

A SAJÓ

A SAJÓ VIZES ÉLŐHELYEINEK
ÉS VÍZFOLYÁSAINAK
TERMÉSZETVÉDELMI CÉLÚ FELMÉRÉSE



A SAJÓ VIZES ÉLŐHELYEINEK
ÉS VÍZFOLYÁSAINAK
TERMÉSZETVÉDELMI CÉLÚ
FELMÉRÉSE



AGGTELEKI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG

JÓSVAFŐ, 2014

A kiadvány adatai

Írta:

Burai Péter, Csipkés Roland, Gulyás Gergő, Harka Ákos, Harmos Krisztián, Hődör István,
Juhász Péter Kiss Béla, Ludányi Mercédesz, Málnás Kristóf, Mesterházy Attila, Mihaliczku Erika,
Müller Zoltán, Polyák László, Szabó Tamás

Fotókat készítette:

Ambrus András, Harka Ákos, Ludányi Mercédesz, Málnás Kristóf, Mihaliczku Erika, Mizsei Edvárd,
Polyák László Sallai Zoltán, Virók Viktor Harmos Krisztián

Címlapon: A Sajó Tiszaszederkénynél (Foto: Csipkés Roland), Sávós bödöncsiga (Foto: Varga Ildikó),
Nyári tőzike (Foto: Virók Viktor), Mocsári teknős (Fotó: Mizsei Edvárd)

Hátlapon: A Sajó forrása (Fotó: Csipkés Roland)

Szerkesztette: Ludányi Mercédesz, Huber Attila

A térképet szerkesztette: Mizsei Edvárd

A projekt alapadatai

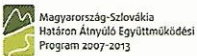
A projekt címe:

„A Sajó vizes élőhelyeinek és vízfolyásainak természetvédelmi célú felmérése
/ Prieskum vodných biotopov a vöd povodia Slanej z hľadiska ochrany prírody HUSK/1101/221/0063”

Kedvezményezett: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság

Partner: Szlovák Köztársaság Természetvédelmi Hivatala (Štátna Ochrana Prírody Slovenskej Republiky)

Projektterület: Sajó vízgyűjtő (Szlovákia, Magyarország)



Partnerséget építünk



A kötet a Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési
Program 2007-2013 támogatásával készült (HUSK/1101/221/0063).

A programmal kapcsolatos további információk a www.husk-cbc.eu honlapon érhetőek el.
Jelen kiadvány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját.

Kiadja: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság

Felelős kiadó: Veress Balázs igazgató

Szedés, tördelés és nyomdai munkák: Garamond Kft. Eger

ISBN 978-615-80050-1-2

A PROJEKT BEMUTATÁSA ÉS CÉLKITŰZÉSEI

A Sajó vízgyűjtőjén található vízi és vizes élőhelyek, a hidromorfológiai módosítottaságból, mezőgazdasági tevékenységből, de legfőképpen az ipari/nehézipari tevékenységből eredően az 1990-es évekig, az ország egyik legjelentősebben terhelte területei közé tartoztak. Napjainkra a Sajón és mellékvízfolyásain tapasztalható állapotváltozás mindenképpen javuló tendenciát mutat, mely a terhelések csökkenésével hozható összefüggésbe.

A projekt megvalósítása során a Sajó Szlovákia és Magyarország területére eső vízgyűjtőjén található felszíni víztestek és vizes élőhelyek ökológiai és természetvédelmi szempontú felmérését végeztük el. A felmérés elsősorban a jelenlegi ökológiai állapot feltárására, ennek keretében a vízhez és vizes élőhelyekhez kötődő közösségi jelentőségű (Natura 2000), védett, valamint inváziós fajok listájának összeállítására irányult. Ezen túlmenően a Víz Keretirányelv (VKI) által elvárt alapelveknek és vízgyűjtő szemléletű gondolkodásnak megfelelően a Sajó vízgyűjtőn, a Keretirányelv által meghatározott élőlénycsoportokra vonatkozóan végeztünk felméréseket. A vizsgálatok során a magyar és a szlovák szakemberek egységes módszerrel gyűjtötték az élővilág meghatározott elemeire vonatkozó adatokat, minek eredményeként lehetőség nyílt a gyűjtött anyag egységes szemléletű értékelésére.

Az információk birtokában, a Sajó vízgyűjtőjén található közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek jelenlegi természeti státuszának leírására, a természeti állapot leírását dokumentáló listák összeállítására nyílik lehetőség, de a kapott információk segíthetnek a jövőbeni természetvédelmi stratégiák és irányvonalak pontosításában is. Az eredmények elősegítik az Európai Közösség természeti értékeinek megőrzése érdekében Magyarország részéről vállalt, jelentéstételi kötelezettségek szakmailag megalapozott teljesítését, valamint a magyarországi és a szlovákiai Natura 2000 területek fenntartási terveinek fejlesztését és azok összehangolását.

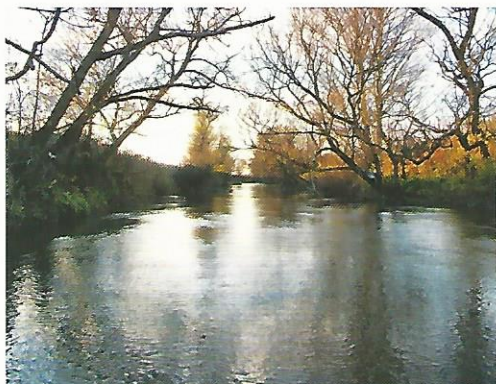
Az eredmények hozzájárulnak a Kárpátok védelméről és fenntartható fejlesztéséről szóló keretegyezményben rögzített állat- és növényvilágról, természetvédelmi területekről és természetes élőhelyekről készülő adatbázis feltöltéséhez.

A célfajokra tervezett minőségi és mennyiségi alapokon történő mintavételekből származó információk elősegítik az idegenhonos, invazív fajok visszaszorítására irányuló, természetvédelmi szempontú intézkedési programok kidolgozását.

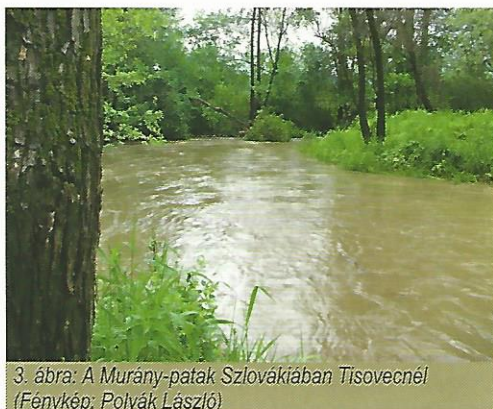
A Víz Keretirányelvvel kapcsolatos feladatcsoport eredményei pedig segítik a határon átnyúló vízgyűjtő-gazdálkodási tervek összehangolását, a kezelő szervek döntéseinek szakmai megalapozását, így az Irányelvben megfogalmazott „jó” ökológiai állapot elérését, azokon a területeken ahol ez szükséges.



1. ábra: A Sajó Tiszaújváros közelében (Fénykép: Polyák László)



2. ábra: A Bódva Ziltnél (Fénykép: Polyák László)



3. ábra: A Murány-patak Szlovákiában Tisovecnél (Fénykép: Polyák László)

A PROJEKT HELYSZÍNE: SAJÓ-VÖLGY

A Sajó Magyarország kilencedik legbővizűbb folyója. Szlovákiában a Gömör–Szepesi-érchegység északi lejtőin ered, mintegy 1300 méteres tengerszint feletti magasságban. Tiszaújvárosnál, 94 méteres tengerszint feletti magasságban folyik a Tiszába. Sajópuspöki közelében lépi át az országhatárt, miután 800 méteren határfolyó. A folyó teljes vízgyűjtő területe, legnagyobb mellékfolyójával a Hernáddal együtt 12708 km², a Hernád nélkül 6651 km², melyből 4075 km² esik Szlovákia területére. A folyó teljes hossza – a szabályozásokat követően – mintegy 223 km, szlovákiai szakasza 98 km, magyarországi szakasza pedig 125,1 km hosszú.

A Sajóba a következő vízfolyások torkollnak a vízgyűjtő magyarországi részén: Keleméri-patak, Hangony-patak, Bán-patak, Tardona-patak, Szuha-patak, Nyögő-patak, Bódva, Szinva-patak, Hernád, Takta-Szerencs. Továbbá a Bódvába folyik a Sas-patak, a Jósva-patak, a Telekes-patak, a Rakaca-patak és az Abodi-patak. Jelentősebb szlovákiai mellékvízfolyásai a Dobsina-patak, a Csermosnya-patak, a Csetnek-patak, a Murány-patak (Jolsva), a Turóc-patak, ill. méretét tekintve legjelentősebb a Rima folyó.

A Sajó Magyarországon a Sajó-völgyben és a Sajó–Hernád-síkon keresztül halad, majd a Borsodi-ártéren torkollik a Tiszába.



4. ábra: Védett szegfűfaj a dunai szegfű (Fénykép: Virók Viktor)



5. ábra: Hazánkban a puhafaliget-erdők védett növényei a nyári tözike (Fénykép: Virók Viktor)

A Sajó-völgy szerkezeti árokban kialakult aszimmetrikus, teraszos folyóvölgy. A felszín fele ártér, fele pedig a közepes magasságú tagolt síksági domborzattípusba sorolható. A felszín kb. 2/3-át folyóvízi homok, kavics, terasz kavics, 1/3-át pedig lösz és löszderivatum, valamint glaciális vályog fedi. Ebben a kistérségben a potenciális vegetáció folyó menti ligeterdő és mocsárrét. Fontosabb növényfajai a békaliliom (*Hottonia palustris*), a réti iszalag (*Clematis integrifolia*) és a dunai szegfű (*Dianthus collinus*). Komoly gondot jelentenek a kistérségben az akadály nélkül terjedő özönnövények nagy kiterjedésű állományai, mint pl. a zöld juhar (*Acer negundo*), a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), a gyalogkakác (*Amorpha fruticosa*), a süntök (*Echinocystis lobata*), a vadcsicsóka (*Helianthus tuberosus*), a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*), a feketéllő farkasfog (*Bidens frondosa*) és a japánkeserűfű-fajok (*Reynoutria spp.*).

