TORNA-PATAK REVITALIZÁCIÓJA

„Ajka város víziközmű hálózatának hatékonyságnövelése kék-zöld infrastruktúra elemekkel - előkészítés"

KEHOP-2.1.3-15-2023-00108

HÓDMENEDZSMENT TERV A TORNA-PATAK REVITALIZÁCIÓJÁHOZ

2023. 12. 08.

Megrendelő: Ajka Város Önkormányzata

Generáltervező: Város-Teampannon Kft.

Vállalkozó: Enrawell Consulting Kft.

Hódmenedzsment terv a Torna-patak revitalizációjához

Készítették: Juhász Erika és Palásti Péter, okleveles biológusok

Bevezetés

Az eurázsiai hód egy ökoszisztéma-mérnök faj, mely gátépítésével, szelektív rágásával és üregásásával egyaránt képes átalakítani saját élőhelyét, ezzel hatást gyakorol a vízi és vízparti ökoszisztémára, valamint a helyi lakosság életére (Ulicsni et al., 2020; Brazier et al., 2021). Tevékenysége egyfelől természetvédelmi jelentőségű ökológiai hatásokat, másfelől ember-vadvilág konfliktusokat von maga után (Wright et al., 2002; Vorel et al., 2016).

A gátépítés következtében megváltoznak a vízfolyás áramlási viszonyai, valamint fokozódik a vízvisszatartás a felszínen és a talajban, ami kedvező hatást gyakorolhat a vízi és vízparti ökoszisztémára (Larsen et al., 2021). A hód általi vízvisszatartás enyhíti továbbá a nyári időszakban jelentkező aszály káros hatásait, ez a hatás a klímaváltozás tükrében napjainkban jelentős társadalmi és gazdasági előnnyel járhat (Thompson et al., 2021). A hódgátak javítják a vízminőséget az alvízi szakaszon, például az agrárterületekről bemosódó szennyezőanyagok kiszűrésével (Puttock et al., 2017). A visszaduzzasztás és elöntés kapcsán lokálisan kialakulhatnak olyan helyzetek, melyek konfliktussal vagy akár árvízvédelmi kockázattal járhatnak (Schwab & Schmidbauer, 2003). Ezen helyzetek szakszerű kezelése mindenképpen szükséges, a beavatkozásokat pedig a nemzetközi gyakorlatok adaptálásával érdemes megtervezni (ld. Pollock et al., 2023). Általánosságban azonban elmondható, hogy a települések fölött található hódgátrendszerek lassítják az árhullámokat, csökkentik az árvízcsúcsot és mérséklik a villámárvizek romboló erejét (Puttock et al., 2021).

A hód általi kotorékásás szintén vezethet konfliktusokhoz olyan esetekben, amikor a tíz méteres vízparti sávon belül út található vagy amikor a hód töltésbe, mesterséges gátba ás kotorékot (Juhász et al., 2019; Rimoldi et al., 2021). A faj szelektív rágása jelentősen befolyásolja a vízparti sáv fásszárú fajösszetételét és szerkezetét (Juhász et al., 2022, 2023). A rágás kapcsán elsősorban nemesnyárültetvényekben, egyedi értéket képviselő vízparti fákban és kukoricaföldeken jelentkezhet hódkár (Juhász et al., 2019).

Fontos, hogy patakrevitalizációs koncepciók és minden más, a VKI által kötelezően ökológiai szempontokat figyelembe vevő „vízrendezési" koncepció tervezése során számításba vegyük a hód jelenlegi és jövőben várható tevékenységét, azonosítsuk a lehetséges konfliktusokat, felkészüljünk a konfliktusok kezelésére, valamint biztosítsuk a természeti értékek és a vízmegtartás szempontjából kedvező hódhatások fenntartását.

A hód a 19. század közepén kipusztult Magyarországról, visszatérése az 1990-es évek elején kezdődött részben a szomszédos országok irányából való spontán terjedés, részben egy hazai visszatelepítési program eredményeként (Juhász et al., 2019). Országos állománynagysága 2020-ban elérte a 10-11 ezer példányt (Czabán & Juhász, nem publikált adat). A faj hazai jogszabály általi védettségét feloldották (20/2022 (VII.29.) AM rendelet; 13/2001. (V.9.) KöM rendelet, 2023.01.01-től hatályos módosítása), ám a hód az Európai Unióban közösségi

jelentőségű fajnak minősül, védettségét uniós jogszabály biztosítja (Élőhelyvédelmi Irányelv, II. és IV. függelék). A faj pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 50 ezer Ft.

Hódhatások és kezelésük eszközei

Hódgátak és elárasztás

A hódgát a hódok által ágakból, sárból és lágyszárú növényi anyagokból épített, a patakmeder teljes keresztmetszetét elfoglaló, duzzasztást okozó, a hosszirányú átjárhatóságot részlegesen és időszakosan akadályozó természetes struktúra. A gátépítés célja a kotorékok bejáratát elfedő, az úszva történő közlekedés lehetőségét biztosító, stabil vízszint beállítása. Hódgátakat kizárólag kis patakokon, csatornákon figyelhetünk meg. Amennyiben egy hódgát (1) nem egy mélyfekvésű területen (egykori patakártéren) épült ingatlan közvetlen környezetében található, (2) szintezési adatokkal nem igazolható az, hogy a hódgát épületek közelében árvízvédelmi kockázatot jelent vagy belvízkárral fenyeget, mindenképpen érdemes törekedni annak megőrzésére. Amennyiben szintezési adatokkal igazolható, hogy a vízkilépés konfliktushelyzet kialakulásához vezethet, a vízoszlop magasságának egy köztes szinten való beállítása hódgát-csőátvezetéssel biztosítható (1/A ábra). A hódgát-csőátvezetés (hódgát-vízszintszabályozó) egy hódgátba építhető, mobilis elem, mely biztosítja azt, hogy a duzzasztott vízszint ne haladhasson meg egy bizonyos küszöbértéket, melyet a cső gátba való beépítésének magassága fog meghatározni. A csőátvezetés a gát részleges megbontásával, a cső behelyezésével, majd a gát visszaépítésével alakítható ki. A cső duzzasztott felvízen lévő végét „fémkosárral" szükséges védeni a hód általi eltömítéstől. A cső paramétereit a patak vízhozamának figyelembevételével kell megtervezni. Minél hosszabb, műanyag, lehetőség szerint flexibilis csövek alkalmazása javasolt.

