

Az ÉDUVIZIG 2017. évi halvizsgálati monitoring eredményeinek bemutatása

Keserü Balázs
vízvédelmi referens
ÉDUVIZIG
Győr

Az ÉDUVIZIG (továbbiakban: Igazgatóság) a közelmúltban több az Európai Unió által támogatott vízgazdálkodási projektet hajtott végre, melynek eredményeként az árvízi, belvízvédelmi biztonság növelése mellett számos élőhely rekonstrukció, halátjáró, vizes élőhely rehabilitáció is létrejött. Továbbá az Igazgatóság működteti a többi Igazgatósághoz képest a legtöbb halátjárót, ami több mint 50 ilyen művet jelent. Ezen felül több új hasonló célokat magában foglaló projekt is tervezés, kivitelezési stádiumban van.

Az Igazgatóságon igényként merült fel, hogy a megvalósult, vagy épp tervezés alatt lévő művek esetében történjen egy olyan átfogó vizsgálat, mely hal ökológiai szempontból adjon olyan információkat, amik az üzemeltetést, vagy épp a tervezést segítik, jobbítják, megvalósításukat igazolják.

A halakra azért esett a választás, mert kifejezetten alkalmas élőlények a vízkörnyezet változásainak nyomon követésére. Például könnyen, károsodás nélkül gyűjthetőek, azonosíthatóak, és mind jelenlétük, vagy épp jelenlétük hiánya beszédes az azt értő szakemberek számára.

A munkát az Igazgatóság saját erőforrásainak és saját szakképzett munkatársaival végezte el. E cikkben erről a feltáró munkáról számolunk be.

Természetesen az Igazgatóság a vizsgálathoz szükséges valamennyi hatósági engedéllyel rendelkezett és a vizsgálatok elvégzéséhez szükséges bejelentési kötelezettségeinek eleget tett.

A vizsgálati helyszínek kiválasztására egy műszaki értekezlet keretében került sor, ahol a szakágazatok és a szakaszmérnökségek javaslatainak alapján kerültek kiválasztásra a mintavételi helyszínek, szám szerint 18, melyből 9 halátjáró. A vizsgálatok irányultak a halátjárók működőképességének kimutatására, a megvalósult élőhely rehabilitációk hatásainak összefüggésére, pontszerű szennyvízkibocsátások szennyezéseinek halállományra gyakorolt hatásaira, beruházást megelőző alapállapot felmérésre, természetes módon megváltozó hidrológiai viszonyok hatásainak kimutatására, fokozottan védett halfaj populációjának vizsgálatára, összefüggésben a korábbi vízügyi beavatkozásokkal.

A monitoring során 4249 egyedet határoztunk meg és több mint tízezer halat láttunk. A közel négy és félezer meghatározott hal 41 fajhoz tartozott, ami a hazai fajkészlet fele. A 18 helyszín 52 mintavételi szakaszt foglalt magába. A vizsgálatok szervezése, az eredmények kiértékelésére és a mintavételekre körülbelül 60 napra volt szükség, amiből 20 volt a mintavételi nap. A fajlisták és a kiértékelési dokumentációk kb. 200 oldalt tesznek ki.

Módszertan:

A vizsgálatokat a lábalható vizek esetében akkumulátoros (SAMS 725 MP), a mélyebb vizek esetében, pedig csónakból aggregátoros (FEG 8000) kutató halászgéppel végeztük. A halakat faj szinten

meghatároztuk, méretüket becsültük, majd az élőhelyükön visszaeresztettük. A nagy mintavételi egyedszám ellenére elhullást a vizsgálat nem okozott. A helyszíni tapasztalatokat és a fogási adatokat terepi jegyzőkönyvben rögzítettük.

A tipikus élőhelyeket fényképeken rögzítettük. A mintavételi helyszínek kiválasztása a helyszínen történt úgy, hogy azok jellemezzék az adott vízfolyás szakaszt, vagy a szakaszokat tereptárgyakhoz, pl. hidakhoz kötöttük, hogy majd a későbbiekben a mintavétel megismételhető legyen ugyanarra a területre vonatkoztatva. A helyszínek EOV koordinátáit is feljegyeztük a kiértékelési dokumentációkban.

A halátjárók vizsgálatát kétféle módon végeztük el. Egyrészt amennyiben volt rá lehetőség a halátjárókban leeresztettük a vizet, ha nem akkor teljes vízhozam mellett hajtottuk végre a halászatot. Az adatokat bögénként rögzítettük, ha leeresztés nélküli partról történt a vizsgálat, akkor a két part fogási adatait is külön vettük fel.

A halátjárók esetében vízhozam mérések is történtek.



1. sz. kép: Vízhozammérés a Nicki halátjáróban.

2.

Minden esetben törekedtünk arra, hogy az adott hosszúságú szakaszokon a halászatok ideje is hasonló legyen, hogy a halászat intenzitás is reprezentatív legyen.

