

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE



Tereza HOJKOVÁ

**Průzkum a zhodnocení invazních druhů rostlin břehových porostů
řeky Moravy v úseku Olomouc – Čertoryje**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Létal Aleš, RNDr. Ph.D.

Olomouc 2016

Bibliografický záznam

Autor (osobní číslo): Tereza Hojková (B13577)

Studijní obor: Učitelství geografie pro SŠ (kombinace Bi-Z)

Název práce: Průzkum a zhodnocení invazních druhů rostlin břehových porostů řeky Moravy v úseku Olomouc – Čertoryje

Title of thesis: Survey and assessment of plant invasive species in riparian vegetation of the Morava River in the section Olomouc – Čertoryje

Vedoucí práce: Létal Aleš, RNDr. Ph.D.

Rozsah práce: 43 stran, 6 volných příloh

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá problematikou rostlinných invazí podél břehů řeky Moravy v úseku Olomouc – Čertoryje. Na tomto území došlo k mapování deseti druhů rostlin pomocí GPS. Zjišťovalo se, kolik druhů se na území nachází, v jakých typech stanovišť rostou. Práce popisuje příčiny šíření invazních rostlin, způsoby migračních cest, důsledky jejich šíření a jiné. Nejvíce invazní chování se projevilo u javoru jasanolistého (*Acer negundo* L.), naopak nejméně invazní byl bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier).

Klíčová slova: Invazní rostliny, mapování, řeka Morava, Olomouc

Abstract: The thesis deals with the issue of invasive plants along the Morava River bank in the section Olomouc – Čertoryje. In this area ten plant species have been mapped using GPS device. It was examined how many species are located in the territory and in what type of habitats they grow. The thesis describes causes of the spreading of invasive plants, ways of migration routes, the consequences of their spreading and other information. The most invasive behaviour was seen in acer negundo (*Acer negundo* L.), On the contrary, the least invasive behaviour has been detected at giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier).

Keywords: Invasive plants, mapping, the Morava River, Olomouc

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně a uvedla jsem ve zdrojích veškerou použitou literaturu a internetové zdroje.

V Olomouci dne 10. května 2016

.....

Podpis

Na tomto místě bych ráda poděkovala Aleši Létalovi RNDr. Ph.D. za cenné rady a připomínky při vedení bakalářské práce a za odbornou pomoc při tvorbě map. Dále děkuji Ing. Michalu Krátkému za konzultace a poskytnutí pomoci při mapování v terénu. Velké poděkování patří mé rodině, která mě při tvorbě této práce podporovala.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza HOJKOVÁ**

Osobní číslo: **R13577**

Studijní program: **B1501 Biologie**

Studijní obory: **Geografie**

Biologie

Název tématu: **Průzkum a zhodnocení invazních druhů rostlin břehových porostů řeky Moravy v úseku Olomouc-Čertoryje**

Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zmapovat aktuální výskyt invazních druhů rostlin břehových porostů řeky Moravy v úseku Olomouc-Čertoryje. Autorka v průběhu vegetační sezóny zmapuje výskyt vybraných druhů invazních rostlin s dokumentací aktuálního stavu včetně zaměření výskytu pomocí GPS. Při mapování bude využito existující metodiky mapování a inventarizace invazních druhů rostlin modifikované na základě specifických požadavků občanského sdružení Sagittaria.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 5 000 - 8 000 slov

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Danihelka J., Chrtek J., Kaplan Z. (2012): Check list of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia* 84: 647-811 s. Hendrych R. (1984). *Fytogeografie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 220 s. Mlíkovský J., Stýblo P. eds. (2006): *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. ČSOP, Praha. Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., Sádlo J., Wild J. (2012): Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 84: 575-629 s.

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Aleš Létal, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 3. března 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2016

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 3. března 2016

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíle práce.....	10
3. Použitá metodika.....	11
3.1. Studium základní literatury.....	11
3.2. Terénní výzkum – mapování invazních rostlin.....	12
4. Základní charakteristika zájmového území.....	14
4.1. Vymezení zájmového území.....	14
4.2. Fyzicko-geografická charakteristika lokalit.....	16
4.2.1. Geomorfologické poměry.....	16
4.2.2. Geologické poměry.....	17
4.2.3. Hydrologické poměry.....	18
4.2.4. Klimatologické poměry.....	19
4.2.5. Pedologické poměry.....	19
4.2.6. Biogeografické poměry.....	20
5. Úvod do problematiky invazních rostlin.....	21
5.1. Vymezení pojmu a terminologie.....	22
5.2. Invazní druhy a vlastnosti invazních druhů.....	22
5.3. Způsoby migrace.....	23
5.4. Důsledky rostlinných invazí.....	24
5.5. Popis vybraných invazních druhů rostlin.....	25
5.5.1. Javor jasanolistý (<i>Acer negundo</i> L.).....	26
5.5.2. Trnovník akát (<i>Robinia pseudacacia</i> L.).....	27
5.5.3. Zlatobýl kanadský (<i>Solidago canadensis</i> L.).....	28
5.5.4. Zlatobýl obrovský (<i>Solidago gigantea</i> Ait.).....	30
5.5.5. Slunečnice topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i> L.).....	31
5.5.6. Bolševník velkolepý (<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier et Levier).....	32
5.5.7. Hvězdnice kopinatá (<i>Aster lanceolatus</i> Willd.).....	33
5.5.8. Křídlatka japonská (<i>Reynoutria japonica</i> Houtt. var. <i>Japonica</i>).....	34
5.5.9. Křídlatka česká (<i>Reynoutria x bohemika</i> , Chrtek et Chrtková).....	35
5.5.10. Křídlatka sachalinská (<i>Reynoutria sachalinesis</i> (F. Schmidt) Nakai.).....	35
6. Výsledky terénního mapování.....	37
6.1. Popis výskytu invazních druhů.....	37

7. Závěr.....	40
8. Summary.....	41
Zdroje	42
Přílohy	

1. Úvod

Rostliny se označují jako invazní, protože mají negativní dopad na domácí krajinu, kde negativně ovlivňují původní floru. Některé druhy mohou způsobovat zdravotní problémy. Za záměrnou introdukci považujeme stav, kdy mnoho druhů bylo přivezeno na nová území, aby se stalo přínosem pro člověka za účelem zisku dřeva, produkce medu či aby sloužily na okrasu. Lze říci, že hlavní činitel, který urychlil migraci nepůvodních rostlin, je člověk.

Problematika rostlinných invazí se dostala do podvědomí široké veřejnosti nejen v ČR, ale i v Evropě. Do Evropy se nové druhy dostávaly skrze rozvíjející se dopravu a obchod. V současnosti se druhy přemisťují velkou rychlostí a důvodem je globalizace. V budoucnu se budou invazní rostliny šířit z důvodu eutrofizace, změně klimatu nebo kvůli narůstajícímu znečištění. Je zcela běžné, že diaspory těchto rostlin se šíří na pneumatikách automobilů a pomocí lodní dopravy. Tato introdukce se označuje jako nezáměrná.

Nepůvodní druhy rostlin se adaptovaly na nové podmínky prostředí natolik, že jsou schopny na nových stanovištích vytlačovat původní rostliny. Invazní rostliny se vyznačují snadným šířením, rychlým růstem, tvorbou velkého množství biomasy a schopností přežít v nepříznivých podmínkách. Jedná se o druhy, které svými silnými kořeny poškozují dopravní infrastrukturu, podporují erozi půd nebo snižují výtěžnost pastvin.

Invazní druhy zprvu obsazují stanoviště, které jsou narušeny. Jedná se například o rumišťe, okraje silnic a cest nebo stavenišťe. Později se mohou šířit do okolí řek a na pobřeží moří. Disturbance těchto stanovišť umožňuje změnit rovnováhu původních společenstev, čímž vzniká prostor pro obsazení stanoviště novými nebezpečnými druhy, které se později začnou nekontrolovatelně šířit a měnit charakter těchto stanovišť.

Tato práce se zaměřuje na několik problémových taxonů nacházejících se na našem území. Předpokládám, že práce z malé části přispěje sdružení Sagittariai k monitoringu výskytu a studiu dynamiky, případně i eliminaci vybraných druhů v zájmovém území a pomůže řešit problematiku nepůvodních druhů rostlin v zájmovém území.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zhodnotit míru výskytu invazních druhů rostlin břehových porostů v nivě řeky Moravy v úseku Olomouc – Čertoryje. Území byla vybrána po konzultaci s odborníkem Ing. Michalem Krátkým, který se problematikou invazních rostlin zabývá a po dohodě s vedoucím práce Alešem Létalem. Hlavním cílem práce je v průběhu vegetační sezóny zmapovat výskyt vybraných druhů invazních rostlin, včetně pořízení dokumentace o jejich aktuálním stavu a zaměření lokalit výskytu pomocí GPS. Dílčím cílem je získat charakteristiku invazních rostlin podle metodiky AOPK modifikované na základě specifických požadavků občanského sdružení Sagittaria – sdružení pro ochranu přírody střední Moravy.

Ze zjištěných údajů bude zhotoven přehled nepůvodních invazních druhů rostlin s jejich základními charakteristikami a bude přiložena jejich fotodokumentace. Smyslem práce je ze získaných dat analyzovat současný stav sledovaných invazních druhů, a výsledky mapování zachytit do podoby prostorové databáze využitelné pro následné mapování. Práce by mohla přispět sdružení Sagittaria k vymezení oblastí pro případnou likvidaci nebo sledování dynamiky šíření populací a jejich případné omezení.

3. Použitá metodika

Během řešení práce bylo použito více výzkumných metod. Patří mezi ně studium odborné literatury a mapovaných zdrojů, terénní mapování invazních rostlin a zpracování výsledků v GIS softwaru ArcGIS. Jednotlivé metodické postupy jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.

3.1. Studium základní literatury

Přípravná fáze spočívala ve studiu základní literatury, která pomohla získat užitečné informace k problematice týkající se výskytu nepůvodních invazních druhů. Za základní literaturu lze považovat knihy *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky* (Mlíkovský, J., P. Stýblo, 2006) a *Nevítaní vetřelci: Invazní rostliny a živočichové v Evropě* (Nentwig, W., 2014). Obě knihy nám poskytují ucelený přehled o nejznámějších druzích invazních rostlin, a také živočichů. Dovídáme se z nich, odkud se na území Evropy a České republiky invazní druhy dostaly, jak ovlivňují své okolí a člověka. První zmíněná kniha popisuje, jaký je primární a sekundární areál výskytu, charakter České populace, rizika spojená s konkrétním druhem a udává možné metody, jak zabránit dalšímu šíření invazních druhů. Vysvětluje též základní terminologii a poskytuje přehled o nejnebezpečnějších invazních druzích.

