

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
V BRATISLAVE
STAVEBNÁ FAKULTA**

Ing. Barbora Vaseková

Autoreferát dizertačnej práce

**INTERAKCIA TOKU A INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN
V BREHOVÝCH PORASTOCH**

- na získanie akademického titulu philosophiae doctor (PhD.)
v doktorandskom študijnom programe:

Krajinárstvo

Bratislava 2020

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre vodného hospodárstva krajiny Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

- Predkladateľ:** Ing. Barbora Vaseková
Katedra vodného hospodárstva krajiny
Stavebná fakulta
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Radlinského 11, 810 05 Bratislava
- Školiteľ:** prof. Ing. Viliam Macura, PhD.
Katedra vodného hospodárstva krajiny
Stavebná fakulta
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Radlinského 11, 810 05 Bratislava
- Oponenti:** prof. Ing. Peter Halaj, CSc.
Katedra krajinného inžinierstva
Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Tulipánová 7, 949 76 Nitra
- doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.
Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav
Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva,
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,
Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
- Ing. Zuzana Pšenáková, PhD.
Sekcia životného prostredia, Oddelenie tvorby zelene
Magistrát hlavného mesta Bratislavy
Primaciálne námestie 1, 814 99 Bratislava

Autoreferát bol zaslaný dňa: 29. júla 2020

Obhajoba dizertačnej práce sa koná dňa 24. augusta 2020 o 10 hod. Stavebnej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, na Radlinského ulici 11, v miestnosti číslo B 107.

Prof. Ing. Stanislav Unčík, PhD.
dekan fakulty

Obsah

Úvod	4
1 Invázne rastliny a brehová vegetácia	4
2 Cieľ práce	6
3 Metodika práce a metódy skúmania	6
4 Výsledky práce a diskusia	6
4.1 Posúdenie vplyvu vodného režimu toku na brehovú vegetáciu	6
4.2 Monitorovanie dynamiky populačného rastu invázných rastlín	9
4.3 Eradikácia invázných rastlín v brehových porastoch	10
4.3.1 Mechanická eradikácia	11
4.3.2 Kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia	11
4.3.3 Výsledky eradikácie	12
4.4 Výsledky monitoringu a eradikácie invázných rastlín v brehových porastoch	14
4.4.1 Zhrnutie výsledkov pre druh <i>Impatiens glandulifera</i>	14
4.4.1 Zhrnutie výsledkov pre druh <i>Fallopia japonica</i>	15
Záver	16
Summary	17
Zoznam použitej literatúry	17
Zoznam publikovaných prác	21

Úvod

Invázne druhy rastlín predstavujú nebezpečenstvo narušenia ekologickej stability a biologickej rovnováhy v krajine. V práci je spracovaná problematika prítomnosti inváznych druhov pri vodných tokoch. Javy spojené s rozširovaním inváznych druhov sú introdukcia a invázia. K šíreniu inváznych rastlín dochádza často veľmi rýchlo a na rozsiahlych plochách. Následky šírenia majú osobitý dopad na krajinu a narúšajú nielen jej vzhľad, ale aj jej stabilitu, preto je nevyhnutné venovať sa týmto následkom. V práci je spracovaná téma interakcie medzi tokom a vegetáciou. Interakcia predstavuje vzťah, závislosť a previazanosť medzi týmito dvoma stranami, vodným tokom a inváznym rastlinstvom. Cieľom práce je posúdenie vplyvu vodného režimu toku na rozširovanie inváznych rastlín. Dôležité je nájsť prostriedok ako zamedziť ich šírenie pozdĺž toku v brehových porastoch. Ďalším krokom, nevyhnutným k posúdeniu interakcie toku a inváznych rastlín, je monitorovanie dynamiky ich populačného rastu. Aby sme vedeli posúdiť šírenie je nevyhnutné mapovať plošný záber napadnutých lokalít.

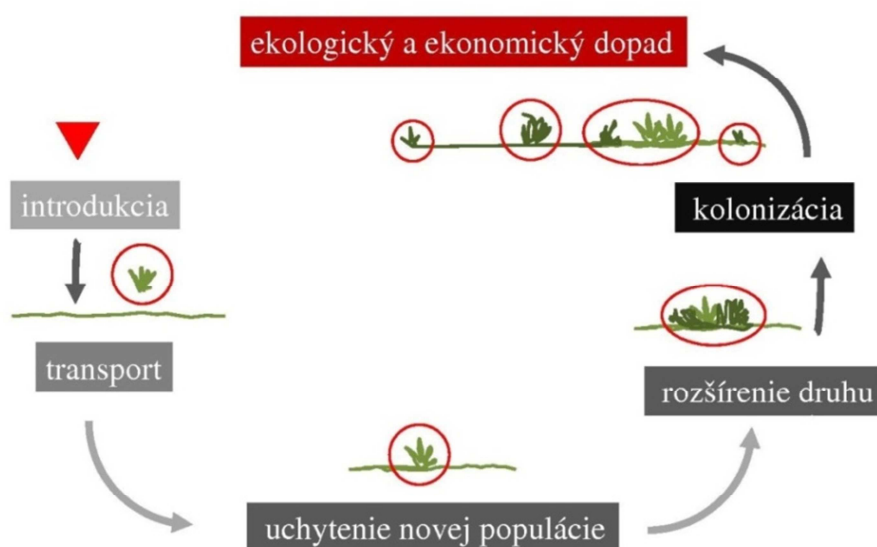
Výskum je založený na súbore terénnych meraní. Vykonaný bol prieskum výskytu inváznych druhov brehovej vegetácie na piatich tokoch na Slovensku. Výskum prebiehal v Malokarpatskej oblasti, v Bratislavskom kraji. Skúmaná bola brehová vegetácia tokov Gidra, Blatina, Jurský potok, Limbašský potok a Stoličný potok.

Monitorovanie spomenutých lokalít prebiehalo v rokoch 2016-2020. Terénne merania sa uskutočnili za podpory projektu VEGA1/0625/15, projektu VEGA 1/0068/19 a Programu na podporu mladých výskumníkov v roku 2018. Výsledkom monitoringu a mapovaní bolo zvolenie účinného spôsobu eradikácie vybraných inváznych druhov rastlín.

1 Invázne rastliny a brehová vegetácia

Invázne rastliny sú naturalizované nepôvodné rastliny, ktoré vytvárajú rozmnožujúce sa populácie, vo veľkom počte a v značnej vzdialenosti od materskej rastliny, a takto majú potenciál šíriť sa na veľkom území. (Ruže, Noga, 2015) Predstavujú ohrozenie pre domáce druh. Narúšajú ekologickú stabilitu v krajine.

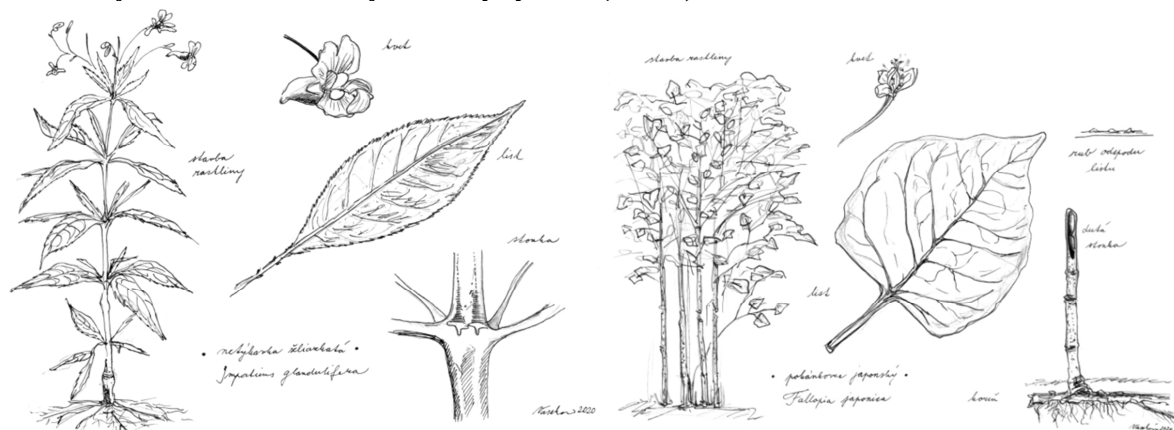
Pri invázii nepôvodných druhov rastlín možno hovoriť o uchytení sa daného druhu v novej oblasti, alebo jeho pohyb, či pohyb nižšieho taxónu, vrátane jeho rozmnožovania mimo územia svojho prirodzeného výskytu (Cvachová, Gojdičová, 2003). Proces ako sa rastlina stáva inváznou má viacero fáz. Prvou fázou je introdukcia - transport, založenie populácie, následné rozšírenie druhu, potom nasleduje fáza kedy dochádza ku kolonizácii. Následkom jednotlivých fáz je samotný ekologický a ekonomický dopad. (Obr. 1)



Obr. 1 Schéma šírenia inváznych rastlín

Inváznych druhov rastlín je podľa legislatívy na Slovensku trinásť. Deväť druhov je v bylinnej etáži a štyri v drevitej. Náš výskum je zameraný na dva bylinné druhy, *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera*. Tieto druhy boli vybraté na základe ich častej naviazanosti na vodný tok. Práve tieto skúmané druhy sú charakteristické tým, že medzi nimi a vodným tokom dochádza k istému typu symbiózy.

Určovacie znaky pre správnu identifikáciu druhu v teréne boli jeho rastové charakteristiky, výška šírka, rozloženie habitus rastliny, stavba stonky, rozloženie listov na stonke, tvar listov, báza a založenie listu na stonke, kvetenstvo, plody, semená (v závislosti od doby monitoringu), sfarbenie. Pri sekundárnej identifikácii to bol aj koreňový systém. (Obr. 2)



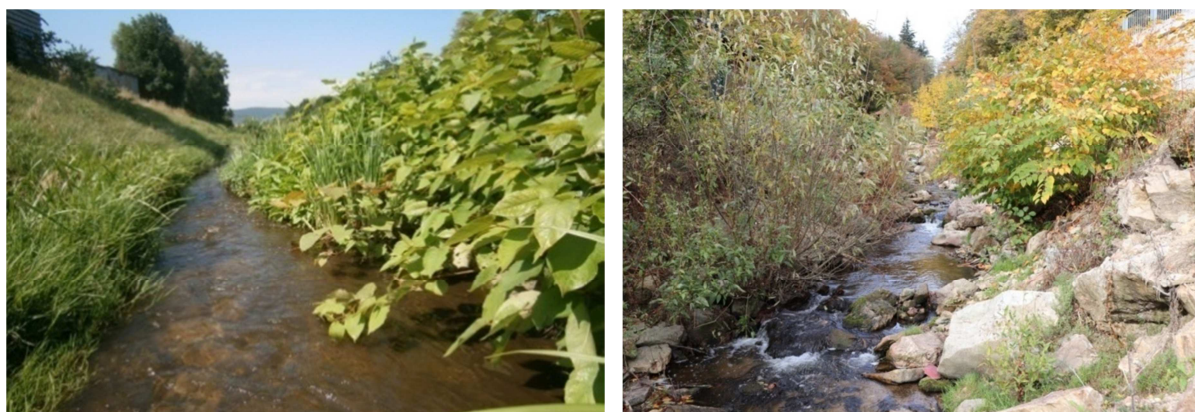
Obr. 2 Určovacie znaky pre druh *Impatiens glandulifera* a *Fallopia japonica*

Invázne rastliny sa môžu rozširovať antropochoricky, zoochoricky, anemochoricky, hydrochoricky alebo autochoricky.

Vodný tok predstavuje typický príklad biokoridoru a vektoru, pozdĺž ktorého dochádza k rýchlemu prenosu živín a šíreniu organizmov v krajine. (Vrhovšek, Korže 2008) Priestor okolo riek sa považuje za unikátny z dôvodu vzájomného ovplyvňovania vodného a suchozemského prostredia. (Malanson, 1995) Preto môžeme hovoriť o ich vzájomnej interakcii.

