

Kartografické zpracování výskytu invazivních druhů rostlin na území města Přerova

Jan Janda

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav environmentální bezpečnosti

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Janda**

Osobní číslo: **L13014**

Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**

Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Kartografické zpracování výskytu vybraných druhů invazivních rostlin na území města Přerova**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na zadané téma a charakterizujte problematiku invazivních rostlin.
2. Provedte monitoring výskytu invazivních druhů, který poté zpracujte pomocí systémů GIS.
3. Interpretujte získané informace a navrhněte způsob řešení jejich problematiky.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] MLÍKOVSKÝ, Jiří (ed.) a Petr STÝBLO (ed.). **Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky**. Praha: ČSOP, 2006, 496 s. ISBN 80-86770-17-6.

[2] KŘIVÁNEK, Martin. **Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi: (predikční modely pro stanovení invazního potenciálu vyšších rostlin)**. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, c2006, 73 s., ISBN 80-85116-46-4.

[3] PYŠEK, Petr, Milan CHYTRÝ a Karel PRACH. **Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. Zprávy České botanické společnosti**, Praha: Česká botanická společnost, 2008, Mater., č. 23, s. 3-15. ISSN 1212-3323.

Vedoucí bakalářské práce:

RNDr. Jakub Trojan

Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce:

5. února 2016

Termín odevzdání bakalářské práce:

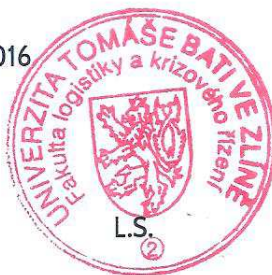
9. května 2016

V Uherském Hradišti dne 22. února 2016



doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.

děkan



doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.

ředitel

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti

.....
podpis studenta

Poděkování

Autor práce tímto děkuje za konstruktivní připomínky vedoucímu práce RNDr. Jakobovi Trojanovi, MSc, MBA a zaměstnancům oddělení ICT Magistrátu města Přerova za pomoc při digitalizaci kartografických dat.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na studium invazivních rostlinných druhů, konkrétně na kartografické zpracování jejich výskytu na území města Přerova. Jako metoda pro získání potřebných dat byl zvolen terénní monitoring vybraného území. Výsledek monitoringu byl převeden do digitální podoby prostřednictvím geografických informačních systémů. Pro lepší orientaci byla získaná digitální mapová vrstva propojena s topografickou mapou. Dalším krokem bylo definování hlavních ohnisek výskytu invazivních rostlin. Výskyt ohnisek korespondoval s teoretickými znalostmi získanými při studiu literatury zabývající se tímto tématem. Tato ohniska byla zpracována jako samostatné mapové výstupy a následně analyzována z důvodu objasnění příčin jejich vzniku. Po analyzování získaných dat byl podán ucelený návrh na řešení dané situace. Zároveň byla vytvořena statistika, která může sloužit jako časové srovnání budoucího stavu.

Klíčová slova:

invazivní druh, nepůvodní druh, Přerov, likvidace invazí

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on study of the invasive plant species, concretely on the cartographic visualization of invaded area in Prerov city. For collenting necessary data was realised a field monitoring. Results of this monitoring was transformed to the digital view by using of geographic information systems. These digital data was projected on topographic map for better orientation. The next step was defining the main focuses of these plants. Theoretical knowledge of invasive plants concured with real location of these focuses. Chosen focuses was set in the special maps and then analysed. After analysis was created a plan for the best solution of this situation. For future comparing was made a statistic of mathematic part of data.

Keywords:

invasive plants, unoriginal species, Prerov city, liquidation

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PŘEHLED LITERATURY	11
2 KARTOGRAFIE A TVORBA TÉMATICKÝCH MAP	12
2.1 TEMATICKÁ KARTOGRAFIE.....	12
2.1.1 Kompozice tematické mapy	12
2.2 PROCES VZNIKU TEMATICKÉ MAPY	13
2.3 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY.....	14
3 PROBLEMATIKA NEPŮVODNÍCH DRUHŮ ROSTLIN	15
3.1 ARCHEOFYTY A NEOFYTY	15
3.2 INVAZIBILITA A INVADOVANOST	16
3.2.1 Faktory ovlivňující invazibilitu.....	16
3.3 INTRODUKCE PODLE RICHARDSONA.....	18
3.4 TRANSPORTNÍ MÉDIA	21
3.5 LIKVIDACE	21
3.5.1 Metody likvidace.....	21
4 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH DRUHŮ	23
4.1 JAVOR JASANOLISTÝ – <i>ACER NEGUNDO</i>	23
4.2 TRNOVNÍK AKÁT – <i>ROBINIA PSEUDACACIA</i>	25
4.3 KŘÍDLATKY - <i>REYNOUTRIA</i>	27
4.4 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ – <i>IMPATIENS GLANDULIFERA</i>	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
5 METODIKA	32
5.1 TERÉNNÍ MONITORING.....	32
5.2 DIGITALIZACE DAT.....	33
5.2.1 Story Maps	33
5.3 LOKALIZACE ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ.....	34
5.4 ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ	34
NPR Žebračka	34
PP Malé laguny	35
5.5 PŘEDPOKLÁDANÉ INVAZIBILNÍ KORIDORY	35
5.5.1 Řeka Bečva a potok Strhanec.....	35
5.5.2 Silniční a železniční komunikace.....	35
6 KARTOGRAFICKÝ VÝSTUP	37

6.1	ULICE DLUHONSKÁ	38
6.2	ULICE LIPNICKÁ – POTOK STRHANEC	39
6.3	ULICE U TENISU A PŘILEHLÉ ČÁSTI	40
6.4	MALÉ LAGUNY	41
6.5	VELKÁ LAGUNA – BEČVA.....	42
6.6	KOZLOVICE – BEČVA	43
7	STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ.....	44
8	NÁVRH ŘEŠENÍ	46
8.1	UMĚLE VYSAZENÉ	46
8.2	VOLNĚ ROSTOUCÍ.....	47
	ZÁVĚR	48
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	49
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	51
	SEZNAM OBRÁZKŮ	52
	SEZNAM PŘÍLOH.....	54

ÚVOD

Status nepůvodní druh nese z dlouhodobého hlediska téměř každá rostlina. Druhá skladba se během každé doby meziledové, jako i té současné, přirozeně vyvíjí pod vlivem klimatických změn. Činnost člověka se však stává faktorem narušujícím a urychlujícím tento vývoj. Podskupinou nepůvodních druhů jsou rostliny invazivní, které na území České republiky čítají přibližně 30 druhů. Invazivní rostliny mají schopnost silně konkurovat původním druhům v boji o zdroje a tím významně ovlivňovat ekosystémy, zejména jejich biodiverzitu.

Studium invazivních druhů zahrnuje zkoumání způsobu zavlečení a šíření mezi ekosystémy. Podstatnou částí studia je dále odolnost ekosystémů vůči invazím a stanovení ovlivňujících faktorů. U již zavlečených druhů je zkoumán jejich vliv na ekosystém a způsob konkurence původním druhům. Každý druh je svými vlastnostmi jedinečný, proto nelze získaná data kvantifikovat na všechny invazivní druhy. Cílem tohoto komplexního studia jsou výsledky, které přispívají k určení správného způsobu nakládání s ekosystémy tak, aby se nesnížila jejich odolnost. Dále slouží ke stanovení vhodného způsobu prevence a efektivní likvidace.

Téma této bakalářské práce vzniklo na základě spolupráce studenta oboru Řízení environmentálních rizik s oddělením ochrany životního prostředí a památkové péče Magistrátu města Přerova. Náplň teoretické části této práce bude rozdělena do dvou částí. V první části bude provedeno studium kartografických metod a moderních informačních technologií, prostřednictvím kterých bude výsledek práce vizualizován. Druhá část teorie podrobně rozebere dosavadní poznatky týkající se invazivních druhů a detailně specifikuje druhy, které budou na zájmovém území monitorovány.

Cílem praktické části práce bude provést terénní monitoring vybraných invazivních rostlinných druhů na území města Přerova. Získaná data budou následně převedena do digitální podoby prostřednictvím geografických informačních systémů. Výsledkem se stane ucelená tematická mapa, zobrazující hlavní ohniska výskytu rostlinných invazí. Mapové výstupy budou autorem interpretovány a doplněny statistickým vyjádřením. Na závěr poskytne autor práce návrh na řešení zjištěné situace.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PŘEHLED LITERATURY

Voženílek (et al, 2011) sumarizuje v knize *Metody tematické kartografie dosavadní znalosti a pravidla pro tvorbu tematických map*. Za důležité pokládá jazyk mapy, který by měl být čitelný všem uživatelům, jimž je mapa adresována. Detailně popisuje jednotlivé prvky mapové kompozice včetně návrhů jejich správné aplikace.

Křivánek (2006) ve své knize *Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi*, rozšiřuje povědomí o vlivu nejen environmentálním, ale i ekonomickém. Ekonomický vliv obhajuje celosvětovými výzkumy zabývajícími se nákladovostí boje proti invazivním rostlinám. Za klíčové pokládá studium vlastností nepůvodních druhů jako prevenci proti vzniku nových invazí. Svým příspěvkem v knize *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000* (Háková et al, 2004) týkajícího se odstraňování invazivních druhů rostlin navrhuje základní postupy pro efektivní likvidaci jejich populací. Způsoby likvidace rozděluje na mechanické, chemické, fyzikální a biologické a jejich aplikaci uvádí na konkrétních příkladech bolševníku velkolepého, křídlatek a netýkavky žláznaté.

David M. Richardson se v kapitole knihy *Diversity and Distributions* (Franklin ed, 2000) nazvané *Naturalization and invasion of alien plants* soustřeďuje na unifikaci dosavadních znalostí vědců z celého světa a vytvoření stupnice vhodné pro posouzení stupně invaze. Tato stupnice zahrnuje šest bariér, které musí rostlina od zavlečení až po silný vliv na daný ekosystém překročit.

Jiří Mlíkovský a Petr Stýblo (2012) se v knize *Nepůvodní druhy fauny a flory České republiky* snaží o sumarizaci doposud získaných informací týkajících se invazivních druhů. Rostliny nacházející se na Černém seznamu invazivních druhů detailně charakterizují, lokalizují jejich výskyt v rámci ČR a analyzují jejich environmentální vlivy.

Petr Pyšek (et al, 2008) v kapitole knihy *Zprávy botanické společnosti – Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě* definuje pojmy invazibilita a invadovanost a objasňuje rozdíl mezi nimi. Následně upírá svůj pohled na vlastnosti původních společenstev, poskytujících invazivním rostlinám vhodné podmínky pro růst. Posuzuje vliv druhové skladby původních společenstev na vznik invazí stejně jako i na vliv lidské činnosti.

2 KARTOGRAFIE A TVORBA TÉMATICKÝCH MAP

Vstup kartografie mezi oficiální vědní disciplíny je poměrně ranou záležitostí. Ze sféry tzv. praktických věd ji vytrhlo až rozhodnutí sociální rady OSN v roce 1949. Tvorbu kvalitních map však nelze považovat pouze za vědu, ale z velké části i za umění. Uměním byla i dříve, když kartografie znamenala především prezentaci map fyzické geografie. Dnešní definice hovoří o vědní disciplíně, zabývající se celým procesem tvorby map, od měření po produkci, tzn. vznikem, záznamem, přenosem a způsobem prezentace získaných prostorových dat. Kartografie je úzce spjatá s obory, jako je geografie, geodézie, informatika a kybernetika. Právě poslední dvě zmíněné vědy jsou v posledních desetiletích klíčem k novým kartografickým obzorům. Digitální doba si totiž i v oblasti kartografie žádá své digitální prostředky, v tomto případě se jedná o geografické informační technologie. Geoinformatika se učí se zmíněnými technologiemi pracovat a prostřednictvím geografických informačních systémů (GIS) vytváří mnohdy revoluční kartografické vizualizace (Voženílek et al, 2011).

2.1 Tematická kartografie

Cílem tematické kartografie je tvorba tematických map. Tematická mapa vzniká upřednostněním prvků důležitých pro danou problematiku před těmi méně podstatnými. Mapové prvky lze členit na matematické (souřadnicový systém, měřítko mapy, geodetické podklady), fyzicko-geografické (georeliéf, hydrosféra, biosféra) a na socioekonomické (administrativní členění, hustota osídlení). V praxi se může jednat například o zdůraznění počtu obyvatel jednotlivých krajů ČR oproti vrstevnicím, které nejsou v demografické mapě podstatné. Výsledkem je mapa se zdůrazněným tematickým obsahem podložená topografickým podkladem (Voženílek et al, 2011).

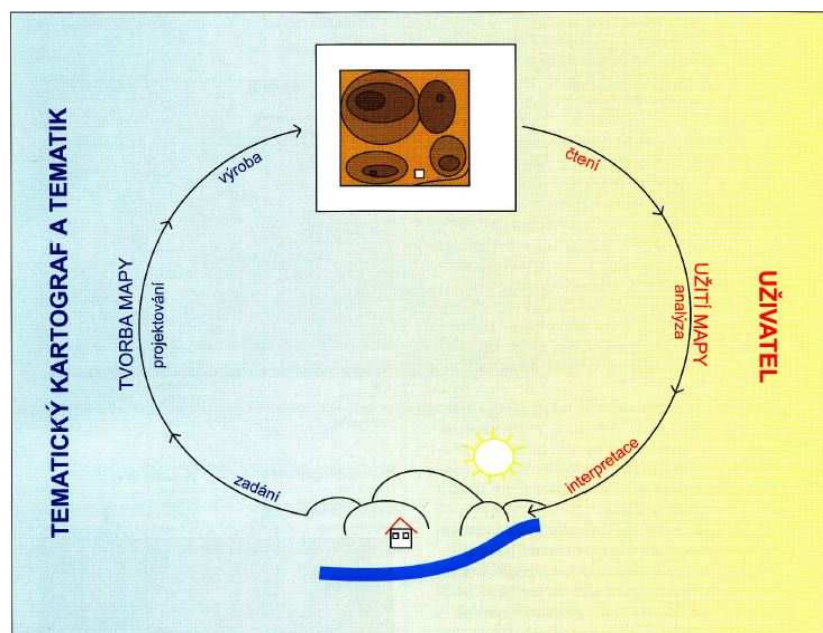
2.1.1 Kompozice tematické mapy

Samotná tematická mapa je tvořena tematickým obsahem a topografickým podkladem. **Tematický obsah** může být výsledkem monitoringu nebo např. statistického šetření, které je znázorněno kartografickým výstupem. Pro srozumitelnost tohoto výstupu je důležitá správná práce s jazykem mapy. Vhodná je úzká spolupráce tzv. tematika řešícího tematický obsah (biolog, geolog, demograf) a kartografa, který se zabývá jeho vizualizací. Špatnou vizualizací vznikají nesrozumitelné mapy, které tak neplní zadaný cíl. V legendě je tematický obsah upřednostněn před ostatními prvky (Voženílek et al, 2011).

Topografický podklad slouží k lepší lokalizaci znázorněných tematických prvků. Topografický podklad tvoří generalizovaná topografická mapa, zobrazující pouze prvky důležité pro danou tematiku. Pro usnadnění orientace v socioekonomických mapách je topografický obsah zúžen pouze na prvky vymezující danou lokalitu, např. říční síť nebo důležité obce. Naopak běžec orientačního závodu jistě ocení zdůrazněné vrstevnice a komunikace na úkor rozlohy měst a dostupnosti restauračních služeb (Voženílek et al, 2011).

2.2 Proces vzniku tematické mapy

Prvním krokem při tvorbě tematické mapy je definování jejího cíle stejně jako i cílové skupiny budoucích uživatelů. Důležité je zvážení času, který bude mít uživatel ke čtení mapy a následná volba její podrobnosti. S tímto bodem souvisí i forma kartografického zobrazení. Tematický obsah si žádá volbu metody sběru a zpracování dat spolu s volbou optimálního znakového klíče. Neméně důležitá je správně zvolená podkladová mapa. Podkladová mapa ve větším měřítku než finální mapa se stává **mapou pracovní** a slouží např. k zakreslování při terénním monitoringu. Vyplnění pracovní mapy je hlavním úkolem tematika, čímž vzniká tzv. **autorský originál**. Autorský originál je zdrojem informací pro další práci, tentokrát už kartografa, který vytváří **sestavitelský originál**. Sestavitelský originál má finální podobu tematické mapy a jeho produkcí vzniká vydavatelský originál (Voženílek et al, 2011).