A) B)

1. ábra Példák a konfliktuskezelés „jó gyakorlataira" A) Hódgát-csőátvezetés Szlovéniában. Fotó: Martina Vida (Lutra Institute) B) Áteresz hód elleni védelmét szolgáló rács (beaver deceiver). Forrás: Beaver Solutions LLC.

A hódok gátépítésüket a csobogás hangjára és a felgyorsuló vízáramlásra reagálva kezdik meg, ezért nagyon gyakori, hogy eltorlaszolnak utak alatti átereszeket vagy egyéb műtárgyakat. Ilyen esetekre a mesterséges elemek speciális, a mederben előrenyúló ráccsal (beaver deceiver, flow

device) való védelme kínálhat lehetőséget (1/B ábra). A hódgát-csőátvezetés és a védőrács kombinálása még hatékonyabb eszköze az átfolyás biztosításának.

Fontos megemlíteni, hogy előfordulhatnak olyan helyzetek is, amikor nem szabályozni, mérsékelni szeretnénk a hód általi visszaduzzasztást, hanem a hódhatás hiányában természetalapú-megoldással szeretnénk imitálni azt. Ilyenkor hódgát-analógokat (beaver dam analog, BDA) hozhatunk létre, melyek lényege, hogy a mederben rögzített cölöpökre keresztirányban vékony ágakat fűzünk fel, az építményt pedig helyben gyűjtött sárral és lágyszárú növényi anyaggal tapasztjuk.

Hódüregek és várak

A hódok kotorékrendszert készítenek a vízfolyás medrében, kotorékaik bejárata a víz alatt nyílik, az üreg a partoldalban kis szögben felfelé halad, így biztosított az, hogy a lakóüreg szárazon maradjon. A kotorékok hosszúsága elérheti a 8-10 métert. A lakóüreg fölött a talajréteg vékony, könnyen beszakadhat. Beszakadás esetén a hód az üreg fölé gallyakból és sárból álló kupolát emelhet, ezt hívjuk hódvárnak.

Az üregek gyengíthetik a vízparti utak, gátak, töltések állékonyságát, valamint beszakadhatnak a gépjárművek és gyalogosok alatt. Az ilyen hatással potenciálisan érintett területeken fontos megelőzni a hód általi kotorékásást, partoldalvédelem biztosításával. A partoldalvédelemben használható például terméskő, de ha a minél természetszerűbb állapot fenntartását tűzzük ki célul, akkor dróthálós védelmet érdemes alkalmazni. Ezzel kapcsolatban nemcsak a nemzetközi példákat lehet bemutatni, hanem már itthon is rendelkezünk mintaprojekttel. A Life LOGOS 4 WATERS Önkormányzati Pályázati Program keretében Perőcsény határában valósult meg egy iszaptározó hordalékfogó gátjának védelme horganyzott drótfonat alkalmazásával a már meglévő hódjáratok feltárása és tömörítése után (2. ábra)

2. ábra A perőcsényi iszaptározó gátjának hód általi üregásás elleni védelme horganyzott drótfonattal. Fotók: Talpalatnyi Vadon Természetmegőrzési Alapítvány

Hódrágás

A hódrágás elsődleges célja nem a gát- és várépítés, hanem a táplálékszerzés. A hód generalista növényevő, fás- és lágyszárú növények széles spektrumát fogyasztja. Télen szinte kizárólag a fásszárú növények kérgével, háncsrészével táplálkozik. A vastag törzseket azért dönti ki, hogy

elérhesse és lehántolhassa a vékony gallyakat. Preferálja a fűz- és nyárfajokat, a veresgyűrűsomot és egyes gyümölcsfafajokat, ugyanakkor kevés az olyan fásszárú faj, amelyet egyáltalán nem, vagy csak elvétve hasznosít (ezek közé tartoznak a fehér akác, a közönséges dió, illetve a hársfajok) (Juhász et al., 2022 és 2023, Juhász Erika nem publikált adatai). Előnyben részesíti a vékony ágakat és törzseket a vastagabb törzsekkel szemben, ám a preferált fajok esetén a vastag törzsek rágása is gyakran megfigyelhető. Elsősorban a vízparttól számított tíz méteres sávon belül táplálkozik, de a preferált táplálékért (elsősorban a kar- és combvastagságú nyárfákért) több tíz méterre is eltávolodhat a víztől.

A hód általi fadöntés és a hódkár nem szinonim fogalmak. A hód természetes bolygatási tevékenységének egyik legfontosabb hatása a vízparti sáv korai szukcessziós állapotban való megtartása, a fásszárúak (elsősorban fűz- és nyárfajok) bokros növekedési formában való fejlődésének elősegítése által. A fűz- és nyárfajok alkalmazkodtak a hódrágáshoz, rágás utáni sarjadásukat támogatja a magasabb talajvízszint és a minél csekélyebb vízszintingadozás, ezekhez a hódgátak megőrzése és a vízmegtartás egyéb természetalapú megoldásai is hozzájárulhatnak (Bilyeu et al., 2008; Orr et al., 2020). Az emberi tájátalakítás következtében a kisvízfolyásaink partján már általában csak egy keskeny sávban találhatunk fásszárú növényzetet, így a helyi lakosság az itt jelentkező fadöntést esztétikai értékben esett kárként élheti meg. Emiatt a hóddal való egymás mellett élés segítését célzó projektekben alapvető fontosságú, hogy gondoskodjunk a tájképi jelentőségű idős fák védelméről. Az idős fák továbbá fontos élő- és szaporodóhelyet jelentenek a madár- és denevérfajoknak, megőrzésükre emiatt is érdemes figyelmet fordítani. Szintén lényeges szempont, hogy kidőlésük esetén lakott környezetben villanyvezetékeket, kerítéseket, építményeket rongálhatnak meg. Védelmük legjobb eszköze a törzsek egyedi körülkerítése, ami azt jelenti, hogy a talajtól számított 0-100 cm-es magasságban kell elhelyezni kis lyukméretű drótháló olyan módon, hogy az ne érintkezzen a fa törzsével, így a hód ne tudja megsérteni a törzset és a fára ne szoruljon rá a drótháló a növekedése során. A drótháló stabilizálását kerítésoszlopokkal való merevítés segítheti. A hódrágás megelőzésének nemzetközi gyakorlatból szintén ismert eszköze a homokkal kevert festék alkalmazása a törzs felületén. Rágáskár jelentkezhet vízparti gyümölcsfákon és díszfákon (3/A ábra), nyárültetvényekben (3/B ábra) és mezőgazdasági táblákban, elsősorban kukoricaföldeken (3/C ábra). A gyümölcs és díszfák esetén az egyedi körülkerítés hatékonyan alkalmazható, a nyárültetvények esetén a kerítés alkalmazása hatékonyabb, ám természetvédelmi szempontból kedvezőtlenebb. A vízparthoz közeli szántóföldeken a kukorica helyett más kultúra telepítése jelentősen mérsékelheti a károkat. A károk megelőzésében a lakosság transzparens tájékoztatásának elsődleges szerepe van.

