

SOPRONI EGYETEM

ERDŐMÉRNÖKI KAR

KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

## DIPLOMAMUNKA

### **Özönnövények térképezése a Zala-mentén a természetvédelmi és vízügyi ágazati szempontok vonatkozásában**

*Mapping of invasive plant species near the Zala River in connection with  
nature-conservation and water management*

Készítette: Major Ferenc

Sopron

2022



## DIPLOMAMUNKA FELADAT

**Cím:** Özönnövények térképezése a Zala-mentén a természetvédelmi és vízügyi ágazati szempontok vonatkozásában. (*Mapping of invasive plant species near the Zala river in connection with nature-conservation and water management*)

**Készítő:** MAJOR FERENC, neptun kód ILG08J, Természetvédelmi mérnök MSc

**Kiíró intézet:** Környezet- és Természetvédelmi Intézet

**Intézeti konzulens:** Dr. Korda Márton egyetemi adjunktus

**Külső konzulens:** Dr. Baranyai Olga monitoring referens (Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság)

### Részletes feladat

- Mutassa be általánosan a vizsgált területet (táj- és természetföldrajz, növényzet, tájtörténet).
- Jellemezze a vizsgált terület élőhelyeit ÁNER kategóriák szerint.
- Készítsen inváziós növényfaj felmérést a Zala folyó 88+352 - 79+323 fkm szelvények közötti szakaszára.
- Tárja fel az özönnövények vízgazdálkodás számára jelentett kihívásait.
- Fogalmazzon meg kezelési javaslatokat a feltárt természetvédelmi és vízgazdálkodási problémák kezelésére.
- Értékelje a kapott eredményeket.

A dolgozat terjedelme nem korlátozott. A szakdolgozatot az ilyen jellegű munkákkal szemben támogatott formai kívánalmaknak megfelelően készítse el, adja be 1 példányban, és töltsse fel az egyetemi repozitóriumba a bekötött példánnyal mindenben megegyező pdf-formátumú dolgozatot a 2022/23. tanév tanulmányi rendjében meghatározott időre.

A gyűjtött adatok intézeti konzulensnek való bemutatási határideje a végleges összeállítást megelőzően: 2022. 10. 25.

Sopron, 2022. szeptember 20.



Dr. habil. Rétfalvi Tamás  
intézetigazgató



Jóváhagyom:

Prof. Dr. Bartha Dénes  
szakfelelős



Dr. habil. Heil Bálint  
dékán

## NYILATKOZAT

Alulírott Major Ferenc (neptun kód: 1L6087) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy az Özönnyövények térképezése a Zala-mentén a természetvédelmi és vízügyi ágazati szempontok vonatkozásában című

### **házi dolgozat; diplomamunka; szakdolgozat**

(megfelelő rész aláhúzendó)

(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, valamint az egyetem által előírt, a dolgozat készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében<sup>1</sup>.

Kijelentem továbbá, hogy a dolgozat készítése során az önálló munka kitétel tekintetében a konzulenszt illetve a feladatot kiadó oktatót **nem tévesztettem meg**.


Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot **nem magam készítettem**, vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem **megtagadja a dolgozat befogadását és ellenem fegyelmi eljárást indíthat**.

A dolgozat befogadásának megtagadása és a fegyelmi eljárás indítása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Kijelentem, hogy a kinyomtatott dolgozat és az optikai adathordozón leadott valamint diploma repozitóriumba feltöltött elektronikus dokumentumok egymással teljesen megegyeznek.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon – más felsőoktatási intézményre vonatkozóan is – nem nyújtottam be.

Sopron, 2022. november. 3.



hallgató

<sup>1</sup> 1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1) A mű részletét - az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven - a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti.

36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára - a cél által indokolt terjedelemben - szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást - a szerző nevével együtt - fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

## Kivonat

Özönnövények térképezése a Zala-mentén a természetvédelmi és vízügyi ágazati szempontok vonatkozásában

A diplomamunka elkészítése során felmértem a Zala folyó 88+352 - 79+323 fkm közötti szakaszán a vízfolyást övező élőhelyek inváziós növények általi fertőzöttségét, valamint tájtörténeti kutatást végeztem. A rendelkezésre álló forrásanyag és az illetékesek számára készített kérdőívek alapján megkíséreltem feltárni az özönnövények okozta problémákat a vízügyi ágazatban. A vizsgált terület múltjának megismeréséhez a katonai felmérések térképei és a Zala mederrendezési tervei voltak segítségemre. A terepi bejárások során okostelefonos alkalmazással rögzítettem az egyes özönnövények helyét, majd az ArcGIS térinformatikai program segítségével térképeken ábrázoltam őket. Az eredmények alapján a vízfolyás felmért szakaszán az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) és az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.) a legelterjedtebbek, de figyelmet érdemelnek a kisebb populációval rendelkező, viszont potenciális veszélyforrást jelentő fajok is.

## Abstract

Mapping of invasive plant species near the Zala river in connection with nature-conservation and water management

During the making of the thesis, I assessed the infestation of the habitats surrounding the watercourse by invasive plants in the section of the Zala River between 88+352 - 79+323 rkm, as well as conducted landscape historical research. Based on the available source material and questionnaires prepared for the authorities, I tried to reveal the problems caused by invasive plant species in the water management sector. To get to know the past of the investigated area, I was helped by the maps of the military surveys and the watershed control plans of the Zala River. During the field visits, I used a smartphone application to record the location of the individual invasive plants, and then depicted them on maps using the ArcGIS geospatial information software. Based on the results, American ash (*Fraxinus pennsylvanica*) and goldenrod species (*Solidago* sp.) are the most common species in the surveyed section of the river, but species with smaller populations, which are a potential source of danger, also deserve attention.

## Tartalomjegyzék

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Bevezetés és célkitűzések</b> .....   | 4  |
| <b>2. Szakirodalmi áttekintés</b> .....   | 5  |
| 2.1. A Felső-Zala-völgy kistáj természetföldrajzi jellemzése .....                    | 5  |
| 2.1.1. Domborzat .....  | 5  |
| 2.1.2. Földtan .....  | 5  |
| 2.1.3. Hidrológia.....  | 5  |
| 2.1.5. Növényzet.....   | 6  |
| 2.1.6. Talaj.....   | 6  |
| 2.1.7. Antropogén jellemzők .....   | 6  |
| 2.2. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság bemutatása .....                          | 6  |
| 2.3. Az inváziós fajok időrendi sorrendben való megjelenése a vízügyi ágazatban ..... | 7  |
| 2.4. Nemzetközi kitekintés a folyópartok inváziós növényeinek kutatásairól .....      | 11 |
| 2.5. A vizsgált területen előforduló fásszárú özönnövények bemutatása.....            | 13 |
| 2.5.1. Amerikai kőris ( <i>Fraxius pennsylvanica</i> ) .....                          | 13 |
| 2.5.2. Bálványfa ( <i>Ailanthus altissima</i> ) .....                                 | 14 |
| 2.5.3. Fehér akác ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) .....                               | 14 |
| 2.5.4. Zöld juhar ( <i>Acer negundo</i> ) .....                                       | 15 |
| 2.5.5. Egyéb idegenhonos fásszárú fajok .....   | 15 |
| 2.6. A vizsgált területen előforduló lágyszárú özönnövények bemutatása.....           | 15 |
| 2.6.1. Magas aranyvessző ( <i>Solidago gigantea</i> ).....                            | 15 |
| 2.6.2. Süntök ( <i>Echinocystis lobata</i> ).....                                     | 16 |
| 2.6.3. Óriáskeserfű fajok ( <i>Fallopia</i> sp.).....                                 | 16 |
| 2.6.4. Ürömlevelű parlagfű ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> ).....                    | 17 |
| 2.6.4. Egynyári seprence ( <i>Erigeron annuus</i> ).....                              | 17 |
| 2.6.5. Egyéb idegenhonos lágyszárú fajok .....  | 17 |
| <b>3. Anyag és módszer</b> .....  | 19 |
| 3.1. A vizsgált terület bemutatása.....   | 19 |
| 3.2. A vizsgált terület kijelölése .....  | 19 |
| 3.3. Vizsgálati módszertan.....   | 20 |
| 3.3.1. Tájégtörténeti kutatás .....   | 20 |
| 3.3.2. Özönnövények okozta problémák felderítése a vízügyi ágazatban.....             | 21 |
| 3.3.3. Terepi bejárások .....   | 21 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.4. Adatok feldolgozása .....   | 22        |
| <b>4. Eredmények .....</b>   | <b>24</b> |
| 4.1. Tájérténeti elemzés.....  | 24        |
| 4.3. A vizsgált terület élőhelyei és inváziós fertőzöttségük .....   | 25        |
| 4.3.1. RB x S6 x D6 x U8 - Patakkísérő vegetáció .....   | 26        |
| 4.3.2. D34 – Mocsárrétek (Mesotrophic wet meadows).....  | 27        |
| 4.3.3. D6 – Ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet (Tall-herb vegetation of floodplains, marshes and mesic shaded forest fringes) ..... | 28        |
| 4.3.4. P2a – Üde és nedves cserjések (Wet and mesic pioneer scrub) .....   | 29        |
| 4.3.5. OB – Jellegtelen üde gyepek (Uncharacteristic mesic grasslands) .....   | 30        |
| 4.3.6. OD - Lágyszárú évelő özönfajok állományai (Stands of invasive forbs).....   | 30        |
| 4.3.7. P45 – Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek (Wood pastures and Castanea sativa woods).....   | 32        |
| 4.3.8. RB – Öshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők (Uncharacteristic or pioneer softwood forests and plantations).....                             | 33        |
| 4.3.9. RC – Öshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők (Uncharacteristic hardwood forests and plantations).....  | 33        |
| 4.3.10. S2 – Nemesnyárasok (Populus x euramericana plantations).....   | 34        |
| 4.3.11. S6 – Nem őshonos fafajok spontán állományai (Spontaneous stands of non-native tree species).....   | 34        |
| 4.3.12. T1 – Egyéves, intenzív szántóföldi kultúrák (Annual intensive arable fields) 35  |           |
| 4.3.13. Egyéb, ruderalis élőhelytípusok .....  | 36        |
| 4.4. Az özönnövények okozta problémák a NYUDUVIZIG működési területén.....   | 36        |
| 4.5. Természetvédelem és a vízügy kapcsolata .....   | 38        |
| 4.6. Az élőhelyeket veszélyeztető tényezők a felmért területen.....  | 39        |
| 4.7. Térképek kiértékelése .....   | 41        |
| 4.7.1. Kezelési javaslatok .....   | 43        |
| <b>Összefoglalás .....</b>   | <b>45</b> |
| <b>Köszönetnyilvánítás.....</b>  | <b>46</b> |
| <b>Ábrajegyzék .....</b>   | <b>47</b> |
| <b>Felhasznált irodalom .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>Mellékletek .....</b>   | <b>54</b> |

## 1. Bevezetés és célkitűzések

Az özönfajok biodiverzitást csökkentő hatásuk és terjedési sebességük miatt a természetvédelem számos területén okoznak problémát (MIHÁLY 2004), így nem meglepő, hogy a témában több, e munkában is idézett kutatás és tanulmány született már. A természetvédelem mellett azonban más ágazatokban, így például az erdőgazdálkodásban, mezőgazdaságban is gondot jelenthetnek. Az elmúlt néhány évben felismerték az özönfajok káros hatásait a vízgazdálkodásban és az árvízvédelemben is. Közös érdek lévén a vízügyi és természetvédelmi szervek együtt dolgoznak az inváziós halfajok, lágy- és fásszárú növények terjedésének megakadályozásában.

Természetvédelmi mérnökként és vízügyi dolgozóként így hasznosnak ígérkezett, hogy a témában jobban elmélyedjek, különös tekintettel a két szakterület közötti pozitív kapcsolatra. Mindennapi munkám során a Zala felső és középső vízgyűjtőjének vízrendezési feladataival foglalkozom, ezért a vizsgálandó terület meghatározásánál ebből kifolyólag, és egyéb szakmai indokok alapján esett a választás a Zala egy rövidebb szakaszára.

Céлом volt olyan módszerrel felmérni egy vízfolyás adott szakaszán az özönnövények elterjedését, hogy egy kisebb részletességgel bíró, de annál szemléletesebb képet kapjak a terület inváziós fertőzöttségéről.

Célkitűzéseim a következők voltak:

- A terület jelenlegi állapotának és a jövőben várható változásainak jobb megértéséhez a tájtörténetet a vízrendezési múlttal összefüggésben megismerni
- Hatékony módszer kidolgozása a vízfolyások inváziós növényfajainak felméréséhez
- Az élőhelytípusok Á-NÉR 2011 kategóriarendszer-szerinti besorolása az özönnövény fajok elterjedésével és a fertőzöttség mértékének megállapításával
- Az özönnövények okozta problémák felderítése a vízügyi ágazatban
- Az esetleges veszélyeztető tényezők megismerését követően javaslattétel azok kezelésére és a terület hatékony vízgazdálkodására

## **2. Szakirodalmi áttekintés**

### **2.1. A Felső-Zala-völgy kistáj természetföldrajzi jellemzése**

A kistáj a Zalai-dombság részét képezi, Zala és Vas megye területén található. Területe 214 km<sup>2</sup>. A területhasznosításokat tekintve legnagyobb arányban (38,5 %) szántók helyezkednek el rajt, az erdők aránya 26,3%, a rét és legelő művelési ágba tartozó területeké 17%. A lakott területek aránya 12,0%, kisebb mértékben találkozhatunk kert, szőlő és vízfelszín kategóriába sorolt területekkel (DÖVÉNYI 2010).

#### **2.1.1. Domborzat**

Északkelet-délnyugati irányú aszimmetrikus eróziós völgy, mely a Vasi-Hegyhátat és a Felső-Kemeneshátat választja el a Zalai-dombvidéktől. Jellegzetes szerkezeti-morfológiai vonása az „aszimmetrikus teraszos árok” tulajdonsága, jellemzőek a hordalékkúp-teraszmaradványok. Az északi oldala meredek, csuszamlásokkal aprólékosan tagolt, míg a déli oldal kevésbé tagolt, inkább lankás jellegű. A völgsík fokozatosan kiszélesedik, esése jelentős (1,5 m/km), de a mellékpatakok által szállított hordalék lerakódása miatt nem egyenletes (DÖVÉNYI 2010).

#### **2.1.2. Földtan**

A völgy az egykori Ős-Rába elhagyott völgye, melyben a közép-pleisztocén óta kanyarog a Zala. Ezt a vízfolyás kavicsanyagának kőzettani összetétele és görgetettsége, valamint a terjedelmes hordalékkúprendszere bizonyítja. A mélyen fekvő triász karbonátos képződményekre vastag késő-miocén kőzetek és késő-pannon üledékek települtek (DÖVÉNYI 2010).

#### **2.1.3. Hidrológia**

A kistáj nyugati fele nedves, a többi része mérsékelten hűvös és mérsékelten nedves éghajlatú. Az éves csapadékmennyiség összege 700-800 mm körül mozog. Az átlagos hóvastagság nyugatról kelet felé haladva csökken. Az uralkodó szélirány az északi és a déli. Vízrajzát tekintve a kistáj az országhatártól a Széplaki-patak torkolatáig tart, számos, a Zalába torkolló kisvízfolyással. A talajvíz 2-4 m mélyen található, általában kalcium-



magnézium-hidrogénkarbonátos jellegű. A kis mennyiségű rétegvízből jó vízhozamú artézi kutak táplálkoznak. A vidék jó csatornaellátottsággal rendelkezik (DÖVÉNYI 2010).

### **2.1.5. Növényzet**

Potenciális erdőterület jellege ellenére a bükkösök és gyertyános tölgyesek, ligeterdők aránya csekély. Az emberi tájhasználat során az erdővel borított területeket legelők, kaszálók és szántók váltották fel. A völgy letöréseinek erdein kívül inkább csak ligeterdő-maradványokkal találkozhatunk (DÖVÉNYI 2010).

### **2.1.6. Talaj**

Leggyakoribb genetikai talajtípusok a réti öntés és a lápos réti talajok. Jelentős mértékben vannak jelen továbbá a löszös üledéken képződött agyagbemosódásos barna erdőtalajok, valamint kis arányban a harmadidőszaki üledéken keletkezett barnaföld talajok is. A földes kopárok és a síkláp talajok kiterjedése elhanyagolható, csupán 1-1%-os (DÖVÉNYI 2010).

### **2.1.7. Antropogén jellemzők**

A völgy közepén, kelet-nyugati irányban húzódik a Boba-Zalaegerszeg –Bajánsenye vasútvonal, melyhez 2 észak-déli irányú vasútvonal csatlakozik. A vasútvonalak teljes hossza 58 km, mely 38 km / 100 m<sup>2</sup>-es vasútsűrűséget eredményez. A főutakat tekintve 3 nyomvonal metszi a kistájat. Településhálózata rendkívül sűrű, 100 km<sup>2</sup>-en mintegy 11 db település található (DÖVÉNYI 2010).

## **2.2. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság bemutatása**

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság és a 12 területi vízügyi szervezet 1953-ban jött létre a Kultúrmérnöki és Belvízrendező Hivatalokból, valamint az Árvízvédelmi és Folyószabályozási Hivatalokból. A területi vízügyi szervek több átszervezésen, névváltoztatáson átestek, mire a mai formájukat elérték. Jelenleg a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság főleg Vas és Zala megyék közigazgatási határain belül működik, kis mértékben érinti Győr-Moson-Sopron, Veszprém és Somogy megyék területét is. A teljes működési terület 7587 km<sup>2</sup>, mely összesen 498 települést foglal magába. A három fő egységen, a Mura, a Rába és a Zala vízgyűjtőjén összesen több mint 3500 km hossznyi vízfolyás, és 3 I. rendű árvízvédelmi fővédvonal található. A három vízgyűjtő közül a Zala

vízgyűjtője az egyetlen, mely teljes egészében Magyarország területén található. A nemzetközi kapcsolatokat Ausztria, Szlovénia és Horvátország helyi vízgazdálkodási szervezeteivel ápolja. Az Igazgatóság feladatkörébe tartozik a területén folytatott vízgazdálkodási tevékenységek, mint például a vízkészletgazdálkodás, a vízrendezés és a vízrajz összehangolása, továbbá szakértőként működik közre a vízügyi hatósági, szakhatósági eljárásokban. Elhelyezkedéséből adódva fontos a dombvidéki vízrendezés, vízkárelhárítás, de az aprófalvas településszerkezet miatt a vízellátással, csatornázással és a szennyvízelvezetéssel összefüggésben is sok feladat adódik. Nem elhanyagolható a Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer üzemeltetése, a nemzetközi tevékenység és a folyamatos kapcsolattartás az önkormányzatokkal a vízfolyásokhoz és a településrendezési tervekhez kapcsolódóan. Szervezeti felépítését tekintve az Igazgatóság központja Szombathelyen van, működési területe pedig a Szombathelyi Szakasz mérnökség, Zalaegerszegi Szakasz mérnökség és a Kis-Balaton Üzem mérnökség között került felosztásra. A szakasz mérnökségek elsődleges feladata a vízállás mérőműhelyek, vízfolyások üzemeltetése, fenntartása, karbantartása, továbbá egyéb műszaki, hatósági tevékenységek (URL. 1.).

