

## J E L E N T É S

"A DUNAI HALFAUNA VALTOZASA AZ 1995. ÉVI  
VIZPÖTLAST" KÖVETŐ IDŐSZAKBAN"

TÉMAJU KUTATÁS EREDMÉNYEIRŐL

FELADAT: a szigetközi biomonitoring keretében végzett  
állapotfeltáró munka részét képezi.

KÉSZÍTETTE: Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Szevezők  
Vállalkozása Kft. (Budapest)  
Gyôri Irodája  
9024 Gyôr, Zrínyi u. 23.

MEGBIZO: Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium  
1101 Budapest, Fô u. 44/50.

1995.

november

SZERKESZTETTE:

Dr. Bertalan Ottó FM szakértő, témavezető

Közreműködők:

Lakatos Ferenc	irodavezető	
Dr. Késmárki István	tanszék vez.e.tan.	szakvéleményező
Kertész József	szakaszmérn.vez.	szakterületi refer.
Komáromy Balázs	körny.véd.szakm.	szakterületi refer.
Dunai Ferenc	osztályvez.	szakvéleményező
Gál Zoltán	halór	helysz. megfigy.
Halasi József	gátór	helysz. megfigy.
Dicsőfi Péter	gátór	helysz. megfigy.
Bazsó Péter	gátór	helysz. megfigy.

## TARTALOMJEGYZÉK

1. Összefoglaló megállapítások
2. Előzmények
  - 2.1. A szigetközi halállomány és életfeltétele változásai a Duna elterelését megelőző időben
  - 2.2. Az 1992. őszén történt dunai mederzárás szigetközi halfaunát sújtó következményei
3. Fenékküszöbös vízpótlás halfaunára gyakorolt hatása
  - 3.1. A haléletteret változtató műszaki kivitelezések felmérése
  - 3.2. A vízjárás 1995. évi alakulása
  - 3.3. Ivóhelyek működőképességének helyzete 1995. évben
4. Halfauna rehabilitáció véleményezése

## MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. Szigetközi vizekben ôshonos fôbb halfajok ívási naptára
2. Február-márciusi dunaremetei vízállás 1992. elôtti évcsoportos grafikonja
3. Április-júniusi dunaremetei vízállás 1992. elôtti évcsoportos grafikonja
4. A Duna 1992. október 20. és november 20. közötti vízhozamának grafikonja Rajka és Medve viszonylatában
5. Rajkai vízszint változások összehasonlító grafikonjai
6. Dunaremetei vízszint változások összehasonlító grafikonjai
7. Medvei vízszint változások összehasonlító grafikonjai
8. Mecséri vízszint változások összehasonlító grafikonjai
9. A Duna elterelés miatti vízszintváltozás Dunaremeténél: február-márciusban
10. A Duna elterelés miatti vízszintváltozás Dunaremeténél: április-júniusban
11. Dunai vízállás változás 1995-ben Rajánál, Dunaremeténél, Medvénél (grafikon)
12. Duna vízhozama 1995-ben Rajkánál (grafikon)
13. Fenékküszöbös vízpótlás "Helenai" vízszintjei (grafikon)
14. Lipóti vízpótlás vízszintjei (grafikon)
15. Alsó-Szigetközi 1995-ös vízállás és a fôbb halfajok ívási idejének összefüggés ábrája
16. Ivóhely térkép

## 1. / Összefoglaló megállapítások

A szigetközi halfaunát, már a Duna vizének elterelését megelőző időkben is, életvitelére hátrányos hatások érték. Az évtizedeken át évente rendszeresen ismétlődő vízjárási ritmus - közismert körülmények miatt - megbomlott. A vizi környezet változása néhány helyen a természetes szaporodás sikerességét veszélyeztette. A halállomány reprodukciós zavarai mellett, a halfogási igyekezet nem mérséklődött. Következésképp meglehetősen gyérült a halállomány.

A Szigetköz ökoszisztémájára káros, de lassú és kiszámítható folyamatot - ami megállítható és bizonyos mértékben visszafordítható lett volna - a Duna 1992. őszén történt elterelése szakította meg. Az egyoldalú beavatkozás azonnali hatása, elsősorban a károsult terület halállományát sújtotta. A szigetközi haltartó vízrendszernek (3350 ha) mintegy egyharmad része elveszett, illetve megszűnt halélettér lenni. Több mint 200 tonna halvesztés keletkezett. Az állománymegújulás színtereit adó egyes mederrészek kiszáradtak, az ivóhelyek egyharmada funkciójára alkalmatlanná vált.

A kárt okozó Fél részéről a legcsekélyebb érdeklődés sem mutatkozott a veszteségeink iránt. Elvárható lett volna - legalábbis - a tényfeltáráó együttműködés. Ezzel szemben olyan nyilatkozataik születtek, miszerint: "Környezeti veszély nem merült fel ... , kár nem keletkezett ... , nem állt elő szükséghelyzet ..." Az ökológiai rendszernek csak egy kis alrendszerét, a halfaunát tekintve is, nagyértékű természeti vagyon ment - és továbbra is megy - veszendőbe. Az elpusztult halak elmaradó reprodukciója miatt kieső halhústermelés értékét, milliárdokra lehet becsülni. Ez a feltevés igazolódott már a "C" változat üzembehelyezését követő első évben, amikor is a halfogásban olyan mértékű csökkenés következett be, mint a megelőző időszakban egy évtized alatt. A meggyérült halfauna hidrobiológiai szerepvesztésének hatása pedig felmérhetetlen.

Legnagyobb súllyal a Felső- és Közép-Szigetközben bekövetkezett ökológiai katasztrófa folyamat lelassítása, mérséklése érdekében többirányú beavatkozás történt. A hazánkba érkező vízhozam megosztásával: a Mosoni-Duna, a Zátonyi-holtág (és folytatása), valamint a hullámtéri ágrendszer egy része vízpótlásban részesült. A főágba kapott vízből: a Lipoti-holtág (és folytatása) gravitációs úton, továbbá kísérleti jelleggel szivattyús kiemeléssel, az ágrendszer jutott valamelyest vízpótláshoz. Egyidejűleg folytak a műszaki kivitelezések a hullámtéri ágrendszerben lévő - és ide érkező víz-megtartására, összefüggő felületének megteremtésére.

A halfauna szempontjából a kármérséklő tevékenység annyiban volt előnyös, hogy a halak megmaradási esélyeit segítette. Az állomány reprodukciós fázisának helyzetén azonban alig tudtak javítani.

Reményt keltő az 1995. júniusában üzembe helyezett fenékküszöbös hullámtéri vizpotlás. A Duna ágrendszerek medrei a korábbi vizellátottsághoz képest mintegy 90 %-ban vízhez jutottak. A  $100 \text{ m}^3/\text{sec}$  körüli hozam bevezetése mellett - a legrosszabb helyzetű ágakban is - 70 - 100 cm-es vizboritottság jelentkezett, elérve a parti növényzetet.

A vizpótlás beindulása a halak ivási idejéből már kikészt. Állapotfelmérés alapján megállapítható, hogy a Duna-elterelés előtt definiált ivóhelyek mindegyikéhez eljutott a víz. Több éves hatásértékelés adhat választ arra, hogy: az ágrendszerekbe kerülő vízhozam a halak biológiai igényével harmonizálható-e; a megmaradt törzsállomány keresi-e, megtalálja-e a fajfenntartási folyamat lezajlásához alkalmas terepeket; a víz- és környezeti viszonyok biztosítják-e az ivartermék felnevelkedés feltételeit. Tapasztalat az is, hogy a vizpotló-főág egyes részein a zárásokon átbukó víz sodrását a feluszó halak (általában) nem tudják leküzdeni; a vízrendszer végül is szakaszokra tagozódik. Az ágrendszereknek továbbra sincs közbeeső kapcsolata a főággal. Az eredeti állapotot leginkább az szimulálhatná, ha a főágon - meghatározott időben és időtartamban - áradásszerű vízhozamok kerülhetnének lebecsájtásra.

A halfauna rehabilitációja összehangolt tevékenységet igényel. Rendkívüli halfogási tilalmakkal (vizterületekre, ivási időkre kiterjedően) és állománykimélő zsákmányszerzési szabályokkal, segíteni kellene a természetes szaporulat hatékonyságát. Az érdekeltek (halászok, horgászok, vízbérlők) együttes érdekeit és a halállomány faji összetételét szabályozó, tervszerű mesterséges ivadéktelepítést kellene megvalósítani. Az ivadék előállítás helyben lenne célszerű megoldani. Szigorítani kellene a vizek halörzését és az áruforgalmazás szabályait. Együttes fellépés kellene (esetleg a Szlovák fél bevonásával), annak érdekében, hogy a természetvédelem sérelme nélkül, miként lehetne a halászo-madarak (kormoránok) számát korlátok közé szorítani.

A komplex eljárással azt lehetne célul kitűzni, hogy 8 - 10 év alatt érje el a halállománysűrűség az 1990/91-es állapotokat, majd a továbbiakban kerüljön jobban kihasználásra a szigetközi vizek haltermelőképesége.



## **2. Előzmények**

A Szigetköz dunai halfaunájának életterét, az utóbbi évtizedekben három olyan (markáns) műszaki beavatkozás módosította, amelyek miatt az életvitelük megváltoztatására kényszerültek. .

A vízterület és vízjárás folyamatos átalakulását eredményezték - elsősorban a Szigetközi Dunaágrendszerekben - a hajózhatóság érdekében végzett műszaki munkálatok (ágzárások, kavicskotrások).

Majd 1992. őszén, a Duna vizének csatornába terelése.

Legutóbb, 1995. nyarán pedig a fenékküszöbös vízpótlással kapcsolatos kivitelezések.

Az 1995. június 22-én üzembe helyezett hullámtéri vízpótlás hatásértékeléséhez összehasonlító forrásul szolgál a megelőző állapotok áttekintése, amelyet ebben a fejezetben foglalunk össze.

## 2.1. A halállomány és életfeltétele változásai a Duna elterelését megelőző időben

A dunai halállomány - és élettere változásainak kutatása azért került napirendre, hogy a gazdasági érdekek érvényesítése és a természeti képződmények fennmaradása között feszülő ellentmondások - egy vízi élőlénycsoport helyzetalakulásának, hosszú távú megfigyelésével - feltárásra kerüljenek. Hazai viszonyokat tekintve, a közelmúlt és közeljövő legalkalmasabb vizsgálati mintaterének, sajnálatos módon, a Szigetköz adódik.

A Duna szárazfölddel érintkező, ún. parti tája itt nagy kiterjedésű árteret foglal magában. A folyóvölgy ökológiai károsodása ez esetben kevésbé intenzív, mint ott, ahol a Duna ipari környezeten folyik keresztül, illetve töltések közé terelt. Az ágrendszerekkel átszött árterület - mint minden hasonló adottság esetében - a haltársulások többségének jó életterévé, természetes szaporodási színterévé válhatott. Az ártéri vizek bőséges planktonikus termése - helyben, vagy az áradásokkal a felszíni vizekbe kerülve - biztonságos táplálék ellátásul szolgál a magasabb rendű vízi élőlényeknek, így a halaknak is. Joggal kaphatta a Szigetköz a halparadicsom, dunai halbölcső népi minősítést.

A többoldalú (de az ökológiai igényeket figyelmen kívül hagyó) érdekérvényesítés ebbe a környezetbe helyezte a Dunai Vízlépcső "Bósi szakaszát". Különböző hatás-prognózisok (így a halfaunában feltételezhető kedvezőtlen változások) kikényszerített mérlegelése alapján, csak utólag kerültek némi kiegészítésre a kiviteli- és üzemelési tervek. Mindezek azonban eleve nem voltak megnyugtatóak az ökológiai károk kivédésére, mérséklésére.

Az események úgy alakultak, hogy még a vízlépcső hátrányainál is sokkal súlyosabb természetrombolás következett be, a Duna vizének egyoldalú elterelése miatt. A szigetközi vízterület mintegy egyharmadának elvesztésével és a vízviszonyok megváltozásával a halfauna élőhelye, - ennek következtében maga a halállomány - szenvedte el a legnagyobb, azonnali károsodást.

A 10-12 évvel ezelőtt végzett felmérések szerint, a szigetközi halfauna életterét képező vízrendszer nagyságát (főág, mellékágak, Mosoni-Duna, mentett oldali csatornák), mintegy 3.350 hektárra lehetett becsülni, a Duna középvízhozama (1960 m<sup>3</sup>/sec) esetében. Ebben az időben, a honosodott különböző halfajok megtalálták az életvitelüknek kedvező vízviszonyokat: a főágban a sebes folyású és magas oxigéntartalmú vízszakaszokat; a mellékágakban a csendes áramlású, vagy éppen állóvíz jellegű területeket.

A 111 kilométer hosszúságúra tehető 5 nagy ágrendszer (a Tejfalui, Cikolai, Bodaki, Lipót-Ásványi, Bagoméri) vízfeltöltődése általában alulról felfelé történt, de a felső ágvégek zárásain keresztül, az áradások vize évente több alkalommal átöblítő frissítést is adott. Megfigyelő méréseinek szerint az ártéri mellékágak vízcseréje: a Felső-Szigetközben a Dunaremetei 450-460 cm-es vízállásnál; Ásványráró-Vének viszonylatban a 420-430 cm-es szint elérése után következett be.

Ezek a paraméterek a Duna folyam 2.400-2.500 m<sup>3</sup>/sec körüli vízhozamával voltak szinkronban. Az volt a tapasztalat, hogy ilyen vízjárás 15 évvel ezelőtt, az évek többségében 7-10 alkalommal következett be (március, április, május, június hónapokban), a legtöbb halfaj ívási idejével egybeesően. Az évtizedek során kialakult ivóhelyeikre (kiöntésekbe, belső tavakba, folyókba, csatornákba) a törzsállomány fel tudott úszni, majd az ismételt vízszintmozgásnál ivadékaival együtt lesodródott. A halak begyakorolt, ösztönös mozgása ritkán ütközött akadályokba.

A természetes szaporodás helyéül szolgáló vízterületek haltáplálékban is gazdagok voltak, jó esélyt adtak az ivadékmegmaradásra.

Az íváásra alkalmas terepeken a halak - minden évben - olyan rendszeresen, olyan nagy számban és feltűnő ivartermék produktummal jelentkeztek, hogy a szaporodási helyek nagy biztonsággal kijelölhetők, feltérképezhetők voltak.

A kutató, helyzetfeltáró munkánk során azt tapasztaltuk, hogy a Duna elterelését közvetlenül megelőző években, a halfauna sorsát meghatározó hidrológiai viszonyok már közel sem voltak annyira kedvezőek, mint régebben. Feltételezhető, hogy a hazai műszaki beavatkozásokon túlmenően, a csapadékszegény időjárás és a felsőbb Dunaszakaszon épült létesítmények és vízkormányzások hatása is jelentkezett.

Jellemzően: a tavaszi áradások kisebb víztömeggel, későbbi időpontokban és az iváskori halmozgást zavaró vízszint mozgásokkal következtek be. A megváltozott helyzetben a halak életvitele - ezen belül is a fajfenntartási folyamat adottságai - fokozatosan romlottak. Az évek során mindinkább előfordult, hogy a megszokott ivóhelyek némelyike csak esetlegesen, vízviszonyoktól függően funkcionált. Az ivadék időnként kinttrekedt a szaporítóhelyen és elpusztult, vagy a ragadozók zsákmányává vált. Az utánpótlás zavarai és az időközben megnövekedett halfogási törekvések együttes hatására jelentősen meggyérült a halállomány. A halfogási próbálkozások eredményessége megcsappant. 1991-ben a Szigetköz terségében már kevesebb mint fele annyi halat fogtak, mint pld. 1988-ban, és egyneként az 1978-as hozamnak.

A haltermelésben mutatkozó visszajelzések és a halmozgást nyomonkövető tapasztalatok, hidrológiai viszonyokkal való összefüggését a Dunaremeténél mért vízszintekből képzett értékelemzéssel vizsgáltuk. A Duna elterelés előtti utolsó évtől (1991) visszatekintve 5 éves csoportosításban három megfigyelési időszakot dolgoztunk fel úgy, hogy külön blokkba foglaltuk a korai ívások vízviszonyait és a halak döntő többségének ívási idejében mutatkozó vízállapotokat.

Az 1. sz. mellékletben bemutatjuk a jelentősebb halfajok (megfigyelés szerinti) ívási idejét. A 2. sz. és 3. sz. mellékleten pedig a dunaremetei vízállások ún. "meg nem haladási gyakoriság" grafikonját. A grafikonok vízszintes tengelyének számértékeiből értelmezhető, hogy a függőleges tengelyen feltüntetett vízállások milyen arányban, illetve napra átszámítva - az adott időszakban - összesen hány napon fordultak elő. A február, márciusi időintervallum 59 napjának (100%) vízállásgörbéiből az látható, hogy a tél végén és kora tavasszal ívó halfajok szaporodása idején milyen volt (évcsoport átlagban) a vízjárás. Az április-június hónapok esetében (a fő ívási időben) 91 napos a vizsgálati szakasz (100%). A grafikonok számszerűsített adataiból kikövetkeztethető, hogy a mértékadó (korábban is hivatkozott) dunaremetei vízállás az 5 évek átlagában:

a./ február - március hónapok során 450 - 460 cm-nél

	<u>kisebb volt</u>	<u>nagyobb volt</u>
1977-81 években	68%-ban	32%-ban
1982-86 években	88%-ban	12%-ban
1987-91 években	92%-ban	8%-ban

b./ április - június hónapok folyamán 450 - 460 cm-nél

	<u>kisebb volt</u>	<u>nagyobb volt</u>
1977-81 években	52%-ban	46%-ban
1982-86 években	65%-ban	35%-ban
1987-91 években	74%-ban	26%-ban

Az ágrendszereket átöblítő árhullámok darabszáma az utolsó 5 évet felölelő peridódusban évi átlagban három-négyre csökkent, és összesen a 90 napot sem érte el. Kellő vízmozgás hiányában a Dunaágak (különösen a tejfalui és cikolai) szervesanyag koncentrációja megnőtt; egyre gyorsuló feltöltődés és eutrofizációs folyamat indult meg. Hasonló kedvezőtlen állapotok alakultak ki a Mosoni-Dunán. 1991-ben összesen csak 178 olyan nap volt, amikor a fattyúág felülről is vizet kapott.

Vízutánpótlás híján az áramlás lelassult, a vízminőség (naturális okokból és kommunális szennyezettség következtében) fokozottan romlott.

A mentett oldali holtágak, csatornák talajvízből származó feltöltöttsége is hiányt szenvedett.

A halak életfeltétel igényének kielégítettségére egyre kevésbé érte el a korábban megszokott mértéket. Az élettér minőség és állomány utánpótlás zavarai dacára: sem a szervezett halfogásban résztvevők törekvései, sem az orvhalászat károkozásai, sem a rablómadarak aktivítása nem mérséklődtek; következésképp a halállomány megfogyatkozott.

A kevesebb halból egyre fiatalabbak kerülnek zsákmányba. Több horgász, különböző vízterületekről származó, 3 évi halfogásának mintegy 1.200 példányát vizsgálva korbecslést végeztünk. Testméret és kor összefüggés, valamint pikkelyanalízis módszerével azt állapítottuk meg, hogy: a pontyok 4 év, a csukák 3 év, a süllők 3 év, a balinok 6 év, a márnák 6 év, az ezüstkárászok 4 év, a dévérkeszegek 5 év körülire voltak becsülhetők a kiemelésük idején. Kapitális egyedek alig akadtak. A zsákmányba került halak korából és a szigetközi térségben őshonos fajok ivaréretté válásának idejéből következtetve 4-6 generációt sújtottak az előbbieken elemzett vízállás-vízjárás változások következményei.



Elemző vizsgálataink azt mutatják, hogy amíg a korábban is egyre csökkenő halfogási lehetőség, általában másod-harmadévenként stagnált, addig az egyoldalú beavatkozást megelőző 5 évben folyamatosan romlott. 1988-ban még 164 tonna halat adtak a szigetközi vizek, 1991-ben már csak 91 tonna (55%) volt a zsákmány. (Az évenkénti csökkenési ráta: 25% - 9% - 21%). A víztérség halhústermelő képessége ezalatt az idő alatt 50 kg/ha-ról, 27 kg/ha-os, szintre esett vissza.

A Duna vízének elkormányzását megelőző utolsó évekre vonatkozóan azt a summázott következtetést lehet levonni, hogy a halfaunát hátrányos változások sújtották ugyan, de ezek a folyamatok nem voltak egyértelműen visszafordíthatatlanok. A szigetközi vízrendszer haleltartó képessége sokkal többre volt predestinált, mint amit a halfogás visszajelzett.

Az életkor meghatározásához végzett pikkelyanalízist több esetben kiterjesztettük az adott egyed növekedési erélyének vizsgálatára is.

Egyértelműen az tűnt ki, hogy a szigetközi mintahalak intenzívebb gyarapodást mutattak, mint a kutatásba vont egyéb hazai folyóvizek halfajainak egyedei. A haltermelésben tehát nem a táplálék ellátottság volt a korlátozó tényező, hanem döntően a reprodukciós faktor hatásának (jól megfigyelhető) beszűkülése.

A Duna ágrendszer és Mosoni-Duna vízpótlásának valamilyen megoldásával; a természetes szaporodást segítő terepek kialakításával és a megfelelő vízjárás biztosításával; az adottságokhoz igazodó mesterséges ivadékpótlással; nem utolsósorban a halgazdálkodás (Szigetközre vonatkoztatott) átfogó szabályozásával, a halhústermelést többszörösére lehetett volna emelni. Csak megjegyzésként szabadjon megemlíteni, hogy a Szigetközi térség több mint 150 ha intenzifikált horgászvizeiből (többségében holtágak, kisebbrészt bányatavak) évente megközelítően, hektáronként 600 kg halat fognak.

A többoldalú ismeretre és megoldási javaslatokra alapozottan, viszonylag szerény méretű beavatkozásokkal a hátrányos hatások kivédhetők, de legalábbis jelentősen mérsékelhetők lettek volna, ha nem közvetkezik be, a szigetközi ökoszisztémát ért csapás, a Duna elterelésével.

**2.2. Az 1992. őszen történt dunai mederzárás szigetközi halfuánát**  
**sújtó következményei**

A szigetközi vízrendszer - előbbieken kifejtett - kedvezőtlen változási folyamatát, 1992. október végén, a vízellátás teljes összeomlása váltotta fel. A hónap 24-25-én a Duna főmedre (Dunacsúnynál) keresztgáttal elzárásra került. Az eltereléssel a Duna vizének zömét a szomszéd országban épült üzemvízcsatornába kormányozták. A mederáttöltéskor a Pozsonynál mért vízhozam 1760 m<sup>3</sup>/sec volt, amíg a Rajkánál hozzánk érkező víz átlagértéke 260 m<sup>3</sup>/sec-ra esett le, de előfordult amikor csak 75 m<sup>3</sup>/sec értéket mutatott.

