís–szil ligeterdő** ún. keményfaliget (Fraxino pannonicae-Ulmetum hungaricum), tölgyes (Quercus robur) és magas kőrises (Fraxinus excelsior) állománya. Az eredeti növénytársulások maradványa. A század elején a Szigetközben még nagy kiterjedésű állományai tenyészték. Hasonló állományok a Mosoni Dunaág mentén pl. Magyaróvár és Fekete-erdő környékén is található. Utóbbi, bár védett terület, a túltartott vadállomány következtében erősen degradálódott. Mintaterületünk erdeje szinte az egyetlen, a természethez közelálló erdőfolt a Mosoni Duna felső szakasza mentén, ezért kiválóan alkalmas a Biológiai Megfigyelőrendszer tagjának. Az ártéri kőrís–szil ligeterdő közepes vízellátottságú, gyöngyvirágos, erdei szálkaperjés, erdei ibolyás állománnyal rendelkezik. Mint egyebütt az Alföld peremi ligeterdőkben, itt is megtaláljuk a hegyvidéki bükk és gyertyán elegyes erdők kísérő lágyszárúit (Fagitalia-fajok), ilyenek pl. a csalánlevelű harangvirág, a farkasszőlő (paris) és az erdei sás.
- 2.) **Dunasziget (a falutól keletre)**, magasártéri **alföldi mocsárrét** (Alopecuretum pratensis hungaricum) nádképző csenkeszes (Festuca arundinacea) változata. Rése annak a természet közeli növénytársulásokból álló komplexnek, amely Duna-ágaktól, fűzések által határolt területen nagyon szép tájképet alkot. A mintaterületen tenyésző rét állománya a Duna árterén végig, de különösen a Szigetközben gyakran találjuk. Mintaterületünkön értékes montán faj a kenyérbél cickafark (Achillea ptarmica), a Szigetköz egyik nevezetes növénye.
- 3.) **Dunasziget (a falutól keletre)**, magasártéri **kőrís–szil ligeterdő** (Fraxino pannonicae-Ulmetum) tölgyes (Quercus robur), magas kőrises (Fraxinus excelsior) és enyves égeres (Alnus glutinosa) lombkoronaszintű állománya. Az előbb tárgyalta szép tájkép komplex része. A különösen magas árvizek előttük, ezért a 1.)-nél valamivel nedvesebb és va-

lamivel degradáltabb termőhely. Utóbbi a lerakódó iszappal, szerves törmelékkal magyarázható. Ezt jelzik a tömegesen fellépő nagy csalán (*Urtica dioica*), a bíbor nyúllyhozám (*Impatiens glandulifera*), mindkettő az ártéri nemes nyár és fűz plantázsoknak is uralkodó faja. ERTI mintaterület is.

- 4.) **A terület Nagy-Duna felé néző parti vizei.** Itt van a természeteshez közeli állapotokat jelző vízirovarok mintaterülete. A 2.), 3.) és 4.) mintaterületek az embertől ma, kevésbé zavart, szép és a természeteshez közelálló termőhelyek, amelyeken tömegesen tartózkodik a nagytestű madárvilág (pl. gémelek, kócsagok), de rovarvilága, növényzete is változatos és gazdag.
- 5.) **Dunaremete** közelében a Nagy-Duna kiterülő, „lagunás” partvidéke, botlófűzes szigetekkel, sekély vizek ágával, nádas-mocsarakkal alkot elsősorban az állatvilág számára kedvező biotóp komplexet. E mintaterület a madarak és vízirovarok paradicsoma.
- 6.) **Lipóttól** keletre lévő mintaterületen a kultúrerdő fajszegény. Uralkodó faja a *Populus euramericana*, a gyepszintben tömeges a nagy csalán és sok a bíbor nyúllyhozám, jellemző a repkény (*Glechoma hederacea*). A bőséges vízellátást igénylő erdő struktúrája, produktivitása változásaival érzékeny jelzője lesz a termőhely vízgazdálkodás változásainak.
- 7.) **Ásványrárói gémtelep.** A bővizű Duna-ágak közrefogta sziget a gém populációk vizsgálatának mintaterülete. A populáció egyedszám, méret és korosztály alakulása információkat ad az élettelen és élő környezeti viszonyok változásáról. A parti részek a vízi rovarok mintaterülete.

Kontroll területek:

- 8.) **Hédervári erdő:** ártéri **tölgyes ligeterdő** (*Fraxino pannonicae-Ulmetum hungaricum*) mintaterület. Az egykori nagy-kiterjedésű szigetközi keményfa ligetek degradált maradványa, még elég sok eredeti régi, de sok új, bevándorolt, jövevény és gyomkarakterű növényfajjal. Egyben ERTI mintaterület is. A lombkoronaszintben jellemző a tölgy (*Quercus robur*), háromféle juhar (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. negundo*) és a magas kőris (*Fraxinus excelsior*). Eredeti fajai pl. a kontyvirág (*Arum orientale*), a kapottnyak (*Asarum*), odvas keltike (*Corydalis cava*), hóvirág (*Galanthus*), csillagvirág (*Scilla vindobonensis*) részben leereszkedett montán fajok. Jövevény fajai, mint pl. a ragadós galaj (*Galium aperiense*), foltos bürök (*Conium*), piros árvacsalán (*Lamium purpureum*) a degradációt jelzik.

