

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta životního
prostředí**

**MONITORING INVAZIVNÍCH DRUHŮ ROSTLIN
NA KAROLOVARSKU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Martin Vykouk

Bakalant: Jana Bělinová

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jana Bělinová

Územní technická a správní služba

Název práce

Monitoring invazivních druhů rostlin na Karlovarsku

Název anglicky

Monitoring of invasive plants in Karlovy Vary region

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude určit, jak se invazní druhy šíří v oblasti Karlovarska. Práce bude zaměřena zejména na terénní šetření, zpracování dat v ArcMap programu a statistické vyhodnocení.

Metodika

Mapování výskytu invazních rostlin bude probíhat pomocí GPS přístroje. Do připraveného formuláře budou zaznamenány údaje o rozloze invazních porostů, popsáno okolí lokality, možnosti šíření a pořízeny fotografie. Data o výskytu budou převedena do programu ArcGIS, propojeny s vrstvou biotopů Natura 2000 a vrstvami přírodních podmínek dané lokality a následně hodnocena.

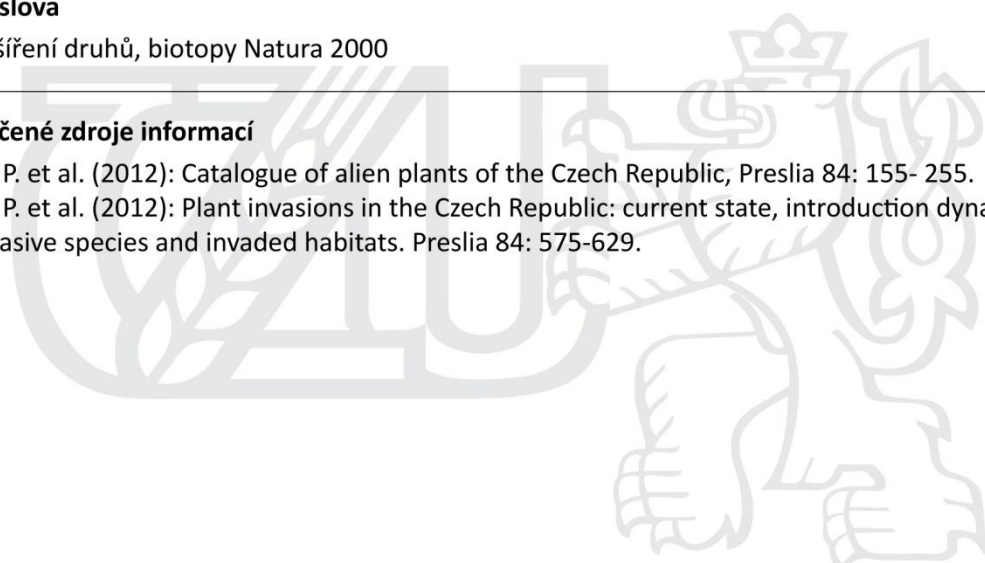
Doporučený rozsah práce

30-40 stran textové části + grafické přílohy

Klíčová slova

invaze, šíření druhů, biotopy Natura 2000

Doporučené zdroje informací

1. Pyšek P. et al. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic, Preslia 84: 155- 255.
 2. Pyšek P. et al. (2012): Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia 84: 575-629.
- 

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Martin Vykouk

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Konzultant

Ing. Jana Pěkníková

Elektronicky schváleno dne 2. 12. 2015

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 12. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, včetně zpracované přílohy, pod vedením Ing. Martina Vykouka. Další informace mi poskytly Ing. Jana Pěkníková a doc. Ing. Kateřina Berchová, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze 20. 4. 2017

.....

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce, panu Ing. Martinovi Vykoukovi, který mi poskytl důležité rady a návrhy na zlepšení práce. Dále bych ráda poděkovala doc. Ing. Kateřině Berchové Ph.D., která odborně posoudila nasbírané vzorky rostlin rodu křídlatka a určila jejich druh. Poděkování patří také paní Ing. Janě Pěknicové a Ing. Johaně Vardarman, které mi poskytly informace v oblasti metodiky práce a práce s GPS zařízením. V neposlední řadě děkuji paní RNDr. Ivaně Kašparové, Ph.D., která vedla školení pro zpracování dat v programu ArcGIS.

ABSTRAKT

Cílem této práce je určit, jak se v oblasti Evropsky významné lokality Bystřina – Lužní potok a jejím okolí v Karlovarském kraji šíří invazní druhy rostlin, mezi které patří bolševník velkolepý (*Heracelum mantegazzianum*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), křídlatka česká (*Reynoutria ×bohemica*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*).

Cíle je dosaženo pomocí terénního šetření, zpracování dat a statistického vyhodnocení.

Součástí práce jsou také informace o vybraných invazních druzích rostlin a stručná charakteristika zájmového území.

Výsledky mapování jsou určeny jako podklady projektu Agentury ochrany přírody a krajiny a České zemědělské univerzity „Monitoring stavu druhů v soustavě NATURA 2000“ a získaná data slouží pro potřeby návrhu managementu a monitoringu invazních druhů.

Klíčová slova

Rostlinné invaze, šíření druhů, *Heracleum*, *Reynoutria*, *Solidago*

ABSTRACT

The target of this bachelor's thesis is finding the way of spreading invasive plant species in the Site of Community Importance Bystřina – Lužní potok and around in Karlovy Vary region. This study is focused on the following invasive species: *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria ×bohemica*, *Reynoutria japonica*, *Reynoutria sachalinensis*, *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea*.

The goal is achieved by field survey, data processing and statistical evaluation.

The thesis also includes information about selected invasive plant species and brief characteristics of the territory.

Mapping results were submitted to the Czech University of Life Sciences Prague which collaborated with the Nature Conservation Agency of the Czech Republic on the the project for monitoring the status of species in the NATURA 2000 network. The collected data is used as a proposal of the management and monitoring of invasive species.

Key words

Plant invasion, spread of species, *Heracleum*, *Reynoutria*, *Solidago*

OBSAH

1. Úvod.....	10
2. Cíle práce	11
3. Literární rešerše.....	12
3.1 Rostlinné invaze	12
3.1.1 Rizika	12
3.1.2 Místa výskytu	13
3.1.3 Početní zastoupení.....	13
3.2 Sledované invazní druhy	13
3.2.1 Bolševník velkolepý (<i>Heracleum mantegazzianum</i>)	13
3.2.2 Netýkavka žláznatá (<i>Impatiens glandulifera</i>)	15
3.2.3 Křídlatky (<i>Reynoutria</i>)	16
3.2.4 Zlatobýly (<i>Solidago</i>)	17
3.3 Monitoring invazních druhů rostlin.....	18
3.4 Prevence šíření	19
3.4.1 Omezení šíření	19
3.4.2 Ochrana před výskytem rostlinných invazí.....	19
3.5 Likvidace	20
3.5.1 Mechanické metody	20
3.5.2 Chemické metody.....	21
3.5.3 Biologická kontrola.....	22
3.5.4 Dotační programy.....	22
3.6 Legislativa	23
3.6.1 Česká republika.....	23
3.6.2 Právní rámec EU	24
4. Popis zájmového území.....	26
4.1 Geomorfologie a geologie	27
4.2 Klima	28

4.3	Hydrologické poměry	28
4.4	Půdní charakteristika a krajinný pokryv	29
4.5	Flóra a fauna	30
4.6	Ochrana území	31
5.	Metodika	33
5.1	Přípravná fáze	33
5.2	Terénní šetření	34
5.3	Zpracování dat	35
6.	Výsledky	36
6.1	Poměr zastoupených druhů	37
6.2	Výskyty v chráněném území	38
6.3	Zastoupení v biotopech	39
6.4	Hodnocení lokalit a šíření invazních druhů rostlin.....	41
6.4.1	Mapovaná oblast území č. 1	42
6.4.2	Mapovaná oblast území č. 2	43
6.4.3	Mapovaná oblast území č. 3	44
6.4.4	Mapovaná oblast území č. 4	45
6.4.5	Mapovaná oblast území č. 5	46
6.4.6	Mapovaná oblast území č. 6	47
6.4.7	Mapovaná oblast území č. 7	48
6.4.8	Mapovaná oblast území č. 8	49
6.4.9	Mapovaná oblast území č. 9	50
6.4.10	Mapovaná oblast území č. 10	51
7.	Diskuse	52
8.	Závěr	54
	Použité zdroje	55
	Přílohy	60

1. ÚVOD

Nepůvodní invazní druhy, které osídlují nová území a působí na nich újmu, se začaly šířit už v dávné minulosti. Vážný problém ale vzniká především v dnešní době, kdy dochází k rozvoji obchodu a cestování, čímž se také zvyšuje možnost šíření těchto druhů na nepůvodní areál výskytu. Dnes, právě proto, že je doprava dostupnější a rozšířenější než v minulosti, dochází k neustálému nárůstu počtu nepůvodních a invazních druhů, které pomocí člověka překonávají biogeografické bariéry (Nentwig 2014).

To, že se na některých areálech začínají objevovat nepůvodní druhy rostlin, by samo o sobě nevadilo, kdyby tato skutečnost neměla negativní vliv na druhy původní. Rostliny, které se na novém území stanou invazními, mají oproti původním druhům rostlin konkurenční výhody. Nemají většinou žádné predátory a to je jeden z důvodů jejich rychlého šíření. Takovéto úspěšné rostlinné invaze mohou působit nepříznivě nejen na biologickou rozmanitost, ale také díky nim mohou vznikat hospodářské škody a zdravotní potíže (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Z výše zmíněného vyplývá, že invazní druhy představují hrozbu a je třeba se proti jejich rozšiřování chránit. Pro potřeby kontroly, ochrany a případné likvidace je výchozím bodem zjištění, kde se dané druhy nacházejí a jak se šíří. Proto se provádí mapování a dlouhodobější monitoring (Pergl 2016a), který může pomoci při predikci budoucího rozšíření invazního druhu. V evropském měřítku patří Česká republika mezi jednu z nejlépe prozkoumaných zemí z hlediska rostlinných invazí (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Práce se zaměřuje na mapování invazních druhů rostlin v rámci společného projektu Agentury ochrany přírody a krajiny a České zemědělské univerzity „Monitoring stavu druhů v soustavě NATURA 2000“. Zájmové území se nachází na území evropsky významné lokality, proto by zde měla být ochrana proti invazním druhům prioritní (Mlíkovský, Stýblo 2006).

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je určit, jak se v evropsky významné lokalitě Bystřina – Lužní potok v Karlovarském kraji a jejím nejbližším okolí šíří invazní druhy rostlin, mezi které patří bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) a vybrané druhy rodů křídlatka (*Reynoutria*) a zlatobýl (*Solidago*).

Ke splnění cíle je použita zejména metoda terénního šetření. Bude prováděn sběr dat, jejich zpracování v ArcMap programu a následné vyhodnocení. Při terénním šetření budou zaměřovány druhy invazních rostlin a zaznamenány typy biotopů, na kterých se dané rostliny vyskytují.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ROSTLINNÉ INVAZE

Při zkoumání rostlinných invazí je vhodné nejprve vysvětlit si některé termíny, které celou problematiku doprovázejí. Snadno pochopitelným slovním spojením „nepůvodní druh“ se rozumí druh, který se na území dostal v důsledku činnosti člověka z území, ve kterém je původní. Pokud se nepůvodní druh v území rozmnožuje pravidelně, po dlouhou dobu a nezávisle na lidské činnosti, je označován jako „naturalizovaný druh“ (Pyšek a kol. 2008).

Dalšími pojmy, které se používají ve spojitosti s rostlinnými invazemi, jsou „invazivní druh“ a „invazní druh“. Ačkoli se logický výklad termínů od sebe liší, v praxi bývají oba výrazy často používány jako synonyma. Pro účely sjednocení terminologie Česká botanická společnost navrhl používat termín „invazní druh“ (Čermák 2014). Tento termín by měl představovat naturalizovaný druh, který se rychle šíří od mateřské populace na velké vzdálenosti a na rozsáhlém území (Richardson a kol. 2000).

Z předchozích termínů je zřetelné, že ne všechny nepůvodní druhy jsou invazní. Výzkumem bylo zjištěno, že podstatný rozdíl v reprodukci mezi nepůvodním naturalizovaným druhem a invazním druhem spočívá ve vyšší plodnosti a lepší schopnosti šíření větrem (Moravcová a kol. 2010).

Všechny nepůvodní druhy se rozdělují na základě určení období, ve kterém se k nám dostaly. Rozlišujeme archeofyty, které se v naší krajině objevily už během pravěku a středověku, mezi ně patří například mák vlčí nebo kopřiva žahavka. Druhou skupinou jsou neofyty, které mají novověký původ a na nové území se dostaly až po objevení Ameriky (Mlíkovský, Stýblo 2006). Právě do skupiny neofytů patří i většina invazních rostlin. Ty se do Evropy a České republiky dostaly buď úmyslně – jako potraviny, ale častěji jako okrasné rostliny (Lambdon a kol. 2008), nebo sem byly neúmyslně zavlečeny, například s osivy a semeny (Mlíkovský, Stýblo 2006).

3.1.1 RIZIKA

Invazní druhy, které se rozmnožují a hojně rozšiřují, jsou nebezpečné z několika důvodů. Například významně ovlivňují biodiverzitu a fungování ekosystémů (Gioria a kol. 2012), což se může dít na základě snížení možnosti využívání zdrojů. Nelze opominout ani fakt, že některé invazní druhy způsobují poškození lidského zdraví, například popáleniny či alergie, nebo mohou způsobovat škody v zemědělství (Nentwig 2014). Při zavlečení nebo úmyslném dovozu invazních druhů není problém

jen s tímto jedním druhem samotným. Společně s ním se na území mohou dostat i škůdci, bakterie a viry, které tyto druhy doprovázejí (Nentwig 2014).

3.1.2 MÍSTA VÝSKYTU

Problém s rostlinnými invazemi existuje na celé planetě, podle výzkumů ale existují určité početní rozdíly v osídlení jednotlivých oblastí. Například bylo zjištěno, že podíl nepůvodních druhů vůči původním je vyšší na kontinentech osídlených novověkou evropskou kolonií než v Eurasii (Stohlgren a kol. 2011). Nejvíce nepůvodních druhů, které se v mimoevropských oblastech vyskytují, má původ právě v Evropě (Chytrý, Pyšek 2009). Dalším zjištěním je fakt, že horské oblasti jsou většinou méně zasažené rostlinnými invazemi, než nížiny (Chytrý a kol. 2009).