Při popisu základní charakteristiky zájmových lokalit bylo vycházeno z doporučených zdrojů, které se zaměřují na jednotlivé fyzicko-geografické složky. Ze základní literatury je možno uvést např. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny* (Demek, J., P. Mackovčín, 2014), *Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže* (Vlček, V. a kol., 1984), *Atlas půd České republiky* (Tomášek, M., 1995), *Biogeografické členění České republiky, II. díl* (Culek, M. a kol., 2005) a *Klimatické oblasti Československa* (Quitt, E., 1971). Doplnující informace o okrese Olomouc poskytla kniha *Olomoucko – chráněná území ČR X.* (Šafář, J. a kol., 2003), ve kterém nacházíme ucelený přehled o základních fyzicko-geografických poměrech, včetně přehledu všech chráněných území.

Zpracování získaných dat a tvorba map byla řešena osobní konzultací s vedoucím bakalářské práce.

3.2. Terénní výzkum – mapování invazních rostlin

Rozsah mapovaných druhů byl konzultován v rámci metody interview s Ing. Michalem Krátkým, který poskytl informace týkající se rozeznání rodů křídlatka a zlatobýl a ostatních druhů na základě morfologických znaků (**zlatobýl kanadský** se od obrovského liší chlupatou lodyhou; **křídlatka japonská** má listy na bázi uťaté a protažené ve špičku, lodyha je červeně skvrnitá; **křídlatka sachalinská** má nejmohutnější listy, na bázi srdčité, které jsou na vrcholu tupé; **křídlatka česká** má menší listy, široce vejčité) a ukázal v terénu způsob, jakým se mělo postupovat v případě mapování. Metodika mapování vycházela z existujících metodických postupů (metodika AOPK a metodika Sagittarie – www.sagittaria.cz). Na základě výše uvedených metodik byla pro potřeby našeho mapování vytvořena vlastní metodika. Principem bylo zachytit populace nebo jednotlivce sledovaných rostlin. V rámci terénního mapování byly zjišťovány i další údaje. Kromě zachycení pozice a lokace mapovaných populací a jedinců, byly také hodnoceny níže uvedené charakteristiky:

- Typ stanoviště
- Charakter populace
- Velikost populace
- Průměr kmene stromů

V rámci ukazatele typ stanoviště bylo zaznamenáváno, kde se rostliny nacházely. Pro zápis se používaly zkratky: **ovt** (okraj vodního toku), **olk** (okraj louky), **op** (okraj pole), **oc** (okraj cesty), **os** (okraj silnice), **oj** (okraj jezera), **or** (okraj rybníku), **ol** (okraj lesa), **lk** (louka), **l** (les), **c** (cesta). Charakter populace se značil zkratkami: **skr** (skupina roztroušeně), **sk** (skupina pohromadě), **s** (samotný strom). V rámci ukazatele velikost populace bylo zjišťováno, zda se jednalo u populací o **polygon** (v případě křídlatek, topinamburu, zlatobýlů a hvězdnice) a **linii** (v případě křídlatek, topinamburu, zlatobýlů a hvězdnice). Stromy (javor jasanolistý a trnovník akát) se zařazovaly do tří skupin podle počtu. Do první skupiny spadaly stromy s počtem do pěti jedinců; druhá skupina označovala stromy s počtem od šesti do patnácti a více jak patnáct jedinců se řadilo do skupiny třetí.

Metoda mapování invazních rostlin byla založena na přímém vyhledávání rostlin a dřevin v terénu. Území bylo rozděleno do několika menších mapovaných oblastí (Mapové listy 1 až 8). Některé plochy bylo náročné zmapovat a zabralo více času je

prozkoumat, protože byly velmi zarostlé okolní florou. Mapování v několika případech nebylo možné, protože se porosty nacházely na soukromém pozemku bez možnosti přístupu. Navíc některé lokality byly zcela nepřístupné a nedalo se skrze porosty dostat. V takovém případě bylo nutné hodnoty odhadovat.

Vlastní celoplošné mapování probíhalo od července do září 2015 a v březnu 2016, přičemž zájmová území byla navštívena asi dvacetkrát. Pro orientaci v terénu byly použity ortofoto mapy České republiky, do kterých se zakresloval výskyt jednotlivých druhů. Terénní výzkum se však nevztahoval jen na porosty v blízkosti řeky Moravy, ale zaměřoval se i na porosty vzdálenější od břehu. Terénním mapováním získaná data byla zapsána ke každé lokalitě do tabulky a byla pořízena fotodokumentace. Populace a jejich charakteristika byla zároveň zakreslována do pracovních terénních map. Pracovní mapy byly vytvořeny v ArcGIS 10.2. Podkladem byla bežešvá ortofotomapa získaná z WMS služby Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK) se zákresem hranice mapování. Pro zajištění systematické práce při mapování bylo území rozděleno do 8 mapových listů (viz. Obr. 1).

Nejdůležitější částí mapování bylo měření GPS pozice populací sledovaných invazních druhů. Během mapování se odchylka měření pohybovala v rozsahu 3–4 metrů. Při lokalizaci invazních druhů byl použit přístroj značky Garmin Map 62 ST. Celkem bylo terénním mapováním zachyceno 711 populací invazních druhů.

Zpracování výsledků mapování proběhlo v softwaru ArcGIS 10.2. Zaměřené populace v podobě bodové vrstvy byly v ArcGIS propojeny s tabulkovými daty z terénního formuláře zpracované v MS Excel. Výsledky v podobě sumarizačních tabulek zpracovaných v MS Excel byly zobrazeny i v mapové podobě (viz. Příloha 4). Výsledná prostorová databáze zaměřených populací s tabulkovou částí klasifikace populací podle modifikované metodiky AOPK je součástí příloh (viz. Příloha 2).

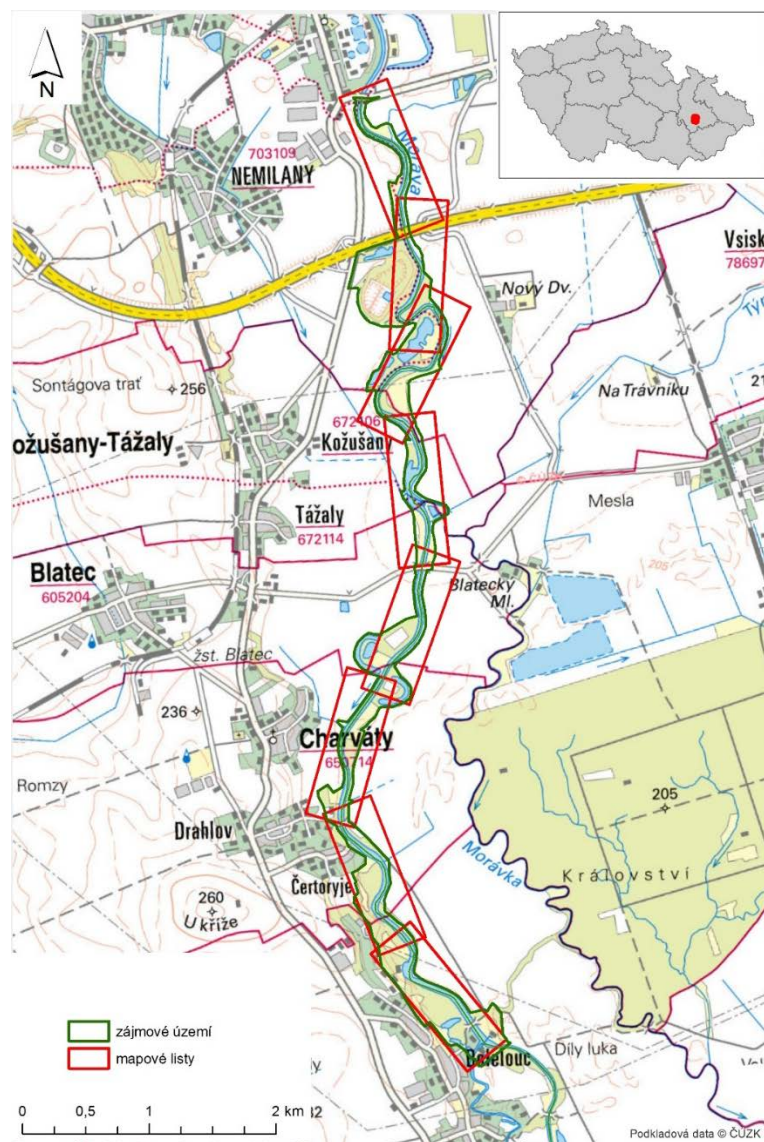
4. Základní charakteristika zájmového území

4.1. Vymezení zájmového území

Lokality s výskytem nepůvodních druhů rostlin byly vybrány po dohodě s Ing. Michalem Krátkým, odborným pracovníkem z občanského sdružení Sagittaria a vedoucím práce. Území tvoří pás v bezprostřední blízkosti obou břehů řeky Moravy v úseku Olomouc-Nové Sady – Čertoryje. Zájmové lokality se nachází na území okresu Olomouc, v jižní části Olomouckého kraje a v geografickém středu Moravy. Okres Olomouc je centrálním a největším z pěti okresů Olomouckého kraje. Okres je tvořen 96 obcemi, z toho je 6 měst (Litovel, Moravský Beroun, Olomouc, Šternberk, Uničov a Velká Bystřice), 3 městyse (Dub nad Moravou, Náměšť na Hané a Velký Újezd). Okres Olomouc se dělí do čtyř správních obvodů obcí s rozšířenou působností (Litovel, Olomouc, Šternberk a Uničov). Ty se dále dělí na správní obvody obcí s pověřeným obecním úřadem (Hlubočky, Litovel, Moravský Beroun, Olomouc, Šternberk a Uničov). Mapované lokality spadají pod Olomouc, obec s rozšířenou působností.

Větší část okresu Olomouc leží v rovinaté části Hornomoravského úvalu. Největší plochu okresu tvoří Haná. Na severozápadě okres Olomouc sousedí s okresem Šumperk, na jihozápadě s okresem Prostějov, na jihovýchodě to je okres Přerov. Dále sousedí západně a severně s okresem Svitavy, na severovýchodě a východě sousedí s okresy Bruntál, Opava, Nový Jičín. Celková rozloha okresu dosahuje velikosti 1 620 km² a počet obyvatel k 1. 1. 2015 činí 233 192 (czso.cz).