Az erdő egy üdőbb és egy szárazabb típusra bontható, vízgazdálkodását tekintve. A fenn felsorolt fajok előbbire, az erdei kőmag (*Lithospermum purpureoeruleum*) tömeges fellépése az utóbbira, a szárazabb típusra jellemző. A gazdag cserjeszintű, zárt és magas erdő viszonylag jó lehetőséget nyújt, változatos (réteg, mocsarak) környezetével a madár és rovarvilágának is.

Mezőgazdaság

Az Agrártudományi Egyetem (Keszthely) Termelésfejlesztési Intézetének jogutódja a Kutatásszervezési és Termelésfejlesztési Intézet Mosonmagyaróvári Osztálya rögzíti 1980-tól a Szigetköz növénytermesztésének adatait, különös tekintettel a talajviszonyokra. Értékelést végez a technológiára, növényfajtákra és a terméshozamokat befolyásoló tényezőkre.

Az adatgyűjtésnél a nagyobb üzemek adatait igyekeztek minél pontosabban megszerezni. Azok az adatok, amelyek a statisztikai jelentésben is szerepelnek, megegyeznek az üzemek ezen jelentett adataival. A kisebb területen termesztett növények — zöldségfélék — értékelését elhagyták, mert azok költség- és értékesítési helyzetét a pillanatnyi piaci viszonyok jelentősen befolyásolták.

Végősoron figyelemmel a termelés ökológiai körülményeire és az egyes növények termelésben elfoglalt helyzetére, 7 növény feldolgozásával foglalkoztak. Ezek a következők:

őszi búza,
tavaszi árpa,
kukorica,
cukorrépa,
napraforgó,
silókukorica,
lucerna.

Ezen növényeket hat év átlagában a Szigetközben a nagyüzemi vetésterületek 76,5 %-án termesztik. Az adatok összességében képet adnak az elmúlt 6 év gazdálkodási helyzetéről, de képet adnak a növénytermesztés eredményességét, és ezen keresztül a növénytermesztés hozamainak ösztönzését gyakran negatívan befolyásoló felvásárlási és termelési eszközök árával kapcsolatos intézkedések hatásáról is. A rendszeresen figyelt táblák elhelyezését a 4. sz. helyszínrajz mutatja. A vetésszerkezet és terméseredmények változását az évenkénti jelentések rögzítik. A gazdaságossági értékeléshez 6 év adatait a 18–21. sz. táblázatokban és 7. ábrán foglalták össze.

A táblázatokból kitűnik, hogy a földhasználatban, a vetésszerkezetben bekövetkezett változások nem túlságosan jelentősek. Az országos tendenciának megfelelően csökkent a gabonafélék vetésaránya, kismértékben növekedett a cukorrépa vetésterülete. Legjelentősebb változás, hogy a vizsgált gazdaságokban a szántóterület 5 %-ára emelkedett a napraforgó vetésterülete. Közismert, hogy az elmúlt években a napraforgó a nagyüzemek egyik leggazdaságosabban termesztendő növényévé vált, és bár a Szigetköz az átlagnál nagyobb páratartalmú levegője nem túlságosan kedvez a napraforgótermesztésnek, ezért az újabb fajták ezeken a területeken is eredményesen termesztethetők.

A vizsgált üzemek közül 6 üzem rendszeresen foglalkozik napraforgótermesztéssel. Napjainkban ugyan a napraforgó értékesítési viszonyai jelentősen romlanak, de ez 1985-ig nem érzékelhető.

Nagymértékben ingadozott 1980-hoz képest a lucerna vetésterülete. A lucernát a korábbiakban — amíg a lucernaliszt-készítés gazdaságos volt — néhány üzem magas termelési szinten, jelentős területen termesztette. A jelenlegi számítási költségeken lucernalisztet előállítani már nem gazdaságos, ezért évenként változik termőterülete, de egyetlen évben sem érte el a szántóterület 5 %-át.

Az utóbbi években jelentős propaganda folyt a melléktermékek hasznosítására, a rét-legelő gazdálkodás javítására. Az alapvető célkitűzés az volt, hogy a tömegtakarmányok, elsősorban a silókukorica vetésterülete csökkenjen, szántóterület szabaduljon fel értékesebb növények számára. Ebből a Szigetközben semmi sem valósult meg. A lényegében tömegtakarmányt termelő silókukorica és lucerna vetésterülete gyakorlatilag együttesen nem változott. A tömegtakarmányok fő termőbázisa változatlanul a szántóföld. Ennek oka a Szigetközben az ingadozó vízállás is.

A vizsgált növények terméshozamait összefoglalóan a 22. táblázatban és a 8–10. ábrán ismertetjük. A táblázatból kitűnik, hogy 1980-hoz képest 1981-ben kedvezőtlen év volt, 1982-ben a kései betakarítású növények terméshozama jó volt, a legtöbb a vizsgált 6 évből. 1983 a búzára kedvezőbb volt valamivel, mint az előző év. 1984-ben a kalászosok igen jó termést hoztak, legjobbat a vizsgált 6 évből. A kukoricáhozam gyengébb volt, a cukorrépa közepes termést

adott és 1985 a kései betakarítású növényekre kedvező volt, de nem kiemelkedő. A térség időjárási adatainak jellemzésére a csapadékatokat a **23. táblázat** tartalmazza és a csapadékmennyiség eloszlását a **11. ábra** mutatja be.

A terméshozamok alakulásából kiténik, hogy évenkénti ütemes fejlődés a növénytermesztés hozamaiban nincs.

A növénytermesztés hozamainak együttes értékelése érdekében célszerű a hozamokat gabonaegységre is átszámolni.