Brehové ekosystémy predstavujú rozhranie medzi vodným a suchozemským prostredím. Odlišnosť vegetácie v brehovej zóne je ovplyvňovaná pravidelnými povodňami a ukladaním sedimentov, z ktorých vznikajú nívne pôdy. Brehová vegetácia a vodný tok sú vo vzájomnej väzbe; previazanosť potravinových reťazcov, regulácia teploty vodného prostredia v dôsledku evapotranspirácie a zatienenia, stabilizácia brehov, regulácia množstva živín a filtrovanie sedimentov.

Brehové porasty sú významným krajinným prvkom a plnia úlohu biokoridoru v krajine. (Obr. 3a, 3b) Spolu s biocentrami vytvárajú územný systém ekologickej stability. Ich funkcia je nezastupiteľná. V prípade narušenia ich prirodzenej funkcie dochádza k negatívnym vplyvom nielen na flóru, ale aj miestnu faunu. Biokoridory napomáhajú migrácii jednotlivých organizmov medzi biocentrami.



Obr. 3a, 3b Invázne rastliny v brehových porastoch Blatiny a Gidry

2 Cieľ práce

Cieľom dizertačnej práce je:

- Posúdiť vplyv vodného režimu toku na možnosť šírenia invázneho druhu v brehových porastoch.
- Monitorovať dynamiku populačného rastu invázneho druhu na referenčných úsekoch skúmaných vodných tokov v regióne Malé Karpaty. Monitoring za účelom posúdenia ich správania v brehových porastoch.
- Nájsť vhodný spôsob eradikácie vybraného invázneho druhu pre konkrétne monitorované územie.

Všeobecným cieľom tejto práce je napomôcť zlepšiť manažment nakladania s inváznymi druhmi v Slovenskej republike. Potrebne je dostať do povedomia ľudí poznanie o možnom riziku, ktoré predstavujú rastlinné invázie pre životné prostredie a tým aj pre nás samých. Prístup k tejto téme je v tejto práci popísaný ani nie tak zo strany, biológa, či ekológa, ale skôr z pohľadu krajinného architekta. Pri každom dobrom diele je nevyhnutná spolupráca viacerých odborníkov.

3 Metodika práce a metódy skúmania

V práci je použitý štandardný metodický postup, ktorý vychádza z prieskumu súčasne dostupných zdrojov informácií, vrátane už realizovaných terénnych meraní. Metodika práce je rozdelená do nasledujúcich bodov:

- Výber modelových území
- Mapovanie výskytu invázneho druhu
- Hodnotenie vplyvu vodného režimu toku na populáciu inváznych druhov
- Monitorovanie prítomnosti inváznych rastlín v brehových porastoch
- Monitorovanie dynamiky populačného rastu invázneho druhu
- Stanovenie spôsobov eradikácie pre modelové územie
- Eradikácia inváznej rastliny *Fallopia japonica*
- Overenie účinnosti eradikácie

4 Výsledky práce a diskusia

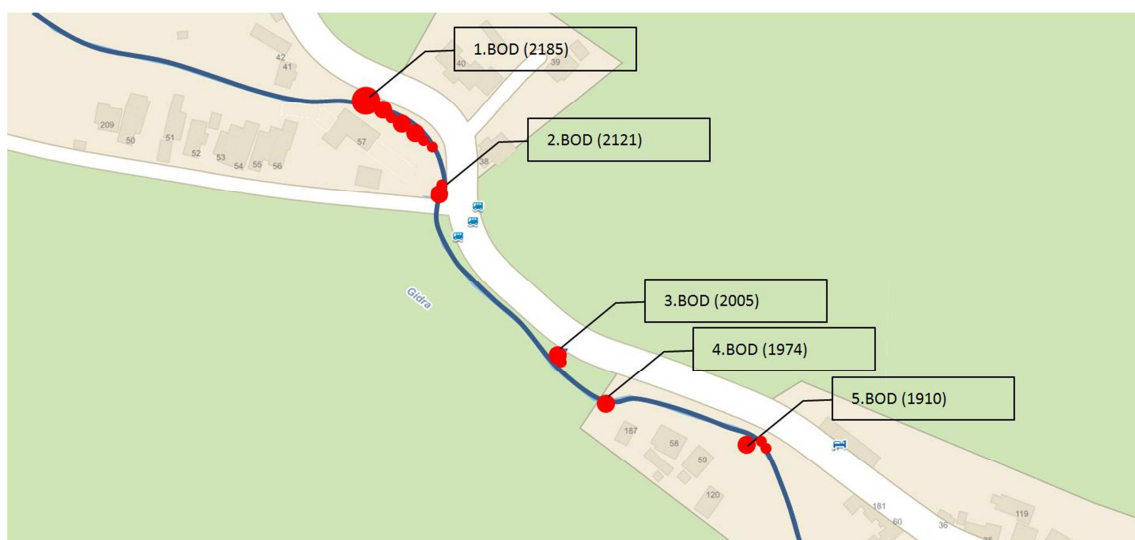
Výskum prebiehal na 5 vodných tokov: rieka Gidra, Stoličný potok, Blatina, Limbašský potok a Jurský potok. Na základe parametrov dĺžky a prietoku boli tieto vodné toky vhodné pre daný výskum.

Mapovanie prebiehalo s použitím prístroja GPS lokátor Leica Viva. Priamo v teréne na mieste výskytu invázneho druhu bol geodetickým sprejom zakreslený referenčný bod pre dané stanovište. Úlohou referenčného bodu bolo uľahčiť identifikáciu stanovišťa pri opakovaných a kontrolných mapovaniach. Na každom stanovišti bola vykonaná fotodokumentácia a zakreslenie bodov.

4.1 Posúdenie vplyvu vodného režimu toku na brehovú vegetáciu

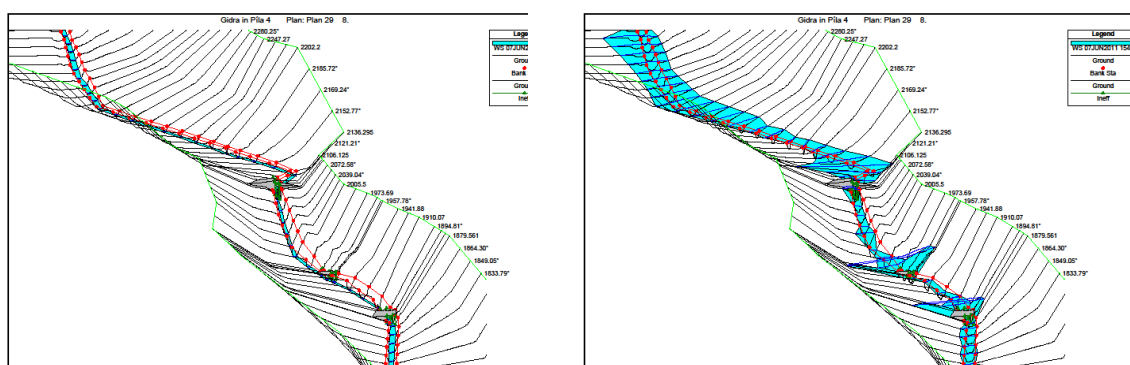
Na rieke **Gidre** bol preskúmaný úsek od vodnej plochy Fűgelka po hlavnú cestnú komunikáciu medzi Častou a Dubovou. Dĺžka skúmanej oblasti bola 7,8 km, zaznamenaných bolo 15 samostatných lokalít. Referenčný úsek bol zvolený od prvej lokality, najbližšej k pramennej oblasti, po posledné stanovište preskúmanej časti rieky. Jedným z dôvodov výberu tejto lokality pre výskum bola povodeň na rieke Gidre v roku 2011.

K stanovišťu výskytu druhu *Fallopia japonica* pre vybraných 5 lokalít z 15, boli priradené priečne profily koryta č. 2185, 2121, 2005, 1974 a 1910. (Obr. 4)



Obr. 4 Referenčný úsek, body 1-5 (podkladová mapa; zdroj: www.mapy.cz)

Posledná povodeň na Gidre sa odohrala v júni 2011 (Obr. 5a-5b). Brehiv koryta boli narušené



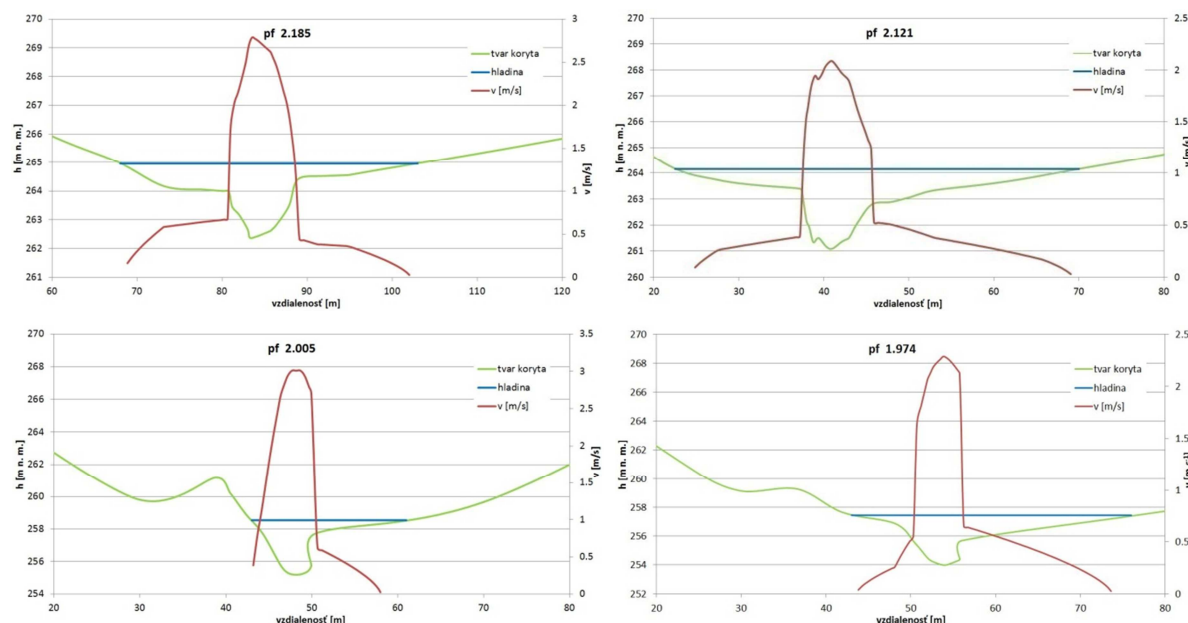
Obr. 5a, 5b Priebeh povodňovej vlny na Gidre 7. júna 2011 o 07:20 a 15:00

V priebehu výskumu v rokoch 2016-2020 nebol na rieke Gidre zaznamenaný zvýšený prietok, ktorý by narušil nadzemnú stavbu, alebo koreňový systém druhu *Fallopia japonica*. Neopakovala sa obdobná prívalová povodeň, ako bola v spomínanom roku 2011.

V apríli 2013 bolo vykonané zameranie morfológie koryta toku. Toto zameranie bolo použité na vytvorenie hydraulického modelu. Model nám slúžil na simuláciu priebehu povodňovej vlny. Parametre povodňovej vlny boli prevzaté z povodne v júni 2011.