Oblastmi, které mají v České republice nejvyšší hustotu invazních druhů rostlin, jsou především města, vesnice a jejich okolí, nivy velkých řek, zemědělská krajina a oblasti s krajinou narušenou po těžbě uhlí (Pyšek a kol. 2012a).

3.1.3 POČETNÍ ZASTOUPENÍ

Pokud se zaměříme na početní statistiku, zjistíme, že přítomné natulizované druhy jsou v české flóře zastoupeny 408 taxony, což odpovídá zhruba 15 % celkového přítomného počtu rostlinných taxonů v České republice. Jejich počet ale průběžně narůstá. Tento podíl se velice podobá podílu i v jiných středoevropských zemích. Celkový počet taxonů invazních druhů vyskytujících se v České republice je 61, z čehož 50 tvoří neofyty a 11 archeofyty (Pyšek a kol. 2012a).

3.2 SLEDOVANÉ INVAZNÍ DRUHY

Tato práce se zaměřuje na sledování vybraných druhů invazních rostlin, mezi které patří bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*), křídlatka česká (*Reynoutria × bohemica*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*). V následujících podkapitolách budou tyto invazní druhy popsány.

3.2.1 BOLŠEVNÍK VELKOLEPÝ (*HERACLEUM MANTEGAZZIANUM*)

Mezi nejznámější invazní druh a zároveň druh, který je v této práci sledován, patří Bolševník velkolepý. Jedná se o dvouletou až vytrvalou bylinu (Mlíkovský, Stýblo 2006), která má místo primárního výskytu v horských oblastech Kavkazu (Nentwig 2014).

Bolševník je jedním z nejvýznamnějších invazních rostlin nejen Evropy, ale i Severní Ameriky. Jeho první výskyt v Evropě je zaznamenán při výsadbě v Královské botanické zahradě ve městě Kew ve Velké Británii. Do České republiky byl dovezen jako okrasná rostlina a pěstován na zámku Kynžvart od roku 1862. (Nentwig 2014). Jeho zplanění ve volné přírodě je zaznamenáno v okolí zámku Kynžvart v roce 1877 (Perglová 2007).

Současné rozšíření v České republice je nerovnoměrné, vzniklo totiž jen z několika center pěstování a zavlečení. Největší výskyt je zaznamenán v západních Čechách a intenzita rozšíření klesá směrem na východ. Nejčastějšími stanovišti jsou vlhčí rumišťe, opuštěné zahrady, okraje vodních toků, cest, křovin a lesů, v lesních světlinách, u železničních tratí a na ruderalních stanovištích (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Ačkoli se začal pěstovat jako dekorativní rostlina v parcích a zahradách, postupem času v České republice nalezl uplatnění také při výsadbách v bažantnicích a místy byl pěstován i jako nektarodárná rostlina. Jedná se o velmi agresivní invazní druh, který se rychle šíří a mění složení rostlinných společenstev. Výsledkem jeho výskytu bývají druhově ochuzená společenstva, která jsou přizpůsobena zastínění (Mlíkovský, Stýblo 2006).

V prvním stádiu růstu vzniká přízemní listová růžice. Tuto podobu může mít rostlina 2 až 5 let, podle toho, na jak příznivém stanovišti se nachází. Čím nepříznivější stanoviště pro růst má, tím déle v této fázi setrvává. V další fázi růstu vytvoří bolševník lodyhu a začíná kvést – vytvářejí se velké složené okolíky, jeho výška může dosahovat až 5 metrů a listy mohou být dlouhé až 2,5 metru. Po tvorbě květů vznikají plody a následně rostlina odumírá (Nentwig 2014).

Bolševník se rozmnožuje výhradně generativně, přičemž jedna rostlina je schopna v průměru vytvořit 20 000 semen. Klíčivost je vysoká, kolem 90 %. Zbytek ze semen, která v půdě zůstanou, jsou podle výzkumu jen málo často schopná vyklíčit i v dalších letech (Perglová 2007).

Nebezpečí bolševníku nespočívá jen ve schopnosti vytvářet husté porosty, ale zejména v negativních účincích na lidské zdraví. Celá rostlina obsahuje toxické šťávy s fotosenzibilní látkou – furanokumarinem. Tato látka může při kontaktu s kůží člověka za působení UV záření vyvolat jizvy, spáleniny a puchýřovité otoky. Intenzita poškození lidského zdraví záleží na citlivosti zasaženého jedince, někdo může být zcela imunní (Nentwig 2014).

3.2.2 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ (*IMPATIENS GLANDULIFERA*)

Netýkavka žláznatá je mohutná jednoletá bylina s nápadnými růžovými květy a dosahuje výšky až 2,5 metru (Nentwig 2014). Jejím primárním výskytem je západní Himálaj, jako invazní je však zaznamenána už v Evropě a Severní Americe (Mlíkovský, Stýblo 2006). Protože má rostlina schopnost masivního šíření, byla zařazena mezi nejobávanější evropské rostliny a je předmětem studia v České republice i ve světě (Skálová, Čuda 2014).

Podobně jako většina invazních rostlin, byla netýkavka žláznatá do České republiky dovezena jako okrasná rostlina. Její první zaznamenaný výskyt u nás byl v roce 1846 v zámecké zahradě v Červeném Hrádku u Jirkova (Mlíkovský, Stýblo 2006) a z roku 1896 pocházejí záznamy o jejím rozšíření ve volné přírodě (Pyšek a kol. 2012b).

V České republice, na rozdíl od bolševníku, je rozšířena téměř na celém území. Výjimkou jsou horské oblasti a oblasti bez vodních toků. Nejčastějším stanovištěm netýkavky žláznaté jsou břehy řek, potoků a rybníků, rumišť, podél hřbitovů, v říčních přístavech a překladištích, na okrajích lesů a u plotu zahrad. Ideální podmínky pro růst netýkavek jsou slabě kyselé až slabě zásadité půdy, které jsou bohaté na živiny a polostín (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Rostlina se šíří generativně, vystřeluje semena z tobolek do vzdálenosti až 7 metrů (Skálová, Čuda 2014). Problém nastává při vyšším vodním stavu nebo záplavách. Tím, že se tento druh vyskytuje zejména v blízkosti vodních toků, semena, která mají až 100% klíčivost (Skálová, Čuda 2014), se díky vodě rychle šíří na nové, zatím neinvadované oblasti (Mlíkovský, Stýblo 2006), kde mohou způsobovat erozi půdy (Nentwig 2014). Netýkavka žláznatá je nektarodárná rostlina, která velmi láká hmyz (Starý, Havelka 2014). Ačkoli se to zdá jako fakt, který by neměl způsobovat újmu, i v tomto případě se jedná částečně o problém. Květy s velkým množstvím nektaru totiž odvádějí opylovače od původních druhů rostlin. Tím může být zapříčiněna jejich snížená plodnost (Mlíkovský, Stýblo 2006). Vzhledem k tomu, že je netýkavka vysokého vzrůstu, zastiňuje svoje bylinné sousedy, čímž omezí jejich růst (Skálová, Čuda 2014).

Netýkavka žláznatá je invazní rostlina, která by potenciálně měla mít schopnost razantně omezit původní druhovou rozmanitost, a to zejména kvůli svému vysokému vzrůstu a vytváření hustých porostů. I když má tyto vlastnosti, kvůli netýkavce žláznaté nedochází ve druhové diverzně k tak výrazným změnám. Hlavním důvodem, proč netýkavka zásadně nemění stanovištní podmínky, je, že se jedná o jednoletou rostlinu a její kořenová soustava je drobná. To znamená, že původní druhy rostlin nejsou výrazně prostorově omezeny (Marková, Hejda 2011).

3.2.3 KŘÍDLATKY (*REYNOUTRIA*)

Dalšími sledovanými invazními druhy jsou rostliny rodu *Reynoutria*, které zahrnují Křídlatku japonskou (*Reynoutria japonica*), křídlatku sachalinskou (*Reynoutria sachalinensis*) a jejich společného křížence – křídlatku českou (*Reynoutria ×bohemica*).

Všechny tři druhy mají mnoho společného. Jejich primární areál výskytu je Japonsko, sekundární výskyt je pak v Evropě a Severní Americe. Jedná se o vytrvalé rostliny, které se v Evropě šíří nejčastěji vegetativní cestou (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Výskyt křídlatek je zaznamenán zejména podél toků, silnic, na skládkách, výsypkách a dalších, člověkem narušovaných stanovištích. Všechny uvedené druhy mají výbornou schopnost regenerovat i z malých úlomků oddenků a lodyh a tvoří rozsáhlé monokulturní porosty, které zastíňují, čerpají živiny z půdy a vylučují látky, které mají negativní vliv na ostatní druhy rostlin. Kvůli těmto vlastnostem křídlatek dochází k negativnímu ovlivňování ostatních druhů. Pokud je břeh vodního toku zasažen invazí křídlatek, může vzniknout nebezpečí ze dvou hlavních důvodů. Prvním je nebezpečí v podobě povodní, protože kapacita koryta je při invazi křídlatek zmenšená. Druhým problémem může být nebezpečí eroze půdy v zimě, protože odumřelé lodyhy, které do odumření zpevňovaly břeh, již vodní břeh nechrání (Nentwig 2014).

Na rozdíl od netýkavky žláznaté, která nemá výrazný vliv na změnu stanovištních podmínek, způsobují křídlatky razantnější změny v druhové diverzně. Může za to jejich mohutný kořenový systém (Marková, Hejda 2011).

K rozdílům, které odlišují jednotlivé druhy křídlatek, patří například velikost. Udávaná výška křídlatky japonské je od 1,5 do 2 metrů (Houska 2007), zatímco výška křídlatky sachalinské se pohybuje mezi 2 a 4 metry (Hoskovec 2008). Další velikostní a vzhledový rozdíl je pozorovatelný na listech. Zatímco křídlatka japonská má listy na bázi rovné, dlouhé 10 až 18 cm, listy křídlatky sachalinské jsou srdčité, dlouhé až 40 centimetrů a zespodu chlupaté. Dalším rozdílem je, že křídlatka japonská má na lodyze viditelné červenohnědé skvrny, které u křídlatky sachalinské nejsou. Vzhledem k tomu, že křídlatka česká je kříženec výše zmíněných druhů, její určení bývá obtížnější, protože přejímá vlastnosti svých rodičů. Jediným bezpečným způsobem určení je molekulární metoda (Nentwig 2014).

Nejméně invazním druhem rodu *Reynoutria* je podle dostupné literatury křídlatka sachalinská, jejíž výskyt byl v České republice zaznamenán v roce 1921. I když se rozmnožuje nejčastěji vegetativně, existuje možnost i generativního rozmnožování, v České republice se totiž vyskytuje samčí i samičí rostlina tohoto druhu. Oproti

tomu křídlatka japonská se v našich podmínkách rozmnožuje jen generativně a zajímavostí je, že veškerí zástupci tohoto druhu u nás jsou klonem jediné rostliny, která byla dovezena do Evropy v roce 1840. Křídlatka česká, kříženec křídlatky sachalinské a japonské, který byl poprvé zaznamenán v České republice v roce 1950, má možnost vegetativního i generativního rozmnožování. Možná právě proto dochází k jejímu masovému šíření, které je dvakrát rychlejší, než u obou druhů rodičovských (Mlíkovský, Stýblo 2006).

3.2.4 ZLATOBÝLY (*SOLIDAGO*)

Zlatobýl je rod rostlin, z něhož dva druhy jsou v této práci zkoumány, neboť mají v České republice invazivní charakter. Jedná se o zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*).

Stejně jako u křídlatek, mají invazní zlatobýly mnoho společného. Například primární areál výskytu. Oba druhy se přirozeně vyskytují v Severní Americe. U obou případů se jedná o vytrvalé trsnaté byliny se žlutými úbory uspořádanými v latách, které se rozmnožují generativně, ale také vegetativně - odnožováním. Jsou naturalizované v Evropě, východní Asii a na Novém Zélandu a pěstují se v parcích a zahradách jako okrasné a včelařské rostliny. Mohou mít špatný vliv na lidský organismus pro osoby trpící pylovou alergií, ale používají se také v lidovém lékařství (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Jejich stanovištěm jsou okraje cest, pole, louky, mýtiny, rumiště, periferie obcí a poloruderální intravilány. Na našem území se zlatobýl vyskytuje roztroušeně, zaznamenáván je ale především v severních a středních Čechách a na východní Moravě. Zatím u nás nebyly tyto druhy vyzorovány ve vyšších nadmořských výškách (Mlíkovský, Stýblo 2006).

K rozdílům, které odlišují jeden druh od druhého, patří například vzrůst rostliny. Jak je již z názvu zřejmé, zlatobýl obrovský je oproti zlatobýlu kanadskému vyšší. Jeho průměrná výška se pohybuje kolem 2 metrů, zatímco zlatobýl kanadský vyrůstá do 1,5 metru. Další vzhledovou charakteristikou, podle které se pozná příslušnost k jednomu z druhů, je ochlupení na lodyze. Zatímco lodyha zlatobýlu obrovského je lysá, na zlatobýlu kanadském jsou patrné chloupky. Mírný rozdíl je také u rozšíření jednotlivých druhů. Zlatobýl kanadský je v České republice zatím hojněji zastoupen a rozšířen více i na Plzeňsku a ve Slezsku. Je také méně náročný na stanovištní podmínky. Zatímco zlatobýl obrovský vyžaduje vlhká stanoviště, zlatobýl kanadský není tolik vázán na vlhké biotopy, je suchovzdorný, nenáročný na živiny a světlo milný (Mlíkovský, Stýblo 2006). První výskyt zlatobýlu kanadského byl na našem území zaznamenán o pár let dříve než výskyt zlatobýlu obrovského. Záznam o

něm z volné přírody pochází z roku 1838, přičemž o zlatobýlu obrovském z roku 1851 (Pyšek a kol. 2012b).

3.3 MONITORING INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN

Monitoring je pravidelně opakovaný průzkum, který spočívá v dlouhodobém sledování změn rozšíření populací. Aby mohlo dojít ke sledování změn, je třeba provádět mapování invazních druhů rostlin, které představuje jednorázový průzkum vymezeného území (Pergl a kol. 2016a). Jeho cílem je zjištění celkového rozšíření určitého druhu na zájmových územích a následným nastavením priorit v regionálním managementu (Pergl a kol. 2016c).