A főmederben a vízszint, az országhatár (1850,3 fkm) és az üzemvízcsatorna visszatorkolása (1811,0 fkm) közötti részen, drasztikusan (2,0-2,5 méterrel) lecsökkent. A bekövetkezett változást a Duna vízhozamának Rajkánál és Medvénél mért összehasonlító idősorával szemléltetjük a 4. sz. mellékletben.

A Duna vízszint zuhanása miatt, a Rajka-Ásványráró közötti szakaszon, a térségbe eső mellékágakból rövid idő alatt kifolyt a víz a főmeder felé. A létfeltétel alapjának elvesztése miatt, a vízi élővilág katasztrofális pusztulása kezdődött meg.

A Duna főága és a vele kapcsolatban lévő mellékágak víztömegcsökkenésének (megszűnésének) hatása hamarosan jelentkezett a Felső- és Közép Szigetköz mentett oldali (talajvíztől függő) csatornáinak, holtágainak, bányatavainak vízvesztésében is. (Általában 100 - 120 cm-es apadás volt tapasztalható.) Változatlan állapotot megközelítő helyzet csak az Alsó-Szigetközben, az üzemvíz főmederbe való visszatérése után maradt meg.

Vízállási adatokat rendszerezve, a már előbbieken is alkalmazott, ún. "meg nem haladási gyakoriság" grafikonjaival szemléltetjük (szeretnénk érzékeltetni) a hidrológiai változások drasztikusságát, amely a vizi élőszervezetek egy részének azonnali pusztulásához, illetve a biotópok működésrendjének fokozatos zavaraihoz vezetett. A vízállás átlagos tartósságát bemutató grafikonokban három időszakot hasonlítottunk össze, négy jellemző mérőhelyen. Az idősorok közül az első a Duna vízének elkormányzását megelőző 10 év átlagos értékeit mutatja (100%); a második az elterelés évének adataiból képzett grafikon; a harmadik az új helyzet első éve.

- Az 5. sz. melléklet a főág hazánkba érkező Rajkai vízszintjeiből szerkesztett demonstráció, amelyből látható, hogy a "0" vízmérce állás a 10 éves időszakban 7-8%-ban fordult elő, 1993-ban pedig 97-98%-os tartósságban.

- a 6. számú melléklet a mértékadónak tartott Dunaremetei helyzetkép. A vizsgálat szerint a 10 éves periódusban 42%-ban mutatkozott itt a vízállás, 400 cm-t meghaladónak, 1992-ben 24%-os ez az érték. A vízszint 1993-ban az év 30%-ában (110 nap) már az 50 cm-t sem érte el. 400 cm-re pedig csak az egyszeri árhullám levonuláskor emelkedett a víz.
  
- a 7. számú melléklet azt az állapotot mutatja Medvénél, amikor a mesterséges csatorna vízhozama már visszatért a főmederbe. A grafikonok összehasonlításában figyelemre méltó, hogy a Duna vízállása 1993-ban általában magasabb volt, mint 1992-ben. (Pl. a 400 cm tartóssága 10%, illetve 7%.)
  
- a 8-as mellékleten a Mosoni-Duna Mecséri vízállása szerepel. A grafikont azért csatoltuk be, hogy bemutassuk, miszerint 1992-ig csak az árhullámok növelték meg az ág vízhozamát, 1993-ban - a folyamatos vízpótlás következtében - állandósult a folyó víztömege.

Mint a halfauna megfigyeléssel hivatásszerűen foglalkozók, a Duna elterelést követő helyzet mérlegeléséhez áttekintettük azt a hidrológiai előrejelzést, amely a "vízlépcső eredeti tervei" szerint valósult volna meg.

A BNV üzemelési tervében - például - az szerepelt, hogy a dunakiliti víztározó feltöltése mintegy fél évet vett volna igénybe, az ártéri és mentett oldali vizek folyamatos pótlása (műszaki létesítmények készítése) mellett.

Az Öreg-Duna "vízellátó szerepének" helyettesítésére: az ártéri ágrendszerbe 200 m<sup>3</sup>/sec, a Moson-Dunába 20 m<sup>3</sup>/sec, a mentett oldalra 6 m<sup>3</sup>/sec vízpótlásnak kellett volna érkezni. Ezzel szemben, az egyoldalú beavatkozással a vízvesztés napok alatt ment végbe, az ágrendszer és mentett oldal vízigényének figyelembe vétele nélkül.

A vízlépcső általános ökológiai szempontú ellenzése mellett, a halfaunát várhatóan károsító hatások (már az előkészítő szakaszban) konzekvensen felvetődtek (felvetettük). Alapvető problémaként jelöltük meg, hogy a Duna főágának elvesztésével (a programba vett 50 m<sup>3</sup>/sec vízhozam mellett) megszűnik az évszázados kapcsolat a Szigetköz (egyben az egész Felső-Dunaszakasz) halélőhelyei között. Csökken és egységekre (bögékre) tagozódik a vízrendszer, romlik az élőhely minőség, következésképp megszűnik a Szigetköz halbölcső szerepe. Ezért felgyorsult ütemben fog gyérülni a dunai halállomány, a várható faji átstrukturálódásnál a kevésbé értékes halfajok maradnak meg.

A Duna vizének elterelésével (az erre való felkészülés hiánya miatt) a halfaunára vonatkozó aggasztó prognózis, még jelentős halpusztulással és egyéb veszteségekkel is súlyosbodott. A vízvesztéssel érintett területen a legkritikusabb időszakot a halak október 25. és november 20. között élték át. A főág vízhozama a korábbi középértéknek (1960 m<sup>3</sup>/sec) mintegy 10%-ára csökkent. A felső szakasz jellegű, gyors mozgású folyamból lassú folyó lett. A mellékágakban halmenekülésre alkalmas víz csak a zárások között és medermélyültekben (kanyarok helyén) maradt meg. Számításaink szerint, a régebbi, mintegy 3.350 ha szigetközi víterületnek több mint egyharmadát lehetett megszünt, illetve alkalmatlan halélettérnek tekinteni.

A gyors apadás miatt a halak sok helyen szárazulatokra kerültek, sekély vízbe szorultak. A nagymértékű mortalitás mellett, sok hal lett illetéktelen eltulajdonítás és rablómadarak áldozatává. November végén és 1993. januárjában rövid ideig tartó árhullám vonult végig a veszélyeztetett területen, amely többé-kevésbé átöblítette az ágrenszert. A kedvezőtlen telelési lehetőségek azonban további károkat okoztak az állományban. Kárbecslési és helyszíni megfigyelői tapasztalatokat egybevetve 200 tonna körülire becsültük a végleges (effektív) veszteséget. Ez a mennyiség több mint kétszerese az 1991. évi halfogásnak és majdnem négyszerese az 1993. évi zsákmánynak.

Az egyes fajokat ért károsodásra a haltetemek alapján lehetett némileg következtetni. Megállapítottuk, hogy közel annyi nemeshal pusztult el, mint amennyi ún. vegyes fehérhal. A parton és vízben szemrevételezett tetemeknek mintegy 10%-a süllő lehetett, valamivel kisebb arányu, de szintén sok volt a csuka és a ponty. A másik halcsoportból (darabszám szerint azonosítva) 15-16%-ot tettek ki az elpusztult keszegfélék, fele ilyen arányúak voltak a domolykó, paduc, busa. Viszonylag kevés (nagy tűrőképességű) ezüstkárászt találtunk.

E helyütt sem mulaszthatjuk el annak felvetését, hogy a kárt okozó Fél a legcsekélyebb érdeklődést sem tanúsította, az általa okozott veszteségek iránt. (Elvárható lett volna a tényfeltáró együttműködés.) Ezzel szemben olyan megnyilvánulásairól értesültünk, miszerint a magyar oldalon "környezeti veszély nem merült fel..., kár nem keletkezett..., nem állt elő szükséghelyzet..."

A szigetközi természeti adottságok rendszerének csak egy elemét: a halfaunát tekintve is, a Duna eltereléssel azonnal számbavehető, nagy mértékű természeti vagyon ment veszendőbe. Ahonnan elviszik a vizet, ott a vízi élet is megszűnik. Ennek tagadása - enyhén szólva - badarság.



Nem állja meg a helyét az sem, ha csak a vízvesztéssel keletkezett halkárokat vennék bárhol is figyelembe. Elemi ismeret, hogy egy élőszervezet elvesztésével elmarad annak utódprodukuma is. A halaknál a fajfenntartás, a nagy mennyiségű ivartermék miatt, különösen aktív. Így az elpusztult, ivarérett halak (és a jövőt megalapozó fiatal populációk) néhány tízmilliós gazdasági értékével szemben - hosszútávú negatív folyamatokkal számolva - milliárdokban kell az elmaradt halhústermelést figyelembe venni.

A szigetközi vízállapotok a károsult területen 1993. tavaszára stabilizálódtak és néhány - halfaunát érintően jelentős, de alapvető változást nem eredményező - műszaki beavatkozás hatása mellett, 1995. nyaráig megmaradtak. A hidrológiai viszonyok változása a halak életfeltétel rendszerét most már nem lassú folyamattal alakította, hanem a térség egész állományát egyik óráról a másikra új helyzet elé állította. Az életvitel zavartsága legszembetűnőbben 1993. tavaszán mutatkozott, amikor a halak ivásra készültek. A megmaradt (ivarérett) felnőtt állománynak - a nyugalmas vízterületet élvezők kivételével - a fajfenntartás gondjait is el kellett szenvedniök.

Ismét a "meg nem haladási gyakoriság" grafikonját alkalmazva adunk számot arról, hogy a vízelvétel előtt és után - az ivási szezonban - milyen vízszinteket mértek Dunaremeténél.

a 9. sz. melléklet tanúsága szerint, a halak mozgásához kedvező 450 cm-t meghaladó vízállás február-márciusban, a megelőző 10 év átlagában az 59 napos periódus 12%-ában (7 nap) állt fenn. 1992-ben 18%-ban (11 nap körül) adódott. 1993-ban még árhullám sem érte el ezt a szintet.

a 10. sz. melléklet az április-júniusi időszak 91 napját reprezentálja. Ebben az időben alkalmas vízszint: 10 év átlagában mintegy 26%-ban (24 napos tartóssággal) fordult elő; 1992-ben az időintervallum majdnem fele volt kedvező; 1993-ban a legmagasabb áradás is alig haladta meg a 200 cm-t.

A rendszeresen "Dunára járó", jó felkészültségű, természetbúvár emberekből szervezett megfigyelőink a 80-as évek közepére feltárták azokat a terepeket, ahol a szigetközi halak (halfajok) ösztönös mozgásuk során az ivási idejükben évről-évre megjelentek. Az ivóhelyeket feltérképeztük és működőképességük esetleges változásait folyamatosan figyeltük, rögzítettük. Így adódott az a lehetőségünk, hogy a "természetes szaporodás helyeinek eredeti állapotára" megbízható információval rendelkezünk.

Az alapállapot a szigetközi vízrendszerben 53 ivóhelyet ölel fel. (Ebből 21 volt a Mosoni-Dunán, a többi az ágrendszerben, illetve a főágban).

Amint már említettük (elsősorban a Felső Szigetközben) voltak olyan ivóhelyek, amelyeket a törzsállomány - a kedvezőtlen vízjárás esetén - nem tudott mindig elérni, a Duna elterelését (közvetlenül) megelőző időben sem. Az 1992-es mederzárás viszont az ivóhelyek nagy részének (az előbbieket mindegyikének) a sorsát végleg megpecsételte. Az 1993., 94., 95-ös számbavétel során megállapítottuk, hogy az ivóhelyeknek talán fele, ha zavartalanul funkcionálloképes maradt.

A Felső- és Közép Szigetköz Duna ágaiban - az egyes fajok ikrarokkási szokásainak megfelelő terepek közül - 14 olyan helyet találtunk, amely szárazra került, vagy a sekély vízben hal sem maradt. 5-6 ivóhely viszonylag hosszabb, de zárt vízterületre esett, csak az ide szorult halak kisebb csoportjainak megjelenése volt megfigyelhető az ivási időben. A rövid vízszakaszú bögékben rekedt halak szórványban ívtak el, ivartermékük sorsa nem volt nyomonkövethető.

Az Alsó-Szigetköz vizeiben lévő halak bioritmusát a főmederbe periodikusan visszaömlő üzemvíz által okozott vízszintingadozás zavarja.

Még három év elteltével is, többszöri nekiindulással jutnak csak el az ágakban lévő ivóhelyeikre. A szaporodási időprogramjuk rendszeresen megkésik. Említést érdemel az a megfigyelés, hogy ivási időben a mesterséges csatorna torkolatának nagy körzetében megszaporodnak a (távolabbról felúszó) halak. Keresik és magyar oldalon több esetben meg is találják a szaporodásra alkalmas terepeket. Feltételezhetően új ivóhelyek kialakulásának vagyunk tanúi.

A beszámolóink következő fejezeteiben térünk ki részletesen a szigetekközi vízpótlás és vízkormányzás érdekében tett intézkedésekre. A halállományt illetően azonban azoknak a beavatkozásoknak a hatását már most értékelni tudjuk, amelyek 1993/94. óta üzemelnek. A Duna elterelése után, hazánkba a főágon és az ún. Dunacsúnyi mellékágon keresztül érkezik víz. A főmeder 200 m<sup>3</sup>/sec körüli állandó vízhozamából 1994-ben csak átmenetileg, rövid ideig kapott szivattyús megoldással vízpótlást az ágrendszer. Folyamatos vízellátás érkezik viszont a Mosoni-Duna felé, amely megosztásra került a Mosoni-Duna, a mentett oldal vizei és hullámtéri ágak között.

Régebben a Mosoni-Dunába csak árhullámok idején jött felülről víz, ezért bizonytalan volt az ivások sikere, különösen az ivadék megmaradás esélyei.

Az 1995. közepéig 10 m<sup>3</sup>/sec (ma már ennél is több) folyamatosan biztosított vízellátásnak köszönhető, hogy a 120 km hosszú fattyúág halai az évtizedek alatt kialakult ivóhelyeiket, az utóbbi években mindig elérik, eredményes szaporodásuk mutatkozik. A halfogásokból ítélve a Mosoni-Dunában gyarapodik az állomány.

A vízmegosztás teszi lehetővé, hogy a mentett oldalra (Zátonyi Duna - Nováki főcsatorna) is folyamatosan jusson 4-6 m<sup>3</sup>/sec vízpótlás. A halak életritmusának megfelelő vízszint szabályozás olyan területeket rehabilitált, ahol hosszú ideje nem volt vízi élet. Felülről az Öreg-Dunából, alulról a Mosoni-Dunából ide került felnőtt halak soha nem látott tömegét adják az utánpótlásnak.

Hasonló halparadicsom kialakulása várható a Lipóti Holt-Duna és ezen keresztül egyes belvízelvezető csatornák vízpótlásának (1994. évi) megoldásával.

A hullámtéri ágrendszer 1994-től mintegy 15-25 m<sup>3</sup>/sec vízhozamhoz jutott a Mosoni-Duna vízének megosztásából. A kármérséklő megoldás - mint minden Szigetközbe juttatott víz - a halak életterét, megmaradási esélyeit növelte. A vízpótlás kedvező hatása vitathatatlan, de sajnos az eltéréssel megszűnt ivóhelyek rehabilitációját nem tudta előmozdítani.

A Szigetközt sújtó ökológiai károsodás következményeinek elszívésében, nyilvánvaló volt, hogy - élettere összeomlása miatt - a halfaunát azonnal érzékelhető veszteségek érik. Tekintettel arra, hogy ilyen nagy területen a halak életvitelének egész folyamatára ható, elomi csapásszerű változásra példa nem volt, a következmények kiszámíthatatlanok. Annál inkább is, mert beláthatatlan, hogy milyen kármérséklő hatása lesz az 1995-ben indult vízpótlásnak.

Az elmúlt két év során 1993. és 94-ben a halak sorsát alapvetően befolyásoló változások nem következtek be. A halfogási eredményekből következtetünk arra, hogy az ilyen rendkívüli körülményeket hogyan viselik el a halak, illetve az állomány alakulást milyen egyéb tényezők befolyásolják. A vizsgálatainkból kitűnt, hogy a már mélypontnak vélt 1992. évi halfogási eredmény 1993-ban tovább romlott (51 tonna-ról 45 tonna-ra, 88%) az 1992. őszi és az 1993. év eleji halpusztulások miatt. Megállapításaink szerint, a halfogás eredményességi csökkenése azért nem lett még nagyobb mértékű, mert a leszűkült vízterületbe koncentrálnak halhoz könnyebben hozzá lehetett jutni. 1994-ben valamelyest növekedett is a kifogott halak mennyisége (55 tonna), amit a megfigyelők annak tulajdonítanak, hogy

egy áprilisi árhullámmal sok "vendég" sodródott be a szigetközi vizekbe, a Duna felsőbb részéről. A meggyérült halállomány bármely eredetű megszaporodása, jobb halfogásban tükröződik vissza.

Az egyes halfajok fogási eredményeit vizsgálva általában az állapítható meg, hogy (ellentétben a várakozással) valamelyest növekedett a nemes halak aránya a zsákmányban. Az eredeti állapothoz, 1991-hez viszonyítva 1994-ben jóval kevesebb pontyot fogtak (68%), csukából többet (122%), süllőből fele annyit, mint a Duna elterelés előtt (46%). a harosa úgyszintén kevésnek mutatkozott (58%), igen megcsappant a balin is a zsákmányban (32%), a márnának kevésbé látványos a fogyatkozása (65%). Előzetes információk alapján feltételezhető, hogy az adott alacsony szinten, 1995-ben sem lesz kevesebb a haltermelés, mint az elmúlt évben volt.

Anélkül, hogy messzemenő következtetéseket vonnánk le a halfogások alakulásából, az még ma is megállja a helyét, hogy a szigetközi vizeknek jó a haleltartó képessége. Minden remény megvan rá, hogy a természetes utánpótlás feltételeinek javulásával (javításával), mesterséges ivadék kihelyezéssel, nem utolsó sorban kímélő halfogás bevezetésével, a mindenkori vízterület halfaunájának rehabilitációja eredményesen kezdhető meg. Egy következő fejezetben erre még részleteiben is visszatérünk.

### 3. Fenükküszöbös vízpótlás halfaunára gyakorolt hatása

A Szlovákok által, 1992. október végén végrehajtott (egyoldalú) dunacsúnyi mederelzárás következményeként - tekintettel arra, hogy megelőző intézkedések nem történtek - a Felső és Közép Szigetköz élővizeinek egy része a medrekből kifolyt, a megmaradt vízterület pedig jellegében teljesen átalakult. A vízhiány ökológiai katasztrófa bekövetkezését vetítette előre.

Nyilvánvaló volt, hogy az eredeti állapot visszaállítása rövid távon, reálisan nem várható. A Duna vízhozamának kárelhárító megosztásával sem lehetett számolni, ezért az illetékes szervek (KHVM; KTM) kármérséklő intézkedésekhez folyamodtak. Ami a halfauna létalapját érinti, a hazánkba érkező víz legcélszerűbb felhasználását kellett megkísérelni, az élőszervezetek mentése érdekében. Műszaki beavatkozásokkal (ahol erre mód nyílt) a vízhiány miatt veszélyeztetett területek vízpótlására történtek lépések, valamint a hullámtéri műtárgyak bontásával, építésével a vízvisszatartásra (összefüggő vízterületek kialakítására) születtek megoldások. Mind környezeti, mind társadalmi vonatkozásban, a legnagyobb gondot - és legvitatottabb feladatot - a Duna mellékágai vízellátásának helyreállítása jelentette.



Bebizonyosodott, hogy a hullámtéri vízrendszerek feltöltődésére, átöblítésére (eltérően a korábbi állapottól) még árhullámok levonulása idején is ritkán lehet számítani, mert a kisebb áradásokat az üzemvíz csatornán vezetik le.

A Duna vizének elterelése után, a jelentős veszteséget szenvedett halállomány megmaradt részének sorsa is megpecsételődtött volna, ha életmentő kezdeményezések nem történnek. A Mosoni-Dunába érkező víz megosztása, majd a szivattyús vízpótlás a halak élet esélyeit javították ugyan, de az állomány megújulás feltételeinek megteremtéséhez (helyreállításához) kevésbé járultak hozzá. Reményt keltő az 1995. júniusától üzemelő "ideiglenes fenékküszöbös" vízpótlás, amelynek többoldalú hatáselemzéséről a továbbiakban számolunk be.

### **3.1. A haléletteret változtató műszaki kivitelezések felmérése**

A Szigetközben végzett vízepítési munkák 1992. október végét követően merőben más irányúvá váltak, mint amilyenek az ezt megelőző időkben voltak. A műszaki beavatkozások kárelhárítási célzatúak lettek. Nyilvánvaló, hogy minden ténykedés, amely a károsult terület hidrológiai viszonyainak (lehetőségek szerinti) javításáért folyt, közvetlen vagy közvetve a haléletter mentését szolgálta. Tudomásunk szerint ezeknek a munkálatoknak, valamint a vízállapotokra gyakorolt hatásuknak feltárására ezideig kezdeményezés nem történt, vállalkoztunk tehát arra, hogy áttekintést adjunk:

évenkénti sorrendben, milyen műszaki beavatkozásokra került sor az összeomlott vízrendszer, illetve halólettér minőségjavítása (részleges helyreállítása) érdekében.

### 1992. évben

A Duna meder elzárását követően, a felsőbb szervek intencióinak megfelelően, a Vizügyi Igazgatóság - azonnal - műszaki beavatkozási tervet készített és megkezdte ennek kivitelezését.

Október utolsó és november első napjaiban az ún. Jónási mellékág áttöltésével megtörtént a felkészülés a Mosoni-Duna számára biztosított víz fogadására és a Rajkai I. az. zsilipen keresztül a (korábban készült: 9,5 km) Szivárgócsatornába terelésére. A Szlovákiában lévő tározóból hozzánk érkező vízhozam és vízi építményeink lehetőséget adtak arra, hogy megosztással víz jusson a mentett oldal olyan területeire is, ahol a vízi élet a kedvezőtlen viszonyok miatt végveszélybe sodródott volna. Még novemberben sor került a vízpótlást fogadó Kiliti-Cikolai holtágban szükséges műtárgy- és keresztmetszet bővítésekre (pld. Gyümölcsös úti zsilip), valamint szelvénybővítő kotrásokra.

1993. évben

Az év folyamán, mentett oldali vízpótlást szolgáló munkálatatok két helyen folytak, továbbá megkezdődött a hullámtéri vízellátás előkészítése, a mellékágrendszer átalakítása.

a./ A mentett oldali I. sz. vízpótló főágon (Kiliti-Cikolai holtág, Zátonyi-Duna, Nováki főcsatorna) medertisztítást kellett végrehajtani, mert az előző években - a mozgóvíz hiánya miatt - a medrekben elburjánzott a növényzet.