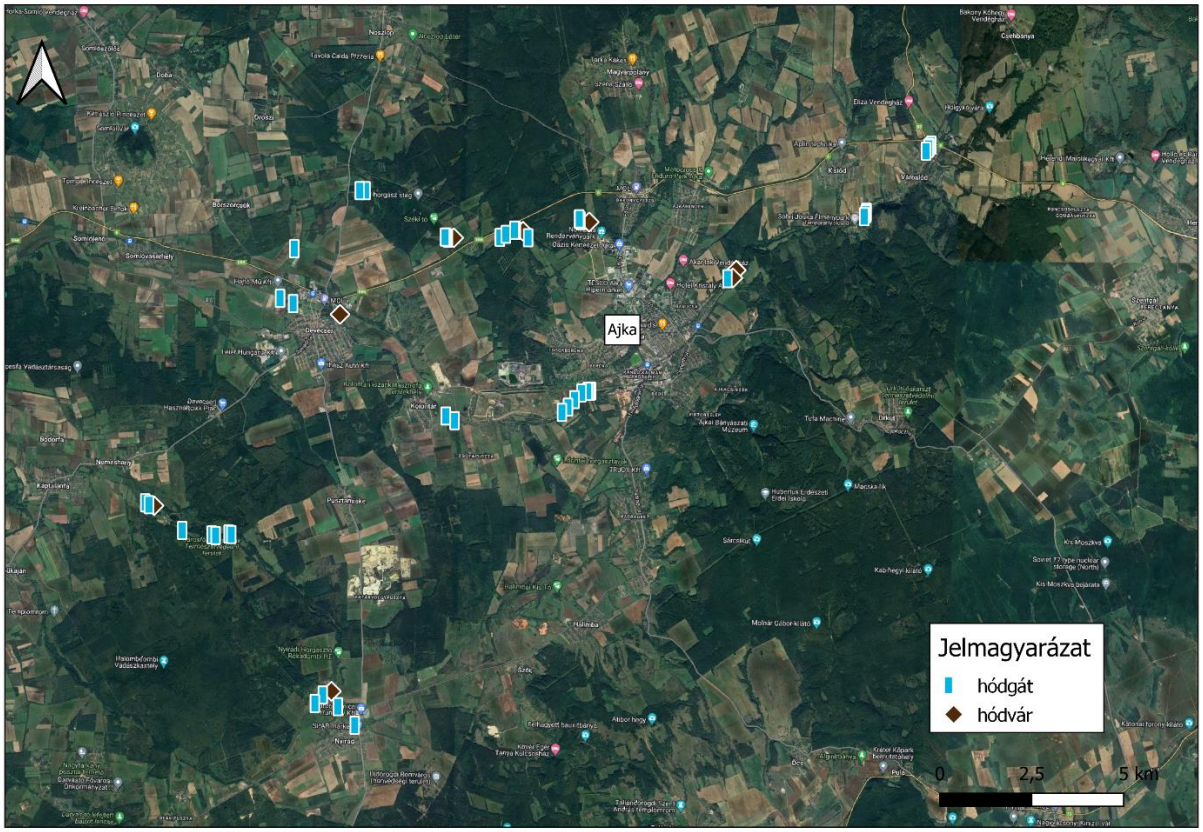
A) B) C)

3. ábra Hódrágással összefüggő konfliktusok: A) gyümölcsfa megrágása, B) fadöntés nemesnyárültetvényben, C) rágás kukoricatáblában

A hód korábbi előfordulási adatai Ajka és a szomszédos települések környékén

Az eurázsiai hód térségből származó korábbi előfordulási adatait Csábi (2019), Szivler (2019a), Piros (2022), Piros Dávid adatbázisa, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Veszprém Vármegyei Szakaszmérnökségének adatbázisa, valamint helyi természetvédelmi szakemberek személyes közlése alapján ismertetem. Csábi (2019) és Szivler (2019a) a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság hódokkal kapcsolatos adatait és tapasztalatait mutatják be dolgozataikban. Piros Dávid szakdolgozatában saját, 2021-es hódállományfelmérésének eredményeit dolgozza fel.

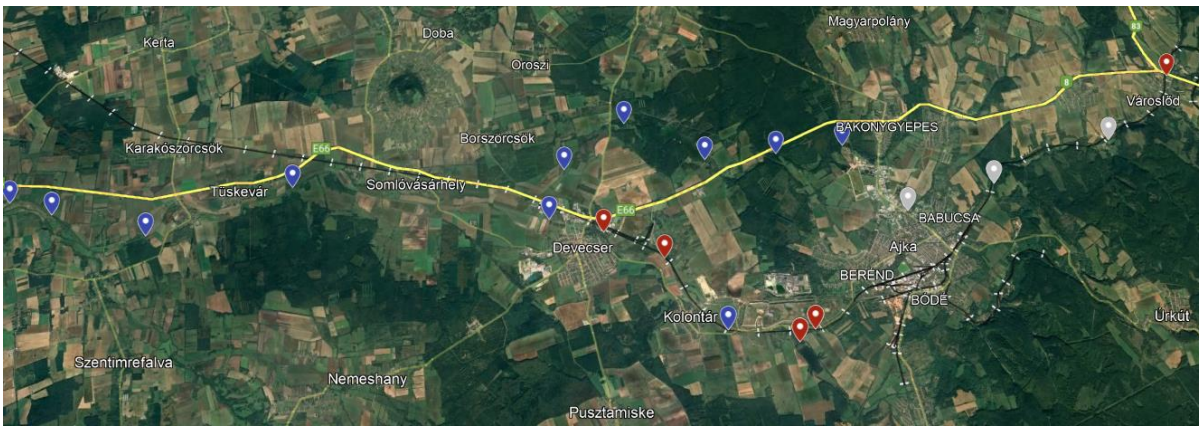
Az elérhető információk alapján a Torna-patakon először 2005-2007 körül észlelték a faj jelenlétét Kislőd térségében. A hódok a Rába irányából, a Marcalon keresztül juthattak el a Torna-patakra. 2017 és 2020 közötti adatok igazolják a hód megtelepedését a Tornán Ajka, Kislőd, Tósokberénd, Kolontár, Devecser és Apácatorna környékén, továbbá a patak torkolati szakaszán. Ugyanebből az időszakból a faj előfordulásával kapcsolatos megfigyelések állnak rendelkezésekre a térség más vízfolyásairól, a Csigere-patakról, az Egres-patakról, a Hosszúvölgyi-patakról, a Kígyós-patakról, a Padragi-vízről, a Széles-vízről és a Csinger-patakról. Piros (2022) a Torna-patak Devecser és Városlőd közötti szakaszán 20 hódgátat és 3 hódvárat, a Csigere-patak Bakonygyepes és Devecser közötti szakaszán 14 hódgátat és 3 hódvárat, a Kígyós-patak Nyirád és Nemeshany közötti szakaszán pedig 11 hódgátat és 2 hódvárat regisztrált 2021-ben (4. ábra).