A Sajó-Hernád-sík 89,5 és 160 m közötti tszf-i hordalékkúpsíkság. Legelterjedtebb felszíni és felszínközeli képződménye a negyedidőszaki folyóvízi kavics. A Sajó és Hernád ártéren löszös-agyagos üledékek, ill. holocén öntésanyagok vannak a felszínen. A kistérségben a potenciális növényzet a fűz-nyár ligetek, tölgy-köris-szil ligetek, tatárjuharos lösztölgyesek és sziki tölgyesek lennének, mára azonban az intenzív mezőgazdaság jelentősen átalakította a tájat, jellemzőek a nagytablás szántóföldi kultúrák. Fontosabb növényfajok a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), a réti iszalag (*Clematis integrifolia*), a dunai szegfű (*Dianthus collinus*), a gumós macskahere (*Phlomis tuberosa*) és a nyári tőzike (*Leucopium aestivum*). A vízfolyások menti keskeny sávokban megmaradt puhafa-ligeterdőkben az özönnövény fajoknak szintén hatalmas állományait találjuk.

A fentebb említett intenzív mezőgazdaság az özönnövények terjedése mellett a tápanyagok talajba, és a talajvízben keresztül a vízfolyásokba való bemosódásával is komoly veszélyeztető forrás. A Sajó hazai vízgűjtőjén a mezőgazdasági tevékenységnél azonban számottevőbb az ipari tevékenység. Az 1990-es évekig Borsod-Abaúj-Zemplén megye volt az ország legjelentősebb nehézipari központja. Olyan iparvárosok találhatóak itt, mint Miskolc, Kazincbarcika és Ózd. Emellett a szlovák papírgyárak is működtek még, amik szintén jelentősen terhelték a Sajó vizét. Mára szerencsére sokat javult a helyzet a Sajó vízminőségét illetően.

A projektterület nemzetközi természetvédelmi jelentőségét mutatja, hogy szlovák és magyar oldalon összesen 44 különböző Natura 2000 terület található rajta. Emellett a Sajó vízgűjtőjének hazai részét két nemzeti park, az Aggteleki Nemzeti Park és a Bükk Nemzeti Park törzsterülete is érinti.

A PROJEKT MEGVALÓSÍTÁSA

KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ ÉS VÉDETT VÍZI FAJOK FELMÉRÉSE

Közösségi jelentőségű vízi makroszkopikus gerinctelen fajok felmérése

A projekt keretében végzett felmérések során a mintavételi helyek kijelölésének fő szempontja a közösségi jelentőségű (Natura 2000) vízi makroszkopikus gerinctelen fajok előfordulására és állomány nagyságára vonatkozó részletes adatállomány összegyűjtése volt. A projekt során alkalmazott mintavételi módszer megfigyelt az egyes fajokra kidolgozott Natura 2000 mintavételi protokollal, illetve a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer makroszkopikus vízi gerinctelen mintavételi protokolljával. A felmérések során a teljes vízgűjtő vizsgált területéről 10 közösségi jelentőségű faj előfordulását mutattuk ki.

Orvosi pióca (*Hirudo medicinalis*)

Nyugat-palearktikus elterjedésű faj. Széles körű elterjedése az orvosi gyógyászatban való használatával magyarázható. Az orvosi pióca mocsarakban, tiszta vízű tavakban fordul elő. A növényzettel sűrűn benőtt vizeket kedveli és jól alkalmazkodik a vízszíntingadozáshoz, még a száraz időszakokat is képes átvészelni. A fajt korábban gyógyászati célból gyűjtötték, ezért számos nyugat-európai országból eltűnt és a közép-európai állományok is drasztikusan megfogyatkoztak. A faj a felmért területen az állandó vízborítású, magasabb fekvő, makrovegetációval benőtt állóvizekből került elő (Kender-tó, Vörös-tó), azonban a kedvezőtlen vízháztartási viszonyainak és ebből következően az élőhelyek degradálódásának következtében állományai veszélyeztetettek tekinthetők. A faj szórványos előfordulása a területen és jelentős fluktuációt mutat.

Díszes légivadász (*Coenagrion ornatum*)

A faj legfőbb előfordulási területe Irak, Kis-Ázsia, Görögország északi része, Bulgária és innen nyomul előre északi irányban. Nálunk a mérsékelt gyakori fajok közé tartozik. A faj lárvái számára az állandó vízborítású csermely és ér típusú, valamint dombvidéki kisvízfolyások jelentik a megfelelő élőhelyet. Élőhelyein a mederfenék iszapos-homokos, a vízsebesség közepes vagy kicsi. Mesterséges medrekben, csatornáknál és árkokban is megtelepedhet. A felmérések eredményeként megállapítható, hogy az Alacsony-patak, a Kis-Sajó és a Szénhely-oldali-patak szolgált megfelelő élőhelyül a faj számára. Ez vélhetően abból is adódik, hogy az elmúlt időszak hosszan tartó csapadékmentességének következtében a *C. ornatum* állományainak élőhelyétől szolgáló, viszonylag lassú



6. ábra: A díszes légivadász nálunk mérsékeltén gyakori fajnak számít (Fénykép: Ambrus András)

folysítás, békakorsós vegetációjú kisvízfolyások jelentős része kiszáradt, valamint az ilyen típusú víztestek döntő többsége antropogén eredetű terheléssel érintett, minek következtében az élőhelyek napjainkra jelentős mértékben degradálódtak.

Lápi szitakötő (*Leucorrhinia pectoralis*)

Nyugat-szibériai faunaelem. Európában Skandinávia déli részétől a mediterráneum északi határáig előfordul, általában mindenhol ritka, gyakorisága keletről nyugat felé haladva csökken. Nálunk szórványos előfordulású faj, adatok főleg síkvidéki állóvizekről, tavakról, kisvizekről, holtágakról, bányatavakról vannak. A lápi szitakötő kifejezetten állóvízi szitakötőfaj. Élőhelyét alapvetően lápi karakterű víztestek jelentik, ezek közül különösen a szukcesszió középső és végső szakaszában lévő víztestek. Előfordulásának feltétele, hogy a víztest állandó vízborítású legyen. Jellemző élőhelyein nagyon jelentős a makrovegetáció borítása. A projekt keretében végzett kutatásoknak nem sikerült igazolni a faj egyedeinek jelenlétét. A *L. pectoralis* élőhelyeit jelentő, viszonylag kis kiterjedésű állandó vízborítású, lápi karakterű, makrovegetációval dúsan benőtt holtmedrek és medermaradványok természetes szukcessziós folyamata a projektterületen előrehaladott állapotban vannak.

Erdei szitakötő (*Ophiogomphus cecilia*)

Nyugat-szibériai faunaelem, melynek fő elterjedési területe Eurázia túlelvélű és zárt lombos erdőinek öve. Európában széttöredezett populációi élnek. Hazánkban ritka előfordulású faj. A szitakötőnek több nagy folyóban (Tisza, Rába, Dráva, Mosoni-Duna) is stabil populációja él, emellett populációi sóderes, apró kavicsos dominanciájú mederanyaggal jellemezhető közepes és kisfolyókban, ill. folyószakaszokon (pl. Répce, Rába, Pinka, Gyöngyös) is megtalálhatóak. A projekt keretében végzett vizsgálatok során a faj lárvái a magyarországi részen kivétel nélkül ilyen típusú víztestek-

ből kerültek elő (Bódva és Sajó). A szlovák oldalon egy kivételtől eltekintve (pritok Stitnika, Pašková) szintén ilyen típusú élőhelyekről kerültek elő az erdei szitakötő lárvájának egyedei (Murán, Rimava).

Csermelyszitakötő (*Onychogomphus forcipatus*)

Ponto-kaszi elterjedésű faj. Európa túlnyomó részén előfordul, észak felé ritkább. Nálunk szórványos előfordulású faj. Előfordul kis, közepes és nagyobb folyókban is. A csermelyszitakötő tipikusan folyóvízi faj, melynek lárvái a vízfolyások gyorsabb áramlású, oxigénben gazdagabb, nagyobb átlátszóságú, durvább üledékekkel (kavics) jellemezhető szakaszait preferálják. Az élőhelyek általában kisértő, árnyaló faállomány nem található és a part is kavicsos. A projektterületen a vízfolyások közül a Sajóból és a Bódvából került elő legtöbb helyen, ahol a faj lárvái számára alkalmas durva mederanyagú habitat foltok megtalálhatóak.

Sárgás szitakötő (*Gomphus flavipes*)

Kelet-palearktikus elterjedésű faj, mely Európának főleg a keleti felére jellemző. Összefüggő elterjedési területe Németország, Csehország és Ausztria keleti feléig tart. Legnagyobb egyedsűrűségű állományai a kifejezetten finom mederanyagú nagyobb vízfolyásokban, a közepes és nagyfolyókban élnek. Durva mederanyagú síkvidéki és dombvidéki folyóinkban is élnek kis populációi, továbbá kisvízfolyásokban is előfordul, de azok közül is csak a jelentősebb vízhozamú, állandó áramlással jellemezhető, ásványi iszappal vagy finom homokkal borított élőhelyfoltjaiban. Egy-két jelentősnek nevezhető populációja mesterséges nagy vízhozamú csatornáknak is megél (pl. Keleti-főcsatorna), melyek közvetlen kapcsolatban állnak nagyfolyókkal. Ritkán állóvizekben, bányatavakban is előfordul. A projektterületen a Sajó hazai szakaszának főleg középső és torkolathoz közeli részén találhatóak meg a faj kisebb egyedsűrűségű állományai.

Folyami rák (*Astacus astacus*)

A folyami rák Európában általánosan elterjed, őshonos faj. Areája kelet–nyugati irányban Oroszországtól Angliáig, észak–déli irányban pedig Norvégiától Görögorszáig tart. A faj jelenlegi elterjedési területe elsősorban az ország magasabban fekvő peremvidékein található, durva mederanyagú hegyvidéki, heglábi kisvízfolyásokra és közepes folyókra terjed ki. Hazánkban jelentősebb állományai az Aggtelek–Rudabányai-hegyvidék, a Mátra-vidék, a Tokaj–Zempléni-hegyvidék, és a Zalai-dombvidék területén találhatóak. A faj előfordulása szempontjából meghatározó, hogy az adott víztestszakaszon számottevő arányban legyen jelen tartósan vízzel borított, bemosódó gyökérszónás, partszegélyi élőhelyfoltok. A fajnak legjelentősebb állományai a Rét-patakban, a Ménes-patakban, a Jós-



7. ábra: A folyami rák Európában őshonos faj (Fénykép: Málnás Kristóf)

vában élnek. Szlovákiában a Turóc (Turiec) patakából és a Sajóból (Slana) mutattuk ki, de minden bizonnyal a felsőbb vízfolyás-szakaszokon és a patakokban többféle is előfordul.

