

# **A BŐS-NAGYMAROSI PROJEKT HALBIOLÓGIAI VONATKOZÁSAI**

Készítette:  
Vida Antal  
MTM, Állattár  
1993 októberében

## I. Bevezetés

A BNV hatásterületének halbiológiai elemzésekor kulcsfontosságúak a Szigetköz víztípusai, hiszen a legdrasztikusabb változások ezekbe következtek be, és a várható hosszabb távú változások is itt a legjelentősebbek. Ezért e tanulmány kiemelten e terület halbiológiai (ichthyológiai) értékelésével foglalkozik.

\*A Szigetköz alatti folyamszakaszok feltártsága messze alatta marad e térség tanulmányozottságának. Az 1992 októberében befejezett főágelterelés óta jelentősebb mennyiségű konkrét adat a Gönyü alatti Duna-szakaszcól nincs. Ezért az itteni ichthyológiai problémákat csak elméleti síkon tudjuk megítélni. A kutatási projektek körüli nehézségekkel e munka kapcsán nem kívánunk foglalkozni, hiszen az tárgyszerűen megismerhető *A BŐS-NAGYMAROSI PROJEKT TERMÉSZETVÉDELMI VONATKOZÁSAI* című MTM Állattári szakvéleményből, mely ugyanezen felkérésre született, és melyeknek elvi megállapításaival messzemenően egyetértek.\*

E tanulmány három kronológiai részre osztva vizsgálja a változásokat. Az első részben az 1993 októberé előtti időszakot ismertetjük, melyet itt "kiindulási" állapotnak tekintünk. A vízlépcsőrendszerhez kapcsolódó olyan régebbi magyar beruházások, mint például a Dunakiliti tározó megépítése, ugyan hatással voltak a térség halfaunájára, de jelentőségében messze alulmaradtak az elterelés után megidult folyamatoknak. Elsősorban a hullámtéri élőhely és ezzel arányosan az össz-halállomány csökkenését eredményezték. A második fejezetben a jelen időpontig (1992 októbertől 1993 októberéig) bekövetkezett és már megfigyelt változásokat ismertetjük. Ezek egy részét képezik a regisztrált tények, és ide tartoznak azok a valószínűsíthető események is, melyeket ebben az időszakban az ismertetett nehézségek miatt nem állt módunkban kellő részletességgel tanulmányozni. (Például az 1992-93 tél, mely az elterelés napjai után a második legerőteljesebb hatást mérték a halfaunára.) A harmadik fejezet a rövid- és hosszabb távra prognosztizálható változásokat érinti, az első és a második fejezetben ismertetett adatok és események ismeretében, minden esetben víztípusokra lebontva is.

*A \*-al közbezárt szakasz nem fordítandó angolra*

## II. A Duna elterelése előtti állapot ( A hatásterület ichtyhyológiai értékei )

A szigetközi halfauna értékét nemcsak egyes kiemelkedő fajai, hanem a speciális fajösszetétele, fajkombinációi is jelentik. Kutatások szerint az elterelés előtt a hat fő szigetközi víztípusban 65 halfaj fordult elő. Ez a fajszám nemcsak hazai, hanem európai szinten is kimagasló. A hasonló (tisztán édesvízi faunájú), európai vizek közül az itteni "hullámtér-főág rendszer" terület/faj aránya igen ritka (6000 ha / 65 faj). A hazai halfajok mintegy 80 %-a (!) előfordul a Szigetközben. Önmagában e két tény is elégséges lett volna arra, hogy a területet mint Európa egyik legjelentősebb halfaunisztikai "paradicsomát" nemzetközi védelem alá helyezzék.

Az Európai szinten "*veszélyeztetett\**" fajok aránya 22% (n=14).

Az Európai szinten "*ritka\**" fajok aránya/ " 22% (n=14).

Az Európai szinten "*sebezhető\**" aránya 43% (n=22).

### 1. táblázat

#### Két hazai, hasonlóan szubmontán folyószakasz halfaunisztikai összehasonlító analízisének eredménye (Vida 1993)

(A vizsgált területek a Szigetköz vízterei, valamint a Rába Körment feletti szakasza)

A szubmontán folyószakasz	A teljes halfajszám az adott terület víztípusaiban együttvéve	Az európai szinten fenyegetettnek minősített halfajok száma* (veszélyeztetett, ritka vagy sebezhető)	Az európai szinten veszélyeztetettnek minősített halfajok száma*
Szigetköz	65	47 (82%)	14 (22%)
Rába	53	36 (68%)	7 (13%)

A fajokban is megmutatkozó gazdagság (nagy faji diverzitás) magyarázata elsősorban a nagyszámú élőhely típus mozaikjaiknak kis területen való "összezsúfolódása".

(\*A fajokra megítélt kategóriák ld.: Lelek 1987)

A szigetközi vízterület ökológiai szempontból hat fő részre osztható:

- -a főmeder vagy főág,
- -a hullámtér öblített mellékágrendszere,
- -a mentett oldalon található szivárogtató-, és öntözőcsatorna rendszer,
- -a mentett oldal lefűződött holtágai és a megmaradt mocsaras területek,
- -a kavicsbánya tavak,
- -a Mosoni-Duna.

A szigetköz víztípusainak teljes fajlistáit és a halfajok előfordulásának gyakoriságát, valamint a fajok nemzetközi helyzetét (pl. veszélyeztetett, ritka, stb.) lásd a melléklet összefoglaló táblázatában.

## 1. A főág

A szigetközi főág a folyam hegy alatti /szubmontán/ zónájába tartozik. Karakterfajai is eképp alakultak ki. Mivel hazai viszonylatban a szigetközi főág esése (40 cm/km), és sodrássebessége (2,5m/s) unikális, ezért több ritka, reofil fajnak nyújtott életteret. Így a gyöngyös koncér (*Pararutilus frissii meidigeri*), a kessler küllője (*Gobio kessleri*), a német bucó (*Zingel streber*), a selymes durbincs (*Gymnocephalus schreatzeri*), stb. számára.

Ichthyofaunisztikai szempontból kiemelkedő az apró dunai galóca (*Hucho hucho*) populáció, mely a hazai Duna-szakaszon bizonyítottan egyedül itt található. E Dunára nézve endemikus faj populációit Magyarország kivételével az érintett országok mesterséges szaporítással és visszatelepítéssel próbálják fenntartani. Elterjedésének epicentruma Magyarország.

Mintegy 25 éve nincs megbízható információnk egyéb botos kölönte (*Cottus gobio*) populációk létezéséről Magyarországon. A szigetközi főágban azonban ez a faj az elterelés előtt tömeges volt.

Az itt fellelhető karakterfajok a következők: márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chodrostoma nasus*). A karakterfajok mellett nagy számban találhatóak prealpin elemek is: botos kölönte (*Cottus gobio*), dunai galóca (*Hucho hucho*), sebes pisztráng (*Salmo trutta m. fario*), stb. Több olyan szórványosan előforduló ritka faunaelem is található itt. Ezek a vándorló ponto-kaszpikus csak nagyon ritkán kerülnek elő Magyarországon, de e bizonyító példányok mind a Szigetköz térségéből származnak. E fajok a következők: dunai nagy hering (*Caspialosa kessleri pontica*), nagy és törpe maréna (*Coregonus albula*, *C. lavaretus*). A társulás egyéb fajai is főként ponto-kaszpikus elterjedésűek.

Mindezek ismeretében érthető, hogy ezen a mintegy 60 km hosszú, kőszórással szegélyezett szakaszon az elterelés előtt igen magas volt a halfajok száma (n=57).

## 2. A hullámtér

Európában a folyamszabályozási, árvízvédelmi, hajózási munkálatok, és az arra alkalmas területek mezőgazdasági és erdőgazdasági használatba vétele miatt a folyókat kísérő ártek területe erősen lecsökkent. Magyarországon a Duna mentén csupán a Szigetközben és Gemenc környékén maradtak meg számottevő kiterjedésű árterek, melyek halfaunájukkal együtt európai jelentőségű természeti értékek!

A hullámtéri ágrendszereket a nagyfokú élőhely-diverzitás jellemzi. Az ágrendszerek rendszeres ívóhelyei nemcsak az itt honos halfajoknak, hanem a főági, és a nagy távolságokból ideérkező vándorló fajoknak is, pl. szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*). A nagy élőhelydiverzitás következménye a nagy faji diverzitás (n=52).

A hullámtéri halak közül, mint jelentősebbeket, a következőket érdemes külön megemlíteni:

- nyurga ponty (*Cyprinus carpio m. hungaricus*)
- balkáni csík (*Cobitis aurata*)
- garda (*Pelecus cultratus*)
- balon durbincs (*Gymnocephalus baloni*)

Az öblített mellékágakkal jellemzett hullámtér speciális víztípusa a szigetek belsejében helyenként előforduló állandó belső tavak. Ezek a vizek a mentett oldal holtágaihoz hasonló alapfaunával rendelkeznek. Az évszakos vízszint változások eredményeképpen ezek a tavak időnként összekapcsolódnak az ágrendszerrel így az alapfauna mellett kiváló táplálékszerző, ivadéknevelő és ívóhelyek az egyéb hullámtéri fajok számára is. A legjelentősebb ilyen belső tó az Öntési-tó, mely az Ásványi-ágrendszerben található.

## 3. A mentett oldal lágjai, mocsarai és holtágai

A vizes területek lecsapolása meggyérítette a lágokat, a mocsarokat és az izolált holtágakat. Ezért ezek, rendkívül gazdag élővilágukkal együtt, mindenhol - így a Szigetközben is - védendők.

A mentett oldal holtágai a régebbi vízrendezésekkor izolálódtak a hullámtértől. Halfaunájuk az elterelést megelőzőleg már kialakult és rögzült. Speciális fizikokémiai vízparaméterei csak néhány faj számára megfelelőek.

Ezek a fajok, a hasonló víztípusok ritkulásának eredményeként nagyrészt veszélyeztetettek. E területek kiemelkedő faunaeleme a lápi póc (*Umbra krameri*), mely kárpátmedencei endemikus és hazai "vöröskönyves" faj. A világon a legjelentősebb állománya hazánkban található. A faj élőhelyeinek jellemző haltársulásában a réti csík (*Misgurnus fossilis*) és a széles kárász (*Carassius carassius*) szerepel még domináns fajként. A társulás kiegészítő fajai a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*) és a compó (*Tinca tinca*). Ritka, védett faunaelem a Zátonyi-Dunában helyenként tömegesen előforduló kurta baing (*Leucaspis delineatus*). A mentett oldal holtágainak elterelés előtti mintázásai során 23 fajt sikerült e víztípusban kimutatni.

#### **4. A mentett oldal öntöző- és szivárogtatócsatorna rendszere**

A 1896-1900 közötti években belvízelvezető csatornahálózatot alakítottak ki a Szigetközben, mely a későbbi bővítésekkel mára közel 300 km-es rendszert alkot. Tervezésekor gyakran felhasználták az elhagyott Duna-medreket, mégis általánosságban elmondható róluk, hogy partjuk túlnyomó részben egyenes, szabályozott, ezért halfaunisztikailag érdekes területek csak olyan szakaszokon találhatóak ahol diverzebb életterek kialakulására is van lehetőség (például hidak, bedőlt fák, kanyarulatok környéke, illetve az olyan szélesebb szakaszok, ahol jelentősebb vízi vegetáció található. A csatornák halfajai közül kiemelendő a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*), és az itt igen ritka lápi póc (*Umbra krameri*) mint védett, veszélyeztetett fajok. Az itt fellelhető fajok száma: 27.