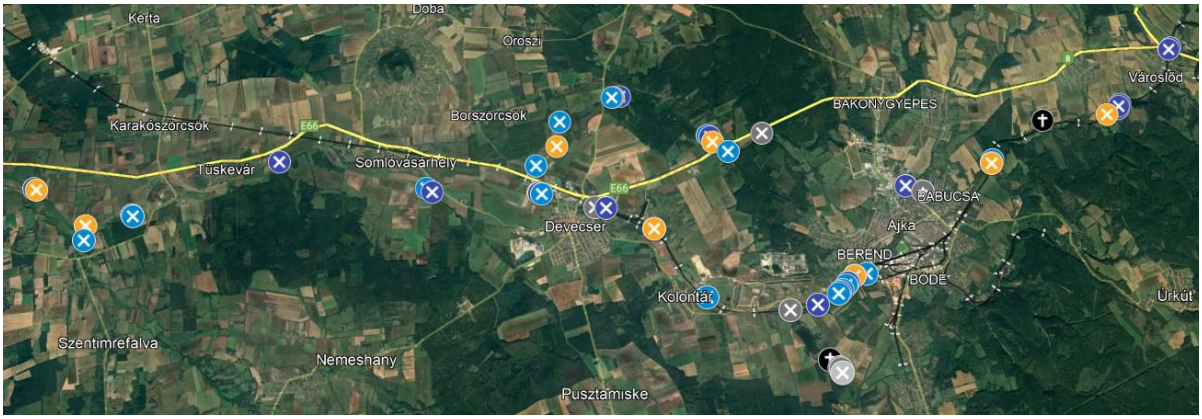
4. ábra Hódgátak és hódvárak lokalitásai a Tornán és mellékvizein 2021-ben, Piros Dávid adatai alapján, a gyűjtő engedélyével felhasználva. Az alaptérkép forrása: Google Hybrid Map. A térkép QGIS 3.28.3. szoftver segítségével készült.

Adatok igazolják továbbá a hódok ajkai Csónakázó-tónál, a Széles-víz Csónakázó-tó alatti szakaszán, valamint a Csinger-patak torkolatánál való jelenlétét, mely helyszíneken a fák kidöntésével és a gátépítéssel összefüggésben konfliktus jelentkezik. A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság adatbázisa részletes információkat tartalmaz a hódok Torna-patak vízgyűjtőjén tapasztalt előfordulásaival (5/A ábra) és az elvégzett beavatkozásokkal (gátbontásokkal, 5/B ábra) kapcsolatban. Gátbontások történtek többek között a projektterület 6. tervezési szakaszán, a Széles-víz belterületi szakaszán, a Városlőd-Kislőd vasútállomás közelében, a Torna-patak 8-as út alatti szakaszán, a Torna-patak Ajka alatti szakaszán több helyszínen és a Csigere-patakon, a 8-as út környékén. A térségben dolgozó vízügyi szakemberek hódokkal kapcsolatos tapasztalatait Csábi (2019) és Szivler (2019a, 2019b) részletesen ismertetik.

A)



B)



5. ábra 5. ábra A hódok előfordulásával és a regisztrált gátbontási eseményekkel kapcsolatos adatok a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Veszprém Vármegyei Szakaszmérnökségének adatbázisa alapján. A) Előfordulási adatok, piros jelölő – 2023-ban ellenőrzött helyszínek, kék jelölő – 2022-ben ellenőrzött helyszínek, szürke jelölő – a hódok által felhagyott élőhelyek. B) Gátbontási helyszínek, kék és sárga jelölő – a KDTVIZIG által végzett gátbontások, szürke jelölő – egyéb gátbontások, melyeket ismeretlen személyek végeztek, kereszt – elpusztultan talált hód. Az alaptérkép forrása: Google Hybrid Map.

A faj előfordulási adatai a beavatkozási területen és Ajka belterületén 2023-ban

A 2023. novemberében végzett terepbejárás során a Torna-patak tervezett beavatkozással érintett szakaszai közül kizárólag a 6. szakaszon tapasztaltuk az eurázsiai hód aktivitását (6. ábra). A felmérés során egy kb. 130 cm-es vízszintkülönbséget okozó hódgátat (7/A és 7/B ábra), egy áradás által elmosott hódgátat, egy régi, jelenleg nem használt hódvárat (7/C ábra), egy beszakadt üreget és öt darab, a vízszint csökkenése miatt felszínre került kotorékbejáratot találtunk. A tervezett alsó tározó magasságában számos régi és friss hódrágást figyeltünk meg főként fűz (*Salix* spp.) és nyár (*Populus* spp.) fajokon (7/D és 7/E ábra). A területen korábbi gátbontás nyomait észleltük, valamint a tervezett felső tározó magasságában vízparti fakitermelés nyomaival szembesültünk (8/A ábra). A gátbontások és a gát áradás általi elmosásának eredményeként lecsökkent vízszint (8/B ábra) visszavetheti a hód által kirágott és az ember által kivágott fűzek sarjadását (8/C ábra), a fakitermelés csökkenti a meder árnyalását és az inváziós hibrid keserűfű előretöréséhez vezet (8/D ábra).