První lokalita s druhy invazních rostlin se nachází v části Olomouc-Nové Sady a začíná podél obou břehů řeky Moravy. Novými Sady prochází silnice II/570, která vede přes dálnici R35. (www.dalnice.com) Mapování dále pokračuje přes lokality Kožušany-Tážaly, Charváty, Drahlov a končí v Čertoryjích. Všemi zmíněnými obcemi prochází silnice II/435.



Obr. 1 Vymezení zájmového území (Software ArcGIS 10. 2., duben 2016)

4.2. Fyzicko-geografická charakteristika lokalit

4.2.1. Geomorfologické poměry

Schéma geomorfologického členění:

Systém: Alpínsko-himalájský

Provincie: Západní Karpaty

Subprovincie: Vněkarpatská sníženina

Oblast: Západní Vněkarpatská sníženina

Celek: Hornomoravský úval

Podcelek: Středomoravská niva

Okrsek: Křelovská pahorkatina

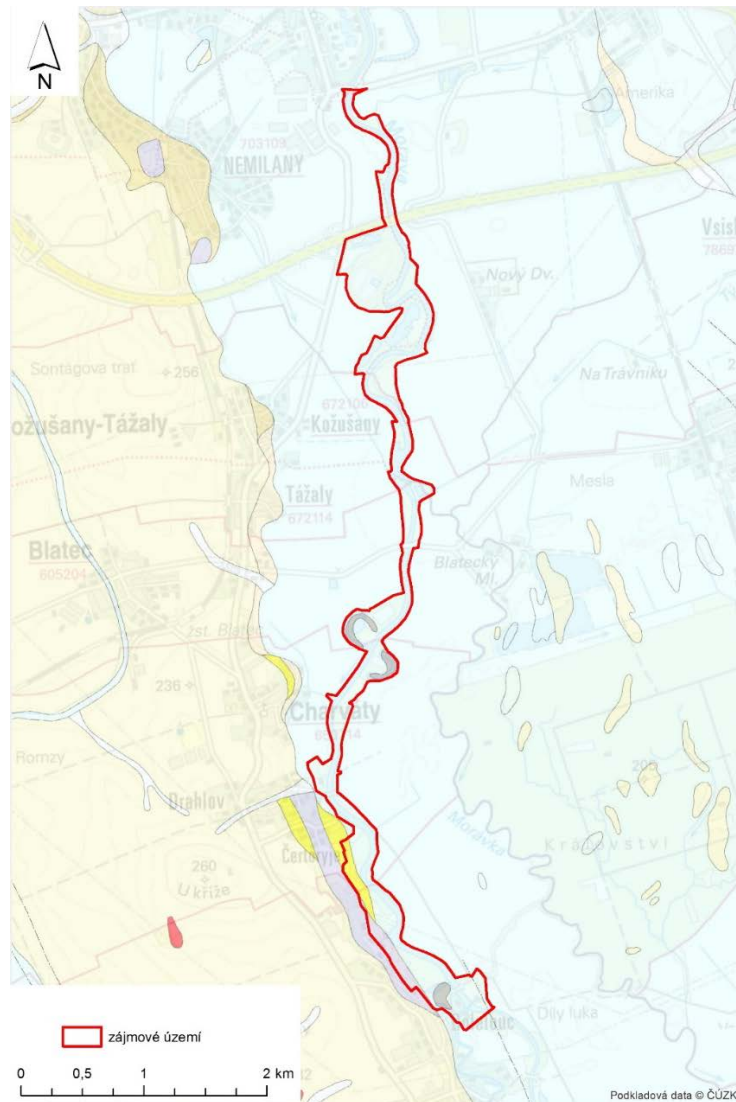
Z hlediska geomorfologického členění České republiky patří zájmové lokality do systému **Alpínsko-himalájský**. Dále spadá do provincie **Západních Karpat** a subprovincie **Vněkarpatské sníženiny**, která představuje pruh méně členitého terénu Moravy a Slezska, která probíhá od Znojma a další města (například: Brno, Přerov, Hranice a Vyškov) až k Ostravě. V oblasti **Západních Vněkarpatských sníženinách** patří zájmové lokality do podcelku **Středomoravské nivy**, která je z části tvořená nížinnými pahorkatinami a z části náplavovými kužely toků, jež stékají z Hrubého a Nízkého Jeseníku. Jedná se o širokou náplavovou horninu podél dvou řek - Moravy a Bečvy. Niva je tvořena čtvrtohorními sedimenty, jako jsou například písčité hlíny a hlinité písky. Středomoravská niva patří do celku **Hornomoravského úvalu**, což je široká protáhlá sníženina, jejíž plocha dosahuje velikosti 1 318,43 km². Hornomoravský úval je vyplněn neogenními a kvartérními usazeninami a jeho vývoj začal ve spodním panonu. Poslední zájmové území Čertoryje spadá jako jediné do okrsku **Křelovská pahorkatina**. Jedná se o nížinnou pahorkatinu, která se vyvinula převážně na neogenních a kvartérních sedimentech. Tvoří staré údolí řeky Moravy, která je osou Hornomoravského úvalu (Demek, Mackovčín, 2014).

4.2.2. Geologické poměry

Mapované oblasti se rozprostírají v geologické jednotce Vnější Západní Karpaty. Geologický vývoj Olomoucka probíhal na dílčích tektonických krátech, přičemž centrální kra se označuje jako Hornomoravský úval. Nejvýchodnější část regionu formovalo prvohorní a třetihorní vrásnění. V celé oblasti se nachází pozůstatky zalití mořem, které se prezentují jako nezvrásněné usazeniny (jíly, písky, prachy a šterky), jež vyplňují Hornomoravský úval. V severní části začala mořská sedimentace v prvohorách a mnoho hornin se postupem času přeměnilo. Na západě a v centrální části je patrná mořská sedimentace prvohor ve vápencích. V době mladších třetihor bylo území těsně spjato s geologickým vývojem Západních Karpat. Alpínské vrásnění bylo důležité z hlediska formování výrazné prohlubně, která na Olomoucko pronikla od jihozápadu moře. Ve čtvrtohorách byly geologické pochody ovlivněny zejména tektonickými pohyby hlavních ker území. Se čtvrtohorami se spojuje i vznik mocných svahových a nivních sedimentů a také půdní horizonty.

Podloží Olomouce je tvořeno zpevněnými sedimenty karbonského stáří, mezi něž patří břidlice, prachovce a droby. Na nich místy nalézáme nezpevněné třetihorní sedimenty (jíly, písky, prachy a šterky) a místy se na nich nachází kvartérní nezpevněné sedimenty, například spraše, sprašové hlíny, slatina, hnilokal a nivní usazeniny. Východní a západní část města leží z valné většiny na pleistocenních a holocenních fluviálních sedimentech. Pokryvy pleistocenních spraší se vyskytují převážně v západní části města (Barth a kol., 1971).

Podloží Kožušan a Tážal je tvořeno kvartérními sedimenty (hlína, písek, šterk, spraše a sprašová hlína). V Kožušanech se navíc na některých místech vyskytuje jíl a silt. V obci Charváty nalézáme nezpevněné kvartérní sedimenty, mezi které patří vápnitý jíl, písek, spraše a sprašové hlíny. Stejně je to u podloží Drahlova a Čertoryjí. Avšak, v Čertoryjích se místy nachází další nezpevněné sedimenty (navážka, výsypka, halda a odval).



Obr. 2 Geologické poměry (Software ArcGIS 10. 2., duben 2016)

4.2.3. Hydrologické poměry

Morava je vodní tok II. řádu, který pramení na jižních svazích Kralického Sněžníku ve výšce 1380 m n. m. Její největší spád se vyskytuje právě v této hornatině (v délce 8 km klesá od pramene do výšky 550 m n. m.). Plocha celého povodí odpovídá velikosti 26 579,7 km² a délka dosahuje 353,1 km.

Průměrný roční vodní stav řeky, který udává měřící stanice Moravy na hlásném profilu č. 317, dosahuje 137 cm s průměrným průtokem 26,4 m³s⁻¹. K zaznamenání nejvyššího vodního stavu řeky došlo při povodních 9. července roku 1997, kdy řeka dosahovala výšky 647 cm (hydro.chmi.cz).

4.2.4. Klimatologické poměry

Podle Quittovy klimatické klasifikace spadá zájmové území do klimatické oblasti teplé (T) jednotkou T2. Pro dané oblasti je proto charakteristické dlouhé léto, teplé, suché a velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zima naopak bývá krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá. Sněhová pokrývka je typická svým velmi krátkým trváním (Quitt, 1975).

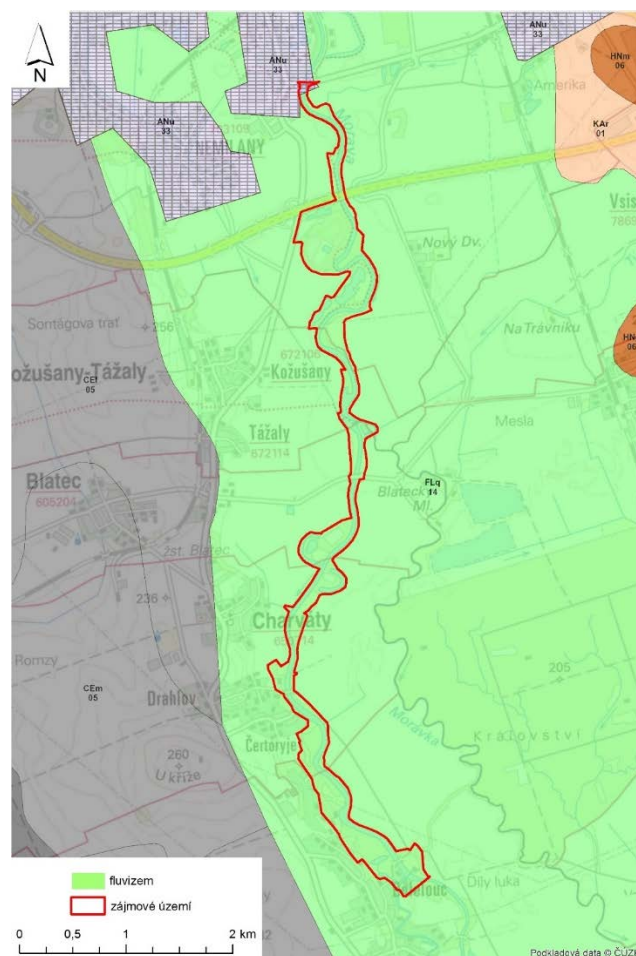
Průměrné červencové teploty se pohybují mezi 18 až 19 °C a průměrná teplota v lednu bývá mezi – 2 až – 3 °C. Počet letních dnů bývá 50 až 60 a ledových dnů 30 až 40. Dny se sněhovou pokrývkou dosahují počtu 40 až 50. V teplých oblastech převažují zatažené dny nad dny jasnými (Tolasz a kol., 2007).