Obrázek č. 1 – Proces tvorby a užití tematických map
(zdroj: Voženílek et al, 2011).

2.3 Geografické informační systémy

Geografické informační systémy (GIS) jsou jednou z mnoha informačních technologií, které změnily způsob práce geografů a její následnou prezentaci ve společnosti. V posledních třech desetiletích měly tyto informační technologie klíčový vliv na rozvoj geografických technik stejně jako na vzájemnou komunikaci vědců a odborníků. Rozvoj GIS lze specifikovat v následujících bodech (Foote, 2000).

- **GIS** – geografické informační systémy umožňují geografům výrazně rychlejší porovnání a analýzu dat než tomu bylo dříve u tradičních technik. GIS se zároveň otevírá i méně odborné veřejnosti, která má taktéž možnost využívat kartografická data a využívat nástrojů softwaru.
- **automatizovaný software** – počítačové technologie poskytují kartografům stejné výhody jako písmový editor spisovatelům. Automatizované systémy jsou dnes už spíše pravidlem než výjimkou. Automatizace umožňuje geografům soustředit se více na řešenou problematiku než na dříve zdlouhavý proces její vizualizace.
- **snímkování a dálkový průzkum Země** – letecké snímkování je dnes již zavedenou technikou pro tvorbu kartografických dat a geografických analýz. Tato technika byla obohacena o dálkový průzkum Země (DPZ) objektivy satelitů na oběžné dráze planety. Prostřednictvím informačních technologií jsme schopni snímky okamžitě získat a pracovat s nimi.
- **prostorová statistika** – Prostorová analýza nebo modelování prostorových schémat a procesů dlouho záviselo na technologii samotných počítačů. Pokrok na poli informačních technologií zpřístupnil tyto techniky širšímu okruhu odborníků a především umožnil vznik komplexnějších zobrazení reálných procesů.

GIS poskytuje účinné nástroje pro práci s geografickými a environmentálními daty. Tato data tvoří jednotlivé vrstvy a po jejich kompilaci získáme komplexní obraz o zájmové oblasti. Ve skutečnosti jde o velmi efektivní prostředek, který nám umožňuje okamžitou vizualizaci kýžené problematiky. Příkladem může být kompilace mapy záplavových území při dané výšce hladiny řeky a mapy skládek nebezpečných odpadů, které by mohly vodu kontaminovat. Díky této jednoduchosti a efektivitě se GIS stává účinným nástrojem hasičských záchranných sborů, urbanistů nebo archeologů (Foote, 2000).

3 PROBLEMATIKA NEPŮVODNÍCH DRUHŮ ROSTLIN

Současná květena České republiky obsahuje přibližně 4200 druhů vyšších rostlin, z nich je 1378 nepůvodních. Nepůvodní (invazivní) druhy rostlin se od původních druhů liší v rozdílném geografickém původu. Jedná se o rostliny, které byly člověkem úmyslně či neúmyslně zavlečeny do nového prostředí. Ačkoli není nové prostředí pro rostliny původním, můžou v něm volně růst a rozmnožovat se. Jejich existence však přináší vážné dopady. Ty podle Křivánka (2006) dělíme na přímé a nepřímé. Mezi přímé řadí vytlačování původních druhů v kompetici, změna acidity prostředí nebo alergie. Z ekologického hlediska mají negativní vliv na biodiverzitu společenstev. Za nepřímé je považováno zanášení vodních toků a následné zvýšení rizika povodní a snižování výnosnosti zemědělských kultur – ekonomická rizika. Informace o počtu nepůvodních a invazivních druhů poskytuje Černý seznam nepůvodních druhů flóry (tabulka č. 1).

Pro pochopení mechanismu jejich šíření je třeba znát geografický původ rostlin, období a způsob **introdukce**¹ druhů. Klíčová je také rozdílná odolnost jednotlivých domácích ekosystémů vůči invazím a s ní související pojmy jako je invazibilita a invadovanost.

3.1 Archeofyty a neofyty

Z historického hlediska rozdělujeme invazivní rostliny na archeofyty a neofyty. Mezníkem mezi těmito dvěma skupinami je přibližně rok 1500 n. l. Jelikož jsou invazivní rostliny spojeny s činností člověka, jde právě o důležitý mezník v lidské existenci. Rok 1492 n. l. je rokem objevení Ameriky, které odstartovalo éru zaoceánských výprav. Tyto výpravy spolu nesou import surovin z jiných částí světa a s ním spojený přísun rostlinných **diaspor**² do invadovaných oblastí (Křivánek, 2006).

Otázku vazby archeofytů a neofytů na rozdílná společenstva objasňuje jejich geografický původ. Archeofyty na našem území mají původ na sušším Blízkém východě, kdežto neofyty pocházejí zejména z biomu opadavých listnatých lesů Severní Ameriky a Asie.

¹Introdukce je přesun nepůvodního druhu mimo jeho dřívější nebo současný areál přímou nebo nepřímou lidskou činností (Pyšek, 2008).

²Jakákoli část rostliny, která je oddělována od rodičovské rostliny a slouží k rozmnožování, např. semeno nebo oddenek (Votrubová, 2010).

Archeofyty dosahují v České republice průměrného zastoupení 55,5 % na orné půdě, 35,5 % v ruderalní vegetaci a 21,8 % na sešlapávaných místech (Pyšek et al, 2009, s. 61).

3.2 Invazibilita a invadovanost

Invazibilita je schopnost daného společenstva odolávat konkurenci invazivních rostlinných druhů. Lze ji označit i jako náchylnost, citlivost. Za invazibilní označujeme společenstvo, které snadno podléhá invazím nepůvodních druhů. Výzkumy na Českém a Britském území prokázaly, že společenstvo bohaté na archeofyty obsahuje i hojný počet neofytů. Tento poznatek vypovídá o faktu, že vlastnosti daného společenstva jsou důležitější pro úspěch rostlinné invaze, než vlastnosti druhu samotného (Pyšek et al, 2009).

Invadovanost je objektivním měřítkem, které udává množstevní zastoupení (Level of Invasion) invazivních druhů v daném společenstvu. Ačkoli se může zdát velmi podobnou invazibilitě, je třeba tyto dva pojmy odlišovat. Pokud je společenstvo invazibilní, nemusí nutně obsahovat vysoký počet nepůvodních druhů, pokud není pravidelně zásobeno rostlinnými diasporami. Na opačné straně, pokud se společenstvo dobře odolávající invazím (málo invazibilní) nachází v zóně vysokého přísunu diaspor, může vykazovat vysokou invadovanost (Pyšek et al, 2009).

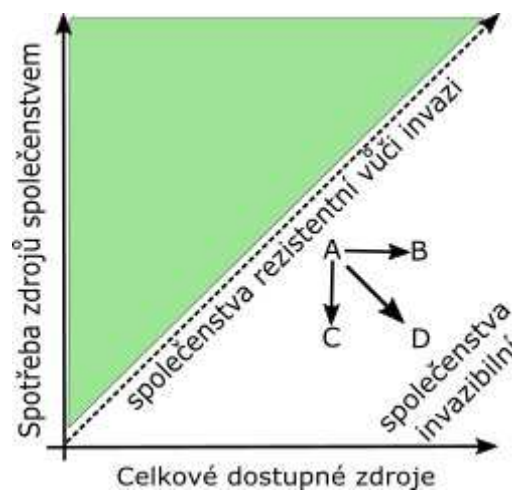
3.2.1 Faktory ovlivňující invazibilitu

Výzkumy fytoecologických snímků České republiky a Velké Británie dokázaly, že nejvyšší citlivost vůči nepůvodním druhům vykazují společenstva, která jsou často narušována člověkem nebo přírodními vlivy. V praxi se může jednat o každoroční orbu, používání pesticidů na ruderalních stanovištích nebo pravidelné narušování pobřeží působením vody. Dále zde řadíme společenstva potýkající se s přebytkem živin. K takovému stavu může dojít po odstranění stromového patra, které navíc bránilo v přísunu světla k nižším rostlinám, také narušením růstu vegetace použitím herbicidů nebo fyzickým zamezením růstu, např. válcováním. Značnou míru invazibility vykazují také společenstva s bohatým přísunem diaspor (Pyšek et al, 2009).

Nejvíce invazibilní společenstva vznikají kombinací výše zmíněných faktorů, kdy jsou pravidelně narušována (orba) a zároveň obohacována o živiny (hnojení). Tento fakt je potvrzen pozorováními a experimenty, prováděnými na trvalých plochách v Anglii (Burge & Grime, 1996).

Invazibilitu může zvýšit dokonce i omezení dřívě pravidelných disturbancí. Např. luční rostliny po seči rychle vegetativně regenerují a půdní živiny plynule odčerpává dorůstající porost. Obhospodařované louky proto nejsou příliš invazibilní, přestože jsou narušovány sečí pravidelně. Pokud však dojde na louce k neobvyklé a silné disturbanci, jako je např. rozorání, uvolní se živiny a zpravidla se začnou šířit nepůvodní druhy. I při omezení pravidelné seče dojde ke hromadění živin, které se dřívě odvážely se senem, a opuštěné louky jsou proto náchylnější k invazi než louky pravidelně obhospodařované (Pyšek et al, 2009, s. 110).

Závislost množství dostupných živin a intenzity jejich využívání zobrazuje obrázek č. 2.



Obrázek č. 2 - Invazibilita společenstva vzhledem ke spotřebě půdních živin původním společenstvem (zdroj: Pyšek et al, 2009).

Opakem invazibility je **rezistence**. Mezi nejvíce rezistentní společenstva řadíme ta, která jsou chudá na vodu a živiny, společenstva nacházející se v klimaticky chladnějších oblastech a společenstva s vyšším stupněm sukcese. Společenstvo s nízkým stupněm sukcese je invadováno více než společenstvo, které se sukcesí přibližuje stádiu klimaxu (Pyšek et al, 2009).

3.3 Introdukce podle Richardsona

Introdukce druhu do nového prostředí není jednorázový proces. Abychom druh mohli odznačit za invazivní, musí nejprve překonat podle Richardsona (2000) šest bariér A-F. Jednotlivé bariéry rostlinné invaze jsou znázorněny v obrázku č. 3.

A. Geografická bariéra

Za počátek invaze lze považovat překonání první – geografické bariéry. Tuto bariéru překoná rostlina, konkrétně její diaspory, za pomoci člověka. *Celosvětově je za nejhorší zdroj neúmyslných introdukcí považována balastní voda využívaná k dosažení nutného ponoru prázdných lodí* (Křivánek, 2006, s. 6).

B. Bariéra prostředí

Pokud druh překoná geografickou bariéru, dostává se v novém prostředí do střetu s biotickými a abiotickými faktory. Mezi biotické řadíme například výskyt spásáčů, za abiotické můžeme považovat nízkou dostupnost živin nebo aciditu půdy.

C. Reprodukční bariéra

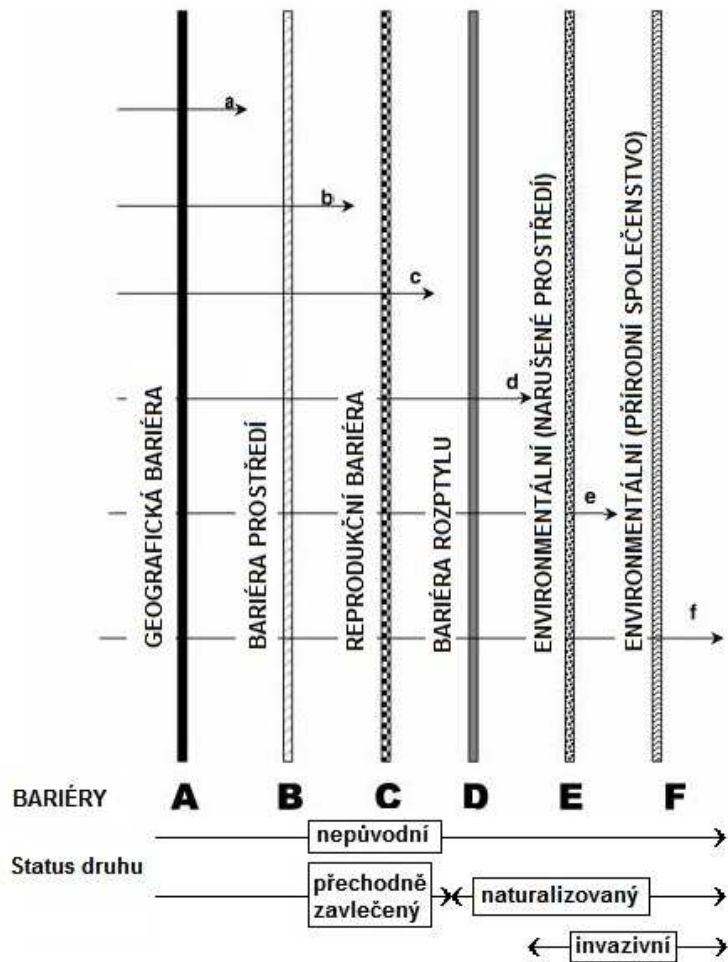
Doposud byl růst invazivní vegetace závislý na opakovaném přísunu diaspor, které se zplaňovaly. Reprodukční bariéra představuje hranici, kterou rostlina překoná, je-li schopna se už samostatně rozmnožovat, přísun diaspor je však stále nutný. V tomto stádiu je druh mezinárodně označován pojmem *casual* neboli **přechodně zavlečený**. V České republice se jedná o 891 druhů.

D. Bariéra rozptylu

Jestliže se druh začne šířit mimo zónu introdukce, překoná tak bariéru rozptylu a je považován za **naturalizovaný**. V České republice lze považovat za naturalizovaných 397 druhů nepůvodních rostlin.

E. Environmentální bariéry (E+F)

Poslední dvě bariéry lze označit jako environmentální. Pokud je druh schopen samovolného šíření do narušovaných území, překračuje první environmentální bariéru (E). Pokud se druh šíří do přírodních společenstev, překračuje poslední (F) bariéru. V obou případech se jedná o druhy **invazivní** schopné úspěšně narušovat původní společenstva a měnit jejich prostředí ve svůj prospěch. Na území České republiky se vyskytuje přibližně 90 invazivních druhů, z toho 31 druhů, které dokážou efektivně narušovat populace jiných druhů a ovlivňovat jejich životní prostředí



Obrázek č. 3 – Bariéry introdukce (Richardson, 2000, přeloženo).

	Přechodně zavlečené	Naturalizované	Invazivní	Nebezpečné invazivní	Celkem
Archeofyty	74	237	21	0	332
Neofyty	817	160	39	30	1046
Nepůvodních celkem	891	397	60	30	1378

Tabulka č. 1 – počet nepůvodních druhů vyskytujících se v České republice v jednotlivých stádiích (Mlíkovský, 2006).

3.4 Transportní média

Diaspory nepůvodních rostlin se v krajině můžou šířit zcela nahodile prostřednictvím transportních médií – voda, vzduch a živočichové. Ve většině případů je jejich výskyt vázán na koridor neboli vektor, který poskytuje druhům přívnětivé podmínky pro růst a zároveň stálý a intenzivní přísun nových semen. Invazivní druhy jsou převážně mezofilní rostliny, kterým vyhovují stanoviště hodně ovlivněná člověkem a stanoviště často narušovaná. Za hlavní koridory je tudíž považováno blízké okolí silnic, železnic a vodních toků (migraci proti proudu dopomáhá ptactvo). K intenzitě růstu dopomáhá i tepelný ostrov měst. Mimo koridory se spory mohou intenzivně šířit jako součást zemědělských plodin, například obilí (Křivánek, 2004).

3.5 Likvidace

Pro úspěch boje proti invazivním rostlinám je nutná znalost jejich efektivní likvidace. Při regulaci invazivní vegetace na ni nesmíme nahlížet jako na izolované médium, nýbrž jako na součást ekosystému. Ekosystém se vyznačuje vzájemnými vazbami mezi biotou. Pokud chceme invazivní druh vymýtit, je třeba zpřetrhat jeho vazby v ekosystému. Druh vyskytující se na březích vodních toků je spjat s šířením diaspor tímto koridorem. Lokální řešení proto ztrácí smysl a je nutné provést likvidaci po celé délce koridoru. Důležitá je také volba správné **metody** likvidace. Příkladem může být křídlatka, která při narušení sečením nebo oráním uplatní svůj oddenkový potenciál a ze slabých oddenků je schopna regenerace v 80-100% případů. Tento způsob likvidace je tedy nevhodným a je třeba zvolit jiný, například použití herbicidu. (Křivánek, 2004), (Mlíkovský, 2006).