Pro správně provedené mapování a tedy i celého monitoringu invazních druhů rostlin záleží velice na vhodné době provádění terénního průzkumu. Ideální doba je ve vegetační sezoně, tedy v červnu, červenci a srpnu, kdy jsou na rostlinách znatelné dostatečně vyvinuté určovací znaky potřebné pro správné určení druhu. Jedná se především o květy. Při mapování provádí terénní pracovník identifikaci jednotlivých invazních druhů. V případě nejasností provede určení odborník, který od terénního pracovníka obdrží herbářovou položku. Pro další omezení nesprávného určení druhu je vhodné výskyt mapovaných druhů dokumentovat pomocí fotografií přímo z lokalit výskytu. Pozornost při mapování invazních druhů rostlin by měla být zaměřena nejen na přírodní biotopy, ale také na lidská sídla a jejich okolí, kde mají invazní rostliny častá místa výskytu. V jednotlivých terénních protokolech se záznamy o výskytu by neměl chybět údaj o lokalitě (souřadnice a popis) a početnost, záznam je vhodné dále doplnit o typ stanoviště a vegetaci a původ výskytu. Dále je potřeba vést přesné zákresy u jednotlivých výskytů v situační mapce (Pergl a kol. 2016b).

Po provedeném mapování jsou data použita k vyhodnocení analýzy možné cesty zavlékání a v dlouhodobějším časovém horizontu slouží jednotlivá mapování jako údaje hodnotící trendy jednotlivých druhů. Vyhodnocení může dále sloužit jako podklad pro posouzení, jestli je v dané oblasti správně nakládáno s invazními druhy rostlin (Pergl a kol. 2016c).

K moderním metodám mapování invazních rostlin patří dálkový průzkum, který využívá leteckých snímků, satelitních dat a metod bezpilotního snímání. Pomocí leteckých a satelitních snímků lze sledovat vybrané druhy invazních rostlin, mezi které patří bolševníky, křídlatky a některé druhy stromů, protože jsou buď velké vzrůstem nebo mají výrazné květenství, které se lze na snímkách snadno rozpoznat. Dálkový průzkum slouží především pro mapování aktuálních invazí a ke včasnému zásahu na lokalitách, kde je zaznamenán pomocí této metody počáteční výskyt invaze (Müllerová a kol. 2016).

3.4 PREVENCE ŠÍŘENÍ

Protože preventivní opatření bývají v oblasti invazních druhů účinnější, jednodušší a levnější (Karlovarský kraj 2015), než následné odstraňování, je třeba nejprve problémům předcházet (Marková, Hejda 2011). Je důležité omezit samotné šíření invazních druhů na naše území, ale protože k úplnému zastavení šíření invazí pravděpodobně nedojde, je důležité také před invazemi chránit prostředí.

3.4.1 OMEZENÍ ŠÍŘENÍ

Důležitým preventivním krokem, aby nebyly rostlinnými invazemi zasaženy nové lokality, je omezení šíření stávajících invazních druhů na zasažených plochách. S tímto cílem počítá také Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR pro období 2016 – 2025 a jako metody splnění tohoto cíle uvádí monitoring, vytvoření metodik likvidace a samotnou likvidaci invazních druhů (Mach a kol. 2016).

Při ochraně proti šíření invazních druhů by nemělo být zapomínáno ani na možnost zavlékání nových, potenciálně invazních druhů. Mělo by být rozhodováno a důkladně zkoumáno, zda je některé druhy bezpečné introdukovat (Marková, Hejda 2011). Problematika rostlinných invazí se v České republice může stále vyvíjet a mohou přibývat druhy, které se stanou invazními. Průzkumem bylo zjištěno, že téměř 50 % z pěstovaných okrasných rostlin v zahradách je zplaňujících (Pergl a kol. 2016) – úspěšně se rozšiřují i mimo zahradní kultury (Pyšek a kol. 2008). Otázkou budoucnosti zůstává, které z momentálně pěstovaných rostlin se invazními stanou. Toto riziko bohužel nelze zcela odstranit, proto je důležitá především osvěta. U veřejnosti, která je poučená o možných rizicích a problematice invazních druhů, je vyšší pravděpodobnost, že nebude do svých zahrad ani do přírody vysazovat rostliny, které mají, nebo by mohly mít invazní charakter (Karlovarský kraj 2015).

3.4.2 OCHRANA PŘED VÝSKYTEM ROSTLINNÝCH INVAZÍ

Vhodnou metodou k ochraně samotné lokality před zasažením rostlinnou invazí je udržování vegetačního krytu. Účinné proti rozšiřování například invazí křídlatek bývají zapojené travní porosty, ve kterých má také bolševník menší šanci k vyklíčení a uchycení (Karlovarský kraj 2015).

Proto pokud dojde na venkovních plochách k narušení půdního pokryvu, je vhodné tento prostor co nejdříve ošetřit výsevem nejlépe travní směsi, aby byl vytvořen dostatečný pokryv. Nejvhodnější možností by měla být obnova porostů s využitím regionálních směsí osiv (Botanický ústav AV ČR 2016). Rozšíření travního porostu se dá také dosáhnout opakovaným sečením nebo pastvou.

Předpokládá se, že v 70. letech mělo velký vliv na invazi netýkavky žláznaté upuštění od tradičního obhospodařování říčních břehů, mezi které patřilo právě sečení a pastva (Skálová, Čuda 2014).

3.5 LIKVIDACE

Aby byla likvidace invazních rostlin provedena efektivně, měla by jí předcházet správná organizace a management. Samotnému procesu likvidace musí předcházet mapování zájmových druhů a průzkum ohrožených lokalit. Samozřejmostí je, že prioritními oblastmi likvidace jsou především chráněná území. Naopak na některých lokalitách, například v parcích, může být výskyt invazních druhů tolerován, neboť v tomto případě je ochrana přírody na nižším stupni zájmu než historicko-krajinářské aspekty. Takto se na stanovištích nechávají třeba vzrostlejší stromy trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), který je invazní (Botanický ústav AV ČR 2016).

Z hlediska způsobu provádění likvidace invazních rostlin se dají jednotlivé eliminační procesy rozdělit na tři druhy – mechanické metody, chemické metody a biologická kontrola.

Ať se jedná o metodu mechanickou či chemickou, vždy je třeba zneškodnit celý porost, aby nedocházelo k jeho regeneraci. Po uskutečněném zásahu by jako preventivní opatření při narušení půdního pokryvu mělo dojít ke vhodnému travnímu výsevu a dané plochy by měly být kontrolovány i několik let, ideálně déle než 5 let. V případě dalšího výskytu by se měl proces likvidace zopakovat (Botanický ústav AV ČR 2016). K nejúčinnějším zásahům, které mají vést k úplné likvidaci invazních rostlin patří kombinace mechanických a chemických metod (Mlíkovský, Stýblo 2006).

3.5.1 MECHANICKÉ METODY

Mechanická likvidace je metoda, která většinou bohužel není příliš účinná (až na výjimky), když se nekombinuje i s jinými metodami. Patří sem zejména vytrhávání, sečení a pastva.

Protože ale chemické metody likvidace nelze uskutečňovat na pozemcích ekologického zemědělství, v ochranných pásmech vodních zdrojů a v I. a II. zóně chráněné krajinné oblasti, používají se zde obvykle právě metody mechanické (Botanický ústav AV ČR 2016).

Dobré výsledky jsou pozorovány například u netýkavky žláznaté, protože se jedná o jednoletou bylinu, jejíž semena klíčí naráz a jen málo jich přežívá v půdě do následující sezony. Proto je účinnou metodou odstranění celých rostlin ještě dřív, než dozrají semena. Vhodné je vytrhávání celých rostlin i s kořeny, protože při sečení

rostlina snadno obráží. Rostlina má poměrně drobný kořenový systém (Marková, Hejda 2011), proto její vytrhávání lze uskutečnit. U ostatních zde sledovaných druhů možnost vytrhávání celých rostlin není. Po zásahu je třeba dohlédnout na to, aby vytrhané rostliny nezůstaly ležet na stanovišti a nemohly dále zakořenit (Skálová, Čuda 2014).

Potenciálně nejúčinnější mechanická metoda likvidace bolševníku spočívá v ukopnutí kořenové hlavy 12 centimetrů pod zemí. Tento postup se ovšem běžně neprovádí, protože je velice náročný (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Mechanická metoda vhodná k odstraňování zlatobýlů je sečení. Je však třeba provádět opakované zásahy, začít při prvních výskytech a pokud je to možné, kombinovat tuto metodu s chemickými postřiky (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Pokud je zavedena jako mechanická metoda eliminace invazních rostlin pastva, je třeba si uvědomit, že její účinky nejsou stoprocentní a vede jen ke snížení hustoty výskytu daných rostlin. Je žádoucí, aby byla pastva prováděna opakovaně několik let, protože jednorázový zásah nemá výrazné účinky (Botanický ústav AV ČR 2016).

3.5.2 CHEMICKÉ METODY

Chemické metody jsou považovány za nejúčinnější, ale mohou představovat také riziko pro člověka (Karlovarský kraj 2015). V kombinaci s mechanickými metodami se jejich účinnost může ještě zvýšit. Pro účely likvidace se používají totální a selektivní herbicidy (Botanický ústav AV ČR 2016). Rozdíl mezi herbicidy spočívá v tom, na které rostliny působí. Selektivní herbicidy nemají vliv na růst jednoděložných rostlin – například trav, oproti tomu totální herbicidy hubí i je a po zásahu je vhodné provést výsev. Aplikace herbicidů se provádí postřikem porostů, nátěrem listů nebo injektáží stonků (Karlovarský kraj 2015). Chemické metody je vhodné použít na odstraňování zejména bolševníku, křídlatek a zlatobýlů, u netýkavky stačí mechanická likvidace (Botanický ústav AV ČR 2016).

Účinnost chemických metod je většinou velmi závislá na některých podmínkách. Jednou z podmínek, která může ovlivnit správnou funkci herbicidu je teplota vzduchu. Zpravidla platí, že čím vyšší je teplota vzduchu, tím účinnější herbicid je. Zároveň ale platí, že k lepšímu odvádění herbicidů do kořenů přispívá střídání teplot, proto je ideální aplikace v pozdním létě až na podzim, kdy se střídají vyšší denní teploty s nižší teplotou v noci (Mikulka, Slavíková 2008). V tuto dobu se rostliny také připravují na zimu a rychle zatahují látky z nadzemní části do oddenkového systému, což přispívá k úspěšné likvidaci celé rostliny (Mlíkovský, Stýblo 2006).

Pokud se provádí chemický postřik, limitujícím faktorem bývá vítr. Když je vyšší intenzita větru, není vhodné postřiky provádět, neboť herbicid by mohl poškodit víc

než invazní rostlinu okolní vegetaci. Problémem jsou také srážky, které zpříčiňují smívání herbicidu. Proto se nedoporučuje aplikace před, během, ani přímo po dešti (Mikulka, Slavíková 2008).

Velmi důležitá je pro likvidaci rostliny také koncentrace chemického postřiku. Neplatí, že čím vyšší, tím lepší účinnost, ba právě naopak. Při příliš koncentrovaném roztoku může docházet k odumření listů, které je nežádoucí, protože se herbicid nepřesune do oddenkového systému a rostlina pak vytvoří nové listy (Karlovarský kraj 2015). Pozornost by měla být při chemické metodě směřována také na půdní typ. Pokud se rostlina nachází na písčité půdě, může to znamenat nebezpečí vyplavování herbicidu do podzemních vod (Mikulka, Slavíková 2008).

3.5.3 BIOLOGICKÁ KONTROLA

Za účinnou metodu omezování výskytu invazních druhů se považuje biologická kontrola, která spočívá v introdukci predátora daného invazního druhu z původního areálu výskytu. U nás se tato metoda neprovádí, ale může být velice rychlá, efektivní a mít velký vliv na snížení rizika opětovné invaze. Mohou ovšem nastat problémy, pokud si predátor začne zvykat konzumovat i přirozeně se vyskytující druhy, které jsou příbuzné invaznímu. Bohužel nikdy není stoprocentně zajištěna druhová specifická predátora introdukovaného za účelem biokontroly. Potenciální úspěšnost biokontroly se zvyšuje, pokud invazní druh, který má být omezován introdukovaným predátorem, nemá v současném areálu žádný příbuzný druh (Marková, Hejda 2011).

V roce 2014 byla vysazena do volné přírody ve Velké Británii rez *Puccinia komarovii* var. *Glanduliferae*, která pochází z Himálaje, a je tak novinkou v cíleném potlačování netýkavky žláznaté (Tanner a kol. 2014). Rez prošla mnoha testy a podle výzkumu nenapadá žádné jiné druhy rostlin. Očekávaným výsledkem má být omezení růstu a plodnosti netýkavky žláznaté a tedy i konkurenční schopnosti. Úplné vyhubení rostliny se ale neočekává (Skálová, Čuda 2014).

3.5.4 DOTAČNÍ PROGRAMY

Protože invazní druhy mají negativní dopad na různá odvětví, kvůli potlačování jejich výskytu a likvidaci existují některé programy, které se invazními druhy zabývají. Všechny mají stejnou formu podpory – finančně přispívají na odstraňování nebo potlačování geograficky nepůvodních a invazních druhů, lišit se mohou ve výši podpory a v tom, komu je dotace poskytována a může být tedy žadatelem. Mezi tyto programy patří zejména Operační program Životního prostředí, díky kterému je finančně podporována likvidace invazních druhů a je zajištěno opatření proti jejich opětovnému rozšíření, přičemž výše podpory je 85%. Žadateli mohou být jak právnické osoby, tak například obce (AOPK).

V rámci ochrany biodiverzity byl v letech 2013 až 2015 uskutečněn projekt na omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji, kde se nachází i v této práci sledované území. Jeho uskutečnění bylo dotováno právě díky Operačnímu programu Životního prostředí. Předmětem dotačního programu byla likvidace všech druhů, které jsou sledovány v této práci, až na zástupce rodu zlatobýl. Cílem projektu bylo snížit plochy výskytu bolševníku velkolepého o 85 % a křídlatek o 70 %. Celkové výdaje přesáhly 82 milionů Kč, přičemž významná část byla pokryta Evropským rozvojovým fondem (85 %) (Karlovarský kraj 2015).

Regulací šíření invazních druhů rostlin a živočichů se zabývá také Program péče o krajinu v rámci péče o zvláště chráněné a chráněné území, kam patří i ptačí oblasti a evropsky významné lokality. Vzhledem k tomu, že se jedná o konkrétní typ území, je tento program s přesnou specifikací konkrétního managementu. Žadatelem je samotná Správa Národního parku a Agentura ochrany přírody a krajiny. V rámci Programu péče o krajinu je pro účely ochrany území, která chráněná nejsou, také možné zažádat o dotaci. Zatímco u chráněných území je výše podpory stoprocentní, u území nechráněných může být podpora menší. Podobné podmínky platí také u programu Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny, který přispívá na likvidaci invazních druhů a jeho působnost se rozděluje na chráněná a nechráněná území (AOPK).