4.2.5. Pedologické poměry

Pro zájmové území jsou charakteristické nivní půdy (fluvizemě), které vyplňují ploché dno říčního údolí Moravy. Tento typ půdy je vývojově velmi mladý. Původními porosty, vyskytující se na nivních půdách, byly lužní lesy, druhotným porostem jsou dnes údolní louky. Fluvizemě představují sedimenty snesené erozí a akumulované v nivě řeky. Ukládaný materiál ve výsledku ovlivňuje i vlastnosti nivní půdy. Kvůli akumulační činnosti má profil půdy fluvické znaky, nepravidelné rozložení organické hmoty s vyšším obsahem i ve spodních vrstvách a vrstevnatost profilu (Vopravil a kol., 2009).

Půdotvorný substrát tvoří převážně říční náplavy. Půdotvorný proces je a donedávna byl periodicky přerušován akumulací prohumózněného materiálu, který se ukládá při záplavách. Pod humusovým horizontem nivních půd se nachází matečný substrát, který je tvořen naplaveným materiálem. Barva celého půdního profilu bývá hnědá až šedohnědá. Půdní zrnitost značně kolísá v závislosti na vzdálenosti od řečiště a také na rychlosti toku. Při bázi půd se obvykle nachází šterková vrstva. Pro fluvizemě je typická přítomnost oblázků.

Kromě období občasných záplav nejsou tyto půdy ovlivněny přebytkovou vlhkostí. V záplavové vodě, přinášející s sebou jemné půdní částice, se mohou vyskytovat polutanty, pokud se fluvizem nachází v blízkosti chemických a průmyslových materiálů (Vopravil a kol., 2009).



Obr. 3 Pedologické poměry (Software ArcGIS 10. 2., duben 2016)

4.2.6. Biogeografické poměry

Vymezené území spadá do typu biochor 2. vegetačního stupně, což jsou v našem případě širší hlinité nivy. Širší nivy se vyskytují v nížinách a jejich minimální šířka se rovná 1 km. Nivy vyšších vegetačních stupňů bývají zpravidla užší a spád mívají větší. Tyto nivy tvoří v zásadě rovinné povrchy, ale v detailu jsou členěny hlubokými starými koryty, které mají délku až 3 m, dále až 2 m břehovými valy či dalšími vyvýšeninami. Nivy se utváří při inundacích, proto tyto drobné deprese a vyvýšeniny jsou zásadní pro rozvoz živin a vláhy (Culek a kol., 2005).

Překládání koryta řeky patří k přirozenému vývoji nivy. Tím postupně vznikají mrtvá ramena, která představují útočiště pro řadu vodních organismů, zatímco na starších zazemněných ramenech dochází k vývoji mokřadů. Podél vodního toku se během povodní usazovaly hlavně písčité sedimenty, které budují břehové valy. V rovném reliéfu nivy sedimentovaly jemnozrnější hlíny. (Culek a kol., 2005).

5. Úvod do problematiky invazních rostlin

Nové druhy rostlin byly po spoustu let do Evropy dováženy cíleně jako rostliny okrasné, protože evropská zahradnictví „lačnila“ po extravagantnějších druzích. Došlo tak k rozšiřování atraktivních rostlin, jež nepotřebovaly náročnou péči. V důsledku přirozeného šíření semen rostliny nekontrolovatelně unikaly ze zahrad a parků a dalších člověkem chráněných ploch. K tomuto úniku člověk nechtěně pomáhal dopravními prostředky či při transportu zeminy. Kromě krásného vzhledu existovaly rozumnější důvody, proč nové druhy importovat – nové druhy představovaly zdroj potravy, sloužily jako krmivo pro zvířata a v neposlední řadě to byly i rostliny léčivé. Rostliny využívané v lékařství do značné míry zdomácněly a díky jejich současnému rozšíření můžeme vidět, kde byly v minulosti pěstovány. V některých oblastech zdomácněly jiné bývalé kulturní rostliny, které se z hospodářských důvodů již nepěstují (Nentwig, 2014).

Velmi často byly nové druhy dováženy pro technické účely, jako je produkce dřeva, textilních vláken, olejů či barviv (Mlíkovský, Stýblo, 2004). Také včelaři pomáhali šíření bohatě kvetoucích rostlin, protože ty jim pomáhaly zvýšit produkci medu. Udržované malé zahrady většinou představují dobře kontrolovatelné prostředí. Z velkých parků rostliny unikají snadněji a lesní osázené plochy nebývají zpravidla téměř vůbec kontrolovány. Záleží tedy na tom, kam nové druhy zasadíme. Mnoho ze zavlečených dřevin v parcích zdomácnělo a u některých se ukázalo, že jsou invazní. Například trnovník akát, pajasan žláznatý či platany se původně pěstovaly na okrasu, v alejích a živých plotech, ale začaly se v mnoha oblastech Evropy rozšiřovat (Nentwig, 2014).

Semena stovek rostlinných druhů byla do Evropy zavlečena nechtěně ve formě příměsí v obilí nebo znečištění jiných zemědělských produktů, například vlny, ptačího krmiva nebo rostlinných vláken. Také dálková doprava kontaminovaných zemědělských strojů vedla k nechtěnému šíření nepůvodních druhů. Nekontrolovatelné migrační vlny, celosvětová obchodní síť, velké politické změny, jako byl například rozpad Sovětského svazu a válečné konflikty, podporovaly šíření nežádoucích druhů. V Evropě byl zjištěn výskyt kolem 5 500 nepůvodních druhů rostlin (Nentwig, 2014).

5.1. Vymezení pojmu a terminologie

Abychom mohli vymezit pojem nepůvodní druhy, musíme nejprve definovat druhy původní, od nichž se definice původních druhů odvíjejí. Za původní druh je považován ten, jež v průběhu evoluce vznikl na daném území bez jakéhokoliv přispění člověka nebo se do nové oblasti dostal přirozeně z území, kde byl druhem původním. Za původní druhy lze tedy i považovat druhy, které se z oblastí na hranici svého přirozeného výskytu rozšířily do okolních oblastí díky větru, vodě nebo za pomoci živočichů (Vackář, 2005). Jestli se nějaký druh rozšířil kvůli člověku ještě před počátkem neolitu (7 – 8 000 lety), také jej považuje za původní, protože v té době byl člověk přirozenou součástí krajiny (Pyšek, Tichý, 2001).

Jako nepůvodní druhy se označují všechny druhy, které u nás nemají přirozený výskyt od konce posledního zalednění zhruba před 10 000 lety a byly zavlečeny, ať úmyslně či neúmyslně, člověkem. Počátky úmyslné i neúmyslné *introdukce* (= přesun nepůvodního druhu mimo jeho současný areál lidskou činností) druhů sahají až do období neolitické revoluce. Z historického hlediska můžeme nepůvodní druhy rostlin rozdělit na archeofyty a neofyty. Archeofyty jsou druhy starší a na naše území se dostaly během pravěku a středověku, kdežto neofyty jsou takové zavlečené druhy, které se na našem území vyskytly po objevení Ameriky, tedy přibližně po roce 1500. Většina archeofytů je mediteránního původu, naopak na původu neofytů se podílejí všechny světadíly. Na našem území převládá neofytní flóra, jejíž výskyt je dán dovozem ze zahraničí a únikem z pěstovaných kultur.

Invazní nepůvodní druh je takový, jehož introdukce a šíření ohrožuje biologickou diverzitu. Invazní druhy produkují velké množství potomstva, které se dokáže dostat daleko od mateřské rostliny a obsazovat přirozená či narušená stanoviště a vytlačovat z nich původní vegetaci. Většina nepůvodních druhů se vyskytuje v člověkem změněných a zcela přetvářených biotopech. Pouhých 11 % druhů obývá výhradně přirozené nebo polopřirozené biotopy (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

5.2. Invazní druhy a vlastnosti invazních druhů

Během procesu invaze zavlečený druh překonává různé překážky. Zavlečení (introdukce) druhu znamená, že se rostlině podařilo překonat hlavní biogeografickou bariéru a stal se druhem přechodně zavlečeným. Překročení biogeografické hranice je z ekologického pohledu velmi důležité. Proniknutí na jiný kontinent je zprostředkováno

skrze člověka (Nentwig, 2014). Aby se z přechodně zavlečeného druhu stal druh invazní, musí se rostliny přizpůsobit místním podmínkám a v jejich populaci musí dojít ke genetickým změnám, díky kterým se lépe adaptují novému prostředí. Tato fáze se označuje jako klidová a trvá u různých druhů různě dlouho. Teprve potom, když se druh začne do svého okolí exponenciálně šířit, označujeme jej jako invazní (Pyšek, Tichý, 2001).

Na našem území převládá ze třech čtvrtin neofytní flóra, která se k nám dostává ze zahraničí nebo uniká z pěstovaných kultur. V současné době je na území ČR registrováno 1 378 nepůvodních druhů rostlin. Ve spoustě příkladů se jedná o přechodně zavlečené druhy. Zhruba 90 druhů je invazních, z nichž 30 je hodnoceno jako nebezpečné invazní druhy, které výrazně poškozují biotopy, do nichž pronikají (Mlíkovský, Stýblo, 2004). Nejvíce invazních rostlin se nachází mezi semennými rostlinami (Pyšek, Tichý, 2001). Invazní druhy mají omezené nároky, proto se rozšiřují převážně v teplých klimatických oblastech. Naopak nejodolnější vůči invazím jsou luční rezervace, mokřady a stepi (Vackář, 2005).

Invazní druhy mají společné znaky a mezi jejich hlavní rysy patří, že jsou dnes rozšiřovány prostřednictvím člověka a jsou velmi vitální. Vyprodukují velké množství semen a ta mají dobrou klíčivost. Dobře se přizpůsobují na změny životních podmínek a jsou velmi odolné vůči působení stresorů. Rychle rostou i na jiných typech stanovišť než v místech svého přirozeného výskytu a některé z nich jsou schopny nahradit celá společenstva novou vegetací, protože dovedou změnit původní zastoupení bioty (Černý a kol., 1998)

5.3. Způsoby migrace

Nepůvodní, zavlečené druhy, jsou na rozdíl od přirozeného šíření druhů šířeny člověkem, a to velmi rychle. Historie pronikání invazních druhů je velmi úzce spjata s dobýváním světa Evropany. Začala kvůli lodím, které vyplouvaly na moře. Celosvětová globalizace a mobilita vedou k neustálému nárůstu počtu nepůvodních druhů. Ne všechny druhy se však na novém místě usadí, některé druhy se novým podmínkám přizpůsobují pomalu, jiné se zdatně rozmnožují a rozšiřují, čímž negativně působí na své okolí (Nentwig, 2014).