Sávós bődöncsiga (*Theodoxus transversalis*)

Duna folyamrendszerében élő, Közép- és Dél-Európai elterjedésű puhatestű faj. Európai elterjedése Németországra, Ausztriára, Magyarországra, Szlovákiára, Szerbiára, Romániára és Bulgáriára korlátozódik. Legjelentősebb hazai állományai Bódvában és a Rábában élnek, szigetszerű populáció megtalálhatóak a Felső-Tiszában (Tiszabecs-Milota közötti szakaszon) és a Hernádban. Folyami faj, a lassan áramló, oxigénben dús vizet preferálja. Szilárd aljzatra van szüksége, többnyire kövek felszínén találjuk. Bentonikus életmódot élő csiga, mely legelő, főleg bevonatlakó algákkal táplálkozik. Magyarországon állományai nagyon megritkultak, napjainkban csupán néhány gyorsabb áramlású folyóink köves aljzatán élnek populációi. A projektterületen csak a Bódvában találta meg a faj a számára megfelelő létfeltételeket, itt országos léptékben is jelentős állományai élnek.

Tornai patakcsiga (*Sadleriana pannonica*)

Északkelet-Magyarországon és Délkelet-Szlovákiában él. Hazánkban a Bükk-hegység és a Tornai-karszt bennszülött faja. A tornai patakcsiga mészkőterületek forrásaiban és tisztavízű patakokban, köveken és vízi növényeken gyakran tömegesen is előfordulhat. A kisvízfolyások antropogén eredetű vízszennyezései miatt állományai sokféle visszasarodáltak. Jelenlegi ismereteink alapján a faj népes állományai élnek az Aggteleki-karszt területéhez tartozó Jósza-pataokban, Ménes-pataokban és Lizina-pataokban is. A tornai patakcsiga jellegzetes élőhelyül szolgálnak a tiszta vízű források is, melyek az Aggteleki-karszt és a Szlovák karszt területén is egyaránt megtalálhatóak. Jelentős ökofaunisztikai eredménynek tekinthető, hogy több forrásból kimutattuk a faj jelenlétét a projektterületen (pl. Brzotin-forrás, Kr. Dlhá Luka forrás, Rongyos-kút).



8. ábra: A tompa folyamkagyló állományai jelentősen megfogyatkoztak Európa-szerte (Fénykép: Ludányi Meroédész)

Tompa folyamkagyló (*Unio crassus*)

Elterjedési területe Európára korlátozódik. Állományai olyannyira megfogyatkoztak, hogy bizonyos országokban (pl. Nagy-Britannia) már csak héjmaradványai találhatóak. A fajnak Magyarországon szinte kizárólag vízfolyásokban élnek önfenntartó állományai. Megtalálható többek között a Tiszában és annak mellékfolyóiban, az Ipolyban, a Drávában, a Rábában, a Duna hazai felső szakaszában, illetve számos dombvidéki kisvízfolyásban. A tompa folyamkagyló a durva mederanyagú dombvidéki, hegylábi és sívidéki vízfolyástípusokban, valamint a közepesen finom és finom mederanyagú síkvidéki folyókban és folyamokban fordul elő. A felmért vízfolyások közül legtöbb előfordulási adattal a Sajó és a Bódva esetében rendelkezünk, melyeknek teljes hazai szakasza a faj jelentős, népes állományának otthont adó élőhelynek tekinthető.

Közösségi jelentőségű halfajok felmérése

Faunánk folytonos változásban van, emellett a tudomány eszköztárának bővülésével korábban egységesnek tartott csoportokat bontanak külön fajokra, ezért a hazánkban élő fajok pontos számát megadni lehetetlen. A magyarországi halak természetvédelmi státuszát és értékrendjét ismertető legújabb tanulmány az ingólatat is beleszámítva kilencvenkilenc fajról tesz említést, halfaunánk stabil tagjainak a száma azonban ennél kevesebb, mintegy nyolcvan körül lehet.

A jogszabályaink szerint 34 faj élvez hazánkban természetvédelmi oltalmat, ezek közül 24 védett, 10 fokozottan védett. A halgazdálkodásról és halvédelméről szóló 2013. évi CII. törvény a többi őshonos halunkra is nagyobb figyelmet fordít a korábbiaknál. A törvény végrehajtási rendelete [133/2013 (XII.29.) VM rendelet] bővítette a méretkorlátozással és tilalmi idővel védett fajok körét, 3 halunkat pedig kivonta a fogható fajok köréből (kecsege, széles kárász, vágódurbincs). Mindezek fontos lépések halfaunánk megóvása érdekében, de a legfontosabb az élőhelyek védelme, a vizek elszennyezésének a megakadályozá-

sa. A Sajó, amely 3 évtizede még az ország egyik legszennyezettebb folyóvize volt, különösen jól példázza azokat a pozitív irányú változásokat, amelyek a vizek tisztulásával minden különösebb beavatkozás nélkül is bekövetkeznek a halállományban. A jelen projekt 2013-ban és 2014-ben folytatott vizsgálatainak célja a Sajó és mellékvízfolyásainak természetvédelmi célú felmérése volt. Ennek során több mint 110 helyszínen vizsgáltuk a halállomány összetételét. A felmérés során megkülönböztetett figyelmet fordítottunk a közösségi jelentőségű, valamint a potenciális veszélyt jelentő invazív fajokra.

Petényi-márna (*Barbus peloponnesius petenyi*)

Genetikai vizsgálatok alapján, a *Barbus peloponnesius petenyi* név mögött valójában három önálló faj húzódik meg: a balkáni (*B. balcanicus*), a Petényi- (*B. petenyi*) és a kárpáti márna (*B. carpathicus*). A Sajó vízrendszerében ez utóbbi faj található meg. Tipikus folyóvízi hal, ezen belül is a sebesebb sodrású vizek lakója. Elterjedésében a vízfolyás mérete nem meghatározó. A nagyobb folyóknak elsősorban a pérzónáját jellemzi, de előfordul a pisztráng-, a paduc- és a márnázónában is. A kisebb vizek közül a hegyi patakokban gyakoribb, az alföldre futó hegylábi vízfolyásokban ritkább. A projektterületünkön a faj legerősebb populációit az elsődleges élőhelyét jelentő dombvidéki kisvízfolyásokban, a Haricában, a Keleméri-pataokban, a Szinvában és a Szuhában észleltük, de a Bódva és a Sajó egyes szakaszain is igen nagy denzitásban fordul elő. A kárpáti márna igen nagy természeti értéket képviselő, szűk elterjedésű bennszülött halunk, amelynek a Sajó vízrendszerében élő állománya országos összehasonlításban is kiemelkedő.

Vágócsík (*Cobitis elongatoides*)

Valószínűleg csak a Duna vízrendszerében él. Egy mástól nagyon eltérő környezetben is megtalálja életfeltételeit. Nagyobb és kisebb folyóinkban, patakjainkban és állóvizeinkben egyaránt előfordul, a szerves üledékben gazdag, iszapos medrű vizekben gyakori. A projektterületen jellemzően csak a nagyobb vízfolyásokban fordul elő, ahol megtalálja az élőhelyi igényeinek megfelelő lassú áramlású, homokos aljzatú mederszakaszokat. A legnagyobb egyedszámú állományokat a Kis-Sajóban és a Bódvában észleltük, de a Rakaca-pataokban, illetve a Sajó egyes szakaszain is viszonylag nagy példányszámot regisztráltunk. A vágócsík helyzete a projektterületen stabil, amit az észlelések nagy száma (müntaszám) és az átlagos denzitásérték is bizonyít.

Tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi*)

A tiszai ingola a Kárpát-medencének olyan bennszülött faja, amely a Tisza vízrendszerében alakult ki, és

a Temes folyót kivéve ma sem él sehol másutt a világon, ezért méltán lett fokozottan védett természeti értékünk. Elsősorban a hegy- és dombvidéki tiszta folyóvizek pisztráng-, pér- illetve domolykózónáját lakják. A kifejezett példányok élsködök. Főként a gazdaállat vérel és szövetnedveivel táplálkoznak, de bőr- és izomdarabkákat is kimarnak belőlük. Mivel a faj a folyóvizek felső régióinak jellemzője, a projektterület mintavételi pontjain kevés esély volt föllelésére. Mintavételeink csupán egyetlen pontról, a szlovákiai Murány patakból mutatták ki. A faj elterjedése a projektterület hazai részén a Bódva vízrendszerének a felső részére korlátozódik.

Halványfoltú küllő (*Gobio alpininatus*)

A halványfoltú küllő a Duna vízrendszerének bennszülött faja. Nagyobb folyóinkban a paduczónától a torkolatig egyaránt nagy számban található, de megél az állóvizekben is. A projektterületen főként az alacsonyabb fekvésű, magyarországi mintavételi helyeken észleltük, Szlovákiában lényegesen ritkább. Adataink szerint halványfoltú küllőnek erős, az átlagot jóval meghaladó denzitású állományai élnek a Bódva sajószentpéteri és szendrői, valamint a Sajó sajópüspöki, sajónémeti, sajóecsegi és kazincbarcikai szakaszain, de a kisebb vízfolyások közül a Rakaca – főként a patak szalonai szelvénye – is megfelelő élőhelyet biztosít a faj számára. A projekt keretében gyűjtött adatok egy stabil, önfenntartó és az országos átlaggal összehangban álló állomány jelenlétét mutatják a térségben, amelynek fennmaradása hosszabb távon is biztosítottnak tűnik.

Homoki küllő (*Gobio kessleri*)

A homoki küllő a Duna vízrendszerének bennszülött faja, elterjedési területének központja a Kárpát-medence. Áramlásokkedvelő faj, amely nagyobb tömegű és gyorsabb áramlású vizet, továbbá keményebb aljzatot igényel. Csekély vízhozamú patakjainkban és kis folyóinkban csak elvétve fordul elő. Gyakori viszont a közepes és nagyobb folyók sódere és homokos szakaszain. Kisebb számban a paduczónában és a dévéri zóna felső régiójában is találkozhatunk vele, de holtmedrekben és más állóvizekben nem él. Elterjedése a ha-



9. ábra: Vizeink őshonos halfaja a halványfoltú küllő (Fénykép: Harka Ákos)

zai projektterületen jellemzően a nagyobb vízhozamú, stabil vízháztartású folyóvizekre korlátozódik. Szinte kizárólag a két nagyobb vízfolyásban, a Bódvában és a Sajóban él, helyenként jelentős egyedsűrűségben. Fiatal példányai a nagyobb, stabil vízháztartású patakok (Hangony, Harica, Bán-patak) alsó, torkolati régiójába is felhatolnak.