### **2.3 Az inváziós fajok elleni fellépés kialakulásának története a vízügyi ágazatban**

Az özönnövények fogalmának jelen munkában is használatos meghatározása érdekében Dr. Mihály Botond és Dr. Botta-Dukát Zoltán által szerkesztett Biológiai Inváziók Magyarországon című könyvsorozat fogalomtárát idézem, mely alapján az özönnövények, özönfajok *„olyan nem őshonos fajok, amelyeknek elterjedési területe és populációmérete a számukra megfelelő élőhelyeken, adott területen, adott tér- és időskálán monoton módon növekszik.”* (BOTTA-DUKÁT és MIHÁLY 2004).

Az özönnövények okozta problémák meglehetősen kevés figyelmet kaptak eddig a vízügyi ágazatban, így a rendelkezésre álló források is erősen korlátozottak. A jelenség első, nagyobb volumenű említése a Vízyűjtő-gazdálkodási Tervekben (továbbiakban: VGT) találkozhatunk. A VGT az Európai Unió által megalkotott 2000/60/EK Víz Keretirányelv végrehajtásának első lépése, mely a szárazföldi felszíni és felszín alatti vizek, az átmeneti vizek és a parti tengervizek védelmét célozza. Az első vízgazdálkodási terv (VGT1) 2010 áprilisában készült el (URL. 2.), melyben az inváziós növények témaköre még nem jelent meg. A VGT1 korszerűsített változatát (VGT2) 2015 végén adták ki, (URL. 2.) melyben főleg természetvédelmi vonatkozásban jelennek meg az özönnövények, például a víztől

függő élőhelytípusok jellemző veszélyeztető tényezőiként, illetve a jelentős vízgazdálkodási problémákat felsoroló táblázatban, ahol azonban országos és víztest szinten is jelentős terhelésként tüntetik fel az idegenhonos növények betelepítését, behurcolását és terjedését. A jövőben tervezett intézkedések között már szerepel a hullámtér növényzetének kialakítása és a vízfolyások, állóvizek parti zónájának rehabilitációja, itt a kedvező ökológiai állapot megteremtése mellett az árvízvédelmi szempontok is szerepet kapnak (ANON. 2016). A VGT harmadik felülvizsgálata (VGT3) során, a 2020.12.22-én kiadott, az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) által készített Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések (JVK) dokumentumában az ágazaton átnyúló kérdések között, külön alfejezetben, azonban inkább általánosságban foglalkoznak az inváziós fajok kérdéskörével. Hosszú távú célként jelöli meg az özönfajok megjelenésének gyors felismerését, terjedésüknek megakadályozását és a hazai, valamint nemzetközi szervezetek munkájának összehangolását (ANON. 2020a). A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság által, a Balaton részvízgyűjőjére készített JVK már konkrétan foglalkozik az özönfajokkal; komoly problémaként említik a Hévízi-lefolyón megjelenő egzotikus növény- és állatfajokkal, mint az örvös szűrös átokhínár (*Hydrilla verticillata*), a mexikói vízibojt (*Gymnocoronis spilanthoides*), a pompás malawisügér (*Pseudotropheus socolofi*) és a maláj tornyoscsiga (*Melanoides tuberculata*) (ANON. 2020b).

2020 végén az Országos Vízügyi Igazgatóságnál már foglalkoztak a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság és az Agrárminisztérium Természetmegőrzési Osztálya által kezdeményezett cselekvési tervével, melyben az özönnövények kezelésével kapcsolatos feladatok, a jogszabályi háttér, az alkalmazott gyakorlatok és azok lehetséges alternatívái voltak terítéken. Kiemelik, hogy az EU inváziós növényeket tartalmazó listája vagyis „*az idegenhonos inváziós fajok betelepítésének vagy behurcolásának és terjedésének megelőzéséről és kezeléséről 1143/2014/EU rendelet*” többször bővített végrehajtási rendelete nem tartalmazza a kimutatható árvízi kockázatot jelentő gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) (ANON. 2020c). Itt említést érdemel, hogy az fenti példán kívül még számos, Magyarországon inváziósnek számító özönnövény nem szerepel ezen a listán (URL. 3.). Ami az általam vizsgált terület özönnövényeit illeti, csupán a bálványfát (*Ailanthus altissima*) találjuk meg rajt.

A 2021. évi vízgyűjtőgazdálkodási terv (VGT3) intézkedési programjában már konkrétan szerepel az idegenhonos inváziós fajok és behurcolt betegségek káros hatásainak megelőzése és szabályozása, melyet az európai uniós szabályozások szerint,

valamint azokon felül kell végrehajtani. Az intézkedések adatlapjain külön fejezetben, részletesen tárgyalja az özönnövények általános problémakörét, a hozzá kapcsolódó fogalmakat, hazai és európai uniós jogi háttérrel és a terjedési útvonalak fő kategóriáit. A VGT3 elismeri, hogy az agresszívan terjeszkedő adventív fajok sok esetben egyszerre okoznak gondot a természetvédelemben és a vízgazdálkodásban is (ANON. 2021).

A fentiekhez viszonyítva az áttörést a 2022-es év hozta el. Az év első negyedében, Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság (ÉMVIKIZIG) hivatalos lapjában beszámolnak a területükön jelentős problémákat okozó selyemkóróról (*Asclepias syriaca*), mint vízügyi veszélyforrásról. A növény a mezőgazdasági és a védett területek mellett az árvízvédelmi töltések, depóniák állagát is veszélyeztetheti, mivel megváltoztatja a gyep összetételét, mélyre ható gyökerei pedig a töltés szerkezetét károsítják. Mivel a gyep elpusztul a zárt selyemkóró állományok takarásában, az nem tudja ellátni a földmű védelmét. Ezek alapján kijelenthető, hogy a selyemkóró terjedése a védműveken hosszú távon az árvízi biztonságot is veszélyeztetik. Az ÉMVIKIZIG ezért a Bükk Nemzeti Park Igazgatósággal együttműködve 4 db mintaterületet jelölt ki két árvízvédelmi szakaszon, ahol a selyemkóró elleni védekezés lehetőségeit vizsgálják (MIKLÓS 2022).

Az év közepén az OVF utasította a területileg illetékes vízügyi igazgatóságokat, hogy kezdjék el összesíteni a működési területükön az árvízi lefolyást akadályozó és egyéb, a vízügyi fenntartási munkákat megnehezítő inváziós fajokat. Ez az első lépése a két ütemben tervezett (2022., 2023.) vízügyi kezelésű területek országos fertőzöttségének feltérképezésének. A felmérés során a vízfolyások kisvízi medrére, a parti sávra, a hullámtérre/ártérre valamint az egyéb (erdő, földmű) területekre bontva kellett megadni a jellemző inváziós növényfajokat. A felsorolt fajokat a gyakoriság és az okozott probléma mértéke szerint kellett rangsorolni. Az eddig rendelkezésre álló adatokból az látszik, hogy a NYUDUVIZIG három szakaszmérnökségének működési területén a vízfolyásban és a kisvízi mederben az óriás keserűfű fajok (*Fallopia* sp.) és a mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima*) a legelterjedtebb, a Zalaegerszegi Szakaszmérnökség területén továbbá az zöld juhar (*Acer negundo*), az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.) és a vadszőlő fajok (*Parthenocissus* sp.) dominálnak. A felsoroltak közül pedig a legtöbb problémát az óriás keserűfű fajok okozzák. A parti sávban a Kis-Balaton Üzemmérnökség és a Zalaegerszegi Szakaszmérnökség területén egyaránt inkább a fásszárúak, mint a zöld juhar és az amerikai kőris gyakoriak, míg a Szombathelyi Szakaszmérnökség az óriás keserűfű fajokat és a bíbor nebáncsvirágot (*Impatiens*

*glandulifera*) jelölte meg. A hullámtereken, ártereken az aranyvessző fajok és az óriás keserűfű fajok a leginkább jellemzőek, a Zalaegerszegi Szakaszmezőnél új fajként jelenik meg a közönséges selyemkóró, a Szombathelyinél pedig medvetalp-fajok (*Heracleum* sp.). Érdekes, hogy annak ellenére, hogy az aranyvessző fajok jóval elterjedtebbek a Zalaegerszegi Szakaszmező működési területén, a selyemkóró több gondot okoz a fenntartásban. Előbbiek az egyéb területeken is a leginkább elterjedt özönnövények közé tartoznak, mellettük azonban megjelenik a gyalogakác, mint a legtöbb problémát okozó faj, valamint kevésbé elterjedt fajként a keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*).

Kitekintésként említést érdemel, hogy a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Veszprém Megyei Szakaszmezőjén hasonló a problémás özönnövények listája, a legtöbb műszaki problémát okozó óriás keserűfű fajok mellett azonban a közönséges csavarhínárt (*Vallisneria spiralis*) tartják számon. Egészségügyi szempontból a kaukázusi medvetalpat (*Heracleum mantegazzianum*) és a parlagfüvet (*Ambrosia artemisiifolia*) említik, míg egyéb özönnövényként a selyemkórót, a bíbor nebáncsvirágot, a magas aranyvesszőt, a zöld juhart, a bálványfát és a fehér akácot.

Az OVF szakaszmezőknek küldött listáján a fentiekén kívül még a következő fajok szerepelnek: süntök (*Echinocystis lobata*), japán komló (*Humulus japonicus*), átellenes rucaöröm (*Salvinia molesta*), cingár átokhínár (*Elodea nuttallii*), felemáslevelű süllőhínár (*Myriophyllum heterophyllum*), hévízi gázló (*Hydrocotyle ranunculoides*), karolinai tündérhínár (*Cabomba caroliniana*), közönséges vízjácint (*Eichhornia crassipes*), mexikói vízibojt (*Gymnocoronis spilanthoides*), nagy fodros-átokhínár (*Lagarosiphon major*), nagyvirágú tóalma (*Ludwigia grandiflora*), sárga tóalma (*Ludwigia peploides*) és a strucctoll-süllőhínár (*Myriophyllum aquaticum*) szerepel. A felsoroltak közül csak a süntököt és a japán komlót említi a Zalaegerszegi Szakaszmező, mint a parti sávban ritkábban megjelenő inváziós növényeket.

Összességében tehát elmondható, hogy a vízügyi ágazatban is felismerték az inváziós fajok okozta problémákat, ez remélhetőleg további vizsgálatokat, kutatásokat fog eredményezni, mellyel alá lehet támasztani az özönnövények elleni küzdelem pénzügyi igényét is.

## 2.4. Nemzetközi kitekintés a folyópartok inváziós növényeinek kutatásairól

Az inváziós növényfajok folyópartokra, árterekre gyakorolt hatásaival, a térképezésük és az ellenük való küzdelem lehetőségeiről számos külföldi tanulmány foglalkozott már. A diplomamunka elkészítése során több ilyen tanulmányt is áttekintettem, melyek közül 6 publikáció jelen tanulmányra nézve releváns megállapításait gyűjtöttem össze.

Az inváziós fajok a helyi biodiverzitás csökkenését, az őshonos fajok visszaszorulása által a közösség filogenetikai és működési szerkezetét változtatják meg, mely végül olyan ökológiai folyamatokat befolyásol, mint a tápláléklánc, a vízkörforgás vagy a természetes tüzek előfordulása. A talaj tápanyagtartalmának befolyásolása mellett az inváziós fajok vízigénye eltérhet az őshonos fajokétól, például a mélyebbre nyúló gyökerekkel több talajvizet vesznek ki, vagy nagyobb arányban párologtatnak. Nem elhanyagolható az sem, hogy a növényi részekkel táplálkozó vízi élőlények táplálkozását is hátrányosan befolyásolhatják. (LE MAITRE et al., 1996, MARTINEZ et al., 2013 idézi CASTRO-DÍEZ és ALONOSO, 2017). A folyómenti ökoszisztémák különösen veszélyeztetettek az özönnövények által, mivel a folyók vizeinek hossz-és keresztirányú mozgása hozzájárul a szaporítóképletek továbbításához. Egy ilyen megtelepedés pedig kapuként szolgálhat a folyóval szomszédos területekre is (NOBIS et al., 2018). Szubmediterrán körülmények között a folyók megfelelő helyi klímát biztosíthatnak az olyan fajoknak is, melyek a vízfolyástól távolabb már nem maradnának életben. Ugyanez a helyzet az alacsony termőképességű talajokkal is, ahol nehezen telepednek meg az inváziós fajok, de a folyók áradásai által biztosított tápanyagutánpótlás ideális helyet nyújthat nekik, ráadásul a víz sok esetben ruderális, bolygatott élőhelyekről hozza a szaporítóképleteket. Az emberi tevékenység gyakran fokozza és hozzájárul az özönnövények terjedéséhez. Az eurázsiai szürke tamariska (*Tamarix ramosissima*) már a XVIV. században megjelent az Egyesült Államok délnyugati részén, de az 1960-as években kezdett rohamosan terjedni, amikor a megépült gátak miatt megváltoztak a vízháztartási viszonyok és beindult a szikesedés. A szürke tamariksa sűrű és kiterjedt gyökérzete visszafogja a talajeróziót, ugyanakkor a hordalékot is megfogja, ezáltal zátonyokat képez és deformálja a folyómedret. Hasonló a helyzet a dél-ázsiai olasz nádval (*Arundo donax*) is (ZVALETA 2020, BLACKBURN et al., 1982, LOWE et al., 2000, idézi CASTRO-DÍEZ és ALONOSO, 2017). A biológiai sokféleség csökkenésén túl a közvetett hatásokról sem szabad megfeledkezni. Portugáliában problémát jelent, hogy a folyómenti erdőket golyós eukaliptusz (*Eucalyptus globulus*)

ültetvényekre cserélték, mely leveleiből vastag és nagyon lassan bomló, szárazon kifejezetten gyúlékony avarréteget képez. Ugyanez a helyzet a Colorado folyó mentén a már említett tamariksa fajokkal; az őshonos fajoknál gyorsabban terjed rajtuk a tűz. Az így leégett területek fokozottan erózióveszélyesek, az árvíz a vízfolyásba mossa a megbolygatott talajt, mely fokozza az eutrofizációt (FERREIRA et al., 2016, NAGLER et al., 2005, EMELKO et al., 2016, idézi CASTRO-DÍEZ és ALONOSO, 2017).

2019-ben Barbora Vasekova és munkatársai a szlovákiai Blatina folyó mentén térképezték fel az óriás keserűfű fajok (*Fallopia* sp.) és a bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*) állományokat. Az egyes inváziós foltokat GPS segítségével rögzítették és határolták körbe, a mintaterület felmérése fátlan vegetációban zajlott. A térképezés mellett laboratóriumi kísérleteket is végeztek a keserűfű sarjadóképességére vonatkozóan, valamint a szaporítóképletek víz általi szállításának mikéntjét is vizsgálták. Megállapításuk szerint a víz magszállítása, a megnövekedett tápanyagtartalom és az őshonos növényzet bolygatása az özönfajok gyors elszaporodáshoz vezet, mely a folyóparttal szomszédos területeket is veszélyezteti (VASEKOVA et al., 2019). Következő munkájuk az említett özönfaj állományok eltávolításhoz leginkább alkalmas módszerek megtalálása volt ugyanazon folyó mentén. Eredményeikben a növények csupán mechanikai eltávolításának jóval kevesebb sikere lett, mint a kombinált, vegyszeres és mechanikai eltávolítás során. Fontos megállapításuk, hogy a vegyszerrel permetezett levelek mennyisége lényegesebb a szer koncentrációjánál. Érdekes adalék továbbá, hogy a vízfolyás rézsűjében lévő állományok fokozottan erózióveszélyesek a növények sekély gyökérzete miatt, mely a rézsű alámosódását okozhatja. Ezt tovább fokozhatja a téli időszakban való elszáradásuk, amikor az alattuk lévő csupasz talajfelszín megjelenik és ingataggá válik (VASEKOVA ÉS STEFUNKOVA 2019).

Egy Skóciában végzett, az inváziós és az őshonos növények mennyiségének eltéréseit a környezeti hatások tükrében vizsgáló kutatás rámutatott, hogy ahol magas az őshonos fajok aránya, például a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*) a rézsűben, vagy nagy csalán (*Urtica dioica*) a rézsű tetején, ott hatékonyan gátolják a bíbor nebáncsvirág csírázását és megtelepedését. A bolygatás és a folyó szállította hordalék azonban ideális táptalajt biztosíthat az inváziós fajoknak, így a nebáncsvirágnak is, az erős bolygatás hatására a bolygatást nem tűrő őshonos fajok visszaszorulnak, míg az inváziósok előretörnek. Tehát a bíbor nebáncsvirág és az őshonos fajok eltérően reagálnak a környezeti változásokra. Míg utóbbiak jobban tűrik az elárasztást, viszont a szárazságot kevésbé viselik el, a bíbor

nebáncsvirág viszont fordítva, a szárazodást jobban viseli és a nagy vízborítást nehezen. (PATTINSON et al., 2019).

2022-ben a csicsóka (*Helianthus tuberosus*) és a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) állományainak térképezését végezték hagyományos, terepi bejárásos módszerrel, illetve drónnal. A kutatás célja annak felderítése volt, hogy két morfológiailag hasonló növényt melyik módszerrel mennyire lehet hatékonyan térképezni a Mirna folyó mentén, Horvátországban. Az összehasonlítás eredményeként a legnagyobb különbség a ráfordított időben volt (terep 5 óra, drón 26 perc). Bár a terepi bejárás nem mindig biztosít teljes lefedettséget, a fajok határozásában mindenképp előnyösebb a helyszíni mintavétel miatt. A drónos módszer hátránya, hogy költséges és képzett személyzet kell a kezeléséhez, azonban jó felbontás esetén lehetővé teszi az egyes fajok elkülönítését, rövid idő alatt nagy mennyiségű adat gyűjthető, nehezen megközelíthető területekről is, pontos fajmeghatározásokhoz viszont nélkülözhetetlen a terepi felvételezés (SLADONJA et al., 2022). Bár a folyómenti fásszárú vegetáció térképezése során a nagy egyedsűrűség miatt valószínűleg korlátozottabban alkalmas a drónos módszer, a folyópartok vagy az árvízvédelmi töltések lágyszárú özönnövények általi fertőzöttségének felméréséhez hazánkban is jól alkalmazható lehet.