A vizsgált 6 év hozamait gabonaegységben kifejezve a **24. táblázat** és a **12–14. ábrák** mutatják.

Az adatok a terméshozamok jelentős ingadozását mutatják, 1980-hoz viszonyítva – 10,2 % és + 7,1 % az eltérés. Az egyes üzemeket külön-külön vizsgálva hasonló terjedelmű eltérések találhatók. Az adatok az egyes növények hozamainál megállapítottakat alátámasztják. A növénytermesztés hozamai bizonyos szint felett az időjárástól függően változtak. Fajtára, technológiára visszavezethető évenkénti ütemes fejlődés nem mutatható ki.

Az elmúlt években kifejlesztett technológiai, valamint hazai és külföldi fajták bevezetésének hatására a vizsgált 6 évben nincsenek szélsőséges terméshozamok, de az ár- és piaci viszonyok nem ösztönözték az üzemeket a növénytermesztés fejlesztésére.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a Szigetköz növénytermesztése bármely összehasonlításban, akár az országos, akár a megyei adatokhoz képest magas szintű. A térségben veszteséges, vagy alaphiányos gazdaság az utóbbi 2 évtizedben nem volt. Ennek alapja a növénytermesztés.

Öntözés

Az öntözhető területek megoszlását gazdaságonként a víznyerőforrásonként a **41. és 42. táblázatok** tartalmazzák.

A 41. sz. táblázatból látható, hogy a hatásterületen levő 25 574 ha össz-szántóterület mintegy 74 %-a öntözhető valamilyen vízforrásból. Ez azonban gazdaságonként 46 %-tól 100 %-ig terjedő szélsőségeket mutat.

A 42. sz. táblázat adatai a megöntözhető terület víznyerőforrásonkénti megoszlására vonatkoznak. Legnagyobb terület csőkútból öntözhető (29,1 %) és utána közvetlenül a holtágak következnek 20,8 %-kal. Ez a kétféle víznyerőforrás teszi ki az öntözési források 50 %-át.

Tényleges öntözésre vonatkozó adatokat a **43; 44; 45; 46. és 47. táblázatok** tartalmazzák.

A **43. táblázatból** látható, hogy a vizsgált időszakban a megöntözött terület víznyerőforrásonkénti megoszlása eltér az öntözési lehetőségek szerinti megoszlástól.

A megöntözött területet tekintve legnagyobb mértékű a csőkútból való öntözés, második helyen az ásott kutak állnak, a természetes vízfolyás (Mosoni-Duna) és a holtágak azonos mértékben részesednek. Elenyésző a kavicsbányákból és a belvízmentesítő csatornából megöntözött terület aránya.

Ha a kijuttatott vízmennyiséget tekintjük, akkor a sorrend csaknem ugyanaz, mint a terület esetében, azzal a kivétellel, hogy a csőkutakból és a holtágakból kevesebb vizet juttattak ki a területi részesedésnél.

A **44. táblázatban** az öntözött növényfajok területi és vízmennyiség szerinti megoszlását láthatjuk. A hét év alatt összesen 16 512 ha területen öntöztek, ez az összterület kb. 10 %-a.

A táblázatból kiténik, hogy a vizsgált időszakban 4 növényfaj területi részesedése a megöntözött területről a legnagyobb. Ez az arány a felhasznált vízmennyiséget illetően is fennáll. Ezek a növények: cukorrépa, burgonya, lucerna és a gyepek. Ezek közül is a cukorrépa az a növény, amely területét tekintve is, és a felhasznált vízmennyiséget tekintve is meghaladja az 50, illetve 60 %-ot.

A **45. táblázatban** az öntözések gyakoriságát láthatjuk. A táblázatból megállapíthatjuk, hogy leggyakoribb az egyszeri öntözés (50 %), a kétszeri öntözés aránya 25 %, míg a háromszori öntözés csak 13,3 %. Az ennél többszöri öntözés nagyon ritka, szinte csak kertészeti kultúrákban fordul elő. Ha a kiadott vízmennyiséget tekintjük, akkor már nem találunk olyan nagy különbséget az 1–3 öntözés között, mint a területek között.

A megöntözött terület nagyságának alakulását, valamint a kijuttatott vízmennyiség gazdaságonkénti változását a **46. és 47. táblázatok** tartalmazzák.

A **27. ábrán** a megöntözött terület és a kijuttatott vízmennyiség évenkénti változását mutatjuk be. Az ábrán látható, hogy mind a megöntözött terület, mind a kijuttatott vízmennyiség rendkívül nagy ingadozást mutat. Megfigyelhető, hogy általában az öntözés mértéke a csapadékjárással mutat szoros összefüggést, azaz a gazdaságok száraz évjáratokban többet, csapadékos évjáratokban kevesebbet öntöznek.

A szivattyús aggregátokra és az öntözőberendezésekre vonatkozó adatokat a **48. és 49. táblázatok** tartalmazzák.

A **48. táblázatban** a szivattyús aggregátor változását mutatjuk be a vizsgált időszakban. Látható, hogy a gazdaságokban kétféle szivattyú típus az uralkodó. Ezek az MA 350 és a 200-as típusok. A kisebb teljesítményű MA 120-as berendezést már nem használják. Újabban két típus is szerepel a Bauer Metz MR 80/2 és a Sigma NQ 2–125 2, ill. 1 db.

Az öntözőberendezések számának alakulását a **49. táblázat** tartalmazza. Megfigyelhető, hogy a berendezések zöme még mindig kézi áttelepítésű. A gépi áttelepítésű berendezések közül a GÖ 252, az ÖB–A és a KF 120-as típusok vannak elterjedve.

Számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy a gazdaságokban lévő öntözőkapacitás hány %-át használják ki. A gazdaságok jelenlegi öntözőkapacitása mintegy 8 millió m³ (1,18 m³/s). Ez az érték május 1. – szeptember 15. közötti időszakra vonatkozik, napi 14 órás üzemórát és 70 %-os kihasználtságot figyelembe véve. Ennek a kapacitásnak a gazdaságok – évjáratától függően – csak mintegy 20–40 %-át használják ki és azt – amint azt az előzőekben leírtuk – 90 %-ban a négy legvízigényesebb növény öntözésére fordítják. Egyáltalán nem figyelhető meg az a tendencia, hogy a ki nem használt öntözőkapacitást más növények öntözésére próbálnák meg hasznosítani (pl. gabonafélék). Ennek elsősorban gazdasági oka van.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a Szigetköz térségében a hatásterületen lévő mintegy 26 000 ha-nyi szántóterület 74 %-a valamilyen vízforrásból öntözhető.

A ténylegesen megöntözött terület az össz-szántóterület mintegy 10 %-át teszi ki, azonban ez a 10 %-nyi terület ~~90~~ %-át négy növényfaj foglalja el.

Az öntözés mértéke évjáratonként rendkívül változó, szoros pozitív korrelációt mutat a csapadék mennyiségével.

A gazdaságok jelenlegi öntözőkapacitása mintegy 8 millió m³, ennek 20–40 %-át használják ki évjáratától függően.

Erdészet

A vízlépcsőrendszer építésével és üzemeltetésével érintett szigetközi erdők összesített adatait az ERTI munkája alapján a **25–31. táblázatok** és a **15–19. ábrák** tartalmazzák.

- A Mosonmagyaróvári és a Győri Erdészet hullámtéri területe a vizsgált 30 évben lényegében nem változott.
- A hullámtéri erdők területe összességében viszont növekedett, mert a kiindulási adatok valamennyi állami erdőt tartalmazták. Az 1980-as évek erdőterveiben csak az Erdőgazdaság kezelésében lévő erdők szerepelnek.
- A vízügyi, az állami gazdasági, a termelőszövetkezeti és az egyéb erdők adatai kezelőnként külön-külön üzemtervekben vannak. Az elmúlt 30 évben az erdőgazdaság által ültetett új erdők területe pótolta az erdészeti üzemtervből kivett erdőterületeket.
- A vizsgált időszakban megváltozott a hullámtéri erdők fajaj összetétele, ami a Mosonmagyaróvári erdészetenél igen jelentős volt. Mosonmagyaróváron nagymértékben csökkent a kemény lombos fajok (kocsányos tölgy, akác, kőris, szil, dió) területe az 1952. évi 332 hektárról (17,7 %) az 1983. évi 94 hektárra (6,3 %). A kemény lombos fajok közül legnagyobb mértékben a mezei szil területe csökkent 71,3 hektárról 1 ha-ra. Igen jelentősen csökkent az akác és a magas kőris területe. A kemény lombos fajok visszaszorulását a nemesnyárok elterjedése követte. Ezt elősegítette a nemesnyárok könnyebb természetessége, az, hogy rövidebb idő alatt nagyobb fatermést adnak. A mezei szil teljes eltűnését elsősorban azonban a szilfavész okozta.
- Mind a két erdészetenél alapvetően megváltozott a lágy lombos fajok területének aránya.
- Mind a két erdészetenél növekedett a nemesnyárok területe és csökkent a hazainyár (elsősorban a feketenyár), az éger és a Mosonmagyaróvári Erdészetenél a fehér fűz területe (15. 17. 19. ábra). Jelentős különbség van a két erdészet között abban, hogy Mosonmagyaróváron a vizsgálat kezdetén a nemesnyár területe minimális volt (54,4 ha). 1983-ra meghaladta az 1000 ha-t. Míg a Győri Erdészetenél már az induláskor 700 ha volt a nemesnyár (korai nyár) területe, ez 1977-ig egyenletesen növekedett, majd 1986-ig kismértékben csökkent.
- A nemesnyárok közül először csak a korai nyárat termesztették. Az 1960-as évek elején kezdett elterjedni az óriásnyár és az I–214 nyár. Az 1980-as évek közepétől pedig megkezdtek az új nyár-fajták, mint az 'OP 229', a 'Pannónia' a 'Blanc du Pointou' 'BL' nyár termesztését.
- A Győri Erdészetenél a fehér fűz területe nem csökkent mint Mosonmagyaróváron, hanem növekedett.
- Az I–214 olasz nyár és az új nyár-fajták elterjedésével közel a felére csökkent a nemesnyár természetési időtartama (vágáskora), növekedett a kitermelhető fa térfogata és értéke.
- Az élőfakészlet és a hektáronkénti faterfogata is növekedett. (16. és 18. ábra).
- Ehhez azonban az új és az újabb fatermelési táblák alkalmazása is közrejátszott. Ezért nehéz megállapítani, hogy a bekövetkezett változást milyen mértékben a fatermesztési munka javulása, és mennyiben az új fatermési táblák alkalmazása okozta.
- Az elmúlt 30 évben a Szigetköz ökológiai viszonyai lényegében nem változtak. Kisebb mértékben módosult a Duna vízjárása, mivel az árhullámok gyakoribbak, gyorsabban jelentkeznek és rövidebb ideig tartanak. Ez azonban a fatermesztés szempontjából nem káros.