Széles durbincs (*Gymnocephalus baloni*)

A nagyobb folyók dévérzónájának és az erősen változó vízhozamú kisvízfolyások sügérzónájának áramláskedvelő hala. Kisebb számban már a márnazónában is elfordulhat, de gyakorivá csak a dévérzóna élénkebb szakaszain válik. A Sajó vízrendszerében ritkaságnak számít, szórványos észlelései a folyó torkolatközeli alsó szakaszára korlátozódnak. A projekt felmérései során egyáltalán nem került elő.

Selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetzeri*)

Elsősorban a közepes méretű és a nagyobb folyók áramláskedvelő hala. Az áramlás állandósága fontos számára, emellett azonban a jelentősebb víztömeget is igényli. Legnagyobb állományai a márna- és a dévérzóna mélyebb, durva homokkal bélelt mederszakaszaira jellemzőek, de a Tiszában már a paduczóna alsó régiójában is gyakori lehet. Korábbi adatok alapján úgy tűnik, hogy a Sajóban ritka, és csak a folyó alsó szakaszán él. Elterjedésének a felső határa vélhetően Kazincbarcika és Berente közigazgatási területére esik. A projekt felmérései során nem észleltük a faj populációjának jelenlétét.

Törpecsík (*Sabanejewia aurata*)

Újabb vizsgálatok szerint két fajra különíthető (balkáni törpecsík és bolgár törpecsík). Hasonló környezeti igényekkel rendelkező, áramláskedvelő csíkfélék, amelyek főként nagyobb folyóink paduc-, márna- és dévérzónájában honosak. A dévérzónában a kemény aljzatú sodrottabb szakaszokon, gyakran a folyó sodorvonalában tartózkodnak. Csekély vízhozamú patakjainkban és állóvizeinkben nem élnek meg, de egyik-másik kis folyónkban (Tarna, Bódva) megtalálhatók. A projekt mintavételei során két folyóvízből kerültek elő törpecsíkok. A Bódvából főleg a balká-

ni, a Sajóból nagyobbbrészt a bolgár törpecsík egyedeit fogtuk, de mindenütt csak kis számban.

Német bucó (*Zingel streber*)

Kizárólag folyóvizekben él, kifejezetten áramláskedvelő faj, amely állóvizekben nem él meg. Nagyobb folyókban a paduczóna felső régiójától a dévérzóna felső régiójáig fordul elő. Ugyanakkor nem ragaszkodik annyira a nagyobb vizekhez, népes állományai élnek a kisebb folyók dombvidéki szakaszain is, a kis patakokból azonban hiányzik. Általában a sodrott mederszakaszokon található meg, az üledékes részeket kerüli, ennélfogva a duzzasztott folyószakaszokról elvándorol. A projekt mintavételei során a Rimava, a Bódva és a Sajó mintavételei szelvényeiből mutattuk ki. Az észlelések aránylag kis száma és a magyarországi átlagtól elmaradó egyedsűrűségi mutatók, a kedvező abiotikus környezeti adottságok ellenére is egy meglehetősen egyenetlen eloszlású és viszonylag kis egyedszámú populáció jelenlétére utalnak.

Szívárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*)

A szívárványos ökle – jelenleg érvényes tudományos nevén *Rhodeus amarus* – az átátszó és mély bányatavaktól a sekély mocsarakig, a hegylábi patakoktól a folyamokig gyakorlatilag minden olyan vízünkben megtalálható, ahol a szaporodásához szükséges kagylófajok élnek. Legnagyobb tömegben a sekély, nyugodt, vízínövényekben bővelkedő élőhelyeken fordul elő. A szívárványos öklének stabil, önfenntartó állománya él a térségben, amit az előfordulási adatok száma igazol. A projektterület álló- és folyóvizeinek nagy részében erős, nagy egyedszámú populációkat regisztráltunk. A növényekhez kötődő életmód miatt azokban a vizekben is magasabb lehet a szívárványos ökle állományainak denzitása, ahol csak néhány példányát észleltük a fajnak, mivel a növényzet közül nehezebben fogható.

Inváziósan terjedő vízi makroszkopikus gerinctelen fajok felmérési eredményei

A célfajokra tervezett minőségi és mennyiségi alapon történő mintavételekből származó információk jelentős mértékben hozzájárulnak az idegenhonos, invazív fajok visszaszorítására irányuló, természetvédelmi szempontú intézkedési programok kidolgozásához. A populációk térbeni kiterjedésre vonatkozó felmérések ökofaunisztikai jellegű, szkennelő módszeren alapultak, míg az egyes állományok nagyságának becslésére alkalmas, mennyiségi alapú módszer az NBmR módszertan előírásait követte. Az inváziósan terjedő vízi makroszkopikus gerinctelenek esetében az ökofaunisztikai és a kvantitatív mintavételek összesített száma több mint 30 egység volt.



10. ábra: A törpecsík a legújabb vizsgálatok alapján két fajra bontható (Fénykép: Sallai Zoltán)



11. ábra: Kelet-Ázsiából származó édesvízi kagylófaj az amuri kagyló (Fénykép: Juhász Péter)

Amuri kagyló (*Synanodonta woodiana*)

Kelet-Ázsiából származó édesvízi kagylófaj. Eredeti, „természetes” areája az Amur folyó vízgyűjtő területén található. Napjainkra Európa legtöbb országában már megfigyelték. Eddigi tapasztalataink alapján a hazai vízfolyások közül jelentős állományai nagyobb alföldi vízfolyásainkban és állóvizeinkben találhatóak. Az amuri kagylónak stabil populációi élnek a Sajóban, egészen az országhatárig. A faj számára kedvező környezeti feltételeket a lassabb áramlású folyók, illetve állóvizek szerves üledékben gazdag élőhelyei jelentik.

Ázsiai kagyló (*Corbicula fluminea*)

Délkelet-ázsiai faj. A faj gyors növekedésű, széles ökológiai toleranciával, valamint magas diszperziós és szaporodási rátával jellemezhető. Tömeges elszaporodásuk révén kompetíciós viszonyba kerülhetnek őshonos kagylófajokkal, csökkentve ezáltal populációik denzitását és túlélési esélyeiket. Példányai elsősorban erősen áramló vizek homokos-kavicsos medrében élnek, de a kemény iszapot is kedvelik. A nagy kosárkagylónak jelenleg nem élnek populációi a projekt által érintett mintaterületen. Azonban ha figyelembe vesszük azt, hogy az inváziós fajnak már a Tiszában is jelentős állományai élnek, akkor potenciálisan meg van az esélye, hogy az agresszíven terjedő kagyló átterjedjen a Tisza azon mellékvízfolyásaira, melyek a projektterületen vannak.



12. ábra: Gyors növekedésű, agresszíven terjedő ázsiai kagyló (Fénykép: Juhász Péter)

Cifrarák (*Orconectes limosus*)

A cifrarákot a 19. század végén telepítették be Észak-Amerikából Németországba és Franciaországba. Hazánkban napjainkra jelentősebb populációi élnek a Dunában és mellékágaiban, illetve a folyamat kísérő holtmedrekben. Állományai szintén megtalálhatók a Tiszában, a Tisza-tóban és folyót kísérő vízrendszerben. A projektterületen csupán egy helyen került elő a Sajóból. További előfordulására számíthatunk azokon a területeken, ahol növényzettel benőtt sekély, áramlásmentes zugok alkotta partszegélyi élőhelyek alkotta sáv található. Tekintettel a faj élőhelyi igényeire, megállapítható, hogy hazai terjedése jelenleg nem veszélyezteti a durva mederanyagú hegyvidéki, dombvidéki kisvízfolyásainkat, illetve hogy ezeken a területeken nem kompetítora az a folyami ráknak.

Új-zélandi iszapcsiga (*Potamopyrgus antipodarum*)

Természetes elterjedési területe Új-Zélandra korlátozódik, azonban antropogén tevékenységek révén Ausztráliában, Ázsiában, Európában és Észak-Amerikában is megjelent. Napjainkra gyakorlatilag ez egész ország területén általánosan elterjedtnek tekinthető. A szennyvezést jobban tolerálja mint a hazai csigafajok többsége, sőt általában a nagy elsődleges produktivitású, egyenletes áramlású élőhelyeken fordul elő legnagyobb egyedsűrűségben. Az élőhelyeül szolgáló vizek átmeneti kiszáradását is elviseli. A projekt keretében számos víztestből kimutattuk és figyelembe véve az elmúlt évek adatait is, a Sajóban és mellékvízfolyásaiban a faj további terjedésével számolhatunk.

Inváziósan terjedő halfajok felmérési eredményei

A projekt keretében minimum vizsgált, fajcentrikusan kijelölt 30 független mintavételi egység kijelölésének alapja, a Natura 2000 szelvények kijelöléséhez hasonlóan, a Sajó vízgyűjtőjének lehatárolása volt. A mintavételi hálózat tervezése során figyelembe vettük a VKI szelvények, és a Natura 2000 fajok felmérésére kijelölt mintavételi egységek térbeni helyzetét is. Ezek figyelembevételével olyan mintavételi mintázatot alakítottunk ki, melyek felvételezésével az invazív fajokkal való fertőzöttség bemutatható. Ennek megfelelően elsősorban a vízfolyások hossz-szelvénye mentén (a fajok lehetséges terjedési útvonalai mentén), illetve azok hullámterében, az invazív faj ökológiai igényeinek figyelembevételével kijelölt vízterekben történtek mintavételek.

Naphal (*Lepomis gibbosus*)

Legnagyobb állományai azokban a sekély állóvizekben alakulnak ki, ahol már van hínárnövényzet, de még nem uralkodott el teljesen. A mély holtágaknak csak a parti részeit lakja. A fiatalabb kavicsbányatavakban gyakran nagyon sűrű népsége él. Nagyobb folyókban a márnaszint, méginkább a dévzóna hala, de nem gyakori. Kis folyókban a domolykó- és sügérzónában egyaránt előfordulhat, de a hegyi patakokból hiányzik. Az őshonos halfaunára sok tekintetben negatív hatású adventív naphal a projektterületen általánosan elterjedt. Adataink alapján a faj az ökológiai igényeinek leginkább megfelelő élőhelyeket, az állóvizeket, holtmedreket, kavicsbányatavakat népesíti be nagyobb állományával. A kisvízfolyásokban és a Sajó főfolyásában élő állományai szórványosak.