## **2.5. A vizsgált területen előforduló fásszárú özönnövények bemutatása**

A 2.5 és 2.6 alfejezetekben a magyar állami természetvédelem és a tudományos körök által Magyarországon inváziós növényként számontartott, a Zala általam vizsgált szakaszán előforduló özönnövények kerülnek bemutatásra (BALOGH et al., 2004)

### **2.5.1. Amerikai kőris (*Fraxius pennsylvanica*)**

Az amerikai kőris az olajfafélék családjába (*Oleaceae*) tartozik, magassága a 25 m-t általában nem haladja meg. Ez, az eredetileg Észak-Amerikában elterjedt keményfás fafaj az 1700-as évek végén, az 1800-as évek elején jelent meg hazánkban botanikus kertekben. Az évszázad vége felé már a folyómenti puhafás ligeterdőket próbálták lecserélni vele, valamint a homokfásításban és a szikesek fásításában is szerepet kapott több-kevesebb sikerrel (KORDA 2018). Ennek köszönhetően elsősorban síkvidékeinken terjedt el, de előfordul a dombvidéki folyóvölgyekben is. Gyors növekedésű, elhelyezkedésétől függően 6-15 éven belül hoz bőséges termést, mely tulajdonságainak köszönhetően hatékonyan



kiszoríthatja az őshonos fajokat az élőhelyekről. A faj erdőgazdasági hasznosítása nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, így egy területenként változó súlyosságú problémákat okozó, inváziós fajként maradt meg hazánkban (CSISZÁR és BARTHA 2004).

### **2.5.2. Bálványfa (*Ailanthus altissima*)**

A bálványfa, vagy más néven mirigyes bálványfa a bálványfafélék családjába (*Simaroubaceae*) tartozik. A növény Kínából, Jangce alsó folyásának vidékéről került be Európába a XVIII. században. Hazánkban az 1800-as évek elejére teszik első megjelenését. Díszfaként, valamint az olyan szélsőséges termőhelyek, mint a kopárok, a futóhomokos területek és a szikések fásítására ültették. A telepítéseket és a természetes terjedését követően főleg sík-és dombvidékeken terjedt el, a középhegységeinkben ritkább. Városi környezetben az elhanyagolt, degradált területek mellett gyakran találkozhatunk vele réslakóként is, mely tulajdonsága miatt károsíthatja az épületek, utak állapotát. Jó mézelő tulajdonságaitól és kertészeti változatainak esetenkénti alkalmazásától eltekintve gazdasági jelentőse gyakorlatilag nincs. Jó alkalmazkodóképessége, igénytelensége és allelopatikus hatása miatt komoly veszélyt jelent az őshonos növényzetre nézve (UDVARDY 2004, KORDA 2018).

### **2.5.3. Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*)**

A pillangósvirágúak családjába (*Fabaceae*) tartozó, Észak-Amerikából származó közepes termetű fa. A Kárpát-medencébe az 1700-as évek elején került, kezdetben csak park- és sorfaként ültették, később erdőtelepítésre is alkalmazták. 1865-től kezdve az alföldfásítási programok elsősorú fafaja lett, mára az ország erdőállományait legnagyobb arányban akácok foglalják el. Gazdasági haszna vitathatatlan, hiszen kemény és tartós fája sokrétűen felhasználható, tipikus ültetvényes fafaj lévén könnyen és gyorsan termeszthető, kiváló mézelőként pedig az ország méztermelésének mintegy felét teszi ki. A jó sarjadóképessége, gyors növekedése, leveleinek és gyökereinek allelopatikus hatása, valamint a talajt érintő nitrogéndúsító tulajdonságai miatt azonban veszélyes özönnövényé vált a természeti területeken (BARTHA et al. 2006).

#### **2.5.4. Zöld juhar (*Acer negundo*)**

A juharfélék családjába (*Aceraceae*) tartozó, átlagosan 12-15 m magasságot elérő lombos fafaj. Őshazája Észak-Amerika, első hazai említése az 1800-as évek elejére tehető. Kezdetben inkább ruderális környezetben volt jellemző, később a homokfásításban terjedt el, az 1900-as évek elejétől pedig az alföldi ártereken már tömegesen ültették. Fája azonban nem különösebben értékes, legfeljebb tűzifaként alkalmazható. Pionír, tágtúrású faj, ezért az ártereken és vízfolyások mentén lévő társulásokban könnyen kiszoríthatja az őshonos fajokat. A fehér eper (*Morus alba*) mellett az egyik legfontosabb tápnövénye az amerikai fehér szövőlepkének (*Hyphantria cunea*), mely lepkefaj a kertészeti kultúrákban érzékeny károkat okozhat. A fenti okokból kifolyólag alkalmazása a XX. század végére fokozatosan visszaszorult, mára pedig az egyik legtöbb erdőgazdálkodási és természetvédelmi problémát okozó inváziós fajfajává vált (UDVARDY 2004, KORDA 2018).

#### **2.5.5. Egyéb idegenhonos fásszárú fajok**

A vizsgált területen további 2 idegenhonos, de nem inváziós faj került kimutatásra, az ezüst juhar (*Acer saccharinum*) és a jegenyenyár (*Populus nigra* cv. *Italica*).

Az ezüst juhar Észak-Amerika keleti felén honos, európai megjelenésre 1725-re tehető. Őshazájában ártereken, patakpartokon él, hazánkban elsősorban útmenti fásításokban, parkokban ültetik díszfaként, ritkábban az ártereken elegyfaként. Közepes termetű, jól bírja városok szennyezett levegőjét, a többletvízhatású termőhelyeket kedveli (BARTHA 2006). Leginkább az ország délnyugati felében elterjedt, de a Kiskunság kivételével szinte minden tájunkon előfordul (BARTHA et al. 2015).

A jegenyenyár a hazánkban is őshonos fekete nyár (*Populus nigra*) hímvárú kultúrváltozata, melyet a XVIII. század második felében nemesítettek az észak-itáliai Lombardiában. Elsősorban sorfaként ültették, jellegzetes oszlopos koronájával hazánkban az alföldi tájkép jellemző eleme volt, ma már visszaszorulóban van (BARTHA et al. 2004).

### **2.6. A vizsgált területen előforduló lágyszárú özönnövények bemutatása**

#### **2.6.1. Magas aranyvessző (*Solidago gigantea*)**

A magas aranyvessző a fészkesvirágzatúak családjába (*Asteraceae*) tartozik. Észak-Amerikából került Európába. Szintén idegenhonos rokon faja a kanadai aranyvessző

(*Solidago canadensis*), mellyel nagyjából egy időben, az 1800-as évek második felétől jelentek meg hazánkban. A magas aranyvessző elsősorban a Dunántúlon fordul elő, ahol gyakran tömegessé válik, míg a kanadai aranyvessző inkább a Magyar-középhegységben jellemző. A rendszeres kaszálás, legeltetés elmaradása teremti meg a lehetőséget a magas aranyvessző számára, hogy kiterjedt állományokat hozzon létre, ahonnan általában az őshonos fajok jelentős részét kiszorítja. A zárt aranyvesszős állományok rendkívül kedvezőtlenül hatnak az élőhelyek gerinces állatvilágára is (BOTTA-DUKÁT és DANCZA 2004).

### **2.6.2. Süntök (*Echinocystis lobata*)**

A tökfélék családjába (*Cucurbitaceae*) tartozó, egyéves futónövény. Északkelet-Amerikából származik, a Kárpát-medencében való megjelenésére az 1900-as évek elejéről találhatunk hiteles forrást, ahová valószínűleg gyapotszállítmányokkal vagy dísnövényként való betelepítéssel került be. Szaporítóképletei a víz által terjednek, így mára az ország szinte összes vízfolyása mentén megtalálható, csak a Kisalföldön és a Duna-Tisza-közének déli részén ritkább. Életmódját tekintve felkapaszkodó, akár 7-8 m magasra is felfuthat, sokszor elnyomva ezzel a támasztékul szolgáló növényt. Fényigényes, jó degradációtűrő és -jelző növény, a tápanyagokban gazdag termőhelyet kedveli. Természetes ellensége hazánkban nem ismert, a védekezés ellene meglehetősen nehézkes (BAGI és BÖSZÖRMÉNYI 2006).

### **2.6.3. Óriáskeserűfű fajok (*Fallopia* sp.)**

Az óriáskeserűfű fajok a keserűfűfélék családjába (*Polygonaceae*) tartoznak. Lágyszárú, de igen nagy termetű évelő növények, melynek gyökerei 1-2 méter mélyre is lejuthatnak. Származási helyük Kelet-Ázsia, az európai botanikus kertekbe az 1800-as években kerültek, később dísnövényként és takarmánynövényként ültették. Több faj több változata is ismert, Magyarországon leggyakrabban a japán óriáskeserűfű (*Fallopia japonica*) és a szahalini óriáskeserűfű (*Fallopia sachaliensis*) hibridje, a cseh óriáskeserűfű (*Fallopia* × *bohemica*) terjedt el. Míg a japán óriáskeserűfű inkább az antropogén élőhelyeket kedveli, addig a cseh keserűfűvel inkább a természetközeli társulásokban találkozhatunk. A hibrid létrejöttét 1982-re teszik, melyet Észak-Csehországban írtak le először, ahonnan fokozatos terjeszkedésnek indult, így Magyarországon is megjelent. A hibridizációs

folyamatok nagyban nehezítik a nemzetségbe sorolt fajok elterjedésének és terjeszkedésének nyomon követését. A növény allelopatikus hatása és erőteljes sarjtelepei kedvező körülmények között homogén állományokat hoznak létre, teljesen átalakítva az eredeti élőhelyeket (BALOGH 2004).

#### **2.6.4. Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*)**

A parlagfű a fészkesvirágzatúak családjába (*Asteraceae*) tartozik, allergén pollenje miatt az egyik legismertebb gyomfaj hazánkban is. Ezt, az eredetileg Észak-Amerikából származó egyéves növényt a világ szinte minden tájára behurcolták, többnyire a kereskedelem útján. Európába heremag-, gabona és burgonyaszállítmányokkal került, első említése 1846-ból származik Franciaországból. Magyarországon 1888-ban jelent meg, de rohamos terjedését csak az első világháború tájékán figyelték meg. Mára az ország egész területén megtalálható, a bolygatott élőhelyeket kedveli, mint a szántóföldek és az útszélek (1. ábra). A mezőgazdaság számára a legtöbb problémát a kapáskultúrákban és a napraforgóban okoz. A természetközeli és a jól regenerálódó másodlagos élőhelyekről szinte teljesen hiányzik, ezért a természetvédelem számára viszonylag kevés gondot jelent (SZIGETVÁRI és BENKŐ 2004).

#### **2.6.4. Egygyári seprence (*Erigeron annuus*)**

Az fészkesvirágzatúak családjába (*Asteraceae*) tartozó, Észak-Amerika keleti részéről származó egyéves növény. Európába a XVII. században került be dísznövényként, kertekben, temetőekben terjedt el. Mára kivadult, és a kontinens 150 legelterjedtebb inváziós növényfajainak egyikévé vált (PACANOSKI 2017). Magyarországon változó mértékben, de szinte mindenütt megtalálható (BARTHA et al. 2015). Élőhelye főleg nedves rétek, gyakran jelenik meg akácosok aljnövényzetében. Gyors növekedésének, a szél által terjesztett magjainak és magas terméshozamának köszönhetően komoly veszélyt jelent a nedves rétek biodiverzitására nézve (PACANOSKI 2017).

#### **2.6.5. Egyéb idegenhonos lágyszárú fajok**

A fent bemutatott özönnövényeken túl, főleg szántóföldeken és azok környezetében volt jellemző a sárga selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a napraforgók fajok (*Helianthus* sp.).

A sárga selyemmályva a mályvafélék családjába (*Malvaceae*) tartozik, mostanra gyakori szántóföldi évelő gyomnövényé vált. Eredetileg Kínából származik, feltehetően vetőmagok közé keveredve terjedt el a világban. Első közép-európai adata a XVIV. századból származik (FOLLAK 2014). Észak-Amerikában a kukoricát és szóját termő földeken gyakori. Maghozama elérheti a 17 000 db magot is, melyek azonban csak szkvarifikálást követően tudnak kicsírázni, ez nagyban befolyásolja terjedőképességét (BALOCH et al. 2001). Hazánkban a Dunántúli-középhegységben és a Duna-Tisza Közén szórványos előfordulása, az ország többi részén gyakori (BARTHA et al. 2015).

A napraforgók nemzetségét (*Helianthus* sp.) potenciálisan inváziós növényekként tartják számon, mivel több faj kivadását, a csicsóka fajcsoport (*Helianthus tuberosus* agg.) spontán terjedését figyelték meg. A napraforgók Amerika középső és keleti részeiről származnak, főleg takarmánynövényként, egyes fajok esetében dísznövényként alkalmazzák őket. Hazánkban elsősorban ruderalis környezetben jelennek meg, de 2006-ban Győrnél a *H. pauciflorus* és *H. × laetiflorus* esetében nádist kolonizáló állományt is találtak (BALOGH 2006).



**1. ábra:** Parlagfű és aranyvessző egy szántó szegélyében a Zala mentén (A szerző saját felvétele)

## **3. Anyag és módszer**

### **3.1. A vizsgált terület bemutatása**

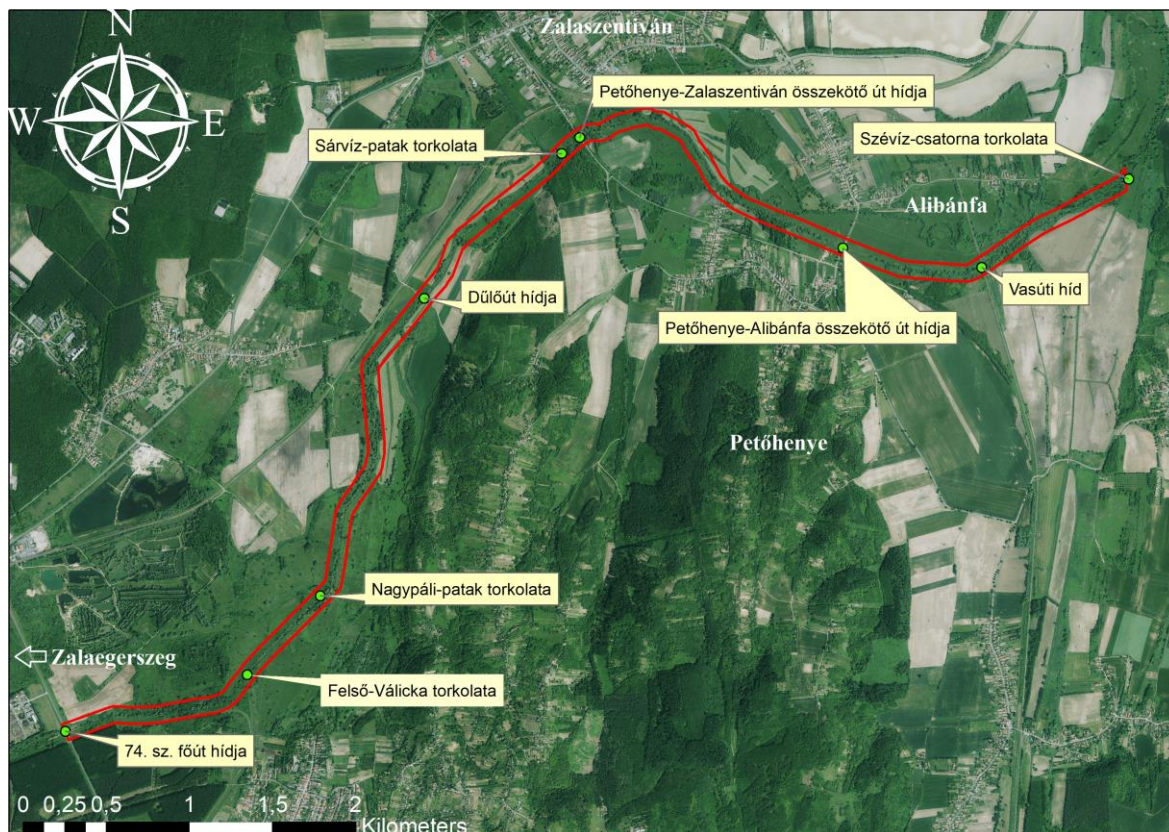
A felméréssel érintett terület Zala megyében, Zalaegerszegtől észak-keleti irányban helyezkedik el a Zala-folyó mentén. A terület a Felső-Zala-völgy (HUBF20047) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület és az Országos Ökológiai Hálózat része. A terület a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén helyezkedik el, a vízgazdálkodást tekintve pedig a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Zalaegerszegi Szakaszmérnökségéhez tartozik. A művelési ágak megoszlásában változatos képet mutat a vízfolyás környezete, túlnyomórészt rét illetve legelő, de több helyen találkozhatunk erdő illetve szántó művelési ágba tartozó területekkel is. A korábbi mederrendezések és a természetes medervándorlás miatt jellemzőek a kisebb-nagyobb holtágak, elhagyott medrek. Erdőtervezett erdőállomány csupán 4 helyen érinti a vizsgált területet, ezek elsődleges rendeltetése parkerdő, part- vagy töltésvédelmi erdő. Árvízvédelmi töltés csupán a 74. sz. főút hídjától számított első körülbelül 1 km-es szakaszon található, a terület többi része nyílt ártérnek minősül. A felmért szakaszon 9 kisvízfolyás torkollik a Zalába, ezek közül a Felső-Válcika és a Sárvíz-patak érdemel kiemelés. A szakaszt a megyeszékhelyen kívül 5 település, Zalaszentiván, Alibánfa, Petőhenye, Nemesapáti és Vöckönd közigazgatási határa érinti. A Zala a 83/2014. (III. 4.) Kormányrendeletben meghatározott 6 m-es parti sávja teljes egészében a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésébe tartozik, ez azonban a szabálytalan ingatlanhatárok miatt további területekkel bővíthet, valamint a holtágak döntő többsége is vízügyi kezelésben van.