3.6 LEGISLATIVA

Protože problematika invazních druhů se dotýká mnoha oblastí, legislativa v České republice je roztříštěná a neexistuje žádná platná právní úprava, ve které by byly invazní druhy rostlin a živočichů jednoznačně zahrnuty. Tohle tvrzení platilo do nedávné doby i o Evropské unii, která ale nově pro potřeby boje proti invazním druhům vydala důležité nařízení, které je účinné od ledna roku 2015 a bude dále rozebráno.

V následujících podkapitolách, kde je právní rámec rozdělen na úroveň národní a Evropské unie, budou popsány jednotlivé právní předpisy, které se vztahují k invazním druhům.

3.6.1 ČESKÁ REPUBLIKA

Jak již bylo zmíněno, neexistuje žádný právní předpis, který by se zabýval výhradně invazními druhy. Mezi hlavní zákony, ve kterých jsou nepůvodní a invazní druhy zmíněny, patří zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči. Existují ještě další jednotlivé právní předpisy,

kteře se invazními druhy zabývají, jejich zaměření na ně je však pouze okrajové (Karlovarský kraj 2015).

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

V tomto zákoně je problematika invazních druhů řešena zejména pro zavlékání nepůvodních druhů a povolení jejich pěstování a chov. Zákon stanovuje, že záměrné rozšiřování geograficky nepůvodního druhu do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. Zákon se také zmiňuje o zákazu poškozování evropsky významných lokalit soustavy NATURA 2000, což by mohlo být způsobeno rozšířením invazních druhů. Dalším ustanovením, které nepřímě s problematikou souvisí, je povinnost vlastníka či nájemců pozemků zlepšovat stav přírodních prostředí.

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči

Dalším zákonem, který se zabývá mimo jiné i nepůvodními druhy, je zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči., v platném znění, a na něj navazující vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, která vyjmenovává druhy, u kterých je potřeba sledovat a omezovat výskyt a šíření. Mezi zahrnuté druhy patří například bolševník velkolepý, který je v této práci sledován. Oproti zákonu č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, je zde definován invazní druh a to následovně: „invazním škodlivým organismem se rozumí škodlivý organismus v určitém území nepůvodní, který je po zavlečení a usídlení schopen v tomto území nepříznivě ovlivňovat rostliny nebo životní prostředí včetně jeho biologické různorodosti.“ Tento zákon se věnuje zemědělství a proto je problematika invazních druhů řešena právě ve vztahu k rostlinné produkci.

3.6.2 PRÁVNÍ RÁMEC EU

Vzhledem k tomu, že invazní druhy představují rizika, která mohou být umocněna intenzivním celosvětovým obchodem, dopravou a cestovním ruchem, ustanovila Evropská unie sjednocený přístup v boji proti invazním druhům v právním aktu nařízení EU č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů (dále jen nařízení). Hlavním cílem je prevence zavlékání vybraných druhů na nové oblasti a regulace stávajícího šíření invazí. V roce 2016 byl uveden v platnost seznam vybraných invazních druhů, kterých se nařízení týká. Jedná se o 23 invazních živočichů a 14 invazních rostlinných druhů, které mají významný dopad na Evropskou unii. Podle odborníků je tento výčet invazních druhů omezený (Plesník 2017). Na zmíněný seznam se nedostal žádný invazní druh, který je sledován v této práci. Mezi suchozemské rostliny uvedené v seznamu zařazených invazních druhů rostlin s významným dopadem na EU byly

zařazeny následující druhy: bolševník perský (*Heracleum persicum*), bolševník Sosnowského (*Heracleum sosnowskyi*), pomíšenka nepilolistá (*Baccharis halimifolia*), puerarie laločnatá (*Pueraria montana* var. *Lobata*), rdesno (*Persicaria perfoliata*) a sambaba obecná (*Parthenium hysterophorus*). Z uvedených druhů doposud nebyl žádný zaznamenaný na našem území jako invazní. V České republice byl potvrzen jen výskyt nepůvodního bolševníku perského, který byl poprvé sledován v roce 1960, a v České republice klasifikován jen jako přechodně zavlečený druh (Pyšek a kol. 2012b).

Pro nakládání s invazními druhy, které jsou na unijním seznamu, platí specifická pravidla. Pochopitelným pravidlem je zákaz přivážení těchto druhů na území EU, nebo i jen převážení přes ni. Uvedené druhy se nesmí držet a chovat v uzavřeném prostoru, obchodovat s nimi, vypouštět je do volné přírody. Jedinci, kteří se již před vstupem nařízení v platnost v EU chovali nebo pěstovali, mohou dožít v lidské péči. Podmínkou ale je, aby chovatelé zabránili těmto jedincům možnost reprodukce a úniku do volné přírody. V případě nových nálezů daných invazních druhů by měla být uskutečněna celková likvidace těchto druhů, nebo alespoň částečná regulace.

Ačkoli nařízení vytváří závazná pravidla, členské státy, které nesouhlasí se zákazem určitého druhu na svém území, mohou požádat Evropskou komisi o výjimku. Seznam vybraných druhů, který byl jako doplněk nařízení vypracován, se bude pravidelně novelizovat (Plesník 2017).

V České republice se bude v souvislosti s implementací nařízení aktualizovat stávající zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platné znění (Plesník 2017).

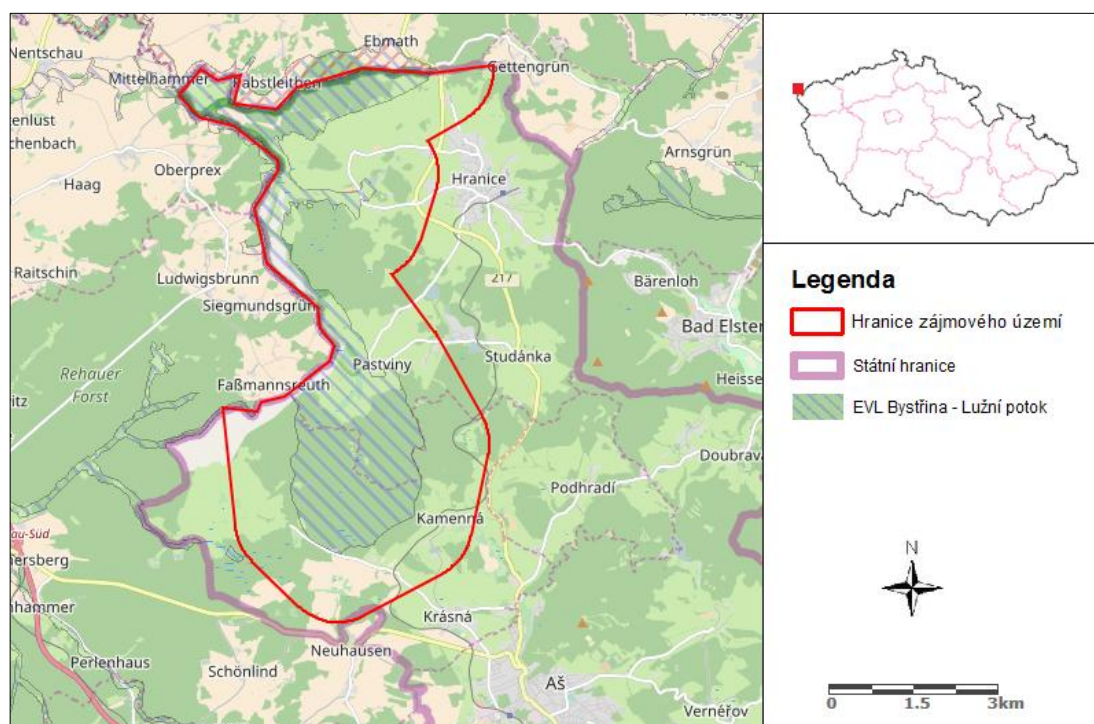
4. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území, které bylo určené k monitoringu invazních druhů rostlin, bylo vymezeno pomocí Evropsky významné lokality Bystřina – Lužní potok (dále EVL Lužní potok), která se nachází v okrese Cheb v Karlovarském kraji, u státních hranic se Spolkovou republikou Německo.

Plocha mapovaného území byla na východě a jihu stanovena s přesahem 1 km od hranic Evropsky významné lokality a na straně západní a severní kopíruje hranice Evropsky významné lokality a zároveň hranice mezi Českou republikou a Spolkovou republikou Německo. Celková rozloha monitorovaného území je 3174,55 ha.

Zájmové území tvoří 7 katastrálních území. Patří sem části šesti katastrálních území, mezi které patří: Hranice u Aše, Krásná, Pastviny u Studánky, Studánka u Aše, Štítary u Krásné a Újezd u Krásné a jedno celé katastrální území – Trojmezí.

Obrázek č. 1: Umístění zájmového území na mapě (OpenStreetMap Foundation 2017 – upraveno)

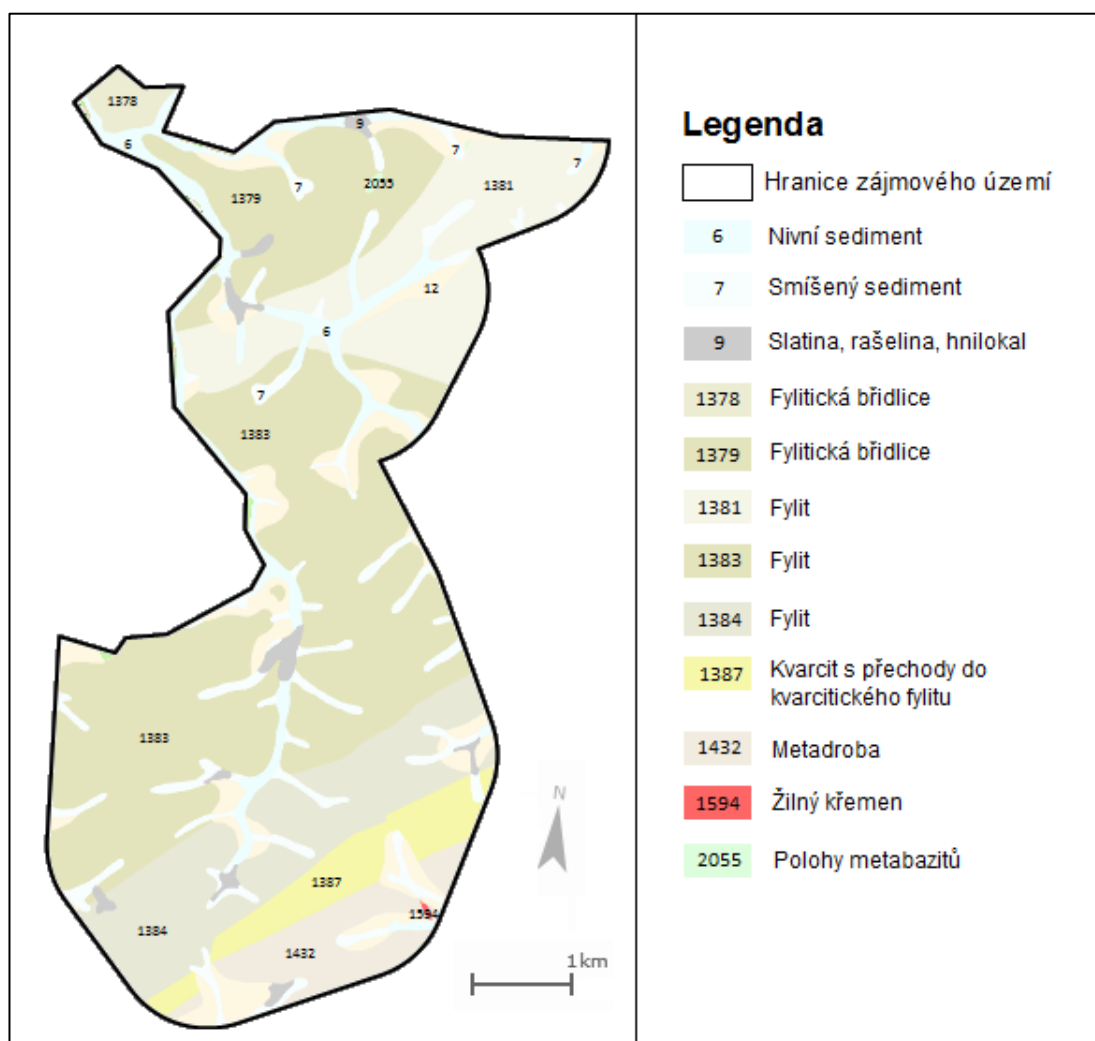


4.1 GEOMORFOLOGIE A GEOLOGIE

Z hlediska geomorfologického členění patří zájmové území do provincie Česká vysočina, subprovincie Krušnohorské soustavy, celku Smrčiny a podcelku Ašská vrchovina. Ta je zde zastoupena dvěma okrsky, které téměř rovnoměrně rozdělují území – v severní části území se nachází Hranická pahorkatina a v jižní části se rozprostírá Studánecká vrchovina (Demek, Mackovčín 2006). Nadmořská výška celého území se pohybuje okolo 540 až 700 m n. m.

Z geologického hlediska je území tvořeno slabě přeměněnými horninami a to především fylity a břidlicí. Kolem toků se místy vyskytují rašeliny a slatiny, především ale kvartérní fluvialní písčitojílovité a hlinitojílovité náplavy s úlomky hornin (Bušek 2010, AOPK 2012). Detailní mapa geologického podloží je vyobrazena na následujícím obrázku.

Obrázek č. 2: Mapa s vyznačením geologických jednotek zájmového území (ČGS 2017 – upraveno)



4.2 KLIMA

Na základě členění klimatických oblastí podle Quitta, se nachází celé zájmové území v mírně teplé oblasti s podoblastí MT5. Počet letních dní v této kategorii je 30 – 40, dní s teplotou alespoň 10°C 140 – 160, mrazových dní 130 – 140 a ledových dní v rozmezí 40 – 50. Dále je tato podoblast charakterizována průměrnými teplotami, které jsou v lednu -4 – -5°C, v dubnu 6 – 7°C, v červenci 16 – 17°C a v prosinci 6 – 7°C. Další charakteristikou jsou srážky. V této oblasti se počet dní v roce se srážkami alespoň 1 mm pohybuje kolem 100 – 120. Ve vegetačním období je srážkový úhrn 350 – 450 mm, v zimním období představuje 250 – 300 mm a počet dnů se srážkovou pokrývkou se pohybuje mezi 60 – 100. Poslední charakteristikou je oblačnost. Podoblast MT5 má stanovené rozmezí počtu jasných dní od 120 – 150 a 50 – 60 dní v roce zatažených (Quitt 1971).