13. ábra: Hazánkban inváziós faj a naphal (Fénykép: Harka Ákos)

Amurgéb (*Percottus glehni*)

Az amurgéb a növényekkel benőtt sekély állóvizeket kedveli, elsősorban a kisebb tavakat, de megél a mocsarakban is. Elviseli az oxigénhiányt, és azt is, ha télen mindössze néhány centiméternyi víz marad a vastag jég réteg alatt. A folyók főmedrében ritka, de a hullámterí mélyedésekben, a kubikgödörökben és az előrege-



14. ábra: Európába betelepített, inváziós kínai razbóra (Fénykép: Harka Ákos)

dett holtágakban sűrű népsége alakulhat ki. A projekt során egy mintavételi helyen mutattuk ki, de a faj folyásirányban gyorsan terjed, megjelenése hamarosan várható a Sajóban is.

Kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*)

A könnyen felmelegedő nyugodt vizeket kedveli, legnagyobb állományával a sekély tavakban és az alig mozgó vízi kisebb csatornáknak találkozzunk. Kiváló alkalmazkodóképességéből adódóan azonban a hegyi patakok kivételével szinte minden típusú „halasvízben” fellelhető. A lelőhelyek döntő többségén az állomány átlagos egedsűrűsége az országos átlag alatt marad. A természetvédelmi szempontból kedvező helyzet minden bizonnyal a projektterület víztereinek abiotikus tulajdonságaira vezethető vissza. A térség vízfolyásait ugyanis hegylábi, illetve dombvidéki viszonyok jellemzik, míg a razbóra elsősorban a síkvidéki kisvízfolyásokat (erek, csatornák) és a sekély medrű állóvizeket kedveli.

Ezüstkárász (*Carassius gibelio*)

A különböző környezeti feltételekhez kitűnően alkalmazkodik, a hegyi patakok kivételével szinte minden víztípusban megtalálható. Igazi élőhelyét a dús növényzetű sekély állóvizek jelentik, ahol igen nagy állományai alakulhatnak ki. Az ezüstkárász jelenlétét számos esetben észleltük a projektterület vizeiben. Populációi többnyire kis egedszámúak, egedsűrűsége mindössze egyetlen esetben haladta meg az országos átlagot.

Törpeharcsafajok (*Ameiurus sp.*)

Magyarország vizeiben jelenleg két törpeharcsafaj él. A két faj nemcsak külsőleg, hanem környezeti igények tekintetében is rendkívül hasonló. Igazi élőhelyei a növényzetben gazdag sekély állóvizek, az áradások által rendszeresen meglátogatott öreg holtágak, amelyekben időnként mértéktelenül képes elszaporodni. Nem hiányzik a folyóvizekből sem – kivéve a patakokat – de azokban ritkább. Nagyobb folyókban a márnázónától lefelé, kis folyókban a domolykózóna alsó részén és a sügérzónában lehet számítani előfordulására. A projektterület víztereinek többsége nem felel meg a törpeharcsák igényeinek és egedsűrűségük többnyire az átlagos szint alatt marad.

Közösségi jelentőségű kétéltű- és hüllőfajok felmérése

A Sajó vízgyűjtő területének herpetológiai feltártsága hiányos, több közösségi jelentőségű faj elterjedéséről is kevés információval rendelkezünk. A herpetofaunisztikai vizsgálatok szükségességét ezen túl a csoport veszélyeztetettsége és indikátor értéke indokolta.

A mintavételi helyek megválasztása úgy történt, hogy azok reprezentálják az érintett tájegységek, valamint élőhely-típusok változatosságát. Így a hegyvidéki jellegű patakokat és kis vízállásokat, a folyók árterének síkvidéki mocsarait és a mesterséges tározókat egyaránt megmintáztuk. A mintavételek módszereit az országos protokollok felhasználásával, a területi adottságokhoz alkalmazkodva dolgoztuk ki. A program során két mintavételre volt lehetőség, mintavételi helyenként megszabott protokoll szerint dolgoztunk. Kétéltűek esetén a peték keresése, lárvák merítőhálózása, felnőtt állatok vizuális és akusztikus felmérése, hüllők esetén a sáv menti vizuális mintavétel voltak az alapvető módszerek.

A vizsgálati terület életföldrajzi szempontból figyelemre méltó helyen, a pannóniai régió északi határához közel fekszik, ami meghatározza a herpetofauna változatosságát is. Eredményeink ezt jól tükrözik, a magyar oldalon a montán fajoktól a síkvidéki elterjedésűekig 15 kétéltű- és 7 hüllőfaj került elő. A kétéltűek esetén ez a 17 fajból álló magyarországi fauna 88,2%-át jelenti. A szlovákiai oldalon 11 kétéltű- és 5 hüllőfaj jelenlétét igazoltuk.

A projektterület kétéltű- és hüllőfaunájában öt Natura 2000 jelölőfaj él. Valamennyi faj erősen vízhez kötődő, így vizsgálatukkal a vizes élőhelyek ökológiai állapotáról, természetvédelmi jelentőségéről értékes információkat kaptunk.



15. ábra: A Sajó és mellékvízei gyakori faja a vöröshasú unka (Fénykép: Mizsei Edvárd)

Dunai tarajosgöte (*Triturus dobrogicus*)

A tarajosgöte fajcsoport Kárpát-medencében és az Alsó-Duna-völgyben élő, kis elterjedési területű tagja. Magyarország és Dél-Szlovákia síkvidékein még nem ritka, de domb- és hegyvidékekre is felhatol. Feltételezhetően Magyarországon él világalományának jelentős része. Felmérési eredményeink szerint a Sajó völgyében, valamint a mellékvízfolyások (Bódva, Szuha, Rakaca) szélesebb völgyszakaszain elterjedt a faj. A magyarországi mintavételi helyek közül a faj élőhelyi igényeinek megfelelő mocsarokból, elmocsarasodott holtágakból szinte mindenütt sikerült kimutatni jelenlétét. Szlovákiában két helyszínen került elő. A Sajó vízgyűjtőjén a faj természetes és mesterséges vízi- és vizes élőhelyeken egyaránt szaporodik. Felméréseink során csak időszakos, halmentes, gazdag mocsári növényzetű vizekben került elő.

Közönséges tarajosgöte (*Triturus cristatus*)

A tarajosgöte-fajcsoport legnagyobb, Nyugat- és Észak-Európától Szibériáig húzódó elterjedési területtel rendelkező tagja. Változatos vízi- és szárazföldi élőhelyeken fordul elő, legjellemzőbb szaporodóhelyei a kis tavak. A közönséges tarajosgöte csak az Aggteleki-karszt területén, a dunai tarajosgötével alkotott hibrid alakban van jelen. Vizsgálataink során Jószafeő és Aggteleken, hegyvidéki jelleget mutató élőhelyeken kerültek elő hibrid állományok, melyek kis elterjedési területük és a szaporodásra alkalmas vizek korlátozott volta miatt veszélyeztetetnek tekinthetők.

Vöröshasú unka (*Bombina orientalis*)

Európa középső és keleti felében, nagy elterjedési területének nyugati és északi részén megritkult faj. Mindkét országban főként síkvidéken gyakori, de hegy- és dombvidéken is elterjedt. Vizsgálataink alapján, a Sajó és mellékvizei szélesebb völgyszakaszain



16. ábra: A dunai tarajosgötének Magyarországon él világalományának jelentős része (Fénykép: Harnos Krisztián)

gyakori faj, melynek természetes mocsarakban nagy egyedszámú állományai élnek. Az Aggteleki-karszt területén hibridizálódik a sárgahasú unkával. Az Aggteleki-karszt területén, hibrid egyedek mellett, morfológiailag tiszta vöröshasú unka egyedeket, illetve vöröshasú unka állományokat is meg lehetett figyelni.

Sárgahasú unka (*Bombina variegata*)

Közép- és dél-európai elterjedésű, elsősorban domb- és hegyvidéki faj, mely Magyarországon korlátozottan, Szlovákiában nagy területeken találja meg életfeltételeit. Elsősorban erdei kis tavakban, pocsoltyákban, keréknyomokban és egyéb időszakos vizekben él. Az Aggteleki-karszton élő állományokról genetikai vizsgálatok azt mutatták, hogy mind hibridek. 2014. évi vizsgálataink során, a karszt magasabb fekvésű részén, főként keréknyomok pocsoltyáiban kerültek elő morfológiailag sárgahasú unka jellegű egyedek, mindenütt egyértelműen hibrid, valamint vöröshasú unka egyedek társaságában. A sárgahasú unka itteni hibrid állományai kis elterjedési területük és a szaporodásra alkalmas vízterek korlátozott volta miatt veszélyeztetettek tekinthetők.

Mocsári teknős (*Emys orbicularis*)

Észak-Afrikától az Urálig és a Kaszpi-tóig elterjedt, Közép-Európa nagy területéről már kipusztult faj. Magyarország jelentős részén még megtalálható, Szlovákiában csak az ország DK-i részén ismert őshonos populációja. Élőhelyei különböző álló- és lassú folyású, természetes és mesterségesen létrehozott vízterek. A

Sajó vízgyűjtőjén létrehozott mesterséges tavak egy része alkalmas élőhely a faj számára, így engedély nélküli betelepítése és akár szaporodó állományok kialakulása több helyen várható.

KÖZÖSSÉGI JELENTŐSÉGŰ VIZES ÉLŐHELYEK FELMÉRÉSE A SAJÓ ÉS KAPCSOLÓDÓ MELLÉKVIZEINEK MENTÉN

A Sajó és a kapcsolódó nagyobb mellékvízfolyások hullámterén, ill. nyílt ártéri területein egységes mintavételi módszerrel történt felmérését végeztük el egy alkalommal, mintegy 75 km² nagyságú mintavételi területen, ezzel párhuzamosan a magyar oldalon a védett növények ponttérképezése is megtörtént. A felméréseket a projekt elvárásainak megfelelően úgy terveztük meg, hogy elsősorban az érintett SCI területekre koncentrálódjanak. A magyar oldalon a következő, a Natura 2000 hálózathoz tartozó területeket mértük föl: HUAN20006 – „Sajó-völgy” – (20,7 km²); HUAN20003 – „Bódva-völgy és Sas-patak-völgye” – (27 km²); HUAN20002 – „Rakaca-völgy és oldalvölgyei” – (20,8 km²). A szlovák oldalon további 6,5 km² területet mértünk föl a Slaná (Sajó), a Rimava, a Blh és a Mačaci-potok völgyében.