### **3.2. A vizsgált terület kijelölése**

A vizsgálandó terület a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Zalaegerszegi Szakaszmérnökség munkatársaival történő egyeztetést követően került kijelölésre, elsődleges szempont volt, hogy a vízfolyás egy olyan természetközeli állapotban lévő szakaszáról kapjunk képet, mely megfelelően reprezentálhatja a Zala felső vízgyűjtőjének állapotát.

A vízfolyás felmérése a 88+352 - 79+323 fkm szelvények között, a Zalaegerszeg belterületi határán található 74. sz. főút hídjától az Alibánfa – Vöckönd – Nemesapáti háromszög középpontjában lévő Szévíz-csatorna torkolatáig tartott.

A felmért szakasz hossza megközelítőleg 9 fkm, szélessége pedig a vízfolyás középvezetől számított 50-50 m mindkét parton (2. ábra). A vízfolyást végigkísérő árvízvédelmi töltés, valamint követhető természetes terepvonulatok híján az összesen 100 m széles felmérendő sáv a megfelelő szemléltetés követelményei szerint lett meghatározva.



2. ábra: A vizsgált terület a betorkolló vízfolyások és keresztező közlekedési nyomvonalak hídjainak feltüntetésével

### 3.3. Vizsgálati módszertan

#### 3.3.1. Tájföldrajzi kutatás

A terület múltjának, az egykori tájhasználati módok, és a vízfolyás mai állapotához vezető út megismeréséhez a Magyar Királyság 1782 és 1941 között végzett 4 katonai felmérésének szabadon elérhető térképeit használtam fel. A vízrendezési munkák pontosabb felderítéséhez a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság tervtárában található, 1975-ben készült „Zala folyó zalaegerszegi szakaszának mederbiztosítási terve” című, valamint az 1982-ben készült „Zala fenntartási terve a Felső-Válicka p. torkolata térségében a 74+500-77+700 km szelvények között” című tervdokumentációk voltak a

segítségemre. A térképek és a tervek alapján jól nyomon követhető, hogy miként változott a vízfolyás vonalvezetése, valamint az azt övező területek művelése.

### **3.3.2. Özönnövények okozta problémák felderítése a vízügyi ágazatban**

Az özönnövények által okozott problémák felderítésére csupán néhány, írásban megjelent forrás állt rendelkezésemre. Ilyenek a vízügyi igazgatóságok gondozásában megjelent hivatalos újságai, valamint a Vízyűjtő-gazdálkodási Terv, és a hozzá kapcsolódó dokumentumok. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezdeményezésére az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2022-ben kezdte felmérni az inváziós növények problémakörét az igazgatóságokon, az ezzel kapcsolatos részeredmények is segítségemre voltak. A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság terepi munkáját végző Szombathelyi és Zalaegerszegi Szakasz mérnökség, valamint a Kis-Balaton Üzem mérnökség munkatársainak beszámolóí alapján első kézből kaptam információkat a helyzetről. Az OVF felmérését tovább gondolva a saját céljaimnak megfelelő kérdőíveket is készítettem a szakasz mérnökségek számára. A kérdőíveken az alábbi szempontok szerint kellett besorolni az egyes inváziós növényeket:

- Fenntartási munkák megnevezése a mederben / rézsűben
- Fenntartási munkák megnevezése a töltésen
- Töltések állagának romlása
- Műtárgyak állagának romlása
- Árvízi lefolyásban való akadályozás
- vízminőségvédelmi problémák
- Vízi közlekedési akadály
- Egyéb

### **3.3.3. Terepi bejárások**

A terepi bejárásokat több napra bontva végeztem. Mivel az összesen 100 méter széles felméréndő sáv határai a természetben nem mindig követhetők pontosan, a területen való tájékozódáshoz és a gyűjtött adatok GPS koordinátáinak rögzítéséhez a NYUDUVIZIG Vízügyi és Öntözési Osztály geodéziai csoportja által készített terepi applikációt alkalmaztam. Az okostelefonos alkalmazásban lehetőség volt a műholdkép és a vizsgált terület metszetének megjelenítésére, valamint az inváziós növényfajok és egyéb adatok



(partleszakadás, szennyezés, stb.) helyének rögzítésére a hozzájuk kapcsolódó rövid jellemzőkkel. Az okostelefonos alkalmazás mellett a terepi tapasztalataimat feljegyeztem, szükség esetén nyomtatott térképeken is ábrázoltam, az élőhelyekről fajlistát és fotódokumentációt készítettem.

A patakkísérő vegetáció sokszor nem különül el egyértelműen a szomszédos élőhelytípusoktól. A növényzet összetételét és szerkezetét követve az élőhelytípus szélességét nem lehet megállapítani, mivel az folyamatosan változna, ezért a térképezés során a parti sáv jogszabályban meghatározott szélességét vettem alapul. A Zala esetében ez a partéltől számított 6 méter. A parti sáv követése azért is praktikus, mivel a szomszédos területeken gazdálkodók (amennyiben hasznosítják a mellette lévő területet) általában figyelembe veszik azt, így egyfajta természetbeni határt képez.

A felvételezés során minden élőhelyhez 0-5-ös skálán (1. táblázat) meghatároztam egy értéket az inváziós fertőzöttségre vonatkozóan. A patakkísérő vegetáció esetében ez az index nem lett volna szemléletes, mivel az élőhelytípus egy, hosszú foltként került felvételezésre a heterogenitása miatt. Így ezt a típust  $400\pm 50$  m hosszú szakaszokra osztottam fel a vízfolyás mindkét partján és szakaszonként értékeltem őket. A teljesen mesterséges szakaszolás elkerülése érdekében a szakaszok hosszát igyekeztem a terepi alakulatokhoz (vízfolyások torkolata, keresztező utak) igazítani. A kisebb egyedszámú növények populációjának felmérését tőszámlálással végeztem.

| A fertőzöttség mértékét jelző számok és a hozzájuk tartozó százalékos értékek |       |        |        |        |         |
|---|-------|--------|--------|--------|---------|
| 0   | 1     | 2      | 3      | 4      | 5       |
| <1%   | 1-20% | 20-40% | 40-60% | 60-80% | 80-100% |

1. táblázat: Az inváziós fertőzöttségi index értékei

### 3.3.4. Adatok feldolgozása

Az élőhelytípusokat az ÁNÉR 2011 által meghatározott kategóriákba soroltam be. A terepen gyűjtött adatokat az alkalmazás egy központi szerverre juttatta, mely azok letöltését követően megjeleníthetők voltak az ArcGIS geoinformatikai programban. Az említett program segítségével készítettem az élőhelytérképet, az inváziós fertőzöttséget bemutató térképet és a ponttérképet is. Az összehasonlító elemzés során a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság által a részemre biztosított Alsó-Zala-völgy Natura

2000 terület 2019. évi digitális élőhelytérképét vettem össze az általam készített térképpel.

A vizsgált területről készült élőhelytérkép, a ponttérkép és a fertőzöttségi térképek rendkívül nagy területet fednek le, azonban a jobb átláthatóság érdekében mindegyik térképen egy nagyobb felbontású képen jelenítettem meg. Ennek okán a térképek a mellékletek közé kerültek, melyek a következők:

1. sz. melléklet: Első Katonai Felmérés (1782-1785)
2. sz. melléklet: Második Katonai Felmérés (1819-1869)
3. sz. melléklet: Harmadik Katonai Felmérés (1869-1884)
4. sz. melléklet: 1941-es Katonai Felmérés (1941)
5. sz. melléklet: Élőhelytérkép
6. sz. melléklet: Lágyszárú özönfajok aránya
7. sz. melléklet: Fásszárú özönfajok aránya
8. sz. melléklet: Ponttérkép

## 4. Eredmények

### 4.1. Tájéörténeti elemzés

Az Első Katonai Felmérés (1782 – 1785) térképen a Zala jelen munkával érintett szakasza mentén főleg fátlan élőhelyek, valószínűleg kaszálók és legelők helyezkedtek el, csupán Pózva térségében és Petőhenyétől nyugatra jelölnek nagyobb kiterjedésű erdőket, ezek puhafás és keményfás ligeterdők lehetnek. A vízfolyás térképen ábrázolt vonalvezetése eltérő a mai állapothoz jóval kanyargósabb, azonban a meder csak Alibánfától délre került egy hosszabb, körülbelül 2 fkm hosszú szakaszon áthelyezésre. A felmérés idején a ma már csak holtágként létező, meanderező mederben folyt a Zala, a mai meder ettől valamivel délebbre helyezkedik el. A térkép szerint 4 vízimalom működött akkoriban a területen.

Az 1819-1887 között készült Második és Harmadik Katonai Felmérés térképein a vízfolyás nyomvonala és a területhasználható módok tekintetében lényegi változás nem tapasztalható, ekkora már a Nemesapáti nyugati határában húzódó, „Sárvíz” névvel ellátott vízfolyás szabályozásra került, ma ez a Szévíz-csatorna (a jelenkori Sárvíz-patak Zalaszentivánnál torkollik a Zalába).

Az 1941-es felmérés térképén a Pózva mellett jelölt egykori ligeterdők eltűntek, helyüket így másodlagosan létrejött mocsárrétek foglalják el. Ez a legutolsó térképi ábrázolása a Zala „eredeti”, nagyobb volumenű vízrendezési munkák előtti nyomvonalának.

A vizsgált szakaszon az első mederrendezési munkákat a szombathelyi Kultúrmérnöki Hivatal által 1941-ben készített jókarbahelyezési tervek alapján végezték. Ez a terv az akkor nagyszámú, az érintett szakaszon 5 működő vízimalom üzemeltetési szempontjainak figyelembevételével készült. A tervek alapján az őállapothoz képest új vonalvezetést alkalmaztak, sok helyen lekerekítéssel, összetett átmetszéssel korrigálták a medret, mindeközben törekedtek minél kevesebb mesterséges módosítást eszközölni.

Az 50-es években azonban a vízimalmok fokozatosan befejezték működésüket, az évtized végére mederelfajulások is keletkeztek. Ennek kapcsán jött létre 1963-ban a „Zala-folyó II-es építési szakaszának kiviteli terve” című tervdokumentáció, majd 1975-ben a „Zala folyó zalaegerszegi szakaszának mederbiztosítási terve”, melyek alapján 1977-ben végeztek mederrendezési munkálatokat, mely itt elsősorban az alibánfai szakaszt érintette.

Ezt követően 1982-ben mederiszapolást-mélyítés végeztek, valamint a Felső-Válicka torkolata felett egy 10%-os esésű, rézsűbiztosítással ellátott kőszarrantót létesítettek, ez egyben az utolsó nagyobb volumenű beavatkozás is volt a vízfolyás ezen szakaszán.

Az 1941-es állapotokhoz képest a művelési módok tekintetében nem történt jelentős változás, a pózvai erdők részben regenerálódtak. Az elmúlt 40 évben elmaradt mederrendezési munkák, a természetes szukcesszió és a vízfolyás építő-romboló munkája nyomán helyenként kavicspadokkal, partkimosódásokkal találkozhatunk (3. ábra). Amennyiben ez a tendencia folytatódik, a jövőben a vízfolyás természetességének növekedése, javulása várható.



3. ábra: Zátonyképződés a Zalán (A szerző saját felvétele)

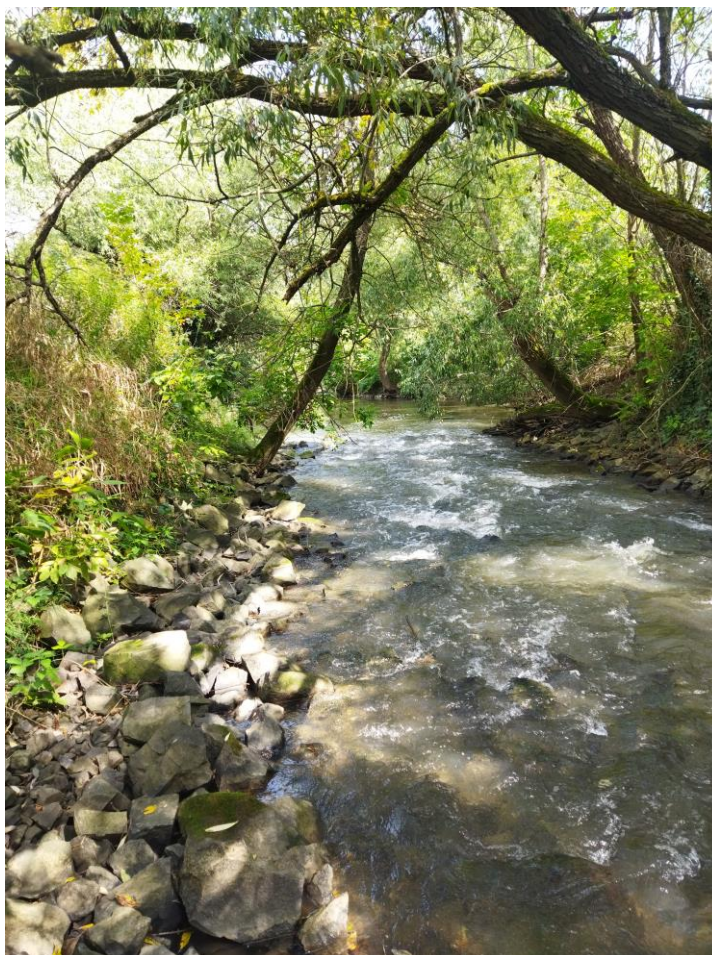
### 4.3. A vizsgált terület élőhelyei és inváziós fertőzöttségük

A 2.3. fejezetben egy általános képet kaphattunk az özönnövények problémakörének megjelenésével a vízügyi ágazatban, valamint a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területének – a vízfolyásokat is érintő – inváziós fertőzöttségének jellegéről. A következő fejezetben a Zala általam vizsgált szakaszának bemutatása következik. Mivel a

felmért terület gerincét a patakkísérő vegetáció adja, mely egy többszörös élőhelykomplex, ezért elsőként kerül bemutatásra, azt követően pedig az Á-NÉR 2011 osztályozása szerinti sorrendben haladunk tovább.

#### 4.3.1. RB x S6 x D6 x U8 - Patakkísérő vegetáció

A vízfolyás medrében és a parti sávjában húzódó élőhelykomplexben a fátlan, a ligetes és a teljesen zárt állományok változtatják egymást. A fajösszetétel és a szerkezet változatossága, jellegtelensége okán a legjellemzőbb élőhelytípusok szerint egy hibrid kategóriát alkottam, mely az „Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők” (RB), a „Nem őshonos fafajok spontán állományai” (S6), az „Ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet” (D6) és a „Folyóvizek” (U8) élőhelytípusokból áll (4. ábra). Az U8 besorolást kapta a Felső-Válicka és a Szévíz-csatorna



4. ábra: A vízfolyás és a kísérő vegetáció (A szerző saját felvétele).

becsatlakozó szakasza is. A patakmenti növényzetben a fűz fajok dominálnak, azonban az Á-NÉR élőhelyosztályozása az RB típus esetén legfeljebb 50%-os inváziós jelenlétet enged, a szakaszos becslés során azonban látható, hogy bár a fásszárú özönfajok aránya a lágyszárú fajokhoz képest kisebb, de sok helyen eléri a 40-60%-ot, sőt néhány esetben a 60-80%-ot is, ennek okán került bevonásra az S6 típus. A parti sáv fátlan részein a magaskórós vegetáció az uralkodó, mely a természetes felszíni vizek típusal került kiegészítésre. Ez a hibrid kategória az RB x S6 x D6 x U8 lett, mely faji szinten az alábbiakat tartalmazza:

A fászszerűakat tekintve puha- és keményfás fajok is előfordulnak, leggyakoribbak fűzfélék: fehér fűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), rekettyefűz (*Salix cinerea*) valamint a rezgő nyár (*Populus tremula*). Keményfások közül hegyi juharral (*Acer pseudoplatanus*), királydióval (*Juglans regia*), magas kőrissel (*Fraxinus excelsior*), vénic szillel (*Ulmus laevis*) találkoztam. Főleg a szegélyekben jellemző a fekete bodza (*Sambucus nigra*), cseregalagonya (*Crataegus laevigata*), gyepűrózsa (*Rosa canina*), kökény (*Prunus spinosa*) és a földi szeder (*Rubus fruticosus*) jelenléte. Liánok közül a közönséges komló (*Humulus lupulus*) viszonylag gyakori. E vegyes összetételű állományokban általában pontszerűen, hol kisebb csoportokat alkotva jelenik meg a zöld juhar (*Acer negundo*) és az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), ritkán a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) egyéb adventív fajként említendő még az ezüst juhar (*Acer saccharinum*) néhány példánya. A lágyszárú fajok tekintetében a kevésbé zárt részeken szinte mindenhol jelen van a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), a vizenyősebb helyen pedig a közönséges nád (*Phragmites australis*) alkot kisebb foltokat. Rajtuk kívül helyenként előfordul a nagy csalán (*Urtica dioica*), békaszittyó (*Juncus effusus*), réti boglárka (*Ranunculus acris*), fehér szegfű (*Melandrium album*), réti füzény (*Lythrum salicaria*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), kaszanyűg bükköny (*Vicia cracca*), közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*), kisvirágú füzike (*Epilobium parviflorum*). A vízfolyás jobb partján egy partszakadás következtében kialakult bolygatott felszínen megfigyelhető a süntök (*Echinocystis lobata*) terjeszkedése is.

#### 4.3.2. D34 – Mocsárrétek (Mesotrophic wet meadows)

Üde-nedves, nem szikes termőhelyű, főleg fűfajok által dominált, de réti kétszikűekben gazdag réti vegetáció jellemzi. Az ország szinte minden domb- és síkvidékén előforduló, a hegyvidékeken ritkább élőhelytípus. Környezetében általában nádasok, magaskórósok, nedves cserjések találhatóak. Fontos szempont, hogy az özönnövények aránya nem lehet 50%-nál magasabb (BOTTA-DUKÁT et al., 2011).

A mocsárrétek az egyik leggyakoribb és legnagyobb kiterjedésben jelen lévő élőhelytípus a vizsgált területen. Természetességük, degradáltságuk változó, de az inváziós fajok aránya sosem haladja meg az 50%-ot. Gyakoriak a magányosan, vagy kisebb csoportokban álló fehér fűz (*Salix alba*), rekettyefűz (*Salix cinerea*), esetleg amerikai kőris egyedek. Jellemző lágyszárú fajok a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), lándzsás útifű (*Plantago*

*lanceolata*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), gyermekláncfű (*Taraxacum officinale*), közönséges galaj (*Galium mollugo*), pástortáska (*Capsella bursa-pastoris*), közönséges cickafark (*Achillea millefolium*), here fajok (*Trifolium* sp.), helyenként megjelenik a közönséges gyújtoványfű (*Linaria vulgaris*), réti boglárka (*Ranunculus acris*), fehér mécsvirág (*Melandrium album*), őszi kikerics (*Colchicum autumnale*), közönséges farkasalma (*Aristolochia clematitis*) és az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*). A jobb vízellátású részeken előfordul több-kevesebb nád (*Phragmites australis*), az özönfajok közül pedig az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.) és az egynyári seprence (*Erigeron annuus*) jellemzők (5. ábra).