Abban az esetben, ha egy adott mintavételi helyen igen nagyszámú hal került elő pl. ivadékráj, akkor ott a vizsgálat idejét csökkentettük, az állomány kímélete miatt. Hasonló módon, ha egy élőhelyről huzamosabb ideje nem került elő új faj, vagy az egyedszám eloszlás nem változott, akkor is befejeztük a halászatot.

Szintén a kímélet érdekében, ha olyan irányú volt a vizsgálat, ahol pl. csak egy fajra vonatkozó információkra volt szükség – lápi póc vizsgálat - ott a más fajhoz tartozó egyedeket a vízből sem emeltük ki.

A vizsgálatok helyszíneinek, indokának, időpontjainak, módszerének összefoglaló 1 sz. táblázata:

Vizsgálati helyszín neve	Vizsgálat indoka	Halászat időpontja	Szükséges halászgép típusa H: háti, akkumulátoros A: Aggregátoros
Denkpáli hallépcső (Denkpáli megcsapoló műtárgy)	ívás és vándorlási időszak	11.ápr	A/H
Bagaméri hallépcső	Tavaszi, ívási halvándorlás monitorozása	12.ápr	H
Ásványi Hallépcső	Tavaszi, ívási halvándorlás monitorozása	13.ápr	H
Pulai hallépcső	Tavaszi, ívási halvándorlás monitorozása	12.ápr	H
Mosoni-Duna duzzasztó hallépcső	Tavaszi, ívási halvándorlás monitorozása	24.ápr	A/H
Mosonmagyaróvári Lajta hallépcső	Tavaszi, ívási halvándorlás monitorozása	25.ápr	H
Nicki duzzasztómű és hallépcső	tavaszi ívási vándorlás	30.máj	H
Marcal duzzasztó és árapasztó csatorna (hallépcső)	tavaszi ívási vándorlás	20.szept hallépcső Alvív felvív 27.ápr.	H
Szavai főcsatorna Szavai torkolati hallépcső	halak vándorlása	09.máj	A/H
Zámolyi csatorna torkolati hallépcső	halak vándorlása	10.máj	A/H
Fényes-patak	Fényes-patakon lefolyó, állandó hőmérsékletű (20-21 oC) forráshozamok hatása a vízi élővilágra, vízínövényzet túlburjánzására	22.nov	H

Duna, Prímás szigeti mellékág, Szetlélek patak és mellékvízfolyások vizsgálata	Esztergom KEHOp projekt beruházással érintett Mellékág és térségi kisvízfolyások ökológiai vizsgálata a Projektben végrehajtandó intézkedések Pl. halátjáró műtárgy szükséges-e vagy sem, egyéb ökológiai beavatkozások szükségesek-e vagy sem kérdésekhez alapadatgyűjtés és megvalósulási ellenőrzés	jún.13.-14.	A/H
Répcse rekonstrukció által érintett vízfolyás szakasz Dénesfa	visszatelepülés, faj szerkezet	okt.18.-19.	A/H
"Fenekközöb" (nem hallépcsőnek épített)	ívás és vándorlási időszak	ősz-tél	A/H
Rábca a Kimlei csatorna betorkollása alatt	faj szerkezet, vándorlás	25.okt	A
Rábca a Kis-Rába és Répcse összefolyása alatt	faj szerkezet, vándorlás	26.okt	A
Nagypatkó szigeti fok	faj szerkezet, vándorlás	09.aug	A/H
Keszeg ér Csorna-Györsövényház	visszatelepülés, faj szerkezet	11.okt	A/H
Örömkőlaposi csatorna	lápi póc	04.okt	H
Bácsai tó	lápi póc	05.okt	H
Mihályi hallépcső	halak vándorlása	01.jún	H

Vizsgálatok részletes eredményei a vizsgálatok jellege szerinti bontásban:

Halátjárók:

Ásványrárói halátjáró:

A halátjáró vizsgálatok a felvív felmérése is megtörtént, ahol 9 faj 74 egyedét mutattuk ki. Magából a hallépcsőből ugyanakkor 9 faj 51 egyedét fogtunk a nagy áramló vízsebesség miatti kedvezőtlennek mondható 70 %-os fogási hatékonyság mellett. Azaz a sokkal kisebb területű hallépcsőből szinte ugyan annyi egyedét és fajt fogtunk, mint a nagyterületet érintő felvízi halászat során.

Nem tapasztaltuk a halak torlódását a halátjárónál. A vándorlás iránya a halátjáró kialakítása és a módszerünk miatt nem volt vizsgálható. Valószínűsítjük, hogy a halátjáró melletti hosszúrampa is leküzdhető a halak részére.