- A szigetközi hullámtéri erdők fajösszetételében és az ezzel kapcsolatos nagyobb kitermelhető fatérfogatban, az erdők értékében bekövetkezett változás kizárólag az erdőgazdálkodás eredménye. Az ökológiai viszonyok azonban lehetővé tették a gazdálkodás hatékonyságának növelését, az új nagyhozamú, gyors növekedésű, rövidebb természeti időtartamú nyár-fajták termesztésével.
- A különböző abiotikus károsítások közül az időjárásból függően az árvíz, a jeges ár, vagy az aszály okozott károkat (29. táblázat).
- A számos biotikus károsítás közül a vadkár és a kószapocok kártétele számottevő. Valamennyi károsító közül a vadkár a legjelentősebb, az elmúlt 5 évben az összes kár 69–85 %-át tette ki.
- A Győri és a Mosonmagyaróvári Erdészet hullámtéri területén kigyűjtötték az 1976 és 1985 között befejezett erdő-sítéseket és a létesítésükhöz végzett összes erdő-sítés területét is. Ezekből az adatokból számították ki az 1 ha befejezett erdő-sítés nagyságát. Így egy olyan mutató számítható, amelyből következtetni lehet egy adott erdő-szeti egység ökológiai viszonyaira, a szakmai munka minőségére az irányítás szintjétől a munka tényleges végrehajtásáig (30–31. táblázat).
- 1 ha befejezett erdő-sítéshez a Győri Erdészet 1,36 ha, a Mosonmagyaróvári Erdészetnél 1,59 ha ültetést végzett. Ez mind a két erdő-szetnél kisebb mint az országos átlag.

Halászat

A szigetközi dunai vízrendszert úgy tekintjük, hogy az országhatártól Komáromig tart. Egyrészt a halak mozgástere miatt szükséges megnyújtani a kiemelten kezelendő Duna főági szakaszt, másrészt az adatbázist származtató gazdálkodó szervezetek érdekeltségi határa is Komáromban van.

A szigetközi vízrendszer, amelybe beleértendő a Nagy-Duna főága, mellékágai, holtágai, a Mosoni-Duna és az ebbe ömlő folyók torkolati szakasza — halfaunája még napjainkban is tükrözi a kialakulásának természeti viszonyait, bár bizonyos mértékben magán viseli az emberi beavatkozások, elsősorban a folyamszabályozás következményeit. A mellékágakat a kiágazásnál műtárgyak (párhuzamgát) választják el a főágtól, közvetlen állandó kapcsolatuk a visszafolyásnál van. A főági víztömeg egy része csak áradás esetén folyik a mellékágakon keresztül. A mellékág rendszer víztömege és vízmozgása az árhullám nagyságától függ.

A fő- és mellékág rendszer ökológiai eltéréseiben őshonos (esetenként betelepített) halfaj megtalálja a létfeltételeit. A vízrendszerhez kapcsolódó külső vízterületek (a beömlő folyók) még az igényesebb fajoknak is életteret biztosítanak.

Irodalmi források a dunai halfauna feltárásában mintegy 60 faj előfordulását jelzik. Halászati-horgászati (tehát gazdasági szempontból — a Szigetköz vizeit tanulmányozó) szakemberek az alábbi fajokat tartják számottevőnek:

Ponty	Paduc
Csuka	Domolykó
Süllő	Ezüst kárász
Kőszüllő	Dévér keszeg
Harcsa	Jász keszeg
Balin	Karika keszeg
Márna	Lapos keszeg
Kecsege	Bagoly keszeg
Amur	Vörösszárnyú keszeg
Angolna	Szilvaorrú keszeg
Pettyes busa	Bodorka keszeg
Fehér busa	Menyhál
Compó	Vágódurbincs
	Szélhajtó kűsz

Csak nyomokban fordul elő, de gyakori a jelenléte még a következő fajoknak:

Naphal	Sebes pisztráng
Törpe harcsa	Szívárványos pisztráng
	Dunai galóca

A fajok felsorolásában szerepelnek olyanok, amelyek a Duna vízrendszerében nem őshonosak. Ilyen például az angolna, amely azóta kerül rendszeresen a kifogott zsákmányba, amióta tavakba (pl. Balaton, Fertő) telepítik és innen elsodrónak. Évről-évre növekszik és ma már figyelemre méltó az amur és busa fogás mennyisége. A nyomokban előforduló

pisztrágnak a felső folyószakaszok, a törpe harcsának az alsó szakasz az őshazája. Megjelenésük a vizsgált területen véletlenszerű.

A Szigetközi-Duna vízrendszerének hasznosítója egy Halász Termelőszövetkezet (HTSz) és az ide orientálódó 28 Horgász Egyesület (HE). Mind a szövetkezet, mind az egyesületek érdekeltsége a dunai 1850 fkm-től (országhatár) az 1777 fkm-ig (Komárom) terjed, és mintegy 3 300 hektár vízterületet képvisel. A felmérés, megfigyelés tárgyát képező vízrendszer tehát a hasznosíthatók szempontjából jól körülhatárolható. A halfogási adatokra vonatkozóan a halászati szövetkezet és a Győr megyei Horgász Egyesületek esetében 1968 évtől kezdődően dokumentált forrás áll rendelkezésre, statisztikai jelentésekben, feljegyzésekben. A két hasznosítónál a zsákmány nyilvántartásának megbontása közel azonos részletességgel történik.