4.3 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

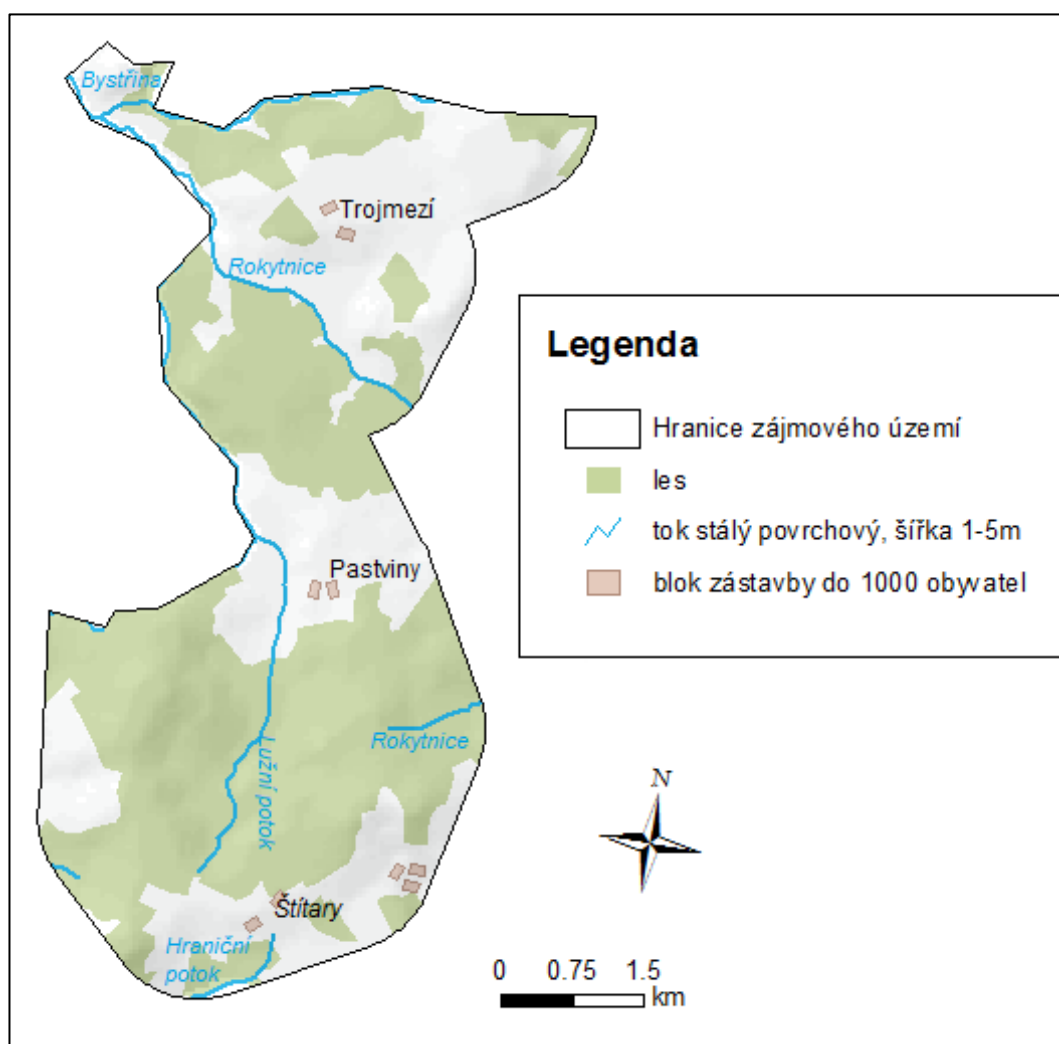
Na zájmovém území se nenachází žádné větší řeky, územím protékají jen malé vodní toky, které jsou součástí povodí řeky Saale, která spadá do hlavního povodí Labe. Na obrázku č. 3 jsou v mapě znázorněny jednotlivé vodní toky na tomto území. Co se týká vodních ploch, jedná se v tomto směru také spíše o území chudé, na kterém se vyskytuje jen pár menších rybníků a nádrží.

Jedním z hlavních vodních toků v zájmovém území je Lužní potok, který pramení v jižní části území, zhruba jeden kilometr severozápadním směrem od bývalé obce Štítary. Potok protéká nejprve lesním porostem směrem na sever a při opuštění lesního porostu se jeho koryto mírně stáčí na severozápad a potok zde pak tvoří přirozenou hranici se Spolkovou republikou Německo.

Dalším vodním tokem je Rokytnice. Potok pramení necelé dva kilometry jihovýchodním směrem od vesnice Pastviny a jeho tok pokračuje severovýchodně, kde brzy překračuje hranice zájmového území. Mimo mapované území protéká přes osady, kde tvoří přítok několika rybníků. Jeho tok dále směřuje severozápadně a vrací se zpět na zájmové území, kde pokračuje ke státní hranici a přijímá zleva Lužní potok.

Třetím vodním tokem je Bystřina, která tvoří na severu zájmového území hranici. Směr jejího toku je od východu na západ, pak se ale tok stáčí jihozápadně a severní hranici se Spolkovou republikou Německo opouští. Po krátkém úseku se potok vlévá do Rokytnice, kde je tvořena hranice na západní straně území.

Obrázek č. 3: Vodní toky v zájmovém území (ČUZK 2017b – upraveno)

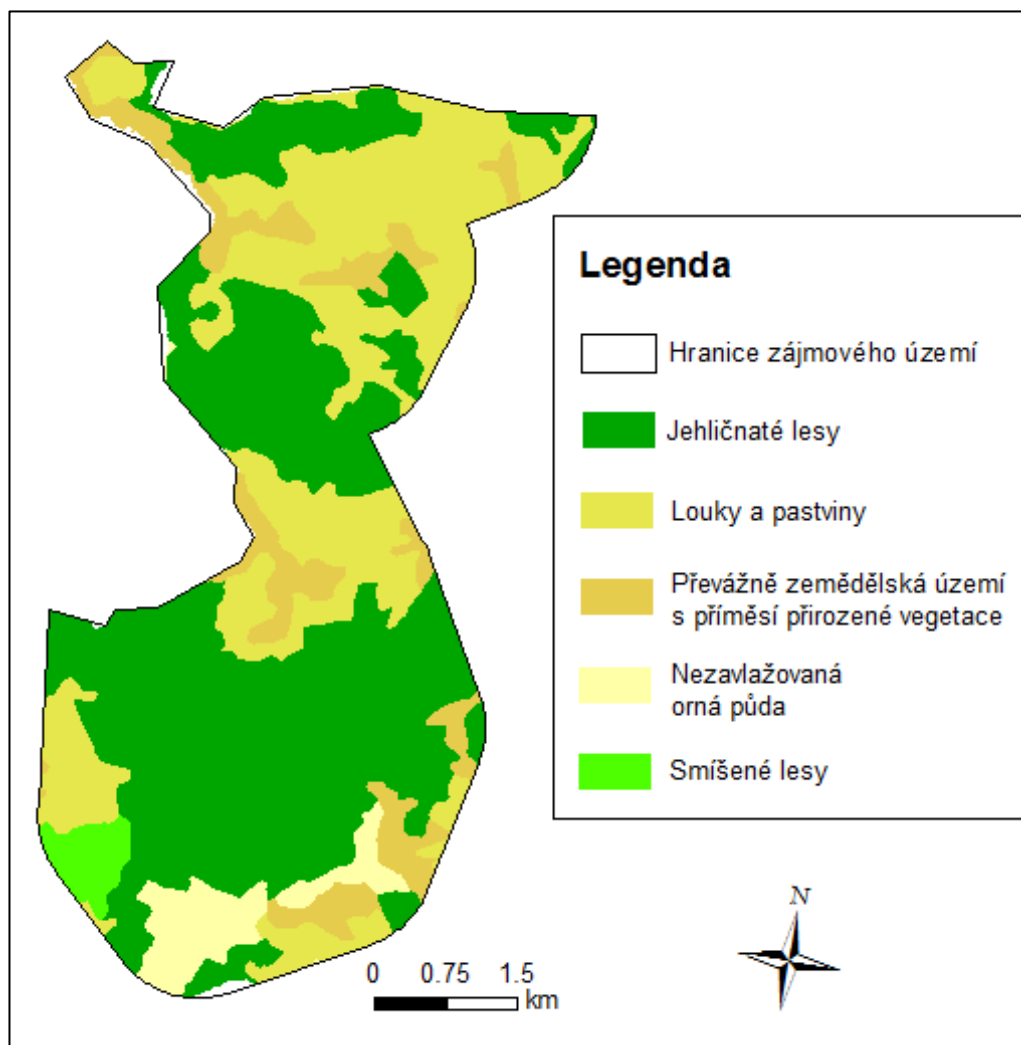


4.4 PŮDNÍ CHARAKTERISTIKA A KRAJINNÝ POKRYV

Z hlediska zastoupení půdních typů zaujímá převážnou většinu území podzol. Ve střední části nedaleko vesnice Pastviny se v zamokřené oblasti vyskytuje v menší míře modální pseudoglej. Tento typ se v malé míře nachází také v okolí Trojmezí, kde je stejnou částí zastoupena také kambizem (Kozák a kol. 2009).

Největší část zájmového území (téměř 50%) zaujímají z hlediska krajinného pokryvu jehličnaté lesy, které jsou spolu s ostatními druhy krajinného pokryvu vyznačeny na obrázku č. 4. Dalším, téměř stejně zastoupeným druhem krajinného pokryvu jsou louky a pastviny, které zaujímají největší plochu zejména v severní a střední části území. Dalšími typy krajinného pokryvu v zájmovém území jsou zemědělská území a orná půda. Nejméně zastoupeným pokryvem jsou smíšené lesy, které se jen v menší míře rozprostírají v jižní části u hranic zájmového území.

Obrázek č. 4: Mapa krajinného pokryvu (CENIA 2012 – upraveno)



4.5 FLÓRA A FAUNA

Podle geobotanické mapy je aktuální vegetace v zájmovém území tvořena dvěma hlavními druhy – podmáčenými smrčínami, které se rozkládají především kolem vodních toků a bikovými bučinami, které zaujímají hlavní část zájmového území (Mikyška 1972). V porovnání s mapou potenciální vegetace se toto zastoupení významně neliší (Neuhäuslová 2001).

Významnou část zájmového území pokrývají jehličnaté kulturní lesy smrkové (Bušek 2010, AOPK 2012), určitou část kolem toku Bystřina zaujímají ale i pionýrské a náletové dřeviny jako je bříza bělokorá (*Betula pendula*), vrba jíva (*Salix Caprea*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). V oblasti pastvin a luk se nacházejí mezofilní porosty s převažujícími travami. Kolem vodního toku Bystřina je území tvořeno mozaikou biotopů pcháčovských luk a mechových slatinišť (Bušek 2010), v oblasti Lužního potoka se vyskytují porosty s chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*), metlicí trsnatkou (*Deschampsia caespitosa*), a tužebníkem jilmovým

(*Filipendula ulmaria*). K významným druhům rostlin, které se soustřeďují hlavně v nivách toků, patří klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*) a arnika horská (*Arnica montana*) (AOPK 2012).

K významným druhům z hlediska zoologie vyskytujících se na zájmovém území patří hnědásek chrastavcový (*Euphrydryas aurinia*), perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*), mihule potoční (*Lampetra planeri*), čáp černý (*Ciconia nigra*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*) a vydra říční (*Lutra lutra*) (Bušek 2010, AOPK 2012).

4.6 OCHRANA ÚZEMÍ

Celá plocha zájmového území představuje část Přírodního parku Smrčiny, jehož vyhlášením byla podle zákona č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, právně zajištěna ochrana přírodní hodnoty krajinného rázu.

Součástí zájmového území jsou dvě celá maloplošná zvláště chráněná území (dále MZCHÚ) a jedna evropsky významná lokalita, která je součástí soustavy NATURA 2000.

V roce 1990 byla vyhlášena dnešní Národní přírodní památka Lužní potok (dále NPP Lužní potok), která zaujímá 546 ha zájmového území a jejímž hlavním předmětem ochrany jsou lokality perlorodky říční. Tento druh je uveden na Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky a je tedy kriticky ohrožený. Cílem ochrany je zachování oligotrofního ekosystému v povodí Lužního potoka, aby byly pro populaci tohoto druhu zajištěny vhodné podmínky (AOPK 2012). Ze stejného důvodu byla vyhlášena i PR Bystřina (dále PR Bystřina), která je vymezena vodním tokem Bystřina a jejíž celková plocha s ochranným pásmem zaujímá plochu 282 ha (Bušek 2010).

Ze zákona č. 114/1992, Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, jsou dána určitá omezení, která vznikají vyhlášením MZCHÚ a je důležité je znát při řešení problematiky rostlinných invazí. Například v ochranných pásmech je zakázáno používat chemické prostředky bez souhlasu orgánu ochrany přírody a na území přírodních rezervací je zakázáno biocidy používat úplně, výjimku však v závažných případech může schválit vláda.

Vzhledem k tomu, že na území NPP Lužní potok a PR Bystřina se vyskytují evropsky významné druhy – hnědásek chrastavcový, mihule potoční a perlorodka říční, bylo spojení těchto MZCHÚ, ještě s rozšířením (celková plocha téměř 1130 ha), zařazeno mezi evropsky významné lokality soustavy NATURA 2000 (Příloha č. 339 k nařízení vlády č. 318/2013 Sb. o stanovení národního seznamu evropsky

významných lokalit). Jsou tak chráněny nejen evropsky významné druhy, ale i evropsky významná stanoviště, kterými v tomto případě jsou přirozená dystrofií jezera a tůň a vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně.

Na malé ploše (necelé 2 ha) se v jižní části zájmového území u zaniklé obce Štítary rozprostírají ochranná pásma vodního zdroje, jehož vlastníkem je provozovatel vodovodů a kanalizací CHEVAK Cheb, a. s. Podle rozhodnutí Městského úřadu Aš je v ochranném pásmu I. stupně zakázána jakákoliv činnost vedoucí ke znečištění půdy a podzemní vody a používání toxických látek. V ochranném pásmu II. stupně lze používat přípravky pro chemickou ochranu rostlin v omezeném rozsahu, a to tak, aby byla při výběru použitého přípravku respektována ochrana podzemní vody.