A víztelenítés csak részlegesen volt lehetséges, ezért az áramló víz miatt sok egyed elsodródott. A fogási hatékonyság 70 %-ra volt becsülhető.

Bagaméri halátjáró:

A halátjáró a Bagaméri ágvéglezárás mellett épült az Alsószigetközi vízpótlórendszer kiépítése kapcsán. Itt is elvégeztük a felvív halászatát, ahol nem sikerült halat fogni, vélhetően a nagy vízmélységek miatt. Ugyanakkor a halátjáróból 5 faj 17 egyede került elő, viszont ebből 12 db feketeszájú géb volt. További fajok sügér, bodorka, harcsa, márna, amiket a halátjáróban megtaláltunk. A halátjáró 2015 évi vizsgálatokor 538 db egyedet fogtunk. A lényegesen kisebb egyedszám ellenére új fajok a 2015 évi fogáshoz képest a márna, a bodorka és a sügér volt.

A halászatot víztelenítés nélkül a bp. és a jp. meghalászásával a partról hajtottuk végre. Ebből következik, hogy a halátjáró nem alkalmas a pontos és hatékony monitoring vizsgálatokra.

Denkpáli halátjáró:

A Denkpáli halátjáró az ország első ilyen létesítménye és talán emiatt a legismertebb és a leginkább megkutatott is.

A felvív halászatokor 8 faj 85 egyedét, míg a halátjáró halászatokor 12 faj 118 egyedét fogtuk meg. A halátjáró környezetében a halak torlódása nem volt megfigyelhető. A fogások a korábbi évek vizsgálati eredményeibe beillett. A pihenőtavak faj és egyedszámában jobbak a közlekedő bögéknél. A réselt halátjáróba nem tudtunk vizsgálni. Szűkös tér.

Győrzámolyi halátjáró:

A halátjáróból 8 faj 282 egyedét mutattuk ki, itt nem volt a felvízen és az alvízen halászat. A legmagasabb egyedszámában a kűszt (107 db), a paducot (85 db) és a feketeszájú gébet (44 db) fogtuk meg. A legtöbb egyed a zsilip alatti bögében (150 db), illetve az első bögében (73 db) volt. Tekintettel arra, hogy a zsilipben halászni nem tudtunk, és a halak mozgásának irányát a módszerünkkel vizsgálni nem lehetett, ezért a zsilip előtti nagyobb egyedszámot egyértelműen egy akadály miatti torlódásnak nem tudjuk minősíteni, viszont az is előfordulhat, hogy a halátjáró e szakaszát, nem csak vándorlásra, hanem, mint élőhely vették igénybe a halak.

Mosonmagyaróvár Lajta halátjáró:

A Lajta több, mint száz éves duzzasztójának felújításakor a beruházás keretében egy a duzzasztóművet megkerülő hallépcső is létesült. A hallépcső vizsgálatát már annak elkészültét követően közvetlenül is elvégeztük. Így 2015. évben 12 faj 253 egyedét mutattuk ki. Jelenleg 8 faj 421 egyedét fogtuk meg. A 2015 évi fajlistához képest jelenleg hiányzott a balin, a ponty, a tarkagéb, a naphal, a magyar és német bucó, ugyanakkor új fajként azonosítottuk a karika keszeget és a bodorkát. Új elemként állapíthattuk meg, hogy adult egyedek is használják a halátjárót.

Fogási hatékonyságunk a leeresztett hallépcső ellenére is alacsony volt, (iszapos bögék voltak, vagy mély vízűek maradtak). Emiatt is volt magas a becsült, „csak” látott egyedek (100-nál több) száma.

A halátjárót pozitív értelemben minősíti, hogy a stagnofil és reofil fajok együttesen voltak jelen. A felvíz és alvíz vizsgálatára jelenleg nem volt lehetőség.

A halátjáró vizsgálatokor fenntartási jelegű hibákat találtunk, úgy mint iszapkirakódások, és máló kövezés, valamint a résekt szakasz fenekéről hiányzott a kövezés. Ezezen problémák azóta javításra is kerültek.

A hallépcsőben a halászatot nehezíti, hogy a víztelenítés ellenére is mély a mederben maradó víz és a fenék erősen iszapos volt.

A Lajta halátjáróban jól megfigyelhető volt a vízinövény mentes, vagy a foltokban vízinövényt tartalmazó bögék közötti különbségek. Azaz már egy kisebb hínárfolt is jelentős egyed és fajszám növekedést mutat az „üres” bögékhez képest.

Marcal halátjáró:

A halátjáró tulajdonképpen egyben a Marcal duzzasztó árapasztója is. A vizsgálat idején is ilyen funkciójában működött. E kedvezőtlen hidrológiai helyzet miatt csak a bal partról lehetett meghalászni erős meder teltség mellett. A vizsgálat így is 7 faj 23 egyedét mutatta ki. a hallépcső működőképességét jelzi, hogy a duzzasztó al és felvízének halászatokor torlódást a főmederben nem lehetett észlelni. Ugyanakkor ajánlásként került megfogalmazásra a halátjáró bögéiben növényzet telepítése, vagy pl. fatuskók, ágasok elhelyezése.