Na základe topografických meraní terénu a hladiny bol kalibrovaný hydraulický model, ktorý nám slúžil na určenie kritickej rýchlosti toku. Pod kritickou rýchlosťou v tomto prípade rozumieme rýchlosť, pri ktorej začína poškodzovať sledovaná invázna rastlina. Topografické zameranie bolo vykonané po spomínanej povodni na Gidre. V prípade nového výskytu vyšších prietokoch na referenčnom úseku toku v rokoch 2016-2020 mala byť zaznamenaná výška hladiny (buď priamo, alebo podľa stôp, ktoré hladina zanechala). Cieľom bolo zamerať všetky úseky, kde bola sledovaná rastlina poškodená aj s poznámkou miery poškodenia (počiatočný stav – zlomenie stonky a pod. až po výrazne poškodenie rastliny). Z hydraulického modelu sa pre zameranú hladinu a mieru poškodenia rastliny určuje kritická rýchlosť, ktorá už vytvára vegetatívny materiál.

Vďaka hydraulickému modelu bolo možné určiť maximálne rýchlosti dosiahnuté počas povodne na Gidre v priečných profiloch (1-5). Profily 1-5 zodpovedajú miestam, kde sa pri prvom meraní v roku 2016 vyskytovali jedince druhu *Fallopia japonica*. (Obr. 6a-6d)



Obr. 7a-6d Rýchlosti dosiahnuté v priečnom profile č. 2185, 2121, 2005 a 1974

Vďaka spojeniu výsledkov zo simulácie na hydraulickom modeli a z terénnych meraní prítomnosti invázných rastlín v rozmedzí rokov 2016-2020 vieme, že vodný tok nie je primárnym spúšťačom invázie pokiaľ nedôjde k povodňovému stavu (k prívalovej či inej povodni). Pokiaľ sa nedosiahne a nepresiahne kritická rýchlosť nedochádza k priamemu poškodeniu rastliny vodným tokom. Pri bežných rýchlostiach môže byť vodný tok sekundárnym spúšťačom. V tomto prípade je primárnym spúšťačom antropogénna činnosť (napr. vegetačný materiál vzniknutý po nesprávnom mechanickom odstraňovaní), alebo klimatické podmienky (napr. silný vietor). Stanovisko výskytu druhu *Fallopia japonica* prislúchajúce k priečnemu profilu č. 1910 bolo zničené v dôsledku terénnych úprav v obci Píla. Na danom mieste bol spravený kamenno-zemný násyp, za účelom vytvorenia parkovacej plochy pri hlavnej komunikácii. V dôsledku týchto zásahov skúmaný druh na bode č. 5 vyhynul a od jesene 2019 prestal byť monitorovaný. Druh *Impatiens glandulifera* bol monitorovaný až od roku 2017. Počas rokov 2017-2020 došlo k jeho miernemu rozšíreniu po oboch stranách brehov toku Gidra. Ku generatívnemu rozmnoženiu došlo vďaka vystreľovaciemu mechanizmu semien rastliny. Rozšírenie nebolo závislé od zvýšenia vodného stavu. Tok odniesol semená prúdom vody aj za bežných denných prietokov.

Sledovanie vodného stavu prebiehalo aj na vodnom toku Blatina v rokoch 2017-2020. Zaznamenaný mal byť vplyv zvýšeného vodného stavu na poškodenie rastliny. K priamemu poškodeniu rastliny počas doby pozorovania nedošlo. Zaznamenané boli zvýšené prietoky, bez negatívneho dopadu na brehovú vegetáciu.

Vodný stav bol priebežne sledovaný cez webovú stránku SHMÚ.

Na **Stoličnom potoku** bol preskúmaný úsek dlhý 2,5 km. Skúmaný bol úsek od centra mesta Modra po čističku odpadových vôd na periférii Modry. Dĺžka rozpätia medzi nameranými lokalitami, čiže referenčného úseku v tomto prípade bola 1 km. Zaznamenaných bolo 10 samostatných lokalít.

Na **Blatine** bol preskúmaný úsek dĺžky 9,8 km. Skúmaný úsek začínal nad Pezinkom v časti Stupy a končil v Pezinku v mieste stretnutia ulíc Myslenická a Bratislavská. Referenčný úsek začínal v mieste prvého výskytu invázie na Berme Blatiny v meste Pezinok, pri Rozálke. Posledná nameraná lokalita bola pri obytnej časti Sahara. Spolu samostatných lokalít bolo 5. Boli to plošne rozsiahlejšie stanoviská. V prvej, druhej a piatej lokalite na Blatine išlo o ucelený, jednoliaty, monokultúrny porast. Dĺžka referenčného úseku bola 1,4 km.

Na **Limbašskom potoku** bol preskúmaný úsek o dĺžke 5,3 km. Namerané boli iba 2 samostatné lokality. Začiatok skúmanej časti brehovej vegetácie toku bol pri Limbašskej vodnej nádrži a koniec v centre obce Limbach pri sútoku s Račím potokom.

Pozdĺž **Jurského potoku** bol skúmaný úsek dlhý 1,2 km. Namerané boli 2 lokality v tesnej blízkosti pri sebe, môžeme hovoriť aj len o jednej lokalite predelenej mostom cestnej komunikácie.

Prítomnosť invázneho druhu *Fallopia japonica* bola pozorovaná aj v brehových porastoch vodných tokov Hron, Morava, Myjava, v intraviláne obce Vrbovce a v Topolčiankach.

4.2 Monitorovanie dynamiky populačného rastu inváznych rastlín

Kvôli zisteniu reprodukčnej schopnosti vegetačného fragmentu druhu *Fallopia japonica* bol vykonaný laboratórny experiment. Na skúmanom referenčnom úseku toku Blatina boli odobraté vzorky inváznej rastliny. (Obr. 8a, 8b) Odoberané boli stonky nadzemnej časti rastliny. Stonka bola narezaná na odrezky o dĺžke 3-10 cm. Na stonke sa pri priaznivých podmienkach dokážu vytvoriť adventívne korene. (Černý, Neruda, Václavík, 1998). Pomocou týchto adventívnych koreňov sa môže potom *Fallopia japonica* zakoreniť.

Pri pokuse boli nasimulované čo najpodobnejšie podmienky prostredia. Simulované boli vlhkostné a svetelné podmienky. Jednotlivé úlomky boli horizontálne položené na podložnú miskú s vodou. Vývoj rašenia jednotlivých úlomkov je znázornený na obrázkoch 8a a 8b. Fotodokumentácia bola realizovaná v týždňových rozstupoch. Na obrázku č. 8a možno vidieť stav priamo po odobratí vzoriek. Úlomky majú svieže konce s vysokou schopnosťou prijímať vodu. Listy, ktoré rašia v pazuchách sú mierne zvädnuté. Po prvom týždni môžeme pozorovať zhnednutie koncov úlomkov. Koncové stonky listov, ktoré boli odstránené pri odbere vzorky prestali byť vyživované a došlo k ich oddeleniu a odumretiu. Naopak v samotných pazuchách stonky vyrašili nové výmladky a začínajú sa formovať listy. Po druhom týždni môžeme pozorovať výrazný nárast výmladkov a ich rozkonárenie do strán. Listy bez terminálnej stonky síce v predošlom týždni narástli, ale teraz dochádza k ich odumretiu. Úlomky prejavovali 3 týždne životaschopnosť, avšak neboli vytvorené adventívne korene. Následne boli úlomky po treťom týždni zasadené do pôdneho substrátu. Úspešnosť uchytenia bola však iba 20%. Z toho vyplýva, že 80% úlomkov nebolo schopných vytvoriť adventívne korene. Z toho sa predpokladá, že ak sa má *Fallopia japonica* šíriť hydrochórne, je potrebné aby došlo k uchyteniu na brehovom okraji a zapusteniu adventívnych koreňov do zeme. Pri predpokladanej rýchlosti toku 0,1 m/s môžu byť úlomky prenesené vodou do vzdialenosti cca 70 km. Pri ideálnych podmienkach, keď zanedbáme možnosť zachytenia sa na brehovom okraji, to predstavuje celú dĺžku toku.



Obr. 8a, 8b Laboratórny experiment, *Fallopia japonica* 1.týždeň - 3.týždeň

Vďaka laboratórnemu experimentu sa nám podarilo zistiť, že pri odnose vegetačných fragmentov druhu *Fallopia japonica* po vodnom toku, majú úlomky schopnosť udržať si reprodukčnú funkciu minimálne po dobu 3 týždňov. Zatiaľ však nedochádza k vzniku adventívnych koreňov. Väčšia úspešnosť uchytenia je z vegetačného fragmentu podzemnej časti. S väčšou pravdepodobnosťou a ľahšie sa uchytiť úlomok koreňa ako úlomok z nadzemnej stonky. Miesto odkiaľ pučia korene sa nazýva internodium. Regeneračná schopnosť z úlomkov podzemkov je vyššia. Podľa výskumu p. Maťašovej na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave je úspešnosť ich uchytenia cca 75%. (Maťašová, 2015) Na podzemkoch a na rozhraní stonky a podzemku sa tvoria v jeseni a začiatkom zimy adventívne podzemkové púčiky, z ktorých na jar vyrastú nové výhonky. Jarné počasie ovplyvňuje ich rast, ktorý obyčajne prebieha od polovice apríla do polovice júna. Maximálnu výšku

dosahujú začiatkom leta. Rastlina vytvára veľké množstvo vegetatívnych výhonkov. Odlomené časti unáša voda na vhodné stanovišťa, kde zakotví adventívnymi koreňmi, šíri sa teda tiež hydrochórne (Kuderavá, 1997).

4.3 Eradikácia inváznych rastlín v brehových porastoch

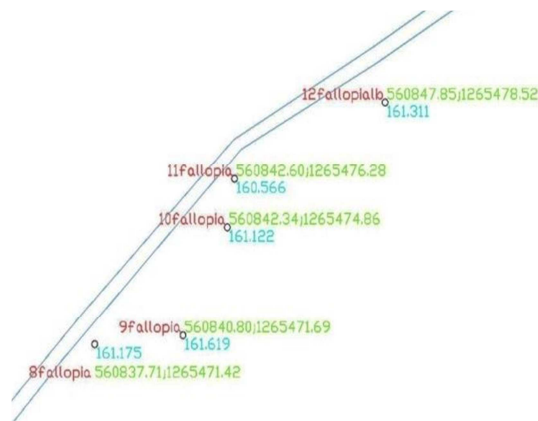
Ďalší výskum vychádzal z podkladov získaných z terénnych meraní a laboratórneho experimentu. Predmetom ďalšieho bádania boli možnosti eradikácie inváznych druhov *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera*. Cieľom tohto výskumu bolo nájsť vhodný spôsob eradikácie pre spomínané druhy. Výskum, ktorý predchádzal eradikácií možno zhrnúť do nasledovných záverov:

- rastlinný materiál semien druhu *Impatiens glandulifera* a vegetačných fragmentov druhu *Fallopia japonica* je transportovaný po toku vďaka vodnému režimu
- vegetačné úlomky druhu *Fallopia japonica* si dokážu zachovať schopnosť reprodukcie po dobu minimálne 3 týždňov, potom je nutné uchytenie fragmentu v substráte
- podzemné orgány rastliny majú väčšiu reprodukčnú schopnosť ako nadzemné
- po zachytení sa na brehovom okraji dokáže rastlina skrze semeno alebo vegetačný fragment založiť populáciu na novom stanovišti. (Vaseková, 2018a)

Najlepším spôsobom ako čeliť problému rozšírenia druhov *Fallopia japonica* a *Impatiens glandulifera* je ich eradikácia. Cieľom výskumu bolo overiť metódy eradikácie vybraného druhu na referenčnom úseku toku. Pri metódach sme postupovali na základe vopred zistených rastlinných predispozícií.

Výskum týkajúci sa eradikácie prebiehal na toku Blatina. Referenčný úsek sa nachádza na hranici zastavaného územia mesta Pezinok. Zamerané boli jednotlivé lokality výskytu skúmanej inváznej rastliny. Údaje získané z meraní boli použité na tvorbu mapových podkladov.