3.5.1 Metody likvidace

Mechanické metody likvidace (vysekávání, vytrhávání, sečení, orba)

Samostatně se používá pouze u jednoletých rostlin. U víceletých je vhodná kombinace s aplikací herbicidu. Důležité je načasování likvidace vzhledem k době květu. Ideální doba nastává před kvetením, kdy následně dojde k největšímu oslabení rostliny. Posečenou biomasu je nutné odstranit, aby se rostliny nešířily pomocí oddenků. Mechanická likvidace je šetrná k životnímu prostředí, proto je vhodné vždy zvážit její použití místo automatického použití chemie (Křivánek, 2004).

Chemické metody likvidace (plošný a bodový postřik, bodový nátěr)

Chemická likvidace je v současné době nejpoužívanější metodou. Látky užívané pro chemickou likvidaci nazýváme herbicidy. Nejpoužívanější jsou přípravky na bázi glyfosátů, které inhibují enzymy EPSP šikimátové dráhy rostlin a zamezí tak tvorbě aromatických aminokyselin. Rostlina po užití herbicidu odumírá. Touto dráhou disponují pouze rostliny, živočichy by tedy aplikace těchto přípravků neměla nijak ohrozit. Přesto je jejich užití zakázáno v 1. pásmu ochrany vodních zdrojů. Aplikace je vhodná při největším nárůstu vegetace. Vhodný je nátěr řezných ran ihned po mechanické likvidaci (Křivánek, 2004).

Fyzikální metody likvidace (zmrazování, vypalování, IR záření)

Málo používané především kvůli nebezpečnosti nebo finanční nákladovosti (Křivánek, 2004).

Biologické metody likvidace (pastva, biologičtí škůdci)

Zejména pastva patří mezi méně efektivní metody a je vhodné ji kombinovat například s vysekáváním nespasené vegetace. Užití herbivorního hmyzu u nás doposud nebylo využito, jelikož by se jednalo o cizokrajný druh a jeho vedlejší účinky na zdejší ekosystémy nejsou známy (Křivánek, 2004).

Regulace invazivní populace není jednorázový proces. Pro jeho účinnost je nezbytná opakovaná aplikace výše zmíněných metod, obvykle v horizontu 2-3 let. Velmi důležité je invazivní vegetaci ihned nahradit jiným, původním druhem, a pečovat o něj, jinak je pravděpodobné opakování invaze (Křivánek, 2004).

4 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH DRUHŮ

Předmětem monitoringu na katastrálním území města Přerova a proti proudu řeky Moravy ležícího katastrálního území obce Kozlovice byly na návrh Odboru životního prostředí Magistrátu města Přerova stanoveny čtyři invazivní rostlinné druhy. Jmenovitě: javor jasanolistý, trnovník akát, křídlatka japonská a netýkavka malokvětá. Každá z těchto rostlin je zařazena do černého seznamu invazivních rostlin (Mlíkovský, 2006) a jsou považovány za nebezpečně invazivní.

4.1 Javor jasanolistý – *Acer negundo*

Taxonomické zařazení

říše *Plantae* / kmen / třída *Rosopsida* / řád *Sapindales* / čeleď *Aceraceae*

Popis druhu

Javor jasanolistý je dvoudomý opadavý strom s širokou řídkou korunou dosahující výšky 10-20 metrů. Kmen se dorůstá průměru 40-80cm a je pokryt zvrásněnou hnědošedou kůrou. Listy jsou na větvích řazeny vstřícně a jsou lichozpeřené – tři zářezy. Plody tvoří až 4cm dlouhé nažky.

Strom se vyznačuje rychlým růstem a schopností plodit v nízkém věku. Bohatě kvete od března do dubna a šíří se semeny (AOPK ČR, 2016).

Nároky na prostředí

Pro tuto dřevinu jsou typická vlhčí stanoviště s dostatkem živin a světla (zastínění snáší), často podél vodních toků. Je odolná vůči suchu, mrazu a imisím (AOPK ČR, 2016), (Mlíkovský, 2006).

Původní výskyt

Druh pochází původně ze Severní Ameriky, kde se vyskytuje ve všech zeměpisných délkách v aluviálních lesích a na podmáčených stanovištích. Do Evropy byl zavlečen přibližně v 17. Století (AOPK ČR, 2016), (Mlíkovský, 2006).

Rozšíření v ČR

V Čechách je javor jasanolistý vysazován jako okrasná dřevina ve městech, parcích a zahradách. Jeho výsadbu vítají včelaři, neboť produkuje hodně nektaru. Volně se vyskytuje v teplejších oblastech republiky v luzích a podél vodních toků, zejména na neudržovaných stanovištích. Známa je invaze na ruderální stanoviště (AOPK ČR, 2016), (Mlíkovský, 2006).

Rizika

Acer negundo je řazen mezi 20 nejinvazivnějších dřevin světa. V České republice se nachází v invazní fázi. Největší riziko představuje na březích řek, kde obsazuje šterkové naplaveniny a díky svému rychlému růstu brání růstu původních dřevin jako je vrba, olše a topol. Zároveň má vliv i na vodní vegetaci, kterou může značně zastínit (Mlíkovský, 2006)

Ohrožené biotopy

Vrbové křiviny podél vodních toků (K2), lužní lesy (L2) (Háková, 2004).

Likvidace

Při redukci je vhodné kombinovat vyřezávání a užití herbicidu na zatírání ran pro omezení pařezové výmladnosti. Jelikož jde o velmi odolný a rychle zmlazující druh, je nutné provádět zákrok opakovaně během 2-3 let (Mlíkovský, 2006).



Obrázek č. 4 – větev s mladými listy a plody javoru jasanolistého (zdroj: vlastní fotoalbum).

4.2 Trnovník akát – *Robinia pseudacacia*

Taxonomické zařazení

říše *Plantae* / kmen / třída *Rosopsida* / řád *Fabales* / čeleď *Fabaceae*

Popis druhu

Trnovník akát je opadavý strom nebo keř, disponující výškou 2-30 metrů, který roste na okrajích lesů, podél cest, také v zahradách a parcích. Kmen má hluboce brázditou borku. Na větvích se vyskytují ostré trny, vzniklé zdřevnatěním palistů. Větévky nesou 4-10 párů listů, které jsou až 35mm dlouhé, řapíkaté, vejčitého tvaru. Bílé květy rostou v až 20cm dlouhých hroznech. Dřevo akátu je tvrdé a velmi odolné vůči vlhkosti a půdním mikroorganizmům. Strom kvete od května do června. Plodem je lusk. Šíří se semeny i kořenovými výmladky (AOPK ČR, 2016).

Nároky na prostředí

Akát se obvykle vyskytuje na často narušovaných otevřených stanovištích spíše v teplejších oblastech. Strom není příliš náročný na přísun živin, vody a na aciditu půdy (Mlíkovský, 2006).

Původní výskyt

Původně se vyskytuje v humidních oblastech Severní Ameriky, kde převažuje ve smíšených listnatých lesích. V současnosti roste po celém světě v oblastech mírného pásu. Úmyslně je pěstován díky produkci tvrdého a odolného dřeva (Mlíkovský, 2006), (AOPK ČR, 2016).

Rozšíření v ČR

Na území České republiky byl nejprve pěstován jako okrasná dřevina. V první polovině 20. století byl hojně vysazován podél železnic, kde se velmi často vyskytuje dodnes. Dnes je brán jako naturalizovaný a invazivní. Trnovník akát je pěstován i hospodářsky v teplých oblastech jižní Moravy. Díky své schopnosti rychle růst je doporučován pro revitalizaci břehových porostů a do lužních lesů (AOPK ČR, 2016).

Porosty s dominancí akátu byly vylišeny jako dva samostatné vegetační svazy: akátové porosty na těžších, bohatých, vlhčích půdách a akátové porosty písčitých suchých půd (Mlíkovský, 2006, s. 165).

Rizika

Trnovník akát je řazen mezi 40 nejinvazivnějších dřevin světa. Součástí kořenů akátu jsou hlízkové bakterie, které jsou schopny vázat vzdušný kyslík a měnit tak jeho obsah v půdě. Důsledkem je změna druhové skladby. Akát je zároveň alelopatický - produkuje toxiny (fenolkarboxylové kyseliny), které v půdě inhibují klíčení většiny ostatních druhů. Výjimkou je například vlašovičnick větší. Větve jsou navíc vybaveny četnými trny, které mají predátory varovat před jedovatostí celého stromu (Mlíkovský, 2006).

Ohrožené biotopy

Suché trávníky (T3), lesní lemy (T4), trávníky písčin a mělkých půd (T5), vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (K3), dubohabřiny (L3), suťové lesy (L4), teplomilné doubravy (L6), acidofilní doubravy (L7) (Háková, 2004).

Likvidace

Doporučovanou likvidací je řez s následnou aplikací herbicidu na rány. Je nutné zajistit i menší jedince, kteří by mohli být původcem dalších invazí. Pro efektivitu celého procesu je nutné jej opakovat během minimálně 3 let (Mlíkovský, 2006).



Obrázek č. 5 – trnovník akát tvořící nálety na břehu řeky Bečvy (zdroj: vlastní fotoalbum).

4.3 Křídlatky - *Reynoutria*

Křídlatky jsou na území České republiky prezentovány třemi druhy. Křídlatka japonská (*reynoutria japonica*) a křídlatka sachalinská (*reynoutria sachalinesis*) jsou druhy introdukované z východní Asie, křídlatka česká (*reynoutria bohemica*) je křížencem zmíněných dvou druhů.

Křídlatka česká – *Reynoutria bohemica*

Taxonomické zařazení

říše *Plantae* / kmen / třída *Rosopsida* / řád *Caryophyllales* / čeleď *Polygonaceae*

Popis druhu

Jedná se o vytrvalé, 2-3 metry vysoké dvoudomé byliny. Lodyha je dutá, červeně skvrnitá. Listy se dorůstají délky 15-23cm a mají široce vejčitý tvar. Květy vyráží od července do září a tvoří bílé mnohokvěté lichoklasy. Rozmnožuje se především vegetativně, je schopna snadného šíření pomocí zbytků lodyh. Vznik semen je vzácný. Křídlatka tvoří husté zapojené porosty, které jsou schopné obsadit plochu o desítkách až stovkách m² (AOPK ČR, 2016).

Nároky na prostředí

Pro druh jsou typická vlhká synantropní stanoviště s dostatkem živin a pravidelnými disturbancemi svrchní vrstvy. Snadno se však šíří i mimo člověkem ovlivněná místa do ryze přírodních společenstev (AOPK ČR, 2016), (Mlíkovský 2006).

Původní výskyt

Rodičovské druhy pochází ze severního Japonska, konkrétně z ostrovů Hokkaido a Honšu. Jejich kořeny nachází uplatnění v tradiční asijské medicíně, proto je také zkoumán obsah látek a jejich vliv na lidský organismus (AOPK ČR, 2016), (Mlíkovský 2006).

Rozšíření v ČR

Od roku 1950 je její růst doložen v botanické zahradě UK v Praze. Výskyt křídlatky japonské na našem území je však datován do druhé poloviny 19. století. V současné době pokrývá území od nížin po podhůří (Mlíkovský, 2006).

Rizika

Křídlatka česká se vyznačuje silně negativním vlivem na původní vegetaci. Šíří se 2x rychleji než její rodičovské druhy. Některé její populace jsou schopny regenerovat z kousků lodyh a oddenků se 100% úspěšností. Díky těmto vlastnostem je schopna silně konkurovat původním druhům, které často úplně eliminuje. Křídlatka česká se řadí mezi nejnebezpečnější invazivní druhy Evropy (AOPK ČR, 2016), (Háková, 2006).

Ohrožené biotopy

Rákosiny a vegetace vysokých ostřic (M1), šterkové říční náplavy (M4), bylinné lemy nížinných řek (M7), louky a pastviny (T1), vrbové křoviny podél vodních toků (K2), lužní lesy (L2) (Háková, 2006).

Likvidace

U křídlatky představuje největší nebezpečí mohutný oddenkový systém. Proto se nedoporučuje samotná orba nebo sečení. Při likvidaci je nutné vyčerpát podzemní struktury. Křivánek (2004) doporučuje kombinaci kosení a následné aplikace herbicidu v době, kdy jedinci dosáhnou výšky 80 – 100cm. Pro tvorbu odolnějších společenstev je doporučeno provádět pravidelný odborný management (Háková, 2006), (Mlíkovský, 2006).



Obrázek č. 6 - křídlatka sachalinská (zdroj:

http://www.paukertova.cz/storage/201403152329_Reynoutria_sachalinensis.jpg,
dne 27. 4. 2016).

4.4 Netýkavka žláznatá – *Impatiens glandulifera*

Taxonomické zařazení

říše *Plantae* / kmen / třída *Rosopsida* / řád *Ericales* / čeleď *Balsaminaceae*

Popis druhu

Jedná se o jednoletou bylinu dosahující vzrůstu až 3 metrů. Lodyha je dutá a v přízemní části až 5cm silná. Rostlina je opatřena až 30cm dlouhými kopinatými listy, rostoucími v nižších částech střídavě, ve vyšších vstřícně. Květy většinou červenofialovou až bílou barvu a šíří sladkou vůni. Semena jsou ukryta v až 30mm dlouhých tobolkách, které po uzrání pukají a vymršťují semena do okolí. Kvete od července do října (AOPK ČR, 2016).

Nároky na prostředí

Druh vyhledává vlhké říční nivy s dostatkem živin a polostínem, kde vytváří souvislé mohutné porosty (AOPK ČR, 2016).

Původní výskyt

Areálem původního výskytu je západní část Himaláje, odkud byla v 19. století dovezena a pěstována pro okrasné účely (AOPK ČR, 2016), Mlíkovský (2006).

Rozšíření v ČR

V České republice je rozšířena celoplošně, vyjma horských oblastí. Zpravidla obsazuje břehy řek a stojatých vod. Může se vyskytovat také při okrajích lesa a na rumišťích (AOPK ČR, 2016), Mlíkovský (2006).

Rizika

Rychle se šíří a vytlačuje původní vegetaci aluvií. Invazivní vegetace je už tolik rozšířená, že je podle Mlíkovského (2006) nemožné proti ní efektivně bojovat a je nutné se zaměřit pouze na její výskyt ve zvláště chráněných lokalitách.

Ohrožené biotopy

Rákosiny a vegetace vysokých ostřic (M1), šterkové říční náplavy (M4), devětsilové lemy horských potoků (M5), bylinné lemy nížinných řek (M7), louky a pastviny (T1), vrbové křoviny podél vodních toků (K2), lužní lesy (L2) (Háková, 2004).

Likvidace

Likvidace velkých ohnisek nemá z ekonomického hlediska smysl, proto je vhodné zaměřit se na nové populace, především proti proudu řek. Vhodným způsobem regulace je opakované vytrhávání v době před plozením (AOPK ČR, 2016).



Obrázek č. 7 – netýkavka žláznatá (zdroj:

<http://www.sumavainfo.cz/image.php?nid=11188&oid=3711636&width=900>, dne 27. 4. 2016, upraveno).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 METODIKA

Předmětem této bakalářské práce bylo provést terénní monitoring vybraných invazivních rostlinných druhů. Jmenovitě se jednalo o javor jasanolistý, trnovník akát, křídlatky a netýkavku žláznatou. Všechny tyto druhy jsou součástí černého seznamu invazivních druhů České republiky a představují hrozbu pro místní biodiverzitu. Veškeré mapové podklady pro terénní monitoring poskytlo Oddělení informačních a komunikačních služeb Magistrátu města Přerova. Sběr dat probíhal ve dvou fázích. První fáze se uskutečnila 5/2015 v rámci praxe autora na odboru životního prostředí magistrátu města Přerova, druhá fáze probíhala 10/2015.

5.1 Terénní monitoring

Data byla v terénu ručně zaznamenávána pracovních topografických map. Výskyt vzrostlejší dřeviny (průměr kmene ve výšce pasu >10cm) byl zaznamenáván bodově. Plošné invaze, tzv. nálety³, byly krom polohy zaznamenány i přibližným rozsahem zasažené plochy. V rámci terénního monitoringu byly zaznamenány také nezkoumané území, většinou soukromé pozemky. Největší nezkoumané plochy představovaly zahrádkářské kolonie a průmyslová zástavba. Prostřednictvím leteckých snímků Ortofoto 2015 bylo zjištěno, že průmyslová zástavba zahrnuje minimum zeleně. Tento fakt rapidně snížil plochu nezkoumaného území s potencionálními rostlinnými invazemi.