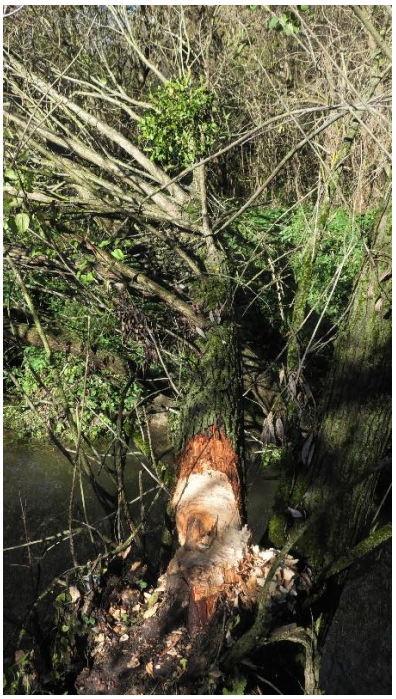
6. ábra Az eurázsiai hód életnyomai a 6. szakaszon 2023. novemberében. Az alaptérkép forrása: Google Satellite Map. A térkép QGIS 3.28.3. szoftver segítségével készült.

A)

B)

C)

D)



E)

7. ábra A hód életnyomai a 6. szakaszon 2023. novemberében: A) Hódgát az alvíz irányából, B) Hódgát a felvíz irányából, C) Régi, nem használt hódvár, D) Kidöntött fűzfa, E) Körberágott égerfa. Fotók: Juhász Erika

Bár az 1-5 szakaszokon a hód jelenlétére és aktivitására a bejárás időszakában semmilyen nyom nem utalt, de számos adat igazolja, hogy a faj Ajka más területein és a Torna vízgyűjtőjének számos más pontján is előfordult a vizsgálat időszakában. Helyi természetvédelmi szakemberektől kapott információink szerint a Torna-patakon a 8-as út magaságában az út alatti áteresz eltorlaszolása okoz jelentős konfliktushelyzetet. A Torna-patakon a Csinger-patak torkolatánál (9. ábra) és a Széles-vízen, a Csónakázó-tó magasságában (10. ábra) történt megfigyelések előrevetítik, hogy a hódhatások bölcs menedzsmentjére nagy szükség lesz a település közigazgatási területén belül. A felmérések és a konfliktuskezelés kapcsán a jövőben fontos lenne vízgyűjtő-szinten gondolkozni, összefogva a környező településekkel.

A)

B)

C)

D)

8. ábra A 6. szakasz a vízszint lecsökkenése és a fakitermelés miatt kedvezőtlen ökológiai állapotban van. A) Fakitermelés nyomai, B) A jelenlegi egyetlen hódgát duzzasztó hatása alig érzékelhető, C) Néhány kidöntött fűzfa sarjad ugyan, túlélésük, felújulásuk sikere azonban a vízmegtartás javításával fokozható lenne, D) A fakitermelés eredményeként az inváziós hibrid keserűfű előretörése figyelhető meg. Fotók: Juhász Erika

9. ábra Kidöntött fák Ajkán, a Torna-patakon, a Csinger-patak torkolatánál 2023 márciusában: Fotók: Piros Dávid, a szerző engedélyével felhasználva

A) B)

10. ábra A hódkonfliktusok Ajkán, a Széles-vízen, a Csónakázó-tó magasságában: A) A fák egyedi védelmének elmaradása anyagi károkhoz és balesetveszélyes helyzetekhez vezethet, B) A hódgát mellett korábbi bontások során a partra hordott faanyag látható. 2023 februárjában: Fotók: Piros Dávid, a szerző engedélyével felhasználva

A jövőbeli potenciális hódhatások szakszerű kezelésének lehetőségei

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához az 1. szakaszon

A patakrevitalizációs koncepció az 1. szakasz esetén a csatornajellegű betonmeder rekreációs szabadtérré való átalakítását tűzi ki célul. A szakasz belvárosi jellegére és várható forgalmára való tekintettel a hód állandó megtelepedése a területen nem valószínűsíthető. Mivel azonban a szakasztól alig egy kilométer távolságra, a Csinger-patak torkolata felett egy hódterritórium található, ezért rágásnyomok a jövőben szórványosan itt is előfordulhatnak. A tervek között szerepel a faállomány mennyiségi növelése, a középvízi meder fásítható területrészeinek bevonásával. Javasoljuk, hogy ebben a zónában őshonos, vízigényes fajok (elsősorban mézgás éger) kerüljenek telepítésre. Az új facsemetéket érdemes a korábban ismertetett egyedi körülkerítés módszerével védeni. Védelem hiányában az égercsemetéket a hódok kidönthetik, és a felnövekvő égerfák kérgén is jelentkezhetnek rágások. Megjegyzés: A hód az idős égerfákat ritkán rágja meg és még ritkábban dönti ki, de a fiatal példányokat nagy mennyiségben fogyaszthatja. A patakparti idős faállomány fafajösszetétele konfliktuskezelési szempontból kevés feladatot ad, az 1. szakasz fakataszterében főként olyan fásszárú fajok szerepelnek, melyeket a hód nem, vagy ritkán hasznosít. A hárs, a lepényfa, az ostorfa, az ezüstjuhar és a platán hód általi hasznosítása nem jellemző, így ezeket nem szükséges védeni a rágás ellen. A patak közelsége és a hód preferenciája miatt mindenképp védelemre érdemes a 11 kódú törökmogyoró. Amennyiben hódrágások jelentkeznek az 1. szakaszon, megfontolandó

az 1 és 2 kódú korai juhar, valamint a 15 kódú hegyi juhar védelme is. A cserszömörce és a császárfa rágásával kapcsolatban nem állnak rendelkezésre irodalmi adatok.

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához a 2. szakaszon

A 2. szakasz patakparti vegetációjának javítása szempontjából a revitalizációs koncepció az égerligeteket és az őshonos fafajú jellegtelen vagy pionír erdőket tekinti mérvadónak, célul tűzve ki az árnyékoló hatás kialakítását. Tekintettel a hód Torna-patakon való folytonos jelenlétére, az őshonos facsemetéket itt is egyedi védelemmel szükséges ellátni az ültetéskor. Bokorfüzek telepítése esetén ilyen védelem nem feltétlenül szükséges, hiszen az esetleges hódrágás éppen a kívánt növekedési forma (alacsony cserje) fenntartásához járul hozzá. A fakataszterben szereplő törzsek közül a hód fafaj- és törzsátmérőpreferenciáját, valamint a fák pataktól való távolságát figyelembe véve a 111, 112, 113, 138, 141 kódú szomorúfűzek, a 118, 119. 120 kódú törékeny fűzek, a 110, 149 kódú magas kőrisek és a 129-es magyar kőris hódrágás elleni védelméről érdemes gondoskodni, de ezt elég lehet akkor megvalósítani, ha rágásnyomok már igazolják a faj megjelenését ezen a szakaszon. A hód állandó megtelepedésének, territórium kialakulásának itt is kicsi a valószínűsége.