#### **5. A mentett oldal bányatavai**

Mivel a szigetközi altalaj kavicságy, ezért régóta folyik a területen külszíni kavicskitermelés. Az elhagyott bányák helyén a magas talajvízszint következtében tavak maradtak vissza, amelyek a Szigetköz egész területén elszórtan megtalálhatók. Halfaunájuk általában mesterséges úton, telepítésekkel alakult ki. Csak elenyésző hányada a társulásoknak a véletlen, természetes betelepülésekből származó faj. Ezek általában keszegfélék. Mivel halfaunájuk lényegében nem különbözik az ország többi HTSZ vagy MOHOSZ kezelésben lévő bányatavaitól, részletesebben itt velük nem foglalkozunk.

#### **6. A Mosoni-Duna**

A Mosoni-Duna is az ágrendszerhez hasonlóan öblítetett jellegű, ezért itt is előfordulnak gyorsfolyású és álló vizek is. A migráló halfajok a vízváltozásokat követve vándorolnak. Halfaunisztikai szempontból e Duna-ág felső-, középső-, és alsó-szakaszra osztható.

A Mosoni-Duna felső-szakaszán, mely kizárólag a Nagy-Dunából nyíló zsilipen át kap vizet, található a legnagyobb hazai tuskés pikó (*Gasterosteus aculeatus*) populáció. A Halászi-híd környékén e faj tömegesnek mondható. Feltételezhető az Mosoni-Duna torkolatánál két ritka keszegféle, a gyöngyös koncér (*Pararutilus frisii meidingeri*) és a leánykoncér (*Rutilus pigus virgo*) előfordulása is.

A középső szakaszon érkező vízfolyások (Rába, Rábca, Lajta) jelentősen befolyásolják a Mosoni-Duna halfaunáját. A Rába hatásának eredményeként Győr magasságában egy nagy egyedszámú balkáni csík (*Cobitis aurata*) populáció található. E faj más szigetközi lelőhelyekről csak egyetlen esetben került elő (Ásványi-ágrendszer, Árvai-zárás, 1991). A Lajta és a Rába beömlésének környékén regisztráltuk a két ricca bucó faj (*Zingel zingel*, *Z. streber*) előfordulását.

A Mosoni-Duna alsó szakaszának vízjárása és halfaunisztikai összetétele szintén kapcsolatot mutat az említett folyókéval, de itt már jelentős szerepet játszik a Nagy-Duna is. Példaként említhetjük a főág alsó szakaszán gyakoribb kecségét (*Acipenser ruthenus*), mely e szakaszon is megtalálható.

A Mosoni-Duna élőhely-diverzitása alatta marad a "főág-hullámtéri" rendszernek, mégis az említett külső hatások miatt a fellelhető fajok száma közel azonos (n=54).

## 2. táblázat

### A szigetközi víztípusok halfaunisztikai összehasonlító analízisének eredménye (Vida 1993)

(\*A fajokra megítélt kategóriák ld.: Lelek 1987)

A szigetközi víztípusok	A teljes halfajsám az adott terület víztípusaiban együttvéve	Az európai szinten fenyegetettnek minősített halfajok száma* (veszélyeztetett, ritka vagy sebezhető)	Az európai szinten veszélyeztetettnek minősített halfajok száma*
Főág	57	41 (72%)	14 (25%)
Hullámtér	52	36 (69%)	7 (13%)
Mentett oldali csatornák	27	16 (59%)	3 (11%)
Mentett oldali holtágak	23	14 (61%)	3 (13%)
Mosoni-Duna	54	38 (70%)	11 (20%)

### III. A Duna elterelésének hatására bekövetkezett változás (1992 októberétől 1993 októberéig)

#### 1. A főág

Az elterelés következtében a főág három jól elkülönülő szakaszra tagolódott. A vízviszonyok és a halfauna változásai alapján felső (Rajkától nagyjából az Ásványi-ágrendszer végéig), középső (az Ásványi-ágrendszer végétől az üzemvízcsatorna beömléséig) és alsó (az üzemvízcsatorna beömlésétől a Mosoni-Duna beömléséig) szakasz beszélhetünk.

A felső szakasz halfaunisztikai értékének megőrzésére a többféle víztípus kapcsolt léte lett volna a garancia. Az elterelés hatására jórészt megszűnt az itteni főág kapcsolata a hullámtéri ágrendszerekkel, melyeknek diverzitása több főági faj számára fontos megtartó tényező. A napszakos és az évszakos vándorlások a két terület között e felső főág-szakaszokon így nem lehetségesek. E tény elsősorban hosszabb távon okoz majd állománycsökkenést, esetleg fajszám csökkenést a főág e szakaszán. A főági halfajok jelentős része az ágrendszerekben ivott, és az ivadékfejlődés különböző fázisai is itt mentek végbe. Kivételt képeznek az alábbi reofil, sztenók fajok: magyar és német bucó (*Zingel zingel* és *Z. streber*), selymes durbincs (*Gymnocephalus sreatzer*), dunai galóca (*Hucho hucho*), sebes és szivárványos pisztráng (*Salmo trutta m. fario* és *S. gairdneri*), kessler küllő (*Gobio kessleri*), botos kölönte (*Cottus gobio*), amelyek a főágban ívtak. E területen jelentősen lecsökkent a vízhozam és a medermélység is. Ez a lecsökkent élettér csökkenő eltartóképességet eredményez. Az összeszűkült főág sok helyen elveszítette kapcsolatát az eddigi parti sávval, melynek kövezett (litorális) régiója halbiológiai szempontból igen lényeges volt.

A főági litorális régióban élő botos kölönte (*Cottus gobio*), tipikusan alpin, prealpin elem a főág halfaunájában. Nemzetközi jelentősége e populációnak nem számottevő, hiszen Európa "pisztrángos" vizekben (a pisztráng szinttájon) elterjedt, de hazánkban az elmúlt negyed évszázada ez volt az egyetlen regisztrált előfordulási területe. Kritikus állomány csökkenés e faj esetében a felső-szigetközi főágban figyelhető meg, ahol az előbb említett módon élőhelyei jelentősen lecsökkentek.

A középső főág-szakaszon az elmúlt egy évben egyáltalán nem találtunk botos kölöntét. Itt az erőmű üzemvízcsatornájának visszaérkezése miatt a főágban visszaduzzadt szakasz alakult ki. A középső szakasz elveszítette szubmontán folyam jellegét, és ezáltal a jellemző karakterfajok egyedszáma lecsökkent (az egyedek jelentősebb része a területről elvándorolt). Ez a Bagaméri-ágrendszer magasságában lévő főág-szakasz más halfajok szempontjából is problematikus területté vált. Az elterelés (1992 okt.) utáni



gyűjtésekkor e szakaszon nem sikerült megtalálni a gyakoribb főági fajok közül az alábbiakat:

- lapos keszeg (*Abramis ballerus*)
- halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*)
- kessler küllő (*G. kessleri*)
- nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*)
- garda (*Pelecus cultratus*)
- leánykoncér (*Rutilus pigus virgo*)
- szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*)
- vágó csík (*Cobitis taenia*)
- menyhal (*Lota lota*)
- botos kölönte (*Cottus gobio*)
- balon durbincs (*Gymnocephalus baloni*)
- selymes durbinc (*G. schraetzer*)
- magyar bucó (*Zingel zingel*)
- német bucó (*Z. streber*)

A felsorolt fajoknál ritkább előfordulású fajok az itteni gyűjtések alkalmával e szakaszcól szintén nem kerültek elő, de hiányuk magyarázható a mintavételek számával is. A felsorolt fajoknak azonban három mintázott időszak alatt, változatlan gyakoriság esetén, elő kellett volna kerülni. E szakaszon tehát nemcsak az össz-halállomány, hanem a halfajok száma is lecsökkent. A tapasztalatok magyarázata elsősorban ott keresendő, hogy itt a főág, mint speciálisan sodrott élettér elveszítette funkcióját, és a reofil fajok egyedei valószínűsíthetően nem vagy csak igen kis egyedszámban található meg a kérdéses területen. E folyamatszakszon bekövetkezett változás halfaunisztikai szempontból a többi főági szakaszokhoz képest a legjelentősebb. Ma még nem lehet eldönteni, hogy mennyire komoly "gátat" képez e terület a vándorló fajok számára. Fontos itt megjegyezni, hogy az ágrendszerek magyar oldalon kialakított ideiglenes vízpótlása épp e terület felett kapcsolódik a főághoz, így az imént említett szaporodási időszakhoz kötődő vándorlások, melyeket a főági fajok végeznek, problematikussá is válhatnak.

Az üzemvíz visszaérkezése alatti főágszakasz vizsgálatakor egy éves skálán mérve nem tapasztaltunk jelentős hatást. Az itt a tározott víz visszaérkezése miatt *esetleg* bekövetkező halfaunisztikai változásokat jelenleg nem tudjuk megítélni.

Összegezve tehát, a felső szakaszon és a visszaduzzadt szakaszon a "kiindulási" állapothoz képest negatív változások figyelhetők meg. A visszaérkező üzemvízcsatorna alatti folyam-szakaszokon, egy éves skálán, nem tapasztalható jelentős halfaunisztikai változást.

## 2. A hullámtér

Az elterelés hatására a hullámtéri ágrendszerekből a víz jelentős része kiáramlott. A halfauna nagyobbik hányada a főágba került, ahol nincsenek meg az egyes tipikus mellékági fajoknak, pl. a csuka (*Esox lucius*), a ponty (*Cyprinus carpio*), a veresszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*), a compó (*Tinca tinca*), a legalapvetőbb életfeltételei sem. Kritikus ez azért is, mert az elterelés időszakában történt volna meg a halak kondíciójának kialakulása a vermeléshez, amelyhez intenzív táplálkozásra lett volna szükség. A főágban nem volt számukra megfelelő jellegű és mennyiségű táplálék. A megsemmisült vagy eltűnt halak mennyisége, (az éves halászati statisztikák három-ötszörösével számolva a teljes halállományt) 150-450 ezer kg, mely egyedszámban milliós nagyságrendet jelent.