Mihályi halátjáró:

A Mihályi hallépcső kis mérete és szokatlan mérnöki kialakítása ellenére is egy igen jól működő hallépcső. Magas egyed és fajlétszámmal, amit a nagy testű egyedek jelenléte pl. 40 cm hosszú Szilvaorrú keszeg (Vimba vimba) is alátámaszt. 5 faj 480 egyedét sikerült benne megfogni.

A halátjárót részleges víztelenítés mellett vizsgáltuk. Vélhetően sok egyed elszökhetett a leeresztés alatt az alvíz irányába, mert a víztelenítéskor az alvízi kitorkolást nem rekesztettük el és a halátjáró kb. felénél található átereszt felett magasabb egyedszámot találtunk, amely egyedek itt eshettek „csapdába”.



2. sz. kép: Gazdag fogás a Mihályi halátjáróban.

Mosonmagyaróvári duzzasztó halátjárója:

A Mosoni-Duna duzzasztó mellett 2015-ben létesült egy hallépcső, melyre vizes élőhelyek is felfűzésre kerültek. A vizsgálat során nem a teljes halátjárót halásztuk meg, hanem annak mindössze az alvíz felőli szakaszát lsd. .z. kép. A halátjárót víztelenítés nélkül a jobb és balpartján a partról benyúlva vizsgáltuk. E rövid szakasról is 7 (!) faj 9 egyedét sikerült megfogni, ami a halátjáró működőképességét bizonyítja.



3. sz. kép: A Mosonmagyaróvári duzzasztó hallépcsőjének vizsgált szakasza.

Rába nicki halátjáró:

A Nicki duzzasztó halátjárójában 12 faj 162 egyedét fogtuk meg alacsony fogási hatékonyság mellett. Az alacsony fogási hatékonyságot a meder erős feliszapoltsága és vízínövényzettel való benőtttsége okozta, függetlenül attól, hogy a meder víztelenítése megtörténhetett. Az alacsony fogási hatékonyságot jelzi, hogy jobb körülmények mellett Keresztessy K és Keserü B.(2009.) 18 faj 608 egyedét fogták meg korábban.

A halászat során minden bögéből került elő hal. A bögénkénti fogási adatok az adott böge meder állapotát is jól tükrözik. A vándorlás irányának vizsgálatát egy a halátjáróba tervezett kétüregű varsa alkalmazásával célszerű lenne megoldani.

A Nicki halátjáróból a Dunai ingola egy bizonyító erejű példányát sikerült megfognunk. Tudomásunk szerint ez az első példány, amelyet hallépcsőben találtak. Az előkerülés a Halászat c. folyóirat 2017. évi téli számában publikálásra is került.



4. sz. kép: a Nicki halátjáróból előkerült Dunai ingola

Szavai halátjáró:

A halátjárót viszonylag magas fajsám (9) és mérsékelt egyedszám (22) jellemezte. A zsilip átjárhatóságát vizsgálni nem tudtuk. Varsa behelyezés megfontolandó, mert azzal, mind a vándorlás iránya, mind pedig a faj és egyedszámok vonatkozásában vélhetően pozitív elmozdulást tudnánk regisztrálni.

Projektet megelőző alapállapot felvétel:

Esztergom Prímászigeti mellékág:

Az Esztergom Prímás szigeti mellékág rehabilitációját megelőzően egy alapállapot felmérés készült mint a belterületi, mind a külterületi részen. A 8 mintavételi helyszínt a mellékágot keresztező hidak között jelöltük ki, ezért a mintavételi helyek nem egységes hosszúak.

Általánosságban megállapítható volt, hogy a Dunához közeli szakaszok „jobbak”. A mellékágban a középső szakaszon inkább a holtágakra jellemzőbb fajok, míg a torkolati részeken a reofil folyóvízi fajok jelenléte volt a domináns. Kiváló balinos víz, ami a jó vízminőségre utal.

A belterületi szakaszon a part kőszórással került stabilizálásra, és mint az várható is volt, igen nagy számban kerültek elő e részről a gébek több faja is. Felmerült korábban, hogy ezen invazív fajok visszaszorítását úgy lehetne megoldani, ha a kövek közötti üregeket pl. sóderrel feltöltenék. ugyanakkor igen szép védett folyami rák populációt találtunk, amire a fenti beavatkozás károsan hatna, hiszen e faj is az üregek lakója.

A külterületi szakaszt természetes part jellemzi, ahonnan ennek megfelelően az őshonos fajok kerültek inkább elő.