A felmért közösségi jelentőségű élőhelyek közül leggyakrabban a „éger- és kőrsligetek, puhafás ligeterdők, láperdők” (kód: 91E0) élőhellyel találkoztunk, ebbe a kategóriába tartozik minden fűz- és nyárfajok által uralt fás társulás, beleértve a kubikgödrök, botlófűzesek állományait is, valamint a vízfolyások mentén, illetve a szigeteken található bokorfűzesek,



17. ábra: Ártéri mocsárrét (Fénykép: Virók Viktor)



18. ábra: Sík- és dombvidéki moosárrot (Fénykép: Virók Viktor)

a felső folyások mentén található égerligetek is. A ligeterdők kialakulására a széles hullámtereken van jó lehetőség, emiatt a vízfolyásokon felfelé haladva ez az élőhely egyre keskenyebbé válik, a mellékvizeken a partokon egy-egy fasor szélességűvé alakul.

A „természetes jellegű eutróf tavak és hínárnövényzetük” (kód: 3150) csak a Sajó-völgyben fordul elő, de ritka, mivel a lefűződött holtmedrek is ritkák. Nagyobb hínaras holtág Alsószolca külterületén a Cinekés-dűlő, illetve Sajónémeti külterületén a Nagybereki-pásti Holt-Sajó.

Ugyancsak a Sajó-völgyében fordul elő az „ártéri magaskórós pionír növényzet” (kód: 3270), amely általában csak időszakos, a vegetációs időszak második felében alakul ki a visszahúzódó víz nyomában. Víz-

járástól függően egyes években gyakoribb, majd akár el is tűnhet. Azért is említésre méltó, mert megfigyelhető, hogy ebből az élőhelyből az ősönövények miatt az alsóbb szintben előforduló honos fajok már kiszorultak. Dominánssá vált az amerikai eredetű feketéllő farkasfog (*Bidens frondosa*).

Igen jelentős, visszaszorulóban lévő, vízhatás által erősen befolyásolt fátlan élőhelyek az oldalvölgyekben „kékperjés láprétek” (kód: 6410). A Rakaca és a Bódva völgyében még megfigyelhetők fajokban gazdag állományok, olyan ritkaságokkal, mint az északi sás (*Carex hartmannii*), gyepes sás (*C. cespitosa*), zergeboglár (*Trollius europaeus*), kígyógyökerű keserűfű (*Polygonum bistorta*).

INVÁZIÓSAN TERJEDŐ NÖVÉNYFAJOK FELMÉRÉSE A SAJÓN ÉS KAPCSOLÓDÓ MELLÉKVIZEINEK MENTÉN

Az özönnövények olyan nem őshonos növényfajok, melyek populációmérete és ennek eredményeként elterjedési területe a számukra megfelelő élőhelyeken egy tér-idő skálán monoton módon növekszik. Többségük jelenléte az ismert természetvédelmi, erdő- vagy mezőgazdasági kár mellett jelentős ökonómiai és humán-egészségügyi problémákat is generál. Vegetatív (ún. klonális) szaporodási képességük általánosan magasabb, mint a természetközeli élőhelyek őshonos fajaié, így ezt a képességüket megszorításukkal kiegészítve hatékonyabban, gyorsabban tudnak terjedni a természetes élőhelyeken, mint az őshonos fajok, ezáltal átalakítják azokat és felgyorsítják degradációjukat, leromlásukat.

Különös problémát jelentenek az egyes vizes élőhelyek – kifejezetten a folyók, patakok, mesterséges csatornák – mentén, ahol terjedésüket a hagyományos gazdálkodás (rendszeres kaszálás és legeltetés) jelentős visszaszorulása vagy hiánya csak tovább erősíti. Ez a tendencia a Sajó és mellékvizei mentén is jellemző. Terjedésük megakadályozása, állományaik visszaszorítása hatékony természetvédelmi beavatkozások tervezése nélkül elképzelhetetlen, melyek alapját az állományaik nagyságát, kiterjedését vizsgáló (monitorozó) kutatás, felmérés képezheti. Az alábbiakban a Sajó és mellékvizei mentén folytatott ilyen jellegű vizsgálat eredményeit mutatjuk be, melynek során 20 szlovákiai és 80 magyarországi, egységesen 400 m² kiterjedésű mintavételi területen mértük fel az özönnövények jelenlétét. A felmérés 25 idegenhonos növény jelenlétét összesen 96 mintavételi területen igazolta. A legtöbb (összesen 9) özönnövényt tartalmazó minták a hazai szakaszokon a Sajó mellett, a mellékvizeken pedig a Bódva mellett fordultak elő. A vízgyűjtő szlovákiai részén a legtöbb (összesen 6) özönnövényt tartalmazó vizsgálati terület a Rima partján, valamint a Murány-pataknál fordult elő.

Kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*)

A fészekvirágotartó családjába tartozó gyomnövény, mely az Amerikai Egyesült Államok keleti és nyugati partvidékén őshonos és a XVII. században, dísznövényként került európai botanikus kertekbe. A faj a Sajó-vízgyűjtő mindkét országhoz tartozó részén tömegesen tekinthető, összesen 66 mintavételi területen (57 hazai és 9 szlovákiai) került elő. A legjelentősebb fertőzöttséget Miskolc belterületén észleltük.

Süntök (*Echinocystis lobata*)

A tökfélék családjába tartozó elágazó szárú növény őshazája Északkelet-Amerika. A felmérés során összesen



19. ábra: Észak-Amerikából a XVII. század elején került Európába a csicsóka (Fénykép: Virók Viktor)

57 mintavételi területről (46 hazai és 11 szlovák) került elő. A legjelentősebb fertőzöttséget a Sajó menti Kesznyétnél, valamint a Bódva menti Szalonna és Szendrőlád települések külterületén észleltük.

Csicsóka (*Helianthus tuberosus* agg.)

Szintén a fészekvirágotartó családjába tartozó gyomnövény, mely Észak-Amerikából a XVII. század elején került Európába. 47 vizsgálati területen (36 hazai és 11 szlovák) észleltük jelenlétét. A legjelentősebb fertőzöttséget Múcsyonynál (Szuha-patak, Holt- Szuha), a Sajó mentén Vadna és Sajónémeti, mellett figyeltük meg. A szlovák oldalon a faj szintén tömegesen tekinthető Tomasovce (Balogtamási) mellett a Balog-patak partján, valamint a Rima-folyó partján Cíz (Csíz) település külterületén.

Feketéllő farkasfog (*Bidens frondosa*)

A fészekvirágotartóhoz tartozó növény, őshazája Észak-Amerika. A felmérés során 40 mintavételi területen került elő. A legjelentősebb fertőzöttség három hazai vizsgálati területre korlátozódik: Szendrőlád (Bódva, Malom-mező), Ormosbánya (Ormospatak, Kavicsos), valamint Tornaszentjakab (Barakonyi-patak, Papi-erdő).

Kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora*)

A nebánsvirágfélék családjába tartozó faj, melynek őshazája Közép-Ázsia. Első hazai előfordulásának adata 1890-ből, a Margitszigeti Szent Margit-kápolna romjai mellől származik. Jelenlétét 24 (13 szlovákiai és 11 hazai) mintavételi egység területén észleltük. A legfertőzöttebb vizsgálati területek Szögligeten (Bódva, Hadi-út alja), valamint a szlovák területen található Murány-patak partján Mokrá Lúka (Vizesrét) településnél voltak.

Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*)

A pillangósvirágúak családjába tartozó, paradox módon az utóbbi években „hungarikummá” vált, egyébként kiváló kültéri bútorfaként és első osztályú mézelőként számon tartott özőnnövény őshazája Észak-Amerika (főként az Appalache-hegység). A faj jelenlétét 33 (30 hazai és 3 szlovákiai) vizsgálati területen észleltünk. A legfertőzöttebb vizsgálati területek Miskolc belterületén, valamint Vadnánál (Sajó) és Szögligeten (Bódva) voltak.

VKI FELMÉRÉSEK BEMUTATÁSA

A Víz KERETIRÁNYELV, MINT A FELSZÍNI ÉS A FELSZÍN ALATTI VIZEK ÁLLAPOTVÉDELMEK EGYIK PILLÉRE

A 2000-ben érvénybe lépett 2000/60/EK Víz Keretirányelv (továbbiakban VKI) minden tagország számára előírja a felszíni és felszín alatti vizek állapotának védelmét és rendszeres nyomon követését, környezeti célkitűzésként pedig 2015-ig a felszíni vizek esetében a jó ökológiai és kémiai állapot, felszín alatti vizeknél a jó mennyiségi és kémiai állapot elérését.

Ennek szellemében a VKI elvárja a tagországoktól a víztestek állapotának jellemzését és rendszeres monitorozását. A felszíni víztestek esetében az állapotjellemezést az ökológiai állapot és a kémiai állapot meghatározásával állapítja meg, először a mintavételi helyek szintjén, majd víztestszinten is. Az ökológiai állapot meghatározása szempontjából meghatározó biológiai minőségi elemek tekintetében a VKI több magas indikátorértékű élőlénycsoportot jelölt ki, melyek vizsgálatát szükségesnek tartja a víztestek ökológiai állapotának felméréséhez és távlati monitorozásához. Ezek közé tartoznak a magasabbrendű növényzet, a makroszkopikus vízi gerinctelenek és a halak is.

A VKI alapelve szerint a víz más termékektől eltérően nem kereskedelmi termék, hanem örökség, amit ennek megfelelően kell óvni, védeni és kezelni. Ezért a vízkészletek használata során hosszú távon fenntartható megoldásokra kell törekedni. Ezzel összhangban a nem jó állapotú víztestek esetében a jó állapot elérése érdekében intézkedéseket kell tervezni és végrehajtani, melyeket az országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv tartalmaz.