A vízz szállító képesség biztosítása érdekében szelvénybővítő kotrásokra került sor: Dunakiliti (vízkivétel alatt), Doborgaz (Gyermektábor, Gazfüi-ág), Sérfenyősziget, Fenéki zsilip, Püski zsilip térségekben.

A Szivárgócsatorna jobb partján, a 7+200 km-ben lévő vízkivételi mű átalakítása, és a Tejfalui zsilip szelvényében átvágás létesítése vált szükségessé.

A Doborgazi-, Fenéki-, és a Püski zsilip (Salamoni dűlő) áteresztő képességét meg kellett növelni.

1993. II. 22-én a mentett oldali I. sz. vízpótló üzembe helyezésre került.

Az elmúlt 3 évben bebizonyosodott, hogy a halak életviteléhez (bioritmusához) igazítható vízszint-szabályozással olyan élőhelyeket nyertünk, amelyek ha kismértékben ugyan, de (kapcsolatban lévén más vízterületekkel is) kompenzálhatják az elveszett szaporítóhelyeket. A 4-6 m<sup>3</sup>/sec vízhozam kis folyóhozott létre, amelynek zsilipelésével változatos élőhelyeket lehet megteremteni: a 3-4 m-es mélységektől a néhány cm-es tocsogókig; az 50-60 m-es víztükörtől a 6-7 m-es szűkületekig. Bizvást tekinthetjük az eljárást a szigetközi halfauna reorganizáció példájának.

b./ Megkezdődött a mentett oldali II. sz. vízpótló főág kialakítása. A korábban készített Dunaremeteí vízkivételi zsilip alatt csatornaszakasz épült, hogy a Lipóti Holt-Duna gravitációs úton kaphasson mintegy 2 m<sup>3</sup>/sec vízellátást (szivattyúzás helyett). A mű befejezését követően (1994-ben) a morotvató vízszintje a halállomány életritmusához igazodóan szabályozható; továbbá fenntartó vízmennyiséget lehet juttatni a Hódervár-Lipóti és Zsejkei csatornába is.

c./ A Szivárgócsatornában lévő zsilipek üzembehelyezésével történt meg a Mosoni-Duna (minimum) 10 m<sup>3</sup>/sec-os vízellátása.

d./ Az év folyamán a hullámtéri ágrendszerben végzett vízépítési munkák, egyrészt a vízszabályozást, másrészt a vízpótlás megoldásához szükséges beavatkozásokat célozták.

- Mellékágvégek (ideiglenes jellegű) elzárására került sor: a Görgetegi (1839 fkm-nél); a Doborgazi (1837,6 fkm-nél); a Denk-páli (1832,4 fkm-nél); a Kisbodaki; a Dunaremete-i ágak esetében. Megerősítették továbbá a Köröztöki elzárást.
- Töltőbukók szelvénybővítése készült el: a IV. sz. szelvényben (1845,4 fkm) és a III. sz. szelvényben (1845,9 fkm).
- Szelvénybővítő kotrásokat végeztek: a Helenai gát és a töltőbukók közötti szakaszon; a Tejfalui Z-1-es zárás környékén; a Doborgazi ún. Kormosi-ágon; a Doborgazi átvágás alsó és felső végén; a Bodaki mederátvágás befejezésével; a Dunaremete-i mederátvágás befejezésével, továbbá a Lipóti ún. Nylon-gát környékén; a Gombócsi zárás felvizeinek egy részén; a Szilfási csatornán; az Öntési-tó rávezető csatornáján; az Öntési-tó belső összekötő csatornáján.
- Új zárások épültek az Ásványrárói mellékágrendszerben: a Pókmacskási és a Gatyai.

- A mellékágak vízszintszabályozó kőműveinek átalakítására (részleges visszabontással és utófenék megerősítésével) 12 helyen került sor (Z-1; B-1; B-2; Z-3; B-3; B-4; B-5; B-6; B-7; B-8; Nylon gát; Hatvanasi zárás).

A Duna ágakban a hullámtéri vízpótlórendszer előkészítésének kiviteli munkái 1993. májusában befejeződtek. A hullámtéri vízpótlást célzó 1843 fkm-nél létesítendő fenékgát megépítésére azonban (a kivitelezés felfüggesztése miatt) nem került sor. Intézkedés történt viszont a hullámtér részleges feltöltésére, a Mosoni-Duna vízhozamának megosztásával. Július 15-én a vízpótlási kísérlet beindult, majd egy levonuló ár hullám miatt megszakítva, augusztus 15-től folyamatosan üzemelt. A vízmegosztás révén ágrendszerekbe vezetett 10-12 m<sup>3</sup>/sec hozam segítette ugyan a hatásterület flórájának és faunájának életben tartását, de nyilvánvaló, hogy a rendelkezésre álló vízből nem lehetett egyidejűleg megoldani a Mosoni-Duna és hullámtér vízigényeit.

A vízpótlás beindulására a hal ívások már befejeződtek. A halállomány reprodukciós időszakában, a károsult területen, a valaha is tapasztalt legrosszabb vízállapotok uralkodtak.

### 1994 évben

Műszaki beavatkozások ebben az évben a március 20-i kormányhatározat alapján megvalósítandó, diesel üzemű szivattyús vízpótlás kivitelezése érdekében történtek. Július 22-től, 3 telepítési helyen kezdtek meg mobil szivattyúkkal - 15 m<sup>3</sup>/sec kapacitással - a vízátemelést a Duna főágából. Az I. sz. telep Dunakiliti térségében (1845,4 fkm) a Szigeti-Dunaágba táplált 4 m<sup>3</sup>/sec vizet; a II. sz. telep Dunaszigetnél (1832,4 fkm) a Cíkolai ágrendszerbe adott 5,5 m<sup>3</sup>/sec mennyiséget; a III. sz. telep Dunaremeténél (1825,7 fkm) a Remetei és Ásványi ágakba juttatott 5,5 m<sup>3</sup>/sec vízpótlást.

A szivattyúzással és a Mosoni-Duna vízmegosztásával összesen 20-25 m<sup>3</sup>/sec vízhozam került bevezetésre az ágrendszerbe. Ez a vízhozam növekedés a hullámtéri vízpótló főágon és a Közép-Szigetközben 5-20 cm-es vízállás emelkedést eredményezett, míg az Ásványrárói ágrendszer felső részén 60 cm vízszint növekedést adott. Ennek ellenére a vízpótló főág kivételével a többi hullámtéri ág továbbra sem kapott vizellátást, az élőhelyek jelentős részének állapota továbbra sem változott. A medrek nagyságához és a mederanyaghoz viszonyított kis mértékű vízpótlás nem tudott javítani az ágrendszerek jelentős részének vízhiányán, illetve pangóvízes állapotán.

A vízpótlás - egyébként is - kikésett az ivási szezonból, a halak továbbra sem tudták benépesíteni azokat az élőhelyeket (ívóhelyeket), amelyek elvesztek a Duna elterelés hatására.

1995. évben

A vízépítési munkák az év folyamán, a - felső szintű határozatokkal elrendelt - fenékküszöb építésére és annak vízpótló működését biztosító kivitelezések elvégzésére irányultak.

A./ Fenékküszöb építése a Duna folyam 1843 fkm-ében.

A korábbi évek intézkedései a hullámtéri mellékágrendszert (ennek környezetét) ért károsodási folyamatot megállítani nem voltak képesek. A Duna főmeder vízhozamának eredeti szintre történő visszaállítása hiányában, a mellékágak vízellátását egyéb ideiglenes műszaki megoldásokkal lehetett csak megkísérelni.

A vizüket vesztett ágrendszerek irányába történő gravitációs vízkivételre az Öreg-Dunába érkező vízhozam felduzzasztásával adódott a lehetőség. A vízszint megemelésére - ideiglenes jelleggel és rövid idő alatt kivitelezhetően - fenékgát építéshez kellett folyamodni. Ez a megoldás a legkisebb ráfordítással gázlóküszöbnél mutatkozott megvalósíthatónak. Ilyen küszöb található a Duna 1843 fkm szelvényében és itt adódott lehetőség arra is, hogy az 1845,4 és 1845,9 fkm-en kibontott oldalbukókon keresztül, a hullámtér vízpótlásához 35-150 m<sup>3</sup>/sec vízhozam kivezetésre kerülhessen. A főmederbe kapott víznek (ha eléri a 400 m<sup>3</sup>/sec hozamot) hullámtéri vízkivétellel csökkent része (250 m<sup>3</sup>/sec-ig) a fenékgáton átbukva kerül elvezetésre.



A létesítmények alkalmasak arra, hogy az esetleges árvizek jelentős részét a - meglévő - Dunakiliti műtárgyon keresztül lehessen átengedni; így alacsonyabb szinttel vonul le az árhullám, a fenékgáton lefékeződik annak romboló ereje. A Dunakiliti műtárgy üzemeltetésével mód nyílt a vízpótlás mennyiségének változtatására; a természeti igényeknek megfelelőbb hullámtéri vízjárás biztosítására; a pangó vizek megmozgatására; az ágrendszerek esetenkénti átöblítésére. A fenékküszöb 1995. június 22-e óta folyamatosan üzemel.

#### B./ Hullámtéri vízpótlórendszer kiegészítő munkálatai

A hullámtéri vízpótlás érdekében - előző években - végzett műszaki beavatkozások elsősorban a vízpótló főágra koncentráálódtak, amely a következő medervonulatokon vezet:

Szigeti Duna (töltőbukók, Helenai zárás, Dunakiliti bejáróhid,  
Z-1 bukó, Halász platz) - Doborgazi ág (dogorgazi kifolyóig) -  
Kormosi ág - Cikolai ág - Kőhid - Nyáraszi ág (Burjáni kanyar,  
B-6 bukó) - Kisbodaki ág - Televényi ág - Öregszigeti ág -  
Kisbodaki átvágás - Agg Duna - Remetei átvágás - Hatvanasi zárás  
- Gombócos (LA-7 zárásig) - Halrekesztői ág.

A fenékküszöb üzembe helyezése lehetőséget teremtett a mellőkárgrenszerek (természetvédelmi, erdészeti, halászati szempontól egyaránt jelentős) további részeinek a vízellátására is. Ennek érdekében olyan azonnali műszaki munkákat kellett elvégezni, mint: a medrek vízelvezető képességének kellő biztosítása (tisztítás, karbantartás); szelvénybővítő kotrások; vízkormányzás feltételeinek javítása; néhány helyen az átjárhatóság megoldása; ágvég elzárások stabilizálása.

- A Duna egyoldalú szlovák elterelése óta a szigetközi mellékágak nagy része csak árhullámok idején kapott - rövid időre - vízpótlást. Ennek következtében a mederfenéken elburjánzó növényzet alakult ki. A rendszeres vízellátás megkezdése előtt a felhalmozódott szervesanyag (lágyszárú növényzet, fűzbokrok, elszáradt fák) eltávolítását kellett végrehajtani.

A biztonságos üzemelés folyamatos fenntartási, karbantartási munkavégzést igényel, mint például: uszadék eltávolítása bukókról és ágvégzárásokról; árhullámok okozta rongálódások helyreállítása; vízi növényzet eltávolítása; vízpótló medrek karbantartása, stb.

Mindezek a vízügyi tevékenységek a halak élőhely állapot alakulásában meghatározóak. Közrejátszanak a faji igényeknek megfelelő vízminőség biztosításában, a mozgási korlátok megszüntetésében, és nem utolsósorban a régebbi, (évtizedek óta látogatott) ivóhelyek újra fellelésében.

- A Mosoni-Duna vize egy részének átkormányzása, illetve a szivattyús vízpótlás hatásossága miatt -annak idején- ideiglenes zárásokat kellett építeni az 1845,9 és 1845,5 fkm-en lévő bukónál, azért hogy a betáplált víz ne folyhasson vissza az Öreg-Dunába.

A fenékküszöb megvalósulása, most a vízkivétel térségében lévő (árvizek alkalmával egyébként is megrongálódott) töltőbukók ismételt átalakítását tette szükségessé: a megfelelő hidraulikai szelvény kialakítása, és stabilizálások érdekében.

- A fenékküszöb segítségével kiemelt vízhozam távolabbi vízterületekre érve és az ágakban szétterülve, az elszivárgás miatt folyamatosan csökken. A hullámtéren kijelölt vízpótló főág feladata, hogy a szivárgási veszteségek ellenére a hullámtér alsóbb területeire is elvezesse a természetmentéshez elégséges vizet.

Ennek érdekében a vízpótló főág keresztoszervényeit és műtárgyait, több helyen alkalmassá kellett tenni a kívánalmaknak megfelelő vízmennyiség továbbvezetésére.

Két esetben jelentősebb mederkotrás is szükségessé vált. Így a Szivárgócsatorna és a Szigeti Duna ág kereszteződésében a 33+200 km szelvényben. Korábban az árvizek a Görgetegi-Duna irányába erre folytak ki az Öreg-Dunába, ezért itt övzátony keletkezett. Továbbá a vízpótló főág 32 + 350 km szelvényben, ahol a bejáróhíd nyílásainak egy része töltődött fel hordalékkal.

- A vízdinamika biztosítása és a hullámtér részleges előntésének megvalósíthatósága (vízhozam szabályozással) szükségessé tette vízkormányzó művek létesítését, illetve egyes meglévők átalakítását. A műtárgyak tervezésénél különleges szempontként érvényesült, hogy: a hullámtéri gazdálkodók (erdészet) közlekedése biztosított legyen; a halak vándorlása ne ütközzön leküzdhetetlen akadályokba; a vízi turizmus kívánalmai is érvényre jussanak. A komplex igények kielégítése érdekében a következő munkálatok kerültek elvégzésre:

- a./ Vízzinttartás és mederállékonyság biztosítására, vízépítési terméskövel javításra, illetve kiegészítésre került: a Z-1 jelű zárás; a B-3-as bukó; a B-8-as bukó; a Z-11-es zárás.
- b./ A már meglévő mellékág elzárásokba mélykűszöbű, zsilipos csőáteresz került: a Görgetegi ágvőgen, továbbá az ún. Ferde-gáton és az e mellett lévő vezetőműbe. A műtárgyakkal szembeni kívánalom, hogy megfelelően vezérelhessék a vízáramlást, tartsák a szükséges vízszintet, biztosítsák a lehetőséget a halak mozgásának.
- c./ Vízzint szabályozó műtárgyak és átjáróhid készült a hullámtéri közlekedés érdekében: B-4-es (ún. Köhídi átjáró) B-7-es (ún. Tábori úti átjáró); Z-8-as jelű műtárgy; Z-6-os műtárgy; Z-13-as műtárgy; C-9-es műtárgy és a Szilfási árapasztó műtárgy kivitelezésével.
- d./ A Lipóti morotva-tónál, a vízpótló ágot keresztező út ugyan- csak átereszt kapott.

Az 1998-ban készült ágvégelzárások ideiglenes jelleggel, gyorsan kivitelezhető megoldással (homokos kavicsból) készültek. Esetleges, nagy árhullámok eróziós kárainak megelőzésére a művek stabilitásának javítása vált szükségessé (kőszórás, kőrakat). Megerősítőkre kerültek a Cikolai (ún. Denkpáli) A-15-ös és a Kisbodaki A-19-es ágvégelzárások. A Szigeti-ágvégelzárásának átalakítása révén az ún. Keszölcési keresztgátsor (1838,8-1836,5 fkm) visszabontásával lehetőség nyílt arra, hogy (vízmegosztással) vizet lehessen vezetni a Cikolai C-10-es és a C-9-es kiszáradt mellékágakba is.



A jelen felemérésbe foglalt, és a még jelenleg is folytatódó vízépítési munkálatok, a Szigetközért természeti károk mérséklését célozzák. A kár teljes elhárításáról azért nem beszélhetünk, mert az eredeti állapot visszaállítására a magyar fél lehetőségei (elsősorban a vízellátás irányának és mennyiségének kötöttsége miatt) nem elégségesek. A jelentős értékmentő hidrológiai változással a mellékágrendszerek Dunakiliti és Ásványráró között kedvező helyzetbe kerültek.

Még mindig vannak azonban a hullámtérben olyan mederrészek, ahol a vízviszonyok nem vagy alig módosultak. Így:

- a Duna folyam főága az 1843-1811 fkm közötti részen;
- az Ásvárnyarói ágrendszer alsó szakasza;
- a Bagoméri ágrendszer.

A fenékküszöbös vízpótlás halélettére és halállományra gyakorolt hatását - folyamatos, feltáró megfigyelések alapján - majd néhány év elteltével lehet véglegesen megítélni. Legfontosabb értékmérőnek azt tekintjük, ha megtapasztaljuk, hogy a vízvesztés miatt megszűnt ivóhelyek mennyiben válnak újra a halutánpótlás terepeivé. A szigetközi halfauna reorganizációja - döntően - a természetes szaporodás hatékonyságának javulásától várható. Az állomány gyarapítás és haleltartó képesség kihasználás kérdéseire egy későbbi fejezetben még visszatérünk.

### **3.2. Vízjárás 1995. évi alakulására**

A Duna vizének elterelés előtti, és azt ezt követő hidrológiai változásairól, valamint ezek halfauna életvitelére gyakorolt hatásairól, az előzmények értékelését tartalmazó fejezetben beszámoltunk. Az 1995. januárjától októberéig terjedő időszak szigetközi vízviszonyainak alakulásáról, vízterületenkénti részletezéssel, a következőkben adunk tájékoztatást.

Az egyes területek vízrajzi helyzetelemzését azért tárgyaljuk rendszerint külön-külön, mert ezek jellegükben rendkívül eltérőek.

A Duna főágában egyéssen más a helyzet: a legkevesebb vízzel ellátott szakaszon, mint az üzemvízcsatorna vizének visszaduzzadási térségében, vagy ahol már a Duna újra egy folyam. De az életvitel lehetőségek ugyancsak más feltételűek az árendszer különböző részein, a Mosoni-Dunán, vagy a mentett oldali vízpótló ágaiban. A helyzetismertetéseinket, megállapításainkat, véleményeinket ezért igyekszünk, ha erre mód van, mindig a közel azonos adottságú egységekre bontatni.

A / A Duna folyam főmedre 1850-1790 fmk közötti szakaszának vízellátottsága

Az 1851,75 fkm-nél, 1992. október 24-25-én a Duna folyam főmedre Dunacsúnynál áttöltéssel elzárásra került. Ezzel helyezték üzembe a szlovákok az általuk "C" változatnak nevezett vízi építményt. Az azóta eltelt időszakban - így 1995. év során is - a Dunán érkező vízhozamok zömének továbbvezetése az 1852-1811 fkm közötti Dunaszakaszon, az üzemvízcsatornán keresztül történik. A főmederben - az árvízi időszakok kivételével - továbbra is rendkívül kis vízmennyiség folyik.

1995. év januárjától májusáig átlagosan mintegy 180-200 m<sup>3</sup>/sec, júniustól októberig átlagosan mintegy 360-400 m<sup>3</sup>/sec volt a főág hazánkba érkező vízhozama. Ez az átadott mennyiség messze eltér a korábbi tárgyalások alapján elvárható mértéktől, de megfelel annak, ami a fenékküszöb létesítéssel összefüggésben közismertté vált.



A rajkai országhatártól az árványrárói ágrendszerig terjedő szakasz  
(1850-1820 fkm)

Ezen a vízrészzen 1995. év során - az áprilisi két árhullámot és a szeptember eleji néhány napos árviszes időszakot kivéve - folyamatosan csak a Dunacsúnyi létesítmények bal parti (4x18 m nyílású) zsilipjén átérésztett vízmennyiség érkezett. Januártól májusig átlagosan csak mintegy 180-200 m<sup>3</sup>/sec-nyi volt a vízhozam. (A mederelzárás előtti átlagos vízhozam e szakaszon Q 1960 m<sup>3</sup>/sec volt).

A Dunameder egy része szárazra került, a vízfelület összeszűkült. A száraz zátonyok felületén folytatódott a növényzet (gaz, cserje) megerősödése. A gázlóküszöbök helyén a legnagyobb vízmélység továbbra is csak 80-90 cm. A kanyarulati ívekben lévő legmélyebb részek is alig érik el a 3-4 m-t, és ezek kiterjedése is nagyon kicsi. A vízfelszín alacsonyabban van, mint az ágrendszerek fenékszintje, ezért gravitációs vízkivételnek és természetes úton átjárható halmozgásnak lehetősége nincs.

A volt folyam helyén megmaradt vízfolyás, vízállás változásait a 11. sz. mellékleten szemléltetjük: a Rajkai 1848,4 fkm-nél és a Dunaremete 1825,5 fkm-nél mért (regisztrált és észlelt) vízállások idősorának ábrázolásával. A vízhozamszámításból kapott értékek grafikonját pedig a 12. sz. melléklet mutatja.

Megfigyelhető, hogy a június utáni időszakban a Szlovák fél által átadott vízmennyiség növekedett, azonban még így is csak a 360-400 m<sup>3</sup>/sec-os átlagos értéket érte el. Olyan árhullámok a Dunán alig érkeztek, amiket az üzemvízcsatornán ne tudtak volna levezetni. Ezért az átlagostól eltérő vízszintemelkedés alig tapasztalható. Ilyen volt az április eleji max. mintegy 820 m<sup>3</sup>/sec-os és a szeptember eleji max. mintegy 1250 m<sup>3</sup>/sec-os vízhozam. Ezek érdemben nem befolyásolták a vízi élettér minőségét a főág felső szakaszán. A Dunaremetei vízállás januártól májusig -10 - + 30 cm-es értéket, júniustól októberig átl. +50 - + 60 cm-es értéket mutatott. (A mederelzárás előtti sokéves átlagos vízállás +378 cm volt.) E számok és a grafikonok önmagukért beszélnek. A főmeder vízellátottsága rendkívül kedvezőtlen volt.

A helyzeten részlegesen javított az 1843-as fkm-ben megépített fenékküszöb. A fenékküszöb május hóban elkészült, és az üzempróbák befejezése után, június 22. óta folyamatosan üzemel. Az üzembe helyezés hatására az 1850-1843 fkm. közötti szakaszon a duzzasztás következtében megemelkedett a főmeder vízszintje.

Dunakilitinél a duzzasztómű felvívén, a felvízi átvágásban, és a főmederben azonnal több mint 3,0 m-t emelkedett a felvísszint. A partélek között kedvező vízborítást eredményezett. Ez tette lehetővé, hogy a Duna folyam jobb partján az 1845,4-es és az 1845,9-es fkm-ben lévő töltőbukókon keresztül a hullámtér felé gravitációs úton vízpótlás történjen. A fenékküszöb visszaduzzasztása az országhatár szelvényében (1850,2 fkm) is érvényesül.