5. ábra: Mocsárrét, a szegélyben erőteljes aranyvessző állománnyal (A szerző saját felvétele)

#### **4.3.3. D6 – Ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet (Tall-herb vegetation of floodplains, marshes and mesic shaded forest fringes)**

Hullámtéri, ártéri, mocsári élőhelyeken és üde erdőszegélyeken jellemző, magas növésű kétszikű fajok által uralt, kezeletlen terület. A genetikai talajtípus tekintetében általában réti vagy öntéstalajok jellemzőek. Az idegenhonos fajok aránya legfeljebb 50%. A táji

környezetre a ligeterdők, magányos fűzek és időszakosan vízállásos laposok, hullámtereken időszakos elöntések jellemzőek (BAGI et al., 2011).

Az ártéri magaskórósokban a többi nedves réti társuláshoz hasonlóan gyakran találjuk meg a patakkísérő vegetációban is jellemző fásszárú, főleg fűz fajokat (*Salix* sp.). Az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.) jelenléte miatt gyakran nehéz őket különválasztani az OD (Lágyszárú évelő özönfajok állományai) típustól. Az említett özönnövények kívül jellemző fajok a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*), mezei aszat (*Cirsium arvense*), nagy csalán (*Urtica dioica*) valamint színező elemként jelenhet meg a fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), orvosi ziliz (*Althaea officinalis*) és a lómenta (*Mentha longifolia*). A nedves termőhely miatt gyakori a közönséges nád (*Phragmites australis*) jelenléte a növényzetben.

#### **4.3.4. P2a – Üde és nedves cserjések (Wet and mesic pioneer scrub)**

Nedves réteken és lassan áramló vízfolyások árterén, általában másodlagosan kialakult cserjések, ahol a cserjék aránya min. 50%, a fáké pedig kisebb, mint 50%. Réti- és öntéstalajokon, ritkábban erodált barna erdőtalajokon fordulnak elő. Az állományképre jellemző, hogy a cserjék zártan, vagy nyíltabb, gyepes foltokkal mozaikolnak (BÖLÖNI et al., 2011b).

Ez az élőhelytípus a vizsgált területen leggyakrabban két nagyobb kiterjedésű, általában a D34 vagy az OD típusba tartozó élőhelyek közé ékelődve jelenik meg, vagy egyfajta átmenetet képezve a fátlan társulások és a jellegtelen puhafás erdők között. A többi élőhelytípushoz képest gyakran kis méretűek. Vegyesen fordulnak elő zárt és nyíltabb állományok is, a záródás jelentősen meghatározza a lágyszárú fajok jelenlétét is. Az alapvetően cserjés, de sok nyílt, aranyvessző fajokkal (*Solidago* sp.) borított foltot tartalmazó élőhelyek a P2a x OD hibrid kategóriába kerültek. A fűz fajok (*Salix* sp.) erős konkurenciája miatt a fásszárú özönfajok gyakran visszaszorulnak. A fő cserjefajok a rekettyefűz (*Salix cinerea*), a fekete bodza (*Sambucus nigra*), lágyszárúak közül pedig a közönséges nád (*Phragmites australis*) és az aranyvesszők fajok a legjellemzőbbek. Gyakorik még a környező élőhelyek fajkészletével megegyező, de különböző fejlődési fázisban lévő fák is.



#### **4.3.5. OB – Jellegtelen üde gyepek (Uncharacteristic mesic grasslands)**

Olyan fátlan, vegyes fajösszetételű élőhelytípus, mely a természetes élőhelyeknek tekinthető típusokba nem sorolható be, jellemző a degradáltság és a gyomfajok jelenléte, az idegenhonos fajok azonban legfeljebb 50%-os arányban fordulnak elő (MOLNÁR et al., 2011).

Ez az élőhelytípus a Zala és az árvízvédelmi töltés között lévő hullámtéren fordul elő, helyenként néhány rekettyefűzzel (*Salix cinerea*) tarkítva. A mocsárrét (D34) típussal egy esetben alkot hibridet (OBxD34), mivel nehezen megkülönböztethető, ez a hibrid típus besorolható lenne degradált mocsárrétként is. Az OB élőhelyekre az angol perje (*Lolium perenne*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), közönséges bojtorján (*Arctium lappa*) és a közönséges nád (*Phragmites australis*) jellemző, de feltűnő a földi szeder (*Rubus fruticosus*) viszonylag nagy aránya is.

#### **4.3.6. OD - Lágyszárú évelő özönfajok állományai (Stands of invasive forbs)**

Lágyszárú évelő özönfajokkal 50%-nál nagyobb mértékben borított területek (BÖLÖNI et al., 2011a).

Az OD típusba sorolt élőhelyek az inváziós növény egyeduralmát megelőzően másodlagosan létrejött, elsősorban legeltetéssel fenntartott mocsárrétek lehettek, az emberi hatások előtt pedig puha- és keményfás ligeterdők. A vizsgált területen ez a típus minden esetben az aranyvesszők fajok (*Solidago* sp.) által dominált (6. ábra), helyenként egy-egy fehér fűz (*Salix alba*) vagy rekettyefűz (*Salix cinerea*) egyeddel, esetleg kisebb csoporttal tarkított élőhelyet jelent. Az özönfajok közül néhol megjelenik az egynyári seprence (*Erigeron annuus*), a fűz fajokat pedig az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) váltja. Megfigyelhető, hogy az összefüggő aranyvesszős állományok csak ott tudnak kialakulni, ahol nincs rendszeresen legeltetés vagy kaszálás, és a fásszárú vegetáció sem teljesen záródott még. A meder kivételével a vízfolyást környezetében bárhol megtalálhatók, ahol a fentebb leírt életfeltételeket megtalálják. Feltehetően a szomszédos élőhelyeknek köszönhetően, főleg a szegélyekben viszonylag sok őshonos lágyszárú növény előfordul, mint a réti fűzény (*Lythrum salicaria*), a kaszanyűg bükköny (*Vicia cracca*), a közönséges bojtorján (*Arctium lappa*), lómenta (*Mentha longifolia*) a közönséges galaj (*Galium mollugo*), a közönséges nád (*Phragmites australis*) néhány apró szulákkal (*Convolvulus*

*arvensis*). Az állományokat átszelő néhány úton gyakori az őszi kikerics (*Colchicum autumnale*) és a réti boglárka (*Ranunculus acris*), a szárazabb foltokon pedig a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), héjakút mácsonya (*Dipsacus laciniatus*), farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias*), cserjék közül pedig a kökény (*Prunus spinosa*).

Az az OD típus ártéri és mocsári magaskórósok típusal (D6) néhány élőhely esetében egyveleget alkot, ezért külön meghatározásra került az OD x D6 élőhelytípus is. Ezekben az aranyvessző erőteljes jelenléte mellett a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*) a meghatározó faj, zavartabb helyeken a nagy csalánnal (*Urtica dioica*) kiegészülve, de kisebb nádas foltok is előfordulhatnak. Hasonló hibrid típus az ODxP2a, ahol az özönnövény állományok mellett jelentős, de nem túlnyomó mértékben jelennek meg a P2a típusba tartozó pionír cserjefajok.



**6. ábra:** Összefüggő aranyvessző állomány, háttérben a patakkísérő vegetációval (A szerző saját felvétele)

#### 4.3.7. P45 – Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek (Wood pastures and *Castanea sativa* woods)

Legeltetéssel, kaszálással hasznosított, másodlagosan létrejött élőhelyek. Fontos ismertető jelük a szabad állásban növekedett, földig ágas, terebélyes fák. Javasolt a hozzájuk kapcsolódó gyeptípus külön történő jellemzése (BÖLÖNI et al., 2011c).

A vízfolyás mentén található területek hasznosítási módjára a legeltetés és a kaszálás a leginkább jellemző (7. ábra). A mocsárrétekhez hasonlóan ezeken is jellemzőek a magányos, vagy kisebb csoportokban álló fűz fajok (*Salix* sp.), de gyakori a magas kőris (*Fraxinus excelsior*) is, mely főleg a legelőkön töről sarjadva jelenik meg. A legelők és kaszálók jellemző lágyszárú fajai a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), mezei aszat (*Cirsium arvense*), réti lórom (*Rumex obtusifolius*), közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*), orvosi tisztesfű (*Betonica officinalis*), borsfű (*Clinopodium vulgare*), őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) és a gilisztaűző varádics (*Tanacetum vulgare*).



7. ábra: Lovakkal legeltetett gyeplátó (A szerző saját felvétele)

#### **4.3.8. RB – Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők (Uncharacteristic or pioneer softwood forests and plantations)**

Leggyakoribb fásszárúak a fűzfélék (*Salix* sp.) és nyár fajok (*Populus* sp.) uralta, szegényes lágyszárú vegetációval rendelkező és alacsony záródású élőhelyek. Eredetüket tekintve lehetnek spontán beerdősült és telepített állományok is. Az adventív fajok aránya max. 50% (BÖLÖNI et al., 2011d).

Ezek természetes úton létrejött jellegtelen állományok a környező élőhelytípusok fásszárú fajkészletéből állnak, leggyakoribb fajok itt is a fűzfélék (*Salix* sp.), keményfás színezőelemek a királydió (*Juglans regia*) és a vénic szil (*Ulmus laevis*), melyekre gyakran kúszik fel a komló (*Humulus lupulus*) és a süntök (*Echinocystis lobata*). A süntök mellett további inváziós faj az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*). Az árnyalás miatt az aljnövényzet szegényes, a naposabb helyeken az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.), a nagy csalán (*Urtica dioica*) és a közönséges nád (*Phragmites australis*) dominál, a szegélyekben a kökény (*Prunus spinosa*), fekete bodza (*Sambucus nigra*), és a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*).

#### **4.3.9. RC – Őshonos fafajú keményfás jellegtelen erdők (Uncharacteristic hardwood forests and plantations)**

Ebbe a kategóriába az olyan, általában elegyetlen és lágyszárúak tekintetében fajszegény bizonytalan, vagy mesterséges eredetű erdők tartoznak, melyek fő fafajai a kocsányos vagy csertölgy (*Quercus robur*, *Q. cerris*) vagy az őshonos kőris fajok (*Fraxinus* sp.). Termőhelyük változatos, gyakori az erdőszéli zárt cserjeszegély (BÖLÖNI et al., 2011d).

A felvételezés során mindössze egy, ebbe a típusba sorolandó élőhely került lehatárolásra, mely egy kb. 9 éves kocsánytalan tölgy erdősítés. Érdekesség, hogy a telepítéskor a területen magányosan vagy kisebb csoportokban előforduló bokorfüzek nem lettek eltávolítva, a sorokat azok között jelölték ki. Ennek köszönhetően meglehetősen vegyes képet mutat. A lombkoronaszint záródása miatt lágyszárú fajok aránya alacsony. A cserjeszintben jellemző a fekete bodza (*Sambucus nigra*) és a vadkörte (*Pyrus pyraeaster*), valamint több helyen megjelenik a közönséges borostyán (*Hedera helix*) is.

#### **4.3.10. S2 – Nemesnyárasok (*Populus x euramericana* plantations)**

Bölöni és mtsai. megfogalmazásában: „*Nemes nyár (Populus × euramericana) fajtákkal, szabályos hálózatban létesített faültetvények, jellegtelen gyepszinttel. Az idegenhonos fafajok aránya 75% feletti.*” (BÖLÖNI et. al., 2011a).

A vizsgált területet mindössze egy, ebbe a típusba sorolt élőhely érinti. Az ültetvény a Zala bal partján, nagyjából 0,7 hektáros területen fekszik, az állomány rossz záródása miatt aranyvesszővel erősen fertőzött a lágyszárú szint, jellemző a sok holtfa.

#### **4.3.11. S6 – Nem őshonos fafajok spontán állományai (Spontaneous stands of non-native tree species)**

A természetes szukcesszió révén létrejött, azonban idegenhonos fafajokból álló erdők, ahol az adventív fásszárúak aránya legalább 75%. A fafajösszetételből adódóan a természetességük gyenge, legfeljebb az eredeti, őshonos lágyszárú vegetáció jelenléte esetén kaphatnak jobb természetességi értéket (BÖLÖNI et al., 2011a).

Idegenhonos fásszárúak kisebb-nagyobb csoportjaival több élőhelyen is találkozhatunk, külön állományt alkotva azonban csak 3 helyen lelhetők fel. Az özönfajok egyeduralmát megelőzően valószínűleg a D34 típusba sorolt élőhelyekhez hasonló mocsárrétek, vagy ártéri magaskórósok (D6) lehettek. Az uralkodó fafajok az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) vagy a bálványfa (*Ailanthus altissima*), az aljnövényzetben az aranyvesszők fajok (*Solidago* sp.) a leginkább elterjedtek, mellettük pedig a közönséges nád (*Phragmites australis*), a nagy csalán (*Urtica dioica*), esetleg a kaszanyűg bükköny (*Vicia cracca*) jelenik meg. Őshonos fásszárúak közül a rekettyefűz (*Salix cinerea*) jellemző. Az óriás keserűfüvek (*Fallopia* sp.) előfordulási helye az RB x S6 hibrid típusba sorolt élőhelyen található (8. ábra), mely a fűzfélék (*Salix* sp.) nagyobb aránya és az őshonos cserjék jelenléte miatt kapott az S6-nál kedvezőbb besorolást. Ilyen cserjefajok a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*), a csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*) és a gyepűrózsa (*Rosa canina*). Az RB x S6 típusban azonban az S6 típusba eddig felsorolt fásszárú özönfajok közül egyaránt megtalálható, ez közeli országút és a ruderalis környezet miatt nem is meglepő.



8. ábra: Japánkeserűfű folt az RBxS6 élőhelytípusban (A szerző saját felvétele)

#### 4.3.12. T1 – Egyéves, intenzív szántóföldi kultúrák (Annual intensive arable fields)

Rendszeresen szántott, kalászosok, kapások vagy egyéb egyéves kultúrnövények által uralt, vagy a learatott helyüket jelentő élőhelyek. Az intenzív művelésből adódóan mezsgyék nincsenek és gyomfajok közül is csak kevés fordul elő (BÖLÖNI et al., 2011a).

Szántóterületek a vízfolyás jobb partján, 3 helyen érintik az 50 m széles felmért sávot. A növényborítás tekintetében napraforgós, vagy növényzetmentes, vagyis a betakarítást követően felszántott területeket jelentenek. Ebből adódóan a termesztett kultúrnövényen kívül csak néhány szántóföldi gyomfaj található meg az élőhelyeken, főleg a szegélyeken. Ilyen a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a sárga selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), helyenként pedig a földi szeder (*Rubus fruticosus*) kúszik a természetközeli élőhelyekről a szántóföldi mezsgyére. A fent említett két idegenhonos lágyszárú faj, valamint a termesztett napraforgó fajok (*Helianthus* sp.) és a káposztarepce (*Brassica napus*) a szántóföldről kilépve gyakran jelenik meg a szomszédos területek szegélyein, azonban a bolygatástól mentes részeken már nem jellemzők.

### 4.3.13. Egyéb, ruderális élőhelytípusok

A fentiekén túl három, a közvetlen emberi környezettel összefüggő élőhelytípus jelenik meg az élőhelytérképen, ezek az U2 – Falvak, falu jellegű külvárosok, az U10 – Tanyák, családi gazdaságok és az U11 – Út és vasúthálózat. Az U11 típusba került például a 74-es számú főút, vagy a Nagykanizsa-Zalaszentiván vasútvonal vasúti hídjai is. Az ezekbe a kategóriákba sorolt élőhelyek csupán néhány helyen érintik, illetve keresztezik a felmért sávot.

## 4.4. Az özönnövények okozta problémák a NYUDUVIZIG működési területén

A Kis Balaton-Üzemélnökség illetékességi területén az óriás keserűfű fajok (*Fallopia* sp.), az aranyvessző fajok (*Solidago* sp.) és gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) jelentenek gondot. A felsoroltak közül az óriás keserűfüvek a mederben és az árvízvédelmi töltéseken nehezítik a fenntartási munkát, akadályozzák a nagyvizek levonulását és adott esetben az árvízvédelmi töltések szerkezetét, állagát is rontják. A gyalogakác elsősorban a töltések kezelését nehezíti meg, valamint az aranyvessző fajokkal együtt azok állagára is negatívan hat. A gyalogakác esetében további gondot okoz, hogy számos olyan területet kell kaszálni miattuk, mely nem kapcsolódik szorosan a vízfolyásokhoz, viszont az Igazgatóság vagyonkezelésében van. Megjegyzendő, hogy a zöld juhar (*Acer negundo*) számos helyen előfordul, helyenként a Zala patakkísérő vegetációjának 100%-át kiteszi, azonban a fenntartás szempontjából úgy viselkedik, mint a fűzfélék (*Salix* sp.). Idén kezdett robbanásszerűen terjedni a Kis-Balatonban az egyébként 15 éve jelen lévő, trópusi eredetű úszó kagylótutaj (*Pistia stratiotes*), melynek nagyobb volumenű elterjedését talán még időben sikerült megfogni. Itt említést érdemel, hogy a Hévízi-kifolyó jelentős szakaszán, két ütemben végeztek növényzet-eltávolítást 2020-ban és 2021-ben. A projekt során a karolinai tündérhínár (*Cabomba caroliniana*), cingár átokhínár (*Elodea nuttallii*), hévízi gázló (*Hydrocotyle ranunculoides*), mexikói vízibojt (*Gymnocoronis spilanthoides*), mexikói tölgylevél (*Shinnersia rivularis*) és a közönséges csavarhínár (*Vallisneria spiralis*) állományainak eltávolítását végezték gépi erővel. A meleg víű kifolyó ideális helyszín a trópusi eredetű hínárfajok elterjedéséhez, melyek összefüggő tömegei azonban jelentős, akár 40 cm-es vízszint-emelkedést is hozhatnak magukkal. További problémákat okozhatnak a víziutak, zsilipek eltorlaszolásával, az üledékképződés gyorsításával, a műszaki létesítmények használatának akadályozásával és a víz mezőgazdasági illetve

rekreációs célú hasznosítását. Korábban a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) is alkotott összefüggő állományt az Igazgatóság vagyongazdálkodásában lévő területen, de ezek kezelését a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság átvette. A fentiek alapján a két, legnagyobb gondot okozó inváziós növény az óriás keserűfűfélék és a gyalogakác.