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához a 3. szakaszon

A 3. szakasz még szintén „emberi használatra rendelt" terület, mely átmenetet képez a városi szakasz és a természeti terület között. Az újonnan telepítendő facsemeték hód elleni védelme mindenképpen biztosítandó. A fakataszterben szereplő egyedek közül az alábbiak hódrágás elleni védelmét látjuk szükségesnek akkor, ha rágásnyomok jelennek meg a szakaszon: 246, 247, 248, 252 kódú fehér/szürke nyár, 249, 251 kódú fehér fűz, 272, 302, 307, 308, 311 kódú szomorú fűz, 250 kódú fehér kőris, 253, 254, 255 kódú enyves éger, 273 kódú hegyi juhar, 299, 300, 301, 309, 310 kódú magas kőris. A fehér akác, vadgesztenye és közönséges dió esetén hódrágás nem jellemző. A 3. szakasz átfogó faállományfelméréssel nem érintett felső részén a fásszárú növényzettel és annak hód elleni védelmével kapcsolatos javaslatainkat az 1. táblázat összesíti.

1. táblázat A fásszárú növényzettel és annak hód elleni védelmével kapcsolatos javaslatok a 3. szakasz átfogó faállományfelméréssel nem érintett szakaszára

Faegyed/fásszárú növényzet	**Javaslat**	**X koord.**	**Y koord.**
kb. 20 pld. gyümölcsfa magántelken a bal parton	Egyedi védelem az első hódrágások megjelenése előtt, tulajdonos tájékoztatása	47.1080462	17.5729614
2 pld. fűzfa	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1085033	17.5733163
fűz és mogyoróbokrok	Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendők	47.1085888	17.5735074
égeres (alsó pont)	1) Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendők	47.1088303	17.5735947

	2) Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén		
égeres (felső pont)	1) Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendők 2) Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1095996	17.5735893
cseresznyefa a jobb parton	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1088340	17.5736057
7 pld. fűzfa	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1096999	17.5736712

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához a 4. szakaszon

A 4. szakaszon a magántulajdonú telkek határa a patak rézsűjéhez közel húzódik. A beépítettség jelentette korlátok figyelembevételével történik majd a természetközeli állapotú patakmeder és patakhullámtér kialakítása. Mivel a parton számottevő gyalogosforgalom nem várható, ezért a hód megjelenésére itt valamivel nagyobb esély van, mint az 1-3. szakaszokon. Mivel a meder jelentősen bevágódott, ezért néhány hódgát duzzasztó hatása vélhetően nem fog akkora vízszintemelkedést okozni, ami elöntéssel vagy csapadékvíz-elvezetési problémákkal járna a szomszédos portákon. Amennyiben a többletvíz mégis problémát jelent, érdemes megfontolni a hódgát-csőátvezetés alkalmazását. A hódok lakóövezetbe való bevonzása nem projekt-célkitűzés, a projekt ökológiai szemléletére való tekintettel azonban fontos nyitottságot tanúsítani az ilyen, „nem tervezett" természetes hatások felé. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a hód esetleges megjelenése esetén javasolt kísérletet tenni az egymás mellett élés biztosítására. A 4. szakasz fásszárú növényzetével és annak hód elleni védelmével kapcsolatos javaslatainkat a 2. táblázat összesíti.

2. táblázat A fásszárú növényzettel és annak hód elleni védelmével kapcsolatos javaslatok a 4. szakaszon

Faegyed/fásszárú növényzet	**Javaslat**	**X koord.**	**Y koord.**
korábban kivágott bokorfüzek, sarjadnak	Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendők	47.1102276	17.5740507
bokorfüzes állomány	Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendő	47.1105100	17.5743755
5 pld. fűzfa	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1107060	17.5747605
gyümölcsfa	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése előtt	47.1107841	17.5747878
2 pld. gyümölcsfa, kerítésen kívül	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése előtt	47.1111389	17.5752928
bokorfüzes állomány	Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendő	47.1111612	17.5753665

nagyszámú gyümölcsfa kerítésen belül a jobb parton, a kerítés alja nem érintkezik a földdel, így a hód be tud jutni	A tulajdonos tájékoztatása a kerítés kiegészítésének fontosságáról	47.1113331	17.5756832
2 pld. bokorfűz	Természeti és tájképi szempontból értékes elemek, a projekt megvalósítása során lehetőség szerint kímélendők	47.1116898	17.5760463
10 pld. fiatal fűzfa a bal parton	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése előtt	47.1118292	17.5762347
gyümölcsfa a bal parton lévő telken belül	A tulajdonos tájékoztatása a gyümölcsfa egyedi védelmének szükségességéről a hód megtelepedése esetén	47.1124544	17.5770455
fűzfák	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése esetén	47.1128492	17.5775328

Általános javaslatok a hód belterületi (1-4.) szakaszokon való megtelepedésének esetére

A hód 1-3 szakaszokon való tartós megtelepedése, territórium kialakulása nem valószínűsíthető, a 4. szakaszon való megtelepedésre sor kerülhet. Fontos felkészülni a kis eséllyel bekövetkező eseményekre is. Bármelyik szakaszról legyen szó, a megtelepedés esetén első lépésben mérlegelni szükséges a territórium és a hódgátak megőrzésének lehetőségét, a korábbiakban ismertetett eszközök (hódgát-csőátvezetés, védőrács) alkalmazhatóságát. Törekedni kell arra, hogy a minél hosszabb távon megoldást kínáló módszert válasszuk a konfliktusok kezelésére. A gátak elbontása szélmalomarc jellegű küzdelem, a hód néhány nap alatt helyreállítja építményét, ezért a rendszeres gátbontás nem fenntartható, az élőhely állandó bolygatása miatt természetvédelmi szempontól ellenjavallott. A hódok befogása, eltávolítása egy időre megoldhatja a konfliktust, de a hód megtelepedésére alkalmas szakaszokon néhány éven belül ismét hódok fognak megjelenni. Az áttelepítés az élőhelyek telítődése miatt napjainkban egyre ritkábban valósítható meg, ezért a befogott példányok gyakran elpusztításra kerülnek, ami a lakosságban ellenszenvet válthat ki. Bízunk abban, hogy az ilyen jellegű beavatkozások ezen hódmenedzsment terv gyakorlatba ültetése és a nemzetközi gyakorlatban ismert módszerek adaptálása esetén elkerülhetők.