Pri terénnych meraniach bol použitý prístroj Leica VIVA GPS lokátor. Zameraná bola prítomnosť druhu *Fallopia japonica*. (Obr. 9a, 9b) Lokality, ktoré mali plošné pokrytie do 1m² boli zamerané bodovo. Ostatné lokality s rozšírením nad 1m² boli zamerané ako polygóny po obvodě porastu, rovnako ako pri predchádzajúcich tokoch. Pri meraní sme postupovali od pramennej oblasti nadol. Dĺžka referenčného úseku bola 1km. Merania boli opakované v troch opakovaniach v rámci vegetačného obdobia rastliny. Zaznamenaná bola plošná pokrývnosť na oboch brehoch.

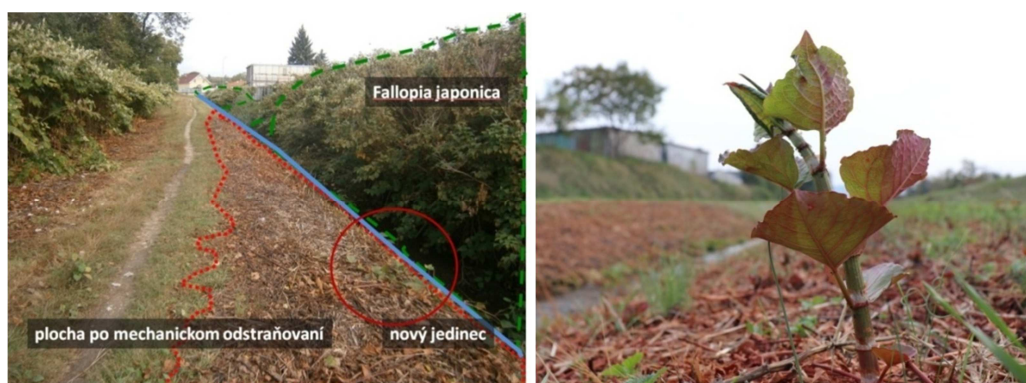


Obr. 9a, 9b Meranie prístrojom Leica VIVA GPS lokátor

Na referenčnom úseku toku Blatina boli uplatnené dva spôsoby eradikácie: mechanická a kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia.

4.3.1 Mechanická eradikácia

Ako prvý bol vykonaný mechanický spôsob odstránenia druhu *Fallopia japonica* skosením. Vybraná lokalita s plošným záberom cca 150m² bola pokosená. Lokalitu tvorili dve plochy jedna na pravom druhá na ľavom brehu toku Blatina. Zľahnuté časti rastlín boli ponechané na svojom mieste neboli pohrabané. Pri kosení bola snaha, aby čo najmenej rastlinného materiálu bolo odnesených vodou po toku. Potrebné bolo eliminovať možnosť ďalšieho šírenia zakorenením vegetačných úlomkov. Mechanická eradikácia bola vykonaná aj v brehových porastoch Stoličného potoka. Z tejto lokality bol bioodpad odnesený. Na skosenej ploche zostali iba malé úlomky. (10a, 10b)



Obr. 10a, 10b Mechanická eradikácia

4.3.2 Kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia

Ako druhý spôsob bola vykonaná kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia druhu *Fallopia japonica*, v čase vegetačného vrcholu rastliny. Na vybranú lokalitu s plošným záberom cca 50m² bol aplikovaný postrek RoundUp Biaktiv. (Obr. 11, 12) Listy rastlín treba postrekovať zhora a zamedziť tomu, aby sa aerosóly dostávali do okolia.



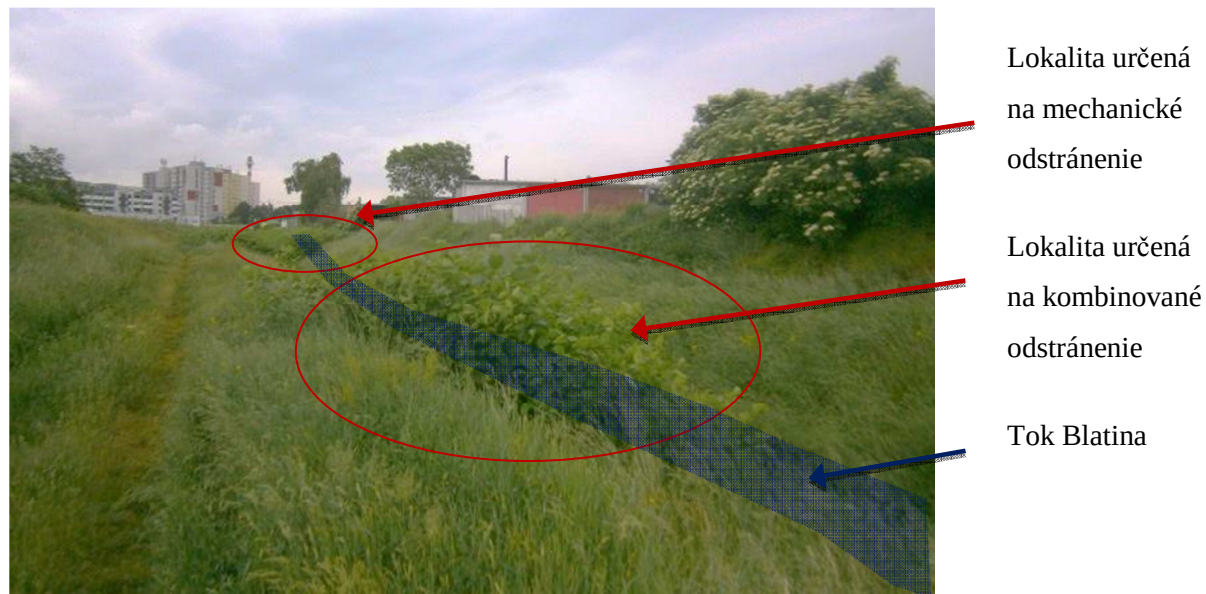
Obr. 11 Chemická eradikácia a medzi štádium kombinovanej metódy



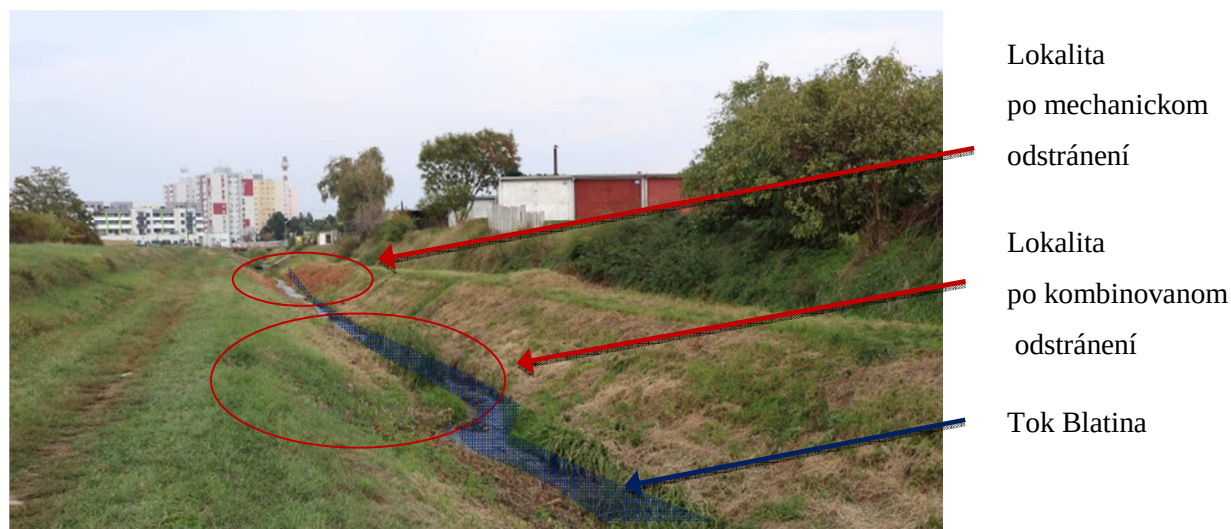
Obr. 12 Odumretá byľ druhu *Fallopia japonica* po aplikácii chemického postreku

Tento kombinovaný spôsob je svojím spôsobom jedinečný. K mechanickému odstráneniu došlo totiž až po odumretí nadzemných častí rastlín. (Obr.13, 14) Cieľom mechanického odstránenia v tomto prípade nebolo eliminovať postrekovanú plochu, ale vytvoriť optimálne svetelné a vlhkostné podmienky pre rast prirodzenej bylinnej vegetácie.

Chemický postrek bol použitý na základe usmernenia o odstraňovaní invázných rastlín pre Slovenskú republiku. (Cvachová, Gojdičová, 2003)



Obr. 13 Územie pred eradikáciou



Obr. 14 Územie po eradikácii

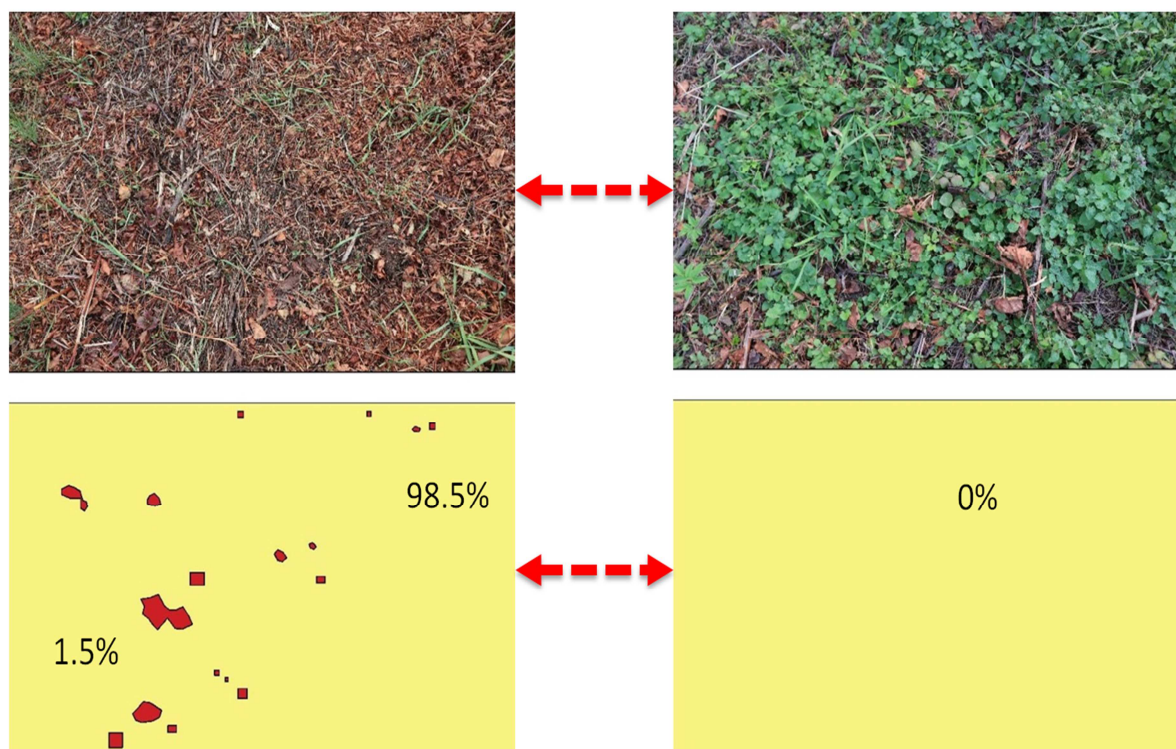
4.3.3 Výsledky eradikácie

Dôsledky mechanického odstraňovania boli merané v nasledujúcom vegetačnom období. Zaznamenaný bol vzrast novej populácie. Došlo k miernemu rozšíreniu zarastenej plochy do šírky. Zväčšila sa celková plocha. Vznikla jedna nová lokalita. Výhodou mechanického odstránenia druhu bol okamžitý účinok, šetrnosť riešenia vzhľadom na životné prostredie a ekonomická nenáročnosť riešenia. Aby bolo kosenie účinné treba ho niekoľkokrát do roka zopakovať, najlepšie vždy 1x za 14 dní počas celého vegetačného obdobia. Rastliny sekáme buď pri báze byle alebo 10-15 cm pod zemou,

čím sa zničí aj koreňová hlava. V našom prípade sme aplikovali prvý spôsob, kvôli tomu, aby bola zachovaná stabilita brehu nakoľko išlo o porast vo svahu.