A Szombathelyi Szakasz mérnökség esetében az óriás keserűfű fajok, a medvetalp fajok (*Heracleum* sp.), a bálványfa (*Ailanthus altissima*) és a gyalogakác okozzák a legtöbb gondot a fenntartási munkákban. Mind a négy faj a vízfolyások medrének, rézsűjének fenntartását nehezíti meg, továbbá az óriás keserűfű fajok és a bálványfa az árvízvédelmi töltéseket is. Az óriás keserűfűvek gyors növekedése miatt gyakrabban kell az általa fertőzött területet kaszálni és a nagy mennyiségű kaszálék elhelyezése is gondot okoz. A kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) szintén az eltávolításához kapcsolódó gyakorlati problémát jelent, mivel mérgező tulajdonságai miatt csak megfelelő védőfelszerelésben végezhető a munka. Mivel az óriás keserűfűvek és a bálványfa a vízfolyások teljes szélességében nehezítik azok fenntartását, így azok tekinthetők a leginkább kártékony özönnövényeknek.

A Zalaegerszegi Szakasz mérnökség az óriás keserűfű fajokat, a zöld juhart és az amerikai kőrist (*Fraxinus pennsylvanica*) említi, mint a mederben és a rézsűben végzett fenntartási munkák legfőbb ellenségét, valamint a selyemkórót (*Asclepias syriaca*), mely inkább a védtöltéseken jelent gondot (9. ábra). A bálványfa réslakó lévén gyakran rontja a műtárgyak állagát, továbbá az egyes lián fajok indái a fenntartó gépeket károsíthatják például a visszapillantó tükrök letörésével és a hidraulika csövek rongálásával. Az óriás keserűfűvek esetében külön kiemelik, hogy eltávolításuk jelentős nehézséget okoz, mely nagyobb üzemanyag-fogyasztást jelent, azaz többletköltséget jelent.

Általánosságban elmondható, hogy az özönnövények terjedése következtében megváltozik a vízfolyás parti növényzete és az élővilág természetes dinamikája. Amennyiben az özönfajok kiszorítják a gyepalkotó növényeket, megnő a bemosódás és az erózió veszélye, valamint az árvízvédelmi töltéseken kívánatos gyep fenntartása is ellehetetlenül. Tömeges jelenlétük esetén akadályozzák az árvízi lefolyást, a vízszint emelkedésével járó mederduzzasztást okoznak, illetve jelentősen megemelik a fenntartási és üzemeltetési költségeket.





9. ábra: A selyemkóró megjelenése egy Mura-menti árvízvédelmi töltésen (A szerző saját felvétele)

#### 4.5. Természetvédelem és a vízügy kapcsolata

A fentiek tekintetében kijelenthető, hogy az inváziós növények elleni küzdelem a természetvédelem és a vízügy számára közös érdek. Jelenlétük azonban alapvetően a természetvédelem számára több gondot okoz, mivel az általuk jelentett problémák számos élőlénycsoportot érintek, míg a vízügyben elsősorban a vízfolyások fenntartásával kapcsolatosan jelennek meg. Így közös fellépés ellenük azon fajok esetében várható, mely mindkét félnek komoly gondot okoznak, ilyenek az óriás keserűfű fajok, a bálványfa, vagy akár a gyalogakác, de nem szabad figyelmen kívül hagyni a lokálisan felbukkanó hínárfajokat, vagy a selyemkóró terjedését sem. Hangsúlyozni kell, hogy a klímaváltozásnak köszönhetően a jövőben ezen fajok, és más, potenciálisan inváziós növények nagyobb számban jelenthetnek kihívást mindkét ágazat szakemberi számára. Lényeges továbbá a két szakterület közti folyamatos információ- és eszmecsere, az özönfajok elleni küzdelemmel kapcsolatos tapasztalatok megosztása.

Az élőhelyek, így a vízfolyások rehabilitációja során fontos kiemelni, hogy a vízügyi ágazatban egyre nagyobb jelentőséggel bír a vízviasszatartás kérdése, mely a korábbi „vízelvezető” szemléletmód helyett mára szinte alapelvvé vált. Ez többféleképpen valósítható meg, azonban a nagy mennyiségű víztározó kialakítása helyett ökológiai, és valószínűleg gazdasági szempontból is célszerűbb a vízfolyások mentén lévő élőhelyek ökológiai állapotának javítása, a természetes állapot visszaállítására való törekvés. A mai tájszerkezet és az egyes területek tulajdonviszonyai mellett ez természetesen nem minden esetben kivitelezhető. Az efféle tájrehabilitáció általában meglehetősen sok akadályba ütközik, holott ez nem csak a természetvédelem és a vízügy számára előnyös, de közvetetten helyi a klímára, így a lakosság életminőségére is kedvező hatással van.

#### 4.6. Az élőhelyeket veszélyeztető tényezők a felmért területen

A veszélyeztető tényezők a két ágazat szempontjából eltérőek lehetnek. Természetvédelmi szempontból ki kell emelni, hogy az özönnövények az összes, jelen munkában vizsgált élőhelyen megtalálhatók. A denzitásuk és a jellemző fajok nagyon eltérőek lehetnek. Főleg a fátlan társulásokban jellemző, hogy egyes élőhelytípusok fajkészletét szinte egyetlen inváziós faj alkotja, mely legtöbb esetben valamelyik aranyvessző faj. Ugyanez tapasztalható azonban sok cserjésedő területen, vagy a pionír erdők aljnövényzetében. Ez a homogenitás jelentősen csökkenti az egyes élőhelyek biológiai sokféleségét. A fűz fajok erős kompetenciája miatt a fás vegetációban ritkábban válnak az özönnövények



10. ábra: Partszakadás és a süntök megjelenése (A szerző saját felvétele)

egyeduralkodóvá. Túlnyomó részt amerikai kőrissel vagy fehér akáccal beerdősült területek csak kisebb foltokban találhatóak. A kaszálás, legeltetés felhagyása alapvetően negatívan hat az egyes élőhelyekre, mivel szinte azonnal megjelennek rajtuk a lágyszárú özönnövények, a szukcesszió előrehaladtával azonban, amennyiben alacsony a fásszárú özönfajok megtelepedésének aránya, a bokorfüzesek kialakulása csökkenti a lágyszárú inváziós fajok számát. Gyakoriságuk szerint sorrendbe állítva a lágyszárú özönnövényeket, az elsők egyértelműen az aranyvessző fajok, őket követi az egynyári seprence. A parlagfű tömegesebb jelenléte és a sárga selyemmályva, valamint a napraforgók kivadult példányai elsősorban az agrár-élőhelyeket környezetét érintik. A süntök csupán pontszerűen jelenik meg a patakkísérő vegetációban, az óriás keserűfű fajok pedig a vizsgált területen csak egy élőhelyen telepedtek meg. Kis előfordulásuk ellenére azonban az óriás keserűfű fajok terjedését javasolt nyomon követni, mert a kevésbé fertőzött, jobb természetességű élőhelyeken könnyen megjelenhetnek. A fásszárú fajok közül az amerikai kőris és a zöld juhar szinte minden élőhelytípusban megjelenik, azonban a már említett, az őshonos fajokkal való kompetíció miatt általában nem tudnak egyeduralkodóvá válni. Az óriás keserűfüvekhez hasonló helyzetben van azonban a bálványfa, mely viszonylag új, potenciálisan inváziós jövevény lehet a vízfolyás mentén. A vízfolyás mentén lévő kaszálók és legelők alul-, illetve túlhasználata, a védett növények szempontjából kedvezőtlen lehet.

Vízügyi szempontból az említett özönnövények kevesebb veszélyt jelentenek, mivel a vízfolyás medre egyébként is jórészt természetközeli állapotban van, a töltéseken pedig nem tapasztalható az inváziós növények jelenléte. Érdekes azonban megemlíteni a vízfolyás természetes dinamikájából adódó zátonyképződést, azok szukcesszióját, és a meder rézsűjének kimosódását, a partfal leszakadását (10. ábra). Ezek a jelenségek főleg akkor okoznak gondot, amikor a mederelfajulás miatt veszélybe kerülnek a vízfolyás mentén lévő, nem vízügyi kezelésű területek is. Vízminőségvédelmi szempontból érdekes kérdés lehet, hogy a szomszédos szántóterületekről milyen mértékben mosódhatnak be műtrágya és egyéb vegyszer-származékok.

Összességében elmondható, hogy az özönnövények jelenlétén kívül nincsenek a vízfolyást és annak környezetét aktuálisan veszélyeztető tényezők, illegális hulladéklerakás, a vízfolyás direkt szennyezése nem volt tapasztalható a vizsgált területen.

## 4.7. Térképek kiértékelése

Az élőhelytérképet és a fertőzöttségi térképeket (5-7. sz. mellékletek) szemlélve feltűnő lehet, hogy a néhány esetben az egymással szomszédos fátlan élőhelyeken a lágyszárú özönnyvények aránya igen eltérő, melynek elsődleges oka a terület művelésében keresendő. A rendszeresen kaszált, legeltetett területeken szinte elhanyagolható mértékre csökken az özönnyvények aránya, a kezeletlen szegélyekben és a szomszédos élőhelyen viszont azonnal tömegesen jelennek meg. A fertőzöttség mértéke függ a kaszálás gyakoriságától is, látható, hogy a ritkábban kaszált élőhelyeken már megjelennek az aranyvesszős, seprencés foltok. Hasonló helyzet figyelhető meg a cserjésedő, valamint az erdősült területek esetén is. Bár a természetes szukcesszió folyamatát lassítják, de mivel fényigényes fajokról van szó, a vegetációfejlődéssel csökken a fajszámuk, a jól záródó állományból pedig szinte teljesen hiányoznak. A vízfolyás felé haladva általában a fásszárú fajok aránya növekszik, a lágyszárú fajoké csökken, azonban a kevesebb inváziós lágyszárú faj is arányaiban jelentős mértékben kiszorítja az őshonos lágyszárú fajokat.

Megfigyelhető továbbá, hogy a patakkísérő vegetációban a fásszárú özönnyfajok esetében (7. sz. melléklet) hiányoznak a szélsőértékek, vagyis mindegyik szakaszon min. 20% és max. 80% között mozog az inváziós fásszárúak aránya. Ez azt szemlélteti, hogy az inváziós fajok a teljes élőhely-komplexben jelen vannak, de sosem válnak egyeduralmukodóvá. Ennek oka a már korábban is említett versengés az őshonos fajokkal.

A felmért szakaszt több olyan ökológiai folyosó valamint út érinti, mely az inváziós fajok szaporítóképleteinek szállításához potenciálisan hozzájárulhat. Azonban Szévíz-csatorna, a Nagypáli-patak és a Sárvíz-patak torkolatát követő szakaszon nem figyelhető meg jelentős eltérés az özönnyvények arányában. Hasonló a helyzet a 74-es sz. főút, a Petőhenyét és Alibánfát összekötő 7354-es sz. másodrendű út és az 1 db dűlőút esetében is. A Petőhenyét Zalaszentivánnal összekötő út hídjánál azonban észrevehetően megnő a fásszárú özönnyvények aránya, valamint a vizsgált szakaszon csak itt fordulnak elő az óriás keserűfű fajok és a bálványfa. Ez a jelenség valószínűleg nagymértékben összefüggésbe hozható a közelben lévő vasúti csomópontként szolgáló zalaszentiváni vasútállomással is.

A ponttérképezés során (8. sz. melléklet) az állományalkotó, és az őshonos fajokkal nagy egyedsűrűségben megjelenő inváziós fajok nem kerültek rögzítésre, csupán az egy példány, vagy kisebb csoportokat számláló foltok. Az abszolút domináns lágyszárú fajok közé az aranyvessző fajok tartoznak, az egynyári seprence és a parlagfű kisebb arányban

jelenik meg az élőhelytípusokban. A fásszárúak közül az amerikai kőris és a fehér akác alkothat kisebb állományokat. A fehér akác ritkábban, az amerikai kőris viszont gyakran elegyedik a természetközeli élőhelytípusokban, ugyanez elmondható a zöld juharról is. A süntök pontszerűen fordul elő főként a patakkísérő vegetációban, a vízfolyástól távolabb a bálványfa kettő, illetve és az óriáskeserű fajok egy helyen. A sárga selyemmályva elterjedése szinte kizárólag a szántókra és azok szegélyeire korlátozódik (2. táblázat).

| Faj                  | Elterjedés mértéke                  |
|----------------------|-------------------------------------|
| Amerikai kőris       | Jelentős                            |
| Aranyvessző fajok    | Jelentős                            |
| Zöld juhar           | Közepes                             |
| Egynyári seprence    | Közepes                             |
| Ürömlevelű parlagfű  | Közepes                             |
| Süntök               | Közepes                             |
| Fehér akác           | Közepes                             |
| Mirigyes bálványfa   | Alacsony, potenciális veszélyforrás |
| Óriás keserűfű fajok | Alacsony, potenciális veszélyforrás |
| Sárga selyemmályva   | Alacsony                            |
| Napraforgó fajok     | Alacsony                            |

2. táblázat: A vizsgált terület veszélyeztetettsége az egyes inváziós növényfajok által

A 2018-ban készült Natura 2000 élőhelytérkép és az általam készített között alapvető különbség, hogy mivel a Natura 2000 térkép a teljes Alsó-Zala-völgyre koncentrál, ezért nagy léptékben készült, nagyobb területet fed le. Mivel én kizárólag a Zala közvetlen környezetét térképeztem fel, kisebb léptékben, részletesebben láthatók rajta az egyes élőhelytípusok. Ennek megfelelően az „alap” élőhelyek többnyire megegyeznek, a részletesebb felmérés miatt viszont kisebb foltokat is feltüntettem.

A két felvételezés között kb. 4 év telt el, így jelentősebb, a természetes szukcesszióknak köszönhető változások (pl. erőteljesebb cserjésedés, élőhelyek átalakulása) nem tapasztalható. Helyenként az egybefüggő nádasokon egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a cserjék (általában rekettyefüzek), a vegetációfejlődésnek köszönhetően kis mértékben változott a lágyszárú fajok összetétele. A kaszálással érintett területek száma helyenként nőtt, illetve csökkent is. A kaszálásból felhagyott területeken általában aranyvesszős állományok alakultak ki. A Natura 2000 élőhelytérkép többnyire lefedi az általam is

vizsgált folyómenti vegetációt, kisebb eltérés, hogy előbbin a mesterséges felszínek és a szántók nem minden esetben kerültek rögzítésre.

A kutatás eredményei összhangban vannak a Zalaegerszegi Szakasz mérnökség munkatársainak kérdőívekre adott válaszaival, miszerint az amerikai kőris, a zöld juhar és az aranyvessző fajok a legelterjedtebbek a működési területükön. A felsoroltak közül az amerikai kőrist és a zöld juhart a legtöbb problémát okozó özönnövényekként említik, melyből főleg előbbi a vizsgált területen is nagy számban van jelen. Szintén komoly problémákat okozhatnak az óriás keserűfű fajok és a bálványfa is, mely a Zala ezen szakaszán még csak kis foltokban van jelen, azonban az elterjedésük megelőzése érdekében fontos lenne mielőbb eltávolítani az állományait, hiszen most még jóval kevesebb energiát kell ráfordítani, mintha hagynánk őket megerősödni.

#### **4.7.1. Kezelési javaslatok**

A fátlan élőhelyeket megfelelően időzített kaszálásokkal és extenzív legeltetéssel célszerű kezelni, mellyel hatékonyan szorítható vissza az aranyvessző és az egynyári seprence. Bonyolultabb a helyzet azonban a süntök és az óriás keserűfű fajok esetén. A süntök lián életmódja miatt nem távolítható el szelektíven, legfeljebb kézi erővel, melynek hatékonysága kétséges. Amennyiben az alább részletezett élőhelyrehabilitációval megfelelő elárasztást is tudunk biztosítani, azzal visszaszorítható lehet (CSISZÁR és KORDA 2015). Az óriás keserűfűvek elleni módszerekről a nemzetközi kitekintésben idézett irodalomban (VASEKOVA et al., 2019) esett szó, miszerint csupán a mechanikai eltávolítás nem célravezető, a kombinált, azaz mechanikai és vegyszeres kezelés javasolt. Az évenkénti legalább hatszori kaszálással és gyomirtószeres kezeléssel megfelelően visszaszorítható (MIHÁLY 2015). A vizsgált terület esetén egyelőre nem jelent gondot a kemikáliák alkalmazása, mivel a feltérképezett óriás keserűfűvel fertőzött folt viszonylag messze van a vízfolyástól. A parlagfű és a sárga selyemmályva elsősorban a szántókon és azok szegélyein vannak jelen. Ezek a fajok szintén visszaszorítható mechanikai illetve kémiai úton is, azonban a művelés miatti rendszeres bolygatás következtében újra megjelennek.

A patakkísérő vegetációban és a környező élőhelyeken jelen lévő amerikai kőris és zöld juhar egyedeket szelektíven, fakitermelési módszerekkel kell eltávolítani, azonban erőteljes sarjképző tulajdonságuk miatt szükséges a tuskók vegyszerrel való utókezelése is. Az egyöntetű idegenhonos állományokban teljes fafajcserét célszerű végrehajtani. A kisebb

kiterjedésű bálványfa csoportot vegyszeres injektálással is lehet kezelni, ezáltal akár *teljesen* eltüntethető a vizsgált területről.

Az özönfajok állományainak eltávolítását követően szükséges a folyamatos monitoring, egyrészt a visszaszorítás sikerességének megfigyeléséhez, másrészt az esetlegesen újbóli megtelepedésekre időben történő reagálás érdekében. Nagyobb beavatkozások esetén a kikerült adventív fajok helyére őshonos fajokat kell telepíteni, hogy az így kialakult lékekben kisebb eséllyel jelenjenek meg újra az özönnövények.