5. METODIKA

K uskutečnění mapování zájmových invazních druhů rostlin je zapotřebí provést tři základní fáze, ke kterým patří přípravy na mapování, samotné terénní šetření a následné zpracování dat.

5.1 PŘÍPRAVNÁ FÁZE

Před uskutečněním samotného terénního šetření bude provedena přípravná fáze, která spočívá zejména ve studiu odborné literatury. Předmětem studia bude zkoumání základních znaků invazních druhů rostlin bolševníku velkolepého, netýkavky žláznaté, křídlatky české, japonské a sachalinské a zlatobýlu kanadského a obrovského a jejich stanovištní preference.

Dále bude pro přesné zaznamenávání výskytů s předstihem vypůjčena GPS navigace (v případě této bakalářské práce – GPS navigace značky Garmin Oregon 650) a proběhne seznámení s funkcemi tohoto přístroje a praktická zkouška zaměřování bodů. GPS navigace musí být vypůjčena na dostatečně dlouhou dobu, aby byla zajištěna určitá časová rezerva. V úvahu bude bráno riziko ztráty naměřených dat, kdy by musely být ztracené zaměřené body na jednotlivých lokalitách zaznamenány znovu, ale také nepřízeň počasí, kdy jsou například srážky nejen nepříjemné pro osobu provádějící mapování, ale mohou být i nevhodné pro zaměřování bodů. GPS navigace totiž za deštivého počasí nezajišťuje stejnou přesnost jako v době bez srážek a signál může být za těchto podmínek špatný.

K zaznamenávání jednotlivých lokalit bude vytištěna ještě mapa v podrobném měřítku, kam se při terénním šetření zapisuje číslo lokality společně s náčrtem plochy daného nálezu. Dále bude vytištěna ještě jedna mapa, v menším měřítku, kde budou označeny možné potenciální výskytů invazních druhů. Potenciální výskytů bude možné určovat dvěma metodami. Nejdříve se zhodnotí stanovištní preference jednotlivých druhů podle literatury, na základě toho budou označena místa v mapě v ohrožených oblastech (v tomto případě - kolem vodních toků, mokřin, cest a v blízkosti lidských sídel). Dále bude provedeno zkoumání maximálně přiblížené ortofoto mapy daného území a v případě jakéhokoliv podezřelého porostu bude dané místo v mapě označeno jako možný výskyt. Ačkoli se při terénním šetření provede detailní průzkum plochy zájmového území, při takovémto označení v mapě bude pak možné posoudit úspěšnost určení těchto potenciálních výskytů.

Protože samotné záznamy v mapě by nebyly dostačující, bude vytištěn také formulář k zaznamenávání jednotlivých lokalit výskytů invazních druhů, který má podobu tabulky. Tabulka bude zhotovena tak, aby názvy sloupců obsahovaly na prvním

místě datum, pak číslo lokality, určení zaznamenávaného druhu, biotop, rozloha porostu, GPS souřadnice, určení katastrálního území, ve kterém se rostlina či porost nachází, údaje o možnosti přenosu, vitalita porostu a případné další informace, které je možné zapsat jako poznámku. Listů s touto tabulkou musí být vytištěno velké množství, aby se předešlo dalšímu riziku zhoršení podmínek zaznamenávání při samotném mapování.

Poté, co budou provedeny tyto detailní přípravy mapování, mělo by být zajištěno vhodné ubytování v místě, které leží v nejmenší možné vzdálenosti od zájmového území.

5.2 TERÉNNÍ ŠETŘENÍ

Samotné terénní šetření proběhne se zajištěnými podklady a pomůckami – GPS navigace, mapa pro zaznamenávání výskytů, formulář pro zaznamenávání výskytů, psací potřeby, pomocná mapa s potenciálními výskyty invazních druhů a několik mikroténových sáčků pro případ sběru rostliny. Mapování by mělo proběhnout ve vegetační sezóně, nejlépe v červenci či srpnu, aby byly patrné určující znaky typické pro danou rostlinu.

První den terénního průzkumu bude naplánován jako orientační a na základě něho bude navržen postup šetření pro další dny. Bude třeba zjistit, jak je náročný terén a jakou plochu je možné za den prozkoumat. Na základě tohoto zjištění se zájmové území rozčlení na několik úseků, které budou jednotlivé dny prozkoumávány.

Důležitým faktorem pro prozkoumání co největší plochy území je doprava. Ať už vlastní, nebo hromadná. Díky ní bude zajištěno přiblížení k zájmovému území a tedy i minimalizováno zbytečné vyčerpání sil mimo zájmové území. Pokud bude jedinou možností hromadná doprava, je třeba zjistit jízdní řád daných spojů. Na základě jízdních řádů bude pak upravena organizace a čas mapování. Může být použito také jízdní kolo, které je vhodné především pro rovinné oblasti se sjízdými cestami a tam, kde je možnost výhledu do širšího okolí. Na vlastním zájmovém území se pak uplatní nejvíce mapování pěší.

Při samotném zaměřování invazních rostlin se budou zaznamenávat výskyty dvou druhů – buď jedinců, nebo invadované plochy. U záznamu výskytu jedince bude zaměřen bod výskytu pomocí GPS navigace a uložen bude pod názvem lokality. Název lokality se skládá z prvního písmene latinského názvu druhu a dále následuje označení číslem pro jasnou identifikaci lokality. Číslo budou k jednotlivým lokalitám přiřazována podle času nálezů tak, aby šla u jednotlivých druhů přirozeně za sebou. Příkladem formátu zaznamenané lokality je H002, což označuje lokalitu s výskytem bolševníku velkolepého. Pro zaznamenávání ploch a zaměřování většího množství

jedinců zástupců jednoho druhu roztroušených na ploše bude postupováno také pomocí zaměřování bodů. Zaměřovány budou ale ty body, které tvoří rohovou hranici invadované plochy. Název těchto bodů bude mít nejen počáteční písmeno latinského názvu a číslo, ale následovat bude ještě další písmeno abecedy, tentokrát malé. Jednotlivé body mají pro příklad formát H002a, H002b a H002c, vytváří ohraničení výskytu.

Po zaměření výskytu a uložení souřadnic do GPS navigace bude výskyt zaznamenán do pracovní mapy a vytištěného formuláře. V případě nejasností bude odebrán vzorek listů do mikroténového sáčku, ke kterému budou připsány údaje o místě nálezů. Dále se mohou pořídit ještě fotografie dané rostliny. Po návratu z mapovaného území se vzorek uloží mezi listy sacího papíru a bude vytvořena herbářová položka. Dalším postupem je s těmito položkami po ukončení terénního šetření přijít na konzultace k odborníkovi, který se invazními druhy rostlin zabývá (V případě této práce byly konzultace provedeny s paní doc. Ing. Kateřinou Berchovou).

5.3 ZPRACOVÁNÍ DAT

Po ukončení terénního průzkumu bude provedeno zpracování získaných dat. Nejprve je třeba všechna data pomocí speciálního programu g7towin.exe exportovat do počítače a pak se pomocí dalšího programu, wgs2jtsk.exe, uskuteční převod do souřadnicového systému S-JTSK. V této podobě je možné soubor prohlížet v prostředí systému ArcGIS a jednotlivé body upravovat. Pro kontrolu vyměřených bodů bude přidána jako podkladová mapa ortofoto (ČUZK 2017a), na které je dobře patrná hranice lesních porostů ale i vymezení cest. Tímto způsobem se posoudí, zda nedošlo k posunutí či nějaké nepřesnosti při zaměřování jednotlivých bodů. Pokud k nějaké nepřesnosti dojde, bod bude přemístěn. Dalším postupem je vytvoření plochy porostů zasažené invazními rostlinami, které se provádí spojováním jednotlivých částí rohových bodů daného výskytu (H002a, H002b, H002c). Tyto body budou pospojovány a vytvoří novou polygonovou vrstvu, do které budou přidány také body výskytu jednotlivců rostlin s obalovou zónou 50 cm.

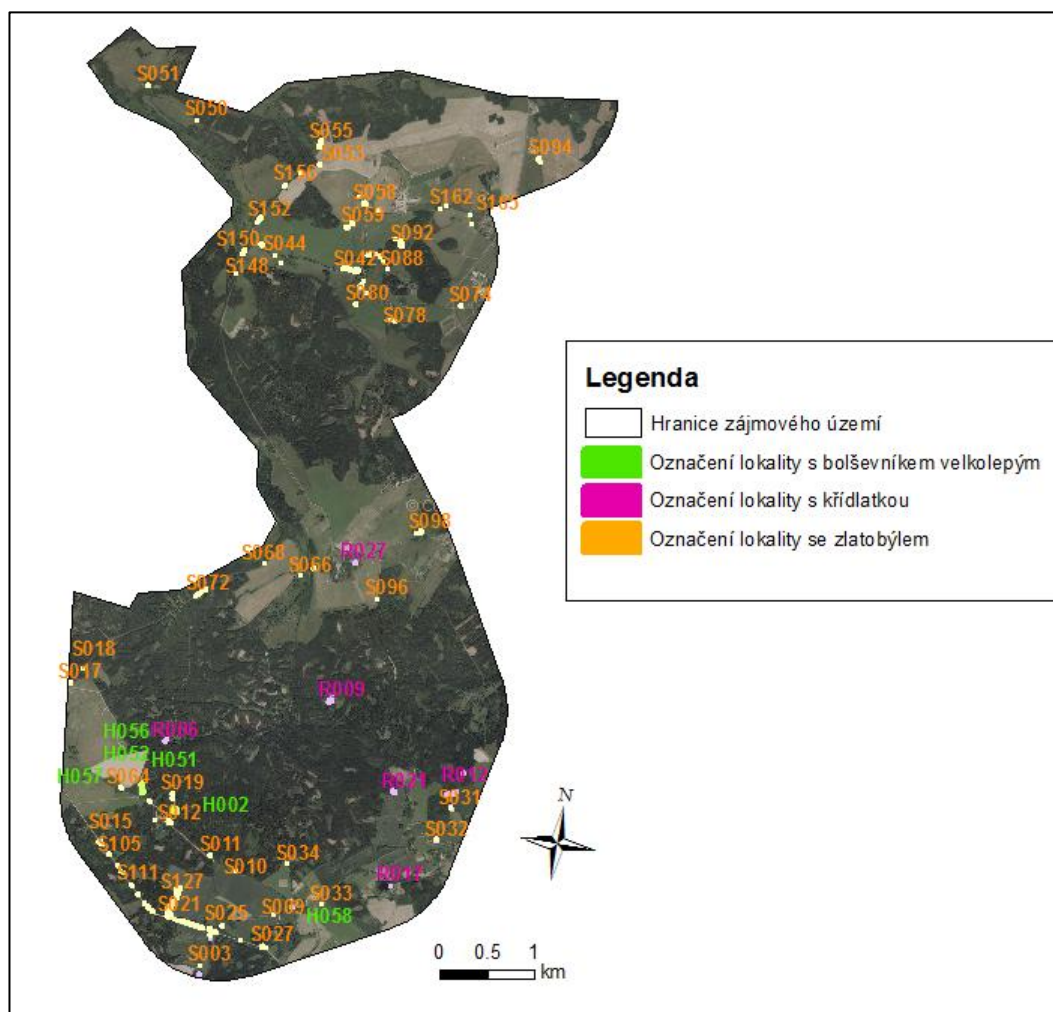
6. VÝSLEDKY

Mapování invazních druhů na zájmovém území v roce 2015 bylo zahájeno 5. 7. a ukončeno 15. 7. V této době byly zaznamenávány výskyty daných druhů každodenně, až na pár výjimek. K mapování byly použité pomůcky uvedené v předchozí kapitole – GPS navigace značky Garmin Oregon 650, tištěná mapa k zaznamenávání výskytů a formulář k záznamu informací o těchto výskytech.

Na zájmovém území bylo zaměřeno celkem 199 lokalit s výskytem sledovaných invazních druhů rostlin. Ačkoli se v blízkosti zájmového území v obci Studánka rozprostíral menší porost netýkavky žláznaté, na samotném zájmovém území tento druh zaznamenán nebyl.

Zájmové území bylo ještě během pár dnů prozkoumáno ke konci srpna roku 2016, kdy byly zrevidovány zaznamenané výskyty a nalezeny dvě nové lokality s výskytem křídlatky japonské a bolševníku velkolepého. Následující obrázek vyobrazuje všechny nalezené lokality na zájmovém území.

Obrázek č. 5: Základní přehled výskytu invazních druhů na zájmovém území (ČUZK 2017a – upraveno)



6.1 POMĚR ZASTOUPENÝCH DRUHŮ

Jak již bylo zmíněno, celkový počet nalezených lokalit všech sledovaných invazních druhů je 199 a porost všech těchto rostlin má dohromady rozlohu 7311 m². Nejčastějším druhem, který se v zájmovém území vyskytuje, je zlatobýl kanadský, který byl zaznamenán na 156 lokalitách, což představuje zhruba 78 % ze všech nálezů. Další invazní druhy rostlin jsou zastoupeny už poměrně rovnoměrně v rozmezí 3 až 6 %. Když nebudou brány v úvahu taxony jednotlivých druhů a statistika bude vedena jen v rámci celého rodu, změní se podíl zastoupení, u zlatobýlů se zvýší na 83 % a u křídlatek na 14 %. Ačkoli má bolševník zaznamenaných nejméně lokalit ze všech nalezených sledovaných druhů, jeho zastoupení se zvětší při sledování rozlohy, kterou představují dohromady všechny jeho lokality. Při hodnocení rozlohy těchto lokalit zaujímá totiž zhruba 21 % z celkových výskytů invazních druhů, čímž se řadí v této kategorii vyhodnocení před rod křídlatky, která představuje z hlediska rozlohy zhruba 8 %. Všechny souhrny zaznamenaných výskytů jsou vypsány v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Přehled počtu lokalit s invazními rostlinami a jejich celková rozloha

Invazní druh	Počet lokalit	Rozloha všech lokalit (m ²)
Bolševník velkolepý	6	1578
Netýkavka žláznatá	0	0
Rod křídlatka	28	566
Křídlatka česká	7	56
Křídlatka japonská	12	110
Křídlatka sachalinská	9	400
Rod zlatobýl	165	5167
Zlatobýl kanadský	156	5126
Zlatobýl obrovský	9	41
Celkem	199	7311