Projektet követő állapotfelvétel:

Örömkőlaposi csatorna:

Az Örömkőlaposi csatorna Lápi póc állományára a rehabilitációs beavatkozások negatív hatást nem gyakoroltak, sőt a beavatkozást megelőző időszakhoz képest egyedszámuk nőtt és több korosztályból is sikerült egyedeket fognunk 13 példányt, azaz állománya stabil, önfenntartó és fejlődő képes. A beavatkozást megelőző időszak vizsgálatának vizsgált szakaszhosszának kb. felén végeztük el a halászatot és már e fél szakaszhosszon is a fent leírt eredményt rögzítettük. A vizsgálati helyszín másik felén a FHNP Ig. végzett halászatot és azon a szakaszon is hasonló eredményre jutottak mint

mi. A Bácsai csatorna Lápi póc élőhelyének vizsgálatát csak részlegesen tudtuk elvégezni. Egyrészt a vízterület igen erős benőtttsége miatt a fogott halakat nem lehetett észrevenni, illetve kiemelni, másrészt szintén az igen sok alámerülő növényzet miatt a halászgép vezetése is megsérült, így a vizsgálatot fel kellett függesztenünk és folytatására, befejezésére az idei szezonban már nem került sor. Ezért a Bácsai csatorna Lápi póc állományára vonatkozóan érdemi információt nem sikerült gyűjtenünk, viszont egy kivételes méretű, közel 40 cm nagyságú compót (Tinca tinca) fogtunk ott.



5-6. sz. kép Lápi pócok az Örömkőlaposi csatornából sz. kép Örömkőlaposi csatorna

Nagypatkó szigeti vizes élőhely:

A Nagypatkó szigeti vizes élőhely vízellátása egy kisebb csatorna kotrásával valósult meg. E csatornát halásztuk végig és megállapítottuk, hogy a csatorna halbölcsőként funkcionál, mivel igen jelentős számú ivadékot sikerült fognunk nagy fajkészséggel. A halivadék olyan mennyiségben volt jelen, hogy a halászat során a halakat a vízből ki sem emeltük kíméletük érdekében.



7-8. sz. képek: Nagypatkó szigeti vizes élőhely tápcsatornája

Répcse vízfolyás élőhely rehabilitációja:

A Répcse vízfolyás rehabilitációjára került sor 2011-ben, mikor is Keresztessy-Keserü (2011) alapállapot felmérés keretében a Hövej alatti szakaszon a jelen vizsgálattal megegyező mintavételi helyszíneken 13 faj 168 egyedét fogták. Akkor a Répcse igen halszegény folyó képét mutatta.

Jelen vizsgálat 23 faj 681 egyedét mutatta ki, ami a rehabilitáció sikerét igen jól példázza. Már az első mintavételi szakasz fogási adatai messze meghaladták a rehabilitációt megelőző alapállapot felvétel teljes faj és egyedszám adatait!



9. sz. kép: Néhány hal a fogott fajok közül fajok

A kapcsolódó élőhely rehabilitációk hatása a Rábca folyóra:

A Hanság vízrendszerben több fontos és jelentős kiterjedésű élőhelyrehabilitáció valósult meg az elmúlt évtizedben pl. Nyirkai Hany, Oslói Hany rehabilitációk. Ezen Rábca menti természetvédelmi projektek hatásait keressük a Rábca folyóra nézve.

Mintavételi szakaszok:

- Oslói Hany út - Dóri domb
- Légény-Hanyi zsilip felett 100 m
- Légény-Hanyi és Oslói zsilip között
- Nyirkai Hany betáp alatt, felett 100-100 m (Rókadomb)
- Nyirkai duzzasztó felett 300 m

A Rábcaból a fenti 5 mintavételi helyszínről 14 faj mindössze 183 egyedét fogtuk (csak!) meg. Sajnálatosan igen elterjedtnek találtuk az ezüst kárászt. A part menti vegetáció alakulása, mint hal élőhely jól korelált a fogási adatokkal. Sajnálatosan nem találtuk a fejlesztések pozitív hatásait a Rábca halállományára nézve. Vélhetően az oldalirányú átjárhatóság hiánya miatt. Ahhoz viszont, hogy ezt felelősséggel jelenthessük ki, szükséges lenne a rehabilitált területek (FHNP Ig) vizsgálata is.

Tekintettel arra, hogy a folyón igen szegényes volt a halállomány a halgazdálkodó részére javasolható a fajszerkezet átalakító telepítés megfontolása.

Változó természeti környezet következményeinek vizsgálata:

Fényes patak:

A Fényes patak a Tata környéki visszatérő karsztforrások meleg vizeit gyűjti össze. Ez a meleg víz a víznövényzetre is kihatással van, hiszen abban télen sem rohad le a légyszárú növényzet. E visszatérő vízhozamoknak és a melegvíznek a hatását kerestük a halállomány vonatkozásában. Erre való tekintettel a patakon három mintavételi helyet jelöltünk ki, ahonnan 14 faj 220 egyedét fogtuk meg.