A halfogási eredményeket bemutató — 19 évet felölelő — adatbázis értékelésénél először is az tűnik ki, hogy a szigetközi vízrendszerből származó halfogás 1968-hoz képest 1986-ra összességében 11 %-kal csökkent. A számszerű kimunkálást a **32. sz. táblázat** mutatja, az évenkénti változásokat a 20. sz. ábra grafikonja szemlélteti. A vizsgált időszakban a nagyüzemi halászat eredményessége 27 %-kal esett vissza, amíg a horgászszákmány 75 %-kal növekedett. A horgászok halfogásának aránya — az összes fogásból — a bázisévben 16 %-ot, az utolsó évben 31 %-ot képviselt.

A Nagy-Duna országhatártól Gönyűig (1. vízszakasz) a Mosoni-Duna (2. vízszakasz), és a Nagy-Duna Gönyűtől Komáromig (4. vízszakasz) vízterületek részletes halfogási eredményeit a **33. sz. táblázat** mutatja. A **34. sz. táblázat** %-osan is tartalmazza a Mosoni-Dunai halfogás részarányát az összes fogásból. Az elemzésből kitűnik, hogy a Mosoni-Dunából származó halmennyiség — a vizsgált időszakban — nagyobb arányban csökkent, mint a szigetközi vízrendszer összes halfogása. A hozam visszaesés globálisan 11 %, a Mosoni-Duna-i 15 %. A csökkenés egyértelműen a horgászatban jelentkezett.

A halászatban ez a tendencia nem jelentkezik.

A fajokéti értékelés szerint nagymértékben mérséklődött a ponty, a csuka és a süllő, nőtt a márna fogási eredménye. A megállapításokhoz, következtetésekhez célszerű a dunai vízrendszer adatait összevontan kezelni (1 + 2 + 4 vízszakasz).

A megyei horgászszákmány, a feltárt időszak során, tetemes növekedést mutat. Megállapítható, hogy ez a tendencia egyrészt az egyesületi tagok számának emelkedésével, másrészt a halállomány gyarapodásával függ össze. Ezt igazolja a **35. sz. táblázat** szerinti elemzés. A MOHOSZ Győri Intéző Bizottságához tartozó egyesületek adatait feldolgozva kitűnik, hogy a megye horgászainak száma a vizsgált időszakban megkétszereződött, az összes halfogásuk pedig megháromszorozódott. Ezen belül, a dunai vizeken horgászók száma 76 %-kal nőtt, a dunai halfogásuk azonban, mindössze 43 %-kal lett több. Következésképpen az 1 főre jutó dunai zsákmány 8,52 kg-ról 6,93 kg-ra esett vissza.

A **36. sz. táblázat** adatai azt mutatják be, hogy 1968–86 között a nagyüzemi halászat „természetes-vízi” fogásaiból hogyan részesedik a dunai vízterület.

Az évenkénti, valamint fajokéti fogási eredményeket, mennyiségben a **32. sz. táblázat**, a fajokéti %-os megoszlást a **37. sz. táblázat** szemlélteti. A vizsgált időszak első és utolsó 5 évében, a jelentősebb fajok aránya a következő volt.

	Ponty	Csuka	Süllő	Balin	Márna	Egyéb
1968–72	5,0 %	5,6 %	2,3 %	1,8 %	2,3 %	82,2 %
1982–86	3,3 %	4,5 %	3,0 %	0,7 %	7,6 %	78,0 %

Megállapítható továbbá, hogy egyes fajoktól a fogás trendje visszaesést, mások esetében előretörést mutat. (**38. sz. táblázat**.) A jelentős fajok bázisviszonya így alakult:

	Ponty	Csuka	Süllő	Balin	Márna	Egyéb	Összesen
1973	43 %	68 %	45 %	43 %	72 %	89 %	81 %
1979	79 %	90 %	90 %	32 %	93 %	93 %	90 %
1986	40 %	67 %	64 %	34 %	253 %	87 %	89 %

Megállapították, hogy a mesterséges ivadék kihelyezés erre a körülményre nem volt döntő hatással, mert a HTSz adatai szerint a telepítés, a vizsgált időszakban, öt évente változatlan faji összetételben és mennyiségben történt.

Figyelemre méltó az az általános tapasztalat, hogy a kifogott állomány fiatalodik. Mind gyakoribb a fogásban a fiatal (kiseb) példány. Amennyiben a természetes szaporodás esélye romlik, a gyérülő állományból viszonylag nagyobb arányú a kifogott mennyiség (intenzív halászat), így mindinkább a juvenilis példányok kerülnek a zsákmányba. A halfogás fajokéti értékelésében a legszembetűnőbb a ponty visszaesése (**21. sz. ábra**).

Tekintettel arra, hogy az ivadék telepítés volumene évenként közel azonos, az állománycsökkenés a természetes szaporulat csökkenésére utal. Erre lehet következtetni abból is, hogy az utóbbi években kisebb súlyúak a kifogott példányok, mint korábban.

A csuka gazdasági jelentősége hasonlóan számottevő, mint a pontyé. Az évenkénti fogása több éven keresztül viszonylagos stabilitást mutatott (22. sz. ábra), de 1982-től 1985-ig jelentős a visszaesése. Az állománytartó képessége romlott annak ellenére, hogy a — természeti viszonyaiban kevésbé zaklatott — mellékági rendszer ragadozója. Az ivadékainak nagy a vitalitása (korán áttér a ragadozó táplálkozásra). A fajnak viszonylag alacsonyabb az oxigénigénye. Visszaesése feltételezhetően a szaporodás elmaradásából, egyidejűleg intenzív fogásból adódik.