Azok a korán vermelni térő fajok pedig, melyek az ágrendszer mélyebb pontjain kialakult maradványvizekben rekedtek, áldozatul estek a csökkenő vízszint okozta élőhelymegszűnésnek. Nem változtatott jelentősen a helyzeten a november végén érkezett árhullám, melynek hatására néhány hétig ismét feltöltődtek a hullámtéri ágak vízzel. Az egyedek egy része visszatelepült az ágrendszerekbe, de az árhullám elvonultával élőhelyeik nagy része ismételen megszűnt. A hullámtéri maradványvizek szintje a talajvízszint magasságáig süllyedt lassan, és annak további csökkenésével ezt követte. Az elterelés utáni hónapokban több olyan időszak is előfordult, hogy az izolálódott maradványvizek többsége fenéig befagyott. Tehát azok a halak, melyek itt kényszerültek vermelni, a téli időszakot nem élték túl. Az Ásványi-ágrendszerben több olyan szakaszt találtunk, ahol a csökkenő vízszint következtében szétrepedezett jégtakaróban többeszes egyedszámban megfagyott halak voltak. A mélyebb szakaszok jege alatt a bentrekedt halak kondíciója sem volt megfelelő az átteleléshez, ezért a telet túlélte egyedek sorsa is kétséges.

Az elterelés hatására karakteresen elkülönült egymástól a felső- és az alsó-szigetközi hullámtér. A felső szigetközi ágrendszerek a vízpótlás kezdetéig a tavaszi és a kora nyári periódusban a vízszint kritikusan alacsony volt. Ezekben a területeken az egykori nagy, egybefüggő szakaszok több apró víztérre szakadtak. A halakat meggátolta a vándorlásokban, melyek ebben az időszakban nemcsak a táplálékbázisok felkutatását, hanem az ivóhelyek elérését is jelentik. A sodráskedvelő fajok populációinak egyedszáma nagyobb arányban csökkent, mint az állóvízhez kötődőké. A mintázások alapján úgy ítéltető, hogy a három évesnél idősebb ragadozók egyedszáma mintegy tizedére fogyatkozott az előző évek hasonló időszakaihoz képest. A két nyaras ivadékok mennyisége azonban csupán 20-30 %-al csökkent.

A tél végén elmaradt jegesár, majd az ugyancsak elmaradt zöldár hatására a főági fajok csak kis területen érték el az ágrendszeri ivóhelyeket.

Az ideiglenes vízpótlás hatására több olyan migráló, reofil faj jelent meg újra a hullámtér e területein. Ezeknek a halaknak a többsége valószínűsíthetően az

összekötött ágrendszereket kihasználva a főágból, alulról jutottak vissza az ágrendszerekbe, és a felső hullámtér teljes hosszában újra előkerültek.

Ilyen regisztrált faj például:

- a márna (*Barbus barbus*)
- a paduc (*Chondrostoma nasus*)
- a szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*)
- a nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*).

A nem migráló reofil fajok egyedszáma azonban a "kiindulási" állapothoz képest lecsökkent. Ilyen faj például a balon durbincs (*Gymnocephalus baloni*), melynek előfordulása a hullámtérben tömeges volt. (1989-ben mért adatok alapján, 50 méternyi sodrott kövezésen átlagban 40 egyed került elő. Az 1993-as mintavételek alkalmával 100-120 méterenként csak egy található.)

A Bagaméri-ágrendszer a legkevésbé veszélyeztetett hullámtéri terület. Itt a tavaszi időszakban megfigyeltük több keszegféle ( mint például a dévér (*Abramis brama*), a paduc (*Chondrostoma nasus*), a szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*) ) szaporodását. A vízviszonyok változása itt a legkevésbé szembeűnő. A migráló reofil fajok e víztér alsó szakszán a főág hatására periódikusan megjelennek, és a nem migráló reofil elemek aránya a "kiindulási" állapotokhoz hasonló. Az e területen is jelentkező visszaduzzadás hatása, jelenleg még halfaunisztikailag nem megfigyelhető.

### 3. A mentett oldal holtágai

Az elterelés hatására a mentett oldal holtágainak vize szinte mindenütt eltűnt. A kivételesen megmaradt néhány méteres szakaszokon is olyan kis vízmélység maradt, melyben a madarak és egyéb halfogyasztók már gyéritették a halállományt.

A karakterfajok közül ( *ld. II. fejezet*), a Zátóni-Duna vízpótlása után a lápi pócot nem sikerült megtalálni. Az itt élt jelentős lápi póc populáció e területről való eltűnése súlyos veszteség az egész faj genetikai értékében. Ausztriában, ahol ötven éve egyetlen példányt sem sikerült felkutatni, a természetvédelem szimbóluma. A Lipóti Holt-Dunában 1992-ben végzett egyedsűrűség becslésünk alapján, 3-10 egyed fordult elő négyzetméterenként.

A Zátónyi-Duna vízpótlásának következtében a pangóvízes, mocsaras holtág helyenként 40-80 cm/s-os sodrássebességű "csatornává" vált. A Mosoni-Dunából történő gravitációs vízpótlás hatására annak halfaunáját juttatta a Zátónyi-Dunába. Ezáltal a halfajok száma jelentősen emelkedett, de a "kiindulási" halfauna elemei közül csak a réti csík marad meg domináns fajként. Ez a látszatra pozitív hatás olyan tág tűrésű, konkurens fajokkal népesítette be az élőhelyet, melyek mellett az eredeti fauna háttérbe szorul. Tömegesen jelent meg az észak-amerikai naphal (*Lepomis gibbosus*), mely ikrapusztító, agresszív

területtartó fajként több hazai vízben okozta már az őshonos faunaelemek háttérbe szorulását.

A "kiindulási" fauna ritka, védett elemei közül, a lápi pócon kívül kritikusan lecsökkent a Zátonyi-Dunában a kurta baing (*Leucaspilus delineatus*) populáció egyedszáma, melyet az elmúlt hónapokban kizárólag az árvízvédelmi töltés végénél (a megállt vízszakaszon) sikerült néhány példányban kimutatni, s mely az elterelés előtt a Zátonyi-Dunában több területen tömeges volt. Helyette tömegessé vált a küsz (*Alburnus alburnus*), mely tágabb tőrésű és tipikusan pionír fajnak tekinthető például az újonnan létesült bányatavakban.

A mentett oldal holtágai közül halfaunisztikai értékben kiemelkedő volt a Lipóti Holt-Duna, mely az elterelés hatására teljesen kiszáradt, halfaunája megsemmisült. Sajnos a főágból vízkiemeléssel történő vízpótlás sem tudott már segíteni a "kiindulási" halfauna helyzetén. A fizikai, kémiai és biológia szempontból idegen víz nem alkalmas arra, hogy a megismert európai értékű halfauna bármilyen (esetleg mesterséges úton is) visszatelepülhessen. A mintázások során két pionír fajt (*Carassius auratus* és *Alburnus alburnus*), valamint egy darab egy-nyaras pontyot (*Cyprinus carpio*) gyűjtöttünk, mely utóbbi valószínűleg helybéli telepítési próbálkozásból származhat. Az eredeti halfauna elemei közül egyetlen faj sem került elő.

#### 4. A mentett oldal csatornái

A csatornák vize is jelentősen lecsökkent, vízfolyásai lassultak, ill. megálltak. Ezért elsősorban a reofil fajok helyzete vált kritikussá. Mivel az elterelés hatása, a hullámtérrel való kizárólagos talajvízi kapcsolat miatt késleltetett, az eredmény csak néhány hónap elteltével volt érzékelhető. A csatornák domináns fajai közül jelentős állománycsökkenést az alábbi fajoknál figyeltünk meg:

- fenékjáró küllő (*Gobio gobio*)
- halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*)
- nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*)
- vágó csík (*Cobitis taenia*)
- kövi csík (*Noemacheilus barbatulus*)

E területen is szembeötlő a naphal (*Lepomis gibbosus*), valamint a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*) előretörése, az értékeesebb faunaelemekkel szemben.

#### 5. A Mosoni-Duna

Egyedül a Mosoni-Duna az, melyet a szigetközi vizek közül kismértékű hatás ért, hiszen ide ömlenek a hazai területről érkező folyók (Lajta, Rábca, Rába,

Marcal), melyek csillapították az elterelés hatását. Az elmúlt évben végzett adatgyűjtések feldolgozása jelenleg még nem mutat értékelhető változást.

*Megjegyzés a III. fejezethez:*

A veszélybe került fajok többsége nem reprodukálható, mesterséges szaporításuk nem megoldott. Csak a gazdaságilag fontos halfajokról rendelkezünk olyan mélységű ismeretekkel, hogy tenyésztésüket ma nagy méretekben tudjuk végezni. Az elterelés miatt fenyegetett ritka halfajok életmódjáról, szaporodásáról és szokásaikról csak elenyésző ismeretünk van.

## **IV. A Duna elterelésének hosszútávú hatásai** (tendenciák, esélyek, problémák)

### **1. A főág**

A Duna vízjárása hidrológiai szempontból e területen alpesi jellegű. A "hullámtér-főág rendszerben" ha nem marad fenn az alpesi ritmusú évszakos vízszintingadozás, problematikussá válik a főági halak ívása, ivadékfejlődésése és vermélése, melyek mind a ciklikus hidrológiai viszonyokon alapulnak. A vermelő-, ívó-, táplálkozó- és ivadéknevelő területek nem esnek egybe, ezért izolált, mozaikos vízfelületek külön-külön a halaknak nem megfelelők. A vándorló fajok, melyek a Duna egyéb szakaszain élnek, ívni rendszeresen a szigetközi ágrendszerekbe vonulnak. Tehát az ívóhelyek csökkenése kihatással lesz a Duna alsóbb szakaszainak halfaunájára is.

A szigetközi főág kiemelkedő eleme a kisszámú dunai galóca (*Hucho hucho*) populáció. E faj előfordulása a szakaszon több speciális paraméter: az erős sodrás, a magas oldott oxigénszint, az alacsony vízhőmérséklet, a megfelelő táplálékbázis (paduc) stb., meglétének köszönhető. Minden optimális tényező együttes megmaradása a főágban nehezen képzelhető el (de nem is e dolgozat feladata e kérdések megválaszolása), ezért e faj fennmaradása a Szigetközben erősen kétséges.

A Duna szigetközi főágában még több olyan prealpin elemet találunk, melyek számára már egy-két Celsius-fokkal magasabb vízhőmérséklet kritikus lehet. A felső szakasz kisebb vízhozama, a középső szakasz sodrássebességének csökkenése, és az alsó szakaszon visszaérkező tározott víz, mindhárom szakaszon várhatóan vízhőmérséklet emelkedést fog eredményezni a nyári időszakban. Ennek mértékétől jelentősen függ a prealpin elemek további sorsa.

### **2. A hullámtér**

A szigetközi víztípusok közül a legbonyolultabb rendszer a hullámtér. Az itt végbemenő változások értékelése a legnehezebb. A Duna elterelése miatt a jelenleginél karakterisztikusabban elválík egymástól a Felső- és az Alsó-Szigetköz. Ez a határ valószínűleg ott húzható majd meg, ahol a Duna visszaduzzasztó hatása érzékelhető (Bagaméri-ágrendszer magasságában).

Az ideiglenes vízpótlás az elterelés káros következményeit legfeljebb csökkenteni tudja. A "főág-hullámtér rendszer" izolálódása csökkentette az élőhelydiverzitást. Elsősorban a hullámtér eddigi öblített jellege okozta az élőhelyek sokszínűségét. A vízhozamok kiegyenlítetté válása ugyancsak élőhelydiverzitás-csökkenést eredményez. Amennyiben a hullámtéri ciklikus vízjárások megváltoznak, az alpesi jellegű vízjáráshoz rögzült szaporodási és

egyedfejlődési életritmusokban zavar keletkezhet. Ezek az esetleg jelentkező változások hosszabb távon a fajdiverzitás csökkenését eredményezik.