6.2 VÝSKYTY V CHRÁNĚNÉM ÚZEMÍ

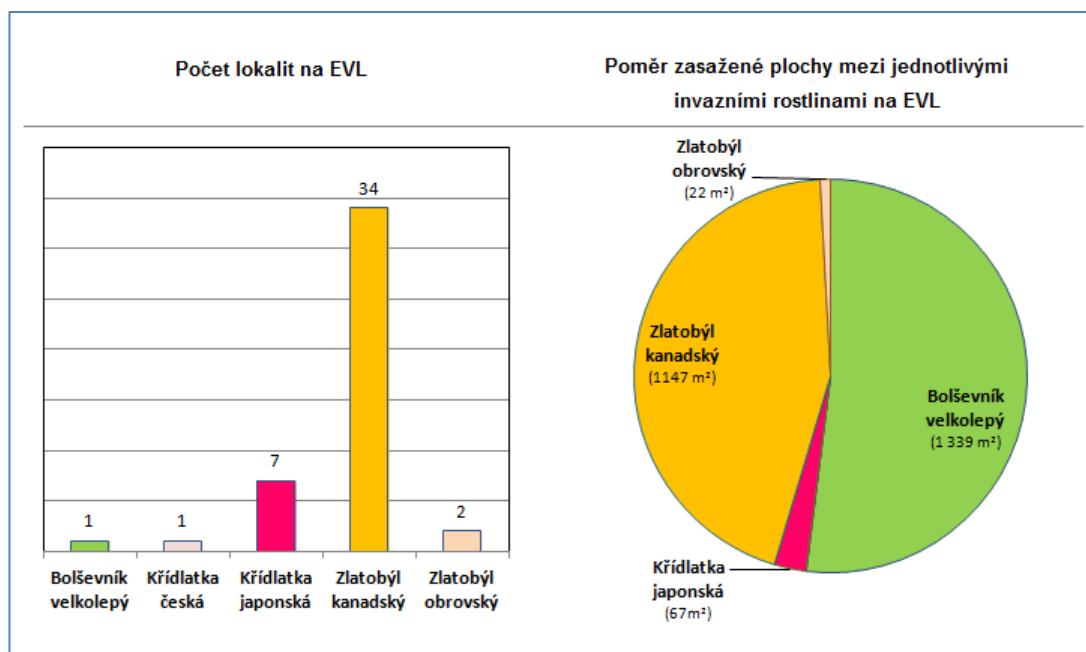
Vzhledem k tomu, že zájmové území bylo vymezeno na základě stanovené plochy evropsky významné lokality, je vhodné zabývat se výskyty invazních druhů rostlin přímo na této ploše. Dále je souhrn o zasažených plochách zaměřen na MZCHÚ včetně jejich ochranných pásem, protože tyto lokality podléhají zvláštním podmínkám a omezením, například by se v těchto oblastech neměly používat chemické postřiky, které jsou jinak na běžné ploše k likvidaci invazních druhů rostlin používané.

Na území PR Bystřina nebyly zaznamenány žádné lokality s výskytem invazních druhů. Zasaženo bylo jen ochranné pásmo této přírodní rezervace a to výskytem zlatobýlu kanadského, který zde byl zaměřen na 5 lokalitách a jeho celková rozloha zde činí 229 m². Tento nález není nijak rozsáhlý a v porovnání s druhým MZCHÚ je PR Bystřina včetně svého ochranného pásma hodnocena jako málo zasažené území, jejíž poměr zasažené plochy vůči celkové ploše přírodní rezervace s ochranným pásmem je malý.

V NPP Lužní potok je podíl plochy zasažené invazními rostlinami o něco vyšší, byly zde zjištěny výskyty všech druhů nalezených v zájmovém území kromě křídlatky sachalinské a zlatobýlu obrovského, celkem na 13 lokalitách. Z těchto lokalit se jen 1 nachází na území samotné přírodní památky, konkrétně jde o trs zlatobýlu kanadského, ostatní lokality leží v ochranném pásmu. Celková plocha, na které se invazní rostliny vyskytovaly, činí 1445 m². Nejvýznamnější část této plochy (1339 m²) zaujímá bolševník velkolepý, jehož porost byl zaměřen na jedné lokalitě těsně u hranice ochranného pásma. Žádný jiný druh se na území této národní přírodní památky ani v jejím ochranném pásmu nevyskytoval na tak rozsáhlé ploše. V počtu lokalit a rozsahu zasažené plochy je na druhém místě zlatobýl kanadský. Na 6 lokalitách zaujímá celkovou plochu 72 m². Dále zde bylo zaznamenáno 5 lokalit s výskytem křídlatky japonské na celkové ploše 33 m² a 1 lokalita s výskytem jedince křídlatky české.

Protože EVL Bystřina – Lužní potok je značnou částí tvořena MZCHÚ, rozloha rozšíření invazních druhů je zde tvořena součty zasažené plochy těchto chráněných území a ještě dalšími výskyty invazních druhů. Na území se podle výsledků mapování vyskytují všechny invazní druhy nalezené v zájmovém území kromě křídlatky sachalinské. Celkem zde bylo zaznamenáno 45 lokalit s výskyty na ploše 2576 m², z čehož 27 výskytů jsou lokality mimo MZCHÚ a představují 902 m². Poměr zasažené plochy vůči celkové ploše EVL je podobný jako při srovnání poměru zasažené plochy v celém zájmovém území.

Obrázek č. 6: Zastoupení invazních druhů v EVL Bystřina – Lužní potok a porovnání výměry jejich lokalit



6.3 ZASTOUPENÍ V BIOTOPECH

Přehled zasažení biotopů jednotlivými invazními rostlinami na zájmovém území představuje tabulka č. 2, která udává počet lokalit, které se vyskytovaly v jednotlivých biotopech a výměru plochy, která byla v daných biotopech invazním druhem zasažena. Z tabulky je patrné, že nejvíce zasažené biotopy jsou X7 – ruderalní bylinná vegetace mimo sídla. To platí z hlediska jejich počtu, ale i plochy, kterou jednotlivé druhy v daném biotopu pokrývají. Vzhledem k tomu, že na zájmovém území byl ze všech druhů nejčastěji nalézán zlatobýl kanadský, zvýšil výrazně počet lokalit a rozměr zasažené plochy v rámci celkového hodnocení, ačkoli ostatní invazní druhy rostlin se na těchto biotopech buď nenacházejí, nebo jen v malé míře. Proto, že zde nejsou zastoupeny všechny invazní druhy, je vhodné zaměřit se na nejhojnější zastoupení jednotlivých taxonů v biotopech.

Nejčastějším výskytem všech taxonů rodu křídlatka a bolševníku velkolepého v zájmovém území je biotop X9 – lesní kultury s nepůvodními dřevinami. U bolševníku velkolepého a křídlatky sachalinské je ovšem velký rozdíl mezi počtem lokalit a zasaženou plochou. Zatímco počet jejich lokalit je největší v biotopu X9, z hlediska plochy pokrývá bolševník velkolepý nejvíce biotop X11 – paseky s nitrofilní vegetací. Křídlatka sachalinská se nejvíce rozprostírá na biotopu X2 – intenzivně obhospodařovaná pole. U obou taxonů rodu zlatobýl byly zaznamenány největší počty lokalit v biotopu X7, což vedlo k popsanému výraznému navýšení celkového počtu zasažených lokalit. U zlatobýlu obrovského bylo nalezeno sice

nejvíce lokalit v biotopu X7, největší rozloha jeho výskytu je v biotopu X5 – intenzivně obhospodařované louky.

Tabulka č. 2: Zastoupení a výměra plochy zasažené invazními rostlinami v jednotlivých biotopech

Biotop	Počet lokalit/zasažená plocha (m ²)						Celkový stav (Počet/m ²)
	Bolševník velkolepý	Křídlatka			Zlatobýl		
		česká	japonská	sachalinská	kanadský	obrovský	
K1					1/4		1/4
L2.2			1/39		8/42	2/3	11/84
T1.1					6/473		6/473
T1.5					21/840		21/840
T1.6					3/614		3/614
T1.9					3/81		3/81
T2.3					5/5		5/5
T8.2					1/4		1/4
X1	1/1		1/1	2/33	8/41	2/10	14/86
X2				2/362	1/13		3/375
X5					30/276	2/25	32/301
X7				2/2	59/2672	3/3	64/2677
X9	4/238	6/55	5/37	3/3	5/58		23/336
X10		1/1	32				5/33
X11	1/1339				1/1		2/1340
X12			1/1		2/2		3/3

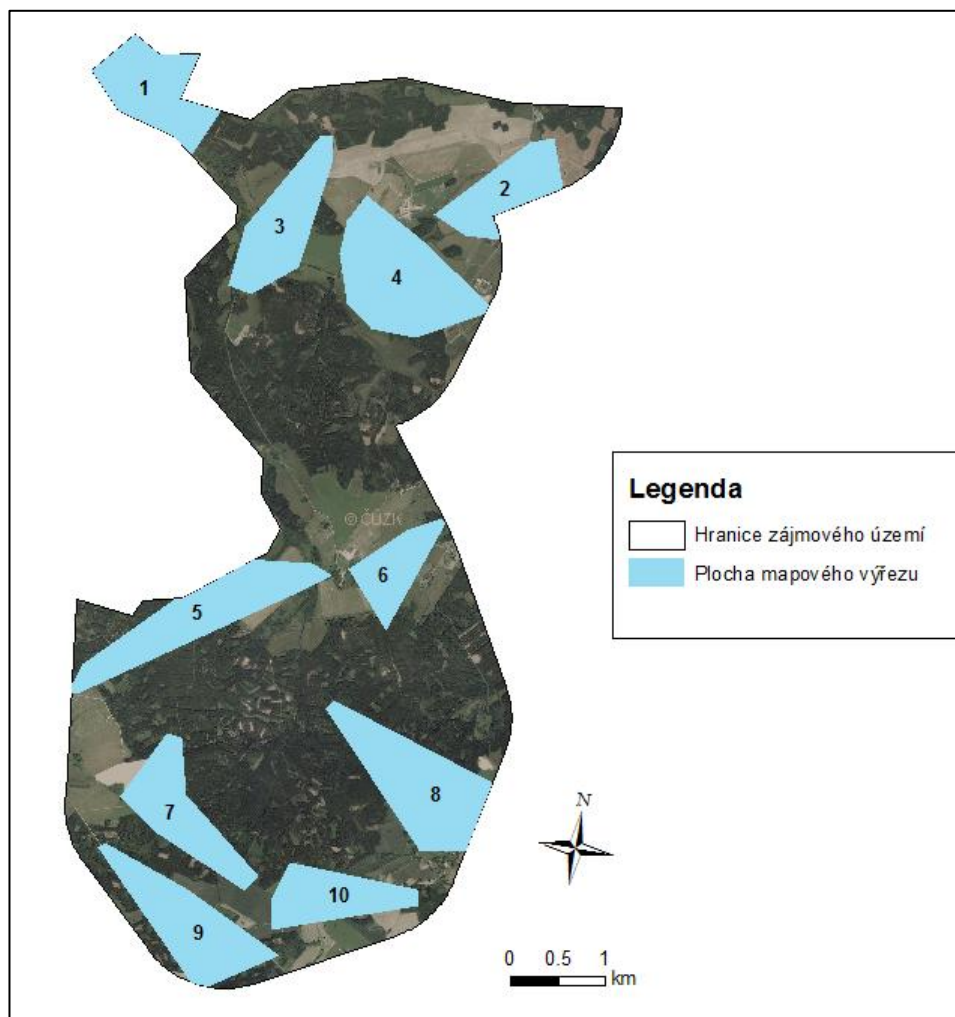
Legenda (Chytrý a kol. 2001)

K1	Mokřadní vrbiny	X1	Urbanizovaná území
L2.2	Údolní jasanovo-olšové luhy	X2	Intenzivně obhospodařovaná pole
T1.1	Mezofilní ovsíkové louky	X5	Intenzivně obhospodařované louky
T1.5	Vlhké pcháčové louky	X7	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla
T1.6	Vlhká tužebníková lada	X9	Lesní kultury s nepůvodními dřevinami
T1.9	Střídavě vlhké bezkolencové louky	X10	Paseky s podrostem původního lesa
T2.3	Podhorské a horské smilkové trávníky bez jalovce	X11	Paseky s nitrofilní vegetací
T8.2	Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez jalovce	X12	Nálety pionýrských dřevin

6.4 HODNOCENÍ LOKALIT A ŠÍŘENÍ INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN

Zájmové území má rozlohu necelých 3175 ha a výskyty invazních druhů rostlin jsou zde zpozorovány buď jako shluk několika lokalit, nebo lokality jednotlivé. Protože jsou ale místa, kam se žádný invazní druh nerozšířil, nebo jeho rozšíření nebylo zaznamenáno (především část lesního porostu a spásané louky), není třeba zabývat se jimi detailně. Pro účely hodnocení jednotlivých lokalit bylo kvůli znázornění v mapě mapované území rozčleněno na několik částí, na kterých budou dále hodnoceny jednotlivé zaznamenané lokality a pravděpodobný způsob šíření invazních druhů rostlin. Na obrázku č. 7 je znázorněno uspořádání jednotlivých oblastí, které budou dále zkoumány.