A hódok belvárosi szakaszokon való megtelepedése esetén szükség van a helyi lakosság tájékoztatására, fórumok, médiafelületek és a patak mentén kihelyezett ismeretterjesztő táblák segítségével. Ezen eszközök révén az alábbi szempontokra szükséges felhívni a figyelmet:

1) A hód által lementszett ágak és a beszakadt üregek miatt a partszegélyen körültekintéssel kell közlekedni.
2) A hód nem jelent veszélyt a járókelőkre. Ha azonban ő érzi magát veszélyben, mivel a járókelők sarokba szorítják vagy megpróbálják megfogni, akkor védekezik és erős metszőfogai komoly sérüléseket okozhatnak.
3) A járókelők póráz nélkül sétáltatott kutyáira a hód veszélyforrásként tekint, függetlenül attól, hogy a kutya pusztán érdeklődésből vagy támadó szándékkal közelíti meg a

vadállatot. A hód és a kutya közötti összetűzés elkerülhető akkor, ha éjszaka, valamint az esti és reggeli órákban a kutyát nem engedi el a gazdája a hódélőhely közelében.

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához a 5. szakaszon

Az 5. szakasz vonatkozásában a patakrevitalizációs koncepció célja a természetes képet mutató patakszakasz kedvező állapotának megőrzése, a természeti folyamatok szabad érvényesülésének biztosítása. Mivel a terület a település szélén található, így az élőhelyek ember általi zavarása minimális, továbbá a hódok által preferált fásszárú fajok kínálata bőséges, ezért a hód megjelenésére itt mindenképpen számítani kell. A hód általi gátépítés vélhetően itt sem fog vízkilépéshez, csapadékvíz-elvezetési problémákhoz vezetni. A patak partjáig leérő telkek kerítése jellemzően jó állapotú, így telken belüli rágáskárral nem kell számolni. Ugyanakkor a kerítések mentén hosszú szakaszokon koros fűz- és nyárfák állnak, melyek kidőlése esetén a kerítések megrongálódhatnak. Továbbá ezekre a fákra tájképi és természeti értékként tekintünk, egyedi körülkerítéssel való védelmüket ezért is javasoljuk. Az 5. szakaszon egy patakmenti parcellán kukoricatábla található. Amennyiben a hód megjelenik ezen a környéken, érdemes jelezni a terület tulajdonosának, hogy a kukorica helyett más kultúra termesztésére való átállással a rágáskár megelőzhető lehet (11. ábra). A jövőbeli hódhatás kezelésére vonatkozó javaslatainkat az 5. szakasz vonatkozásában a 3. táblázatban ismertetjük.

11. ábra Kukoricaföld 10 méterre a patakmedertől

3. táblázat A hódhatásra való felkészüléssel kapcsolatos javaslatok az 5. szakasz vonatkozásában

Megfigyelés	**Javaslat**	**X koord.**	**Y koord.**
kb. 60 pld. koros fűz-, nyár- és égerfa (alsó koordináták)	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése előtt	47.1134744	17.5784911
kb. 60 pld. koros fűz-, nyár- és égerfa (felső koordináták)	Egyedi védelem a hód szakaszon való megtelepedése előtt	47.1146746	17.5793865
kukoricatábla a bal parton	A hód megtelepedése esetén javaslattétel más mezőgazdasági terményre való áttérésre	47.11608611	17.58137125
a híd nem okoz szűkületet a mederben, így a híd alatti terület hód általi eltorlaszolására nem kell számítani	Beavatkozás nem szükséges	47.11608263	17.58140981

a híd nem okoz szűkületet a mederben, így a híd alatti terület hód általi eltorlaszolására nem kell számítani	Beavatkozás nem szükséges	47.1170215	17.5826450

Javasolt intézkedések a beruházás megvalósításához a 6. szakaszon

A 6. szakaszon a patakrevitalizációs koncepció célja az árvizek szétterítése, melyre oldaltározók biztosítanak majd lehetőséget. Ezek az oldaltározók ökológiai szempontból időszakos vízborítással bíró vizesélőhelyekként jellemezhetők. Mivel ezen természetközeli állapotú vizesélőhelyek környezetében csekély lesz az ember általi zavarás, a fűz- és nyárfajok pedig bőséges táplálékkínálatot biztosítanak, ezért szinte bizonyos, hogy a hód a jövőben is jelen lesz a szakaszon. A patakmeder erősen bevágódott, a hód általi duzzasztás azonban kedvező hatást gyakorol a patak vízszintjére a kisvizes időszakban. Érdemes tehát törekednünk az itt található hódgát(ak) megőrzésére. A hódok jellemzően több gátból álló gátrendszereket építenek azért, hogy sikeresebben tudják biztosítani a víz visszatartását és az árhullámok romboló erejének mérséklését. Az, hogy a 6. szakaszon mindössze egy hódgát található, vélhetően a korábbi emberi bolygatás eredménye (gátbontások, fakivágás, zavarás). A patak vízszintjének kis mértékű duzzasztása az ember általi fakitermelésnek áldozatul esett és a hód által kirágott fűzfák sarjadását jelentősen támogathatná, továbbá az újonnan telepített facsemeték fejlődését is segíthetné. Ezért a projekt kezdetén hódgátanalógok építését javasoljuk.

Bár a hód általi duzzasztásra a 6. szakasz nagy részén értékként tekintünk, néhány lokalitás esetén a gátépítés problémához vezethet. Ezek a lokalitások a két tározó beeresztő és vészárapasztó műtárgya, valamint a felső tározó fölött tervezett, út alatti áteresz. Utóbbi helyszínen a konfliktus széles, mederszűkületet nem okozó áteresz építésével lenne elkerülhető. Ha ezeken a helyszíneken hód általi eltorlaszolás jelentkezik, akkor az 1/A ábrán bemutatott csőátvezetés és/vagy az 1/B ábrán bemutatott rács alkalmazása válik szükségessé. Ezeket az eszközöket előzetesen, még a beruházás megkezdésekor érdemes beszerezni azért, hogy amennyiben szükségessé válik az alkalmazásuk, akkor azonnal fel lehessen lépni a hatékony konfliktuskezelés érdekében.

A 6. szakaszon csupán az újonnan telepített fák esetén lehet szükség hódrágás elleni védelemre, egyedi körülkerítésre. Elsősorban fűzfák, fűzbokrok és égerfák telepítését javasoljuk, ezek egy részének idős fává növekedése tájképi szempontból értéket jelenthet, más példányaik pedig táplálékbázisként szolgálhatnak a hódoknak. Mivel a rágás kapcsán konfliktushelyzet nem várható, ezért teret lehet engedni a vízparti vegetáció hód általi átalakításának.