### **3. A mentett oldal holtágai**

E területek halfaunája az elterelés hatására szinte/valószínűleg teljesen megsemmisült. az ideiglenes vízpótlás a Lipóti Holt-Duna kivételével a Mosoni-Dunából történik, ezért a betelepülő és újrachonosuló fajok innét származnak. Az új társulás elemeinek rögzülése az ideiglenes vízpótlás által meghatározott új élettér függvénye. A jelenlegi sodrásviszonyok mellett nem feltételezhető a "kiindulási" társulás újra kialakulása. Elsősorban tág-tűrésű elemek dominanciájára lehet számítani, melyek a terület természeti értékcsökkenését eredményezik. Azonban a stabil, rögzült társulás kialakulásáig várható egy-egy faj tömeges túlszaporodására, mint ahogy azt a hasonló, újonnan betelepülő rendszereknél (például a Kis-Balaton-i tározórendszer) megfigyelhető.

### **4. A mentett oldali csatorna rendszer**

Jelenleg a csatorna rendszer halfaunájának várható alakulását nehéz megítélni, hiszen az ideiglenes vízpótló beavatkozások jelentősen módosíthatnak az elterelés utáni állapotot. A jelenlegi Zátonyi-Dunához hasonló állapot a csatornák esetében inkább kedvező lenne.

### **5. A Mosoni-Duna**

A Mosoni-Duna halfaunájában várható a legkisebb mértékű változás, a már említett beömlő vizek hatására miatt. E vízterület jelenlegi fajmegtartó hatása a későbbiekben igen fontosá válhat az egész Szigetköz ichthyofaunájára nézve.

## V. Irodalom

### V.1. A témakörhöz tartozó fontosabb publikációk

- Balon, E. (1962): Verzeichnis und ökologische Charakteristik der Fische der Donau. *Hydrobiologia* (Bratislava), 14: 441-451.
- Balon, E. (1964): Verzeichnis, Arten und quantitative Zusammensetzung sowie Veränderungen der Ichthyofauna des Langs, und Querprofils der tschechoslowakischen Donauabschnittes. Leipzig, 26 pp.
- Holčík, J., Bastl, I., Ertl, M. & M. Vranovsky (1981): Hydrobiology and ichthyology of the Czechoslovakian Danube in relation to predicted changes after the construction of the Gabčíkovo-Nagymaros river barrage system. *Works Lab. Fish. Res. Hydrobiol.*, 3: 19-181.
- Jancsó K. & Tóth J. (1987): A kisalföldi Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata. in: Dvihally Zs. (szerk): A kisalföldi Duna-szakasz ökológiája. MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága.
- Schiemer, F. & T. Spindler (1989): Endangered fish species of the Danube River in Austria. in: *Regulated rivers: research and management*, Vol. 4: 397-407.
- Tóth J. (1960): Einige Veränderungen in der Fischfauna der ungarischen Donaustrecke in der vergangenen Dekade (*Danubialia Hungarica*, VII). *Ann. Univ. Sci. Budap. R. Eötvös Nom., Sect. Biol.*, 3: 401-414.
- Tóth J. (1965): Eine Abhandlung über die Veränderungen des Fischbestandes des Mosoner Donauarmes (*Danubialia Hungarica*, XXXI). *Opusc. Zool.*, 5(2): 235-239.
- Tóth J. (1983): A bős-nagymarosi vízlépcsőrendszer környezeti hatásairól és néhány várható ökológiai problémáról. *Földr. Közl.*, 1983(1).
- Vida, A. (1990a): Szigetköz és halai a változások tükrében, 1. *Halászat*, 1990(5): 157-160.
- Vida, A. (1990b): Szigetköz és halai a változások tükrében, 2. *Halászat*, 1990(6): 178-179.
- Vida, A. (1993a): Threatened fishes of the Szigetköz. *Misc. Zool. Hung.*, Vol. 8.
- Vida, A. (1993b): Expected effects of the Gabčíkovo River Barrage System on the ichthyofauna of the Szigetköz and its values. *Misc. Zool. Hung.*, Vol. 8.



**V.2. Fontosabb kéziratok és jelentések:**

(az ichthyológiai részeket a szerző készítette)

Mészáros, F. és Báldi, A. (szerk.), 1992: A tervezett Fertő-tavi-Hansági és Szigetközi Nemzeti Park botanikai és zoológiai állapotfelmérése és javasolt övezeti rendszere. I. Szigetköz. Budapest, 325 pp. Kézirat.

Mészáros, F. és Bankovics, A. (szerk.), 1993: A Szigetközben végzett ökológiai kutatások eredményei (Zoológia). Budapest, 28 pp. Kézirat.

Mészáros, F. és Vida, A. (szerk.), 1993 : A Szigetköz természeti értékei (ahogy ismertük és ami várható). Budapest, 20 pp. Kézirat.

Mészáros, F. (szerk.), 1992: A szigetközi Duna-szakasz magyarországi részének zoológiai állapotfelmérése (összefoglaló jelentés). Budapest, 81 pp. Kézirat.

Budapest, 1993. október 18.

## Mellékletek

I.A szigetközi halfajok előfordulásának gyakorisága az elterelés előtt a jellemző víztípusokban.  
Valamint a halfauna összevetése a kapcsolódó egyéb Duna-szakaszokon, valamint a Rába  
hasonlóan szubmontán szakaszán végzett halfaunisztikai kutatások eredményeivel.

Species	DISTRIBUTION													R	Sz	
	S z					H			Sl			A				
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2			3
<b>Petromyzontidae</b>																
<i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)	1	?	?	-	1	0.2	+	+	+	+	-	-	-	-	2	
<b>Acipenseridae</b>																
<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	1	0.2	+	?	+	+	-	1	-	-	?	
<b>Clupeidae</b>																
<i>Caspaloea kessleri pontica</i> (Eichwald, 1838)	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Anguillidae</b>																
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0.3	+	+	+	+	-	1	1	1	1	
<b>Esocidae</b>																
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	1	2	2	2	2	0.3	+	+	+	+	+	2	2	2	2	
<b>Umbridae</b>																
<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	-	?	1	2	-	0.2	-	-	+	?	-	-	-	-	-	
<b>Coregonidae</b>																
<i>Coregonus albula</i> Linnaeus, 1758	*	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Coregonus lavaretus</i> Linnaeus, 1758	*	-	-	-	-	*	*	-	?	+	-	-	-	-	-	
<b>Thymallidae</b>																
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	?	-	-	-	-	*	-	-	?	?	-	-	-	-	-	
<b>Salmonidae</b>																
<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	-	0.3	*	+	+	?	-	-	-	-	1	
<i>Salmo gairdneri</i> Richardson, 1833	1	-	-	-	-	0.3	*	+	+	+	-	-	-	-	1	
<i>Hucho h. hucho</i> Linnaeus, 1758	1	-	-	-	-	0.1	-	-	+	-	-	1	-	-	-	
<b>Cyprinidae</b>																
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	1	2	1	1	2	0.3	+	+	+	+	+	1	2	2	2	
<i>Cyprinus carpio m. hungaricus</i> (Heckel, 1843)	1	1	-	-	?	0.1	+	?							1	
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	2	0.3	+	+	+	+	+	3	3	3	2	
<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	-	-	1	0.2	+	+	+	+	+	2	3	3	1	
<i>Abramis sapa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0.2	+	+	+	+	-	1	2	2	1	
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	1	1	3	0.3	+	+	+	+	+	3	3	3	3	
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	1	-	-	-	1	0.3	-	+	+	+	-	-	1	-	3	
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0.2	+	+	+	+	+	2	2	-	2	
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	-	-	2	0.3	+	+	+	+	-	3	1	-	3	
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	2	-	3	0.3	+	+	+	+	+	3	3	3	3	
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	1	2	1	0.3	+	+	+	+	+	-	-	1	1	
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	1	1	3	0.3	+	+	+	+	?	2	1	1	2	
<i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832)	?	-	-	-	1	0.1	*	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	-	-	2	0.3	+	+	+	+	+	3	3	-	3	
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	1	1	1	1	2	0.2	+	-	+	+	+	-	1	1	1	
<i>Gobio albipinnatus</i> Lukasch, 1933	2	2	3	-	2	0.3	+	+	+	+	-	3	1	-	3	
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	3	1	2	0.3	+	+	+	+	+	1	-	-	3	
<i>Gobio kessleri</i> Dybowski, 1862	1	1	-	-	1	0.3	+	+	+	+	-	1	-	-	2	
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	1	2	-	-	1	0.2	+	+	+	?	-	-	1	-	1	
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	1	2	-	-	1	0.2	+	+	+	+	-	-	1	-	1	
<i>Leuciscus delincatus</i> (Heckel, 1843)	-	1	?	2	-	0.3	?	+	+	+	+	-	-	2	1	
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	3	1	3	0.3	+	+	+	+	+	3	2	1	3	
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	1	1	2	0.3	+	+	+	+	+	2	1	-	1	
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	1	-	1	0.3	+	+	+	+	+	2	1	-	2	
<i>Pelceus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0.3	+	*	+	+	+	1	1	-	?	
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0.3	*	+	+	-	-				1	
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842)	1	1	1	1	1	1.3	+	+	+	+	?	-	-	-	2	
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782)	2	2	3	1	2	0.3	+	+	+	+	+	-	1	3	2	
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	3	2	3	1.3	+	+	+	+	+	2	3	3	2	
<i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)	1	1	-	-	1	0.1	+	+	+	+	-	1	-	-	?	
<i>Pararutilus frisii mcidingeri</i> (Heckel, 1852)	?	-	-	-	1	0.7	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	1	2	2	0.3	+	+	+	+	+	-	1	3	1	
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	2	2	0.3	+	+	+	+	-	-	1	2	1	
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0.3	+	+	+	+	-	1	1	-	1	

Halfajok	ELTERJEDÉS															R	Sz	
	S z					M			SI			A						
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
<b>Cobitidae</b>																		
<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	1	2	3	1	2	0-3	+	+	+	+	+	-	1	1	2			
<i>Cobitis (Sabanajewia) aurata</i> (Filippi, 1865)	?	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	-	-	-	2			
<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	2	2	1	0-3	+	+	+	+	+	-	-	-	1			
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	2	1	2	1-3	+	+	+	+	-	-	-	-	2			
<b>Ictaluridae</b>																		
<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)	-	1	1	-	2	0-3	+	+	+	+	+	-	-	-	1			
<b>Siluridae</b>																		
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	1	1	1	2			
<b>Gadidae</b>																		
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	1	1	-	2			
<b>Gasterosteidae</b>																		
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	?	3	0-1	+	-	?	+	-	1	-	-	-			
<b>Cottidae</b>																		
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	3	1	-	-	-	0-7	?	-	+	+	-	2	1	-	-			
<b>Centrarchidae</b>																		
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	2	2	2	0-3	+	+	+	+	+	-	-	3	1			
<b>Percidae</b>																		
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	2	3	2	2	3	1-3	+	+	+	+	+	2	2	3	2			
<i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik et Hensel, 1974	2	3	-	-	-	0-2	+	?	+	+	-	1	1	-	-			
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-3	+	+	?	+	+	1	2	2	1			
<i>Gymnocephalus schraetzer</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	1	1	-	2			
<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	2	0-3	+	+	+	+	+	2	2	2	2			
<i>Stizostedion volgensse</i> (Gmelin, 1788)	1	2	-	-	1	0-3	+	+	+	+	+	1	1	-	1			
<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0-2	+	+	+	?	-	1	-	-	2			
<i>Zingel streber</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	1	-	-	2			
<b>Gobiidae</b>																		
<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	2	3	3	2	3	1-3	+	+	+	+	+	1	2	3	-			

E.Sz./1= Elterjedés a szigetközi főágban  
E.Sz./2= Elterjedés a hullámtéri ágrendszerek vizeiben (Szigetköz)  
E.Sz./3= Elterjedés a mentett oldali csatornáknban (Szigetköz)  
E.Sz./4= Elterjedés a mentett oldali holtágakban (Szigetköz)  
E.Sz./5= Elterjedés a Mosoni-Dunában

E.M./1= Elterjedés Magyarország egyéb területein  
E.M./2= Elterjedés a Duna egyéb hazai szakaszain  
E.M./3= Elterjedés a szigetközi Duna-szakasz magyar oldalán beömlő vízfolyások hazai szakaszán (Rába, Rábca, Lajta, Marcal stb.)