A süllő az életfeltételeit tekintve igényes hal. Különösen érzékeny a víz oxigén ellátottságára.

Fiatal egyedei a táplálék lehetőségekre is érzékenyen reagálnak (plankton — rákok kellő mennyisége). Előfordulása több éves relációként változó, az utóbbi években viszonylag stabilitást mutat (23. sz. ábra). Közrejátszhatott ebben az ivadékpótlás jelentős megnövekedése.

A harcsa a 60-as évek végén, 70-es évek elején erősen megritkult, majd az utóbbi időben szépen fejlődőben van (24. sz. ábra). Tekintettel arra, hogy érzékeny a víz tisztaságára, jogos a feltételezés, miszerint az állomány gyarapodása a Duna szennyezettségének mérséklődését jelezheti.

Balin a vízminőségre kevésbé reagáló faj. Szaporodása nagyrészt a tápláléklánc függvénye (küz-fajok előfordulása). Sokat fogtak belőle az időszak elején, majd 1976- és 1977-ben, egyébként alacsony szinten van (25. sz. ábra).

A márna azoknak a fajoknak az egyike, amelyek állomány gyarapodására, a fogásuk mennyiségének dinamikus növekedéséből egyértelműen következtetni lehet (26. sz. ábra). Annál inkább is figyelemre méltó ez a tény, mert környezeti érzékenysége miatt a mederfenék élőlényei szolgáltatják. A megfigyelés alá vont dunai vízrendszer főági hala. Táplálékát a mederfenék élőlényei szolgáltatják. A mederfenék szennyeződésének és tisztulásának jeleire a márna gyorsan és nagyfokú törékenységgel reagál.

A kecsege ugyancsak fenékjáró hal. A vízszennyezettségre rendkívül érzékeny. Előfordulása a korábbi években ritkaság számba ment (1968-as fogás mindössze 140 kg volt). Az utóbbi időben viszont szépen gyarapodik a zsákmányban (1986 évi fogás már 1115 kg). Jogos a feltételezés, hogy a Duna vize valamelyest tisztul.

Angolnát már a 60-as években is fogtak ezen a vízszakaszon, elsősorban a Mosoni-Dunánál. Megjelenése abból adódhat, hogy a tavakba (Fertő-tó) telepített példányok kerülnek a folyóvíz rendszerbe.

Az amúrnak és a busának különösen a holtágak hasznosításában látnak a szakemberek nagy jelentőséget. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az itt található ökológiai viszonyok kedveznek a két növényevő fajnak. A telepített egyedek viszonylag rövid idő alatt áruhallá válnak.

A halfogás mennyiségi regisztrálásánál az „egyéb” kategóriába kerülnek a kiemelt-részletezésben nem szereplő fajok. Gazdasági értékük kedvezőtlenessége miatt, a figyelem periferiájára szorulnak. A fogás zömét a (tömeg-halnak tartott) keszgfélék képezik. Fajonkénti megfigyelés szerint: a dévérkeszeg, jászkeszeg, karikakeszegek száma növekszik.

A Duna szigetközi vízrendszerének halgazdasági jelentőségét úgy lehetne értékelni, hogy az sem nem növekedett, sem nem csökkent. A vizsgált időszakot 5 éves periódusokra osztva a halfogás éves átlagban ilyen mennyiségeket mutat: 202 t — 209 t — 217 t — 200 t. Az utolsó öt évből számolt éves átlag úgy oszlik meg, hogy ebből 140 tonna jut a halászatra, 60 tonna pedig a horgászatra. Az 1986 évi piaci halárakat alapul véve: 60,— Ft/kg-os átlaggal számolva, megközelítően: a halászat 8,5 millió Ft, a horgászat 2,5 millió Ft értékű halhozamot produkált.

A feltáró munka minél teljesebb körűvé tétele érdekében foglalkoztak azokkal a halastavakkal is, amelyek nincsenek közvetlen kapcsolatban a folyóvizekkel (általában bányatavak), de vízállásuk a dunai vízrendszer mindenkori vízállásának függvénye. A horgásztavak — nagyrészt telepített — halfaunája jelentős gazdasági értéket képvisel és mintegy 4400 horgász társadalmi közérzetére hat. A Szigetközben 14 Horgász Egyesületnek, 30 saját kezelésű horgászvíze van. Az összes vízterületük 96 hektárt tesz ki.

A tavakban a márna és a kecsege kivételével, a Kisalföld halainak mindegyike megtalálható. A telepítettek kivüli fajok, általában vízimadarak útján történt ikra behurcolással kerültek a tavakba. Előfordulnak olyan esetek is, amikor kifejezetten káros faj (pl. törpe harcsa) kerül a haszonállományba. A tavak vizei kémiaiilag karbonátosak, pH értékük 7—8 közötti, összes sótartalmuk 300 mg alatti, oxigénnel jól ellátottak, még 23—25 °C-os felszíni vízhőmérsékletnél is 3—4 mg/l oldott oxigént tartalmaznak.

A folyószakaszokból (Győrnél: a Rábán és Mosoni Dunán) mindössze 9 ha a horgász kezelésű. Horgászati szempontból ezek igen értékes területek. Az ökoszisztémában való gazdaságuk megegyezik a folyók egyéb részeivel. Vízminőségük a dunaihoz hasonló, azonban a váratlanul fellépő vízszennyezésnek kitétek.