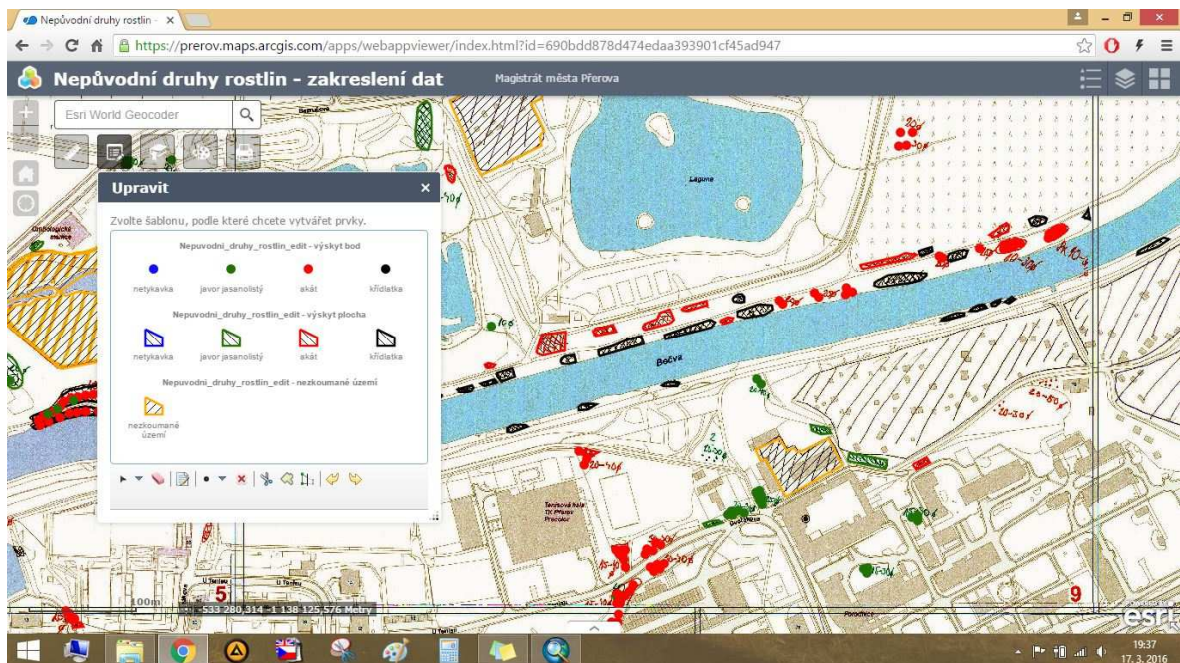
³ Nálet je původně vojenský termín používaný jako metafora pro osídlení plochy nepůvodním druhem.

5.2 Digitalizace dat

Pro vytvoření mapových podkladů vhodných pro další využití bylo nutné zaznamenaná data digitalizovat. Na tomto procesu se podílelo oddělení ICT – GIS Magistrátu města Přerova, které vyplněné archy převedlo do elektronické podoby. Další částí práce bylo vytvoření samostatné mapové vrstvy, tzv. shapefile⁴. Pro tuto činnost byla vytvořena unikátní online aplikace (obrázek č. 8) na portálu www.arcgis.com. Prostřednictvím této aplikace byla data získaná v terénu na počítači ručně překreslena. Nově vzniklá digitální mapová vrstva obsahuje polohu, velikost a plošný rozsah invazí jednotlivých druhů.

5.2.1 Story Maps

Story Maps je online aplikace, jejímž cílem je interaktivní prezentace jakékoliv problematiky prostřednictvím mapy. Aplikace je dostupná široké veřejnosti. Z tohoto důvodu byla zvolena jako jeden z mapových výstupů této práce. Náhled výstupu včetně URL adresy Story Maps je umístěn v příloze.



Obrázek č. 8 – Online aplikace na www.arcgis.com sloužící pro překreslování získaných dat (zdroj vlastní).

⁴ Shapefile je datový formát pro ukládání vektorových prostorových dat pro geografické informační systémy.

5.3 Lokalizace zkoumaného území

Zájmové území je situováno v nivě řeky Bečvy na pomezí Moravské brány a Hornomoravského úvalu. Nadmožská výška osciluje okolo 210 m n. m. Svoji polohou oblast spadá do teplé klimatické oblasti T2. Průměrná roční teplota vzduchu je 8,4 °C, průměrný roční úhrn srážek 627 mm (AOPK ČR).

Sběr dat probíhal plošně na území místní části Přerov I - Město a Přerov IV – Kozlovice (obrázek č. 9). Obec Kozlovice byla zvolena po konzultaci s Odborem životního prostředí Magistrátu města Přerova, a to z důvodu zjištění invadovanosti pobřežních částí proti proudu řeky Bečvy.

5.4 Zvláště chráněná území

Zkoumané území zahrnuje dvě zvláště chráněná území. Jejich průzkum z hlediska invadovanosti slouží k ověření teorie nižší invazibility (vyšší odolnosti vůči invazím) přírodě blízkých společenstev.

NPR Žebračka

Národní přírodní rezervace Žebračka je pozůstatkem původních lužních lesů, které v minulosti pokrývaly údolní nivu řeky Bečvy. Rezervace se nachází po pravém břehu řeky Bečvy a dosahuje rozlohy 234 ha. Druhová skladba dřevin je převážně původní. Dominují zde staré duby, lípy, javory, habry, z jehličnanů modřín opadavý. Z nepůvodních druhů borovice a smrk. Bylinné patro je zastoupeno česnekem medvědí, plicníkem lékařským nebo křivatcem žlutým.

Rezervace je důležitou křižovatkou při sezonních migracích ptáků, stejně tak i hnízdištěm několika vzácných druhů. Za zmínku stojí například čáp černý a ledňáček říční. Ze savců některé druhy netopýrů, dále několik taxonů měkkýšů. Součástí Žebračky je i potok Strhanec čítající místy až 19 druhů ryb (AOPK ČR).

PP Malé laguny

Přírodní památka Malé laguny byla vyhlášena roku 2008, tedy poměrně nedávno. Její území bylo dříve podrobena intenzivní těžbě kvartérních sedimentů. Po vytěžení zde vznikly menší vodní plochy. Největší z nich – Velká laguna slouží k rekreačním účelům. Menší vodní plochy situované níže po toku Bečvy byly ponechány přirozenému vývoji, díky čemuž se zde vyvinula vegetace měkkého luhu v raném vegetačním stádiu. Území lze z hlediska biotopů rozdělit na tři části: vodní plochy a jejich litorály, druhotné lesní porosty a plochy zarůstající náletem dřevin a ruderální vegetací (Magistrát města Přerova, 2014).

5.5 Předpokládané invazibilní koridory

Na základě znalostí získaných v teoretické části této práce byly stanoveny tři hlavní koridory s nejvyšší pravděpodobností výskytu invazivních druhů. Tyto koridory spojuje především značný vliv lidské činnosti na jejich přilehlé okolí.

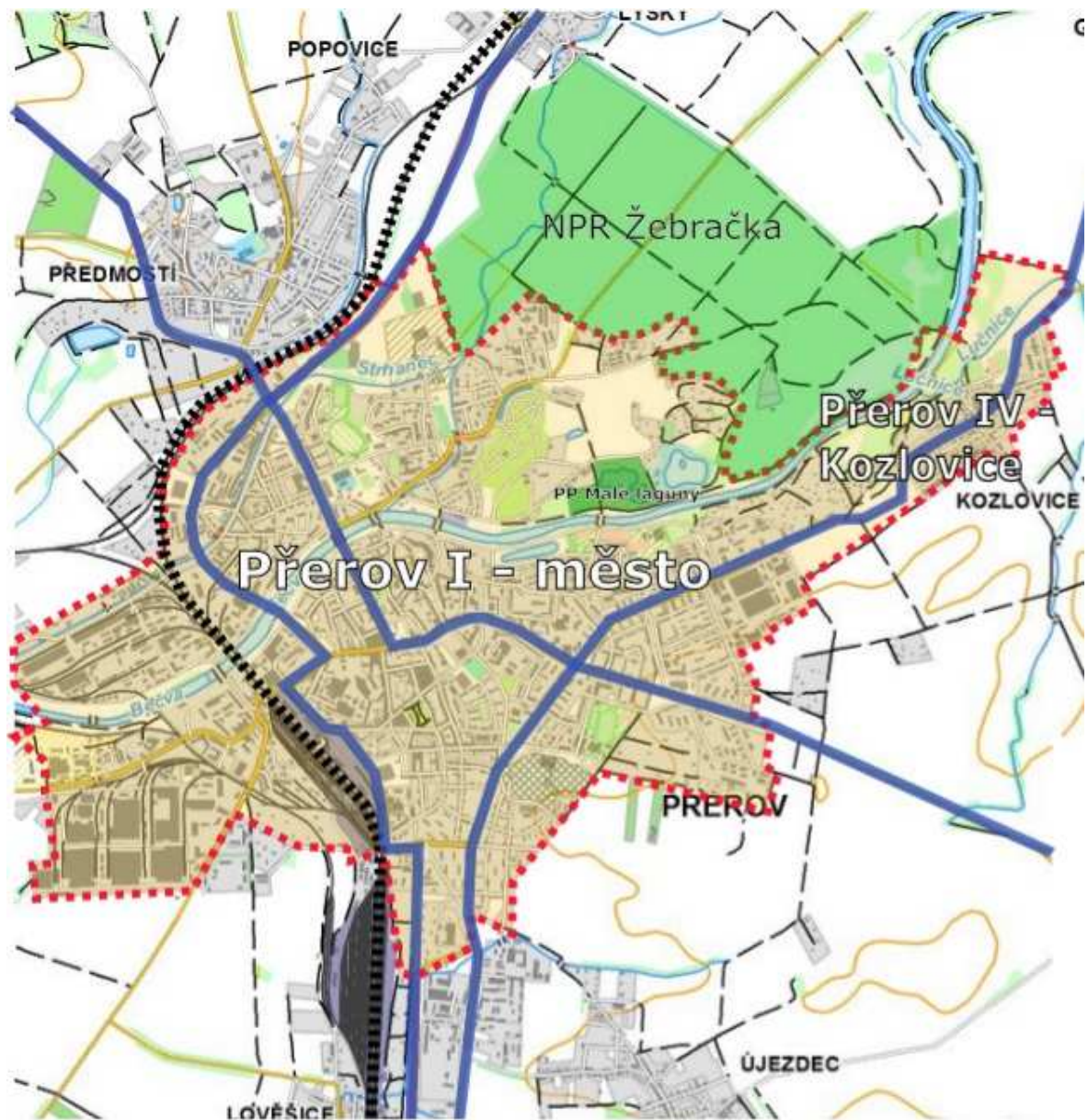
5.5.1 Řeka Bečva a potok Strhanec

Zkoumané území pokrývá oba břehy řeky Bečvy. Okolí Bečvy bylo v minulosti podrobena pravidelným záplavám, proto byl profil říčního koryta uměle upraven a zároveň došlo k vytvoření protipovodňových valů chránících městskou zástavbu. Díky těmto úpravám lze půdy ležící v blízkém okolí řeky označit za antroposoly⁵. Protipovodňové valy jsou navíc pravidelně narušovány proudem řeky, jehož výška je během ročních období proměnlivá. Na pravidelně sečených plochách se vyskytuje travní pokryv. Neudržované plochy jsou pokryty kombinací původní či nepůvodních bylin a dřevin různého věku. Velmi často jsou zde zastoupeny olšiny. Za menší koridor invazí lze považovat i potok Strhanec.

5.5.2 Silniční a železniční komunikace

Přerov je díky své poloze důležitým dopravním uzlem. Kříží se zde silniční i železniční komunikace ve směru na Olomouc, Ostravu a Brno. Za páteřní silniční komunikaci lze považovat silnici I. třídy číslo 55. Okolí komunikací je pravidelně ovlivňováno člověkem. V minulosti zde došlo při budování či rekonstrukci k terénním úpravám, v současnosti zde dochází především k opakovaným regulacím vegetace.

⁵Půdy vzniklé činností člověka. Tyto půdy mohly vzniknout například modifikací půdních horizontů nebo použitím půd nepůvodních na daném místě.

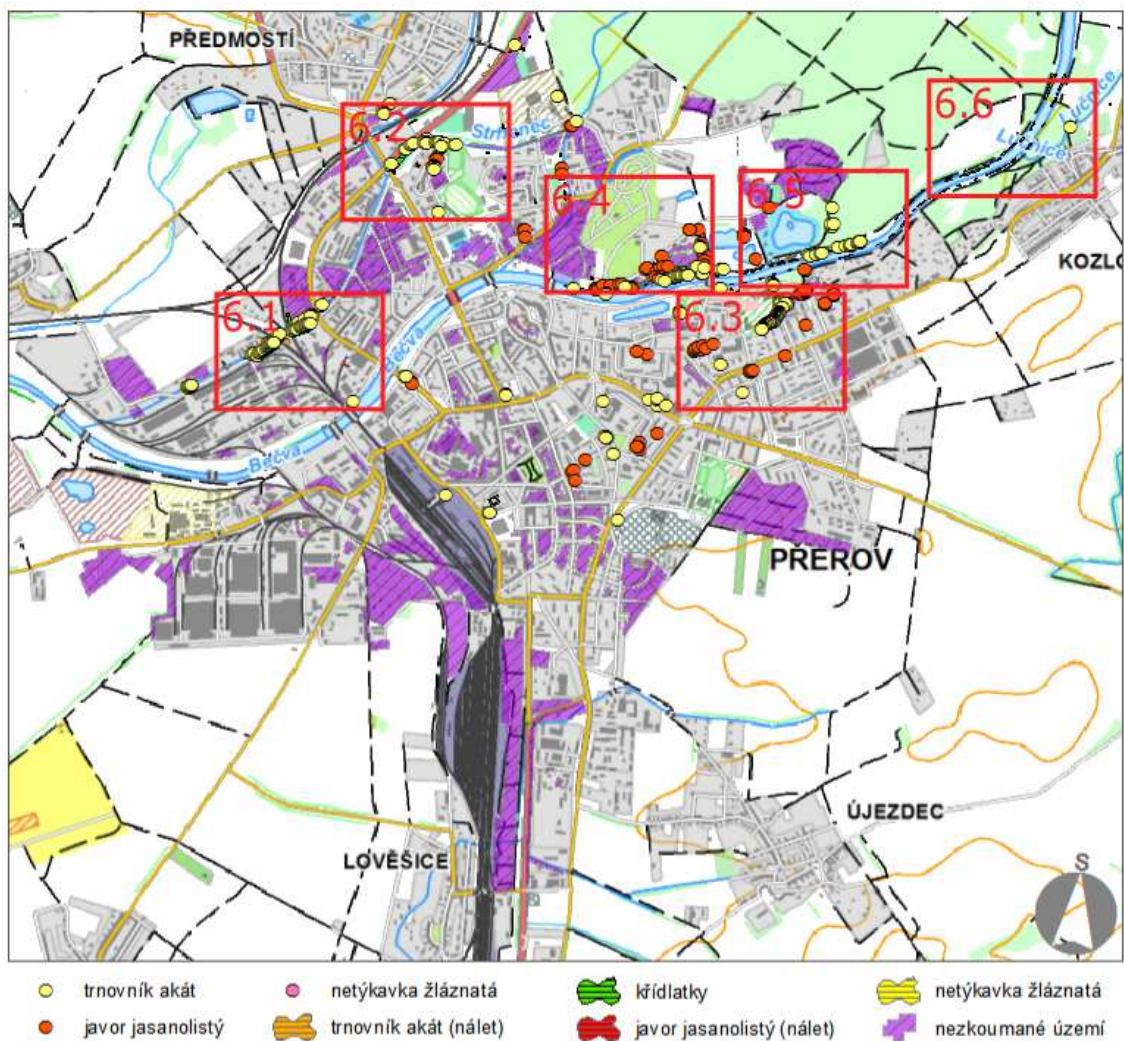


▭ zkoumané území - - - - - železnice — silnice I. třídy

Obrázek č. 9 – Mapa zobrazující rozsah zkoumaného území, železniční a silniční komunikace a zvláště chráněná území (zdroj: geoportal.gov.cz – upraveno).