E.SI./1= Elterjedés a Duna főágban a szlovák oldalon (Holcik, 1981)  
E.SI./2= Elterjedés a Duna hullámtérnek ágrendszereiben a szlovák oldalon (Holcik, 1981)  
E.SI./3= Elterjedés a Duna mentett oldali vizeiben a szlovák oldalon (Holcik, 1981)

E.A./1= Elterjedés a Duna főágban Bécs és az Osztrák-Szlovák határ közötti szakaszon (Schiemer és Spindler, 1989)  
E.A./2= Elterjedés a Duna hullámtérben Bécs és az Osztrák-Szlovák határ közötti szakaszon (Schiemer és Spindler, 1989)  
E.A./3= Elterjedés a Duna holtágiban Bécs és az Osztrák-Szlovák határ közötti szakaszon (Schiemer és Spindler, 1989)

E.R.= Elterjedés a Rába hasonló "szubmontán" zónájában Magyarországon (Körmend körzete)

C.Sz.= A szigetközi gyűjtéseink során megtalálva (1983-1993)

- = hiányzik  
+ = mennyiségi adat nélkül  
? = előfordulása feltételezhető  
\* = előfordulása véletlenszerű  
1 = ritka  
2 = közönséges  
3 = tömeges

II. A szigetközi víztípusokban előforduló halfajok helyzete (fenyegetettsége) nemzetközi szinten. (Forrás: Anton Lelek: Threatened Fishes of Europe. 1987, AULA-Verlag)

		A	B	C	D	E	F
1.	<i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)	+	-	-	-	+	V
2.	<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	+	?	-	-	+	E
3.	<i>Caspalosa kessleri pontica</i> (Eichwald, 1838)	+	-	-	-	-	
4.	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	I-V
5.	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	?	+	+	+	I-V
6.	<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	-	+	+	+	?	V-E
7.	<i>Coregonus albula</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	E
8.	<i>Coregonus lavaretus</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	V
9.	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	-	V
10.	<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	-	
11.	<i>S. gairdneri</i> Richardson, 1833	+	-	-	-	-	E
12.	<i>Hucho h. hucho</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	V-E
13.	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	-	+	-	?	+	
14.	<i>Cyprinus carpio m. hungaricus</i> /Heckel, 1843/	+	+	+	+	+	
15.	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	V
16.	<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	R-V
17.	<i>Abramis sapa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
18.	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	V-E
19.	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	?	+	V-E
20.	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	V
21.	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
22.	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	R-V
23.	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
24.	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	V-E
25.	<i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832)	+	+	?	-	+	I-V
26.	<i>Chondrostoma nanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
27.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	+	+	+	+	+	R
28.	<i>Gobio albiguttatus</i> Lukatsch, 1933	+	+	+	+	+	I-R
29.	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	R-V
30.	<i>Gobio kessleri</i> Dybowski, 1862	+	+	+	-	+	
31.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	+	+	+	-	+	
32.	<i>Hypophthalmichthys (Aristichthys) nobilis</i> (Richardson, 1845)	-	?	-	+	-	R-V
33.	<i>Leuciscus deloneatus</i> (Heckel, 1843)	+	+	+	+	+	
34.	<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	V-E
35.	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	I-V
36.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-E
37.	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	V
38.	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
39.	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	+	+	+	+	+	R-V
40.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	+	
41.	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	R
42.	<i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)	?	-	-	-	?	R-E
43.	<i>Pararutilus frisii meidingeri</i> (Heckel, 1852)	-	+	+	+	+	V
44.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	I
45.	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-R
46.	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	R
47.	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	+	R-V
48.	<i>Cobitis (Sabanajewia) aurata</i> (Filipp, 1865)	-	+	+	+	+	R-V
49.	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	R-V
50.	<i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	
51.	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Seur, 1819)	+	+	+	-	+	R-V
52.	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	+	R-I
53.	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	?	-	+	I-R-V
54.	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	-	V
55.	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	
56.	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
57.	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	+	V
58.	<i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik et Hensel, 1974	+	+	-	-	+	I
59.	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	E
60.	<i>Gymnocephalus schraetzer</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-V
61.	<i>Stizostedion lucio-perca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-V
62.	<i>Stizostedion volgensis</i> (Gmelin, 1788)	+	-	-	-	+	E
63.	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	E
64.	<i>Zingel streber</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	V
65.	<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	+	+	+	+	+	V

#### JELMAGYARÁZAT

- A=Főlegben előforduló fajok  
 B=Külső határon előforduló fajok  
 C=Mentett oldali csatornáknál előforduló fajok  
 D=Mentett oldali holtágokban előforduló fajok  
 E=Magas-Dunán előforduló fajok  
 F=A veszélyeztetettség mértéke Európában /A. Lelek, 1980/

- + = Bizonyított előfordulás  
 - = Előfordulása nem valószínű  
 ? = Feltételezett előfordulás  
 E = Kiszűrtükőlben  
 V = Sebezhető  
 R = Ritka  
 I = Átmeneti

**Ichthyological Aspects of the Gabčíkovo-  
Nagymaros Project**

Antal Vida  
Hungarian Natural History Museum  
Department of Zoology  
October 1993



## I. Introduction

Water types of Szigetköz are of special importance when analyzing the ichthyological effects caused by the Gabčíkovo River Barrage System, since these water bodies have shown the most dramatic changes so far and the expected long-term effects are also the most relevant here. For this particular reason the ichthyological analysis of the area is discussed in details.

The examined changes are presented in three chronological periods. The first period discusses the conditions prior to October 1993 and are shown here as the "initial" stage. Former Hungarian investments associated with the water dam, such as constructing the Dunakiliti reservoir, already had certain effects on the fish-fauna of the area, though of much less importance than the processes taking shape after the diversion. It resulted mainly in diminishing the size of the floodplain habitats and along with it the total stock of fish. The next period describes the changes that occurred and examined so far (between October 1992 and October 1993). Some of them are registered facts, though the probable events also belong here. While the last period gives the predictable short- and long-term changes, based on data and observations described in the previous parts, in cases of all individual water types.

## II. Situation before diverting the Danube (Ichthyological values of the influenced area)

The ichthyofauna of Szigetköz is highly valuable not only for certain remarkable species but also for its special species composition and combinations. According to investigations before the diversion, the six main water types of Szigetköz sustained 65 fish species. This species diversity is outstanding not only for Hungary but for Europe as well. The ratio of floodplain - main stream system / species (6000 ha / 65 species) is unique in similar European water bodies (with only fresh-water fauna). This means that 80% (!) of the native Hungarian fish species can be found in Szigetköz. These two characteristics should have been sufficient for demanding international protection to the area as one of the most important ichthyofaunistic "paradises" in Europe.

Ratio of endangered species on the European level: 22% (n=14)

Ratio of rare species on the European level: 22% (n=14)

Ratio of vulnerable species on the European level: 43% (n=22)

**Table 1**  
Comparative ichthyofaunistic analysis of the two submontane zones  
(Szigetköz and river Rába, above Körmend)

Submontane-zone, all water types	Total number of fish species	Number of threatened species* (endangered, rare, vulnerable)	Number of species endangered in Europe*
Szigetköz	<b>65</b>	<b>47 (82%)</b>	<b>14 (22%)</b>
Rába	<b>53</b>	<b>36 (68%)</b>	<b>7 (13%)</b>

(\*Species categories - see Lelek 1987)

The major reason for the richness of species (high species diversity) is the "cramming" (occurrence) of numerous habitat type mosaics in a comparatively small area.

The water bodies of Szigetköz can be classified into six main ecological categories:

- main stream,
- inundated branch system of the floodplain,

- wetlands and disconnected backwaters,
- irrigation and water-supply canals of the flood free area,
- ponds of gravel-pits,
- Mosoni-Duna.

A complete species list and the frequency of species in the water types of Szigetköz as well as the international qualification of the species are summarized in the tables of the Appendix.

### 1. Main stream

The main stream of Szigetköz belongs to the submontane zone of the river and its character species developed accordingly. The slope gradient (40 cm/km) and the velocity (2.5 m/s) of the Szigetköz main stream are unique in Hungary providing habitat for several rare rheophilous species, such as *Pararutilus frissii meidingeri*, *Gobio kessleri*, *Zingel streber*, *Gymnocephalus schraetzer* etc.

An outstanding ichthyofaunistical value is the population of *Hucho hucho* that is known to live exclusively here in our country. The population of this endemic species in the Danube system is maintained by artificial breeding and fry reintroduction in the other riparian countries. The epicentre of its occurrence is Hungary.

For the last 25 years other populations of *Cottus gobio* have not been reported elsewhere in Hungary, and it was abundant in the main stream of Szigetköz before the diversion.

The character species are *Barbus barbus* and *Chondrostoma nasus*. Prealpine elements: *Cottus gobio*, *Hucho hucho*, *Salmo trutta m. fario* etc. occur here in considerable numbers. Several rare fauna elements are also found here. Migratory Ponto-Caspian species very seldom occur in Hungary and voucher specimens were found exclusively in Szigetköz; they are *Caspialosa kessleri pontica*, *Coregonus albula*, *Coregonus lavaretus*. The other species of the community are primarily Ponto-Caspian as well.

By knowing these facts, it is readily understandable, why on this 60 km long tract the number of fish species (n=57) was so high before the diversion.

## 2. Floodplain

River regulation, flood control, navigation furthermore the agricultural and sylvicultural utilization of the land drastically reduced the territories of alluvial floodplains all over Europe. In Hungary, however, along the Danube floodplains of considerable size remained intact in the area of Szigetköz and Gemenc, that, together with their fish fauna represent natural values of European significance!