A 11. sz. mellékleten markánsan megmutatkozik, hogy a fenékküszöb építése és üzempróbái során májusban megemelkedett a vízszint, majd a június 22-i üzembe helyezés után állandósult. A január-május közti időszakban a Rajkai vízállás +250, +270 cm körüli. A fenékküszöb üzembe helyezése után +60, +70 cm körüli értéket mutat. (A Duna elterelése előtti sokéves átlagos vízállás itt +130 cm volt). Dunakiliti (1847-1843 fkm) térségében a főmeder vízállásai a fenékküszöb üzembe helyezése után nagyjából megegyeznek a Duna elterelése előtti sokéves átlagos vízállással. Érdeki változás, hogy az áramlási sebességek ezen a szakaszon jelentősen lecsökkentek.

Az Ásványráró és a Szapi torkolat közötti szakasz (1820-1811 fkm)

Ezen a szakaszon átfolyó vízmennyiséget is alapvetően az előző pontban meghatározott, rendkívül kedvezőtlen jan.-máj.:  $Q \approx 200$  m<sup>3</sup>/sec; jún.-okt.:  $Q \approx 380-400$  m<sup>3</sup>/sec vízmennyiség jellemzi.

A vízszinteket azonban befolyásolja a Szapi torkolat visszaduzzasztó hatása. Az 1811 fkm-nél (Szap)) a Duna folyam teljes vízhozama már együtt folyik. A visszaduzzadás hatása általában az 1820-25 fkm környékének térségéig mutatható ki. A vízszintváltozások követik az 1811 fkm alatti szakasz vízállás és vízszintváltozásait, az üzemvízcsatorna torkolatától való távolodással egyre csökkenő mértékben.

Pl. Ásványrárónál az árvai torok környékén az idén is mintegy 1,5 m-el alacsonyabb volt a főág vízszintje, mint az elterelés előtti állapotban. Különösen érvényesül ez a hatás akkor, ha egyébként is kis hozamú a Duna. Az 1995. évet vizsgálva megállapítható, hogy nagyon kedvezőtlen állapototok január közepén, március közepén, augusztus hóban és október elején voltak. Az év többi időszakában visszahatott erre a vízterületre (az üzemvízcsatornán levezetett) nagyobb Dunai vízhozam. Egyre súlyosabb problémát jelent az 1818-1811 fkm közötti szakaszon, a főmederben és az Ásványi ágrendszerben egyaránt megfigyelhető feliszapolódás.

A Szapi torkolat és Gönyü közötti szakasz (1811-1790)

A főmeder vízhozamára itt már a Duna természetes vízjárása a jellemző. Az április, május, június hónapok magasabb vízhozamúak voltak az átlagosnál, január közepén, augusztus hóban és október első felében volt rendkívül alacsony a vízállás. Szemléltetésül (és összehasonlításként) a Medvei vízmérce adatsorából képzett grafikont vittük fel a 11. sz. mellékletre.

B./ A Mosoni-Duna vízellátottsága, vízpótlása

A Szlovák fél a Mosoni-Duna számára 1995. év folyamán is folyamatosan biztosított vizet, amely szivárgócsatornában lévő szilipek segítségével került 3 irányban szétosztásra:

a Mosoni-Dunába,

a mentett oldali vízpótlóba (Zátonyi Duna),

és a hullámtéri ágrendszer felé.

A Szlovákok 1995. év februárja óta működtetik a Dunacsúnyi műtárgy mindkét turbináját. Így azóta kisebb szünetekkel a szivárgócsatornába összesen 40-43 m<sup>3</sup>/sec víz jön. A Mosoni-Duna felső betáplálását az ún VI. sz. zsilip biztosítja. A zsilip alvisszintje mozgásának grafikus ábrázolását a 13. sz. mellékletbe foglaltuk. 1995. év jan., febr., márc., és ápr. hónapjaiban a Mosoni-Dunába folyamatosan 10 m<sup>3</sup>/sec-os vízhozam került bevezetésre, néhány m<sup>3</sup>-es ingadozással.

A folyamatos és egyenletes vízellátáson tovább javított a fenékküszöb, hisz az üzembe helyezése után a hullámtérre már csak néhány m<sup>3</sup> víz került kivezetésre. A Mosoni-Duna visszakapta az 1993-as vízhozamát.

1995. május közepe óta a Mosoni-Dunába 25-30 m<sup>3</sup>/sec-os vízpótlás kerül (kisebb ingadozással), ami nagy mértékben javította a vízi életteret, így az itt élő halállomány életfeltételeit is. A folyó áramlási sebessége megnőtt, remény van arra, hogy a vízi növények további megtelepedése megálljon. Kedvezőbb lett a víz oxigénháztartása. Feltételezhetően a káros anyagok kimosódása felgyorsul (pld. a Lajta szennyezett vize), a Györből származó terhelés is jobban felhigul (Kivéve ha a Nagy-Duna magas vízállása vissza nem tartja a szennyvíz dugót).

C. / Mentett oldali holtágak és csatornák vízpótlása

I. ütem (Zátonyi-Duna, Kisrévi-Duna, Nováki csatorna) vízellátása

A Mosoni-Duna számára átadott víz megosztása lehetővé tette 1995. év során is, hogy a szivárgócsatornából, gravitációs kivezetéssel, a holtágrendszer: a Zátonyi-Duna, valamint a Nováki főcsatorna vízpótlást kapjon. A felülről betáplált vízmennyiség folyamatosan 4-6 m<sup>3</sup>/sec volt. Ennek egy része elszivárog, így a Novákpusztánál elfolyó vízmennyiség 0,2-0,5 m<sup>3</sup>/sec-ot tesz csak ki. Az 54 km hosszú folyócskát zsilipek szakaszolják, melyek lehetővé teszik, hogy az egyes vízrészeken a kívánatos vízszintek álljanak elő.

A mentett oldali vízpótló főág vízellátása is a 13. sz. mellékleten szerepel, a Zátonyi Dunán lévő ún. Doborgazi zsilip felvizi vízmércéjének idősorával.

II. ütem (Lipóti Holt-Duna, Hédervár-Lipóti főcsatorna és a Zsejkei csatorna) működése

A Lipóti Holt-Duna biztonságos és hatékony vízpótlása érdekében, a hullámtér felől a Lipóti vízkivételi zsilipen keresztül gravitációs kivezetéses megoldás született.

A betáplált víz mennyisége a zsilip segítségével szabályozható. Ennek következtében a morotva tó víztömegét állandósítani lehetett.

A Lipóti Holt-Duna vízpótlásának alakulását ábrázolja a Lipóti termál zsilipnél lévő mérce vízállás idosora alapján készült grafikus összeállítás, amit a 14. sz. mellékleten szemléltetünk.

A Lipóti Holt-Dunán keresztül részlegesen biztosítani lehet: a Hédervár-Lipóti csatorna és a Zsejkei csatorna vízellátását is.

1995. évben a Lipóti termál zsilipen keresztül mintegy 0,1-0,3 m<sup>3</sup>/sec víz továbbvezetésére volt lehetőség.

A mentett oldali vízpótlórendszer továbbfejlesztése szükséges, hisz 1995. év során több szigetközi csatorna még mindig rossz helyzetben van. Egész évben teljesen száraz volt például a Kisbodaki csatorna és a Hédervár-Darnózseli csatorna.

#### D./ Hullámtéri vízpótlás, hullámtéri mellékágrendszerek víz- ellátottsága

A hullámtéri vízpótlást előkészítő műszaki beavatkozások, (átalakítások) nagy része 1993. év során megvalósult. Ekkor kerültek lezárásra a mellékágrendszerek alsó ágvégei (a Görgetegi, a Doborgazi, a Denkpáli, a Bodaki, és a Remetci), ekkor történt meg egyes keresztgátak visszabontása, ill. egyes ágakat összekötő csatornák építésének befejezése.



A hullámtéri ágrendszerek számára kívánatosnak ítélt több mint 50-70 m<sup>3</sup>/sec vízmennyiség bevezetését egészen 1995. év májusáig nem sikerült elérni.

#### Gravitációs vízbevezetés a szivárgó csatornán keresztül

A Mosoni-Dunába átadott mindenkori vízmennyiségből: 10 m<sup>3</sup>/sec a Mosoni-Dunába, 5-6 m<sup>3</sup>/sec a mentett oldali vízpótló rendszerbe, az e feletti rész pedig a hullámtér felé került kivezetésre. Ez a mennyiség jan.-tól ápr.-ig 15-25 m<sup>3</sup>/sec között változott. A vízmegosztásnak ez a módja 1993. július 15-én kezdődött és az árhullámok időszakát kivéve, azóta folyamatosan üzemelt. A Dunakiliti V. sz. szilipen keresztül betáplált víz egy része átjutott ugyan az ásványi ágakig, de a hullámtéri vízborítások lényegesen elmaradtak az ökológiai igények szempontjából kívánatosnak tartott vízszintektől, így a halfauna kedvezőbb életfeltételeihez szükséges mértéktől.

A hullámtér vízpótlásának megoldása az 1843-as fkm-ben létesített  
fenékküszöb segítségével

A fenékgát építésének kezdete: 1995. ápr. 24.

Az első próbaüzem: 1995. máj. 25-28.

Végleges üzembehelyezés: 1995. jún. 22.

A fenékküszöb segítségével a hullámtéri ágrendszerek felé az 1845,4-es és az 1845,9-es fkm-ben kibontott töltőbukókon keresztül  $Q$  35-150 m<sup>3</sup>/sec vízmennyiség vezethető. Így mindenhol előállíthatóak az elfogadható vízsebességek, és a kívánatos dinamikus vízmozgás is biztosítható. A vízmennyiség lehetővé tette, hogy minden mellékágba víz jusson. Így ismét vizet kaptak a Cikolai és a Tejfalui ágak belső részei is.

A hullámtérbe felülről bevezetett víz mennyiségét mutatja az ún. Helenai vízmérce (észlelt) vízállás idősorának grafikonja a 13. sz. mellékleten. A hullámtér felé jún. 22-től október elejéig átlagosan 100-110 m<sup>3</sup>/sec került bevezetésre. Szeptember elején a max. be-  
táplált vízhozam 150 m<sup>3</sup>/sec volt. Október eleje óta az őszi vízjárásnak megfelelően, átlagosan mintegy 40 m<sup>3</sup>/sec a hullámtéri vízpótlás.

A jelenlegi tapasztalatok szerint, az a vélemény alakult ki, hogy a mellékágak vízellátásában a 40 m<sup>3</sup>-sec hozam érték olyan vízborított-ságnak felel meg, amilyen a Dunai kisvizek alkalmával volt; 100 m<sup>3</sup>/sec betáplálás a középvizes állapotot fedi; 150 m<sup>3</sup>/sec a Dunai magas (nem árhullámos) vízállások esetén adódott mellékági vízhozamokkal azonos.

A fenékküszöbös vízpótlás, halfauna életvitelére gyakorolt hatásáról néhány évi megfigyelés és tapasztalatgyűjtés után lehet átfogó véleményt mondani. Megalapozottnak látszik azonban az a külföldi szakértői ajánlás, miszerint évente több alkalommal a Duna főmedrébe adott árhullámokkal lenne célszerű az egész vízrendszert időnként átöblíteni. Ezek az árhullámok szimulálhatnák azokat a régebbi dunai vízjárásokat, amelyek a halak szaporodási fázisainak kedveztek.

### 3.3. Ivóhelyek működőképességének helyzete

(térképi ábrázolás a 16 sz. mellékleten)

A halfauna életfeltétel kielégítettségének legfontosabb eleme - amint erre már többször hivatkoztunk - az alkalmas szaporodási helyek megléte. Több éves megfigyeléssel és sok közreműködő segítségével a 80-as évek közepére gyűltek össze olyan megbízható tapasztalatok, amelyek alapján regisztrálni és térképen rögzíteni tudtuk a magyarországi Felső-Duna vízrendszerének azon vízterületeit, ahol a halak a fajukra jellemző ivási időben gyülekeznek (bandáznak), majd az ivartermékük is tömegesen megjelenik.

Feltáró kutatásaink eredményeként született meg az ivóhely alaptérkép, amely még az ún. eredeti természeti állapotok haléletfeltételeit tükrözi. Módunk nyílt arra, hogy folyamatosan (évente) nyomonkövessük az eredeti helyzethez viszonyított változásokat, és ebből következtessünk a természetes megújulás lehetőségeinek alakulására.

Az alapfelmérés idején a Szigetköz haltartó élővizeiben 53 olyan terepet tudtunk fellelni, amelyek az ivóhely kritériumainak megfeleltek. A térképi ábrázolását, valamint az aktuális állapotok bemutatását az idén már olyan térképen tudjuk megadni, amely a monitorizálásban egységesen alkalmazott, földrajzi koordináta-rendszer követelményeinek megfelel.

A jó áttekintést adó, bevált módszerem nem változtatva - a szokásos ábrajeleinkkel - felvittük az új térképre az ivóhelyek alapállapotát. Ehhez viszonyítottuk a jelenleg tapasztalható változásokat. Megjelöltük a Duna elterelés következtében (vizhiány miatt) az idén sem működő ivóterepeket és feltüntettük a térképen azokat a vízfészteket, amelyeket az elmúlt 2-3 évben keztek csak felkeresni az ivásra készülődő halcsoportok. Az azonosíthatóság biztosítására a régi ivóhelyeket számkóddal láttuk el, az újakat római számokkal jelöljük.

Az ivóhely feltárástól a Duna eltereléséig terjedő időszakban az eredeti állapot annyiban változott, amennyiben a (előzmények című fejezetben kifejtett) természetes vízjárás kedvezőtlenesége esetén (általában 1989-től kezdődően) egyes vízterületeken az ivartermék megmaradás veszélyeztetetté vált. Elsősorban a Felső-Szigetközi ágak felső részeinél voltak olyan kritikus helyek, ahol az ivadék a kiöntésekben rekedt és megsemmisült. Az 1992-es év ivási szezonjában az volt a - figyelemre méltó - általános tapasztalat, hogy minden ivóhelyet el tudott érni a törzsállomány és az ivadéklesodródásnak is kedvezett a vízjárás. E halutánpótlás tekintetében reménykeltő évben történt meg a Duna egyoldalú elterelése.

A számontartott ivóhelyekből 21-et a Mosoni-Dunán regisztráltunk. Tekintettel arra, hogy a fattyúág felülről már alig kapott vizet, itt is többször zavarokat észleltünk az ivóhelyek funkcionálásában. Mintegy választóvonalat alkotott a Mosoni Hanság eszilip. Az e feletti ivóhelyek működése minden évben megbízható volt. A eszilip utáni vízzakazon azonban részben az árhullámokkal bejutó víztől, részben a Hanság felé történő vízkormányzástól függött az, hogy a parti kiöntések halszaporító helyekké tudnak-e válni.

Az 1993-as év a szigetközi halfauna életkörülményeiben alapvető változásokat hozott. A fiatal populációknak, a katasztrófa veszély súlytotta területen a létért való küzdelem jutott osztályrészül. A megmaradt ivarérett (törzs-) állománynak pedig az ivóhely vesztés és mozgáskorlátozottság miatt előidézett stresszhelyzetben, a fajfenntartás gondjait is el kellett viselniük.

A mellékletben csatolt térkép alapján sorra vesszük az ábrázolt ivóhelyeket és beszámolunk ezek működésének 1995. évi megfigyelése során szerzett tapasztalatainkról. Az állapotfeltárás alapján megállapítható, hogy a Dunai vízrendszer 1992. évi átalakulása óta, a halak életkörülményei és ezen belül a szaporodási lehetőségük feltételei lényegében nem változtak.

A hullámtéri ágrendszer - megosztásból és szivattyús vízkivétellel kapott - vízpótlása a szaporodási feltételeken nem változtatott. A fenékküszöbös vízpótlás az ivási periódusból már kikészett. A mentett oldalra irányuló vízjuttatás és a Mosoni-Duna vízhozam növelése változatlanul eredményesen szolgálta a halutánpótlást. A megváltozott helyzetben is biztonságosan működő, illetve új ivóhelyekről származó felnövő halak produktuma ez évben már a haltermelés mennyiségének alakulásában is megmutatkozhat.

A Felső-Szigektőzben nyilvántartott ivóhelyek működési lehetősége az előző évekhez képest legkevésbé sem változott. A halak szaporodási idejében árhullám (lásd előző fejezet) csak áprilisban vonult le néhány nap alatt. A vízmagasság a töltőbukók koronaszintjét csak rövid ideig érte el, így az ivási körülményeket nem érintette, mintahogy a vízpótlási kísérletek sem tudtak javítani az ivóhelyek elérhetőségében. Maradt a vízvesztés után kialakult állapot, amikor is a Duna főágának leszűkült vízterülete nem változott, a kis vízmélységű ágak kiszáradtak, a belső tavak megszűntek. A Doborgazi, Sérfenyőszigeti, Cikolai ágaknak csak a mélyebb részén volt víz. Az árhullámok némi feltöltést adtak ugyan, de a nyár folyamán a sekély és állóvízű részeken oxigénhiány és elalgásodás, helyenként hinarasodás jelentkezett. A hosszabb - és zárásbontásokkal tovább növelt - vízszakaszok halállománya változatlanul gyér; a természetes utánpótlást bizonytalan ivás és ivadékmegmaradás jellemezte.

Az a tapasztalat, hogy a halak 1994/95. évi telelése után pusztulás az idén nem volt. A természeti károkozásban azonban egyre nagyobb veszélyt jelentenek a halászó madarak (Erre még visszatérünk).

Az ivásokkal kapcsolatban a Felső-Szigetközben általánosítható megállapítás, hogy csuka ivást nagyon kevés helyen lehetett megfigyelni. A főmederben alig találkozni ezzel a fajjal. A szivárgócsatornában és néhol a zárások köznyékén mutatkozott szórványivásból származó ivadékok. Sokkal reménykeltőbb a süllő szaporodása. A Szigeti Dunán, a Jónási ágon, a Szivárgócsatornán jól látható volt a csoportos megjelenésük.

A korábbi 1-2 évvel ellentétben az idén a főágon általában alig lehetett ivásra készülődést észlelni, a kavicszátonyokon is csak kevés számú folyami hal ivása mutatkozott. A harsa megjelenése volt a legszembetűnőbb, de a hullámtéri ágakban is jelentősnek tűnt az ivartermékük. A márna, dévór, kárász, általában az ún. fehérhalak, hasonló tömegben kerestek ivóhelyet, mint a múlt évben.

A mellékelt térképen kódolt ivóhelyek közül - ez évben is - vízhiány miatt működésképtelen volt: az 1. sz. és 2. sz. (Görgetegi torok); a 3. sz. (Kormosi zárás); a 4. sz. és 5. sz. (Doborgazi halász placc); 9. sz. (Doborgazi kifolyás). Hasonló állapotok miatt nem érhatték el a halak a Cikolai ágakban: a 10. sz., 11. sz., 12. sz., és a 13. sz. (Denkpáli torok) ivóhelyeket.



A fenékküszöbös, hullámtéri vízpótlással, az előbb felsorolt ívőterepék mindegyike - mintegy 1 m-es - vízborítást kapott. A víz eléri a parti növényzetet, nádasokat. A medertisztítás és zárásbontások után összefüggő vízfolyás alakult ki. Feltételezhető, hogy a jövő évben az ívőhelyek többsége rehabilitálódik. A várakozás azonban csak akkor teljesülhet, ha a vízpótló főág vízhozama az ívási időben a halak mozgási, szaporodási és ivartermék megmaradási igényének megfelelően alakulhat.

A vízpótlás 1996. évi (és további) hatásvizsgálatában nemcsak az ívőhelyek visszanyerésének számbavétele kell hogy prioritást kapjon, de különleges (szakértő) megfigyelést érdemel az egyes halfajok előfordulási aránya is. Ennek ismeretében lehet következtetni majd a faji struktúra természetes változására, ami támpontul szolgálhat a mesterséges utánpótlást előkészítő döntéseknél.

A Szigetköznek ezen részén még 1995-ben is csak kevés hagyományos ívőhelyet tudtak az elmozgó halcsoportok felkeresni. A vízpótló főágnak (zárásbontásokkal és műszaki munkákkal) előkészített Nyárási ágban (4-es, 5-ös bukó környékén) a 14. sz., 15. sz., és 16. számmal jelölt ívőhelyeken süllőt, domolykót és keszegféléket láttak nagy számban megjelelni, de előfordult csuka ívás is. Az Ilonai zárás környékén a 17. sz., 18. számú terepen süllő, ponty, sügér és fehérhalak ívtak.

A 19. sz. (Remetei kikötő) medermélyületében süllő, ponty, kevés csuka és valamennyi ismert fehérhal zavartalanul ivott és utódaik is megmaradtak.

A Zátonyi-Dunán és az 1993. óta működő állandó vízpótlásban részesülő ág- és csatornarendszerben minden hasznos halfaj otthonra talált. Áprilisban, az ivások idejére megnövelt vízhozammal különösen kedvező ivóterepeket lehetett létrehozni. A térképen 6. sz., 7. sz., 8. sz. kóddal jelölt régi ivóhelyeken kívül stabilan új szaporítóhelynek mutatkozott a III. sz., IV. sz., V. sz., VI. számú vízterület. Az ivóhelyeken sok ponty, süllő, csuka, márna, de döntő mértékben fehér halak (elsősorban keszegfélék) felnőtt halainak és ivadékainak tömeges megjelenését figyelték meg.

A Duna főágán a megváltozott víztömeg és vízáramlást követő években - így 1995-ben is - az adott viszonyokat kedvelő halfajok: süllő, ponty, harcsa, ritkábban csuka, balin, márna leginkább azonban fehérhal fajok úsztak fel az I. sz., II. sz., VII. sz. (Bodaki ágrendszer torkolata) ivóhelyekre.

A Közép-Szigetközben lévő ágrendszerek két évig tartó kritikus vízhelyzete az idén némileg oldódni látszott, már a fenékküszöb építését megelőző időben is.

Az alapállapotként rögzített ivóhelyek nagy része abba a Duna-ág vonulatba esik, amely vízpótló főág céljára került műszaki előkészítésre; így ezen a részen nagyobb összefüggő vízterület alakult ki. Ez a jobb vizellátottság (amelyhez az áprilisi árhullám is hozzájárult) lényegében azonban csak annyit jelentett, hogy például a Halrekesztői Duna ágon (a korábbi hajózó út helyén) az idei ivási időben is csak kb. 20 méter széles és 1 m mély állóvíz alkotta a haléletteret. A Közép-Szigetközi ivóhely állapot felmérés végül is azt mutatta, hogy az összefüggő vízterületen élő viszonylag gyér halállomány, az elérhető régi ivóhelyeken gyülekezett. A főmederközeli részeken és ágvégeken alig volt hal, nem verődtek látványos csoportokba, szaporodási kényszerük inkább szórványivásnak tekinthető.