Mivel inváziós növényfajok visszaszorítása egy rendkívül idő- és erőforrásigényes feladat, ezért (ahogy arra a külföldi kutatások is utalnak a 2.4. fejezetben) a tényleges beavatkozás mellett érdemes biológiai-ökológiai módszerekhez is folyamodni. Ez hatványozottan igaz az olyan területekre, mint esetünkben a patakkísérő vegetáció, ahol az özönnövények az őshonos fajokkal elegyedve jelennek meg. A munka során közölt eredményekből is látszik, hogy egyes termőhelyi faktorok kedvezőtlenül hatnak az inváziós növények elterjedésére, ezáltal természetes határokat szabnak. Amennyiben az özönnövények eltávolításával párhuzamosan a vízfolyás rehabilitációját is elvégezzük, azaz visszaállítjuk a természetes állapotokat, úgy egy megfelelő korú és szerkezetű ligeterdőben kevésbé várható az özönfajok újbóli elszaporodása. Ugyanakkor törekednünk kell a vízfolyást övező élőhelyek, a kaszálók és a legelők megfelelő kezelésére is. A rehabilitáció a megfelelő ökológiai állapot megteremtése mellett a vízvisszatartáshoz is nagyban hozzájárul, mely a klímaváltozás miatt különösen fontos szempont. A vízfolyás építő-romboló hatása, természetes vándorlása a legutóbbi (40 éve végzett) mederrendezési munkát követően már megfigyelhető. Így várható, hogy amennyiben a jövőben nem történik hasonló beavatkozás, a vízfolyás lassan a természeteshez egyre inkább közelítő állapotba kerül. A patakkísérő vegetáció fejlődésével az inváziós lágyszárúak aránya pedig visszaszorul az árnyalásnak köszönhetően. Ez a fajta „magára hagyás” azonban magában hordozza annak veszélyét, hogy sem a természetes medervándorlást, sem a fajösszetétel változását nem tudjuk megfelelően befolyásolni. Problémát jelenthet, hogy sok vízfolyás esetében, így a Zala általam vizsgált szakaszán is, a vízfolyást övező területeket több helyen akár a partélig is művelésbe vonják. Ezekben az esetekben a területhasználókkal is egyeztetni szükséges. Mindebből az következik, hogy a vízfolyás rehabilitációját ugyanolyan alapos tervezéssel és körültekintéssel kell végezni, mint egykor annak szabályozását.

## Összefoglalás

A munkám során felmértem a Zala egy megközelítőleg 10 km hosszú szakaszán lévő élőhelytípusokat, melyeket az Á-NÉR 2011 kategóriarendszer szerint besoroltam és élőhelytérképen ábrázoltam őket. Meghatároztam az egyes élőhelytípusok inváziós növények általi fertőzöttségét, melyet a lágú- és a fásszárú fajokra is külön jelenítettem meg térkép segítségével. A magányosan, kisebb csoportokban előforduló adventív és inváziós fajokat ponttérképen is rögzítettem. A vizsgált terület jelenlegi viszonyainak megértése érdekében tájtörténeti elemzést végeztem a katonai felmérések térképei és a vízfolyás mederrendezési tervei alapján. Megkíséreltem feltárni az özönnövények okozta problémák jellegét és mértékét a vízügyi ágazat és különösen a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság számára.

A felmérések során több olyan tényezőt is sikerült megállapítani, mely az özönnövények elterjedését befolyásolja. Összesen 11 inváziós és 2 egyéb, idegenhonos növényfaj jelenlétét sikerült kimutatni a területen. Ezek változó egyedszámban vannak jelen, különböző mértékű problémát okozva mind a természetvédelem, mint a vízügy számára. A felméréshez alkalmazott módszer alkalmas lehet a jövőben vízfolyások inváziós fertőzöttségének általános felméréséhez is.

A kimutatott özönnövények közül több kihívást jelent a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság szakaszmérnökségeinek a fenntartási munkákban, mivel az őshonos növényzetnél sokszor gyorsabb növekedésűek, erőteljesebb sarjadóképességük és ezáltal terjedési volumenük van. További gondot jelenthetnek a töltések, a vízfolyás mederszelvényét és a mőtárgyak állagát veszélyeztető inváziós fajok. A fentiek miatt fokozottan ügyelni kell a kezdetben kis egyedszámban megjelenő özönnövények elterjedésének megelőzésére.

A tájtörténeti kitekintés a korábbi területhasználati módokra és a vízfolyás szabályozását megelőző formájára mutatott rá, mely hasznos lehet az esetleges jövőben élőhelyrehabilitációk során. A klímaváltozással összefüggésben egyre gyakrabban előkerülő vízmegtartó gazdálkodás egyik ideális helyszíne lehet a Zala ezen szakasza, amennyiben a vizes élőhelyek rehabilitációja, az eredeti állapotra való visszaállítása a cél.



## **Köszönetnyilvánítás**

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Dr. Baranyai Olga és Dr. Korda Márton konzulenseimnek a diplomamunkám elkészítésében nyújtott segítségükért.

Továbbá köszönet illeti Bozzay Ferencet, Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság geodéziai és térinformatikai referensét a terepi applikáció elkészítéséért, Bíró Évát, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság botanikai referensét a Natura 2000 élőhelytérkép rendelkezésemre bocsátásáért és a szakaszmérnökségek munkatársait a kérdőívek kitöltéséért.

Köszönöm a terepi munkákban nyújtott segítséget feleségemnek, Kovács Tündének, és nem utolsósorban a családom és kollégáim részéről kapott folyamatos támogatást!

## Ábrajegyzék

|  |    |
|--|----|
| 1. ábra: Parlagfű és aranyvessző egy szántó szegélyében a Zala mentén (A szerző saját felvétele).....          | 18 |
| 2. ábra: A vizsgált terület.....   | 20 |
| 3. ábra: Zátonyképződés a Zalán (A szerző saját felvétele) .....   | 25 |
| 4. ábra: A vízfolyás és a kísérő vegetáció (A szerző saját felvétele).....                                     | 26 |
| 5. ábra: Mocsárrét, a szegélyben erőteljes aranyvessző állománnyal (A szerző saját felvétele).....             | 28 |
| 6. ábra: Összefüggő aranyvessző állomány, háttérben a patakkísérő vegetációval (A szerző saját felvétele)..... | 31 |
| 7. ábra: Lovakkal legeltetett gyep (A szerző saját felvétele).....   | 32 |
| 8. ábra: Japánkeserűfű folt az RBxS6 élőhelytípusban (A szerző saját felvétele) .....                          | 35 |
| 9. ábra: A selyemkóró megjelenése egy Mura-menti árvízvédelmi töltésen (A szerző saját felvétele).....         | 38 |
| 10. ábra: Partszakadás és a süntök megjelenése (A szerző saját felvétele).....                                 | 39 |

## Felhasznált irodalom

ANON. (2016): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része – Vízyűjtő-gazdálkodási Terv, 2016, Országos Vízügyi Főigazgatóság, 384., 402., 503. pp.

ANON. (2020a): Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Tervének Második Felülvizsgálata – Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések, Országos Vízügyi Főigazgatóság, 31. pp.

ANON. (2020b): Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Tervének Második Felülvizsgálata – Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések – Balaton részvízgyűjtő, Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, 13. pp.

ANON. (2020c): Az európai uniós jegyzéken szereplő idegenhonos inváziós fajok terjedési útvonalainak magyarországi átfogó elemzése és értékelése, valamint a terjedési útvonalak cselekvési tervei, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Agrárminisztérium Természetmegőrzési Főosztály

ANON. (2021): A Duna-vízgyűjtő magyarországi része vízgyűjtő-gazdálkodási terv, Belügyminisztérium, 77-78 pp. 8.5 Melléklet: Intézkedések adatlapjai, 279-293. pp.

BAGI I. – BÖSZÖRMÉNYI A. (2006): Süntök (*Echinocystis lobata* Torr. et Gray). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények II., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 143-160. pp.

BAGI I. – MOLNÁR ZS. – NAGY J. – BÍRÓ M. (2011): D6 - Ártéri és mocsári magaskórósok, árnyas-nyirkos szegélynövényzet. In In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 93-97. pp.

BALOGH, H., A. – A. DITOMASO – A. K. WATSON (2001): Intrapopulation variation in *Abutilon theophrasti* seed mass and its relationship to seed germinability, Seed Science Research (2011) 11, 335-343

BALOGH L. (2004): Japánkeserűfű-fajok. In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 207-236. pp.

BALOGH L. (2006): Napraforgófajok (*Helianthus spp.*). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények II., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 247-283. pp.

Balogh L. – Dancza I. – Király G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 68-70. pp.

BARTHA D. – BÚS M. – HORVÁTH T. (2004): Az év fája – 2004 – A fekete nyár (*Populus nigra* L.), 1-8. pp.

BARTHA D. – CSISZÁR Á. – ZSIGMOND V. (2006): Fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények II., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 37-61. pp.

BARTHA D. - KIRÁLY G. – SCHMIDT D. – TIBORCZ V. – BARNA Z. – CSIKY J. – JAKAB G. – LESKU B. – SCHMOTZER A. – VIDÉKI R. – VOJTÓ A. – ZÓLYOMI SZ. (szerk.) (2015): Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza / Distribution atlas of vascular plants of Hungary, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 52., 78., 188., pp.

BARTHA D. (2006): Növényrendszertan I. (Dendrológia), Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron, 48. pp.

BOTTA-DUKÁT Z. – DANCZA I. (2004): Magas aranyvessző (*Solidago gigantea* Ait) és kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 293-311. pp.

BOTTA-DUKÁT Z. – KOVÁCS J. – BAGI I. – MOLNÁR ZS. – LÁJER K. – ÓVÁRI M. – TÍMÁR G. – NAGY J. (2011): D34 - Mocsárrétek. In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 85-89. pp.

BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.) (2004): Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 2004, 52-59. pp.

BÖLÖNI J. – BARTHA D. – RÉDEI T. – TÍMÁR G. – SZMORAD F. – KUN A. – MOLNÁR ZS. – JUHÁSZ M. – BODONCZI L. – NAGY J. – BAUER N. – FOGARASI P. (2011d): RB – Őshonos fafajú puhafás jellegtelen vagy pionír erdők. In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 368-375. pp.

BÖLÖNI J. – KEVEY B. – KUN A. – LÁJER K. – TÍMÁR G. – SZMORAD F. – NAGY J. (2011b): P2a – Üde és nedves cserjések. In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 214-217. pp.

BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.) (2011a): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 207., 381-382., 383. pp.

BÖLÖNI J. – SZMORAD F. – VARGA Z. – KUN A. – MOLNÁR ZS. – BARTHA D. – TÍMÁR G. – VARGA A. (2011c): P45 – Fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek. In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 359-362. pp.

CASTRO-DÍEZ, P., - A. ALONSO (2017): Effects of non-native riparian plants in riparian and fluvial ecosystems: a review for the Iberian Peninsula, *Limnetica*, 36 (2), Asociación Ibérica de Limnología, Madrid, 525-336.

CSISZÁR Á. – BARTHA D. (2004): Amerikai Kőris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 131-140. pp.

CSISZÁR Á. – KORDA M. (2015): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 232. pp

DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere, MTA FKI, Budapest, 398-342. pp.

FOLLAK S. (2014): Spread dynamics of *Abutilon theophrasti* in Central Europe, Plant Protection Science Vol. 50, 2014, No 3: 00, 157-162 pp.

KORDA M. (2018): A Magyarországon inváziós növényfajok elterjedésének és elterjesztésének története I. In Bartha D. (szerk), Tilia Vol. XIX., Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar Növénytan Tanszék, Sopron, 111-254., 315-396. pp.

MIHÁLY B. (2015): Gondolatok az özönnövények elleni védekezés lehetőségeiről és nemzetközi tapasztalatról. In CSISZÁR Á. – KORDA M. (2015): Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai, Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 13. pp.

MIHÁLY B. (204): Bevezetés. In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 13 pp.

MIKLÓS T. (2022): A selyemkóró okozta vízügyi veszélyforrás és az ellene való védekezés lehetőségei, Vizeink, 2022/I., Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság, Miskolc, 25-27 pp.

MOLNÁR ZS. – BAGI I. – BÖLÖNI J. – KUN A. – LÁJER K. – FOGARASI P. (2011): OB – Jellegtelen üde gyep. In BÖLÖNI J. - MOLNÁR ZS. - KUN A. (szerk.): Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója – ÁNÉR 2011, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 201-203. pp.

NOBIS, A., - A. NOWAK, - K. ROLA (2018): Do invasive alien plants really threaten river bank vegetation? A case study based on plant communities typical for *Chenopodium ficifloium* – An indicator of large liver valleys, PLoS ONE 13(3): e0194473. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194473>, 2. pp.

PACANOSKI Z. (2017): Current situation with invasive *Erigeron annuus* (L.) Pers. (daisyfleabane) in the Republic of Macedonia, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2017) 47 (1). 118-124

PATTINSON, Z., - M. VALLEJO-MARÍN - N. WILLBY (2019): Riverbanks as Battlegrounds: Why Does the Abundance of Native and Invasive Plants Vary? – Ecosystems (2019) 22: 578-586

SLADONJA, B., – D. DAMIJANIĆ – M. KRAPAC – M. UZELAC – I. LINIĆ – D. POLJUHA (2022): Development of drone-based methodology for inventory and monitoring invasive plants along river banks in Croatia. Management of Biological Invasions 13

SZIGETVÁRI CS. – BENKŐ Zs. R. (2004): Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 337-360. pp.

UDVARDY L. (2004): Bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 143-155. pp.

UDVARDY L. (2004): Zöld juhar (*Acer negundo* L.). In BOTTA-DUKÁT Z. – MIHÁLY B. (szerk.), Biológiai Inváziók Magyarországon – Özönnövények, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 371-381. pp.

VASEKOVA, B., Z. NEMETOVA, A. KESZLIOVA, Z. STEFUNKOVA (2019): Mapping Invasive Plants in Riverbank Vegetation, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 221 (2019) 012109, 1-5. pp.

VASEKOVA, B., Z. STEFUNKOVA (2019): Negative Impact of Invasive Plants on Riverbank Vegetation, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 362 (2019) 012072, 1-7. pp.

**Mederrendezési tervek:**

NYUDUVIZIG (1975): Zala folyó zalaegerszegi szakaszának mederbiztosítási terve, tervszám: 1632

NYUDUVIZIG (1982): Zala fenntartási terve a Felső-Válicka p. torkolata térségében a 74+500 -77+700 km szelvények között, tervszám: 1928

**Internetes hivatkozások:**

URL. 1.: <http://www.nyuduvizig.hu/>

URL. 2.: <https://vizeink.hu/>

URL. 3.: <https://termeszetvedelem.hu/idegenhonos-invazios-fajok-jogszabalyi-vonatkozasai-eu-s-jegyzek>

**Erdészeti információk** forrása: <http://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

**Légifelvételek** forrása: Lechner Tudásközpont – MEPAR 2015

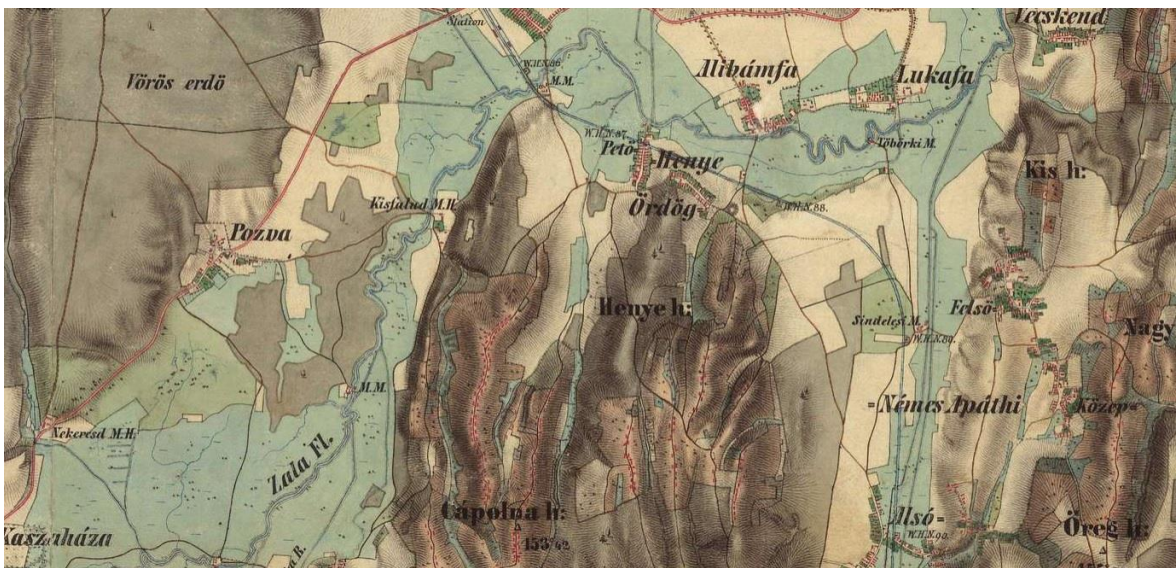
**Katonai felmérések** térképei: <https://maps.arcanum.com/hu/>