VÍZI MAKROSKOPIKUS GERINCTELENEK VKI SZEMPONTÚ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE

A „vízi makroszkopikus gerinctelen” fogalom alatt, egy széles taxonómiai lefedettségű, terepi körülmények között szabad szemmel látható, valamely életszakaszban a vízhez szorosan kötődő, de eltérő

életmenet stratégiájú fajokból álló élőlényegyüttest értünk. Mesterséges csoport, a férgek, a puhatestűek és az ízeltlábúak számos rendszertani csoportjának sokféle képviselője sorolható közéjük. Fajegyütteseik kiválóan alkalmasak hosszú távú monitorozó vizsgálatokra, mivel az egyes fajok minőségi és mennyiségi viszonyaik változásán keresztül kiválóan jelzik a víztest ökológiai állapotában bekövetkezett változásokat. Így tükrözik az egyes antropogén eredetű szennyeződések, valamint hidromorfológiai jellegű beavatkozások hatásait is. A vízi makroszkopikus gerinctelenek teljes skálájának felmérése óriási feladat, viszont a vízminősítési és ökológiai állapot-meghatározási célú vizsgálatokhoz – megfelelő gyakorisággal és megfelelő mintavételi protokoll alapján végzett mintavétel esetén – megalapozott információt nyújt 5-10 jól kiválasztott makroszkopikus vízi gerinctelen csoport felmérése. Ennek megfelelően, jelen felmérés során, a Nemzeti Biodiverzitás-monitoringozó Rendszer (NBmR) protokoll által is előírt, összesen tíz csoport felmérése történt meg, amelyek az alábbiak voltak: kagylók (*Bivalvia*), csigák (*Gastropoda*), piócák (*Hirudinea*), magasabb rendű rákok (*Malacostraca*), kérészek (*Ephemeroptera*), szitakötők (*Odonata*), álkérészek (*Plecoptera*), poloskák (*Heteroptera*), tegzesek (*Trichoptera*), illetve a vízi és vízhez kötődő bogarak (*Coleoptera*).

A projekt keretében a Sajó vízrendszeréről, Magyarország és Szlovákia területéről összesen 30 mintavételi helyen történtek a Víz Keretirányelv elvárásainak megfelelő mintavételek egy őszi és egy tavaszi alkalommal. A mintavételek a több európai uniós tagország részvételével kidolgozott környezet-minősítési rendszer – úgynevezett AQEM (Applied Quality Environmental Management) protokoll – hazai viszonyokra történt átdolgozásának eredményeként kialakult NBmR protokoll alkalmazásával történtek. Ez egy mennyiségi mintavételre alkalmas standard kézi kotróhálóval végzett módszer, mely figyelembe veszi a vizsgált víztesten belül az egyes mikroélőhelyek előfordulási arányát. Az így nyert mennyiségi adatok értékelése EQR (Ecological Quality Ratio) alapú ökológiai állapotminősítési eljárásokkal történt.

A felmérések során a vizsgált makroszkopikus vízi gerinctelen élőlénycsoportokból a vízgyűjtő magyar és szlovák oldalán összesen 233 makroszkopikus vízi gerinctelen taxont sikerült kimutatni, ami a vizsgált csoportok, hazánkban ismert összes fájának mintegy negyede. A kimutatott fajok közül 11 a kagylók (*Bivalvia*), 17 a csigák (*Gastropoda*), 14 a piócák (*Hirudinea*), 13 a magasabb rendű rákok (*Malacostraca*), 35 a kérészek (*Ephemeroptera*), 16 a szitakötők (*Odonata*), 8 az álkérészek (*Plecoptera*), 15 a poloskák (*Heteroptera*), 64 a tegzesek (*Trichoptera*), illetve 33 a bogarak (*Coleoptera*) csoportjába tartozik.

A felmérés alapján általánosságban elmondható, hogy a Sajó makroszkopikus vízi gerinctelen közössége, bár akadnak átfedések, markánsan különbözik a vizsgált betorkolló kisvízfolyásokétól. A mennyiségi adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a folyó ökológiai állapota többnyire eléri a „jó” minőségi osztály kritériumait. A folyó dombvidéki jellegű befolyói között már akadtak gyengébb ökológiai állapot besorolású szakaszok is („rossz”, „gyenge”, „közepes”), de ezek között is inkább a „jó” ökológiai állapotbesorolás volt a leggyakoribb.

HALAK VKI SZEMPONTÚ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE

A Víz Keretirányelv (VKI) és az Élőhelyvédelmi Irányelv (Natura 2000) magyarországi bevezetésével hazánkban monitorozási kötelezettsége van. Előbbi program célja a vizek ökológiai állapotának az élővilágon alapuló minősítése, illetve a vízminőség javítása; míg utóbbi a közösségi jelentőségű fajok védelmével foglalkozik. Mivel a halak mindkét programban kiemelt jelentőségű indikátor szervezetek, a jelentési kötelezettsége a halakra is kiterjed.

A vizes élőhelyeken bekövetkezett változásokra a halak legtöbbször biológiai vizsgálati módszerekkel kimutatható módon reagálnak, ezért jó indikátor szervezeteknek tekinthetők.

A Sajó és mellékvizeinek halfauna alapján történő VKI szerinti minősítéséhez 14 vízfolyás összesen 23 magyarországi és 7 szlovákiai mintavételi szelvényét értékeltük, amelyek öt víztípusba tartoznak.

A „Középhegységi kisvízfolyások” kategóriában négy vizsgált vízfolyás öt mintavételi szelvényében összesen 10 alkalommal végeztünk mintavételt, amely során összesen 18 halfaj 3431 példányát azonosítottuk. A „Dombvidéki kisvízfolyások, kis folyók” kategóriában három víztérben négy mintavételi szelvényben összesen 9 alkalommal halásztunk 2013-ban, illetve 2014-ben. A vizsgálatok során 29 halfaj összesen 5138 példányát regisztráltuk. A „Közepes és nagy folyók dombvidéki, nagyobb esésű, kavicsos mederanyagú szakasza” kategóriában a felmérés részeként összesen tíz szelvényben 20 alkalommal folytattunk mintavételt, és 32 halfaj 7686 példányát azonosítottuk. A „Közepes és nagy folyók dombvidéki, kisebb esésű, homokos aljzatú szakasza” kategóriába 3 mintavételi szelvény tartozik, amelyekben 6 alkalommal végeztünk mintavételt, és 26 halfaj 1694 példányát azonosítottuk. Az „Alföldi kisvízfolyások (ér)” kategóriába a projektterületen csupán egy víztér egy szelvénye tartozott, amiben a 2013-as és 2014-es vizsgálatok során 19 halfaj összesen 1196 példányát regisztráltuk.

A vizsgálatok során összesen 42 halfaj 19145 egyedét azonosítottuk. A felmérés során dombvidéki és alföldi



20. ábra: Vízi makroszkopikus gerinctelen gyűjtése (Fénykép: Mihaliczku Erika)

jellegű vizeket egyaránt vizsgáltunk, ennek köszönhető a nagy faj- és egyedszám.

A kimutatott halfajok közül fokozottan védett. Az Élőhelyvédelmi Irányelv függelékeiben 11 halfaj szerepel, míg a Berni Egyezmény 17 halfajt említ ezek közül. A kimutatott halfajok közül a Petényi-márna (*Barbus peloponnesius petenyi*), a homoki küllő (*Gobio kessleri*), a magyar bucó (*Zingel zingel*) és a német bucó (*Zingel streber*), mint fokozottan védett fajok jelenléte emelhető ki.

A „Középhegységi kisvízfolyások” csoportba tartozó vízfolyások között egyenlő arányban volt jelen a közepes, jó és kiváló vízminőség kategóriát elérő kisvízfolyások (Harica, Kelemári-patak, Szinva, Tardona, Rimavica).

A „Dombvidéki kisvízfolyások, kis folyók” kategóriába három kisvízfolyás (Bán-patak, Rakaca, Szuha) tartozik, melyek szintén a közepes, jó és kiváló kategóriákat értek el.

A „Közepes és nagy folyók dombvidéki, nagyobb esésű, kavicsos mederanyagú szakasza” kategóriába tartozó víztestek döntő többsége a „közepes” kategóriába tartozik.

A „Közepes és nagy folyók dombvidéki, kisebb esésű, homokos aljzatú szakasza” víztípus kategóriába a Sajó alsó szakaszának három mintavételi szelvénye került besorolásra, amelyek közül csupán egy érte el a „jó” ökológiai állapotot.

Az „Alföldi kisvízfolyások (ér)” vízfolyás típusba egyetlen víztér, a Kis-Sajó tartozik, amely gyenge minősítést ért el.

MAKROFITA VKI SZEMPONTÚ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE

A magasabb rendű növényzet a vízi életter és vízi élőlényközösségek meghatározó eleme. Fontossága többrétű: életeret és tápanyagforrást biztosít más vízi élőlényközösségek számára. Vízi növényeknek hív-

juk azokat az edényes növényeket, mohákat és szabad szemmel is látható algákat amelyek a megfigyelés pillanatában a vízben pusztán szemmel észrevehetőek és meghatározhatóak. Ezeket a fajokat idegen szóval makrofitonoknak hívjuk. A makrofita növény, mint élőlénykategória magába foglalja a vízben élő vagy életmenetének egy adott szakaszában a vízhez erősen kötődő edényes növényeket, mohákat, májmohákat és harasztokat, illetve a makroalgák egy jelentős csoportját is (pl. csillárkamoszatok), amelyek a fotoszintézisre képes szerveiket állandóan, vagy minden évben néhány hónapra vízben alámerülten, a víz felszínén úsztatva vagy a vízből kiemelve tartják.

A VKI szerint a vízhez kötődő, szabad szemmel látható növényzetre is el kell végezni az ökológiai állapotértékelést, a csoport az összesített állapotértékelő rendszer egyik eleme.

A Magyarországon használt módszer a Referencia Index, amely a makrofita növények jelenlétének és tömegességének felmérésén alapul. A módszertan megfelel az EN 14184 EU szabvány előírásainak. A protokoll egy biológiai minősítési rendszer része, amelyben a fajok víztest típusonként be vannak sorolva referenciaértéket, semleges és zavart állapotot indikáló csoportba. Az indexelés során, a mintavételi pontokon ennek a három kategóriának a tömegességi arányából számol egy referenciaértéket, amelyből egy képlet segítségével ökológiai állapotérték számítható.

A Sajón és mellékfolyóin a felmérés során 30 mintavételi egységet helyeztünk el, a kijelölés fő szempontja az volt, hogy az a főfolyás és mellékvízek ökológiai állapotát megfelelően reprezentálja. A 30 pontból 7 volt Szlovákiában 23 Magyarországon. A Sajón 12 helyet mintáztunk meg, melyek döntően a folyó közép- és az alsó szakaszán helyezkedtek el.