Mivel a felső tározó magasságában a patakmeder és az út közötti távolság csekély, ezért a hód általi üregásás gyengítheti az út szerkezetét, és partoldalvédelem hiányában előfordulhat, hogy az út beszakad az ott közlekedő gépjárművek alatt. A 2. ábrán bemutatott partoldalvédelem segítségével az ilyen balesetek elkerülhetők, a 2 méter széles dróthálót két rétegben, átlapolással

érdemes a meder út felőli oldalán elfektetni. A partoldalvédelmet az út alatti áteresz (tervezési terület határa) és a felső tározó vészárapasztó műtárgya között szükséges megvalósítani.

Javaslat szemléletformáló akciók megvalósítására

Mivel a hódhatások sokéves, több évtizedes távlatban való előrejelzése lehetetlen faladat, és jól kidolgozott hódmenedzsment-koncepciók esetén is adódhatnak nem várt kihívások, ezért fontos, hogy a helyi szakembereknek és érdeklődőknek lehetőséget biztosítsunk a hódokkal kapcsolatos konfliktuskezelési eszközök megismerésére. Csak így érhető el az, hogy a faj hatásainak szakszerű és a patakrevitalizációs koncepcióval összeegyeztethető módon való kezelése a projektidőszakot követően is folytatódhasson. A szemléletformáló akciók során az érdeklődők hódokkal kapcsolatos valós konfliktushelyzetekkel ismerkedhetnének meg Ajka területén, miközben a szakértők a gyakorlatban mutatják be az alábbi eszközök és módszerek helyes használatát: hódgát-csőátvezetés (pl. a Széles-víz települési szakaszán), átereszt vagy zsilipet hód általi eltömítés ellen védő rács (pl. a 6. tervezési szakaszon), fatörzsek egyedi védelme (bárhol a településen, ahol a hódrágással összefüggésben konfliktus tapasztalható), hód általi kotorékásás elleni védekezés drótháló alkalmazásával (a 6. tervezési szakaszon).

Irodalomjegyzék

Bilyeu, D. M., Cooper, D. J., Hobbs, N. T. (2008). Water tables constrain height recovery of willow on Yellowstone's northern range. Ecological Applications, 18(1), 80–92.

Brazier, R. E., Puttock, A., Graham, H. A., Auster, R. E., Davies, K. H., Brown, C. M. (2021). Beaver: Nature's ecosystem engineers. Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 8(1), e1494.

Csábi, E. E. (2019). Hódok a Bakonyból lefutó patakokon II. – Együttélés a hódokkal Veszprém megyében. A Magyar Hidrológiai Társaság által rendezett XXXVII. Országos Vándorgyűlés dolgozatai

Juhász, E., Biró, M., Ulicsni, V., Molnár, Zs. (2019). Természetvédők és kutatók ismeretei az eurázsiai hód kapcsán a Kárpát-medencében I.: elterjedés, életnyomok, az együttélés lehetőségei, az elhullás okai. Természetvédelmi Közlemények, 25, 59–79.

Juhász, E., Bede-Fazekas, Á., Katona, K., Molnár, Zs., Biró, M. (2022). Foraging decisions with conservation consequences: Interaction between beavers and invasive tree species. Ecology and Evolution, 12(5), e8899.

Juhász, E., Molnár, Z., Bede-Fazekas, Á., Biró, M. (2023). General patterns of beavers' selective foraging: how to evaluate the effects of a re-emerging driver of vegetation change along Central European small watercourses. Biodiversity and Conservation, 32, 2197–2220.

Orr, M. R., Weber, N. P., Noone, W. N., Mooney, M. G., Oakes, T. M., Broughton, H. M. (2020). Short-term stream and riparian responses to beaver dam analogs on a low-gradient channel lacking woody riparian vegetation. Northwest Science, 93(3–4), 171–184. https://doi.org/10.3955/046.093.0302

Piros D. (2022). Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) élőhelyválasztásának és fásszárú-használatának vizsgálata a Torna-patakon és vízgyűjtő területén

Pollock, M.M., G.M. Lewallen, K. Woodruff, C.E. Jordan and J.M. Castro (Editors) 2023. The Beaver Restoration Guidebook: Working with Beaver to Restore Streams, Wetlands, and Floodplains. Version 2.02. United States Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon. 189 pp. Online at: https://www.fws.gov/media/beaver-restoration-guidebook

Puttock, A., Graham, H. A., Cunliffe, A. M., Elliott, M., Brazier, R. E. (2017). Eurasian beaver activity increases water storage, attenuates flow and mitigates diffuse pollution from intensively-managed grasslands. Science of the Total Environment, 576, 430-443.

Puttock, A., Graham, H. A., Ashe, J., Luscombe, D. J., & Brazier, R. E. (2021). Beaver dams attenuate flow: A multi-site study. Hydrological processes, 35(2), e14017.

Rimoldi, P., Shamrock, J., Kawalec, J., Touze, N. (2021). Sustainable use of geosynthetics in dykes. Sustainability, 13(8), 4445.

Schwab, V. G., Schmidbauer, M. (2003). Beaver (Castor fiber L., Castoridae) management in Bavaria. Denisia 9, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 2 (2003), 99–106.

Szivler Z. (2019a). Hódok a Bakonyból lefutó patakokon. – Az ökoszisztéma-mérnök faj. A Magyar Hidrológiai Társaság által rendezett XXXVII. Országos Vándorgyűlés dolgozatai

Szivler Z. (2019b). Vízrendezés hódmódra. Magyar Hidrológiai Társaság XXVI. Ifjúsági Napok. Baja, 2019. szeptember 26-27.

Thompson, S., Vehkaoja, M., Pellikka, J., Nummi, P. (2021). Ecosystem services provided by beavers *Castor* spp. Mammal Review, 51(1), 25–39.

Ulicsni, V., Babai, D., Juhász, E., Molnár, Z., Biró, M. (2020). Local knowledge about a newly reintroduced, rapidly spreading species (Eurasian beaver) and perception of its impact on ecosystem services. PloS ONE, 15(5), e0233506.

Vorel, A., Dostál, T., Uhlíková, J., Korbelová, J., Koudelka, P. (2016). Handbook for coexisting with beavers. Czech University of Life Sciences, Prague, 136 p.

Wright, J. P., Jones, C. G., & Flecker, A. S. (2002). An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. Oecologia, 132, 96-101.