6 KARTOGRAFICKÝ VÝSTUP

Tuto kapitolu lze považovat za výstup všech doposud získaných poznatků. Mapová vrstva, která je výsledkem terénního monitoringu, byla za využití softwaru ESRI ArcGis zkombinována s topografickou mapou⁶ zájmové oblasti. Dalším krokem bylo definování hlavních ohnisek výskytu invazivních rostlinných druhů (obrázek č. 4). Jednotlivá ohniska budou v následujících podkapitolách interpretována a zobrazena na mapě



Obrázek č. 10 - Ohniska výskytu invazivních rostlinných druhů. Čísla jednotlivých sektorů označují podkapitolu, která se jimi bude zabývat (zdroj: terénní monitoring).

⁶ Kompilace topografické mapy a vrstvy invazivních rostlin obsahuje vlivem nepřesností v souřadnicovém systému drobné nuance. Tyto nuance nemají žádný vliv na výsledek této práce.

6.1 Ulice Dluhonská

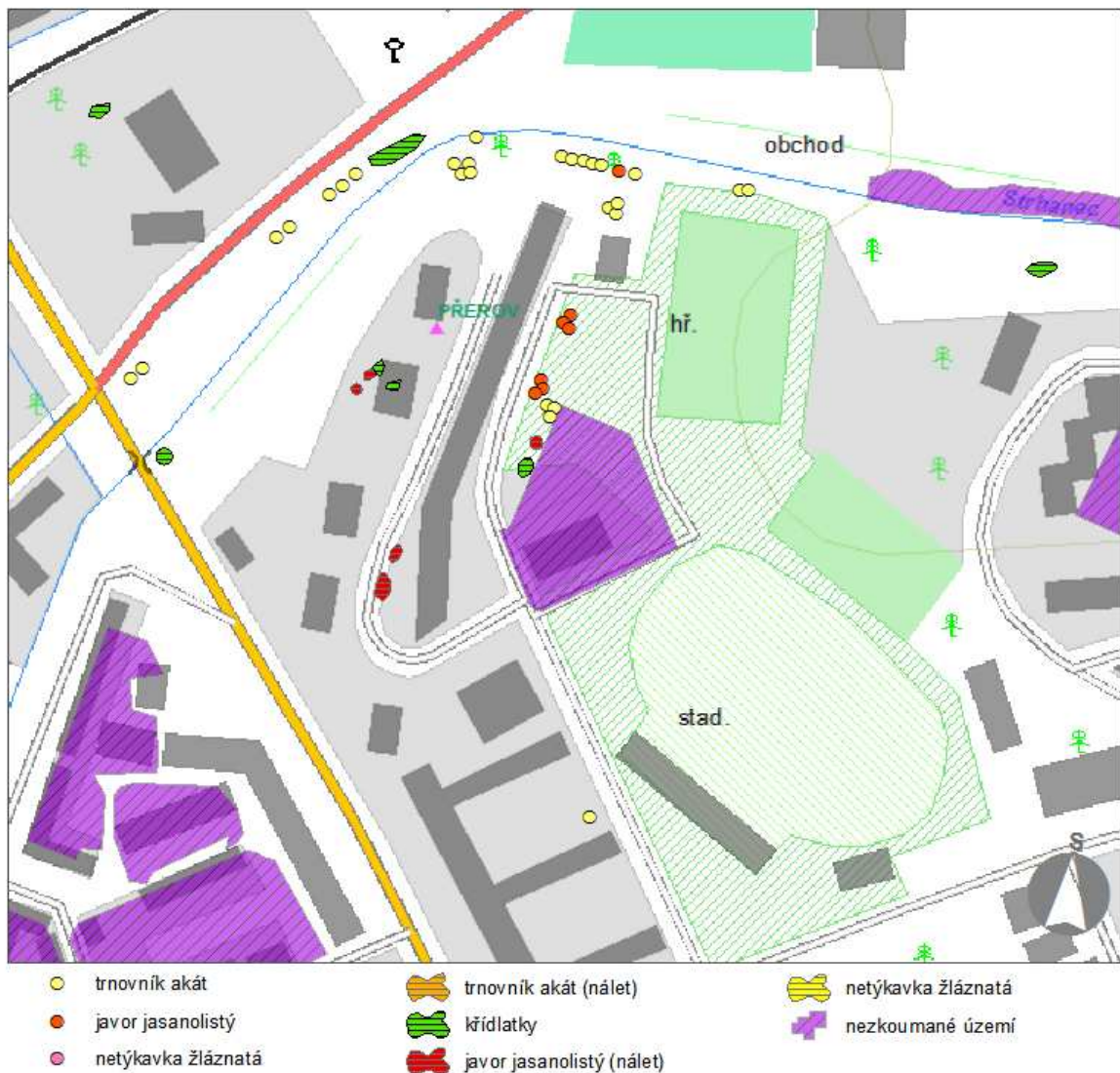


Obrázek č. 11 – Ohnisko invaze č. 6.1, ulice Dluhonská.

Z hlediska invazivních druhů v tomto sektoru dominuje trnovník akát. Hlavní ohnisko kopíruje silniční komunikaci, která se zde kříží s železnicí. Toto křížení bylo vyřešeno vybudováním silničního nadjezdu. Jako opatření proti erozi přilehlých svahů zde byl uměle vysazen trnovník akát, jelikož jde o nenáročnou rychle rostlou dřevinu. Důkazem invazí akátu jsou tzv. nálety na přilehlých neudržovaných plochách. Akátu v tomto sektoru sekundují křídlatky, které kopírují koryto potoka Strhance a v některých místech tvoří souvislé porosty. Tyto porosty zde vznikly na rozdíl od akátu přirozenou cestou, tedy invazí.

Oba invazivní druhy leží v úzké blízkosti potencionálních invazních koridorů (silnice, železnice, potok), které budou s nejvyšší pravděpodobností rozšiřovat invazi i v budoucnu.

6.2 Ulice Lipnická – potok Strhanec

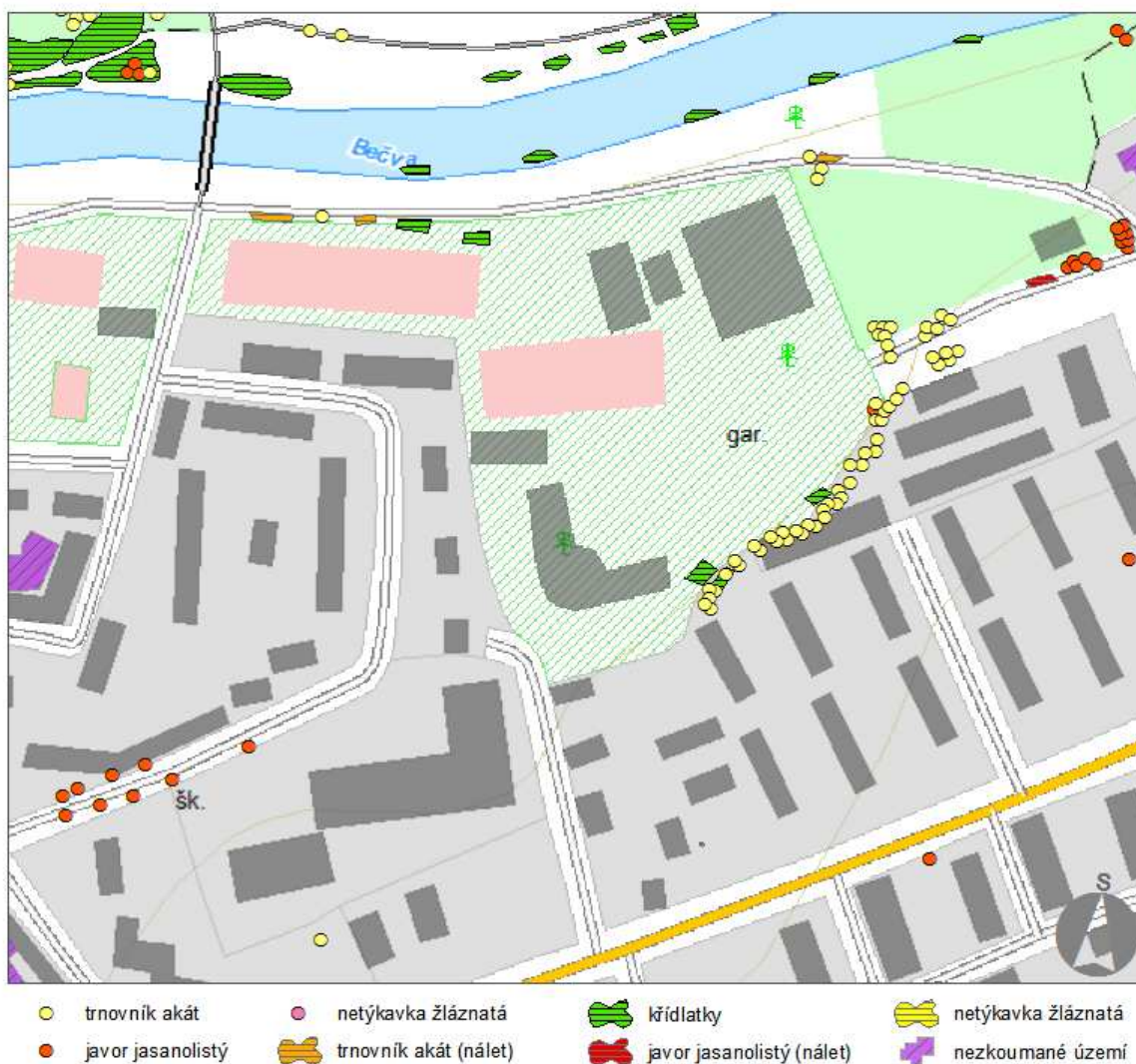


Obrázek č. 12 – Ohnisko invaze č. 6.2, ulice Lipnická – potok Strhanec.

Invazivní druhy se v tomto sektoru soustřeďují především podél potoka Strhanec. Mezi dřevinami dominuje trnovník akát, který je zastoupen jedinci různého stáří (průměr kmene 10-40 cm). Nálety akátu nebyly zpozorovány. Javor jasanolistý se vyskytuje podél potoka Strhanec ojediněle. Několik jedinců je uměle vysazeno v obytné zóně jako okrasná dřevina, místy vytváří i drobné nálety.

Drobné nálety zde vytváří i křídlatky, a to jak podél potoka, tak v obytné zóně. Nejedná se o rozsáhlá ohniska.

6.3 Ulice U Tenisu a přilehlé části

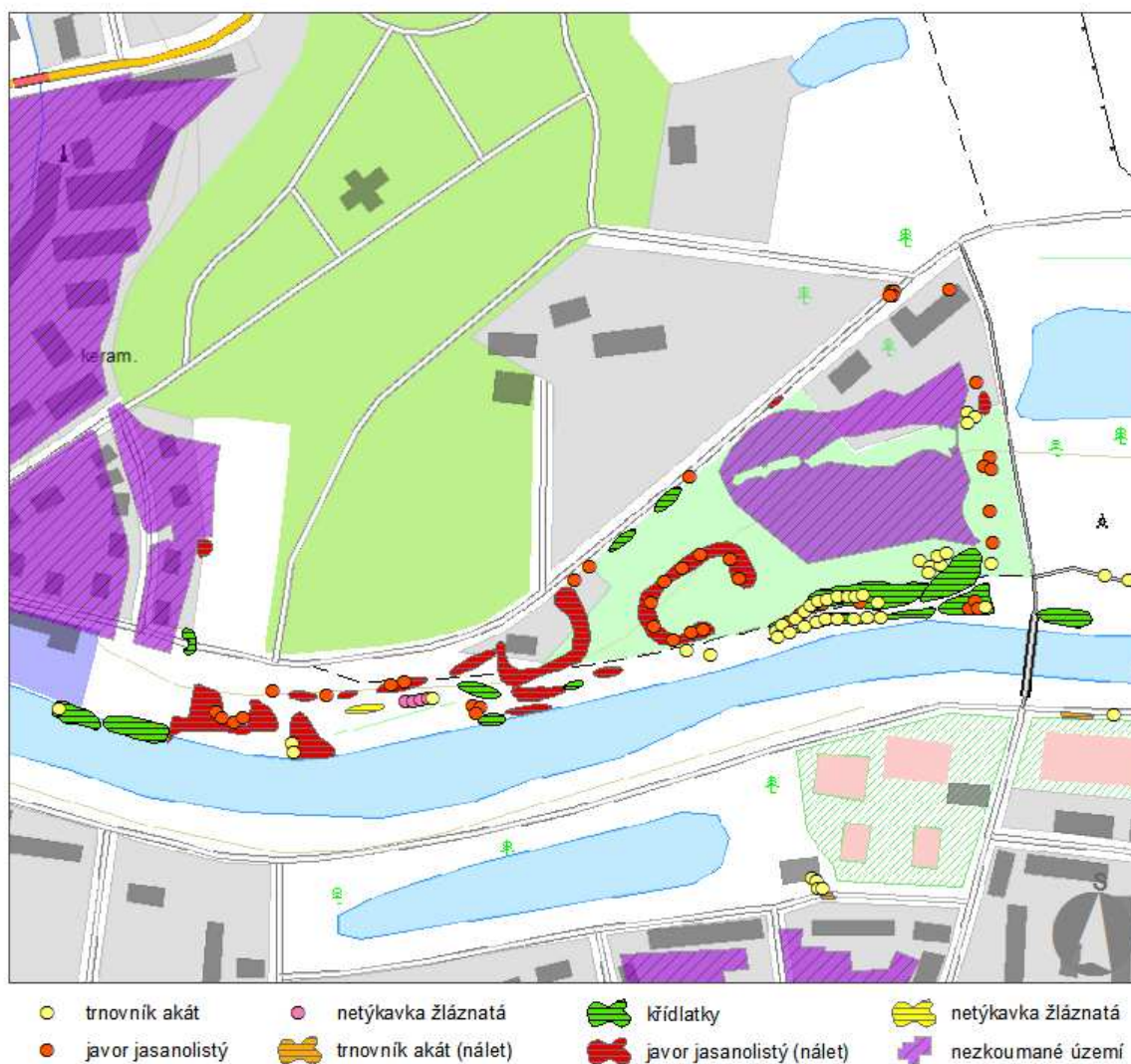


Obrázek č. 13 – Ohnisko invaze č. 6.3, ulice U Tenisu.

V jihozápadní části tohoto sektoru je situována uměle vysazená alej, tvořená především javorem jasanolistým, který byl dříve hojně vysazován jako okrasná dřevina odolná vůči negativním vlivům městské dopravy. Okolní plochy jsou pravidelně udržované a zatím zde nedochází k šíření invazí. Javor jasanolistý se vyskytuje i ve východní části sektoru, kde roste volně na neudržovaných plochách a místy tvoří nálety.

Ve východní části sektoru dominuje trnovník akát, který lemují hranici garážové zástavby. Tato hranice se prudce svažuje, proto zde byly akáty uměle vysazeny jako ochrana proti erozi. Okolí je neudržované a poskytuje vhodné podmínky k šíření invazí např. křídlatek, kterými už byla tato oblast invadována.