Megállapítottuk, hogy a patak fajszerkezete erősen sérült. 14 fajból 5 faj idegenhonos volt és az egyedszámuk aránya is magas, 63,6 %. Sajnálatos az a tény is, hogy az ezüstkárász 105 egyed (!), ami az összes fogás 47,7 %-a. A fajszerkezet ilyen mértékű sérülését az okozhatta, hogy a természetes halállomány sokkal lassabban tud regenerálódni, és a regenerálódást az invazív, idegenhonos fajok gyors és „totális” előretörése tovább lassítja.

a halfelméréssel egyidejűleg víznövény felmérés is történt, melynek eredménye szintén érdekes volt, hiszen az akvarisztikában ismert trópusi, szubtrópusi növényeket találtunk a vízfolyásban, úgymint :

- Óriás csavarhínár – *Vallisneria gigantea* Adventív faj (szubtropikus Ázsiai), akvárium-növény, mely meghonosodott. Hévizek és kifolyó csatornáik körül lelhető fel: Eger, Hévíz, Tapolca
- Közönséges csavarhínár – *Vallisneria spiralis* Adventív faj, megközelítőleg kozmopolita. Kedvelt akváriumi növény, meghonosodott. Hévizek (Buda, Eger, Tata) és más lassan folyó vagy állóvizek (Duna mente, Balaton-part) növénye.
- Cingár átokhínár – *Elodea nuttallii* Adventív (Észak-Amerikai) faj, akvárium-növény, az 1990-es évektől meghonosodott.
- Pirosfonákú tóalma – *Ludwigia repens* Adventív faj (Észak-Amerika és Közép-Amerika). Meleg vizekben, ritkán elvadul (Miskolctapolca, Eger, Tata, Tapolca)
- Érdes tócsagaz – *Ceratophyllum demersum* Inkább mészkedvelő, eléggé só- és szennyezéstűrő. Oligotróf – eutróf álló és lassan folyó vizek növénye.
- Hévízi gázló – *Hydrocotyle ranunculoides* Adventív (Észak-Amerikai) faj. Hévizek kifolyói, vízpartok növénye, kivadult állományai vannak Budapesten, Tapolcán. Jelenleg meghonosodóban van.
- Kereklevelű fogaskehely – *Rotala rotundifolia* Adventív (Délkelet-Ázsiai) faj. Kedvelt akvárium-növény. Hévizekben és kifolyókban elvadul, néhol (Hévíz, Tapolca, Tata) meghonosodott. Nálunk csak elvétve virágozik.

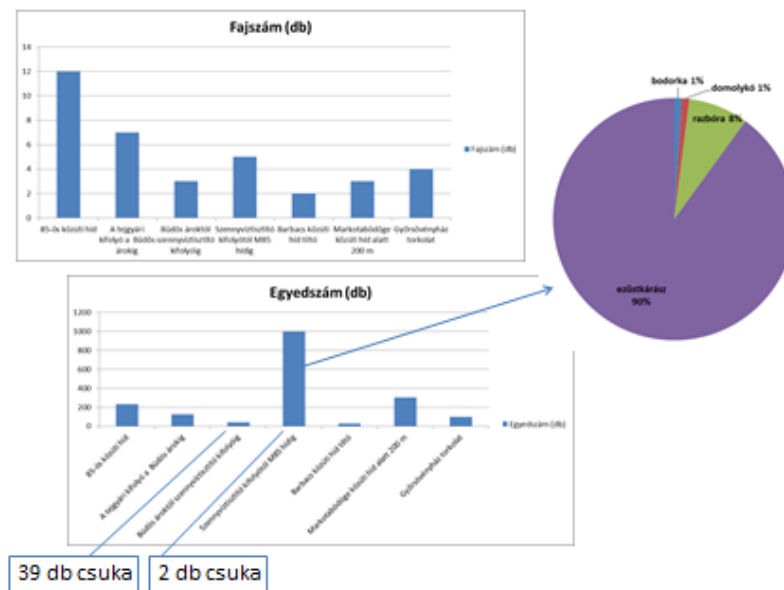
Pontszerű szennyező források hatásai:

Keszeg ér:

- A csornai ipari és kommunális szennyvízkibocsátások hatása egyértelműen és markánsan kimutatható és annak egészen a torkolatig jelentős hatása van a Keszeg ér halfaunájára. A legjelentősebb változás a csornai szennyvíztisztító kifolyója alatt következik be. A csornai bebocsátások felett több mint egy tucat faj, köztük igen nagy számban védett egyedek fordulnak elő pl. csíkfélék – Réticsík (*Misgurnus fossilis*), Vágócsík (*Cobitis elongatoides*), míg azok alatt a fajszám 4-re csökken és ezen egyedeknek is több mint a 90 %-a az invazív Ezüstkárász (*Carassius gibelio*). Érdekes jelenség volt, hogy a szennyvíztisztító kifolyója feletti kb. 200 m-es szakasról 39 db 25-50 cm-es mérettartományba tartozó Csuka (*Esox lucius*) került elő, míg az alatt egy sem. Ennek magyarázata az lehet, hogy a szennyvíztisztító tisztított szennyvizére igen nagy tömegben –becsléseink szerint több mázsa mennyiségben - csoportosult az

Ezüstkárász ivadék korosztálya. A táplálékhalak ilyen mennyisége koncentrált a csukák populációját a szennyvízkifolyó feletti szakaszra, viszont a szennyvízkifolyó rossz vízminősége miatt azok csak a fellett voltak megtalálhatóak. A Barbacsi tiltó feletti szakaszon a meder olyan mértékben feliszapolódott és olyan gyakoriak a kedvezőtlen vízminőségi helyzetek, hogy azt tulajdonképpen halmentesnek találtuk. Markotabödögei szakaszon nagymennyiségű ezüstkárászon kívül, csak néhány Vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) (2-3 db) került elő. Még a torkolatban, Györsövényházánál is csak alacsony egyed és fajszám volt található.

Keszeg ér halfaj és egyedszám alakulása Csorna alatt



1. ábra

Hosszirányú átjárhatóságok akadályozó műtárgy üzemeltetési kérdései:

Marcal duzzasztó üzemeltetés:

A Marcal duzzasztó duzzasztott bögéjéből történik a Holt-Marcal vízpótlása. A Marcal folyó természetes halállományának védelme miatt ívési időszakban tavasszal a duzzasztó táblái lefektetésre kerültek, biztosítva a rábai halak Marcalra való feljutásának lehetőségét. Ezen időszak alatt viszont megszűnt az előregedett Holt-Marcal vízpótlási lehetősége, illetve a Marcal menti vizes élőhelyek vízpótlása is szünetelt. A duzzasztó árapasztó vápája a közelmúltban úgy került átépítésre, hogy az hallépcső funkciókat is elláthasson. A duzzasztó üzemeltetése ilyen módon elvileg folyamatosan biztosítható, hiszen elméletileg állított táblák mellett is megkerülhető most már a halak számára. Ezen feltételezés bizonyítására végeztük el vizsgáatunkat, mind az al, mind pedig a felvizen.

Ehhez 150-200 m-es hosszon az al és felvizen 30-50 m-es szakaszonként jelöltük ki a vizsgálati helyeket. A halászat szerint az egyed és fajszám az al és felvizen azonos, volt, és semmilyen torlódást kimutatni nem tudtunk. A felvizen 12 faj 32 egyedét, míg az alvizen 13 faj 97 egyedét fogtk meg.

A vizsgálat során a feltételezést alá tudtuk támasztani, miszerint a vizes élőhelyek és a Holt-Marcál vízellátása fontosabb, mint a tavaszi főmedri átjárhatóság, mert azt a halátjáró is biztosítani képes. Azaz az üzemrendben rögzített tavaszi táblafektetésre nincs szükség.

Tapasztalatok összefoglalása:

Vizsgálataink általános eredményeit az alábbiakban foglaljuk össze, ahol a helyi sajátosság is megfogalmazható, ott a helyszínre vonatkozó észrevételeinket is rögzítjük:

- Valamennyi vizsgálatba bevont halátjáró átjárhatósága nagy valószínűséggel biztosított, mert azokban az érintett vízfolyásra jellemző fajok nagy része kimutatható volt. Sőt, sok esetben maga a hallépcső mind faj, mind egyedszámban felülmúlta az al, illetve felvív faj és egyedszámát a vizsgálat időpontjában (pl. Denkpál, Ásványráró). Sokéves tapasztalataink és más kutatók megfigyelései alapján is elmondható, hogy sok esetben a hallépcsők vizsgálatával sokkal átfogóbb képet nyerhetünk az adott víztest halfaunájáról, mint magának a vízfolyásnak a konkrét vizsgálatával. Azaz a hallépcsők vizsgálata úgy adhat reprezentatív fajmintát a vízfolyásról, hogy a vizsgálat csak egy kis helyszín, azaz csak a hallépcső területének a zavarásával valósul meg. Ennek oka vélhetően abban gyökerezik, hogy a hallépcsőbe nem csak vándorlási, hanem élőhely keresési szándékkal is betelepülnek a halak, majd a vízfolyáshoz képest viszonylag kis térben a fogási hatékonyság megnő, így a kimutatási valószínűség is emelkedik, a nagy, nyílt terekhez képest.
- A növénymentes partok esetében megállapítható, hogy a kőszórással stabilizált partélek magasabb halegyed számmal bírnak, mint a természetes homokos, sóderos, kavicsos partszakaszok, ugyanakkor a kőszórások esetében az idegenhonos fajok, főként gébfélék, faj és egyedszám aránya az összes egyedszámban magasabb, mint a természetes mederanyagú szakaszokon.
- A mederkimélyülések igen jó haltartó helyek kisvízfolyások esetében, így rehabilitációk esetében ilyen szakaszok kialakítása javasolható.