Dôležitým zistením bolo, že účinnosť chemickej eradikácie je závislá od plochy postriekaných listov a menej závislá od koncentrácie roztoku. Čím väčšia plocha je orosená tým lepšie látka vnikne do rastliny. Roztok bol v koncentrácii 5%. (Čo je o 3% menej ako je odporúčaných 8%.) Praktická aplikácia bola vo vrcholnom štádiu rastliny náročnejšia, lebo jedince dosahovali výšku 2,5m. V prípade uzatvorených porastov nie je možné dobre postriekať vnútorné časti porastu. Pri neprístupných porastoch je preto z praktického hľadiska nevyhnutné odstraňovať rastlinu v začiatočnom štádiu vegetačného cyklu. Plocha listov je menšia a stačí orosiť menšiu plochu. Taký prípad, je ale výnimkou odporúčaného spôsobu.

Ako vidíme na obrázkoch č. 15a, 15b vďaka odstráneniu odumretých rastlín nastala obnova bylinného porastu, pričom v porovnaní s čisto mechanickým odstraňovaním vzrast bylinnej etáže je pozastavený. Stav po eradikácii bol percentuálne vyhodnotený. Schopnosť znovu klíčiť mal priemerne každý tretí jedinec, čo v tomto vegetačnom štádiu predstavuje 1,5% pozorovanej plochy, zvyšných 98,5% plochy zostalo prázdnych. Po kombinovanom chemicko-mechanickom odstraňovaní sme zaznamenali 0% schopnosť znova klíčiť. Z uvedeného možno konštatovať, že došlo k odumretiu aj podzemných orgánov rastliny. Vyčistené plochy po chemickom odstránení inváznej rastliny začala nahradzovať prirodzená vegetácia ešte v tom istom roku. Kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia je v tomto prípade účinnejšia.



Obr. 15a, 15b Porovnanie pokryvnosti porastu po mechanickej a po kombinovanej eradikácii

Pre overenie následkov eradikácie na stabilitu brehov bola vykonaná pôdna sonda na dvoch vybraných lokalitách. Jedna plocha bola vytýčená na mieste po mechanickej eradikácii a druhá po kombinovanej chemicko-mechanickej eradikácii. Z obidvoch plôch bola odobratá koreňová vzorka. Následne bola zhodnotená životaschopnosť koreňového systému a jeho stabilizačná funkcia vzhľadom na brehovú eróziu. Obidva spôsoby eradikácie nemali v našom prípade negatívny vplyv na brehovú eróziu.

V dôsledku týchto zistení možno konštatovať:

Invázne rastliny v brehovej vegetácii majú negatívny vplyv na stabilitu brehov a na prirodzenú potenciálnu vegetáciu. Najlepším riešením na potlačenie ich výskytu je eradikácia. Overená bola účinnosť dvoch spôsobov eradikácie: mechanickej a kombinovanej chemicko-mechanickej. Spôsoby

odstraňovania boli aplikované na invázny druh *Fallopia japonica*. Lokalitou výskumu bol referenčný úsek toku Blatina. Spôsob eradikácie popísaný v tejto práci nemá vplyv na zhoršenie brehovej erózie a otvára priestor pre znovu obnovenie prirodzenej potenciálnej vegetácie.



Obr. 16 Vizuálne porovnanie, vľavo prirodzená časť, vpravo postriekaná časť porastu

Pre priame porovnanie lokality bol na skúšku postriekaný aj jeden súvislý porast. Na obr. 16 možno vidieť ako sa správala rastlina po mesiaci. Vľavo je jedinec porastu bez zásahu a vpravo vidno odumreté jedince hrdzavo-hnedej farby.

4.4 Výsledky monitoringu a eradikácie invázných rastlín v brehových porastoch

4.4.1 Zhrnutie výsledkov pre druh *Impatiens glandulifera*

Druh *Impatiens glandulifera* neodporúčame odstraňovať chemicky. Použitie herbicídov by v tomto prípade bolo nevýhodné a neekonomické. *Impatiens glandulifera* je jednoročná rastlina, takže ak ju vytrhneme s celým koreňom a pred vytvorením semien, zlikvidujeme ju úplne. (Pergl, osobná konzultácia, 2020)

Pri druhu *Impatiens glandulifera* preto odporúčame uplatniť spôsob mechanickej eradikácie. (tab.1) Jednotlivé rastliny treba jednoducho vytrhať aj s koreňom. V prípade, ak by sa zvolil spôsob sekania, ktorý však neodporúčame, musí byť rastlina sekaná pod prvým nódom, kvôli zamedzeniu regenerácie (Howell 2002). Pre eradikáciu treba zvoliť vhodné vegetačné obdobie, kedy rastlina ešte nezačala tvoriť semenná. Nevyhnutné je predísť tomu, aby pri vytrhávaní došlo k vystreľovaniu semien. Vytrhané jedince treba buď odvieť zo stanovišťa, spáliť alebo zhromaždiť na kopu a sekundárne postriekať herbicídmi. Kompletná eradikácia je závislá od zaistenia kontroly nad prísunom semien z okolia (Wadsworth a kol. 2000). Na lokalite pri rieke Gidra navrhujeme preniesť vytrhnuté jedince za hlavnú cestnú komunikáciu a zhromaždiť ich na južnej strane, kde ľahšie preschnú. V prípade zhoršených veterných podmienok navrhujeme dať bioodpad do vriec aby zotlel. Na stanovišti možno nechať vytrhnuté jedince len v tom prípade, ak boli vytrhnuté pred zakvitnutím a nemôžu obsahovať opelené kvety schopné vytvárať semeno. Dôsledná likvidácia bioodpadu zabráňuje ďalšiemu šíreniu. Štandardy AOPK ČR na likvidáciu vybraných druhov invázných rastlín v prípade väčšieho množstva biomasy odporúčajú zhromažďovať vytrhnuté rastliny na igelitovej plachte a mechanicky ich poškodiť. Vytrhnuté rastliny odporúčame viac krát zlomiť a oddeliť byť od koreňa. Likvidácia biomasy je jednou z nevýhod mechanickeho odstraňovania, pri chemickom nám totiž táto povinnosť odpadá.

V našom prípade treba dbať na to, aby nazhromaždený odpadový materiál bol v dostatočnej vzdialenosti od vodného toku. Vodný tok vytvára vhodné vlhkostné podmienky pre regeneráciu

rastlinného materiálu. Vhodné je vybrať slnečné stanovište, aby vytrhnutá rastlina skôr uschla ako sa zregenerovala a prípadne zakorenila. Nevýhodou mechanickej eradikácie druhu *Impatiens glandulifera* vytrhávaním je narušenie kompaktnosti povrchu pôdy. Pri veľkých plochách s monokultúrou tohto druhu je potrebná rekultivácia pôdy (Pergl a kol. 2016). Na takých miestach, kde je prítomná aj pôvodná prirodzená vegetácia nie sú tieto úpravy nevyhnutné.

V prípade výskytu druhu *Impatiens glandulifera* v chránených územiach je vhodné obmedziť jeho šírenie pastvou alebo aspoň kosením. Pri lokalite na rieke Gidra navrhujeme začať likvidovať druh *Impatiens glandulifera* v smere od prameňa po deltu. Vodný tok je schopný transportovať semená pozdĺž toku. Semeno druhu *Impatiens glandulifera* je schopné udržať sa na hladine po dobu 13h potom klesne ku dnu (Pergl, osobná konzultácia, 2020). Keď dôjde k vyplaveniu semena na breh, semeno sa dokáže zakoreniť a založiť novú populáciu. Iba v ojedinelých prípadoch môže dôjsť aj k chemickej eradikácii. *Impatiens glandulifera* je citlivá na široké spektrum herbicídov. (Stensones, Garnett, 1994, Kelly a kol. 2008) Ku každému spôsobu eradikácie však treba pristúpiť pred dozretím semien.

Tab. 1 Manuál ako postupovať pri eradikácii druhu *Impatiens glandulifera*

Navrhovaná metóda eradikácie druhu <i>Impatiens glandulifera</i>					
Spôsob	Fáza	Typ	Prostriedok 1	Prostriedok 2	obdobie
Mechanická eradikácia	1. fáza	Mechanická eradikácia	Vytrhávanie s koreňmi	-	jar ¹
	2. fáza	Likvidácia odpadu	Preschnutie bioodpadu v blízkosti stanoviska	Zhromaždenie do vriec/zotlenie	jar
Pozn. ¹ K eradikácii sa musí pristúpiť pred tým, ako rastlina vytvorí semená.					

4.4.1 Zhrnutie výsledkov pre druh *Fallopia japonica*

V brehových porastoch vodného toku Blatina boli vykonané dva spôsoby eradikácie: mechanická a kombinovaná chemicko-mechanická. Na Stoličnom potoku boli prevedené tiež dva spôsoby eradikácie: mechanická a chemická. Keď zhodnotíme nami vyskúšané spôsoby a spôsoby popísané v rámci výskumov iných kolektívov (Cvachová, Gojdičová, Pergl, Černý, Václavík) dospejeme k nasledovným záverom. Účinnosť eradikácie je efektívna pri kombinovanom chemicko-mechanickom spôsobe. (tab. 2) Čiastkovo sa prikláňame k tzv. Beskydskej metóde (Šrubař a Albín, 2005). Predmetom Beskydskej metódy je aplikácia herbicídneho postreku na jeseň. V tomto období rastliny zaťahujú do podzemných orgánov. Týmto spôsobom sa rastlina postrekovaného prípravku tak povediac „napije“ a ničivé zložky sa rýchlejšie dostanú priamo do koreňového systému. Listy rastlín vo vegetačnom vrchole zakrývajú svojou plochou pôdu, takže menej postrekovanej látky sa dostáva priamo do pôdy a okolia. Nami overená bola účinnosť eradikácie po aplikácii postreku v lete. Táto metóda je využiteľná v kombinovanom spôsobe. Kombinovaný spôsob je účinný, lebo dáva väčší priestor pre okamžité obnovenie potenciálnej prirodzenej vegetácií.

Potrebné je spomenúť, že pri nekombinovanej chemickej eradikácii rodu *Fallopia* sp. sa ukázalo, že na zničenie druhov *Fallopia japonica* a *Fallopia bohemica* je potrebný 8% roztok, pričom pri ničení druhu *Fallopia sachalinensis* stačí iba 5% roztok. Pri eradikácii je účinnou látkou glyfosát. Vychádzajúc z tohto poznatku môžeme predpokladať, že úlohu tu zohráva aj plocha listov, keďže *Fallopia sachalinensis* má plošne takmer raz tak veľké listy ako ostatné spomínané druhy. Toto je jedným z ďalších dôkazov efektívnosti kombinovanej chemicko-mechanickej eradikácie, aj keď by sme neprihliadali na beskydskú metódu. Beskydská metóda odporúča totiž vykonať postrek na jeseň.

Kombinovaná metóda umožňuje vykonať postrek na jar, v lete aj na jeseň. Pri tejto metóde, nie sme časovo limitovaný, natoľko ako pri ostatných metódach. Vďaka nej je možné využiť výhody každého vegetačného obdobia. Na jar využíva táto metóda výhodu prístupnosti k rozsiahlym homogénnym porastom. V lete využíva vrcholné štádium rastliny. Súvislý zápoj rastliny zabezpečuje prekrytie plochy pôdy, čím sa eliminuje množstvo postrekovanej látky, ktorá sa dostáva priamo do

pôdy a okolia. Na jeseň využíva táto metóda princíp Beskydskej metódy. Rastlina zaťahuje do podzemných orgánov a ničivé zložky sa rýchlejšie dostávajú do koreňového systému.