A vízpótló főág területén működőképeseznek tekinthetők a 20. sz., 21. sz., 23. sz., 24. sz., 26. sz., 27. sz. ivóhelyek. Ezek mindegyikén megjelentek: a ponty, csuka, süllő, kárász fajok és a keszegfélék halai. Szembetűnő volt a 24-es körzetben a sok harcsa, a 27-esben a balin. A 22. sz. és 25. sz. terepek vízhiány miatt még az idén sem funkcionáltak.

Az új vízpótlással úgy tűnik, minden régi szaporítóterület vízboritottsága olyan, hogy ívóhelynek ismét megfelelő lesz. A halak viselkedése a jövő tavasszal ad rá választ, igénybe veszik-e és mely fajok a kedvező lehetőségeket.

Az Ásványi ágrendszer végén, immáron harmadik éve nagy halmozgás tapasztalható. Feltételezhető, hogy itt a jövőben is biztonságos ívóhelyet találnak az idén is megjelent: menyhal, csuka, süllő, harcsa, balin és az egyéb fehérhal fajok. A területet VIII. számmal jelöltük.

A Lipóti gravitációs vízkivétel hatásterülete (Morotva tó, csatornák) megtelt hallal. Hasonlóan intenzív reprodukciós folyamat játszódott le az alkalmas terepeken, mint a vízpótlást kapott Zátonyi-Dunán és ezt követő folyócskán. A Lipóti-Dunaágtól a Mosoni-Dunáig terjedő összefüggő vízfolyáson XI. számmal jelöltük azt a részt, ahol a legjellemzőbb volt a halmozgás.

A Közép-Szigetköz vizeiben az ívások az idén általában későbbre tolódtak a hosszan tartó hideg időjárás miatt. A csuka, balin, süllő kivételével a békés halak tömeges mozgása május vége felé kezdődött meg, a 14 C<sup>o</sup>-ot meghaladó vízhőmérsékletnél, de még júliusban is láttak a megfigyelők akkor kelt ivadékokat.

Az Alsó-Szigetköz ágrendszereinek vizellátása az Öreg-Dunába visszaérkező üzemvíz hozamától függ. Általánosságban megállapítható, hogy az 1995-ös vízállapotok a halak ivásának kedvezőek, szinte ideálisak voltak. A halélettér alkalmasságát javították egyes műszaki munkálatok is. (Bagoméri ágban az ún. Ercsédi zárás elbontása, a Patkányosi, Pullai részen végzett moderkotrások). Így adódott, hogy az alsóbb Dunarészekről felúszó és a térségi élőhelyet benépesítő törzsállomány a klasszikus ivóhelyeket akadálytalanul felkereshette.

A vonuló halcsoportokat megfigyelő személyek véleménye szerint: igen kevés volt az idén az ivásra készülő csuka; gyengébbnek tűnt a süllő és a balin mozgása. Az április végi kedvező vízállás mellett a többi fajból viszont rendkívül sok mozgott a főágból a mellékágak felé. Pontyok, jászok, dévérek és egyéb keszegfélék szép példányai keresték az ivásra alkalmas helyeket.

Az Alsó-Szigetköz halélettére viszonylag keveset károsodott. (Természetesen elvonatkoztatva az üzemvíz visszaáramlás szakaszosságától és a főági visszaduzzadás üledékképző hatásától). Az itt szerzett 1995. évi ivási tapasztalatok összefoglalása (és ennek megőrzése) céljából grafikusán is ábrázoljuk az egyik jellemző ivóterület vízállás alakulásának és az egyes halfajok ivási idejének egybevetését (15. sz. melléklet).

Az ivások körülményeit értékelve figyelemre méltó volt az a tapasztalat is, hogy apadáskor a halak nem hagyták el a megtalált szaporító helyeket, hanem kint maradtak a "laposokban" és mellékágakban. A nyár végén érkezett magasabb vízállással rendkívül sok ivadék sodródott vissza a főmederbe és a nagyobb ágakba. Az ideai vízjárás mintegy szimulálta az elterelés előtti Duna vízszintmozgásokat.

Az ívóhely térképen azonosított szaporítóhelyek mindegyike látogatott volt. A 28. sz., 29. sz., 30. sz., 31. sz., 32. sz. vízrészeken mindenhol ívtak a keszegfélék (dévér-, karika-, lapos-, bagoly-, szilvaorrú-, jász-, bondorka-), a domolykó és a kárász. A pontyok leginkább a 28., 29., 31., 32. sz-on voltak megfigyelhetők. A süllők különösen a 29., és 30-ast; a csukák a 30., és 31-est; a márnák és balinok a 29., és 32-est látogatták. Az utóbbi években vált kedveltté a X. sz-al jelölt (Csukás lapos) ívóhely, valamennyi e vizekben élő halfaj számára.

A Mosoni-Duna a folyamatos ellátás mellett, az 1995-ös ivási időben a szokásosnál is több vízhozamot kapott (30-35 m<sup>3</sup>/sec). A vízfelület mindenütt elérte: a sásasokat, nádasokat, alámosott gyökérzetet, kiöntéseknél a réteket. Az ívóhelyek alapállapot feltárásánál is az ilyen vízterületeket kísértük figyelemmel és ahol ismételtén megjelentek a halcsoportosulások, azokat definiáltuk, és kódszámoltuk.

Az eredeti regisztráláshoz képest a helyzet lényegében nem változott. Módosulás annyiban van az utóbbi években, hogy a felül betáplált vízhozam a haléletteret tovább javította és a reprodukciós folyamatot biztonságossá tette.

A fattyúág egész hosszában a térképen jelölt minden vízterületen 1995-ben is megjelentek az ivásra készülő halak. A viszonylag intenzív halászat, horgászat mellett is gyarapodó törzsállomány ivadékainak nagy tömege figyelhető meg. Eltekintve a helyenkénti vízminőségi problémáktól (pld. Györi szennyvíz, vízi növényzet), általában nagyon sokat javult a folyó haltermelő képessége.

A faji összetételben meghatározó, mintegy 60-70%-ot képviselnek a fehérhal kategóriába sorolt fajok. Ennek megfelelően minden ívóhelynek a legszenbetünőbb vendégei. A halfogásokban mintha valamelyest csökkenne a domolykó, paduc, jász és szilvaorrú aránya. A nagy tömeget a keszegfélék (dévér, bodorka, karika), és a kárász adják.

Az egyes ívóhelyek jellemző nemeshalai: a 33-as és 34-esen a harcsa (általában gyarapodik) és a balin; a 35, 36, 37, 38, 39-es jeizéseken a ponty és a csuka; a 40, 41-esen a ponty, a csuka, a harcsa és a balin; a 42, 43, 44, 45-ösön csuka, süllő, ponty, márna; a 46, 47 a csuka, süllő, ponty kedvelt helye.

A 48, 49, 50, 51, 52, 53 ívóhelyekről tavaly az volt a vélemény, hogy gyér halállományú területeken vannak. Az idén már élénkebb halmozgás volt itt is tapasztalható, elsősorban a keszegféléklől, de nagyobb harcsa rajokat is láttak (pld. Győrzámoly térségében). Az 53-as jelzéstől a Mosoni-Duna torkolatáig nem tudunk kifejező tömegben, ívásra készülő halcsoportokat felelni. Feltételezhető, hogy a győri kommunális környezet (elsősorban a szennyvíz) hatása érvényesül. A horgászok által itt zsákmányolt hal valószínű más vízrészek ivadékaiból származik.

A régi ívóhelyeken kívül új keletkezésüként regisztráltuk a (vízpótlásban részesült) Nováki főcsatorna betorkolását (IX. sz.). Itt az elmúlt három évben különösen a csuka, ponty és a fehérhalak ivadékai jelentek meg nagy szában.

A Szigetközt ért halkárok kompenzálására, jelentős mértékű mesterséges ivadék kihelyezésére nyílt lehetőség a múlt évben. Ennek nagy része a Mosoni-Dunába került. (Az utánpótlásból részesült az Ásványi-, Bagoméri- és a Pulai ág is). Jótékony hatása remélhetően nemcsak a halfogásban, de a törzsállomány gyarapodásában (ezek reprodukciós termékében) is jelentkezik a jövőben.



Végül is: az alapállapot feltárásakor definiált 53 ivóhelyből továbbra is funkcióképtelen volt: a Felső-Szigetközben 10, a Közép-Szigetközben 2. A vízpótló főág előkészületi munkáival a szaporodásra tavaly még alkalmatlannak ítélt ivóhelyek közül 4-et már el tudtak érni a távolabbról felúszó halak.

A regisztrált 11 új ivóhelyet akkor tekinthetjük majd véglegeseknek, ha ott még évek múlva is ivóhelyre jellemző halmozgás lesz megfigyelhető.

Az 1995. júniusában üzembe helyezett fenékküszöbös vízpótlás jelenleg azt mutatja, hogy a klasszikus ivóhelyek mindegyikénél annyi víz volt nyáron, mint régebben a közepes dunai vízállásnál. A parti növényzetet a vízszint elérte. Ha a vízpótlásban megvalósul az, hogy a halak biológiai igényének megfelelően történjék a vízhozam szabályozása (ívási időre, tartósan 150 m<sup>3</sup>/sec, vagy e felett), az ágrendszerekben valamennyi ivóhely szaporító terep lehet. A halak viselkedésének megfigyelésével jövő ilyenkor tudunk majd beszámolni arról, hogy az ivásra készülő halak kihasználják-e és hol a vízállapotváltozás adta lehetőséget.

#### 4. A HALFAUNA REHABILITÁCIÓ VELEMÉNYEZÉSE

Az ún. eredeti állapotban (a Duna elterelését közvetlenül megelőző időkben) a Szigetköz haltartó vizeinek területét - a Duna közép vízállása mellett - az alábbiakra becsülték:

Duna folyam és mellékágai	2420 ha
Mosoni-Duna	730 ha
Mentett oldali vizek	200 ha
<hr/>	
Összesen:	3350 ha

Az életteret benépesítő halfajok száma - irodalmi források alapján - a századfordulón még 70-75-re volt tehető; a 80-as években végzett felméréseknél pedig már csak 54-56 fajt lehetett fellelni. Szakértői vélemények szerint, a Szigetköz területén végzett folyamszabályozási munkák, továbbá a Duna-táj kultúrkörnyezete változásának tudható be egyes őshonos fajok eltűnése, a halállomány gyérülése és a vízrendszer halhústermelésének folyamatos csökkenése. A halak életvitelét és állomány alakulását befolyásoló tényezőket összefoglalva az állapítható meg, hogy már a drasztikus beavatkozást megelőzően:

- megváltozott a folyóvizek jellege,
- korlátozódott a halak mozgásterülete,
- helyenként bizonytalanná vált a természetes utánpótlás sikere,
- nőtt a vízszennyezettség,
- fokozódott az eutrofizáció,
- a mesterséges haltelepítés nem pótolta a természetes szaporulat csökkenését,
- intenzívebb lett a halászati tevékenység, nőtt a Dunára járó horgászok száma.

A még jelenleg is biztonságosan azonosítható, leggyakrabban előforduló halfajok sűrűségi jellemzői (tudományos felmérés híján) a halfogásban résztvevők tapasztalataira hagyatkozva, a következőkben határozhatók meg:

márna	+++	ponty	++	bucó f.	+
ezüstkárász	+++	süllő	++	garda	+
küsz félék	+++	csuka	++	csík f.	+
sügér	+++			koncér f.	+
dévérkeszeg	+++	amur	++	küllő f.	+
jászkeszeg	++	kecsege	+	naphal	+
egyéb keszeg	++	harcsa	+	menyhal	+
domolykó	++	t.harcsa	+	pisztr. f.	+
		balin	+	angolna	+

(+++ előfordulás gyakorisága számottevő;

+ előfordulás gyakorisága csekély)

Egy kutatói felmérés 1995. augusztusában a fenékküszöbnél 15 halfajt vett számba. Ezekből 6 volt a védett hal (német bucó, kövicsík, küllő, széles durbincs, selymes durbincs, botos kölönte), 9 a gazdasági faj (márna, balin, karika-keszeg, bagoly-keszeg, szilvaorrú keszeg, menyhal, sügér, tarka géb, küsz félék).

A 10 évvel ezelőtt 180-200 tonna halhúst adó vízrendszer 1991-ben 91 tonna halat adott.

Nyilvánvaló, hogy a Szigetköz haleltartó képessége az utóbbi időben messze nem volt (és ma sincs) kihasználva, annak ellenére, hogy a természetes utánpótlás kiegészítése érdekében minden évben jelentős haltelepítés is történt (mintegy 90%-ban horgász finanszírozásból). A kihelyezések néhány fajra korlátozódtak: ponty, süllő, csuka, harcsa, kecsge került a dunai vizekbe; amur és busa elsősorban a mentett oldal csatornáiba. A mesterséges ivadékpótlás és faji differenciái a hal-fogásban nem tükröződtek vissza, ami bizonyítja hogy az állomány alakulásban meghatározó a természetes szaporulat. A kifogott halaknak általában 70%-át az ún. fehérhal kategóriába tartozó fajok tették ki. A 30% nemeshalból leggyakoribbak a ponty, csuka és a süllő voltak.

A Duna folyam 1992. október 25-i elterelése következtében a főág vízhozamának mintegy 85%-a az üzemvíz csatornán került elvezetésre. A Felső és Közép Szigetközi Dunaágak 70-75%-ából elfolyt a víz. A szigetközi vízrendszer egészét tekintve a halélettérnek mintegy 30-35%-a egyik napról a másikra elveszett. A közvetlen halkárt kb. 200 tonnára becsültük. Az elpusztult halak és ezek szaporulatának elmaradása miatti halhústermelés kiesés pedig több milliárd forintba rúghat. A távlatban jelentkező károk azzal mérsékelhetők, ha:

- vízpótlással, legalább 90-95%-ban (a vízterületek jellegének megváltozása árán is, de) mielőbb helyreáll a halélettér;
- a törzsállomány és a természetes szaporulat (részleges halfogási tilalakkal, biológiai egyensúly szabályozással) védelmet kap;
- mesterséges ivadékkihelyezés segíti az állománypótlást.

Elsősorban ezekkel az intézkedésekkel (és a később még kifejtésre kerülő beavatkozásokkal), 8-10 éven belül helyreállhat az 1991-es állománysűrűség. Amennyiben ez nem valósul meg, a halfaunát sújtó közvetett (folyamatosan jelentkező) károk, a közvetlen (pusztulási) veszteségeknek - pénzértékben számolva - akár a százszorosát is elérhetik.

A Duna elterelést megelőző év (1991) halhozamához viszonyítva (91 to) az elterelés utáni év-ben (1993) a halfogási eredmények (45 to), az alábbi visszaesést mutatták:

ponty	48%
csuka	68%
süllő	60%
harcsa	46%
balin	51%
márna	55%
egyéb fajok	55%

Összes fogás átlagában 49%

Az elemző vizsgálatainkból az tűnik ki, hogy a mederzárás előtt 10 év alatt volt olyan arányú a halfogásban bekövetkezett csökkenés, mint ami a Duna elterelés következményeként egyik évről a másikra előállt. Ez a tény is bizonyítja, hogy egy kedvezőtlen, de lassú folyamatot - ami az érdekeltek szerint is megállítható, bizonyos mértékben visszafordítható lehetett volna - katasztrofális összeomlás szakított meg. A halállomány meggyérülését visszajelző halfogási eredmény már az egyoldalú beavatkozás távlati következménye, mintahogy az is, hogy az utánpótlást szolgáló szigetközi ivóhelyek mintegy 40%-ában működési zavarok keletkeztek.

A szigetközi halfauna rehabilitációja, az ökológiai kármérséklés érdekében 1993-ban beindult műszaki munkálatokkal lényegében már megkezdődött, bár a károsult vízterület halainak életfeltétel helyzete (1995. júniusig) alig változott.

A Mosoni-Duna, vízmegosztásból kapott vízpótlása stabilizálta a folyón kialakult ivóhelyek működőképességét. A fajfenntartás biztonságának (és valamelyest a rendszeres és ún. kármérséklő ivadékpótlásnak) köszönhetően a fattyúág halállománya észrevehetően megszaporezott. A fogások eredményeiből következtetve bizonyos mértékben ellensúlyozni tudta a hullámtéri ágakban elvesztett haltormelést.

A mentett oldal holtágaiba, csatornáiba irányított vízpótlás, úgy a Zátonyi Duna (és Nováki csatorna), mint a Lipóti Duna (és Hédervári Csatorna) esetében új halélettoreket teremtett. A mentett oldali vízpótló ágak kapcsolatot hoztak létre az Öreg-Duna és Mosoni-Duna között, segítik a halak helyváltoztatását. Zsilipelhető vízhozamukkal a halak biológiai igényeinek megfelelő az ivások eredményességét segítő vízkormányzásokra adódott lehetőség. A nagy mennyiségű ivartermék produktum számottevően járulhat hozzá a halállomány gyarapodásához.

A vizét vesztett hullámtéri ágak vízpótlására tett intézkedések (vízmosztás, szivattyús vízpótlás) valamelyest növelték a megrekedt halaknak az összeszűkült élőhelyekről történő menekülési lehetőségét. Olyan vízterületeket azonban nem adtak vissza, ahol korábban jó ivási lehetőségek voltak. Hasonló korlátozott előnyökkel jártak a "vízpótló-főcsatornán" végzett előkészítő műszaki beavatkozások is (zárásbontások, mederkotrások, stb.)

A halfauna rehabilitációban reménykeltő az 1995. június 22-én üzembe helyezett fenékküszöbös vízpótlás. A műszaki kivitelezéseket ismertető fejezetben leírtak szerint, a vízellátási hiányban szenvedő mederrészeknek mintegy 90%-a vízhez jutott. A halak élettere és elmozdulási lehetősége megnőtt. A vízhozam az érintett területen folyamatos vízmozgást biztosít. Ami aggályt keltő, hogy egyes zárásokon a vízáramlást a halak leküzdeni nem tudják. A jelenlegi helyzetben a vízpótlásban részesült ágrendszerek nem teljesen átjárhatók, gyakorlatilag szakaszokra oszlanak. A főág és a mellékágak halpopulációi között nincs állandó kapcsolat. A vízpótló főág duzzasztó bukóinál talán az áramlást lassító rézsűvel lehetne a halak fölfelé úszását könnyíteni.



Az Öreg-Duna medrével való kapcsolatot pedig 2-3 hallépcső megépítése oldaná meg. A zsilipelési rendszerek közül olyant kellene választani, amelyek kevés vizet venne el az ágrendszerbe táplált hozamból.

A vízpótlással, a Duna elterelést követően megszűnt ivóhelyek mindegyike vizet kapott. A halakra gyakorolt mértékadó hatásértékelést a jövő év közepén, az ivási időszak befejezése után lehet majd megadni. Különösen annak megfigyelésével, hogy a gyér törzsállomány a reprodukcióra alkalmasnak találja-e a régi ivótereket, el akarja-e és egyáltalán el tudja-e érni azokat.

A halfauna rehabilitációval kapcsolatban - vízterületenkénti áttekintésben - a következőknek szeretnénk hangot adni.

Ami a felhagyott Duna folyamat illeti - ha az áteresztett jelenlegi vízhozam lényegesen nem változik - az átalakult áramlási viszonyok mellett más halfajok élőhelye lesz. A folyam felső szakaszára jellemző fajok (márna, paduc, domolykó, pisztráng félék) gyérülnek, illetve a más vízterületekről érkező idősodródott egyedek dominálhatnak. Relatívén növekedni fog a fehérhal kategóriába tartozó - gazdaságilag értéktelenebb - fajok kifogható mennyisége. A halászati hasznosítás feltételei minden bizonnyal javulnak; amelynek szabályait (új alapokra helyezett) "magyar-szlovák halászati egyezménybe" kellene foglalni.

A Mosoni-Dunán 20-40 m<sup>3</sup>/sec vízbetáplálás esetén, továbbá a győri szennyvíz tisztítás megoldásával, valószínűsíthetően a jelenleg honos halfajok megmaradnak. Tovább javulhat a természetes utánpótlás helyzete (ívás, ivadék megmaradás); összességében még kedvezőbbé válhat a folyó haltartó és halhústermelő képessége. Ivadékpótlásra a faji összegétel szabályozása miatt szükség lehet.

A mentett oldali vízrendszerhez tartozó belvízelvezető csatornahálózat folyamatos (hozamában szabályozható) vízpótlása még csak részben megoldott. Amennyiben vízbetáplálással a téli haltartásra is alkalmassá válnak, mindenek előtt: ponty, csuka, továbbá busa, amur, valamint a még megmaradt védett halainknak nyerhető vissza halélettér. A halfaj struktúra besabályozása érdekében ivadékkihelyezés válik szükségessé, különösen a csatorna karbantartásban közreműködő növényevő halak számának fenntartására.

A szivárgócsatorna mindaddig, amíg megőrzi vízhozamát (úgyis mint vízterület növekmény) elsődlegesen - a természetes utánpótlásból adódó - süllő, csuka, domolykó és paduc élőhelyének lesz alkalmas.

A Szigetköz területén lévő bányatavak és holtágak halai is szerves részét képezik a térség halgazdálkodásának. A több mint 150 ha-t magában foglaló - évenkénti telepítéssel halasított - vizek halhústermelő produktuma megközelíti a 600 kg/ha-t. Amennyiben a vízmélységük megmarad, fontos haltartó szerepüket továbbra is megőrzik. A Duna elterelését követően az volt a tapasztalat, hogy a károsult térségben sem volt több 1,00-1,20 m-nél a vízszint süllyedés, de a sekélyebb vízben az ökostabilitás megbomlása fokozódott. A fenékküszöbös vízpótlás hatására a tavakban 50-80 cm-el magasabb lett a vízállás, megközelítve az eredeti állapotot. A kialakult hasznosítási módoknak megfelelően alkalmasak a: ponty, csuka, süllő, keszegfélék, compó, kárász és a vizi növényeket pusztító amur belterjes tartására.

A hullámtéri ágrendszer halfaunájának rekonstrukciója jelenti a legnagyobb feladatot és elsősorban ez igényel komplex intézkedéseket. Ennek érdekében megoldandó feladatok:

- a természetes szaporodás elősegítése vízhozam szabályozással,
- a halfogások időbeni és vízrészenkénti korlátozása,
- halvédelem fokozása,
- mesterséges ivadék telepítések,
- ún. "jóléti" halászati és horgászati tevékenység.

A természetes szaporodás eredményessége érdekében a vízpótlás mértékét úgy kellene biztosítani, hogy az szimulálja a Duna elterelés előtti vízjárást. A szigetközi vízrendszerben élő fontosabb halfajok ivási idejében (lásd ivási időprogram tábláját) egyenletes, az átlagost meghaladó víznívó tartása (150 m<sup>3</sup>/sec feletti hozam) szükséges. November, december, január, február hónapokban pedig minden olyan területen, ahol a halak áttelelnék, 1 m-nél mélyebb vízre van szükség, továbbá arra, hogy a téli vermelésre vonuláshoz a mélyebb vízszakaszok eléréséhez, akadályok nélküli útjuk legyen.