Počet domácích a nepůvodních druhů, vyskytujících se v Evropě, není přesně znám. Odhadem se v Evropě vyskytuje 100 000 druhů domácích a zhruba 12 000 druhů

nepůvodních, z nichž 60 % je tvořeno rostlinami. V uplynulých letech, kdy mnohé užitkové rostliny byly vysazovány záměrně, se spolu s jejich transportem zavlékaly i jejich škůdci, choroby či paraziti. Kromě toho se mnoho druhů dováželo bezděčně v obalech zboží, v kontejnerech a na vlcích či kamionech. Pomocí balastní vody, kterou se přes oceán přepravují lodě, jsou k nám zavlékány sladkovodní i mořské druhy. V posledních dekádách se čas, který je potřebný na cestu, zkracuje, proto organismy mohou dorazit na jiný kontinent za pár hodin. Jelikož se většina zboží přepravuje v klimatických nákladních prostorech, vzrůstá množství druhů, které transport přežijí. Transporty jsou čím dál tím častější, takže dochází k přepravě stále většího počtu jedinců, což znovu zvyšuje jejich šanci na přežití a osídlování nového přijatelného prostředí (Nentwig, 2014).

5.4. Důsledky rostlinných invazí

Invazní druhy nepředstavují problém jen pro domácí diverzitu, ale škodí také hospodářství a lidskému zdraví. Pokud se invazní rostliny budou dále rozšiřovat, zvýší se množství negativních dopadů jak na životní prostředí, tak na lidskou společnost. Počet invazních druhů bude do budoucna vzrůstat, protože je na nová místa zavlékáno stále více druhů a stále víc se jich přizpůsobuje na nové podmínky prostředí. Vliv invazních druhů v poslední době značně vzrostl s lepší dopravní dostupností, obchodem a s celkovou globalizací (Nentwig, 2014). V celosvětovém měřítku nepatří Česká republika k nejhroženějším oblastem, přesto zde rychle roste vliv invazních druhů. Je to způsobeno záměrnou introdukcí exotických druhů, které se na území ČR pěstují ve velkém množství. Tyto druhy jsou všudypřítomné, a proto spousta zahrad představuje možné riziko rozšiřování invazí do okolní krajiny (Pyšek, Tichý, 2001).

Výskyt nového, nepůvodního druhu, zpravidla nepředstavuje obohacení druhové rozmanitosti, jelikož nový druh velmi často působí na domácí druhy negativně, a tím pádem vede k určitému omezení. Domácí druhy bývají ochuzeny v některých svých projevech, snižuje se u nich možnost využívat dostupné zdroje, klesá počet jedinců a nakonec mohou některé původní druhy na určitém místě vymizet. Pokud tento proces trvá delší dobu a postihuje větší oblasti, může dojít k vyhynutí domácího druhu. Invazní rostliny, např. zlatobýl kanadský, bolševník velkolepý nebo křídlatky, tvoří husté porosty a kvůli tomu vytlačují původní druhy rostlin (Nentwig, 2014).

Jestliže je nepůvodní druh blízce příbuzný domácím druhům, mohou spolu v jistých případech mít plodné potomstvo. Toto mezidruhové křížení se v přirozených podmínkách vyskytuje málokdy, protože druhy, které se vývojově vzdálily, dělí často nějaká bariéra. Pokud ale vývojově dostatečně vzdálené nejsou, mohou se za pomoci člověka setkat a následně se začít křížit. Jestli je vzniklá populace geneticky bližší druhu nepůvodnímu, může domácí druh zaniknout. Při velké hustotě mohou některé invazní rostliny vytlačit domácí vegetaci a změnit tak celý původní ekosystém. Mnoho invazních rostlin obohacuje půdu o minerální látky, zejména o dusík, čímž se mění živinové poměry v půdě. Tím pádem se zde může vytvořit bujná nepůvodní vegetace. Například nepůvodní druhy borovic vysázené na jihu Evropy velmi rychle zdomácní a změní celou krajinu, a tak dochází k vytlačení původní vegetace, k poklesu hladiny podzemních vod a stoupajícímu riziku požárů (Nentwig, 2014). Velká pozornost by měla být věnována ohroženým a chráněným druhům, protože ty jsou rostlinnými invazemi ohroženy nejvíce. Velké nebezpečí představuje též postupná genová hybridizace, při které dochází ke křížení našich původních druhů s druhy dovezenými (Pyšek, Tichý, 2001).

Některé invazní rostliny brání růstu jiných rostlin díky svým kořenovým výměškům. Nepůvodní druhy rostlin také konkurují s původními druhy o opylovače, a proto se může stát, že domácí rostliny vyprodukují méně semen, a stávají se tedy vzácnějšími. Invazní rostliny negativně působí i na živočichy v okolí, protože mění charakter prostředí, ve kterém daní jedinci přebývají. Invazní rostliny však nejsou nebezpečné jen pro živočichy, ale mohou způsobovat problémy lidem. U lidí mohou vyvolat zdravotní potíže – jedná se o zranění, alergické reakce nebo špatně se hojící popáleniny, které může způsobovat např. bolševník velkolepý. Dále mohou být v extrémních případech zdrojem nových chorob a mohou být jedovaté. Jediným řešením, jak těmto rostlinám zabránit jejich rozšiřování, je jejich odstranění, které je ale velice nákladné. Navíc některé problematické invazní plevele zvyšují výdaje na práci v lesnictví a zemědělství (Nentwig, 2014).

5.5. Popis vybraných invazních druhů rostlin

V následujících odstavcích jsou charakterizovány určené druhy rostliny, které byly předmětem mapování. Uvedený seznam rostlin byl specifikován podle požadavků občanského sdružení Sagittaria – sdružení pro ochranu přírody střední Moravy.

5.5.1. Javor jasanolistý (*Acer negundo* L.)

Javor je dvoudomý opadavý strom. Dorůstá výšky až 20 m. Šířka koruny dosahuje 18 m a průměr kmene až 0,8 m. Pokud má příznivé podmínky, může plodit už od 10 let (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

V ČR se druh vyskytuje převážně v teplých oblastech v luzích a podél toků s centrem na Jižní Moravě a Polabí. Obsazuje příbřežní porosty vrbových křovin na náplavech a měkké a tvrdé luhy nížinných řek. Porosty jsou vázány na oblasti s vysokou hladinou podzemní vody. Javor je velmi odolný vůči emisím a mrazu. Snáší široký rozsah vlhkosti, teploty a zastínění. V ČR jej najdeme v okolí nádraží, rumišť či skladech. Pěstuje se v lesích a stromořadích. Nalézá se v biotopech přirozených a v těch, které jsou zcela přeměněny člověkem.

Ostatní dřeviny potlačuje díky schopnosti rychlého obsazení prostoru. Omezuje a vytlačuje vodní vegetaci toků, okolo kterých roste. Proto zde dochází k silnému zastínění hladiny. Javor je využíván v lesnictví, pro ochranu půdy či jako okrasná dřevina. Často je pěstován v parcích. I když je silně invazní, je doporučeno, aby se používal v metodice revitalizace toků jako doprovodná dřevina.

Javor zarůstá převážně neudržovaná území v teplejších oblastech a šíří se ruderalními stanovišti. Úspěšně se šíří podél vodotečí a pastvinami. Je nutné omezovat šíření jeho populace do zájmových oblastí ochrany přírody. Pokud se v těchto oblastech již vyskytuje, je nutné jeho populace odstranit. Jelikož roste v okolí toků, je velké riziko, že se jeho semena budou přenášet.

Osvědčená metoda likvidace se zdá být kácení, popřípadě vysekávání spojené se zatíráním ran herbicidem. To omezuje pařezovou výmladnost. K úplné likvidaci dochází po 2 – 3 letech ošetřování (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 4 Mladý javor jasanolistý
(foto: Hojková, červenec 2015)

5.5.2. **Trnovník akát (*Robinia pseudacacia* L.)**

Akát dorůstá výšky až 30 m a vyznačuje se trnitými větvemi a bílými hroznými květy. Je jedovatý. Primární areál výskytu je ve střední a východní části Severní Ameriky. Vyskytuje se převážně ve smíšených listnatých lesích, kde působí dominantně kvůli svému hojnému odnožování (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

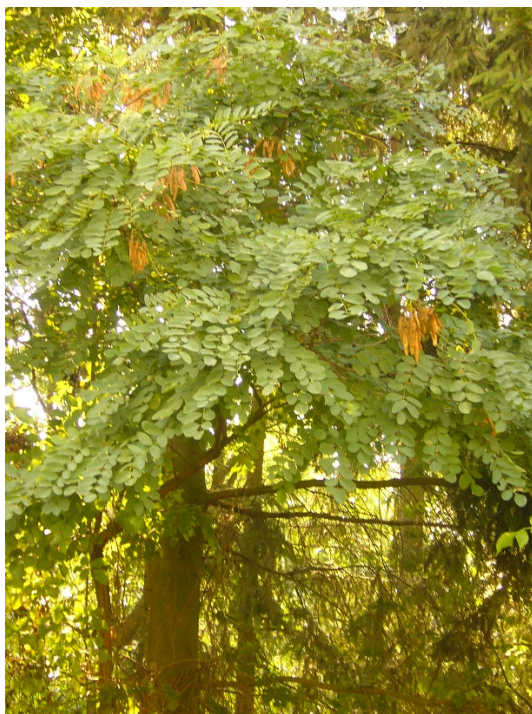
V ČR se pěstuje jako okrasná dřevina. Najdeme jej hlavně v oblastech teplých nížin na jižní Moravě. Šíří se převážně v teplých oblastech, mírně teplých pahorkatinách, vrchovinách a podhůří. Ve 20. letech 20. století byl vysazován podél železnic.

V primárních areálech roste na otevřených a disturbovaných stanovištích, kde potřebuje minimálně -7 °C k růstu. V ČR snáší bohaté, chudé, suché i vlhčí půdy. Upřednostňuje substráty písčité a hlinité do 500 m n. m. Akát proniká v ČR do porostů přirozených i zcela změněných člověkem, do lesů, pasek, naspů tratí či zahrad. Převažuje v oblastech mezofilních a xerofilních křovin a suchých doubrav (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

Výrazně obohacuje půdy o dusík, protože jej umí fixovat pomocí hlízkovitých bakterií na kořenech a tím mění druhovou skladbu. Celá rostlina je pro člověka silně toxická. Způsobuje rozpad červených krvinek. Dříve se používal odvar z kůry akátu k pročištění těla a listy sloužily jako krmivo pro skot. Cení se i jako medonosná rostlina.