A characteristic feature of the floodplain branch systems is the high habitat diversity. Side-arms provide spawning sites not only for native fish species, but for those of the main stream and migrating species arriving from great distances, such as *Vimba vimba*. The high habitat diversity accounts for the high species diversity (n=52).

Notable fish species in the floodplain are:

- *Cyprinus carpio m. hungaricus*
- *Cobitis aurata*
- *Pelecus cultratus*
- *Gymnocephalus baloni*

A special water type of the flushed floodplain branches are the permanent inner lakes. These waters have similar basic fauna to the backwaters of the flood free area. Due to seasonal water level fluctuations these lakes temporarily communicate with the side-arms providing thereby reproduction, fry development and feeding sites for other floodplain species outside the basic fauna. The most important inner lake is "Öntési-tó" lying in the Ásványi branch system.

## 3. Wetlands and disconnected backwaters

The draining of the wetlands decreased the surface area of marshes, moors and isolated water bodies. These - together with their extremely rich fauna and flora - should be protected worldwide as in Szigetköz.

The backwaters of the flood free area became isolated from the floodplain during former water regulations. Their ichthyofauna stabilized before the diversion. The specific physico-chemical parameters of the water are tolerated only by a few species. Due to the disappearance of similar water types most of these became endangered. A highly valuable species of these habitats is *Umbra krameri*, indigenous in the Carpathian Basin and recorded in the Hungarian Red Data Book. Its most relevant population in the world is found in Hungary. The other dominant species in the fish community of its habitat are *Misgurnus fossilis* and *Carassius carassius*. Further members of the community are *Proterorhinus marmoratus* and *Tinca tinca*. *Leucaspis delineatus* is a rare, protected fauna element that is abundant in some parts of Zátonyi-Duna. In the backwaters of the flood free area 23 species were recorded during sample collections before the diversion.

#### 4. Irrigation and water-supply canals of the flood free area

Between 1896 and 1900 a drainage system was constructed in Szigetköz which, after subsequent extensions forms a nearly 300 km long canal system. Although existing river beds were also used, the majority of the canals have regulated straight banks. Ichthyologically interesting areas could only develop at points with diverse habitats (e.g. bridges, trees fallen into the water, meanders and wider parts with thick water vegetation). The outstanding, protected and endangered fish species of the canals are *Gobio albipinnatus* and *Umbra krameri*, the latter being very scarce in this water type. The total number of fish species here is 27.

#### 5. Ponds of gravel pits

As the subsoil in Szigetköz is gravel, there has been gravel digging in the area for a long time. The high groundwater levels gave rise to lakes in the abandoned pits, which are scattered throughout the territory of Szigetköz.

Their fish fauna is the result of artificial introduction. Only a small portion of these communities, usually cyprinids, originates from natural colonization. Since their fauna does not considerably differ from other ponds managed by angler associations, it is not discussed here in details.

## 6. Mosoni-Duna

Similarly to the branches, Mosoni-Duna also has a flushed character, both with strong currents and stagnant water bodies. Migratory fish species move according to water fluctuations. With respect to its ichthyofauna, the branch can be divided into upper, intermediate and lower stretches. At the upper reach of Mosoni-Duna, receiving water solely through the dike of the main stream, the biggest *Gasterosteus aculeatus* population in Hungary can be found. Near the Halászi-bridge it is abundant. Two rare cyprinids, *Pararutilus frisii meidingeri* and *Rutilus pigus virgo* are assumed to occur at the mouth of Mosoni-Duna.

Rivers flowing into the intermediate part (Rába, Rábca, Lajta) have a great impact on the ichthyofauna of Mosoni-Duna. Owing to the influence of Rába, a large population of *Cobitis aurata* is found near Győr. This species turned up only on one occasion in other locations of Szigetköz (Ásványi branch system, Árvai-dam 1991). Near the delta of the rivers Rába and Lajta the occurrence of two rare zingel species (*Zingel zingel*, *Z. streber*) was recorded.

The hydrodynamic conditions and the fish fauna composition of the lower reach of Mosoni-Duna also have certain connections to the above mentioned rivers, but here the influence of the Main-Danube is considerable; *Acipenser ruthenus*, characteristic of the lower tracts of the main stream, is an example.

Although the habitat diversity of Mosoni-Duna is lower than that of the main stream - floodplain system, the number of species is similar (n=54) due to the above mentioned external effects.

**Table 2**  
**Comparative ichthyofaunistic analysis of Szigetköz water types (Vida 1993)**  
 (Species categories - see Lelek 1987)

<b>Water types in Szigetköz</b>	<b>Total number of fish species</b>	<b>Number of threatened species* (endangered, rare, vulnerable)</b>	<b>Number of species endangered in Europe*</b>
<b>Main channel</b>	<b>57</b>	<b>41 (72%)</b>	<b>14 (25%)</b>
<b>Flood plain backwaters</b>	<b>52</b>	<b>36 (69%)</b>	<b>7 (13%)</b>
<b>Irrigation canals</b>	<b>27</b>	<b>16 (59%)</b>	<b>3 (11%)</b>
<b>Disconnected backwaters</b>	<b>23</b>	<b>14 (61%)</b>	<b>3 (13%)</b>
<b>Mosoni-Duna</b>	<b>54</b>	<b>38 (70%)</b>	<b>11 (20%)</b>

### III. Changes resulting from the diversion of the Danube

(From October 1992 to October 1993)

#### 1. Main stream

Owing to the diversion the main stream became divided into three distinct sections. On the basis of changes in the hydrodynamic conditions and the fish fauna the three stretches are: upper reach (from Rajka roughly to the end of Ásványi branch system), intermediate reach (from the end of Ásványi branch system to the inflow of the artificial canal) and lower reach (from the inflow of the artificial canal to the mouth of Mosoni-Duna).

The existence of a connection between the various water types could have guaranteed the conservation of the ichthyofaunistic values found in the upper part. The diversion resulted in disconnecting the main stream and the floodplain almost entirely, the diversity of the latter being important for the survival of many main-stream species. Thus on the upper reach of the main stream daily and seasonal migration between the two areas became impossible. This fact will lead to a population decline mainly on the long run and to a probable decrease in the number of species at this section of the main stream. The majority of main-stream fish species spanned in the branches and the different phases of fry development also took place there, with the exception of the following rheophilous and stenoecious species: *Zingel zingel*, *Z. streber*, *Gymnocephalus sreatzer*, *Hucho hucho*, *Salmo trutta m. fario*, *S. gairdneri*, *Gobio kessleri* and *Cottus gobio* that spanned in the main channel. Streamflow and channel depth decreased considerably in the area. This narrowed habitat means reduced carrying capacity. The clearly narrowed main stream has lost most of its contacts with the tidal zone, the littoral part of which was more than indispensable for many species.

*Cottus gobio* living in the littoral zones is a characteristic alpine - Prealpine element in the fish fauna of the main stream. The international significance of this population is small since it is wide-spread at the Salmonid levels of Europe, but in Hungary it was its only recorded area in the last 25 years. Today a serious population loss is taking place in the upper Szigetköz tract of the main stream, where its habitats has significantly narrowed.



Specimens of *Cottus gobio* were not found at all in the medium reach of the main stream. The inflow from the diversion canal of the power plant created a submerged section in the medium reach. Consequently, it entirely lost its submontane character and thus the populations of characteristic species decreased (the majority of the individuals migrated from the territory). The main stream near Bagaméri branches became a problem area for other fish species as well. During sampling after the diversion (October 1992) the following common main-stream species could not be found:

- *Abramis ballerus*
- *Gobio albipinnatus*
- *G. kessleri*
- *Leuciscus leuciscus*
- *Pelecus cultratus*
- *Rutilus pigus virgo*
- *Vimba vimba*
- *Cobitis taenia*
- *Lota lota*
- *Cottus gobio*
- *Gymnocephalus baloni*
- *G. schraetzer*
- *Zingel zingel*
- *Z. streber*

Species less frequent than these were not found either in samples from this tract, but their absence perhaps is due to the number of samples. However, the species listed above should have occurred at any of the three sampling periods provided their frequency remained unchanged. Not only the total stock of fish, but the number of species also decreased here. The best explanation for these observations is that the main stream lost its submontane character and the individuals of the rheophilous species most probably disappeared or their number significantly diminished in that area. Compared to the other main stream tracts, changes in the fish fauna are the most relevant here. At this moment the relevance of this "barrier" for the migratory species cannot be predicted. It is important to note that the temporary water supply of the branches developed at the Hungarian side upstream of this area is connected to the main stream and thus it may hinder the above mentioned reproductional migration of main stream species.

At the tract downstream of the inflowing service water no considerable impact was observed on a one year scale. Potential ichthyofaunistic changes caused by the inflow of stored water cannot be predicted at present.

Thus, the upper and the submerged tracts underwent negative changes compared to the "initial" stage. The reaches downstream of the returning diversion canal did not show considerable ichthyofaunistic changes on a one year scale.

## 2. Floodplain

As a result of the diversion the majority of the water flowed out of the branches. Consequently, the best part of the fish fauna entered the main stream lacking even the most elementary conditions of typically side-arm species, e.g. *Esox lucius*, *Cyprinus carpio*, *Scardinius erythrophthalmus* and *Tinca tinca*. Body conditions necessary for hibernation became critical for several species, as their intensive feeding was impossible at the time of the diversion. In the main stream they could not find food in satisfactory quality and amount. The quantity of fish perished or disappeared (estimated 3 to 5 fold of the annual fish catch) is 150-450.000 kg, accounting for several millions of individuals.

Species that already started hibernation, got stuck in a few remaining water bodies and eventually died due to the continued habitat loss. The inundation of late November filled up the branches with water, but was not sufficient to change the situation. Some of the individuals resettled in the side-arms, but when the flood was over, their habitats disappeared again. The water level in the water bodies of the floodplain lowered to the groundwater level and then followed its fall. During the first months after the diversion the majority of the isolated residual water bodies froze to the bottom several times. Thus the fish hibernating here could not survive the winter. In several tracts of Ásványi branches thousands of fishes were found frozen in the fragmented ice cover. As the condition of fish stuck under the ice of deeper areas was not sufficient for hibernation, the future of survivors is uncertain.

As a result of the diversion, the upper and the lower sections of the Szigetköz floodplain separated characteristically. Water levels in the upper branches were critically low before water supplementation had started. The former large and continuous water surfaces were divided into several small water bodies, which

hindered migration, thereby the feeding grounds and also spawning sites became inaccessible. The populations of the rheophilous species decreased at a greater extent than the others. On the basis of collected samples it can be assumed that the number of predators older than three years was reduced to one tenth compared to similar periods in previous years. The quantity of the two-year old fries decreased only by 20-30%.

Owing to the absence of the icy flood at late winter and the green flood, the main stream species reached side-arm spawning sites only exceptionally.

Due to temporary water supplementation, several migrating, rheophilous species reappeared in the affected parts of the floodplain. The majority of these fishes returned from the main stream to the branches presumably through the connected side arms and reappeared throughout the upper floodplain.

Such recorded species are:

- *Barbus barbus*
- *Chondrostoma nasus*
- *Vimba vimba*
- *Leuciscus leuciscus*.