10. sz. kép: A Fényes patak egyik kimélyüléséből előkerült egyedek.

- A lápi pócok előfordulására a szubmerz, lágyszárú vízinnövényzettel bíró vízfolyás szakaszok esetében számíthatunk, míg az emmerz növényzettel, pl. nádassal borított területeket kerüljük. Kivételt azok a szakaszok jelenthetnek, ahol a kétféle társulás található, a nádas szegély nem kifejezett, illetve az keskeny, valamint a part pandalos.
- Több, egymástól jellegében eltérő vízfolyáson is megfigyeltünk egy érdekes elterjedési mintázatot az invazív, idegenhonos ezüstkárász (*Carassius gibelio*) esetében. Azaz egy élőhelyről általában csak egy korosztályba tartozó pl. 5-7 cm-es, vagy 15-20 cm, vagy ennél nagyobb csoportok kerülnek elő. Nagyon ritka, hogy egy élőhelyről ezek kevert arányú populációit találjunk meg. A vízfolyáson belül az ezen csoportok között akár éles határvonalakat is meg tudunk határozni, azaz egy pontig, csak apró, míg azt követően csak nagy egyedek kerülnek elő. A mintázatok ilyen vagy olyan előfordulását az élőhely adottságai nem befolyásolják. Azaz azonos jellegű pl. nádas partélen ugyanúgy előfordulhat a kisméretből, mint a nagyból. A jelenségre jelenleg magyarázatot adni nem tudunk.
- A rehabilitációkat követően megfigyelhető, hogy a kolonizációs folyamatokban, mint ahogyan az a szakirodalomból is ismert, az invazív fajok megjelenése már igen korai szakaszban megtörténik. Az őshonos fajok betelepülése csak ezt követően történik meg.
- A Répce rehabilitációja igen sikeresnek tekinthető. A beavatkozást megelőző felméréshez viszonyítva, már az első mintavételi szakaszon fogott halak egyed és fajszáma meghaladta a bázis adatokét a teljes rehabilitált szakaszra nézve! Több olyan fajjal is bővült a fajkészlet, amit a beavatkozást megelőzően nem sikerült kimutatni.
- Az ipari és kommunális szennyvízkibocsátásoknak hatásait a halállomány vizsgálatával, esetenként markánsan, is nyomon lehet követni.

- A vízpart növényzettel való benőttségének, fenntartottsági állapotának és a növényzeti állapotának összefüggései kihatással vannak az adott partszakasz halállományára. Így megállapítható, hogy a halfauna szempontjából a legszegényebbek azok a szakaszok, amelyek növénymentesek, pl. kavicsos, majd ezt követik a záródott és cca 4 m-t meghaladó mélységű nádasok, már viszonylag jó élőhelynek számít a keskeny, még nem záródott, ritkás nádasok, és sásosok. A legjobb élőhelyek, pedig a szubmerz növényzeti túlsúlyban lévő parttélek.
- A Marcal duzzasztó mellett létesült hallépcső mivel jól működik, funkcióját teljes mértékben betölti, ezért nem szükséges a korábbi gyakorlat szerint a duzzasztó tábla tavaszi elfektetése a Marcal folyón vándorló halak érdekében. Sőt a táblák ebben az időszakban való elfektetése inkább károsnak nevezhető, mert a duzzasztott térben lévő vizes élőhelyek vízellátása ebben az esetben nem teljes. Azoknak viszont kifejezett szerep jut a halak szempontjából, mint természetes ívőhelyeknek.
- A mederrekonstrukciók során megbolygatott szakaszok hajlamosak az igen gyors és erőteljes vissza növényesedésre.



11. sz. kép: A Markósaroki duzzasztó alvizének rehabilitációt követő erős benőttsége (Répcse)

- Vízfolyások esetében nem csak a hosszirányú átjárhatóságra kell figyelmet fordítani, hanem a keresztirányú átjárhatóságra is, különösen igaz ez a vízfolyást kísérő élőhely rehabilitációk esetében.
- A halátjárók tervezése során számításba kell venni a működőképesség vizsgálatát lehetővé tevő kialakítást (pl. vízszintcsökkentési lehetőség, a meder megközelíthetőségének ergonomiai kialakítását, vándorlás irányának vizsgálatát lehetővé tevő szerkezet beépítését stb.).



12. sz. kép: Egyszerű megoldás a halátjáró medrének megközelíthetőségére.