Jeho dřevo je velmi tvrdé s vysokou trvanlivostí. Používá se v řezbářství a nábytkářství a je využíván proti erozi.

Tato dřevina je velmi nebezpečná a produkuje velké množství semen. Nejlépe je likvidován pomocí řezu nebo vysekáváním porostů s následným použitím herbicidů na rány, čímž se zabrání zmlazování. Likvidace trvá přibližně 3 roky (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 5 Trnovník akát v lesíku
(foto: Hojková, srpen 2015)

5.5.3. Zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis* L.)

Jedná se o vytrvalou, 60 – 150 cm vysokou trsnatou bylinu. Úbory jsou žluté a uspořádané v latách. Primárně se vyskytuje v Severní Americe a sekundárně v Evropě, východní Asii, Austrálii a na Novém Zélandě (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

V České republice je nejhojnější v severních Čechách, na Plzeňsku, ve střední a východní Moravě a ve Slezsku. Nenachází se ve vyšších nadmořských výškách. V ČR jej najdeme na poloruderálních intravilánech, rumišťích, v okolí hřbitovů či na sušších březích řek poblíž železničních náspů.

Je to bylina málo náročná na živiny a je suchovzdorná, proto není silně vázána na vlhké humózní rumištní biotopy a na okolí toků. Obývá mírně nitrofilní stanoviště a snadno proniká do přirozené vegetace.

Je to včelařská rostlina, ale pěstuje se i jako okrasná rostlina v parcích a na zahradách. Obsahuje mnoho prospěšných látek (např. třísloviny, silice, flavoidy či kyselinu nikotinovou a kávovou), proto je hojně používán v lidovém léčitelství a ve farmacii.

Má ovšem negativní vliv na původní společenstva, protože umí rychle kolonizovat vhodná stanoviště, čemuž napomáhají snadno šířitelné, dobře klíčivé nažky. Likvidace je velmi obtížná a nejlépe se odstraňují malé, čerstvě vzniklé populace. Nejúčinnější metoda likvidace je kombinace kosení a použití herbicidů. Toho se může využít pouze v případě, kdy invaze ještě nedosáhla obrovských rozměrů. Z toho důvodu je vhodné např. v chráněných oblastech druh monitorovat a likvidovat ohniska šíření ještě před obsazením velkých ploch (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 6 Zlatobýl kanadský na louce
(foto: Hojková, září 2015)

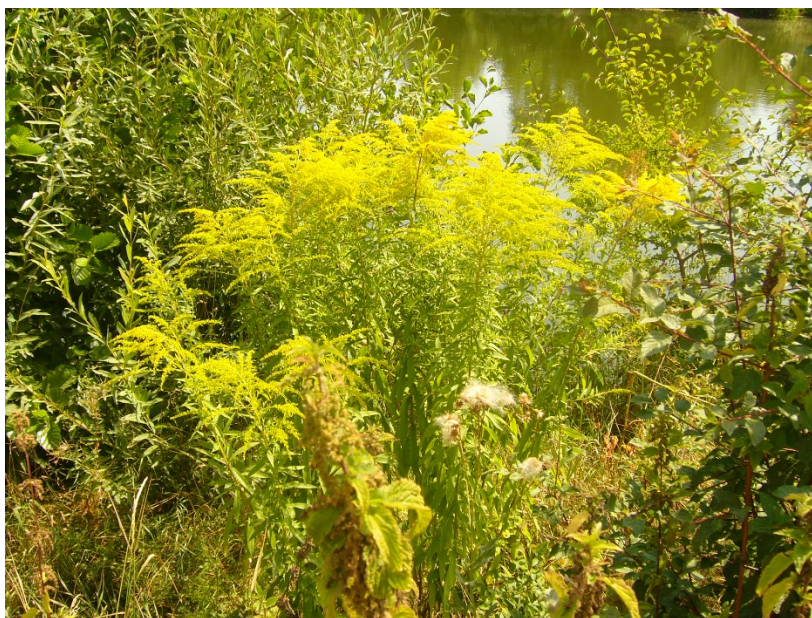
5.5.4. Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea* Ait.)

Je to vytrvalá, výběžkatá bylina, 50 – 200 cm vysoká. Úbory jsou žluté a v pyramidálních latách. Od zlatobýlu kanadského se liší zcela lysou lodyhou. Primárně je rozšířen v jižní Kanadě a USA a sekundárně se vyskytuje v Evropě (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

V ČR jej najdeme v severovýchodních, severních a středních Čechách a ve východní části Moravy. Primárně se vyskytuje na loukách, tmavých, vlhkých stanovištích a okrajích lesů. V ČR roste na březích vodních toků, v lužních lesech a křovinách, dále jej najdeme při okrajích cest, železničních náspů a na nádražích. Je to světlomilný druh, který snáší i mírné zastínění a je náročný na živiny. Vyžaduje vlhčí půdy a je vlhkomilnější než zlatobýl kanadský.

Zlatobýl obrovský vylepšuje pozdně letní a podzimní snůšky pylu u včel, proto je hojně využíván včelaři. Často se pěstuje jako okrasná rostlina v parcích a zahradách. Obsahuje různé cenné látky, mezi které patří např. fenoly, kumarin, polysacharidy či esenciální oleje.

Jeho výskyt je vzácnější, ale ohniskový, tvoří rozsáhlé klonální populace. Jeho výskyt je soustředěn do oblastí říčních niv. Riziko jeho šíření a problematika likvidace je podobná jako u předchozího druhu.



Obr. 7 Zlatobýl obrovský u vodního toku

(foto: Hojková, srpen 2015)

5.5.5. Slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus* L.)

Slunečnice topinambur neboli topinambur hlíznatý je vytrvalá robustní rostlina, která dorůstá výšky 1,2 – 3 m. Květenství je složeno z řídkých složených úborů. Primárně se nachází ve střední a východní části USA, sekundárně pak v Severní Americe a Evropě. V ČR je roztroušená na celém území, avšak výrazná ohniska rozšíření jsou v nižších polohách. Primárně ji najdeme na zamokřených půdách a v ČR hlavně v příkopech, rumištích, náspech, okrajích polí aj. (Mlíkovský, Stýblo, 2004).

Šíří se jak na přirozených, tak na synantropních stanovištích. Často zde vytváří rozsáhlé a nepropustné porosty, na kterých se rozšiřuje pomocí kořenových hlíz. Slunečnice se pěstuje zejména jako krmivo pro zvířata. Lidé využívají její hlízy jako potravinu, protože hlízy obsahují inulin a mají tak dietetický charakter.

Druh se šíří zejména podél řek a potoků a patří tak do skupiny aktuálně nebezpečných invazních druhů. Hlavně v chráněných oblastech může mít negativní dopad, protože vytváří rozsáhlé porosty. Odstranění slunečnice není lehké kvůli přítomnosti velkého množství kořenových hlíz v půdě. Je doporučeno kombinovat pravidelné kosení s herbicidy. V chráněných oblastech je potřeba omezit její pěstování, zejména v případě, kdy se její populace nachází v blízkosti vodních toků.



Obr. 8 Řídký porost slunečnice hlíznaté
(foto: Hojková, září 2015)

5.5.6. Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier)

Bolševník může být jak dvouletá, tak vytrvalá statná rostlina. Původem pochází ze západního Kavkazu, sekundárně je rozšířen v západní a střední Evropě a v Severní Americe. Na našem území je druh rozšířen nerovnoměrně. Ve velké míře se nachází v západních Čechách. Vzácně se v ČR nalézá v klimaticky nejteplejších a nejstudenějších oblastech.

Na našem území roste v lesních lemech, na vlhkých loukách, v silničních příkopcích, v opuštěných zahradách nebo při okraji vodních toků a cest. Ze začátku se pěstoval, v dnešní době se šíří nezávisle na člověku.

Tento druh řadíme mezi velmi agresivní invazní druhy, protože mění charakter rostlinných společenstev, ve kterých se nachází, čímž dochází ke vzniku značně ochuzených společenstev složených jen z druhů, které jsou schopny tolerovat silnou toleranci bolševníku.

Šťáva, chlupy a plody druhu obsahují furanokumariny, které na lidské kůži způsobují pod vlivem světla puchýřovité otoky a obtížně se hojící vyrážky, proto se mu musí věnovat zvýšená pozornost a odstraňovat jeho ohniska už v raném vývoji. Likvidace velkoplošných porostů je velmi časově náročná a také finančně nákladná. K odstranění se využívá pravidelné sekání porostů, spásání či použití herbicidů (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 9 Bolševník velkolepý u okraje silnice
(foto: Hojková, srpen 2015)

5.5.7. Hvězdnice kopinatá (*Aster lanceolatus* Willd.)

Tato vytrvalá, netrsnatá rostlina, je původem ze Severní Ameriky a sekundárně roste v Evropě. V ČR ji najdeme v nižších, klimaticky teplých polohách na rumišťích, neudržovaných plochách v obcích, podél břehů potoků a rybníků. Roste na živinami bohatých, mírně vlhkých až vlhkých půdách, v nezastíněných místech.

U nás se pěstuje jako dekorativní druh. Šíří se v aluviích větších řek a běžně zplaňuje na synantropních stanovištích. Invazně se rozšířila převážně na středním a dolním toku Moravy a Dyje, kde místy tvoří dominantní porosty.

Hvězdnice negativně působí na původní vegetaci hlavně v případě aluviálních společenstev, kdy původní vegetaci velkoplošně nahrazují. Pro svůj dekorativní vzhled byly hvězdnice pěstovány v zahradách, odkud zplaňují na přirozených i ruderálních stanovištích.