Tab. 2 Manuál ako postupovať pri eradikácii druhu *Fallopia japonica*

Navrhovaná metóda eradikácie druhu <i>Fallopia japonica</i>					
Spôsob	Fáza	Typ	prostriedok	koncentrácia	obdobie
Kombinovaná chemicko-mechanická eradikácia	1. fáza	Chemická eradikácia	RoundUp Biaktiv ¹	5-8%	jar, leto, jeseň ²
	2. fáza	Mechanická eradikácia	Sekanie	-	leto, jeseň ³
	3. fáza	Likvidácia odpadu	Odvoz zo stanoviska	-	leto, jeseň ⁴
Pozn. ¹ Pri aplikácii treba prihliadať na špecifiká lokalít a výnimky popísané v predošlej kapitole ako napr. homogénnosť porastu, neprístupnosť k stredovým častiam a pod. ² Po plošnom pokrytí pôdy listami. ³ Najskôr 1 mesiac po chemickej eradikácii. ⁴ Hneď po mechanickej eradikácii.					

Čím skôr sa eradikácia vykoná, tým má prirodzená vegetácia viac času obnoviť svoj habitat. Lokality, na ktorých prebehol akýkoľvek spôsob eradikácie je dobré označiť, aby sa tak uľahčila spätná kontrola stanovišťa. Kontrola je nevyhnutná aj v tom prípade ak sme si istý úspešnosťou zvoleného spôsobu eradikácie.

Záver

Výskum prebiehal v brehových porastoch vodných tokov Gidra, Stoličný potok, Blatina, Limbašský potok a Jurský potok. Monitorovaná bola dynamika populačného rastu dvoch inváznych druhov *Impatiens glandulifera* a *Fallopia japonica*.

Vytvorená bola nová idea, ktorá vyplýva zo vzťahu hydrauliky toku a vegetatívneho rozmnožovania danej rastliny. Vodný režim toku napomáha pri generatívnom spôsobe rozmnožovania v prípade druhu *Impatiens glandulifera* a pri vegetatívnom spôsobe v prípade druhu *Fallopia japonica*. Vďaka simuláciám na hydraulickom modeli a terénnym meraniam, sme dospeli k záveru, že vodný tok nie je primárnym spúšťačom invázie pokým nedôjde k povodňovému stavu. Pokiaľ sa nepresiahne kritická rýchlosť daného toku, nedochádza k priamemu poškodeniu inváznej rastliny. Pri bežných rýchlostiach môže byť vodný tok sekundárnym spúšťačom.

Spôsob ako zabrániť ústupu domácich druhov na mieste, kde invázia už založila svoju populáciu je eradikácia. Eradikácia predstavuje úplné odstránenie druhu zo stanoviska. Výsledkom aplikácie 3 metód bola za vhodný spôsob eradikácie zvolená kombinovaná chemicko-mechanická metóda, ktorá je jedinečná vo svojich postupoch. Takto bol nájdený vhodný spôsob eradikácie druhu *Fallopia japonica* v brehových porastoch vodného toku Blatina v Pezinku. Ide o spôsob zamedzenia negatívneho vplyvu invázneho druhu *Fallopia japonica* na životné prostredie.

Predpokladáme, že výsledky výskumu šírenia a správania inváznych druhov brehových rastlín budú vplývať na návrh brehových porastov a ich údržbu. Vďaka výskumu priamo v teréne boli získané nové poznatky vzájomnej väzby inváznych taxónov s autochtónnymi brehovými porastmi na Slovensku. Ich interakcia s vodnými tokmi je jedinečná.

Summary

The focus of the dissertation thesis is an interaction of a water flow and invasive taxons in a riverbank vegetation. This work evaluates the impact of water regime on a dissemination of invasive taxons and monitoring of population growth. The monitoring of a riverbank vegetation was held in the years 2016-2020. Selected localities are water flows in Malé Karpaty. The research was focused on two invasive plants: Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*) and Japanese knotweed (*Fallopia japonica*). The base for the research was general characteristic of invasive vegetation, invasive species and state of the art in this research field. The work solves the problem of invasive plants dissemination, factors, mechanism and consequences of their extension. The optimal processes defined are: prevention, eradication, control and liquidation of the invasive plants residuals. The aim of the work was to find a solution how to decrease the invasive plants dissemination in riverbank vegetation and where possible completely remove. For a concrete locality in Slovakia was determined a procedure of blocking off the negative affects on the environment. Data were derived from fieldwork measurements. Multiple eradicating methods were applied on riverbank vegetation. The research result is the design of eradication method for one invasive plant in real monitored locality. The method is generalised for conditions of water flow in Slovakia. The results should contribute an improvement of invasive plants management for Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*) and Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) species.

Zoznam použitej literatúry dizertačnej práce

- 1) BLAHOVÁ, A., MATOKOVÁ, K., SMRTNÍK, P., FAŠKO, P., NEŠTIAK, M., HAZLINGER, M. 2011: Prívalová povodeň na tokoch Malých Karpát v júni 2011, Povodňová správa, SHMÚ Bratislava
- 2) BLÁŠKOVIČOVÁ, L., 2010: Metódy hodnotenia prívalových povodní, dizertačná práca, Bratislava, 222 s.
- 3) BLÁŠKOVIČOVÁ, L., 2011: Prívalové povodne na Slovensku, prívalová povodeň na Gidre a Parnej v júny 2011, 11s.
- 4) BERTA, J., 1970: Waldgesellschaften und Bodenverhältnisse in der Tieftiefebene. Vegetácia ČSSR B/1. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 371 p.
- 5) BELÁČEK, B., 2009: Všeobecná geológia, Technická univerzita vo Zvolene, 80s. ISBN 978-80-228-2037-0
- 6) BELÁČEK, B., 2010: Prezentácia: Fyzická geografia I., Technická Univerzita vo Zvolene – Litosféra a reliéf
- 7) BLÁŽKOVÁ, D., 2003: Pobrežní vegetace Berounky dva měsíce po povodni v srpnu 2002. In: Bohemia centralis, Praha, 26: 35-44.
- 8) BROCK, J., WADE, M. 1992. Regeneration of Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) from rhizome and stems: Observations from greenhouse trials. In IX^{ème} Colloque International Sur la Biologie des Mauvaise Herbes. September 1992, Dijon, France. Paris: ANPP, p. 85-93.
- 9) CLEGG, L. & GRACE, J., 1974. The distribution of *Heracleum mantegazzianum* Somm. and *Levier* near Edinburgh. Transaction of the Botanical Society of Edinburgh, 42:229 – 233.
- 10) PADO, R., 2006. Mapovanie riečneho koridoru a brehových porastov, Toky nie sú stoky! (68), In BIO magazín, 2006, článok 1045
- 11) CVACHOVÁ, A., et al. 2002: Príručka na určovanie vybraných inváznych druhov rastlín. Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody SR, 2002.
- 12) CVACHOVÁ, A., GOJDIČOVÁ, E., 2003: Usmernenie na odstraňovanie inváznych druhov rastlín. Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody SR-Centrum ochrany prírody a krajiny, 2003. ISBN 80-89035-25-6.
- 13) CVACHOVÁ, A., GOJDIČOVÁ, E., SUJOVÁ, K., 2007: Likvidácia biomasy z odstraňovania inváznych druhov rastlín (Metodické usmernenie). Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody SR-Centrum ochrany prírody a krajiny, 2007.

- 14) ČERNÝ, Z., NERUDA, J., VÁCLAVÍK, F., 1998. INVÁZNÍ ROSTLINY A ZÁKLADNÍ ZPŮSOBY JEJICH LIKVIDACE. INST. VÝCHOVY A VZDĚLÁVÁNÍ MZ ČR, PRAHA, 42 PP.
- 15) DAVIS, M. A., GRIMME, J. P. & THOMPSON, K., 2000: FLUCTUATING RESOURCES IN PLANT COMMUNITIES: A GENERAL THEORY OF INVASIBILITY. IN: JOURNAL OF ECOLOGY, 88: 528-534.
- 16) DI CASTRI, 1989 – HISTORY OF BIOLOGICAL INVASIONS WITH SPECIAL EMPHASIS ON THE OLD WORLD, BIOLOGICAL INVASIONS, A GLOBAL PERSPECTIVE, EDITED by J.A. Drake et al., 1989 SCOPE, str. 24
- 17) DJEDDOUR, D.H. a SHAW, R.H., 2010, The Biological Control of *Fallopia japonica* in Great Britain: Review and Current Status.
- 18) ELIÁŠ, P. 1997. Invázie a invázne organizmy. Nitra, SNK SCOPE, SEKOS pri SAV, Nitra, 213 s.
- 19) ELTON, Charles S. 2000. The ecology of invasions by animals and plants. Chicago: University of Chicago Press, 2000.
- 20) Hierro, J. L., Maron, J. L. & Callaway, R. M., 2005: A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. In: Journal of Ecology, 93: 5-15.
- 21) Hood, W. G. , Naiman, R. J. (2000): Vulnerability of riparian zones to invasion by exotic vascular plants. In: Plant Ecology, 148: 105-114.
- 22) HOWELL, B., 2002, Control and eradication of Himalayan balsam. Quarterly Journal of Forestry 96: 125–127.
- 23) Chuman, T., Lipský, Z., Matejček, T., 2008: Stav poznání o vlivu extrémních záplav na vegetaci údolních niv. In: Langhammer [ed.] a kol.: Zmeny v krajine a povodňové riziko. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, Praha, s. 226-232.
- 24) Chuman, T., Šefrna, L. & Zádorová, T., 2007: Následky extrémních záplav na vegetaci a pudní kryt na příkladu nivy Sázavy. In: Langhammer, J. [ed.]: Zmeny v krajine a povodňové riziko. Sborník příspěvku ze semináře Povodně a zmeny v krajine. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Praha: 115-119.
- 25) CHYTRÝ, Milan, et al. 2009. European map of alien plant invasions based on the quantitative assessment across habitats. [Online] 2009. [Cited: 12 5, 2017]. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2008.00515.x/full>.
- 26) Jarolímek, I., Kliment, J., Valachovič, M., 2002: The syntaxonomical revision of the riparian plant communities dominated by *Petasites hybridus* in Slovakia. Biologia, Bratislava, 57: 471-492.
- 27) JEHLÍK, Vladimír (ed.). 1998. Cizí expanzivní plevely České republiky a Slovenské republiky. Praha: Academia, 1998.
- 28) Jurko, A., 1964: Feldheckengesellschaften und Uferweidengebüsche des Westkarpatengebietes. Biol. Pr. SAV, Bratislava, 10: 1-100.
- 29) KELLY, J., MAGUIRE, C.M., COSGROVE, P.J., 2008. Best Practice Management Guidelines Himalayan balsam *Impatiens glandulifera*. Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland
- 30) KELLER, Reuben P., et al. 2011. Invasive species in Europe: ecology, status, and policy. Halle, Germany : Environmental Sciences Europe, Environmental Sciences Europe, 2011. doi: 10.1186/2190-4715-23-23.
- 31) KLEMBARA, J., BARTÍK, I., 2000: Herpetofauna of the Gidra river basin. Folia faunistica Slovaca 5: 171-175.
- 32) Kliment, J., Hrivnák, R., Valachovič, M., Jarolímek, I., 2000: Nelesné spoločenstvá Drienčanského krasu. In: Kliment, J. (ed.), Příroda Drienčanského krasu. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, pp. 155-190.
- 33) KROUTIL, P., 2011: Křídlatky, Ministerstvo zemědělství ČR, Praha
- 34) Kontriš, J., 1981: Pôdnoekologické a fytocenologické pomery lužných lesov Liptovskej kotliny. Biol. Pr. SAV, Bratislava, 27: 1-166.
- 35) Koppl, P., 2002: Expanze *Impatiens glandulifera* po povodni z roku 1997 v prostoru říční nivy. Diplomová práce, 62 s. Depon. in: Knihovna katedry botaniky PrF UK, Praha