6.4 Malé laguny

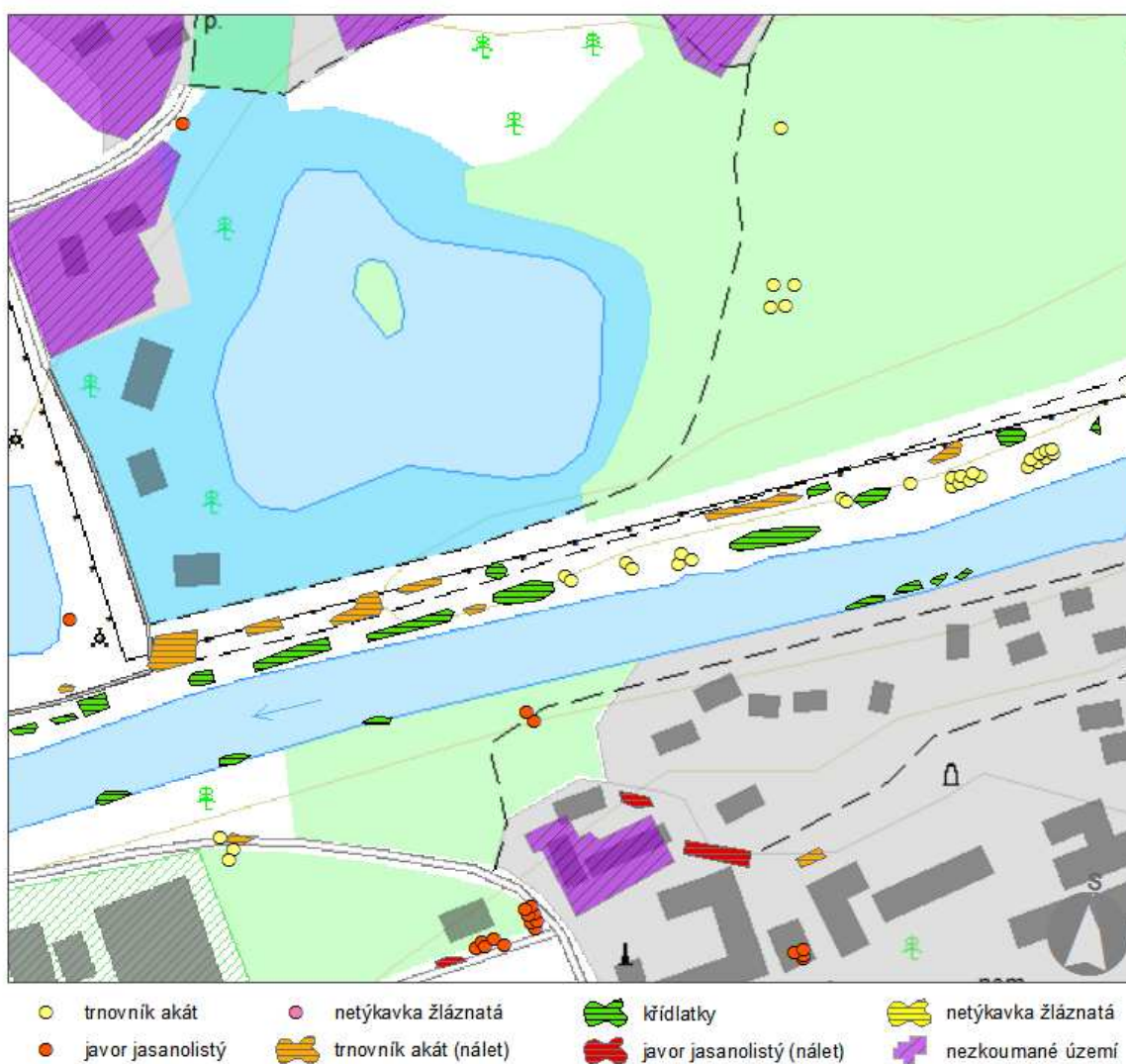


Obrázek č. 14 – Ohnisko invaze č. 6.4, přírodní památka Malé laguny.

PP Malé laguny (na mapě nejvíce invadovaná oblast) je vhodným studijním materiálem toho, jaké rostlinné druhy osídlí člověkem značně narušenou a následně neudržovanou plochu. Díky svému využití v minulosti (viz. kap. 3.4) se oblast vyznačuje vysokou invazibilitou. V tomto případě došlo k invazi všech druhů vyskytujících se v blízkosti dané lokality. Vzrostlí jedinci javoru jasanolistého invadují okolní ekosystém a tvoří rozsáhlé nálety. Trnovník akát je zastoupen jak vzrostlými jedinci, tak i nálety. Oblast je postižena rozsáhlými invazemi křídlatek, které zasahují především do pobřežních porostů.

V tomto sektoru jako jediném byl zaznamenán výskyt netýkavy žláznaté, a to pouze několika jedinců.

6.5 Velká laguna – Bečva

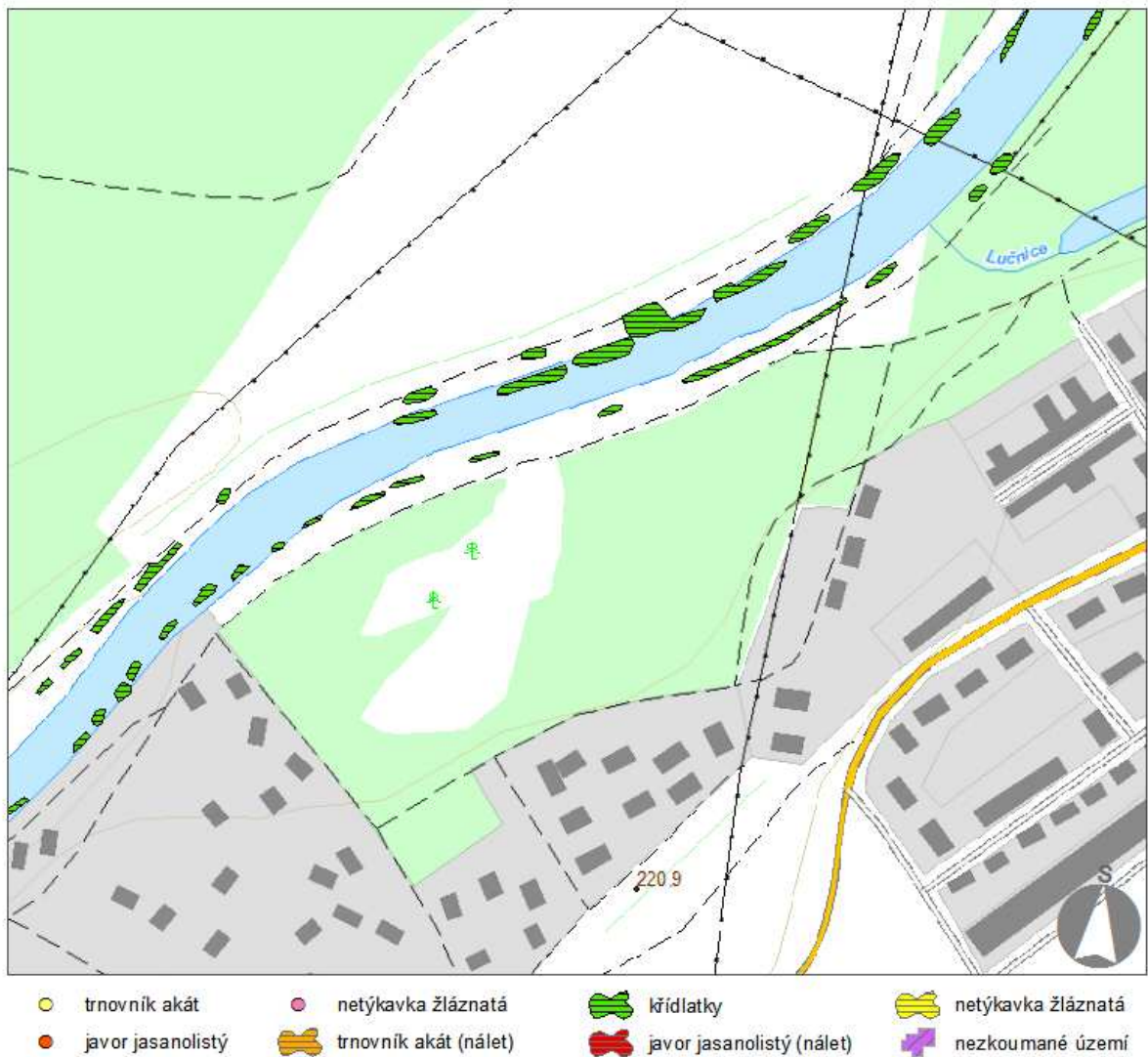


Obrázek č. 15 – Ohnisko invaze 6.5, Velká laguna/řeka Bečva.

Invazivní rostlinné druhy se v tomto sektoru soustřeďují především na březích řeky Bečvy. Zřetelné jsou rozdíly mezi pravidelně sečeným levým a neudržovaným pravým břehem. Levý břeh disponuje pouze drobnými invazemi křídlatek zato pravý břeh řeky je silně invadován. Křídlatky na pravém břehu tvoří četné souvislé porosty. Trnovník akát je zastoupen desítkami vzrostlých jedinců, kteří se úspěšně šíří do okolí a tvoří rozsáhlé nálety. Samotná řeka je silným invazivním koridorem. Pokud se rostliny nachází v její blízkosti, je schopna je neustále rozšiřovat dále po proudu.

Zalesněná plocha na severovýchodě sektoru je součástí NPR Žebračka, ve které nebyly zaznamenány žádné invaze. Výjimkou je pouze několik vzrostlých jedinců akátu, které dosahují průměru 20-40 cm a do okolí se nešíří.

6.6 Kozlovice – Bečva

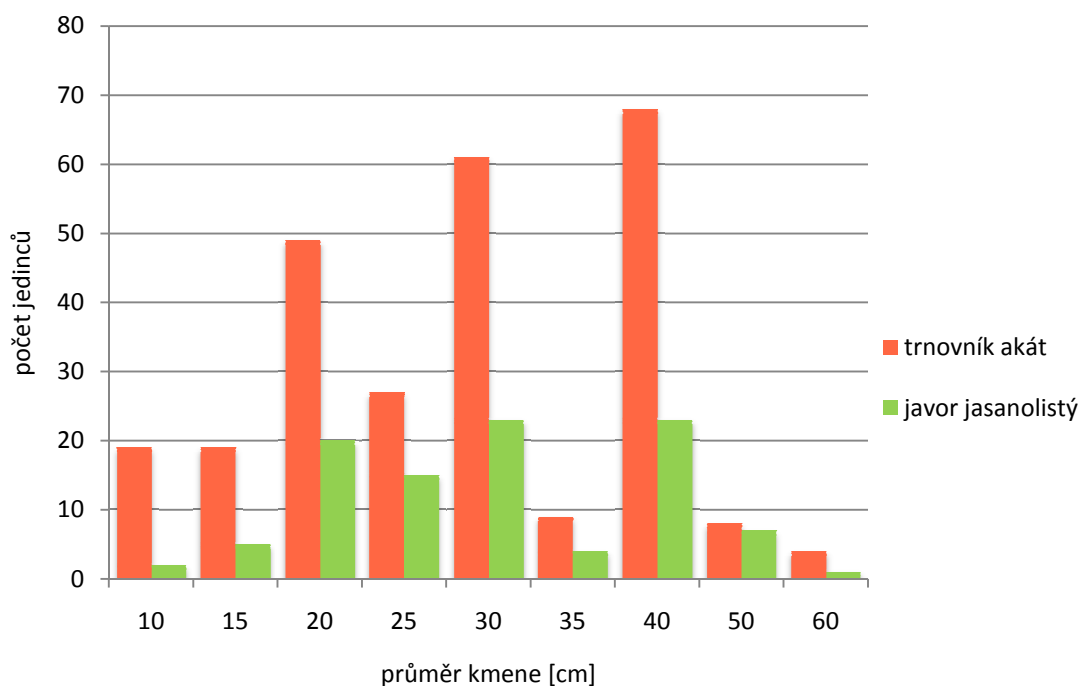


Obrázek č. 16 – Ohnisko invaze 6.6, Přerov město IV – Kozlovice/řeka Bečva.

Poslední sektor je situován nejvýše proti proudu řeky Bečvy. Pobřežní vegetace je ponechána přirozenému vývoji na obou stranách toku. Stromové patro je tvořeno hlavně olšinami, vrbami, jasanými a duby. Žádný z invazivních druhů dřevin zde nebyl zpozorován. Bylinné patro je oproti stromovému silně zasaženo četnými invazemi křídlatky, která zde tvoří větší či menší porosty a brání růstu původním druhům. I v tomto případě je Bečva silným transportním médiem a napomáhá šíření invazí dále po proudu.

7 STATISTICKÉ ZHODNOCENÍ

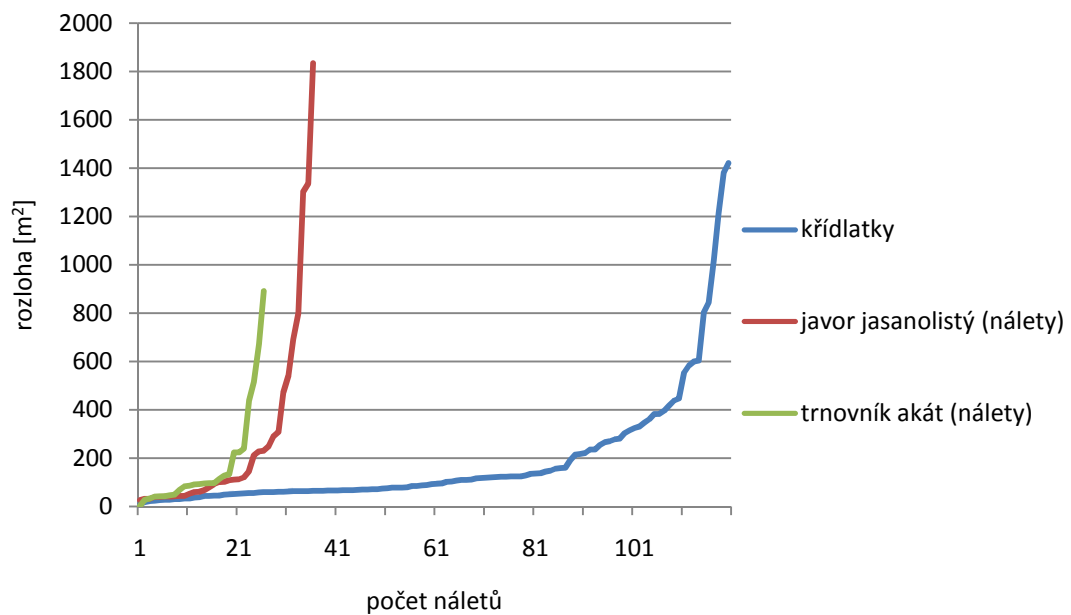
Kartografické zpracování je ideálním prostředkem pro vizualizaci získaných terénních dat. Tato data je vhodné doplnit statistickým zhodnocením, které zpracovává četnost jednotlivých druhů a plochu, kterou zaujímají. Tyto informace mohou složit například pro objektivní zhodnocení efektivity likvidace invazí, nebo pro srovnání rozšíření jednotlivých druhů v budoucnu.



Graf č. 1 – zastoupení vybraných invazivních dřevin z hlediska průměru kmene (zdroj: terénní monitoring).

Z grafu č. 1 je patrné, že trnovník akát z hlediska počtu značně převyšuje populaci javoru jasanolistého. U obou druhů jsou nejpočetnější populace s průměrem kmene od 20 do 40 centimetrů. Vysvětlením může být fakt, že především akát byl často vysazován jako ochrana proti půdní erozi při výstavbách nových obytných zón v 70. letech⁷. Javor jasanolistý byl vysazován spíše jako okrasná dřevina.

⁷ Populace Přerova mezi lety 1971 až 1981 vzrostla o 10 000 obyvatel (ČSÚ, 2016).



Graf č. 2 – srovnání počtu náletů a jejich rozlohy (zdroj: terénní monitoring).

Graf č. 2 srovnává počet náletů vzhledem k jejich rozloze. U dřevin byly zohledněny pouze jejich nálety, což může vysvětlovat jejich nižší četnost oproti křídlatkám, které tvoří výlučně plošné invaze

Trnovník akát byl ve formě náletů zaznamenán na 26 stanovištích. Z grafu je patrné, že se v přibližně 20 případech jednalo o invaze pokrývající plochu do 200 m². Invaze o větší rozloze vznikaly pouze ojediněle.

Nálety javoru jasanolistého byly zaznamenány na 36 stanovištích. Z grafu je patrné, že ve více jak 20 případech se jednalo o invaze pokrývající plochu do 200 m². Poslední 3 stanoviště však zaujímala více než 1000 m².

Počet populací křídlatek je oproti předchozím dvěma náletům dominantní. Křídlatky byly zaznamenány na 120 stanovištích. Z grafu je patrné, že se v přibližně 90 případech jednalo o invaze pokrývající plochu do 200 m². V posledních 10 případech se jednalo o ohniska, pokrývající plochu až 1400 m².

8 NÁVRH ŘEŠENÍ

Ideální způsob likvidace vybraných invazivních rostlin byl již definován v teoretické části v kapitole číslo 2. Tento ideální postup však platí pouze za ideálních podmínek. Při zvážení vhodného způsobu řešení je nutné vzít v potaz několik proměnných. Pro zestručnění se autor rozhodl druhy rozdělit do dvou skupin podle formy na **uměle vysazené** a **volně rostoucí**.