Jelikož se hvězdnice nachází v ČR ve velkém množství a jejich šíření bude nadále pokračovat, je vhodné alespoň monitorovat pěstování druhů, které se šíří expanzivně. Pokud se ještě hvězdnice masově nerozšířily, můžeme je likvidovat pravidelným sečením před vysemeněním a použitím herbicidů. V opačném případě je boj s hvězdnicemi považován za bezpředmětný (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



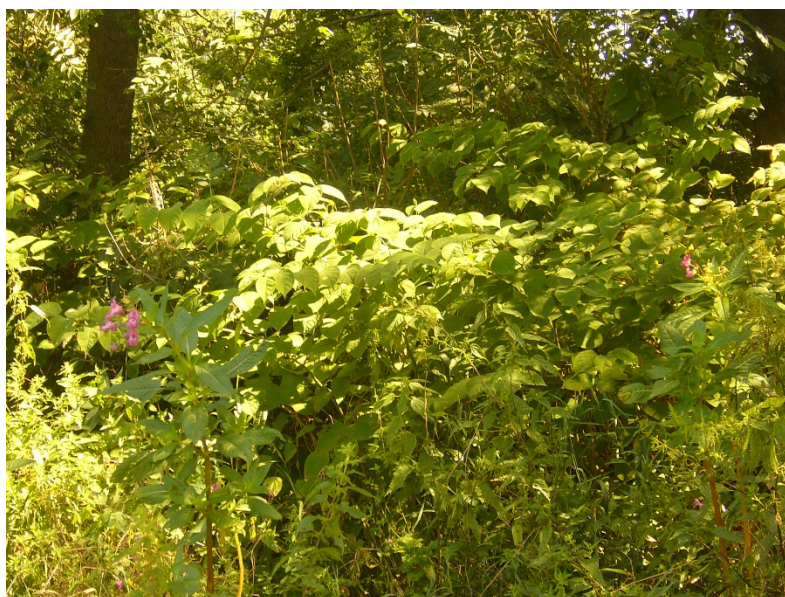
Obr. 10 Hvězdnice kopinatá na nezpevněné cestě
(foto: Hojková, červenec 2015)

5.5.8. Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica* Houtt. var. *Japonica*)

Primární areál výskytu je soustředěn v Japonsku, Číně a Taiwanu, odkud se tato křídlatka rozšířila do Severní Ameriky, Evropy, Austrálie a Nového Zélandu. Nalezneme ji na celém našem území. V Japonsku roste podél řek či na ruderálních stanovištích. V hojném počtu zde roste na pastvinách. V ČR roste zejména podél vodních toků a komunikací a často je pěstována v zahradách a parcích.

Šíření se uskutečňuje pomocí fragmentace oddenků, jejich zanášením na dlouhé vzdálenosti a následnou regenerací nových rostlin z oddenků. Na původní vegetaci mají tyto křídlatky alarmující dopad, protože jejich porosty dokáží vytlačit doslova vše, co jim stojí v cestě. Představují velkou hrozbu pro společenstva aluvií našich řek.

Při likvidaci je důležité zachytit počáteční stav, protože pokud dojde k masivnímu rozšíření, náklady na její odstranění se prodraží. Pokud nepokračujeme v likvidaci oddenkového systému po mnoho let, oddenky rychle regenerují a porosty se navrací do původního stavu před použitím likvidačních metod. V současnosti je vyvinuta účinná metoda likvidace křídlatek, kdy dochází k postřikání listů na konci vegetační sezony. V této době se křídlatky připravují na překonání zimního období například tím, že zatahnou asimiláty obsažené v nadzemních částech rostlin do oddenkového systému. Pokud tedy v této době postříkáme listy herbicidem, dojde k transportu herbicidu spolu s asimiláty do celého oddenkového systému, a tím velká část rostliny odumírá (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 11 Křídlatka japonská
(foto: Hojková, červenec 2015)

5.5.9. Křídlatka česká (*Reynoutria x bohemika*, Chrtek et Chrtková)

Tato vytrvalá, klonální bylina původem z ostrovů Hokkaido a Honšú, se rozšířila do Evropy a Severní Ameriky. V ČR se jedná o velmi hojný taxon, který se vyskytuje převážně na synantropních stanovištích a podél vodních toků. Vzácně je pěstován v parcích a zahradách.

V nových lokalitách se tento druh šíří většinou vegetativní cestou, tj. regenerací z fragmentů lodyh a oddenků. Vyskytuje se na vlhčích, živinami bohatých biotopech, kde dochází k pravidelnému mechanickému narušování svrchní vrstvy půdy. Kvůli vysokým konkurenčním vlastnostem křídlatka zcela potlačuje ostatní druhy.

Protože se tento taxon extrémně šíří, je nutné provádět likvidaci všech porostů ještě před tím, než se začne masově šířit. Likvidační metody se používají stejné jako v případě křídlatky japonské (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 12 Křídlatka česká

(foto: Hojková, červenec 2015)

5.5.10. Křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalensis* (F. Schmidt) Nakai.)

Tento vytrvalý, klonální druh původem z Japonska, se rozšířil do Evropy a Severní Ameriky. Vyskytuje se roztroušeně na celém našem území mimo příhraničních hor a najdeme jej hlavně podél vodních toků. Stejně jako předchozí druhy se tato křídlatka pěstuje v parcích a na zahradách. Jedná se o velmi početný druh obývající přirozená i synantropní stanoviště.

Křídlatka sachalinská je nejméně invazním zástupcem rodu, avšak je potřeba jí věnovat pozornost. Pokud je to možné, musí se likvidovat všechna její ohniska výskytu.

Stejně jako křídlatka japonská vytváří husté neproniknutelné porosty a hybridizuje s jak křídlatkou japonskou, tak s křídlatkou českou. Přesto slouží jako donor pylu. Lze ji likvidovat stejným způsobem jako křídlatku japonskou (Mlíkovský, Stýblo, 2004).



Obr. 13 Křídlatka sachalinská kolem sloupu elektrického vedení
(foto: Hojková, srpen 2015)

6. Výsledky terénního mapování

6.1. Popis výskytu invazních druhů

Javor jasanolistý

Nejinvasnější chování bylo pozorováno u javoru jasanolistého, jehož výskyt byl zjištěn v celém zájmovém území. Má velkou životaschopnost a snadno kolonizuje nová místa. Ze všech sledovaných druhů zaujímá javor jasanolistý největší plochu. Pozorováním lze potvrdit, že rostlina každý rok dosahuje velkého přírůstku. Javor rostl převážně podél břehů řeky Moravy, ale nebyla výjimka ho spatřit v blízkosti silničních komunikací a cest, protože jeho semena jsou dopravními prostředky přesouvána na velké vzdálenosti, kde vznikají nová ohniska šíření. Naopak v lesích byla jeho koncentrace nízká. Mnoho jedinců osídlovalo i nevyužívané plochy a často zarůstaly travnatá a křovinatá místa v intenzivně využívané krajině. Na některých lokalitách byl problém s prostupností terénu, ale i z dálky bylo možné pozorovat hojný výskyt těchto jedinců. Oblast toku Moravy je velmi teplá, proto se zde javoru jasanolistému daří rozšiřovat, jelikož je na teplejší oblasti vázán. Zdravotní stav stromů byl vcelku dobrý. Největší zjištěný průměr kmene činil 60 cm, naopak u nejmladších jedinců nedosahoval průměr kmene ani 1 cm. Na žádných lokalitách nebylo spatřeno pravidelné kácení či vysekávání javoru.

Trnovník akát

Trnovník je v ČR pro veřejnost zdomácnělou rostlinou. V zájmovém území se na některých místech objevuje ve stromořadí podél silničních komunikací a cest. V lesích byla jeho koncentrace docela vysoká. V blízkosti břehů Moravy se vyskytoval v menší míře. Akáty se nacházely zejména na dobře osvětlených místech, jako byly například louky, protože v zástínu dobře nerostou. Proto mohou zabraňovat růstu světlomilných druhů. Avšak byl zjištěn výskyt i v lesích v blízkosti vodního toku. Dále jsme akáty mohli spatřit v zapojeném porostu jako velké a dominantní jedince. Nalézají se i na narušených stanovištích, kde je půda chudá na živiny, protože má schopnost fixovat vzdušný dusík, a proto úspěšně tato stanoviště obsazuje. Trnovník nerostl na lokalitách číslo 5, 6 a 7. Největší počet jedinců se vyskytoval na posledním zájmovém území. Nejmenší zjištěný průměr kmen byl 0,5 cm a největší 40 cm.

Zlatobýl kanadský a obrovský

V zájmovém území tvořily tyto rostliny porosty převážně podél komunikací a na rumišťích. Výjimkou nebyl výskyt na loukách, polích a periferiích obcí. Podél řeky se zlatobýly vyskytovaly, ale netvořily zde dominantu. Rostliny rostly na všech zájmových územích, ale nepatřily mezi nejrozšířenější invazní druhy. Bylo zjištěno, že nejvíce populací zlatobýlů se vyskytovalo u obce Kožušany, naopak nejméně u obcí Charváty a Drahlov. Zlatobýly rostly v liniích, ve skupinách nebo v polygonech. Na žádných místech nebylo zjištěno použití likvidačních metod. Invaze v zájmových lokalitách zatím nedosáhla katastrofických rozsahů, proto by mohly být likvidační metody (kosení a postřiky herbicidy) použity na odstranění jejich populací.

Hvězdnice kopinatá

Tato dvouletá bylina je pěstována jako okrasná rostlina, ale zplaňuje například v okolí zahrad. Ačkoliv je hvězdnice řazena mezi hlavní nebezpečné invazní vyšší rostliny, vyskytovala se pouze na třech zájmových lokalitách, kde rostla hlavně na okraji nezpevněných cest nebo přímo na těchto cestách rostla. Dále jsme ji mohli vidět při okrajích vodního toku a u okrajů jezer. Zde tvořila hvězdnice velkou populaci, protože vlhká místa jsou ideální pro její růst. Zajímavostí je, že nerostla na ostatních lokalitách, kde se nacházejí jak rybníky, tak jezera. To nám značí, že se ještě v mapovaných oblastech masově nerozšířila a zatím velkoplošně nenahrazuje původní vegetaci. Proto je možné její odstranění pomocí pravidelného sečení před vysemeněním a použití herbicidů.

Topinambur hlíznatý

Mimo tři mapovaná území rostl topinambur ve všech zájmových lokalitách, přičemž jeho největší populace se vyskytovala v blízkosti dálnice a jeho velikost zde dosahovala téměř dvou metrů a tvořila zcela nepropustný porost. Dále rostl při okrajích nezpevněných cest, polí a vodních toků. Intenzivně se tato robustní rostlina šíří právě podél řek, kde tvoří husté porosty i menší skupiny. I když se topinambur řadí mezi aktuálně nebezpečné invazivní druhy, jeho populace nedosahovala takových rozměrů jako například u již zmíněného javoru jasanolistého. To ovšem neznamená, že nebude způsobovat problémy například v chráněných oblastech, protože kvůli jeho konkurenční síle má schopnost vytvářet rozsáhlé porosty, díky šíření pomocí kořenových hlíz.