Nevertheless, the number of non-migrating, rheophilous species diminished compared to the initial stage. An example for that is *Gymnocephalus baloni* that used to be abundant in the floodplain. (It showed an average of 40 specimens on a 50 m long riprapped littoral area of high velocity in 1989, as opposed to only 1 individual on every 100-120 metres in 1993.)

The Bagaméri side-arm system is a less endangered floodplain area. In springtime the reproduction of several cyprinids (e.g. *Abramis brama*, *Chondrostoma nasus* and *Vimba vimba*) was observed. Changes in water conditions are less striking here. Owing to the main channel, migrating rheophilous species occur at the lower part of this water body from time to time and the ratio of non-migrating rheophilous species is similar to the "initial" stage. Although submerging affects this area as well, ichthyofaunistic changes cannot be observed yet.

### 3. Disconnected backwaters

The water disappeared practically everywhere from the backwaters of the flood free area. The remaining short tracts were so shallow that birds and other piscivores have considerably thinned the fish populations.

After the water supplementation of Zátonyi-Duna *Umbra krameri* could not be found among the character species (see Chapter II). The disappearance of this population is a serious loss in the genetic value of the species. In Austria, where even a single specimen has not captured for fifty years, it became a symbol of nature conservation. In Lipóti Holt-Duna its estimated density was 3-10 individuals per square metre in 1992.

Due to the water supplementation of Zátonyi-Duna, the backwaters with stagnant water and marshes became in many parts "canals" of 40-80 cm/s current velocity. Gravity water intake from Mosoni-Duna made its fish fauna appear in Zátonyi-Duna. Consequently, the number of fish species increased, but only *Misgurnus fossilis* remained dominant from the members of the "initial" fish fauna. This seemingly positive effect meant the colonization of the euroecious, competitor species that supersede the original fauna. *Lepomis gibbosus* appeared in large numbers, a fish-egg consuming, aggressive territorial species that suppressed indigenous elements already in several water bodies.

Among the rare, protected elements of the "initial" fauna, the population of *Leucaspis delineatus* in Zátonyi-Duna decreased critically. In the last few months it could be found solely at the edge of a dike (an area with stagnant water) though it used to be abundant in several parts of Zátonyi-Duna before the diversion. Instead, *Alburnus alburnus* became abundant, a species with broader ecological tolerance, a typical pioneer of newly formed gravel ponds.

Lipóti Holt-Duna, that had prominent ichthyofaunistic values, dried out completely after the diversion, and thus, its fish fauna perished. Water supplementation withdrawn from the main stream could not save the "initial" fish fauna. The physical, chemical and biological parameters of the water did not enable the resettlement (natural or artificial) of this fauna of European value. During sampling two pioneer species (*Carassius auratus*, *Alburnus alburnus*) and a one-year old specimen of *Cyprinus carpio* were collected, the latter presumably of local introduction. Species of the "initial" fish fauna did not occur at all.

#### 4. Irrigation canals of the flood free area

Diversion brought about a significant drop in the water level of the canals, their flow was reduced or the water became stagnant. Consequently, the status of rheophilous species became critical. As the effects of the diversion are delayed through exclusive contacts with the ground water, the ultimate results became evident only a few months later. The previously dominant species in these canals, suffered significant population decrease:

- *Gobio gobio*
- *Gobio albipinnatus*
- *Leuciscus leuciscus*
- *Cobitis taenia*
- *Noemacheilus barbatulus*

The increasing dominance of *Lepomis gibbosus* and *Rhodeus sericeus amarus* over more valuable fauna elements is striking.

#### 5. Mosoni-Duna

From among the water bodies of Szigetköz, it is only Mosoni-Duna that has slightly been affected, since the inflowing rivers from the Hungarian side (Lajta, Rábca, Rába) alleviate the effects of the diversion. The evaluation of data collected last year does not show any significant changes.

Note:

The majority of endangered species cannot be reproduced, because their artificial breeding is not ensured. Sufficient information enabling large-scale breeding is available only for economically important fish species. Our knowledge regarding the natural history, the reproduction and the behaviour of these rare endangered species is scanty.

## IV. Long term effects of the diversion

(Tendencies, prospects, problems)

### 1. Main stream

The river regime of this section of the Danube is of alpine character. In case this "alpine rhythm" seasonal water level fluctuation is not sustained in the floodplain - main stream system, the spawning, fry development and hibernation of main stream fish species become questionable, as these are based on cyclic hydrological conditions. The hibernation, spawning, feeding and fry development sites do not overlap, therefore isolated, mosaic-like water bodies are not convenient for these species. Migratory species living in other tracts of the Danube regularly spawned in the side branches of Szigetköz. Thus a decrease in spawning sites will affect the fish fauna of the Danube downstream the Szigetköz area.

An outstanding element of the Szigetköz main stream is the small *Hucho hucho* population. The occurrence of this species is due to the strong current, the high concentration of dissolved oxygen, the low water temperature, suitable nutrients etc. The simultaneous presence of all the optimal factors in the main stream is quite improbable, and thus, the survival of this species in Szigetköz is very unlikely.

There are several other Prealpine elements in the Szigetköz main channel of the Danube that are very sensitive to even one or two degrees of fluctuations in water temperature. The lower streamflow of the upper reach, the decreased current velocity of the intermediate reach and the re-entering of stored water into the lower part will result in an increased water temperature in all reaches in summer. The future of Prealpine elements is largely dependent on its degree.

### 2. Floodplain

Among the water types of Szigetköz, the floodplain is the most complex system. Therefore, the evaluation of ongoing changes is the most difficult here. Upper- and Lower-Szigetköz will be divided more characteristically. Their border will presumably be the point where the submerging effect of the Danube will spread (at Bagaméri side-arm system).

Temporary water supplementation can at best alleviate the detrimental effects of the diversion. The isolation of main stream - floodplain system decreased habitat diversity. The regular flushing of the floodplain was primarily responsible for the great variety of habitats. The stabilization of the water regime will also lead to a loss in habitat diversity. In case the fluctuating hydrodynamics of the floodplain change, reproductional and ontogenetic cycles adapted to alpine hydrodynamic conditions may suffer severely. These potential changes will lead to a decrease in species diversity in the long run.

### **3. Disconnected backwaters**

The fish fauna of these areas was most probably completely destroyed directly after the diversion. With the exception of Lipóti Holt-Duna, temporary water supplementation comes from Mosoni-Duna, and therefore, the immigrating and recolonizing species originate from that area. The stabilization of the elements in the new community depends on the new habitats determined by the water supplementation. At present water velocities the resettlement of the "initial" community cannot be expected. Rather, the dominance of euroecious species is likely that would mean the natural devaluation of the area. However, before the establishment of a stabilized, stationary community the overdominance of certain species can be expected, as it was observed in similar, newly colonized systems.

### **4. Irrigation canals of the flood free area**

At present it is difficult to predict the future development of the fish fauna in the irrigation canals, as temporary water supplementations may considerably modify the situation. A situation similar to Zátonyi-Duna would be favourable for the canals.

### **5. Mosoni-Duna**

Due to the inflowing rivers mentioned above, hardly any change occurred in the fish fauna of Mosoni-Duna. The species conserving capacity of this area may become significant later regarding the ichthyofauna of the whole Szigetköz.

## V. References

### V.1. Relevant publications

- Balon, E. (1962): Verzeichnis und ökologische Charakteristik der Fische der Donau. *Hydrobiologia* (Bratislava), 14: 441-451.
- Balon, E. (1964): Verzeichnis, Arten und quantitative Zusammensetzung sowie Veränderungen der Ichthyofauna des Langs, und Querprofils der tschechoslowakischen Donauabschnittes. Leipzig, 26 pp.
- Holčík, J., Bastl, I., Ertl, M. & M. Vranovsky (1981): Hydrobiology and ichthyology of the Czechoslovakian Danube in relation to predicted changes after the construction of the Gabčíkovo-Nagymaros river barrage system. *Works Lab. Fish. Res. Hydrobiol.*, 3: 19-181.
- Jancsó K. & Tóth J. (1987): A kisalföldi Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata. *in: Dvihally Zs. (szerk): A kisalföldi Duna-szakasz ökológiája.* MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága.
- Schiemer, F. & T. Spindler (1989): Endangered fish species of the Danube River in Austria. *in: Regulated rivers: research and management*, Vol. 4: 397-407.
- Tóth J. (1960): Einige Veränderungen in der Fischfauna der ungarischen Donaustrecke in der vergangenen Dekade (*Danubialia Hungarica*, VII). *Ann. Univ. Sci. Budap. R. Eötvös Nom., Sect. Biol.*, 3: 401-414.
- Tóth J. (1965): Eine Abhandlung über die Veränderungen des Fischbestandes des Mosoner Donauarmes (*Danubialia Hungarica*, XXXI). *Opusc. Zool.*, 5(2): 235-239.
- Tóth J. (1983): A bős-nagymarosi vízlépcsőrendszer környezeti hatásairól és néhány várható ökológiai problémáról. *Földr. Közl.*, 1983(1).
- Vida, A. (1990a): Szigetköz és halai a változások tükrében, 1. *Halászat*, 1990(5): 157-160.
- Vida, A. (1990b): Szigetköz és halai a változások tükrében, 2. *Halászat*, 1990(6): 178-179.
- Vida, A. (1993a): Threatened fishes of the Szigetköz. *Misc. Zool. Hung.*, Vol. 8.
- Vida, A. (1993b): Expected effects of the Gabčíkovo River Barrage System on the ichthyofauna of the Szigetköz and its values. *Misc. Zool. Hung.*, Vol. 8.



## V.2. Relevant manuscripts and reports

Mészáros, F. és Báldi, A. (szerk.), 1992: A tervezett Fertő-tavi-Hansági és Szigetközi Nemzeti Park botanikai és zoológiai állapotfelmérése és javasolt övezeti rendszere. I. Szigetköz. Budapest, 325 pp. Kézirat.

Mészáros, F. és Bankovics, A. (szerk.), 1993: A Szigetközben végzett ökológiai kutatások eredményei (Zoológia). Budapest, 28 pp. Kézirat.

Mészáros, F. és Vida, A. (szerk.), 1993 : A Szigetköz természeti értékei (ahogy ismertük és ami várható). Budapest, 20 pp. Kézirat.

Mészáros, F. (szerk.), 1992: A szigetközi Duna-szakasz magyarországi részének zoológiai állapotfelmérése (összefoglaló jelentés). Budapest, 81 pp. Kézirat.

## Appendix

I. Frequency of species before the diversion in the characteristic water types of Szigetköz. A comparison of the fish fauna to other neighbouring tracts of the Danube, and a similar submontane tract of the river Rába.