A halászati-horgászati korlátozások új elemeit kellene alkalmazni az egész Szigetköz területén. Az ivások idején általános halfogási tilalmat, vagy ha ez területre vonatkozna (mint pld. az Ásványráró-Öntési tó környékén) legalább május-júniusban a halfogás kizárását lenne kívánatos elrendelni. A fennálló tilalmi, korlátozási keretek nem elégségesek ahhoz, hogy a halállomány mielőbb - legalább a 8-10 évvel ezelőtti szintre - felszaporodjon.

A korlátozásokkal egyidőben a hal őrzését, védelmét is fokozni szükséges egyrészt a vízterületeken, másrészt a forgalmazásban, vendéglői felhasználásban (pld. áru származási igazolás megkövetelése). Mindezekhez kapcsolódjon a halfogásban a "kiméletes", illetve "állomány szabályozó" zsákmányszerzés.

Halaszthatatlan annak a napirendre tűzése is, hogy a halászó madarak milyen számát (tömegét) viseli el a szigetközi víztérség. Különösen a Felső- és Közép-Szigetközben olyan nagymértékű a madárkár (effektív fogyasztás és halsebzés), hogy az akár veszélyeztetheti is a halfauna reorganizációs folyamatot. Szerény számítások szerint, legalább 2-3.000 kormorán él állandóan ezen a vidéken, alkalmanként pedig a vonulók időleges megállapodásával ennek többszöröse. Alábecsülten kalkulálva, ha egy madár napi 1-2 kg halat fogyaszt, az összességében messze meghaladja az egy évben kifogott étkezési hal mennyiségét. Két nagy kormorán telepet figyelünk meg (a Cíkolyai és a Bagoméri ágánál). Az utóbbi években azt tapasztaljuk, hogy már a mérsékelt számú gémet is igyekeznek agresszivitásukkal kiszorítani a tartózkodási helyeikről. Abból a meggondolásból, hogy (például) a rabló-halak fogyasztása a táplálékláncon belüli rendszerben hasznosul, míg a rabló madarak halfelhasználása nem értékesülő "kimenet" a rendszerből, határt kellene szabni a számuknak, méginkább a továbbszaporodásuknak. Biztos meg lehet találni, természetvédelmi szempontok tiszteletben tartásával is a megoldást. Tudomásunk szerint erre hazai példa van, a Kis-Balaton ökológiai harmonizációjában. Amennyiben ez szükséges, (talán a "halászati egyezmény" keretében) Szlovákiával is egyezségekre lehetne jutni, hisz az érdekeink ebben közösek.

Mivel a Szigetköz vizeinek haltartó, nevelő képessége (ma még különösen) nagyobb, mint amit a természetes utánpótlás ki tudna használni, ezért a mesterséges ivadékkihelyezést célszerű fokozni. E területen az értékesebb a fehérhal állományt is kordában tartó - ragadozó fajok telepítése indokolt. Továbbá ponty és az eutrofizáció mérséklését segítő amur kerülhetne (területi mérlegeléssel) az ágrendszerekbe. A rehabilitáció sikere érdekében előnyös lenne az alábbi korcsoport megoszlást alkalmazni:

amur	1-2 nyaras
csuka	1 nyaras
harcsa	előnevelt és 1 nyaras
ponty	1-2 nyaras

Tekintettel arra, hogy relative kevés a tenyészhal, nagytestű ivarérett egyedek telepítésével is számolni kellene. (Pld. nyurga ponty állománypótlás lenne indokolt az Öntési tóba, Pókmacskási tóba, Remetei nádasba). A dévérek számának gyorsabb ütemű növelése is megfontolandó.

Az évente vízterületenként differenciáltan kihelyezendő halmennyiség alsó határát ún. üzemtervben kellene rögzíteni, az érintett felek véleményének egyeztetésével.

A mesterséges ivadékpótláshoz szükséges ivdékelőállítást a térségben meg lehetne oldani. Erre alkalmasnak tűnik a Halászati Szövetkezet jelenleg is működő keltetője, megfelelő bővítés után.

A haltermelés és állomány gondozás feladatainak pénzügyi fedezetét - hozamarányos költségmegosztással - valószínű meg lehetne teremteni. Az ivadékelőállításhoz szükséges pótlólagos beruházás azonban költségvetési támogatást igényelne. Már csak annál az egyszerű indoknál fogva is, hogy: a Duna eltereléséből bekövetkezett halállományt sújtó károk nem a térség halászatában, horgászatában érdekeltek idézték elő.

Befejezésül az előbb elmitett "jóléti halgazdálkodás"-t szeretnénk még értelmezni. A köztudatba kívánkozó fogalom alatt azt értjük, hogy a tevékenység középpontjában nem a külterjes haltermelés áll, hanem:

- a természet és ezen belül a vízi környezetvédelem,
- a vízi élőszervezetek, elsődlegesen a halállomány őrzése, védelme,

- az állomány faji összetételét szabályozó szelektív halászat,
- a vízrendszer haleltartó képességéhez igazodó, a biológiai egyensúlyt szolgáló ivadékpótlás,
- a belföldi és külföldi sporthorgász turizmus kiszolgálása.

Mindez nem zárja ki azt, hogy a vízrendszer bizonyos területein kizárólag halhústermelést folytassanak. A szigetközi vízterület jelentős hányadán viszont a horgászturizmus kapjon prioritást. Ennek alapvető infrastruktúrája már most is rendelkezésre áll (tanyaházak, vendéglők, szállodák, uthálózat). A halállomány rekonstrukció tervszerű alakítása is hozzájárulhat ahhoz, hogy a belföldiek, de nem kevésbé a külföldiek számára vonzóvá váljon a Szigetköz.

Győr, 1995. november 10.

Lakatos Ferenc  
irodavezető

Dr. Bertalan Ottó  
FM szakértő, témavezető



N E L E I K L B T E K

A Duna és vízrendszerének szigetközi szakaszán előforduló, gazdaságilag jelentősebbfajok ívási ideje

Halfajok	Hónapok												XI.-			
	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.					
Menyhal	■	■														
Csuka			■	■												
Sügér			■	■	■											
Márna																
Balin					■											
Süllő					■											
Keszegfélék(dévr, domolykó, jász, szilvaorrú, vörösszármú, bagoly k., lapok k., karika k.)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Szélhajtó küsz																
Ponty																
Kecsege																
Harcsa																
Mértékadó - Meghatározó					100 - 130 nap											

Minim.  
vizhőf.  
igény  
C

5

5

10

15

15

10

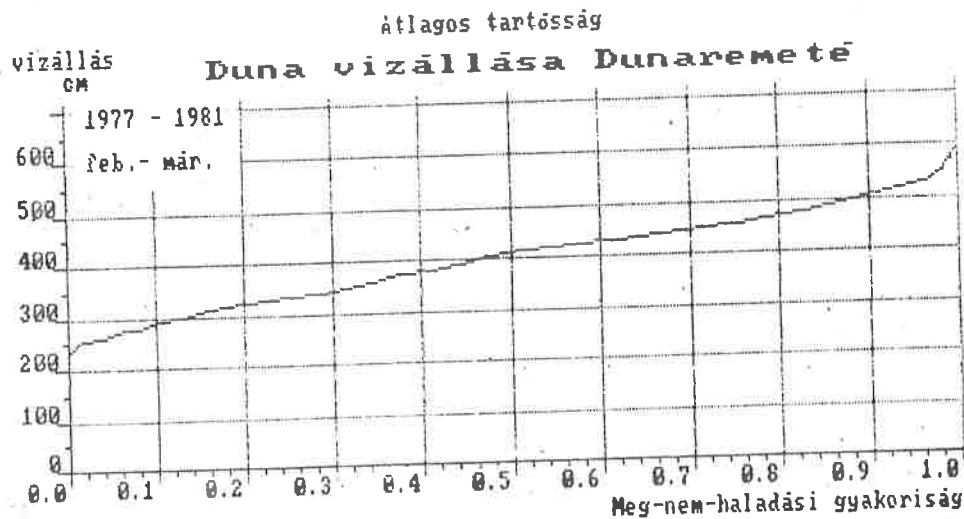
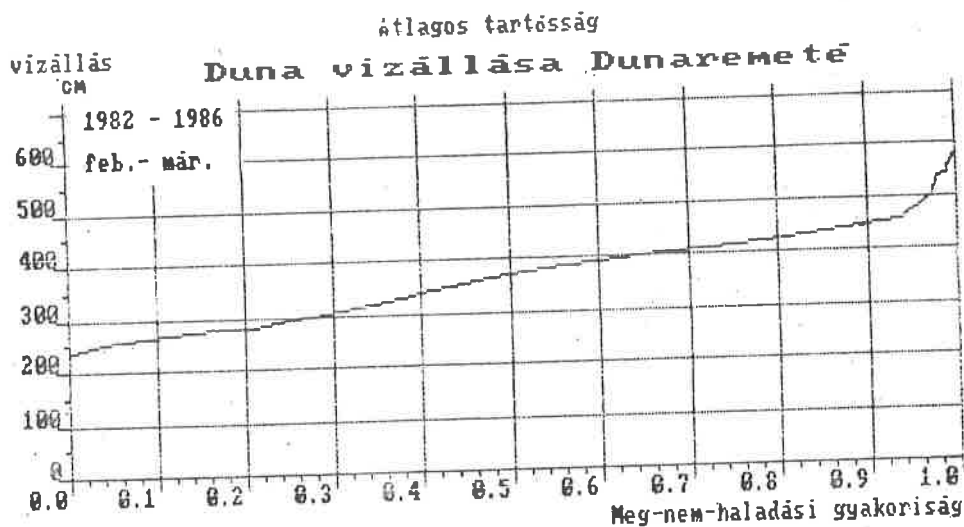
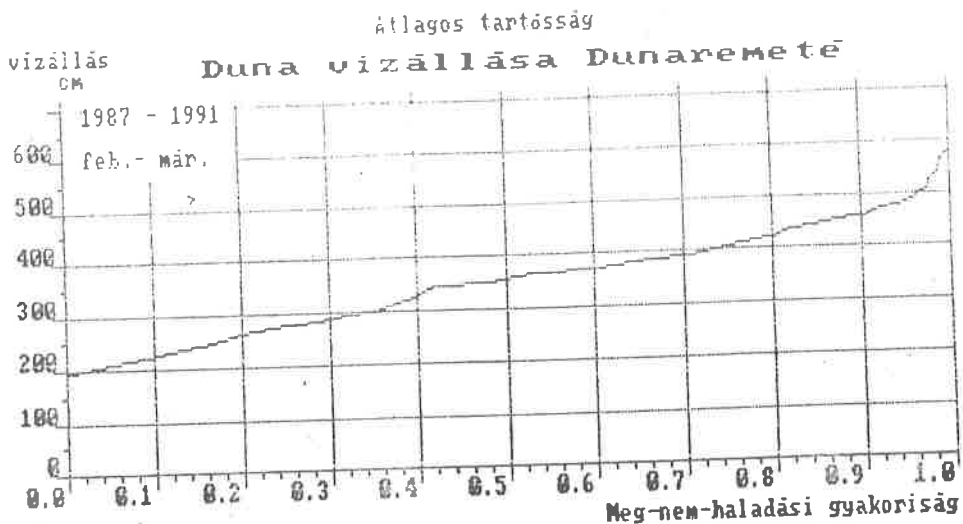
15

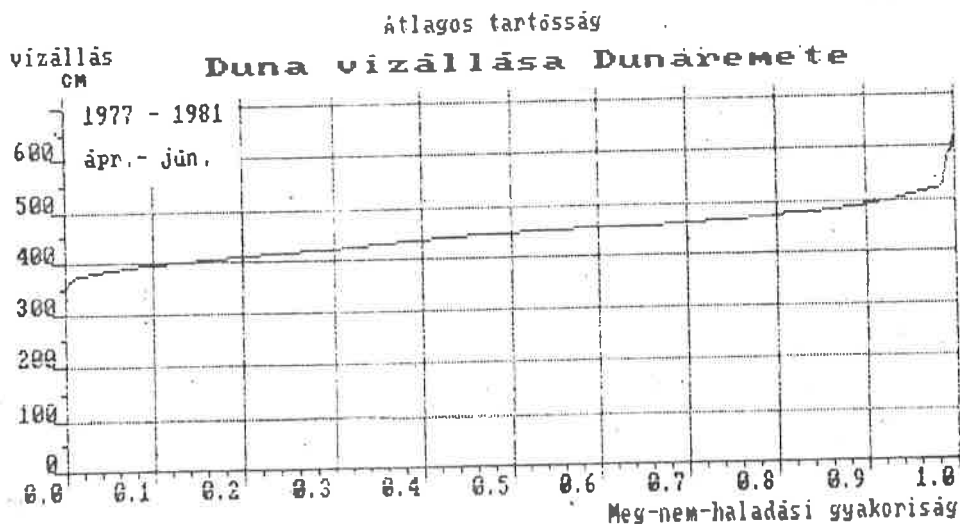
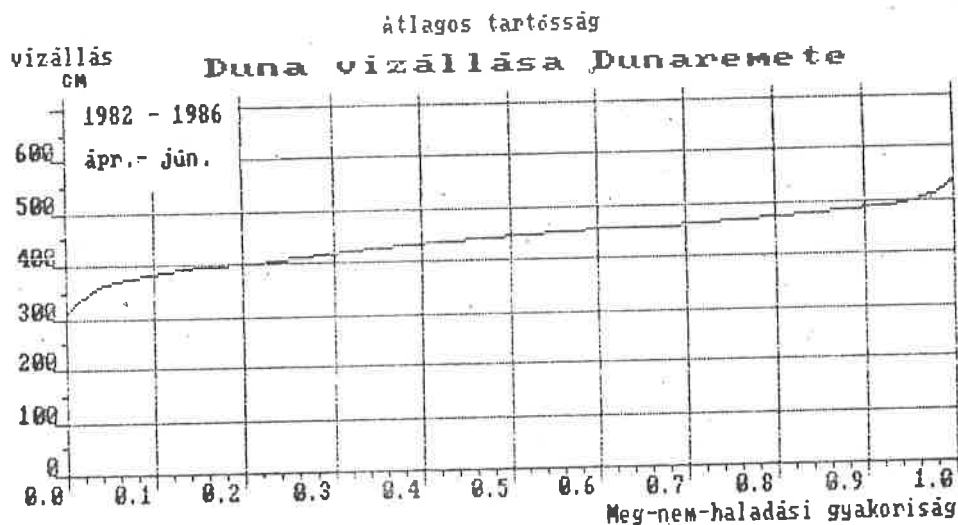
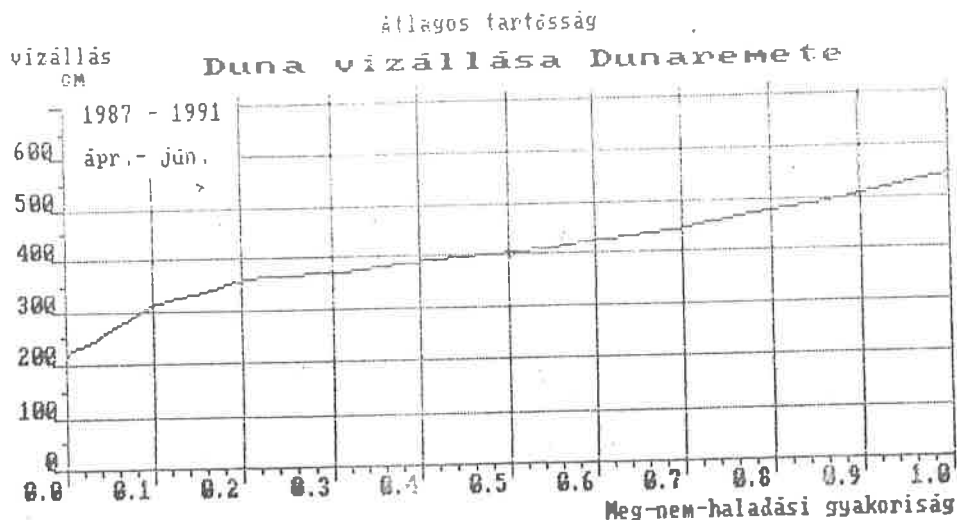
15

17

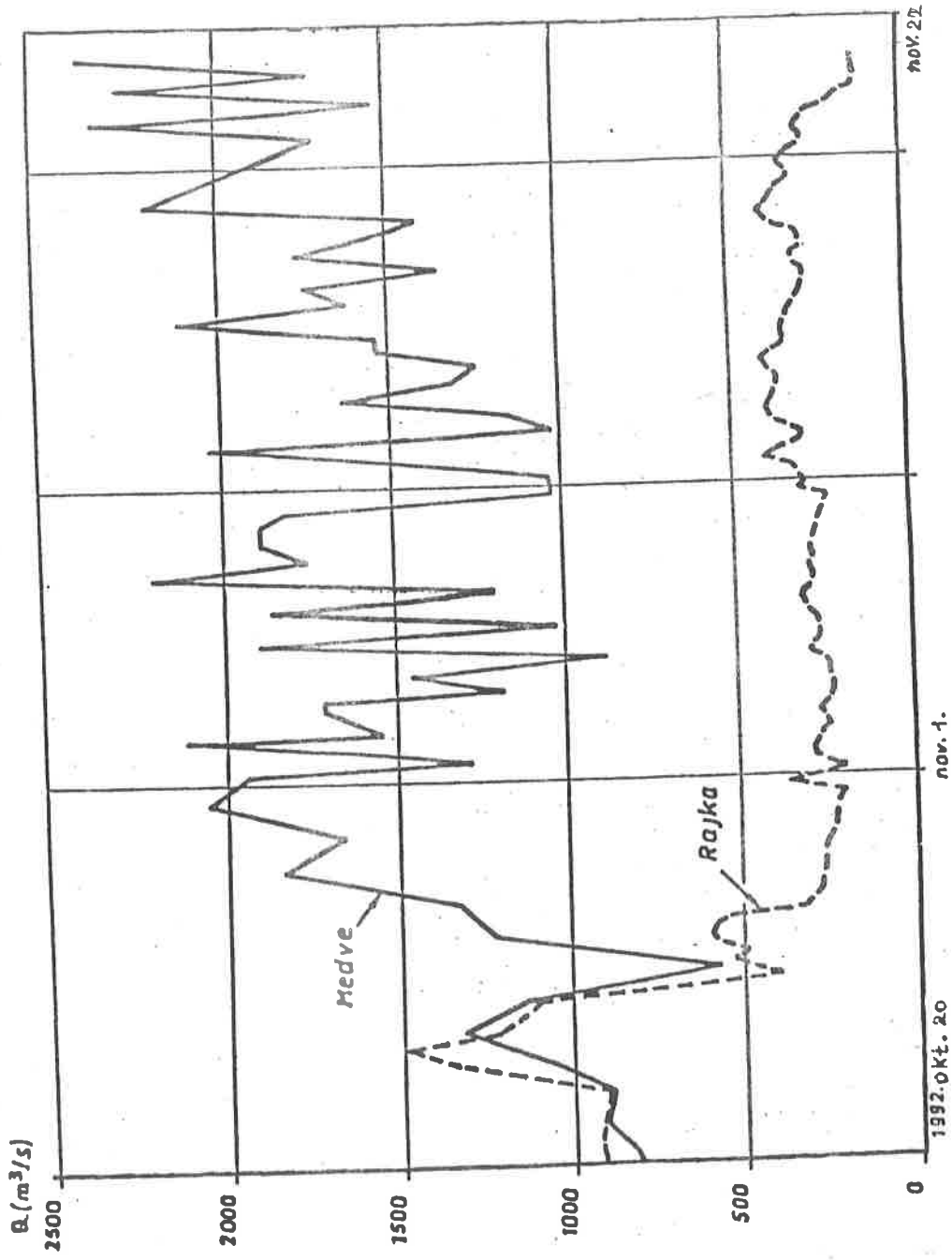
15

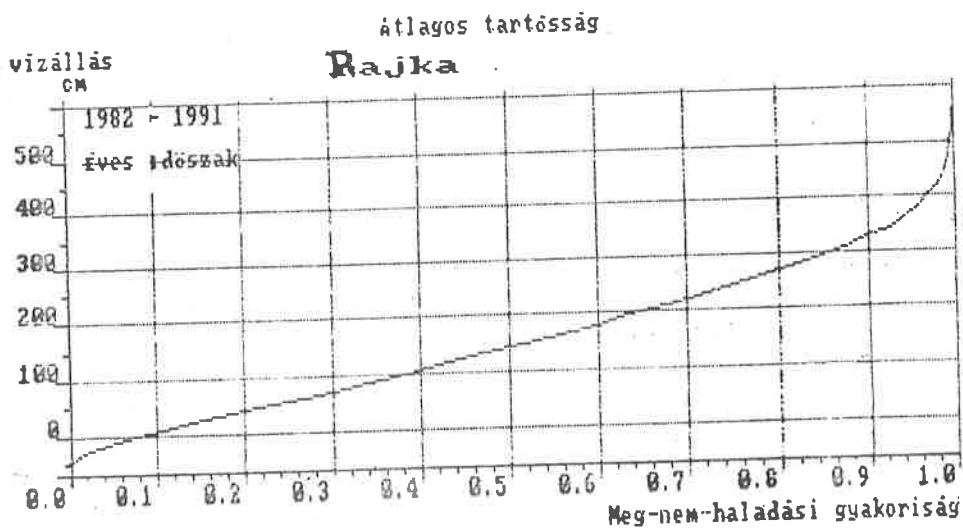
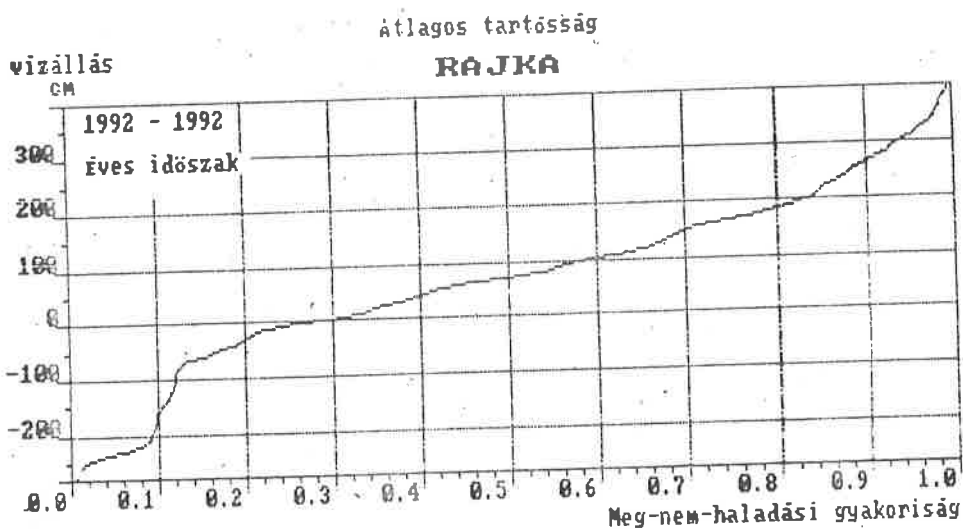
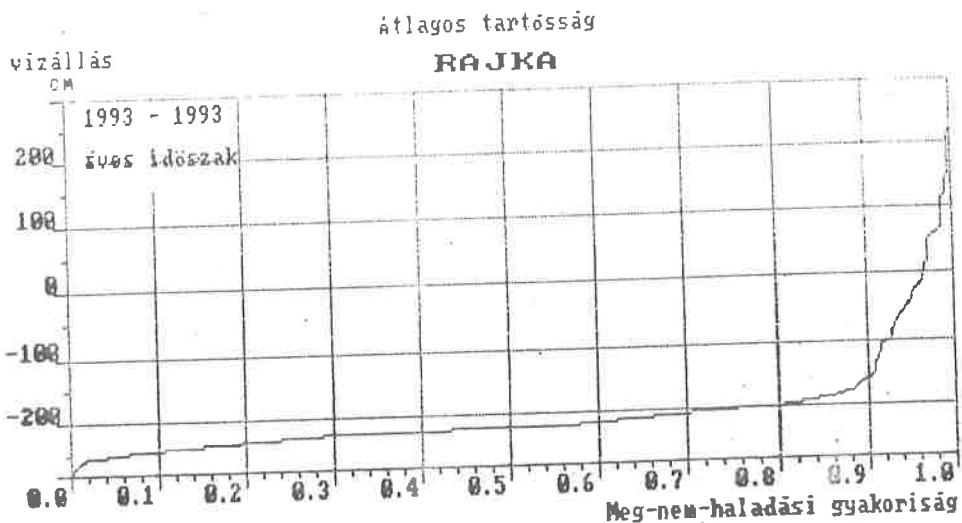
20