Bolševník velkolepý

Výskyt bolševníku byl zaznamenán pouze ve dvou zájmových lokalitách a to při okraji silnice, pole a vodního toku. Nejhojněji je bolševník zastoupen v západních Čechách a směrem k východu jeho intenzita klesá, což by mohl být důsledek tak nízkého zjištěného počtu. Jelikož bolševník netvořil velkoplošné porosty, měla by být účinná metoda likvidace, kterou doporučují Tiley a Philp (Mlíkovský, Stýblo, 2006). Tato metoda spočívá v ukopnutí kořenové hlavy v hloubce cca 10 cm pod povrchem půdy. To by mělo vést k odstranění všech rostlin. V případě výskytu početných populací je však tato metoda nepoužitelná, protože je velmi pracná.

Křídlatka (česká, japonská, sachalinská)

Rostliny tohoto rodu se vyskytují v celém mapovaném území. Křídlatky se nejčastěji rozšiřují na intenzivně narušovaných místech, jako jsou okraje silnic, cest či břehy vodních toků, a také tam byl objeven jejich výskyt. Několik skupin však rostlo přímo na louce. Jedna populace rostla kolem sloupu elektrického vedení. Žádní jedinci se nevyskytovali v lesích. Četný výskyt křídlatek při březích řeky Moravy může být způsoben vlhkostními podmínkami, vytvářející optimální prostředí pro jejich růst. Šíření diaspor v okolí vodních toků se pravděpodobně uplatňuje pomocí hydrochorie (= šíření vodou). Výskyt křídlatek u nezpevněných cest mohl být důsledek šíření diaspor prostřednictvím dopravy. Celkově byly nalezené porosty maloplošné až na pár skupin, kdy křídlatky tvořily husté porosty u javorů jasanolistých.

Další pozorované invazní druhy

Během mapovacích prací byly pozorovány v některých lesních porostech rozsáhlé populace netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera* Royle). Téměř na celém území rostly kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), které místy dosahovaly výšky několik metrů a často byly příčinou toho, že nešlo zmapovat některé jedince, nacházející se za jejich porostem nebo přímo v něm.

7. Závěr

Pro tvorbu bakalářské práce byl klíčový terénní výzkum s cílem zmapovat výskyt vybraných invazních druhů rostlin. Druhy byly v terénu lokalizovány pomocí GPS přístroje a byly zaznamenávány údaje týkající se typu jejich stanoviště, charakteru populace, velikosti populace a průměr kmene stromů. Práce popisuje rozsah působení rostlinných invazí v zájmovém území a poskytuje informace o množství nalezených nežádoucích druhů.

Hlavním cílem bakalářské práce je zmapování vybraných invazních druhů a dále poukázání na to, že invazní druhy představují pro Českou republiku velké nebezpečí a měla by se jim věnovat zvýšená pozornost. Šíření invazních rostlin se stává stále intenzivnější, proto by člověk, který do jisté míry zapříčinil rozsah jejich výskytu, měl pomoci eliminovat populace nepůvodních druhů a zamezit vytlačování domácích druhů. Invazní rostliny se přenáší ze zahrad, vinic, luk či pomocí jiné vegetace podél cest, a proto by tato stanoviště měla být hlídána, aby se jejich prostřednictvím invazní rostliny dále nerozšiřovaly.

Největší invazní chování se projevilo u javoru jasanolistého, který se šířil nejen podél břehů Moravy, ale také v blízkosti komunikací. Ze sledovaných druhů zaujímal největší plochu. Na území byl zjištěn výskyt poměrně velkého množství mladých rostlin javoru. Pozornost by měla být věnována křídlatkám, které sice v zájmovém území nedominovaly, ale nacházely se ve všech lokalitách. Místy vytvářely rozsáhlé husté populace. Největší populace trnovníku akátu rostla v lesích a byl spatřen i podél komunikací, avšak mimo zájmovou oblast. Malou pokryvnost vykazovaly zlatobýly, hvězdnice kopinatá a topinambur hlíznatý. Nejméně početným, ale zato velmi škodlivým druhem, byl bolševník velkolepý, jehož výskyt byl zaznamenán pouze dvakrát.

Tato práce by mohla být přínosem pro správní orgány, které řeší problematiku invazních druhů a mohla by posloužit těm lidem, kterým záleží na tom, aby se zamezilo vytlačování původních rostlinných druhů. Je potřeba si uvědomit, že šíření invazních rostlin představuje problém ve spoustě zemí, nejen na našem území. Jedině člověk může v budoucnu zabránit šíření invazních druhů.

8. Summary

The terrain research with the aim of mapping the occurrence of certain selected invasive plant species was crucial for the creation of this bachelor thesis. The species were localized with the aid of a GPS device. In addition, information involving the habitat, character of population, size of the population and the diameter of trees' trunk were written in the tables. The work describes the degree of plant invasions in the locations of interest and provides information about the frequency of occurrence of undesirable species as found in the study.

The main aim of the thesis was not only the mapping of invasive plant species but also pointing out that invasive plants represents a major threat for the Czech Republic and therefore should be given the utmost attention. Indeed, the spread of invasive plants is becoming more and more extensive. Therefore, as humans, being responsible to a certain extent for their occurrence, we should strive to eliminate such populations of non-native species and prevent the subsequent extrusion of domestic species. Invasive plants tend to be transferred from gardens, vineyards, meadows, or vegetation growing along the roads. Therefore, these habitats should be guarded to prevent the spreading of such invasive plants through these means.

The most extreme invasive behaviour was seen in maples, which were not spreading only along the Morava River bank but also near a number of roads. In fact, the maples occupied the largest area of all observed species. A relatively large number of young maple plants has been detected in this area. Additionally, attention should be paid to knokweeds which did not dominate in the area but nevertheless were found in all locations. The biggest population of accacia was growing in the woods and it was encountered along roads but not in the locations of interest. Small coverage was exhibited by goldenrods, asters, and Jerusalem artichokes. The least plentiful but very harmful species was hogweed whose occurrence was detected only twice.

Consequently, this thesis could serve as an aid to the administrative authorities responsible for solving the issues of invasive species as it could offer guidance to individuals charged with preventing the spread of intrusive species. It is essential to realize that the spreading of invasive plants represents a contemporary, not only to our homeland but also other countries, and human effort can be utilised to prevent the spreading of such invasive plants in the future, thus protecting and preserving our natural environment.

9. Zdroje

Použitá literatura

BARTH, V. (1971): Geologické exkurze do Hornomoravského úvalu a okolí, Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 96 s.

CULEK, M. a kol (2005): Biogeografické členění České republiky. II. díl. AOPK ČR, Praha, 589 s. ISBN: 80-86064-82-4.

ČERNÝ, Z. a kol. (1998): Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, 43 s. ISBN 80-7105-164-0.

DEMEK, J. a P. MACKOVČIN (2014): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. I. část. 3. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, AOPK ČR, 305 s. ISBN: 978-80-7509-113-0.

DEMEK, J. a P. MACKOVČIN (2014): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. II. část. 3. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, AOPK ČR, 315-607 s. ISBN: 978-80-7509-113-0.

MLÍKOVSKÝ, J. a P. STÝBLO (2006): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 496 s. ISBN: 80-86770-17-6.

NENTWIG, W. (2014): Nevítaní vetřelci: invazní rostliny a živočichové v Evropě. 1. české vyd. Academia, Praha, 247 s. ISBN: 978-80-200-2316-2.

PYŠEK, P. a L. TICHÝ (2001): Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno, 41 s. ISBN 80-902954-4-4.

QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV, Brno, 75 s.

ŠAFÁŘ, J. a kol. (2003): Olomoucko-chráněná území ČR X. 1. vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha a EkoCentrum, Brno, 454 s. ISBN: 8086064468.

TOLASZ, R. (2007): Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia [CD-ROM]. 1. vyd. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 255 s. ISBN: 978-80-86690-26-1.

TOMÁŠEK, M. (1995): Atlas půd České republiky. Vydavatelství Českého geologického ústavu, Praha, 36 s. ISBN: 80-7075-198-3.

VACKÁŘ, D. (2005): Ukazatele změn biodiverzity. 1. vyd. Academia, Praha, 298 s. ISBN 80-200-1386-5.

VLČEK, V. a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. 1. vyd. Academia, Praha, 315 s.

VOPRAVIL, J. a kol. (2009): Půda a její hodnocení v ČR. 1. vyd. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, 148 s. ISBN: 978-80-87361-02-3.

ZÍTEK, J. (1965): Hydrologické poměry ČSSR I. 1. vyd. Hydrometeorologický ústav, Praha, 1965, 414 s.

Použité internetové zdroje

CENIA: Portál veřejné správy České republiky [online]. VÚKOZ – Klimatické oblasti, 1901-2000 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <<http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>

ČGS: Geologická mapa 1:50 000 [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/geocr_50/?center=-547800,-1129800&scale=15000>

ČGS: Geologická mapa 1:50 000. [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=547200&x=1121500&s=1>

ČHMÚ – hydrologická služba [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfbk_detail.php?seq=2505266>

ČSÚ – Charakteristika okresu Olomouc: Krajská správa ČSÚ v Olomouci – Oddělení informačních služeb. [online]. [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/11276/17839886/okres_Olomouc.pdf/24d8fda0-00c0-439c-b539-6aa6adceab4b?version=1.1>

Dálnice. Slavonín - nadezd přes dálnici 1 (pro silnici II/570) [online]. 2008 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.dalnice.com/fotogal/r35/slavonin_570/slavonin_570.htm>

Geologie, geomorfologie a podnebí. Střední Morava [online]. 2016 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://www.strednimorava-tourism.cz/tic-olomouc/informacni-centrum-olomouc/seznam-clanku/geologie-geomorfologie-a-podnebi>

Sagittaria: Sdružení pro ochranu přírody střední Moravy [online]. [cit. 2016-04-16]. Dostupné z: <<http://www.sagittaria.cz/cs/invazni-druhy>>

Použité internetové mapové služby

Geoportál ČÚZK. Prohlížeč služba WMS - ZM 50 [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <<http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer>>

Geoportál ČÚZK. Prohlížeč služba WMS - ZM 50 [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Pudy/pudni_typy50/MapServer/WmsServer>

Použité mapy

TOMÁŠEK, M. (1995): Půdní mapa České Republiky, 1 : 1 000 000. Český geologický ústav, Praha.

Přílohy

Seznam příloh

Volné přílohy:

Příloha 1 Práce v elektronické podobě

Příloha 2 Prostorová databáze výsledků mapování - ESRI shapefile

Příloha 3 Formulář terénního záznamu

Příloha 4 Mapa výskytu invazních druhů

Příloha 5 Tabulky

Příloha 6 Fotodokumentace