8.1 Uměle vysazené

Mezi uměle vysazené invazivní rostlinné druhy řadíme z našeho seznamu javor jasanolistý a trnovník akát. **Javor jasanolistý** byl na zkoumaném území z valné většiny vysazen pouze jako okrasná dřevina. Nechrání tedy dané lokality před půdními sesuvy či jinou erozní činností. Často se vyskytuje obklopen pravidelně udržovanými plochami bez náznaku jeho invazí. Tyto jedince by autor z krátkodobého hlediska neomezoval, z dlouhodobého hlediska by bylo možné jej postupně nahradit původním druhem.

Trnovník akát tvoří velká ohniska na stanovištích, kde byl vysazen jako účinná ochrana proti půdní erozi. Při regulaci těchto populací je vhodné stromy bezprostředně nahradit jinou, původní, rychle rostoucí dřevinou. Pro tento účel se jeví jako vhodný například topol nebo vrba. Pokud se tak nestane, bude se nadále jednat o silný zdroj dalších invazí. U samostatně rostoucích jedinců, sloužících jako okrasná dřevina platí stejné řešení jako u javoru jasanolistého.

8.2 Volně rostoucí

Za volně rostoucí druhy považujeme ty, které se na stanoviště dostaly přirozenou cestou, jsou zde silně naturalizované a invazivní.

Javor jasanolistý se v této formě vyskytuje především v areálu přírodní památky Malé laguny a jejím okolí. Na území přírodní památky se jedná o studijní příklad invazibility člověkem dříve značně narušeného stanoviště. V tomto místě se vyskytují jak dospělí jedinci tak jejich četné nálety. Podobná situace platí i pro trnovník akát. Invaze se však šíří dále po proudu řeky Bečvy, kde na březích vytváří menší nálety. Neefektivním řešením je provádět pravidelnou likvidaci invazí mimo přírodní památku, přísun nových diaspor by totiž pokračoval dál. Efektivním, ale drahým řešením je oblast mezi přírodní památkou a loděnicí prostřednictvím terénních úprav zpřístupnit a provádět zde stejný management, jako na protějším sečeném břehu. Drobné nálety na zbytku zkoumaného území je vhodné pravidelně likvidovat a zabránit tak vzniku větších ohnisek.

Trnovník akát se jako volně rostoucí vyskytuje především v podobě náletů na neudržovaných plochách pod vedením elektrického proudu mezi řekou Bečvou a Velkou lagunou. Jedná se o silné ohnisko invazí. Řešením může být opakovaná likvidace těchto náletů a podpora rozšiřování původních křovin, které na tomto stanovišti převažují. Drobné nálety na zbytku zkoumaného území je vhodné pravidelně likvidovat a zabránit tak vzniku větších ohnisek.

Křídlatky vytváří rozsáhlá ohniska především podél hlavního transportního koridoru – řeky Bečvy. Tento koridor zajišťuje pravidelný přísun diaspor křídlatek a podporuje jejich další šíření. Autor této práce provedl orientační monitoring pobřežních částí Bečvy ve směru proti jejímu proudu. Výskyt křídlatek byl zaznamenán až na výjimky po celé délce toku až po Hranice na Moravě (výše monitoring neprobíhal). Pokud by došlo k likvidaci křídlatek pouze na zkoumaném území, byl by to zárok podle autora velmi neefektivní. Likvidace by musela probíhat po celé délce toku a to pravidelně v horizontu několika let. Opatřením pro částečné zachování pobřežních biotopů může být umělé vysazování původních dřevin a důkladná péče o ně. Křídlatky tvořící menší ohniska podél toku Strhance jsou na regulaci mnohem snazší. Při pokrytí celého toku a pravidelné regulaci je možné jejich úplná likvidace.

ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo provést kartografické zpracování výskytu invazivních rostlin na území města Přerova. Tento cíl byl dosažen především prostřednictvím terénního monitoringu a přinesl kýžené informace. Tyto informace budou nadále sloužit oddělení životního prostředí a památkové péče Magistrátu města Přerova. Kartografický výstup tvoří šest tematických map, které zobrazují hlavní ohniska výskytu invazí. Analýzou získaných dat byl potvrzen jejich předpokládaný výskyt v blízkosti hlavních transportních koridorů, především řeky Bečvy. Byla také ověřena teorie vysoké invadovanosti často, ať přirozeně nebo člověkem, narušovaných stanovišť.

Při monitoringu bylo identifikováno velké množství invazivních dřevin, které byly v minulosti vysazeny uměle, a to díky svým dobrým vlastnostem. Jejich negativní vliv nebyl znám nebo brán v potaz. Studium nepůvodních rostlin je tedy důležité především proto, aby nebyly vysazovány bez znalosti jejich vlivu na okolní ekosystémy. Tito dospělí jedinci byli shledáni jako hlavní zdroj nových invazí.

Autor této práce si dal za úkol provést návrh řešení zjištěné situace. Při detailnějším studiu došel k závěru, že redukce rostlinných invazí obecně není vždy jednoznačná a smysluplná činnost. Příkladem jsou křídlatky, které jsou neustále zásobovány novými semeny schopnými vyklíčit na nových stanovištích podél řeky Bečvy. Křídlatky jsou navíc problémem po celé délce toku Bečvy. Pokud by mělo dojít k jejich efektivní likvidaci, musela by práce proběhnout po celé délce toku, stejně jako podél jejich přítoků. Šlo by o finančně a časově náročnou činnost, kterou by bylo nutné provádět v horizontu několika let a v budoucnu se pravidelně věnovat prevenci. Prevenci vidí autor jako klíčovou při nakládání s ekosystémy při každém zásahu člověka. Tyto narušené plochy by měly být osazeny původními druhy, o které bude do určitého věku pečováno, aby byly schopné odolat rostlinným invazím.

Jako prostor pro další práci autor vidí monitoring na území nezkoumaných soukromých pozemků. Dále návrh konkrétních opatření, která by dokázala silně invadovaná místa částečně izolovat od okolních ekosystémů. Praktickým může být i průzkum potenciaálního využití biomasy, kterou invazivní rostliny vyprodukují.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Agentura ochrany přírody a krajiny České republik. *Portál informačního systému ochrany přírody. Karty druhů*. [online]. GÖRNER, Tomáš (ed.). Praha, 2016. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: http://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=5704&X=X
- [2] BURKE, M. J. W. a J. P. GRIME. *An Experimental Study of Plant Community Invasibility*. Sheffield, UK: University of Sheffield, 1996.
- [3] FOOTE, Kenneth E. a Margaret LYNCH. *Geographic Information Systems as an Integrating Technology: Context, Concepts, and Definitions* [online]. Colorado: The University of Colorado at Boulder, 2000 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/intro/intro_f.html
- [4] HÁKOVÁ, Alice, Alexandra KLAUDISOVÁ a Jiří SÁDLO. *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000: Odstraňování invazivních druhů rostlin*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2004, roč. 12, srpen 2004. ISSN 1213-3393.
- [5] CHYTRÝ, Milan a Petr PYŠEK. *Živa: Kam se šíří zavlečené rostliny?* Nakladatelství Academia, 2009, leden 2009. ISSN 0044-4812. Dostupné také z: www.ziva.avcr.cz
- [6] KŘIVÁNEK, Martin. *Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi: (predikční modely pro stanovení invazního potenciálu vyšších rostlin*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2006, 73 s., [8] s. barev. obr. příl. ISBN 80-85116-46-4.
- [7] MLÍKOVSKÝ, Jiří a Petr STÝBLO (eds.). *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky: Vyšší rostliny*. 1. Praha: Český svaz ochránců přírody a Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2006, s. 28-197. ISBN 80-86770-17-6.
- [8] Národní přírodní rezervace Žebračka. *Cittadella: AOPK ČR* [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: http://www.cittadella.cz/europarc/index.php%3Fp%3Dindex%26site%3DNPR_zebracka_cz#top
- [9] POLÁŠEK, Vladimír. *Databáze demografických údajů za obce ČR: Přerov. Český statistický úřad* [online]. 2015 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: https://www.czso.cz/staticke/cz/obce_d/pohyb/cz0714.xlsx

- [10] Přírodní památka Malé laguny. *Přerov* [online]. Magistrát města Přerova, 2014 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/redakce/index.php?xuser=332748323620811891&lanG=cs&portal=2&slozka=1926&xsekce=520&clanek=523>
- [11] PYŠEK, Petr et al. *Zprávy České botanické společnosti: Rostlinné invaze v České republice: situace, výzkum, management*. 23. Praha, 2008. ISBN 80-86632-11-3.
- [12] RICHARDSON, David M. Naturalization and Invasion of Alien Plants. *Diversity and Distribution*. Blackwell Science Ltd., 2000, s. 93-107.
- [13] VOTRUBOVÁ, Olga. Základní slovník anatomie rostlin. In: *Univerzita Karlova: Anatomie rostlin* [online]. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2010 [cit. 2016-02-16]. Dostupné z: <http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/anatomie/slovník/slovník.htm>
- [14] VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 978-80-244-2790-4.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Obr. Obrázek

Č. Číslo.

PP Přírodní památka.

GIS Geographic informatic systém.

ICT Information and Communication Technology

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Proces tvorby a užití tematických map (zdroj: Voženílek et al, 2011).	13
Obrázek č. 2 - Invazibilita společnosti vzhledem ke spotřebě půdních živin	17
Obrázek č. 3 – Bariéry introdukce (Richardson, 2000, přeloženo).	20
Obrázek č. 4 – větev s mladými listy a plody javoru jasanolistého (zdroj: vlastní fotoalbum).	24
Obrázek č. 5 – trnovník akát tvořící nálety na břehu řeky Bečvy (zdroj: vlastní fotoalbum)	26
Obrázek č. 6 - křídlatka česká (zdroj: http://www.paukertova.cz/storage/201403152329_Reynoutria_sachalinensis.jpg , dne 27. 4. 2016).....	28
Obrázek č. 7 – netýkavka žláznatá (zdroj: http://www.sumavainfo.cz/image.php?nid=11188&oid=3711636&width=900 , dne 27. 4. 2016, upraveno).	30
Obrázek č. 8 – Online aplikace na www.arcgis.com sloužící pro překreslování získaných dat (zdroj vlastní).....	33
Obrázek č. 9 – Mapa zobrazující rozsah zkoumaného území, železniční a silniční komunikace a zvláště chráněná území (zdroj: geoportal.gov.cz – upraveno).	36
Obrázek č. 10 - Ohniska výskytu invazivních rostlinných druhů. Čísla jednotlivých sektorů označují podkapitulu, která se jimi bude zabývat (zdroj: terénní monitoring).	37
Obrázek č. 11 – Ohnisko invaze č. 6.1, ulice Dluhonská.	38
Obrázek č. 12 – Ohnisko invaze č. 6.2, ulice Lipnická – potok Strhanec.	39
Obrázek č. 13 – Ohnisko invaze č. 6.3, ulice U Tenisu.....	40
Obrázek č. 14 – Ohnisko invaze č. 6.4, přírodní památka Malé laguny.....	41
Obrázek č. 15 – Ohnisko invaze 6.5, Velká laguna/řeka Bečva.	42
Obrázek č. 16 – Ohnisko invaze 6.6, Přerov město IV – Kozlovice/řeka Bečva.	43

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka č. 1 – počet nepůvodních druhů vyskytujících se v České republice v jednotlivých stádiích (Mlíkovský, 2006).....	20
Graf č. 1 – zastoupení vybraných invazivních dřevin z hlediska průměru kmene (zdroj: terénní monitoring).	44
Graf č. 2 – srovnání počtu náletů a jejich rozlohy (zdroj: terénní monitoring).	45

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I – Břeh Bečvy silně invadovaný křídlatkami (zdroj: vlastní album).....	55
Příloha P II – PP Malé laguny a invaze křídlatek a trnovníku akátu (zdroj: vlastní album).....	55
Příloha P III – Ulice Dluhonská a uměle vysazený trnovník akát (zdroj: vlastní album).....	56
Příloha P IV – Invaze křídlatek podél železnice (zdroj: vlastní album).	56
Příloha P V – Křídlatka invadující neudržované území zmíněné v podkapitole 6.3 (zdroj: vlastní album).	57
Příloha P VI – území mezi PP Malé laguny a loděnicí silně zasažené invazí javoru jasanolistého (zdroj: vlastní album).	58
Příloha P VII – Story Maps – dostupný online na http://arcg.is/1S15wKy	59
Příloha P VIII – Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 (zdroj: terénní monitoring).....	60
Příloha P IX - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice Dluhonská (zdroj: terénní monitoring).....	60
Příloha P X - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice Lipnická - Strhanec (zdroj: terénní monitoring).....	60
Příloha P XI - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice U Tenisu - garáže (zdroj: terénní monitoring).	60
Příloha P XII - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 - přírodní památka Malé laguny (zdroj: terénní monitoring).....	60
Příloha P XIII - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – Velká laguna – řeka Bečva (zdroj: terénní monitoring).....	60
Příloha P XIV - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – Kozlovice – řeka Bečva (zdroj: terénní monitoring).....	60



Příloha P I – Břeh Bečvy silně invadovaný křídlatkami (zdroj: vlastní album).



Příloha P II – PP Malé laguny a invaze křídlatek a trnovníku akátu (zdroj: vlastní album).



Příloha P III – Ulice Dluhonská a uměle vysazený trnovník akát (zdroj: vlastní album).



Příloha P IV – Invaze křídlatek podél železnice (zdroj: vlastní album).



Příloha P V – Křídlatka invadující neudržované území zmíněné v podkapitole 6.3
(zdroj: vlastní album).



Příloha P VI – území mezi PP Malé laguny a loděnicí silně zasažené invazí javoru jasanolistého (zdroj: vlastní album).

My Stories | Story Maps | x | INVASION OF PLANTS | x | INVASION OF PLANTS | x | <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=8417a4278dfa4c81a357464081a727e2>

A story map

esri

[editovat](#)

INVASION OF PLANTS

Nebylí nalezeny žádné problémy

Heracleum mantegazzianum (HM), which is comparat to the danger of warfare gas - YPERITE. Today, the HM is suppressed. Actually, it makes problems only around Carlsbad, but not around Prerov.

INVASIVE PLANTS IN PREROV

Prerov is situated on big traffic cross - river Bečva is firts stream, railway Praha - Breclav and Ostrava - Wien is second stream. Third stream is presented by main road through the city.

These streams takes important task - transport of people, food, water and other stuffs. These streams are great for transport of another stuff - seeds of un-original plants.

FALLOPIA JAPONICA

Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA

22:27 24. 4. 2016

Příloha P VIII – Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 (zdroj: terénní monitoring).

Příloha P IX - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice Dluhonská (zdroj: terénní monitoring).

Příloha P X - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice Lipnická - Strhanec (zdroj: terénní monitoring).