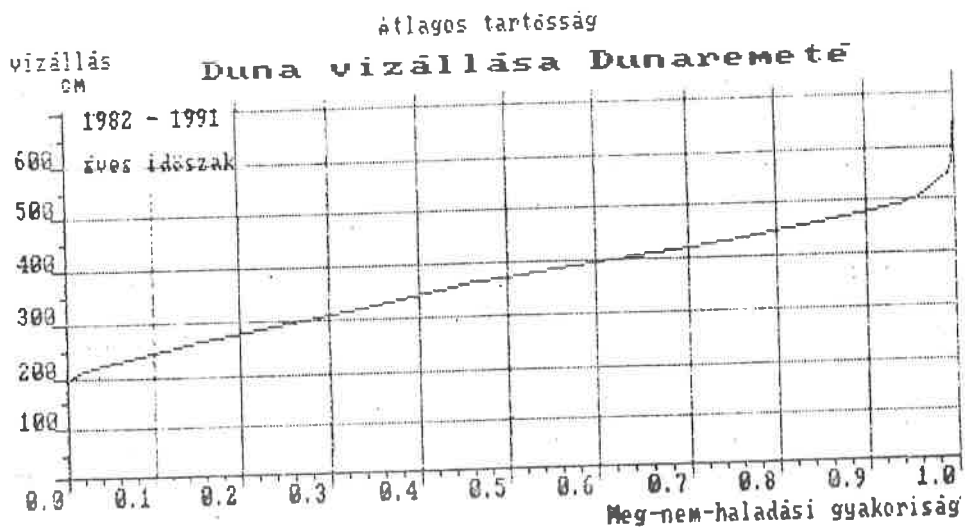
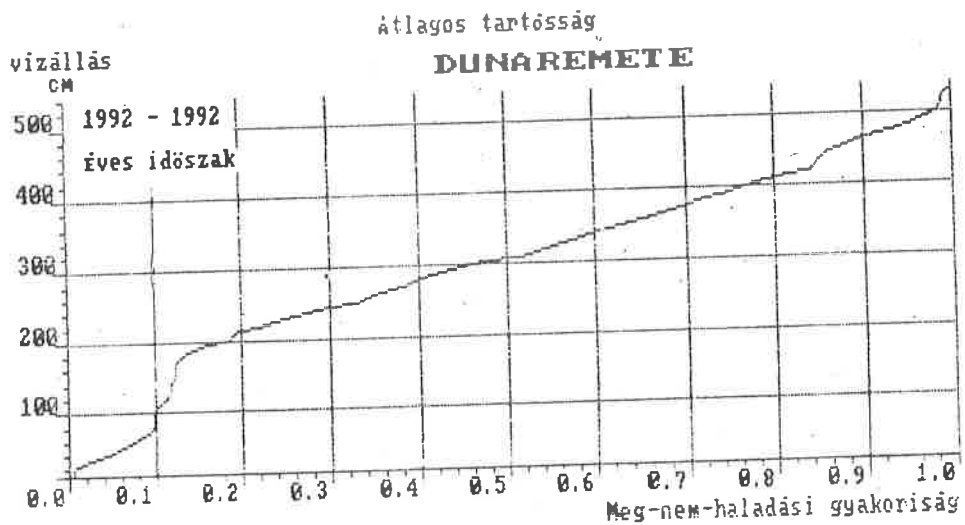
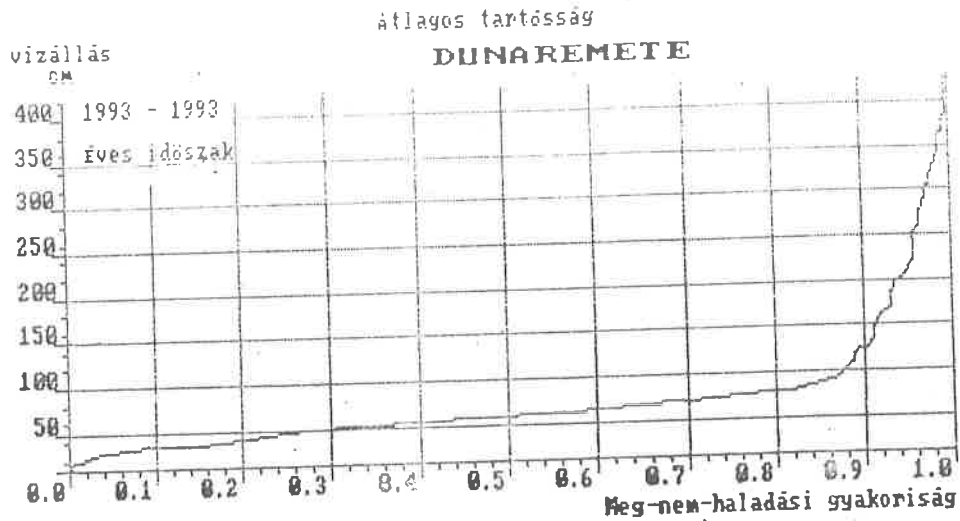


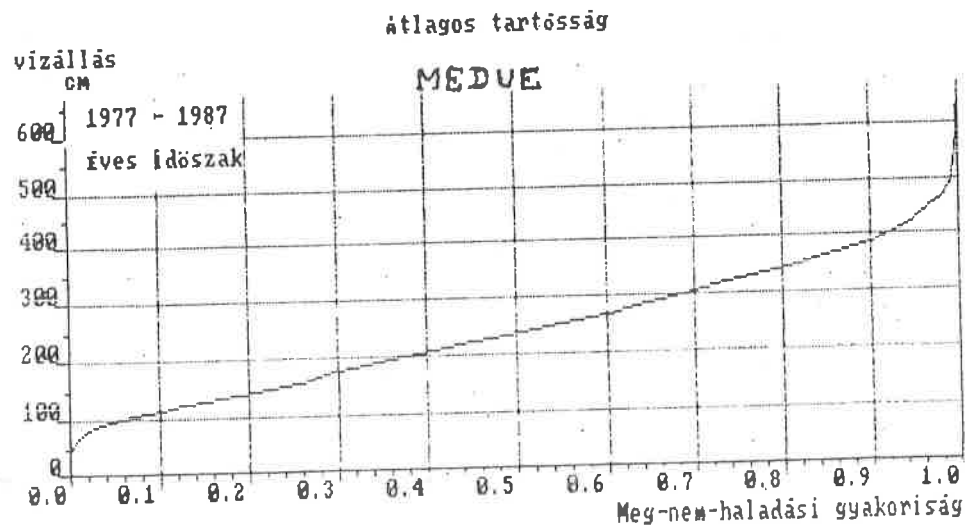
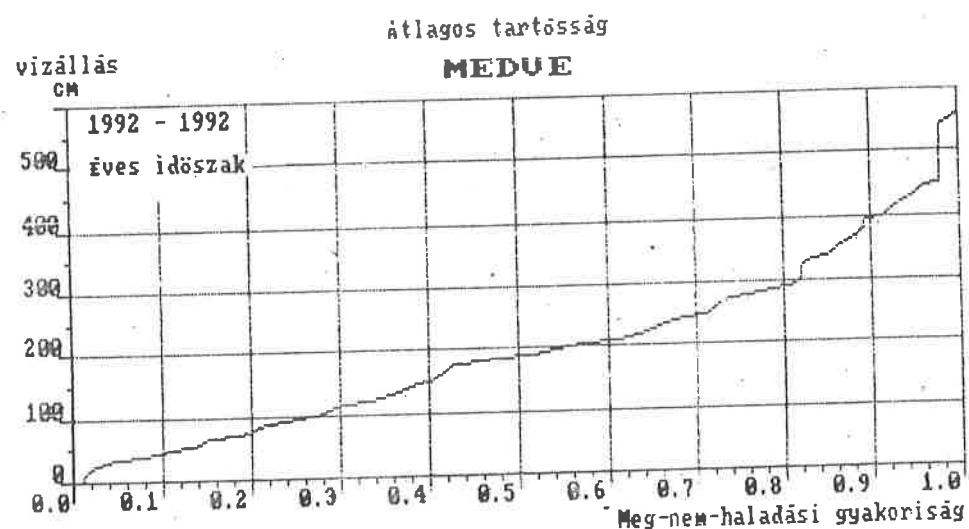
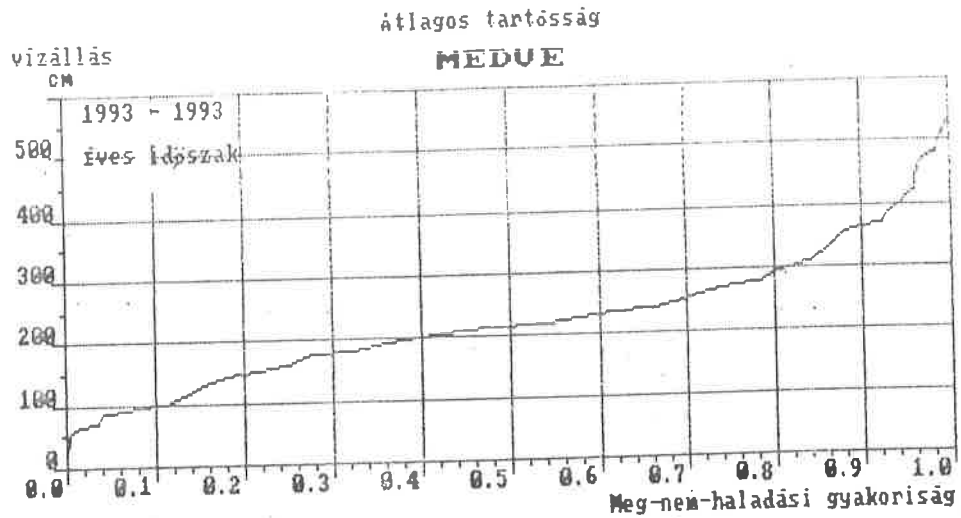


*A Duna vízhozamainak idősora Rajkánál és Medvénél*

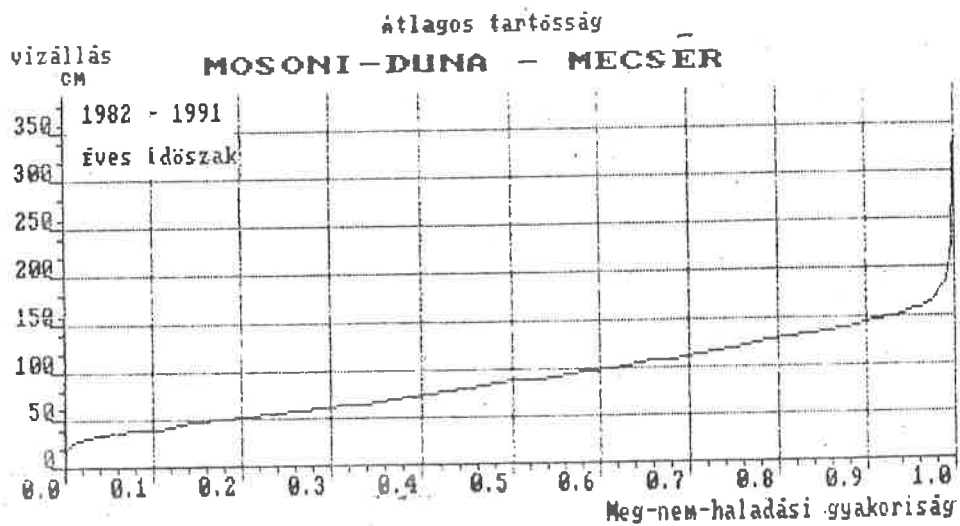
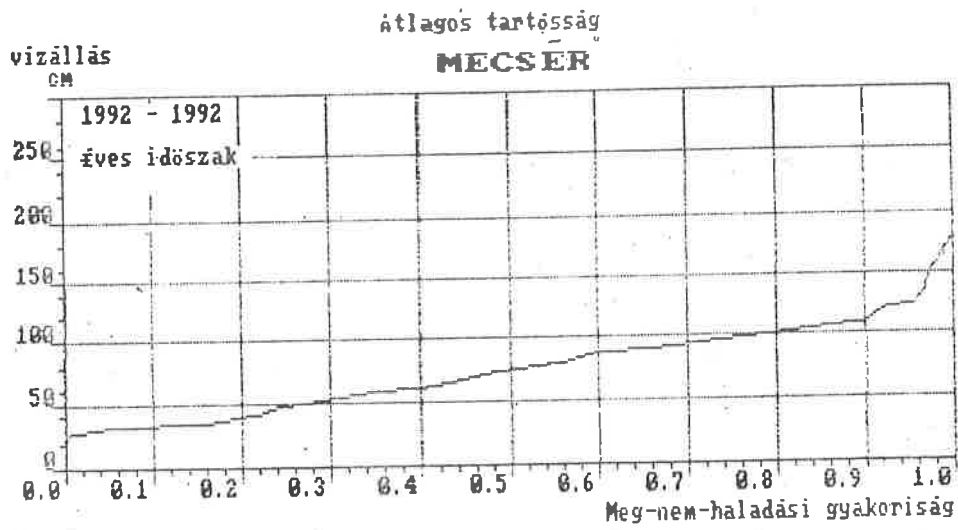
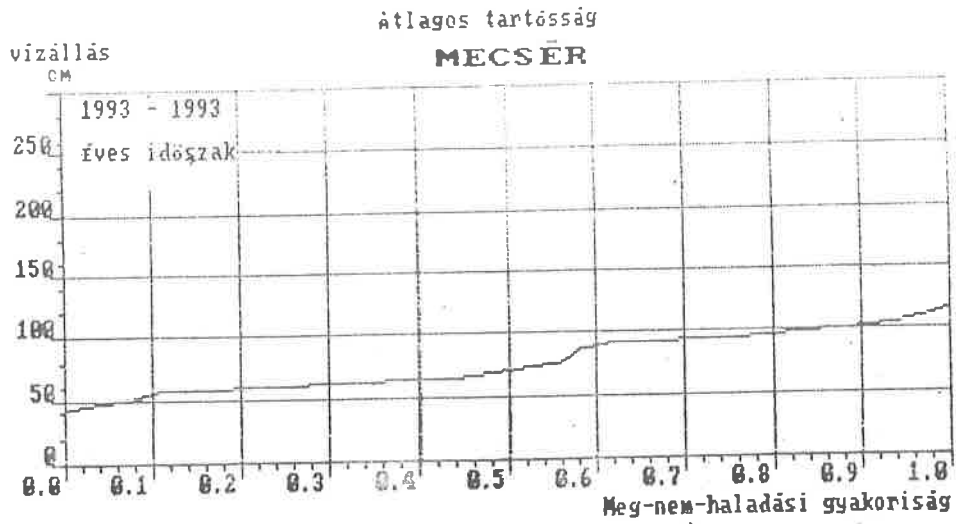


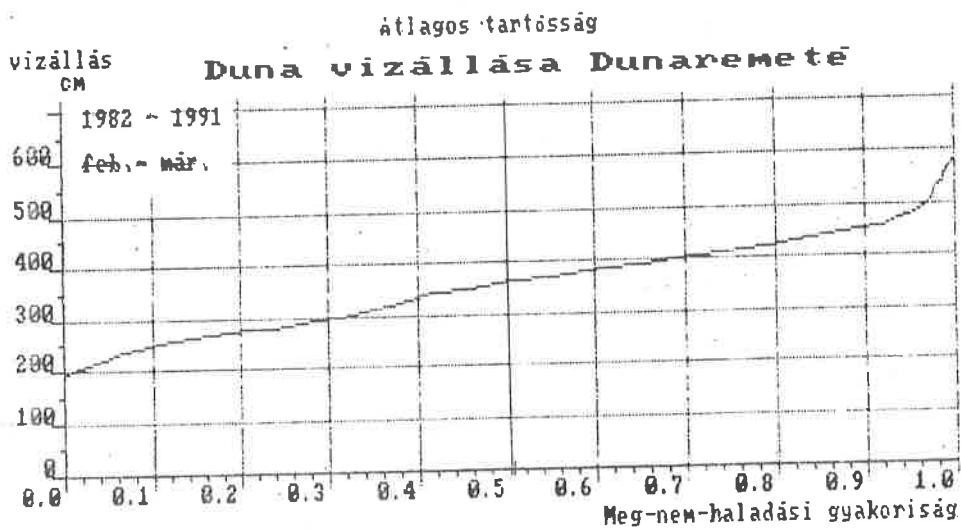
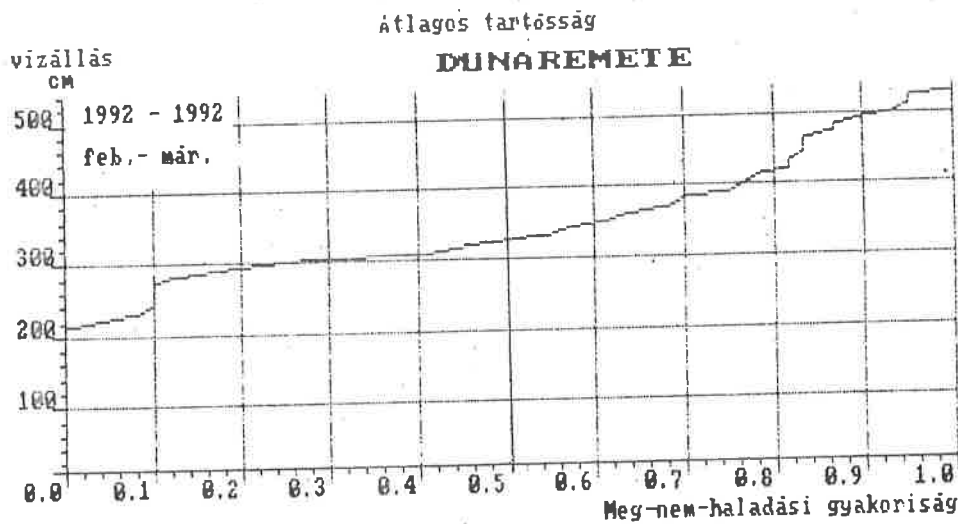
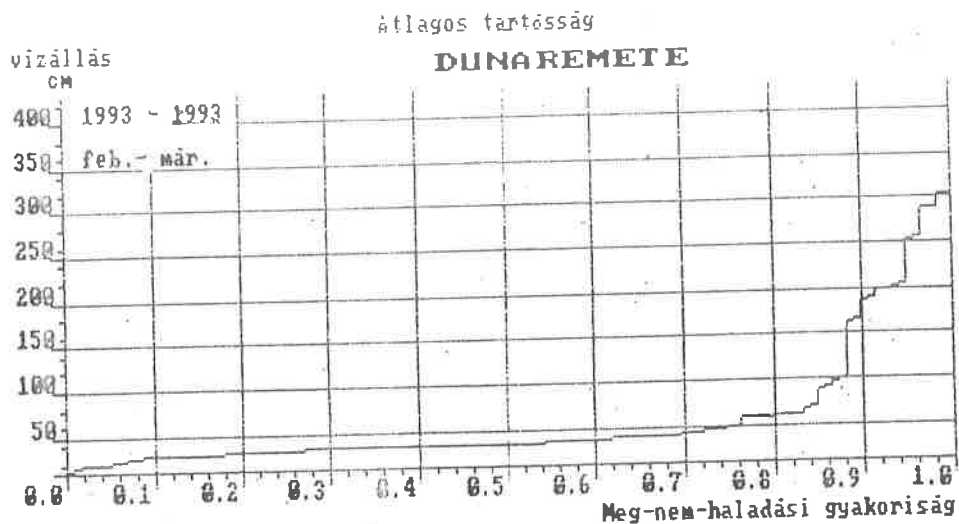