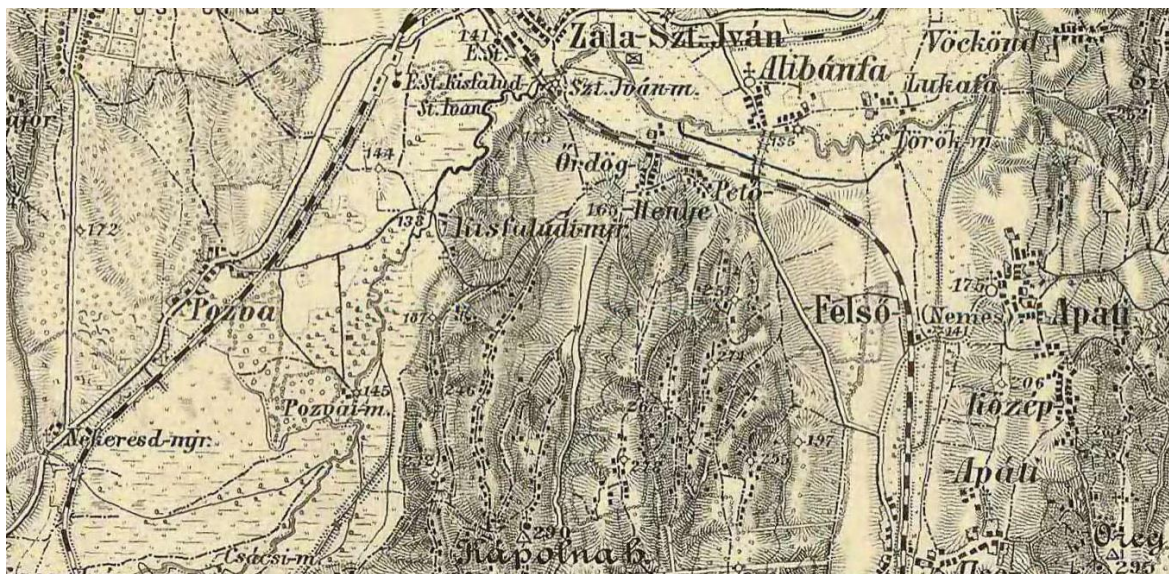
## Mellékletek



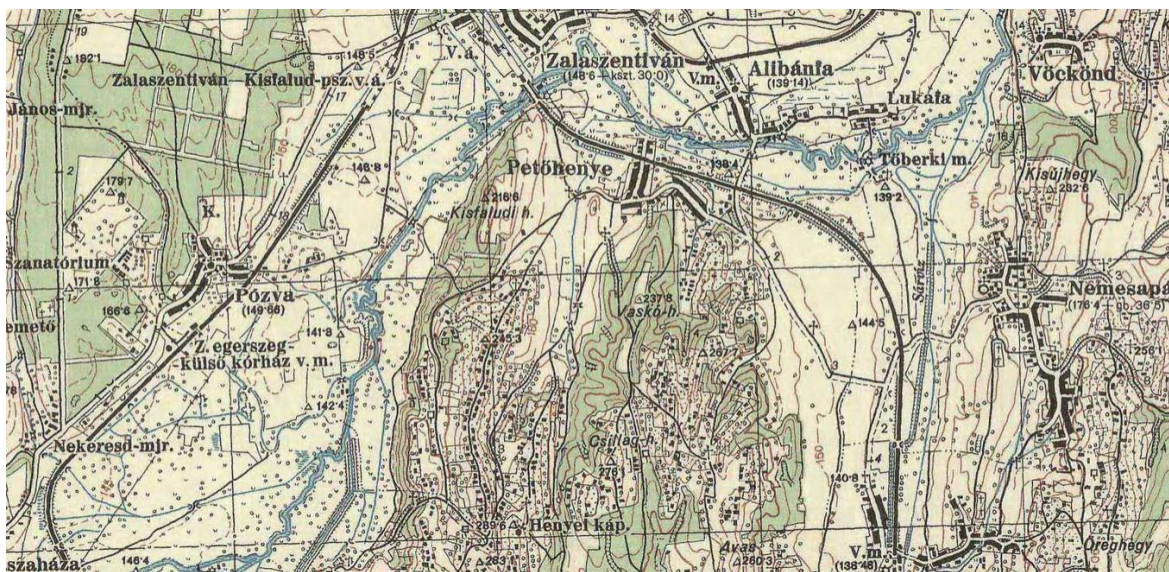
1. sz. melléklet: A vizsgált terület az Első Katonai Felmérés térképén (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/>)



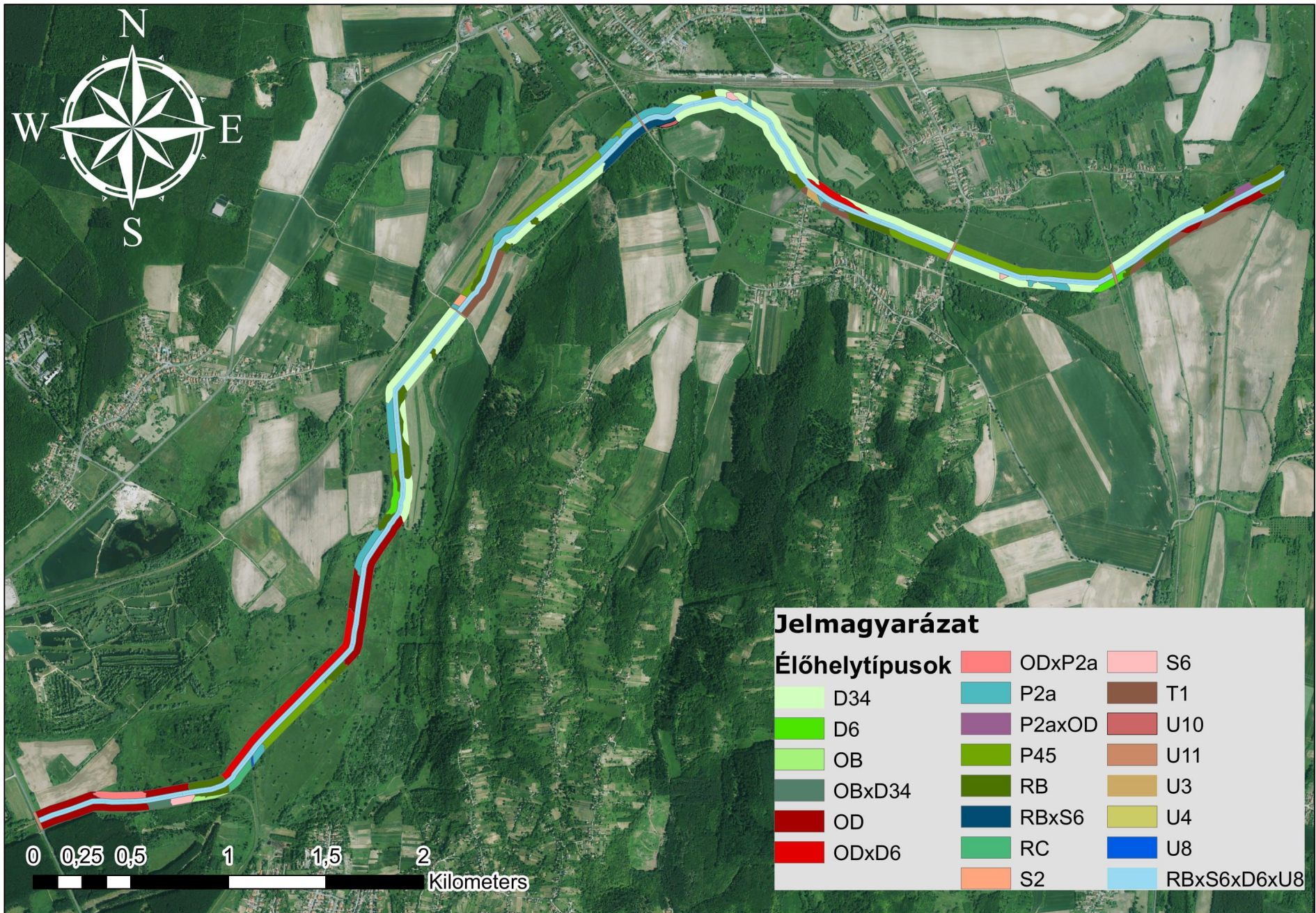
2. sz. melléklet: A vizsgált terület a Második Katonai Felmérés térképén (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/>)



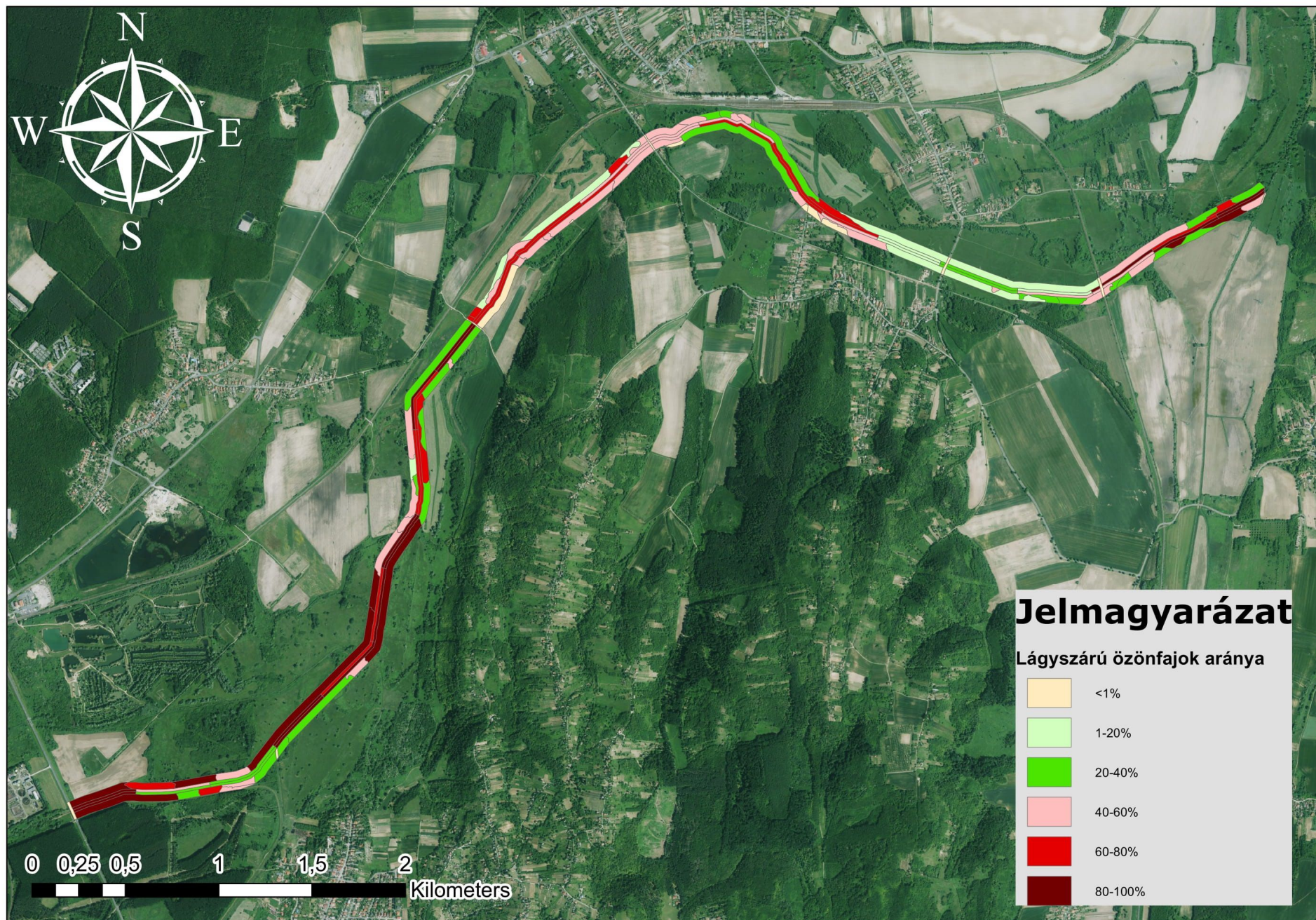
3. sz. melléklet: A vizsgált terület a Harmadik Katonai Felmérés térképén (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/>)



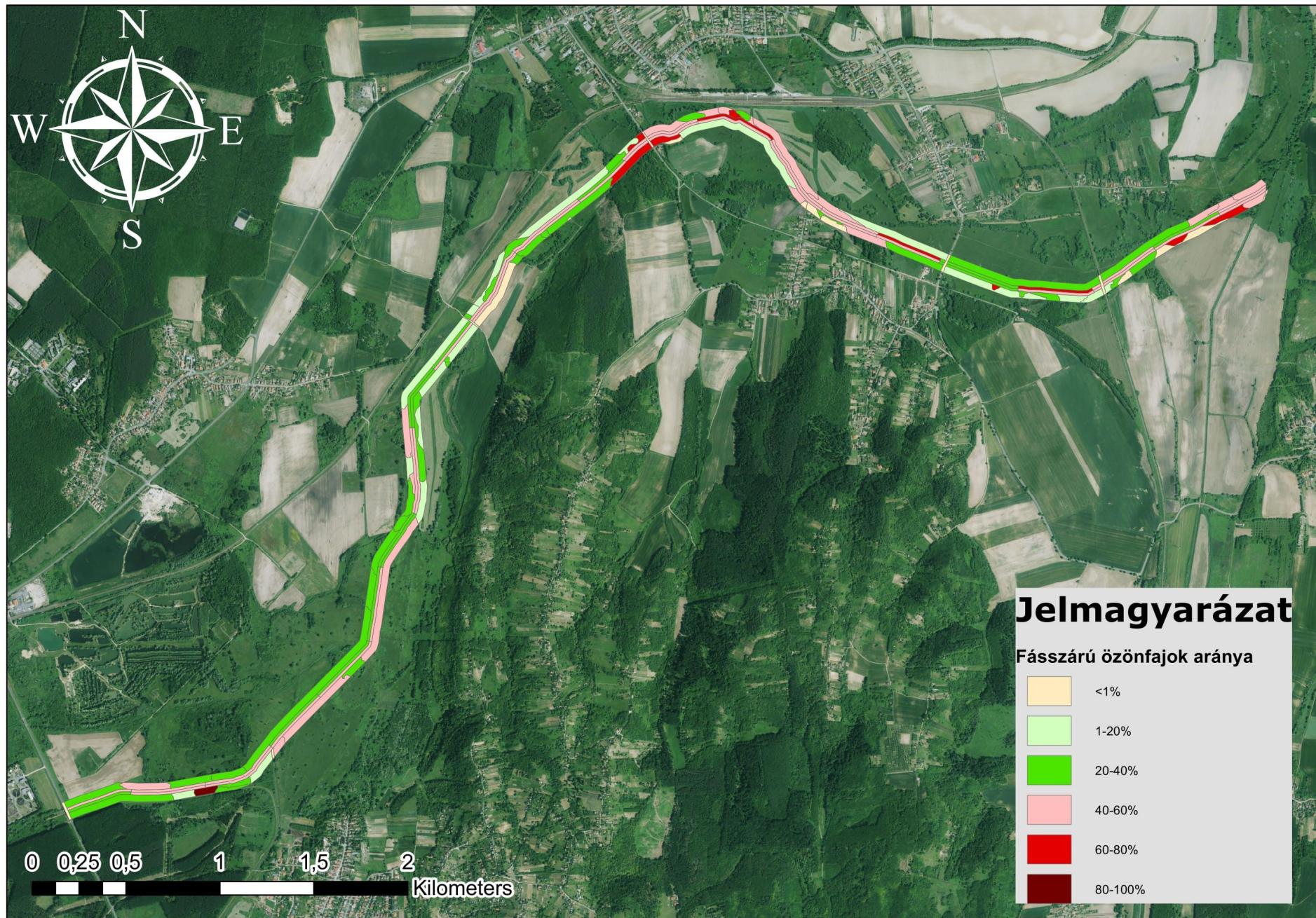
4. sz. melléklet: A vizsgált terület az 1941-es Katonai Felmérés térképén (Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/>)



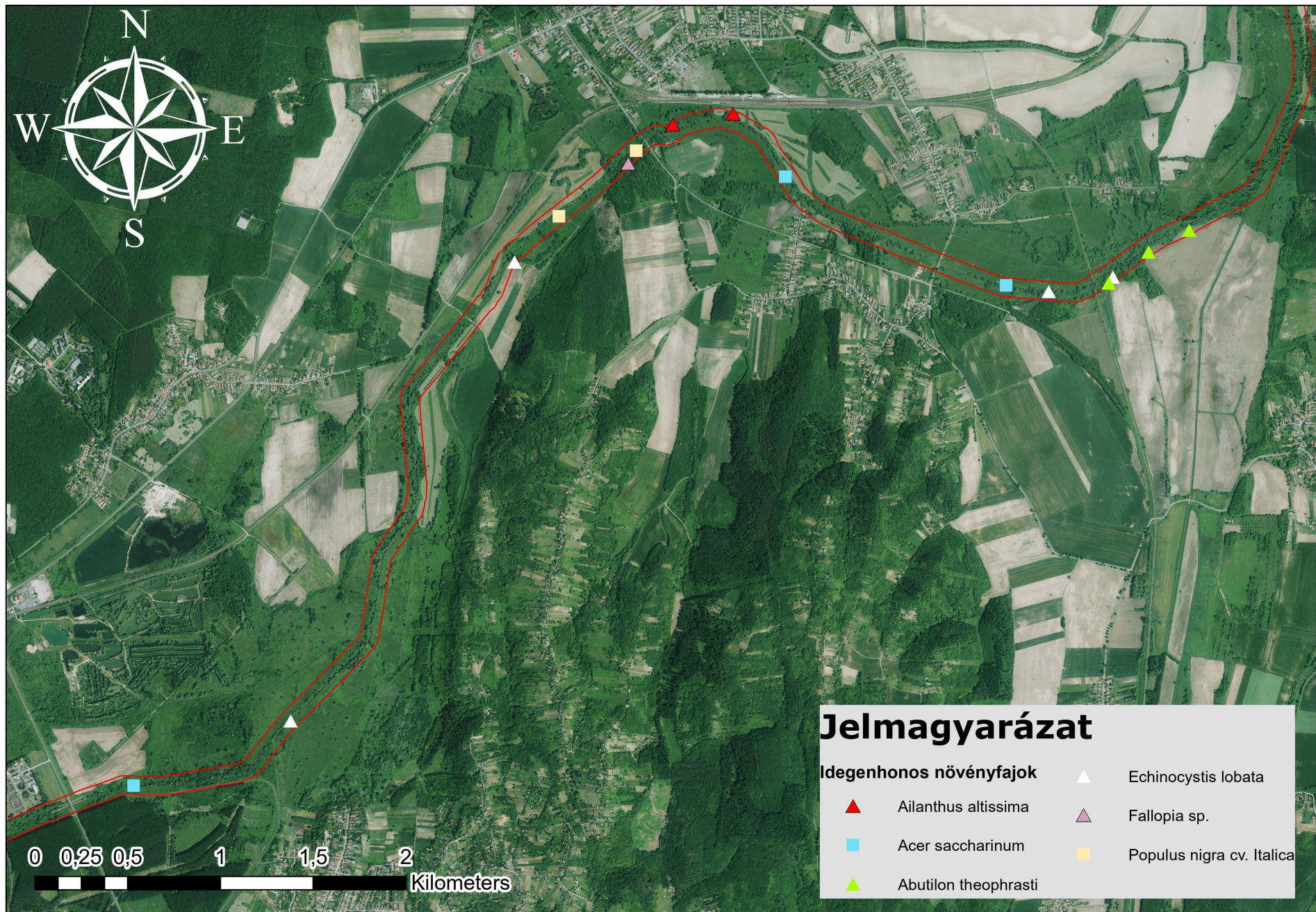
5. sz. melléklet: Élőhelytérkép



6. sz. melléklet: Lágyszárú özönnövények aránya az élőhelytípusokban és a patakkísérő vegetáció egyes szakaszain



7. sz. melléklet: Fásszárú özönnövények aránya az élőhelytípusokban és a patakkísérő vegetáció egyes szakaszain



8. sz. melléklet: Az adventív  és inváziós ▲ növényfajok ponttérképe. A felvételezés során csak az egy példányt számláló, vagy kisebb csoportokat alkotó fajok kerültek rögzítésre.