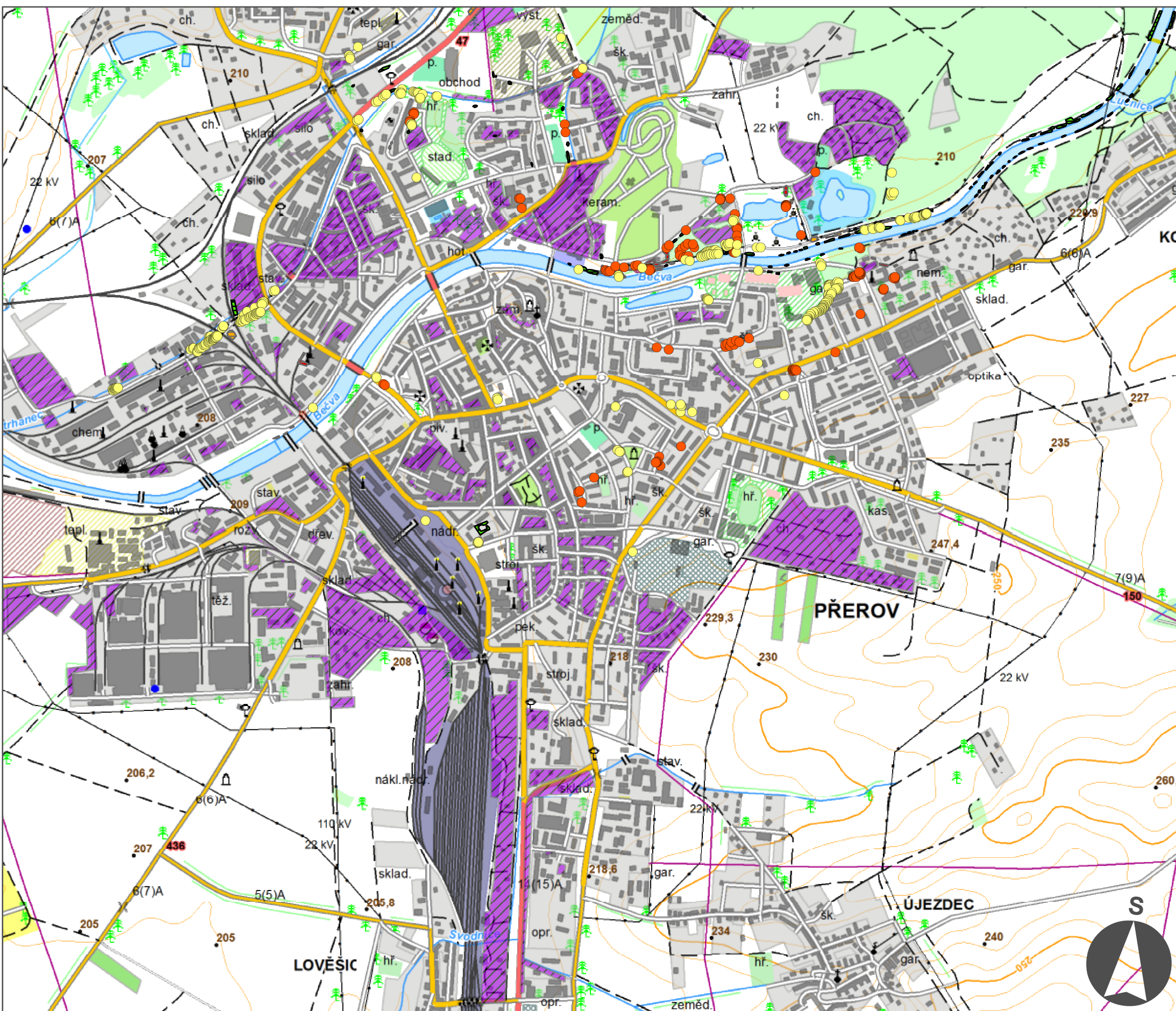
Příloha P XI - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – ulice U Tenisu - garáže (zdroj: terénní monitoring).

Příloha P XII - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 - přírodní památka Malé laguny (zdroj: terénní monitoring).

Příloha P XIII - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – Velká laguna – řeka Bečva (zdroj: terénní monitoring).

Příloha P XIV - Mapový list – Invazivní druhy na území města Přerova 2015 – Kozlovice – řeka Bečva (zdroj: terénní monitoring).

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015



- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- ▨ trnovník akát (nálet)
- ▨ křídlatky
- ▨ javor jasanolistý (nálet)
- ▨ netýkavka žláznatá
- ▨ nezkoumané území

0 0,5 1 km
1:17 000

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - ULICE DLUHONSKÁ

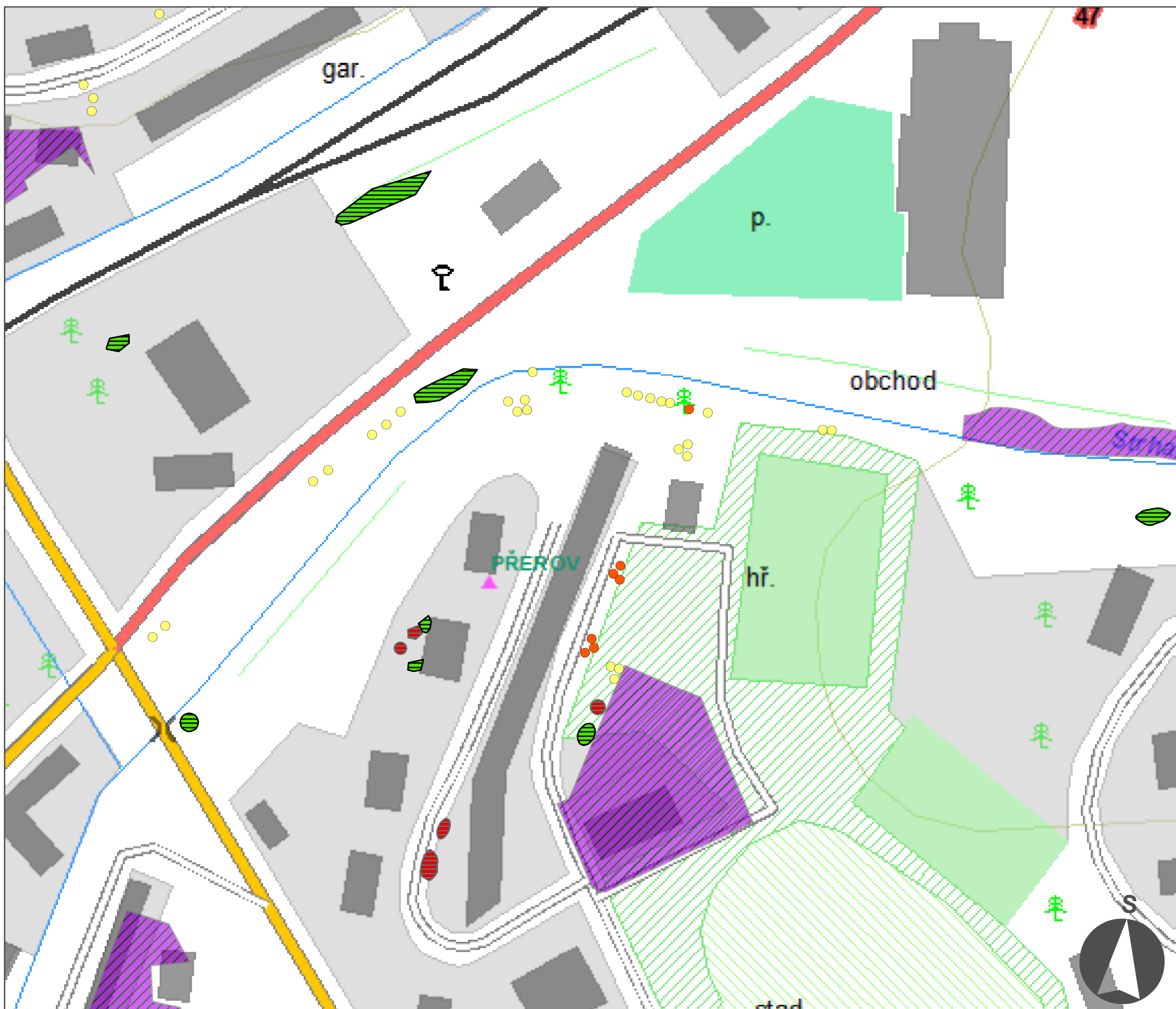


-  trnovník akát
-  javor jasanolistý
-  netýkavka žláznatá
-  trnovník akát (nálet)
-  křídlatky
-  javor jasanolistý (nálet)
-  netýkavka žláznatá
-  nezkoumané území

0 100 200 m
1:3 000

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - ULICE LIPNICKÁ - STRHANEC

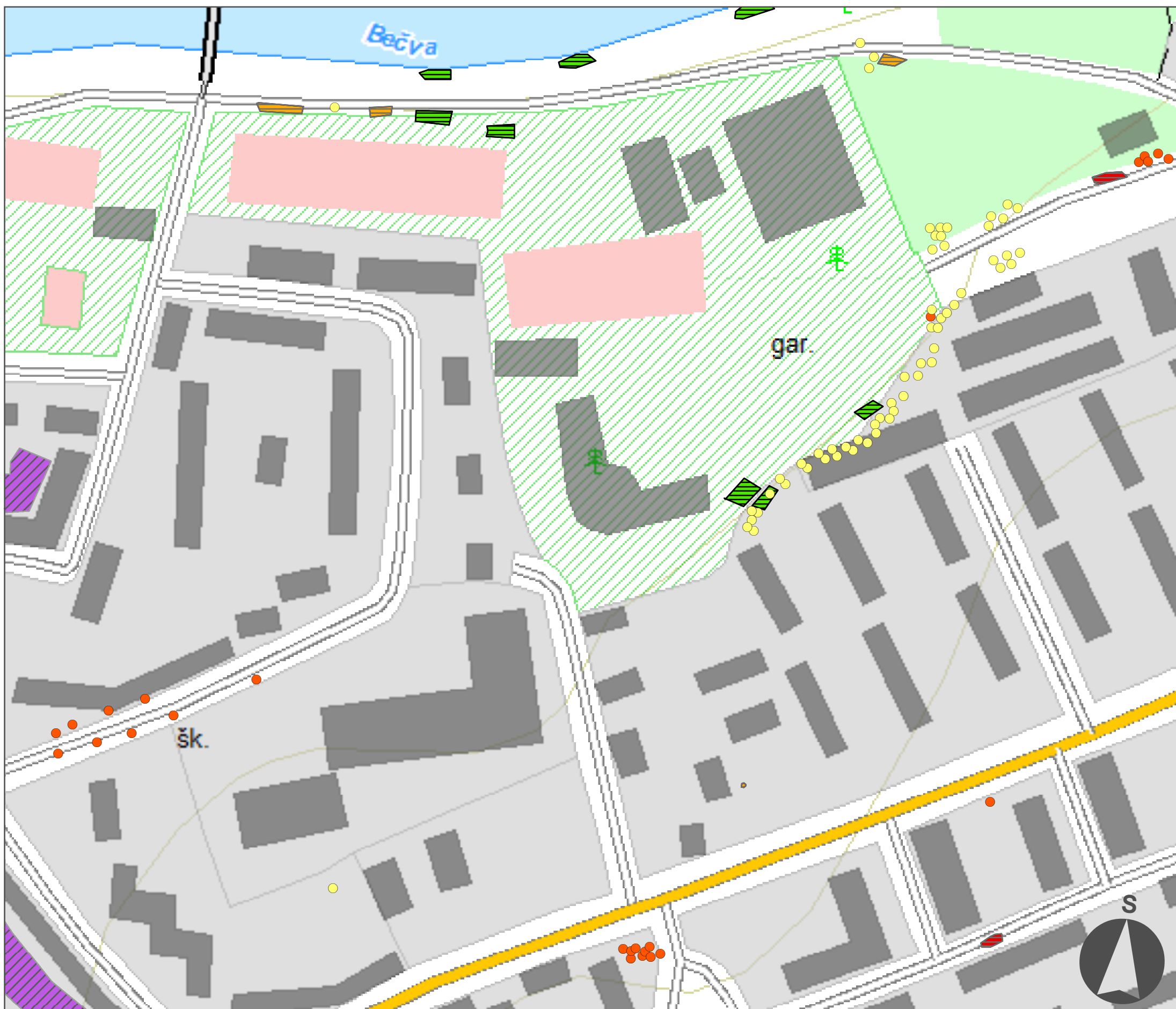


- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- trnovník akát (nálet)
- křídlatky
- javor jasanolistý (nálet)
- netýkavka žláznatá
- nezkoumané území

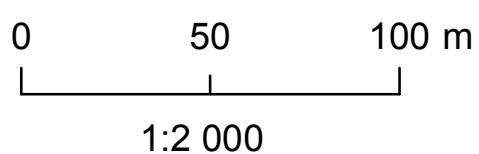
0 50 100 m
1:2 000

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - ULICE U TENISU - GARÁŽE



- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- trnovník akát (nálet)
- křídlatky
- javor jasanolistý (nálet)
- netýkavka žláznatá
- nezkoumané území



Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - PŘÍRODNÍ PAMÁTKA MALÉ LAGUNY



- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- ▭ trnovník akát (nálet)
- ▭ křídlatky
- ▭ javor jasanolistý (nálet)
- ▭ netýkavka žláznatá
- ▭ nezkoumané území

0 50 100 m
1:2 500

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - VELKÁ LAGUNA - ŘEKA BEČVA

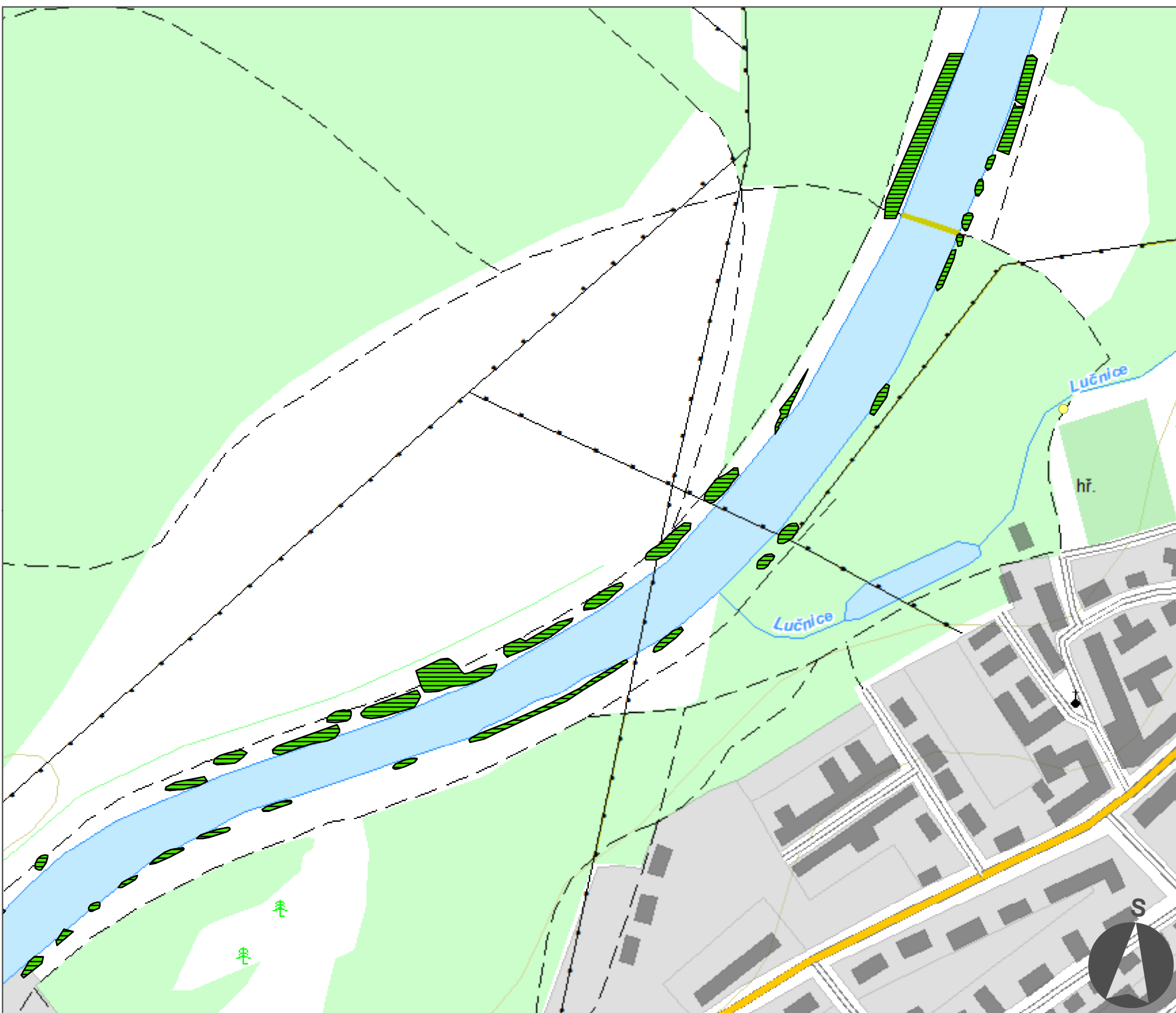


- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- trnovník akát (nálet)
- křídlatky
- javor jasanolistý (nálet)
- netýkavka žláznatá
- nezkoumané území

0 50 100 m
1:2 000

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring

INVAZIVNÍ ROSTLINNÉ DRUHY NA ÚZEMÍ MĚSTA PŘEROVA 2015 - KOZLOVICE - ŘEKA BEČVA



- trnovník akát
- javor jasanolistý
- netýkavka žláznatá
- ▨ trnovník akát (nálet)
- ▨ křídlatky
- ▨ javor jasanolistý (nálet)
- ▨ netýkavka žláznatá
- ▨ nezkoumané území

0 100 200 m
1:3 000

Jan JANDA
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Uherské Hradiště 2016
zdroj topografického podkladu: © CENIA
dostupné on-line: Národní geoportál INSPIRE
zdroj tematických dat: vlastní terénní monitoring