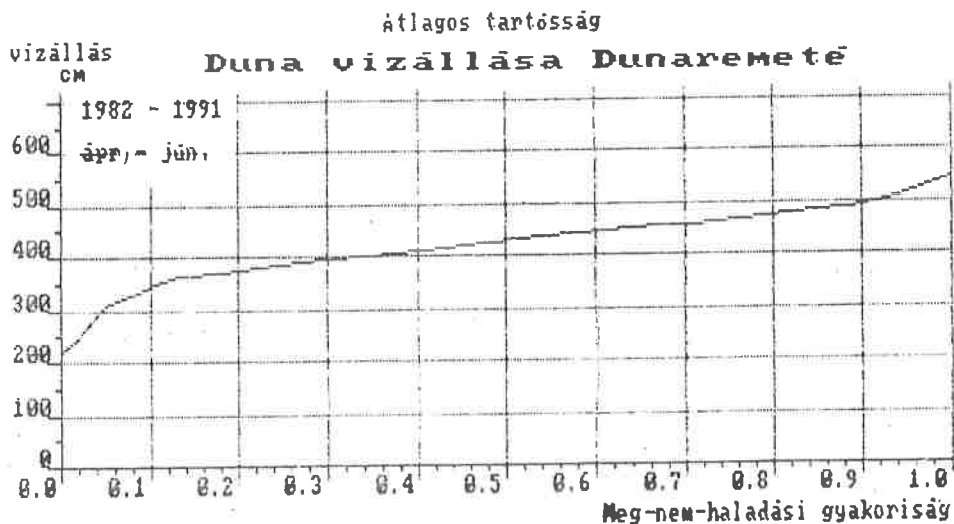
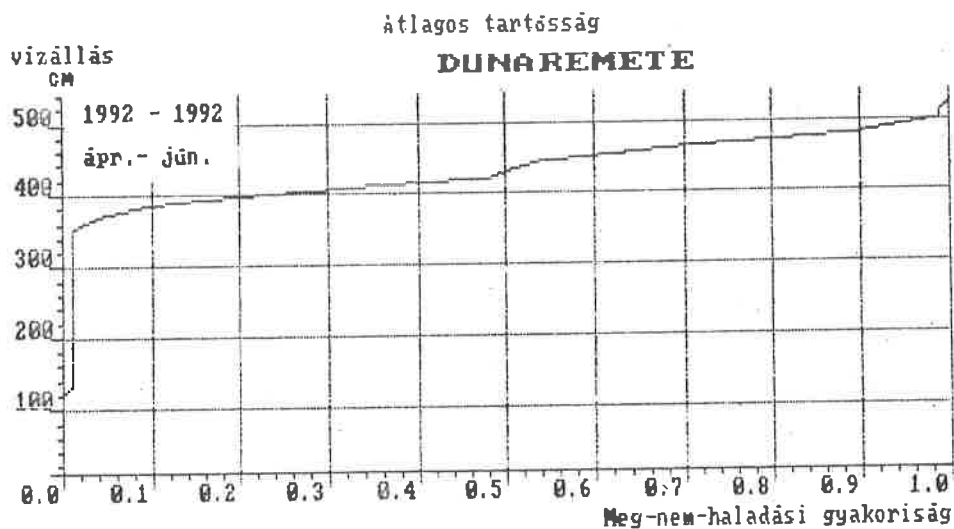
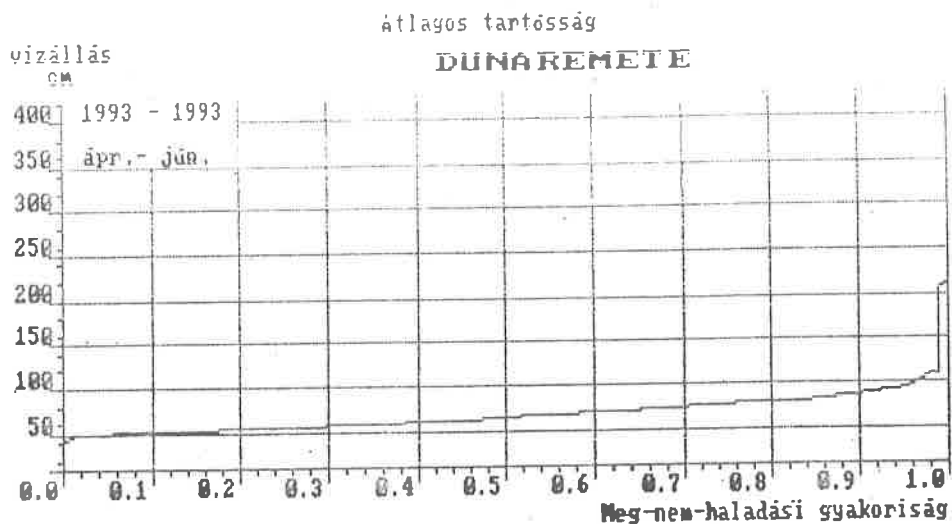




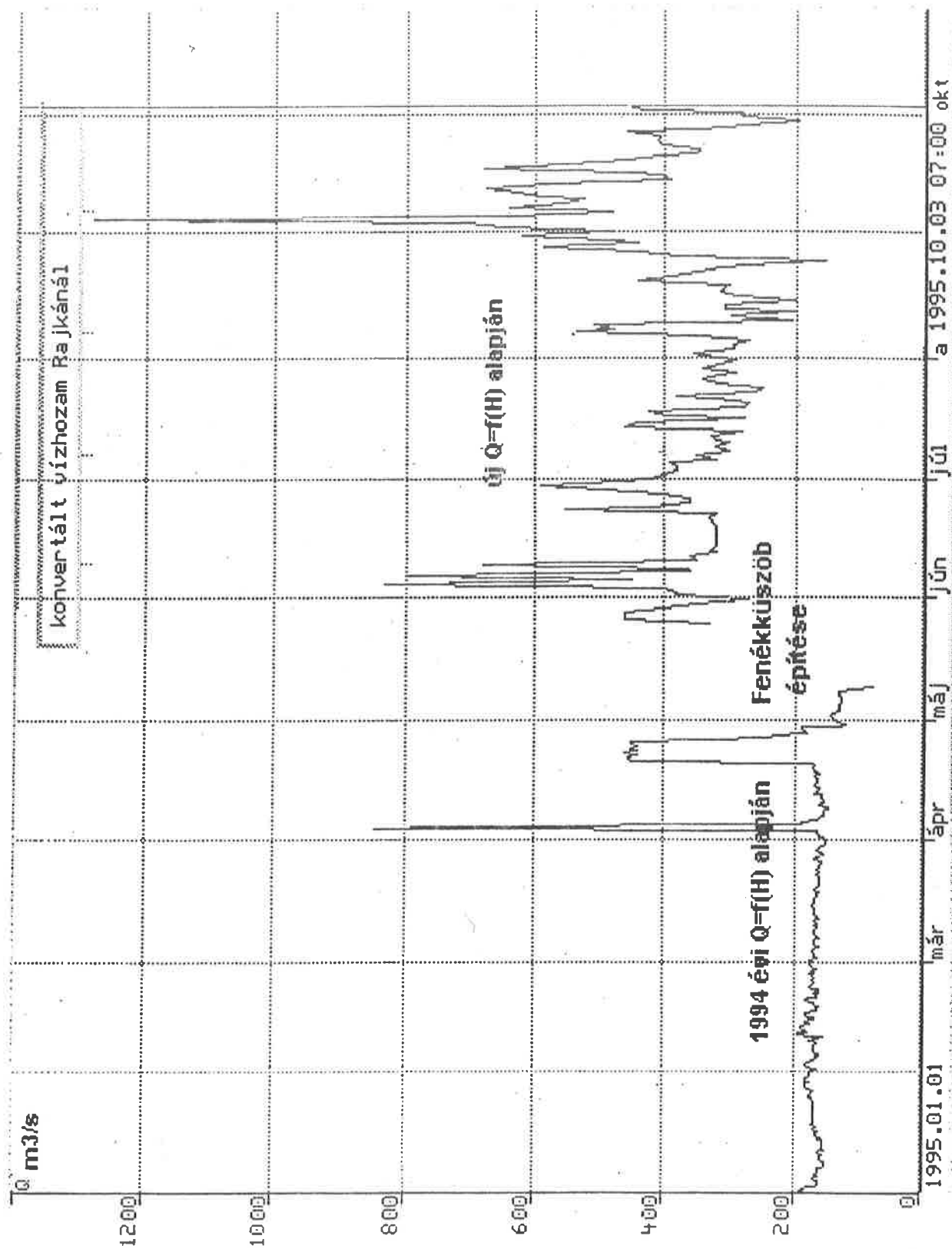


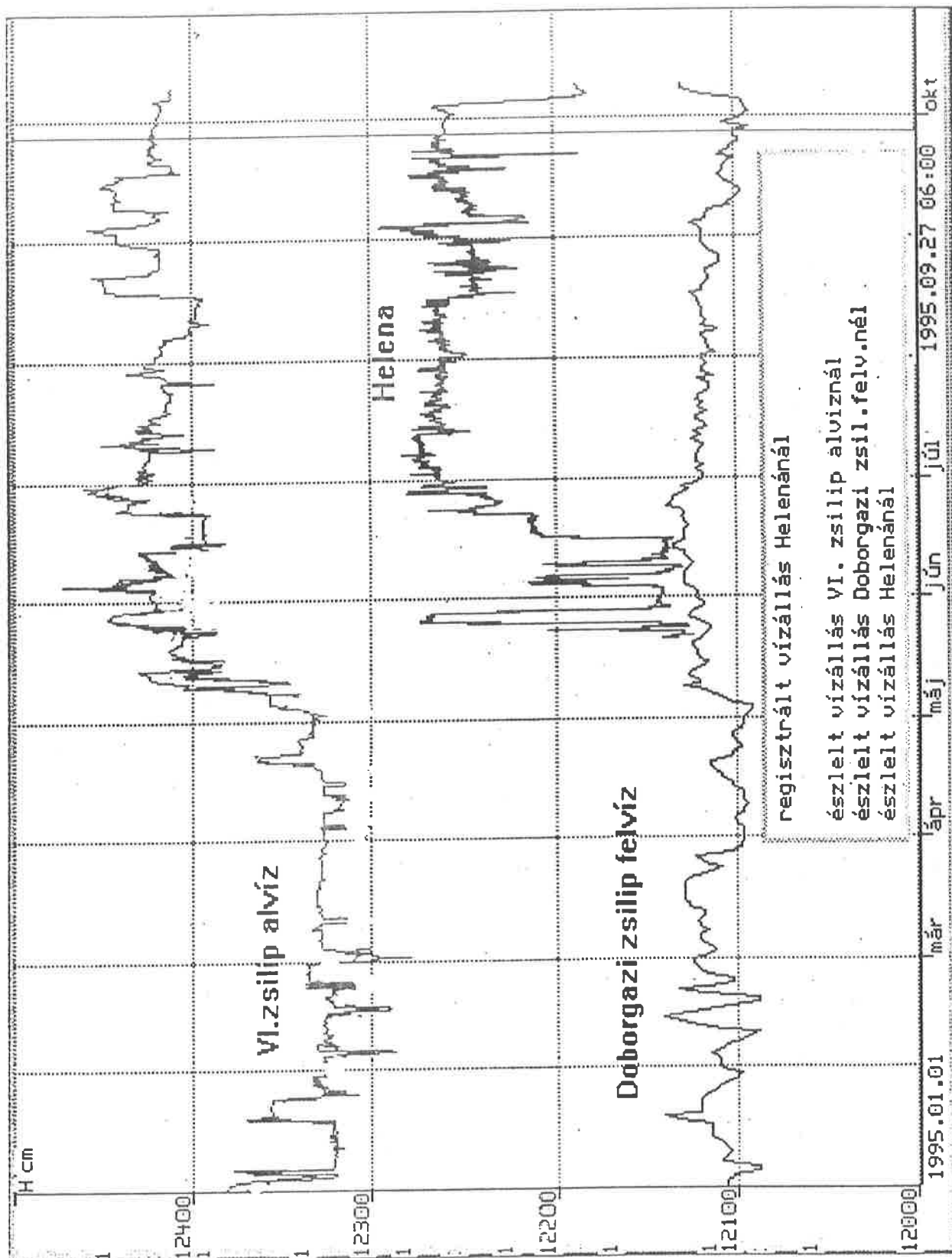




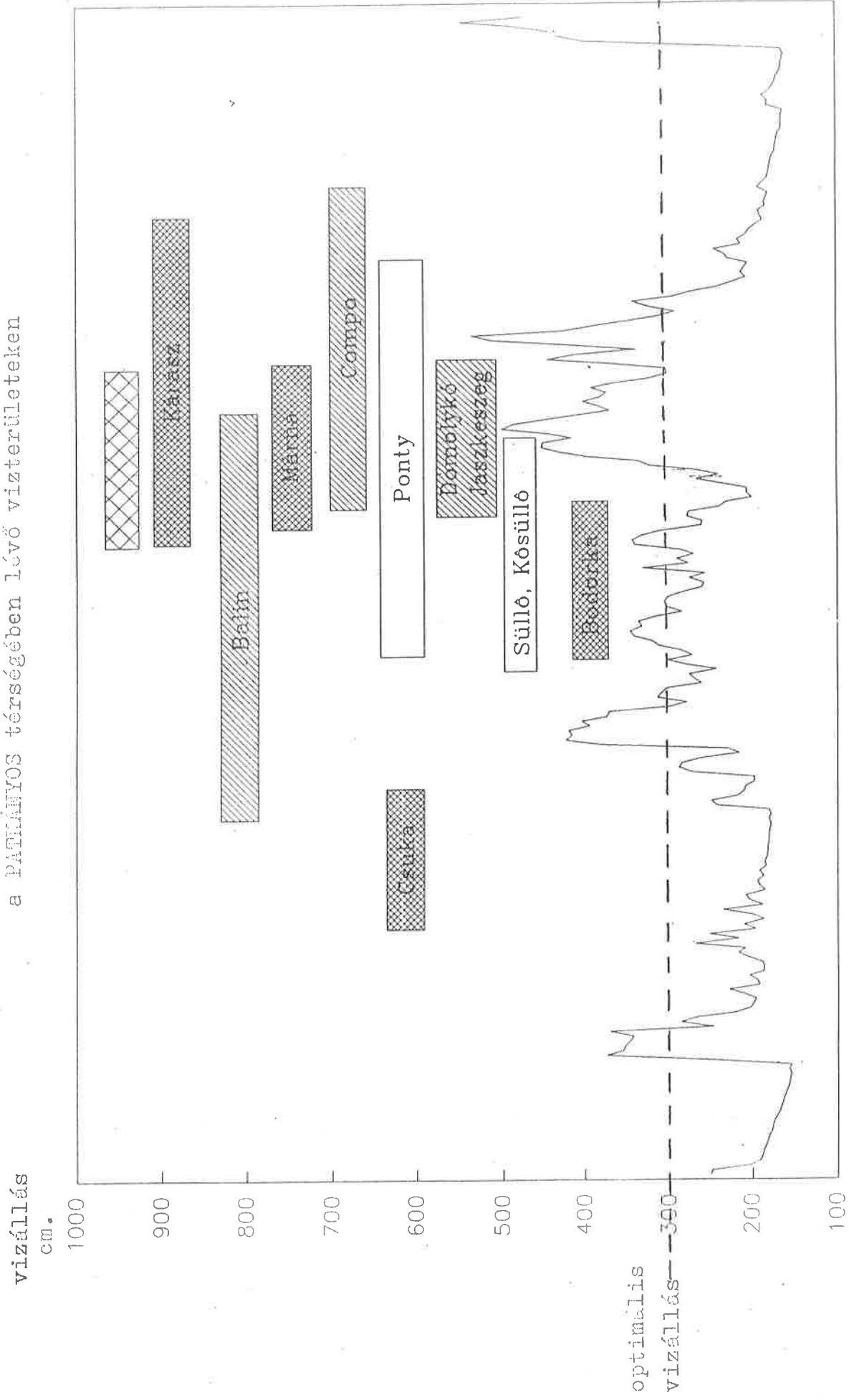




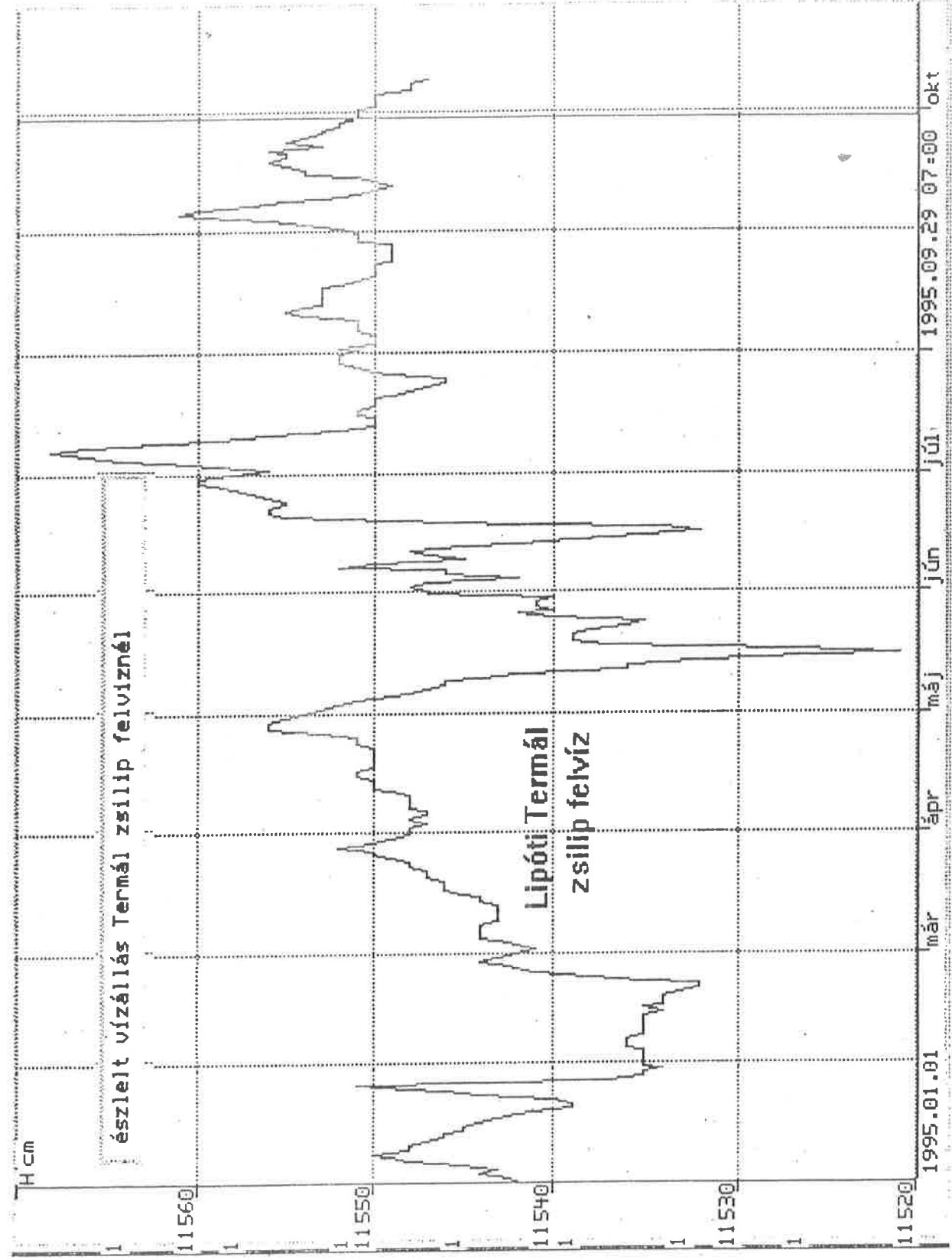




A halak 1995. évi ivási idejének megfigyelése  
a PATKÁNYOS térségében lévő vízterületeken



15. sz. melléklet

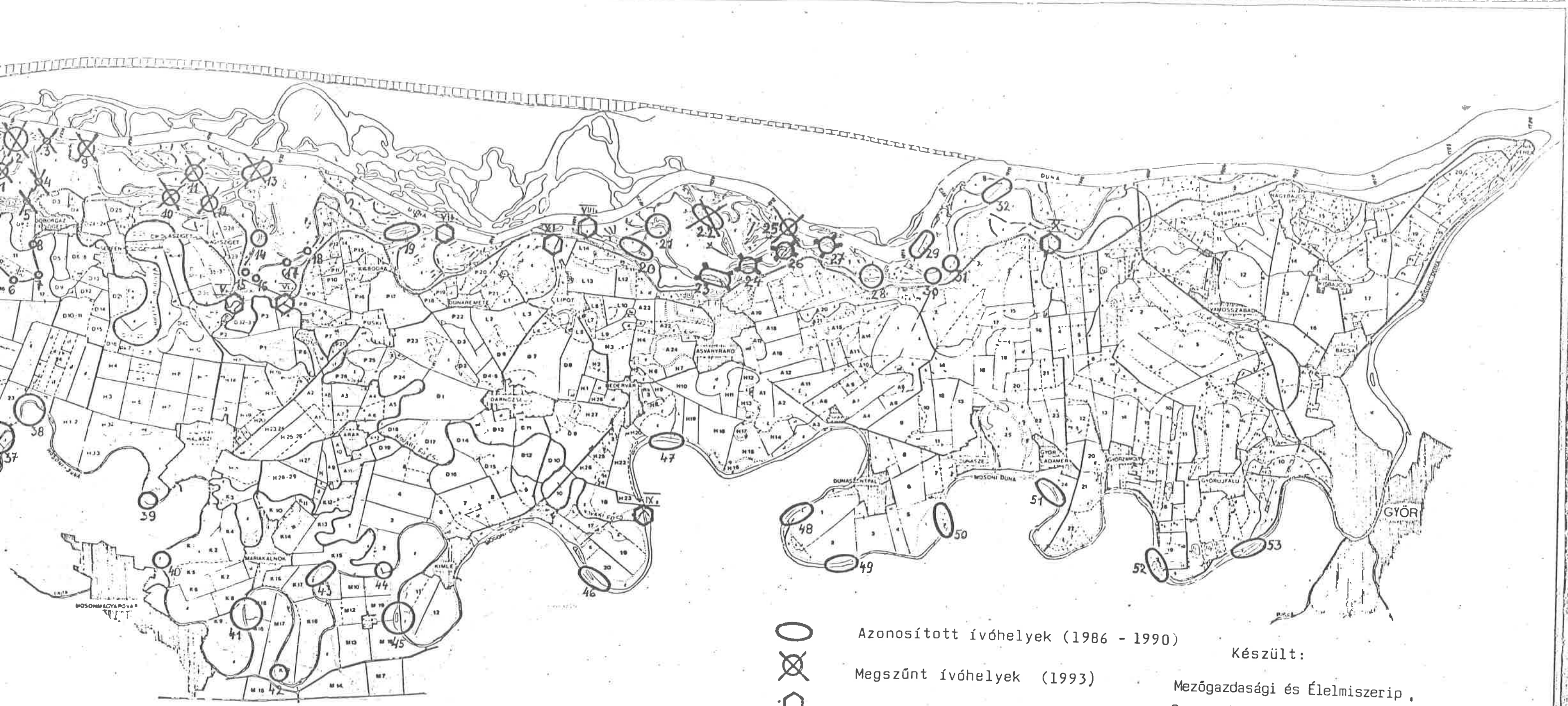


14. sz. melléklet

észlelt vízállás Termál zsilip felvázánál



ÍVÓHELY TÉRkép  
- Szigetközi vízrendszer -  
/halfauna megfigyelés segédlete/



- Azonosított ivóhelyek (1986 - 1990)
- Megszűnt ivóhelyek (1993)
- Keletkezett ivóhelyek (1993 - 95)
- Rehabilitálódott ivóhelyek (1995 - )

Készült:

Mezőgazdasági és Élelmiszerip.,  
Szervező  
Győri Kirendeltségénél