A vizsgált vízfolyások kisvízi medrében összesen 284 fajt mutattunk ki, melyek legnagyobb részét a vízpart légyszárú fajai közül kerültek ki. Mintavételi pontonként az átlagos fajszám 38,13 volt, ami jónak mondható. Legmagasabb fajszámot (70 faj) a Sajó felső szakaszán Brzotin mellett detektáltuk. Hínárfajok közül csak az egyes vízben élő mohák voltak megtalálhatóak, edényes hínárfajokat csak az erősen módosított lassú folyású vízfolyásokból tudtunk kimutatni. A hínárnövényzet hiánya a vízfolyások jelentős árnyékoltságával, a gyors áramlással és a kavicsos aljzattal magyarázható. Az alsó szakaszon már voltak ugyan sekély, iszapos öblök, melyek a leggyakorező fajok számára jó élőhelyül szolgálhattak volna, ezek azonban mindenhol árnyékoltak voltak, így ott csak az apró békalencsés lebegő hinarasok fordultak elő. Az egyes pontokon detektált magas fajszám egyrészt a mederben kialakuló változatos élőhelyek miatt alakult ki, s ez arra utal, hogy ezeknél a pontoknál a medret viszonylag kevés beavatkozás érintette. A magas fajszám azon-

ban nem mindig utalt természetes viszonyokra, mivel azt okozhatta drasztikus beavatkozás is, melynek során az adott vízfolyást teljes mértékben szabályozták, majd az így kialakított trapéz szelvény részűjét folyamatosan kaszálták és a medret a sűrű parti növényzet gyakran teljesen benőtte.

A hegyvidéki kisvízfolyások medre szabályozásokkal kevésbé érintett, itt a patakokat általában keskeny sávban égerligetek veszik körül, míg távolabb kaszálórétek találhatóak, melyeket a szlovák oldalon nagyrészt napjainkig is kezelnek. Az égerligetek gazdagok montán flóraelemekben, jellemző fajaik a struccpáfrány (*Matteuccia struthiopteris*), az erdei kakukktoroma (*Cardamine flexuosa*), az erdei csillaghúr (*Stellaria nemorum*) és a fehér acsalapu (*Petsites albus*).

A dombvidékre érkező vízfolyások medre már korántsem mutat természetes képet. Itt már jellemzőek a mederben történt beavatkozások: medermódosítás, partbiztosítás, tározóépítés. Az itteni szakaszokon a vízparti vegetáció fűz- és égerligetektől áll, melyek rétekkel, szántókkal érintkeznek. Az ártéri kaszálórétek jelentős részét felhagyták, ezek több helyen bántási sás (*Carex buekii*) által dominált magassásosokká alakultak át. A rétek felhagyását követően a vízfolyások mellett számos özönnövény faj is elterjedt, ezek közül a területen a vadcsicsóka (*Helianthus tuberosus*) és a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) éri el a legnagyobb borítást.

A Borsodi-medencébe érkező kisvízfolyások már szinte kivétel nélkül erősen módosítottak, az eredeti vízparti vegetáció már több helyen hiányzik. A gyorsabb lefolyás érdekében több helyen trapézszelvényt alakítottak ki, a ligeterdőkötől megfosztott vízparti növényzet főleg mocsári fajokból áll. Üdítő kivétel maga a Sajó, mely még ma is nagyrészt természetes mederben folyik, több helyen láthatunk változatos élőhelyekkel jellemezhető, meanderező szakaszokat. A folyó vízparti növényzete azonban már nem mutat ilyen természetes képet, ami nagyrészt a folyóvíz intenzív hasznosításának köszönhető. A korábban az ártéren meghatározó kaszálóréteket, legelőket, napjainkra felszántották vagy felhagyták. Ma a folyó menti fűzligetek keskeny sávra korlátozódnak, és leginkább szántóföldekkel érintkeznek. Az intenzív művelésű agrártájból nagy mennyiségű tápanyag-bemosódással kell számolnunk, mely jelentősen homogenizálja a megmaradt ligeterdők fajkészletét. A Borsodi-medencében zajló jelentős ipari tevékenységek is a vízparti élőhelyek degradálásával jártak. Az élőhelyek természetességének romlásával párhuzamosan a folyó mellett özönnövények terjedtek el, ami az ártéri szegélyvegetáció fajszámát tovább csökkentette. Az így kialakult csalános, szedres aljnövényzettel jellemezhető, degradált fűzligetek napjainkban a Sajó-mente meghatározó élőhelyének számítanak.

A VKI VIZSGÁLATOK SORÁN KAPOTT EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉSE

Az EU Víz Keretirányelve (2000/60/EK) a felszíni vizek testek „ökológiai állapotát” a felszíni vizekkel kapcsolatban levő vízi ökoszisztémák szerkezetének és működésének minőségeként írja le.

Az irányelv az ökológiai állapotértékelés eredményeként egy ötfokozatú (kiváló, jó, közepes, gyenge és rossz) skálán értelmezett osztálybesorolást vár el. Az ökológiai állapotértékelést első lépésben élőlénycsoportonként külön-külön kell elvégezni, majd az összevont értékelés során az „egy rossz mind rossz” elv alkalmazásával a legkisebb értéket alapul véve szükséges meghatározni az összevont ökológiai állapot minőséget.

A vizsgált vizek vonatkozásában összességében a halak vizsgálati eredményei alapján kapott állapotminősítési eredmények a leggyengébbek, hiszen a halak esetében alapvetően a „közepes” állapotminőségi besorolás dominál, és így legtöbb esetben a halak minősítési eredménye határozza meg az összevont értékelés eredményét. Ezzel szemben a magasabbrendű növényzet és a makroszkopikus vízi gerinctelenek esetében egyértelműen a „jó” ökológiai állapotminőségi besorolás a jellemző.

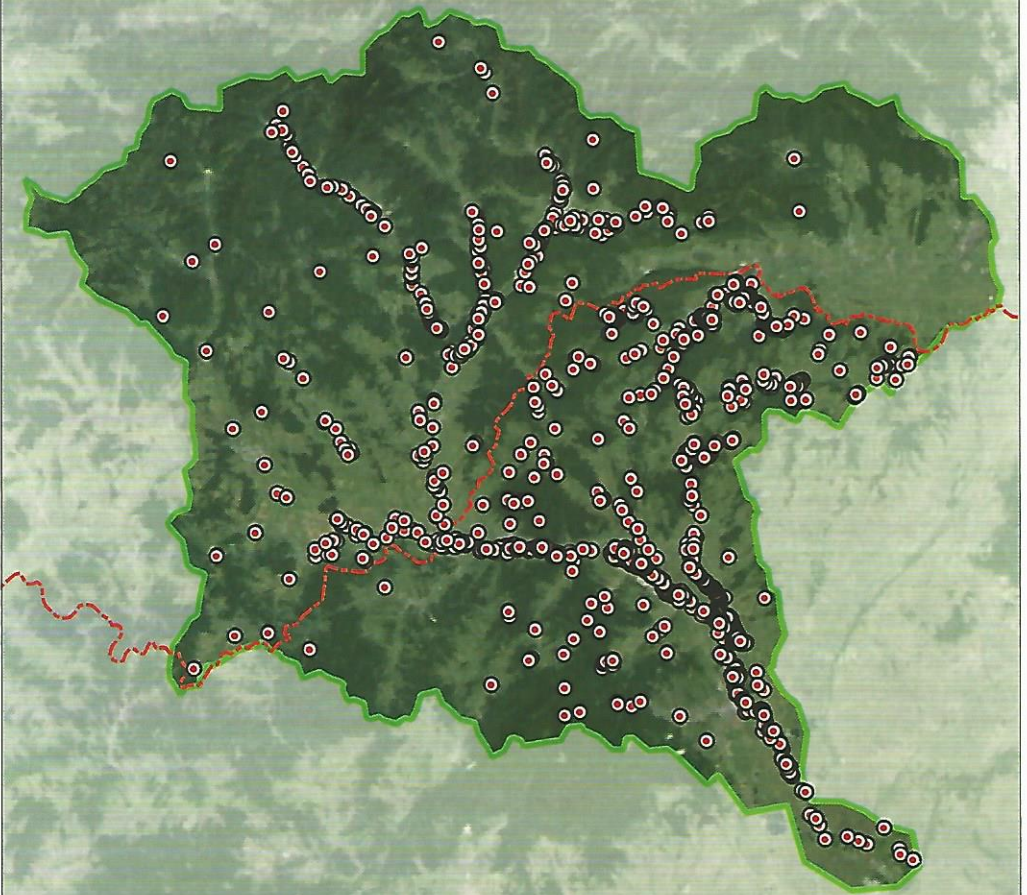
Az ökológiai állapotminősítés eredményei tekintetében a Sajó meglehetősen egységes képet mutat. Még a jelentős szennyvíztisztító telepek pontszerű bevezetései sem módosítják számottevően az ökológiai állapotminősítés eredményeit. Ezzel szemben a sokkal kisebb vízhozamú és jellegüket tekintve több típusba sorolható kisvízfolyások összevont ökológiai állapotminősítési eredményei is sokkal változatosabb képet mutatnak, ill. a terhelések és hidromorfológiai módosítások kedvezőtlen hatásai is megmutatkoznak a minősítési eredményekben.

HIPERSPEKTRÁLIS FELVÉTELEZÉS ÉS ADATGYŰJTÉS

A hiperspektrális légi felvételezés célja, hogy nagy információtartalmú és geometriai felbontású adatokat gyűjtsünk a környezetünkről, így olyan tulajdonságok meghatározására is alkalmas, ami a hagyományos légi felvételekből nem lehetséges. Ez annak köszönhető, hogy a hiperspektrális szenzor jóval széles hullámhossz-tartományban gyűjt adatokat, amely a legtöbb esetben az emberi szem számára nem látható részeket is tartalmaz. A mintaterületről készített felvételek segítségével az előzetes terepbejárással meghatározott fajok és társulások irányított képosztályozással meghatározhatóak. Az így elkészült tematikus térképek hozzájárulnak a hullámtérben található fajok és élőhelyek természetvédelmi állapotának pontosabb megismeréséhez, és a hullámtérben található invazív növények meghatározásához.

A hiperspektrális felvételek Piper Aztec típusú repülőgépre szerelt, push-broom típusú AISA Eagle hiperspektrális kamerával készültek a látható és a közeli-infra tartományban (VNIR). A felvételezés a teljes sávszélességben (400–1000 nm) 5 nm-es mintavétellel történt, így minden egyes képpont 128 spektrális csatornát tartalmaz. A felvételek terepi felbontása 1,5 m. A vegetációtérképezéshez tanítóterületet képosztályozást alkalmaztunk a légi felvételezés idejében a terepen GPS-szel mért minták alkalmazásával. A térképezés eredményeként nagy terepi és geometriai felbontású hiperspektrális felvételeket kaptunk a területről, illetve vegetációtérképet a Sajó folyó hullámtérének Natura 2000 hatálya alá tartozó szakaszáról (50–50 m szélességben).

1:1 300 000



Jelmagyarázat

[- - -] Országhatár

[Green outline] Projektterület

[Red circle] Mintavételi helyek