A halászvízek eredet szerinti megoszlásában 13 ha-t képvisel a csatorna (győri iparcsatorna). Valaha igen jó halhús termelő képességű víz volt. Ma viszont már a környezetében lévő ipari üzemektől és a kommunális szennyeződéstől annyira leromlott, hogy alig található benne élőszervezet. Több esetben jelentős halpusztulás is előfordult.

A 29 ha-t kitevő horgász-kezelésű holtág (ugyancsak Győr körzetében) a Mosoni-Duna, a Rába és a Marcal vízrendszeréből került mesterségesen kialakításra. Átlagos vízmélységük 2,0 — 2,5 m. Magasfokú az ökológiai érzékenységük, előrehaladott az eutrofizáció. Alacsony vízállásnál ezeknél a víztípusoknál leggyakoribb az időszakos oxigénhiány.

A haltelepítések ráfordítása 1986-ban meghaladta a 2 millió forintot. Legnagyobb volumenben két-, illetve három-nyaras pontyot, előnevelt csuka és süllőivadékokat telepítettek (39. sz. táblázat).

A horgászvízek 10 éves időszakra feldolgozott halfogási adatai (40. sz. táblázat) azt mutatják, hogy a zsákmány ez idő alatt, több mint megkétszereződött. Az 1976 évi bázishoz képest, fajonként a következő dinamizmust mutatja:

Ponty	Csuka	Süllő	Harcsa	Egyéb	Összesen
253 %	309 %	194 %	72 %	210 %	239 %

A 10 év alatt kifogott összes halhozam 334 tonna volt. Az 1986 évi zsákmányt: 60,—Ft/kg-os piaci árral számolva, a kifogott hal értéke több mint 3 millió forintot tett ki. Összevetve a telepítéssel 1 hektár vízfelületre jutó:

telepítési költség	22.008,— Ft
hozam (550 kg/ha)	32.994,— Ft

Víztermelés

A Szigetközben klasszikus értelemben partiszűrűsű vízmű nem üzemel. A talajvízjárásnak 1954—85. közötti időszak feldolgozása során kimutatható volt a vízművek hatása a talajvízjárásra (3. sz. helyszínrajz). A vizsgálat eredménye alapján a vízművekről is az adatgyűjtést megkezdtük, ezzel is bővítve a szigetközi ellenőrző és megfigyelő hálózati tevékenységet.

Egyéb

Egyéb területi jellemzők körébe sorolt jelenségek közül az épületek állapotfelvétele egyszeri tevékenység, míg rendszeres felmérést jelent az árvízi és belvízi hatások, a hulladékéelhelyezési és a kavicsbányák helyzete.

Épületek állapotfelvétele.

Az épületek állapotfelvétele 1986 októberében kezdődött meg.

Az árvízi és belvízi hatások, hulladékéelhelyezés és kavicsbányák.

Az alapadatok gyűjtése és rendszerezése megkezdődött és az adatok feldolgozásának módszertani kidolgozása folyamatban van.

Irodalomjegyzék

1. A Bős–Nagymaros közötti Duna-szakasz éghajlati jellemzése. Országos Meteorológiai Szolgálat 1986.
Dr. Ambrozy Pál
2. A BNV által érintett Duna-szakasz hordalékjárásának helyzetváltozása. VITUKI 7623/2/77. 1986.
Dr. Rákoczi László
3. A jégjárás jellemzése a GNV mérő és megfigyelő rendszerével kapcsolatban. VITUKI 7623/2/76. 1987.
Dr. Starasolszky Ödön
4. A GNV Területi megfigyelőrendszer. Komplex dinamikus állapotörögztítés. Felszín alatti vízjárás 1954–85 között Szigetköz VIZITERV Tsz. 24538 Ssz. K GNV–3–2; 87–43
Dr. Mantuano Jenő
5. GNV Területi megfigyelőrendszer. Vízhminőségi állapotfelmérés. VITUKI 7623/3/163 Dr. Hock Béla (Vízhminőség)
Németh József (Hidrológia)
6. GNV területi megfigyelő. Felszín alatti talajvízhminőség. Szigetköz 1986. VIZITERV Tsz. 24538 Ssz. T GNV–4–
2.1; 87–46
7. Szigetközi fedőréteg vastagsága és talajainak vízháztartás típusai 1984. MTA FKI Dr. Goczán László
8. Jelentés a GNV hatásterületen végzett talajfizikai vizsgálatokról. KATE–KUTI és ATEK Kémiai Talajtani Tanszéke
1985. Dr. Szücs Mihály
9. GNV Szigetközi fedőréteg vizsgálat VITUKI 7623/1/9–II 1985. Vargay Zoltán
10. Területi megfigyelőrendszer biológiai programja a GNV által érintett térségben. ELTE Növényrendszertani és Öko-
lógiai Tanszék 1986. Dr. Simon Tibor
11. Szigetköz növénytermesztésének gazdaságossági értékelése 1980–85. ATEK–KUTI Mosonmagyaróvár 1987.
Czencz Ferenc
12. Öntözéses gazdálkodás a Szigetközben KATE–KUTI 1980–87. Mosonmagyaróvár 1987. Czencz Ferenc
13. Jelentés a GNV üzemeltetésével érintett Szigetközi hullámtéri erdők állapotáról és az elmúlt 30 évben bekövetke-
zett változásokról ERTI 1987. Dr. Halupa Lajos
14. BNV hatásterületébe eső vizek halfaunájának megfigyeléséről a Szigetköz térségében MgÉSv Győr 1987.
Dr. Bertalan Ottó