- 36) Koppová, J., 2001: Znovuosidlování náplavu vegetací na aluviálních loukách. Diplomová práce, 93 s. Depon. in: Knihovna katedry botaniky PrF UK, Praha.
- 37) Kovař, P. et al. 2002: Ekologicky význam vegetační sukcese v říční nivě po extrémních zaplavách. Souhrn dosažených výsledků, Projekt GAUK 126/2000/B/BIO, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha.
- 38) KUDERAVÁ, Z.(1997): Invázní druhy globální problém. Enviromagazín, Banská Bystrica, 2/ 5:11.
- 39) KUHN, I. et al. 2003. Plant distribution patterns in Germany – will aliens match natives? [Online] 2003. [Cited:12 5,2017.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fedr.200311015/pdf>.
- 40) LAMBDON, Philip W., et al. 2008. Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. 2008.
- 41) Lacina, J., 2003: Sukcese v povodňových korytech moravských rek na příkladu Bečvy a Desné. In: Říční krajina. Sborník příspěvku z konference. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc: 130-139.
- 42) Lacina, J., 2007: Desetiletý vývoj vegetačního krytu povodňového koryta Bečvy se zvláštním zretelem na ekotony. In: Říční krajina 5. Sborník příspěvku z konference. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc: 145-151.
- 43) LHOTSKÁ, KRIPPELOVÁ & CIGÁNOVÁ, 1987, Ako sa rozmnožujú a rozširujú a rastliny, Obzor, s.390
- 44) MAŤAŠOVÁ, S. 2015, Vybrané listové charakteristiky druhu *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., Univerzita Komenského v Bratislave, Přírodovědecká fakulta, Katedra Pedologie, Diplomová práce, 114s
- 45) Malanson, G. P., 1995, Riparian landscapes. Cambridge University Press, Cambridge, 296 s.
- 46) MANDÁK, B., PYŠEK, P., 1997. Druhy rodu *Reynoutria* na území České republiky. Zprávy Čes. Bot. Společn., Praha, 32, Mater. 14: s. 45 – 57.
- 47) Matějček, T., 2009: Rozšíření invazních neofytů v břehové vegetaci vodních toků. Dizertační práce, katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha, 131 s. + přílohy.
- 48) MILLER, C., KETTUNEN, M. and SHINE, C. 2006. Scope options for EU action on invasive alien species (IAS). Final report for the European Commission. Brussels, Belgium : Institute for European Environmental Policy (IEEP), 2006. 109.
- 49) NENTWIG, Wolfgang (ed.). 2014. Nevítaní vetřelci - Invázní rostliny a živočichové v Evropě. Praha : Academia, 2014. ISBN 978-80-200-2316-2.
- 50) PERGL, J., et al., 2016. Likvidace vybraných invazních druhů rostlin; Standardy péče o přírodu a krajinu. Praha, Průhonice: AOPK ČR & Botanický ústav AV ČR. 22p
- 51) PYŠEK, Petr, et al. 2010. Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. [Online] 2010. [Cited: 14 3, 2017.] <http://www.pnas.org/content/107/27/12157.full>.
- 52) PYŠEK, Petr, et al. 2009. The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits. [Online] 2009. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2009.00602.x/full>.
- 53) Ružek Ivan, Noga M., 2015, Invázní druhy rostlin v střední Evropě, Univerzita Komenského v Bratislave 2015, ISBN: 978-80-223-4039-7
- 54) Ružičková, H., Halada, L., Jedlička, L., Kalivodová, E. (eds.), 1996: Biotopy Slovenska. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, 192 p.
- 55) Richardson, D. M., Holmes, P. M., Esler, K. J., Galatowitsch, S. M., Stromberg, J. C., Kirkman, S. P., Pyšek, P. & Hobbs, R. J. (2007): Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. In: Diversity and Distributions, 13: 126-139.
- 56) Rydlo, J., 2005: Vliv extrémní povodně v roce 2002 na rozšíření vodních makrofyt v Berounce. In: Muzeum a současnost, Roztoky, ser. natur., 20: 135-154.
- 57) SÁSIK, R., ELIÁŠ JNR, P., 2006, Rhizome regeneration of *Fallopia japonica* (Japanese knotweed) (Houtt.) Ronse Decr. I. Regeneration rate and size of regenerated plants. *Folia oecol*, vol., no 1, 33: 57–63. ISSN 1336-5266
- 58) SHARMA, S. K., et al. 2009. Invasive alien species: A threat to biodiversity. [Online] 2009. ISBN: 92- 9225-119-8.

- 59) SHAW, R.H., BRYNER, S. TANNER, R., 2009, The life history and host range of the Japanese knotweed psyllid, *Aphalara itadori* Shinji: Potentially the first classical biological weed control agent for the European Union
- 60) SHINE, C., et al. 2008. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS)-Policy options to control the negative impacts of IAS on biodiversity in Europe and the EU. Final module report for the European Commission. Brussels, Belgium : Institute for European Environmental Policy (IEEP), 2008.
- 61) Schnitzler, A., Hale, B. W. & Alsum, E. (2005): Biodiversity of floodplain forests in Europe and eastern North America: a comparative study of the Rhine and Mississippi Valleys. *Biodiversity and Conservation*, 14: 97-111.
- 62) Stanová, V., Valachovič, M., (eds.) 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 p.
- 63) STENSONES, A., GARNETT, R.P., 1994. Controlling invasive weeds using glyphosate. In: de Waal LC a kol. (eds), *Ecology and management of invasive riverside plants*, p. 183–188. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- 64) SKOŘEPOVÁ, I., RIEGER, M., 2002. Křídlatka jako indikátor eutrofizace [Reynoutria like the indicator of eutrophication]. <http://www.reynoutria.cz/program.htm>
- 65) ŠRUBAŘ, M. a ALBÍN, R., 2005. Jak „beskydský postup“ likvidace křídlatek šetří nejen přírodu. *Ochrana přírody* 60 (3): 82–84
- 66) Šomšák, L., 1963b: Močiarna vegetácia medzidunových znížení južnej časti Potiskej nížiny. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Ser. Bot.*, Bratislava, 20:1-91.
- 67) ŠOP SR, 2005, Malé Karpaty, Natura 2000, Správa Chránenej krajiny oblasti Malé Karpaty, Vydala: © Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica 2005
- 68) ŠPANÁR, J., HRABOVSKÝ, J., 1983: Dictionarium Latino-slovacum, Slovaco-latium, Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 67-475-83
- 69) TÓTHOVÁ, N., 2008, Bakalárska práca, ekologické a environmentálne vedy, FEŠRR, SPU Nitra, 2008.
- 70) ULRYCH, L., GOJDIČOVÁ, E.: Eradication and Regulation of Invasive Alien Species Populations Provision in the Slovak Republic. *Životné prostredie*, 2014, 48, 2, p. 76 – 80.
- 71) Urbanová, V., Zaliberová, M., 1996: Rastlinné spoločenstvá v zátopovom území vodného diela Žilina. *Vlastivedný zborník Považia*, 18: 143-174.
- 72) ÚPN obce Píla, 2004: ÚZEMNOPLÁNOVACIA DOKUMENTÁCIA, ÚZEMNÝ PLÁN OBCE PÍLA, Zmluva o dielo č.: 03/2004 Objednávateľ: Obec Píla - Obecný úrad, Zhotoviteľ: Ing. arch. Alžbeta Sopiřová, CSc. a kolektív November
- 73) ÚPN mesta Sv. Jur, 2004: ÚZEMNOPLÁNOVACIA DOKUMENTÁCIA, ÚZEMNÝ PLÁN mesta Svätý Jur, Obstarávateľ: mesto Svätý Jur, september 2004, Architektonický ateliér BP, 2004, Zhotoviteľ: Architektonický ateliér BP, 2004, Ing. arch. Bohuslav Pernecký. a kolektív
- 74) Valachovič, M. (ed.), 2001. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 435 p.
- 75) VASEKOVÁ, B., et al. 2018a. Mapping Invasive Plants in Riverbank Vegetation. In *World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2018) : proceedings*. 3–7 September 2018, Prague, Czech Republic. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2019, [7] s., art. no. 012109. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85063501149 ; DOI: 10.1088/1755-1315/221/1/012109.
- 76) VASEKOVÁ, B., 2018b. Rozširovanie invázných rastlín (*Fallopia japonica*, *Impatiens glandulifera*). In *Advances in Architectural, Civil and Environmental Engineering [elektronický zdroj] : 28th Annual PhD Student Conference on Applied Mathematics, Applied Mechanics, Building Technology, Geodesy and Cartography, Landscaping, Theory and Environmental Technology of Buildings, Theory and Structures of Buildings, Theory and Structures of Civil Engineering Works, Water Resources Engineering*. October 24th 2018, Bratislava. 1. vyd. Bratislava : Spektrum STU, 2018, CD-ROM, s. 222-228. ISBN 978-80-227-4864-3.
- 77) VILÁ, Montserrat, et al. 2009. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. [Online] 2009. [Cited: 2 5, 2015.] <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/080083>.

- 78) Vrhovšek, D. & Korže, A. V. (2008): Ekoremediacije kanaliziranih vodotokov. Limnos d. o. o. & Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Mednarodni center za ekoremediacije, Ljubljana & Maribor, 219 s.
- 79) WADSWORTH, RA, COLLINGHAM, YC, WILLIS, SG, HUNTLEY, B, HULME PE (2000) Simulating the spread and management of alien riparian weeds: are they out of control? *Journal of Applied Ecology* 37: 28–38.
- 80) WILLIAMSON, Mark. 1996. Biological invasions. s.l. : Springer Science & Business Media, 1996.
- 81) WILLIAMSON, Mark, et al. 2009. The distribution of range sizes of native and alien plants in four European countries and the effects of residence time. [Online] 2009. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2008.00528.x/full>
- 82) Zaliberová, M., 1982: Ufervegetation des Poprad -Flussgebietes. In: Špániková, A., Zaliberová, M. (eds.), Die Vegetation des Poprad-Flussgebietes (die Becken, Popradská kotlina und Ľubovnianska kotlina). Vegetácia ČSSR, B5, Bratislava, pp. 132 - 302.
- 83) Zaliberová, M., 1994: Die Strauchweidengesellschaften im Marchalluvium. Ekológia, Bratislava, Suppl. 1: 107-114.

Všeobecne záväzné právne predpisy:

Zákon NR SR č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia inváznych nepôvodných druhov a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Vydavateľ: Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Bratislava.

Zákon NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Vydavateľ: Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Bratislava.

Nariadenie Európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 1143/2014, dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-SK/TXT/?uri=CELEX:32014R1143&from=EN>

Vyhláška č. 24/2003 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny

Dohovory:

Dohovor o biologickej diverzite, 1994. Uznesenie č. 556/1994, Ministerstvo zahraničných vecí Slovenskej republiky č.34/1996 Z. z.

Zoznam publikovaných prác

Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS

ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana - BELČÁKOVÁ, Ingrid - MAJOROŠOVÁ, Martina - ŠKRINÁR, Andrej - VASEKOVÁ, Barbora - NERUDA, Martin - MACURA, Viliam. The impact of the morphology of mountain watercourses on the habitat preferences indicated by ichthyofauna using the IFIM methodology. In *Applied ecology and environmental research*. Vol. 16, no. 5 (2018), s. 5893-5907. ISSN 1589-1623 (2018: 0.689 - IF, Q4 - JCR Best Q, 0.224 - SJR, Q3 - SJR Best Q). V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85056168038 ; WOS: 000448772700037 ; DOI: 10.15666/aeer/1605_58935907. Projekt: APVV-16-0253 122.

Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

MACURA, Viliam - DOLÁKOVÁ, Gréta - VASEKOVÁ, Barbora. Technické riešenie revitalizácie tokov. In *Stav životného prostredia - prejav kultúrneho a prírodného dedičstva : zborník pôvodných vedeckých prác* = State of the environment - manifestation of cultural and natural heritage, proceedings of original scientific papers. 1. vyd. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2019, S. 67-71. ISBN 978-80-228-3106-2. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113.

MACURA, Viliam - DOLÁKOVÁ, Gréta - VASEKOVÁ, Barbora. Príspevok k stanoveniu hydroekologického limitu horského toku. In *Stav životného prostredia - prejav kultúrneho a prírodného dedičstva : zborník pôvodných vedeckých prác* = State of the environment - manifestation of cultural and natural heritage, proceedings of original scientific papers. 1. vyd. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2019, S. 61-66. ISBN 978-80-228-3106-2. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113.

VASEKOVÁ, Barbora - KESZELIOVÁ, Anita - DOLÁKOVÁ, Gréta. Narušanie ekologickej stability inváznymi taxónmi. In *Stav životného prostredia - prejav kultúrneho a prírodného dedičstva : zborník pôvodných vedeckých prác* = State of the environment - manifestation of cultural and natural heritage, proceedings of original scientific papers. 1. vyd. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2019, S. 123-130. ISBN 978-80-228-3106-2. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113.

Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách

ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana - NERUDA, Martin - VASEKOVÁ, Barbora. Impact Evaluation of Riparian Vegetation on Aquatic Habitat Quality of Rivers. In *World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2018) : proceedings. 3–7 September 2018, Prague, Czech Republic*. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2019, [10] s., art. no. 012111. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85063434052 ; DOI: 10.1088/1755-1315/221/1/012111. Projekt: APVV-16-0253 122 ; 1/0625/15 113.

VASEKOVÁ, Barbora - MAJOROŠOVÁ, Martina - ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana - NERUDA, Martin - ŠKROVINOVÁ, Marcela. The use of the protected area Zlate piesky in accordance with the sustainable development of a territorial system of ecological stability. In *World Multidisciplinary Civil Engineering, Architecture, Urban Planning Symposium (WMCAUS 2018) : proceedings. 18–22 June 2018, Prague, Czech Republic*. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2019, [9] s., art. no. 092091. ISSN 1757-8981. V databáze: DOI: 10.1088/1757-899X/471/9/092091 ; SCOPUS: 2-s2.0-85062540038 ; WOS: 000465811805014. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113.

VASEKOVÁ, Barbora - NÉMETOVÁ, Zuzana - KESZELIOVÁ, Anita - ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana. Mapping Invasive Plants in Riverbank Vegetation. In *World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2018) : proceedings. 3–7 September 2018, Prague, Czech Republic*. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2019, [7] s., art. no. 012109. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85063501149 ; DOI: 10.1088/1755-1315/221/1/012109. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113.

VASEKOVÁ, Barbora - ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana. Negative Impact of Invasive Plants on Riverbank Vegetation. In *World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2019) : proceedings. 9–13 September 2019, Prague, Czech Republic*. 1. vyd. Bristol : IOP Publishing, 2019, [9] s., art. no. 012072. ISSN 1755-1307. V databáze: SCOPUS: 2-s2.0-85076621885 ; DOI: 10.1088/1755-1315/362/1/012072.

Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

MAJOROŠOVÁ, Martina - VASEKOVÁ, Barbora. Positive aspects of the presence of invasive plants in the riverbank vegetation. In *Veda mladých 2017 - Science of Youth 2017 [elektronický zdroj] : proceedings. June 26 - 28, 2017, Ráztočno, Slovakia*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2017, online, s. 64-70. ISBN 978-80-552-1688-1. Projekt: 1/0625/15 113.

NÉMETOVÁ, Zuzana - VASEKOVÁ, Barbora. Modelové riešenie povrchového odtoku z poľnohospodársky využívaného územia. In *28. konferencia mladých hydroológov, 15. konferencia mladých vodohospodárov, 17. konferencia mladých meteorológov a klimatológov [elektronický zdroj] : zborník príspevkov*. Bratislava, SR, 9. 11. 2016. 1. vyd. Bratislava : Slovenský hydrometeorologický ústav, 2016, CD-ROM, [11] s. ISBN 978-80-88907-94-7.

VASEKOVÁ, Barbora - NÉMETOVÁ, Zuzana. Revitalization of Landscape's Complex in Marianka. In *Veda mladých 2017 - Science of Youth 2017 [elektronický zdroj] : proceedings. June 26 - 28, 2017, Ráztocno, Slovakia*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2017, online, s. 153-162. ISBN 978-80-552-1688-1.

VASEKOVÁ, Barbora. Invasive plants and their eradication. In *Konferencia mladých výskumníkov - KOMVY 2017 [elektronický zdroj] : zborník prednášok*. Chvojnice, SR, 20. - 22. 11. 2017. 1. vyd. Bratislava : Spektrum STU, 2017, CD-ROM, s. 150-156. ISBN 978-80-227-4749-3.

VASEKOVÁ, Barbora. Vzťah invázných rastlín k vodnému toku. In *29. konferencia mladých hydroológov, 16. konferencia mladých vodohospodárov, 18. konferencia mladých meteorológov a klimatológov [elektronický zdroj] : zborník súťažných prác mladých odborníkov*. Bratislava, SR, 9. 11. 2017. 1. vyd. Bratislava : Slovenský hydrometeorologický ústav, 2017, CD-ROM, [9] s. ISBN 978-80-88907-95-4.

VASEKOVÁ, Barbora. Impatiens glandulifera, Helianthus tuberosus a Fallopia japonica v brehových porastoch. In *Advances in Architectural, Civil and Environmental Engineering [elektronický zdroj] : 27th Annual PhD Student Conference on Applied Mathematics, Applied Mechanics, Geodesy and Cartography, Landscaping, Building Technology, Theory and Structures of Buildings, Theory and Structures of Civil Engineering Works, Theory and Environmental Technology of Buildings, Water Resources Engineering*. 25. October 2017, Bratislava, Slovakia. 1. vyd. Bratislava : Spektrum STU, 2017, CD-ROM, s. 198-203. ISBN 978-80-227-4751-6. Projekt: 1/0625/15 113.

VASEKOVÁ, Barbora. Rozširovanie invázných rastlín (Fallopia japonica, Impatiens glandulifera). In *Advances in Architectural, Civil and Environmental Engineering [elektronický zdroj] : 28th Annual PhD Student Conference on Applied Mathematics, Applied Mechanics, Building Technology, Geodesy and Cartography, Landscaping, Theory and Environmental Technology of Buildings, Theory and Structures of Buildings, Theory and Structures of Civil Engineering Works, Water Resources Engineering*. October 24th 2018, Bratislava. 1. vyd. Bratislava : Spektrum STU, 2018, CD-ROM, s. 222-228. ISBN 978-80-227-4864-3.

VASEKOVÁ, Barbora. Možnosti zamedzenia negatívneho vplyvu druhu Fallopia japonica na brehovú vegetáciu. In *Advances in Architectural, Civil and Environmental Engineering [elektronický zdroj] : 29th Annual PhD Student Conference on Applied Mathematics, Applied Mechanics, Building Technology, Geodesy and Cartography, Landscaping, Theory and Environmental Technology of Buildings, Theory and Structures of Buildings, Theory and Structures of Civil Engineering Works, Water Resources Engineering*. October 16th 2019, 1. vyd. Bratislava : Spektrum STU, 2019, CD-ROM, s. 189-194. ISBN 978-80-227-4972-5. Projekt: ITMS 26240120004 268 ; 1/0068/19 113.

Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

MAJOROŠOVÁ, Martina - VASEKOVÁ, Barbora. Steps in the process of eradicating Fallopia japonica in areas close to rivers. In *HydroCarpath 2017. Catchment Processes in Regional Hydrology: Experiments, Patterns and Predictions : abstracts of the conference*. Vienna/Bratislava/Sopron, 1. 12. 2017. 1. vyd. Sopron : University of Sopron Press, 2017, S. 26. ISBN 978-963-359-092-8.

VASEKOVÁ, Barbora. Consequences of the eradication of invasive plants. In *HydroCarpath 2019. Catchment Processes in Regional Hydrology: Coupling Field Experiments and Data Assimilation into Process Understanding and Modeling in Carpathian Basins : posters and abstracts of the conference*. Vienna/Bratislava/Sopron, 14. 11. 2019. 1. vyd. Sopron : University of Sopron Press, 2019, S. 42-43. ISBN 978-963-334-349-4.

Abstrakty príspevkov z domácich konferencií

MACURA, Viliam - MAJOROŠOVÁ, Martina - VASEKOVÁ, Barbora - ŠKRINÁR, Andrej. Designing the water accumulation in curved paths. In *Enviro Nitra 2017 [elektronický zdroj] : summary of abstracts. 22nd International Scientific Conference, 4th - 6th October 2017, Račkova dolina, SR, 2018*. Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra, 2018, CD-ROM, s. 27. ISBN 978-80-552-1799-4.

MAJOROŠOVÁ, Martina - VASEKOVÁ, Barbora. Eradication of *Fallopia japonica* in riverbank vegetation. In *Enviro Nitra 2017 [elektronický zdroj] : summary of abstracts. 22nd International Scientific Conference, 4th - 6th October 2017, Račkova dolina, SR, 2018*. Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra, 2018, CD-ROM, s. 31. ISBN 978-80-552-1799-4.

VASEKOVÁ, Barbora - KRISTIÁNOVÁ, Katarína. Obnova svätého údolia v Marianke pri Bratislave vo vzťahu k pútnickým miestam. In *Zborník abstraktov zo študentskej vedeckej konferencie : Študentská vedecká konferencia FZKI 2016, 20. 4. 2016, Nitra. 1. vydanie*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2016, S. 22-23. ISBN 978-80-552-1543-3.

Postery zo zahraničných konferencií

VASEKOVÁ, Barbora - MARKOVÁ, Romana. Riverbank vegetation of invasive plants. In *HydroCarpath 2018. Catchment Processes in Regional Hydrology: Field Experiments and Modelling in Carpathians Basins : posters and abstracts of the conference. Vienna/Bratislava/Sopron, 12. 11. 2018. 1. vyd. Sopron : University of Sopron Press, 2018, S. 39. ISBN 978-963-334-199-5. Projekt: 1/0625/15 113 ; 1/0665/15 113*.

Abstrakty odborných prác zo zahraničných podujatí (konferencie)

ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana - NERUDA, Martin - VASEKOVÁ, Barbora. Impact evaluation of riparian vegetation on aquatic habitat quality of rivers. In *WMESS 2018 [elektronický zdroj] : abstract collection book. World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 2018. Prague, Czech Republic, 03-07 September, 2018. 1. vyd. Prague : [s.n.], 2018, CD-ROM, s. 264*.

VASEKOVÁ, Barbora - MAJOROŠOVÁ, Martina - ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana - NERUDA, Martin - ŠKROVINOVÁ, Marcela. The use of the protected area Zlaté piesky in accordance with the sustainable development of a territorial system of ecological stability. In *WMCAUS 2018 [elektronický zdroj] : abstract collection book of the World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium. Praha, ČR, 18. - 22. 6. 2018. 1. vyd. [s. l.] : [s. n.], 2018, CD-ROM, s. 747*.

VASEKOVÁ, Barbora - NÉMETOVÁ, Zuzana - KESZELIOVÁ, Anita - ŠTEFUNKOVÁ, Zuzana. Mapping invasive plants in riverbank vegetation. In *WMESS 2018 [elektronický zdroj] : abstract collection book. World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium 2018. Prague, Czech Republic, 03-07 September, 2018. 1. vyd. Prague : [s.n.], 2018, CD-ROM, s. 265*.