Species	DISTRIBUTION												R	Sz	H	P	Th		
	S z					H			SI			A							
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1						2	3
<b>Petromyzontidae</b>																			
<i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)	1	?	?	-	1	0-2	+	+	+	+	-	-	-	-	2				V
<b>Acipenseridae</b>																			
<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	1	0-2	+	?	+	+	-	1	-	-	?				E
<b>Clupeidae</b>																			
<i>Caspialosa kessleri pontica</i> (Eichwald, 1838)	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<b>Anguillidae</b>																			
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0-3	+	+	+	+	-	1	1	1	1				I-V
<b>Esocidae</b>																			
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	1	2	2	2	2	0-3	+	+	+	+	+	2	2	2	2				I-V
<b>Umbridae</b>																			
<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	-	?	1	2	-	0-2	-	-	+	?	-	-	-	-	-				V-E
<b>Coregonidae</b>																			
<i>Coregonus albula</i> Linnaeus, 1758	*	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-				E
<i>Coregonus lavaretus</i> Linnaeus, 1758	*	-	-	-	-	*	*	-	?	+	-	-	-	-	-				E
<b>Thymallidae</b>																			
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	?	-	-	-	-	*	-	-	?	?	-	-	-	-	-				V
<b>Salmonidae</b>																			
<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	-	0-3	*	+	+	?	-	-	-	-	1				V
<i>Salmo gairdneri</i> Richardson, 1833	1	-	-	-	-	0-3	*	+	+	+	-	-	-	-	1				
<i>Hucho h. hucho</i> Linnaeus, 1758	1	-	-	-	-	0-1	-	-	+	-	-	1	-	-	-				E
<b>Cyprinidae</b>																			
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	1	2	1	1	2	0-3	+	+	+	+	+	1	2	2	2				V-E
<i>Cyprinus carpio m. hungaricus</i> (Heckel, 1843)	1	1	-	-	?	0-1	+	?							1				
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	2	0-3	+	+	+	+	+	3	3	3	2				
<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	2	3	3	1				V
<i>Abramis sapa</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	1	2	2	1				R-V
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	1	1	3	0-3	+	+	+	+	+	3	3	3	3				I
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	1	-	-	-	1	0-3	-	+	+	+	-	1	-	3					V-E
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	2	2	-	2				V-E
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	-	-	2	0-3	+	+	+	+	+	3	1	-	3				V
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	2	-	3	0-3	+	+	+	+	+	3	3	3	3				I
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	1	2	1	0-3	+	+	+	+	+	-	1	1					R-V
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	1	1	3	0-3	+	+	+	+	?	2	1	1	2				I
<i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832)	?	-	-	-	1	0-1	*	-	-	-	-	-	-	-	-				V-E
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	-	-	2	0-3	+	+	+	+	+	3	3	-	3				I-V
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	1	1	1	1	2	0-2	+	-	+	+	+	-	1	1	1				
<i>Gobio albipinnatus</i> Lukasch, 1933	2	2	3	-	2	0-3	+	+	+	+	-	3	1	-	3				R
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	3	1	2	0-3	+	+	+	+	+	1	-	-	3				I-R
<i>Gobio kessleri</i> Dybowski, 1862	1	1	-	-	1	0-3	+	+	+	+	-	1	-	-	2				R-V
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	1	2	-	-	1	0-2	+	+	+	?	-	-	1	-	1				
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	1	2	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	-	1	-	1				
<i>Leuciscus delineatus</i> (Heckel, 1843)	-	1	?	2	-	0-3	?	+	+	+	+	-	-	2	1				R-V
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	3	1	3	0-3	+	+	+	+	+	3	2	1	3				V-E
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	1	1	2	0-3	+	+	+	+	+	2	1	-	1				I-V
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	1	-	1	0-3	+	+	+	+	+	2	1	-	2				
<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	-	-	1	0-3	+	*	+	+	+	1	1	-	?				I-R
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0-3	*	+	+	-	-				1				V
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842)	1	1	1	1	1	1-3	+	+	+	+	?	-	-	-	2				
<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782)	2	2	3	1	2	0-3	+	+	+	+	+	-	1	3	2				R-V
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	3	2	3	1-3	+	+	+	+	+	2	3	3	2				
<i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)	1	1	-	-	1	0-1	+	+	+	+	-	1	-	-	?				R
<i>Pararutilus frisii meidingeri</i> (Heckel, 1852)	?	-	-	-	1	0-?	-	-	+	-	-	-	-	-	-				R-E
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	1	2	2	0-3	+	+	+	+	+	-	1	3	1				V
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	2	2	0-3	+	+	+	+	+	-	1	2	1				I
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-3	+	+	+	+	-	1	1	-	1				I-E

<b>Cobitidae</b>															
<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	1	2	3	1	2	0-3	+	+	+	+	+	-	1	1	2
<i>Cobitis (Sabanajewia) aurata</i> (Filippi, 1865)	?	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	-	-	-	2
<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	2	2	1	0-3	+	+	+	+	+	-	-	-	1
<i>Noemacheilus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	2	1	2	1-3	+	+	+	+	-	-	-	-	2
<b>Ictaluridae</b>															
<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur, 1819)	-	1	1	-	2	0-3	+	+	+	+	+	-	-	-	1
<b>Siluridae</b>															
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	1	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	1	1	1	2
<b>Gadidae</b>															
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-2	+	+	+	+	+	1	1	-	2
<b>Gasterosteidae</b>															
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	?	3	0-1	+	-	?	+	-	1	-	-	-
<b>Cottidae</b>															
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	3	1	-	-	-	0-7	?	-	+	+	-	2	1	-	-
<b>Centrarchidae</b>															
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	2	2	2	0-3	+	+	+	+	+	-	-	3	1
<b>Percidae</b>															
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	2	3	2	2	3	1-3	+	+	+	+	+	2	2	3	2
<i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik et Hensel, 1974	2	3	-	-	-	0-2	+	?	+	+	-	1	1	-	-
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	1	0-3	+	+	?	+	+	1	2	2	1
<i>Gymnocephalus schraetzer</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	1	1	-	2
<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	2	2	-	-	2	0-3	+	+	+	+	+	2	2	2	2
<i>Stizostedion volgense</i> (Gmelin, 1788)	1	2	-	-	1	0-3	+	+	+	+	+	1	1	-	1
<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0-2	+	+	+	?	-	1	-	-	2
<i>Zingel streber</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	0-2	+	+	+	+	-	1	-	-	2
<b>Gobiidae</b>															
<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	2	3	3	2	3	1-3	+	+	+	+	+	1	2	3	-

D.Sz./1= Distribution in the main Danube channel in Szigetköz

D.Sz./2= Distribution in the side-arm systems of the flood plain area in Szigetköz

D.Sz./3= Distribution in the irrigation canals of the flood free area in Szigetköz

D.Sz./4= Distribution in the disconnected backwaters outside the floodplain in Szigetköz

D.Sz./5= Distribution in the Mosoni-Danube

D.H./1= Distribution in other parts of Hungary

D.H./2= Distribution in other parts of the Hungarian Danube

D.H./3= Distribution in rivers of the catchment area of the Danube in Szigetköz

D.SL./1= Distribution in the main channel on the Slovakian side of the Danube (Holcik, 1981)

D.SL./2= Distribution in the side-arm systems on the floodplain of the Slovakian side of the Danube (Holcik, 1981)

D.SL./3= Distribution in the biotopes outside the floodplain on the Slovakian side (Holcik, 1981)

D.A./1= Distribution in the main Danube channel between Vienna and the Slovakian border (Schiemer and Spindler, 1989)

D.A./2= Distribution in the connected backwaters of the Danube between Vienna and the Slovakian border (Schiemer and Spindler, 1989)

D.A./3= Distribution in the disconnected backwaters of the Danube between Vienna and the Slovakian border (Schiemer and Spindler, 1989)

D.R.= Distribution in the "submontane zone" of the Hungarian part of the Raab River

C.Sz.= Collected during our studies in Szigetköz (1983-1993)

- = absent  
 + = unspecified  
 ? = assumed  
 occurrence  
 \* = random  
 occurrence  
 1 = rare  
 2 = common  
 3 = abundant

II. Globally threatened fish species in the water types of Szigetköz. (Source: Anton Lelek:  
Threatened fishes of Europe. 1987, AULA-Verlag)

		A	B	C	D	E	F
1.	<i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)	+	-	-	-	+	V
2.	<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	+	?	-	-	+	E
3.	<i>Carpilosa kessleri pontica</i> (Fleischwald, 1838)	+	-	-	-	-	
4.	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	I-V
5.	<i>Esax lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	I-V
6.	<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792	-	?	+	+	?	V-E
7.	<i>Coregonus albula</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	E
8.	<i>Coregonus lavaretus</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	E
9.	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	V
10.	<i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	-	V
11.	<i>S. gairdneri</i> Richardson, 1833	+	-	-	-	-	
12.	<i>Hucho h. hucho</i> Linnaeus, 1758	+	-	-	-	-	E
13.	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	V-E
14.	<i>Cyprinus carpio m. hungaricus</i> (Heckel, 1843)	-	+	-	?	+	
15.	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
16.	<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	V
17.	<i>Abramis sapa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	R-V
18.	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
19.	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	-	-	-	+	V-E
20.	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	?	+	V-R
21.	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	V
22.	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
23.	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	R-V
24.	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I
25.	<i>Chalcalburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832)	+	-	-	-	+	V-E
26.	<i>Chondrostoma toxostoma nanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	?	-	+	I-V
27.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	+	+	+	+	+	
28.	<i>Gobio albipinnatus</i> Laksch, 1933	+	+	+	+	+	R
29.	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	I-R
30.	<i>Gobio kessleri</i> Dybowski, 1862	+	+	-	-	+	R-V
31.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	+	+	+	-	+	
32.	<i>Hypophthalmichthys (Arctichthys) nobilis</i> (Richardson, 1845)	+	+	+	-	+	
33.	<i>Leuciscus delineatus</i> (Heckel, 1843)	-	?	-	+	-	R-V
34.	<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
35.	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	V-E
36.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	+	I-V
37.	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-E
38.	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	V
39.	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	+	+	+	+	+	
40.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	+	+	R-V
41.	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
42.	<i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852)	+	+	-	-	+	R
43.	<i>Pararutilus friskii meldingeri</i> (Heckel, 1852)	?	-	-	-	?	R-E
44.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	V
45.	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	I
46.	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-R
47.	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	R
48.	<i>Cobitis (Sabanajewia) aurata</i> (Filippi, 1865)	+	+	-	-	+	R-V
49.	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	+	R-V
50.	<i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	R-V
51.	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Lac Seur, 1819)	-	+	+	+	+	
52.	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	-	+	R-V
53.	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	R-I
54.	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	?	-	+	I-R-V
55.	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	-	V
56.	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	
57.	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	
58.	<i>Gymnocephalus baloni</i> Holcik et. Hencel, 1974	+	+	-	-	+	V
59.	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I
60.	<i>Gymnocephalus schraetzer</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	E
61.	<i>Silzostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	+	I-V
62.	<i>Silzostedion volgensis</i> (Gmelin, 1788)	+	+	-	-	+	I-V
63.	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	E
64.	<i>Zingel streber</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	E
65.	<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1811)	+	+	+	+	+	V

A= Main stream  
B= Floodplain  
C= Canals of the flood free area  
D= Wetland and backwaters of the flood free area  
E= Mosoni-Duna  
F= Threatened in Europe (see Lelek, 1987)

?= Occurrence random  
E= Endangered  
V= Vulnerable  
R= Rare  
I= Intermediate