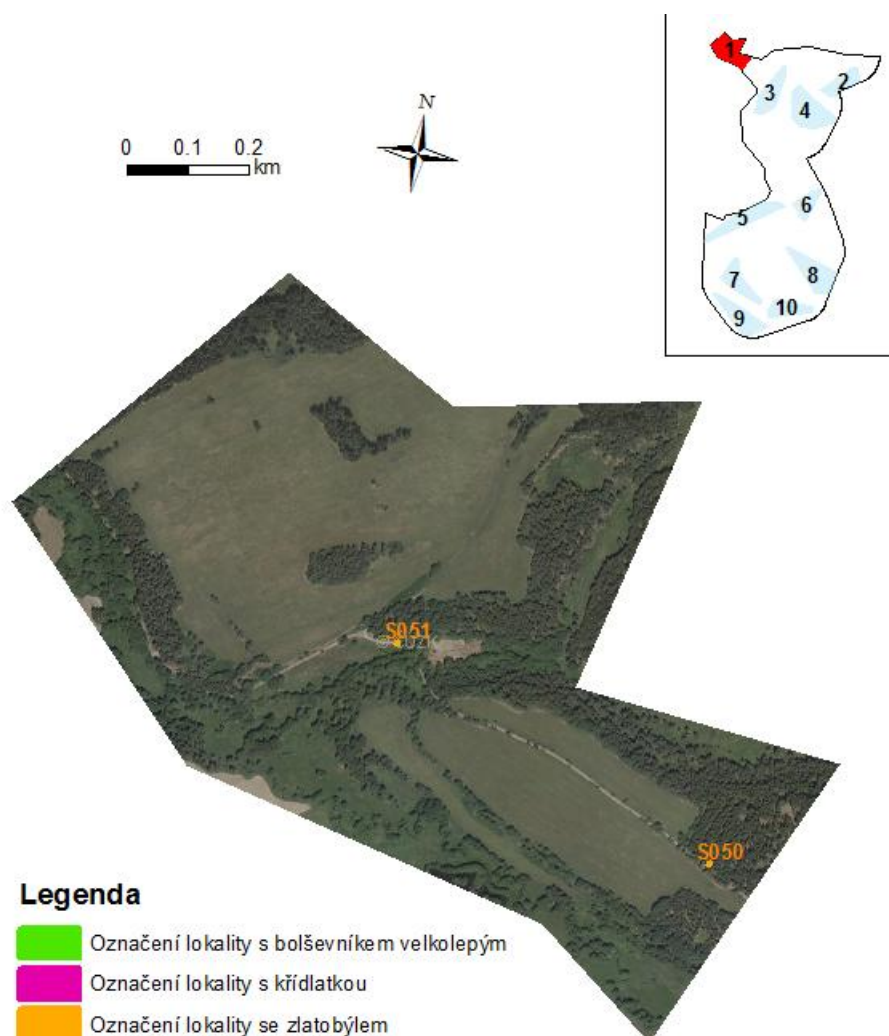
Obrázek č. 7: Uspořádání mapovaného území po částech (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.1 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 1

Na mapované části území označené č. 1 je na obrázku č. 8 vyobrazen severozápadní cíp celého zájmového území. Na základě terénního šetření zde byly nalezeny dvě lokality zlatobýlu kanadského. V obou případech se jednalo jen o jednotlivé rostliny, nebo spíše trsy, ve vzdálenosti zhruba 1 m od cesty. Lokalita s výskytem zlatobýlu S051 je umístěna v nezastíněné oblasti biotopu vlhké pcháčové louky, na území PR Bystřina 10 m od potoka. S050 leží v lesním porostu. Ačkoli je tato část území velmi málo zasažena, hrozí zde nebezpečí dalšího šíření zlatobýlu na nová stanoviště podél cesty, ta je totiž nejpravděpodobnější dráhou šíření. Pravděpodobným způsobem rozšíření zlatobýlu na těchto lokalitách je působení větru, nelze opominout ani fakt, že tudy vede turistická trasa a cyklotrasa, invazní druh se sem mohl rozšířit pomocí osob, doprava jako způsob šíření zde není pravděpodobná.

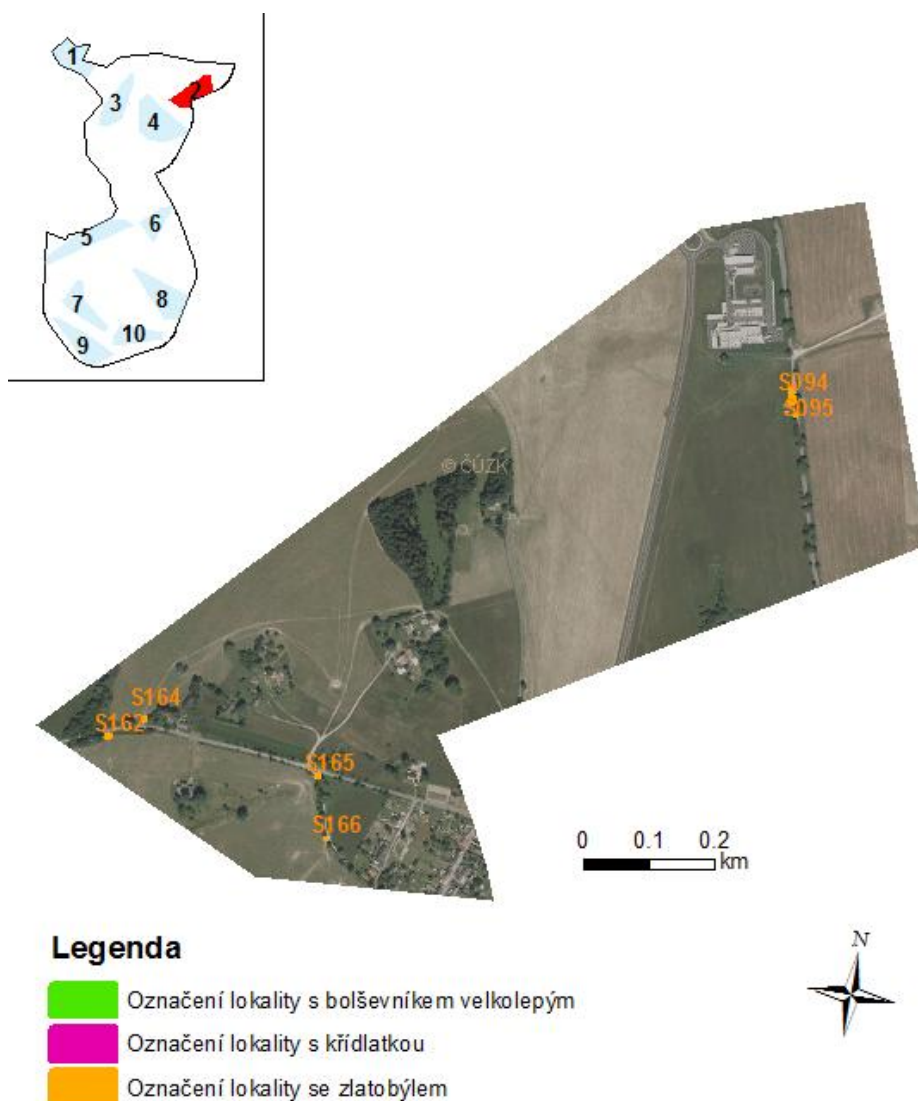
Obrázek č. 8: Oblast zájmového území č. 1 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.2 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 2

Na mapované oblasti území č. 2 byly nalezeny jen lokality s výskytem zlatobýlu a ve všech případech se jednalo o zlatobýl kanadský. Jeho lokalit zde bylo nalezeno 7. Většinou se jedná o jednotlivé trsy, větší porost byl zaznamenán jen na lokalitě S094, která se nachází v severní části mapované oblasti nedaleko čerpací stanice, kde je v rámci této oblasti nejvyšší nadmořská výška a zároveň žádné větrné bariéry, které by zabránily šíření z této lokality. Zaznamenané lokality se nacházely, jak je z obrázku č. 9 zřejmé, kolem cest nebo silnic ve vzdálenosti do 1 m, v blízkosti lidských sídel, kde je výskyt tohoto druhu očekávaný. Pravděpodobným způsobem rozšíření je tedy v těchto případech vliv dopravy a pohyb osob, na odkrytých stanovištích se zlatobýl rozšířil semeny přirozeně větrem.

Obrázek č. 9: Oblast zájmového území č. 2 (ČUZK 2017a – upraveno)

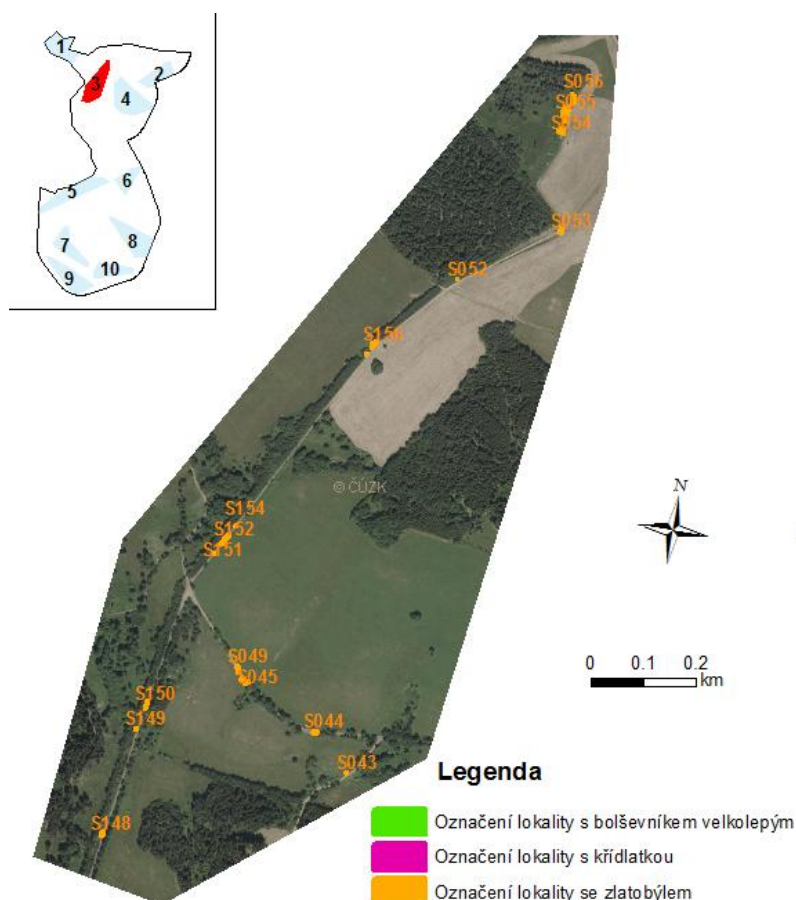


6.4.3 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 3

Vzhledem k tomu, že část tohoto území tvoří ochranné pásmo PR Bystřina, některé lokality se zde také nachází. Jedná se konkrétně o lokality S054 – S056. Jejich porost je poměrně rozsáhlý, na vlhkých pcháčových loukách, kde nevede žádná cesta, výskyt byl ale zaznamenán nedaleko okraje intenzivně obhospodařovaného pole. Zlatobýl se na tyto lokality pravděpodobně rozšířil vlivem větru z původní lokality S053, která se nachází u cesty, která je v malé míře využívána na turistiku, ale také pro účely přibližování zemědělské techniky na pole. Vzhledem k projíždění zemědělské techniky se na lokalitu S053 mohl zlatobýl rozšířit vlivem dopravy z jiných lokalit výskytu. Kolem cesty, která přechází v silnici, se do vzdálenosti 1 m vyskytuje dalších 13 lokalit zlatobýlu kanadského.

V jižní části, na lokalitě S149, která leží zhruba 5 m od vodního toku Rokytnice, byl nalezen výskyt zlatobýlu obrovského. Tato lokalita výskytu vznikla pravděpodobně zavlečením z lokalit S044, kde je zaznamenán větší porost tohoto taxonu zlatobýlu. Lokalita S044 se nachází 1 m od silnice a stala se pravděpodobně i zdrojem šíření pro lokalitu S045.

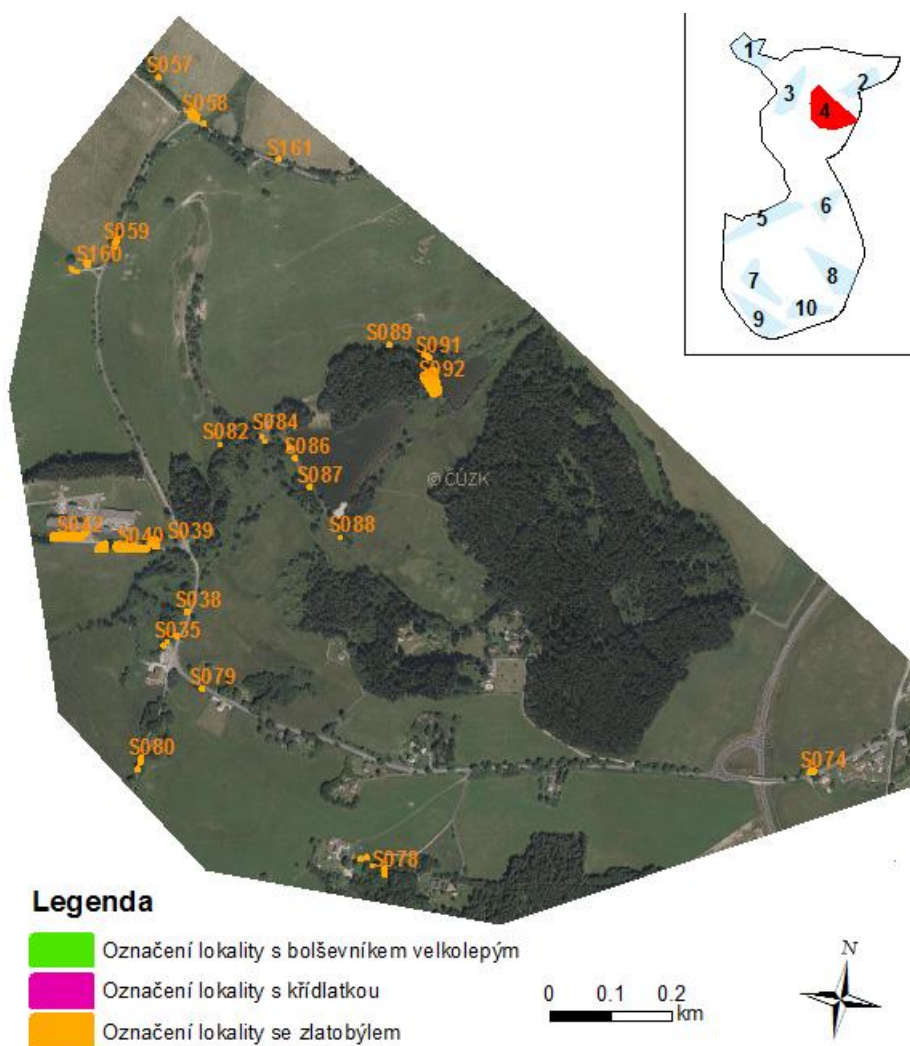
Obrázek č. 10: Oblast zájmového území č. 3 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.4 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 4

Oblast č. 4 je další částí území, na které byly zaznamenány výhradně lokality se zlatobýlem. Celkem se zde nachází 38 lokalit, z čehož 2 jsou porostlé zlatobýlem obrovským, zbývající lokality představují výskyt zlatobýlu kanadského. Zlatobýl obrovský se nachází v nejvýchodnější části této oblasti, kde začíná obytná zástavba, možným původcem jeho rozšíření je zahrada některého z pozemků ve městě Hranice. Ve střední části oblasti 4 se nachází dvě menší vodní plochy. Zde je zaznamenán hojný výskyt zlatobýlu. Rozšíření zde může probíhat pomocí osob, které tyto plochy využívají rekreačně. Uprostřed oblasti v západní části se nachází areál se stavbami, oplocený panelovým plotem, u kterého jsou také zaznamenány výskyty zlatobýlu. Lokality jsou umístěny do 1 m od silnice, což představuje pravděpodobnost rozšíření tohoto druhu dopravou, stejně tak, jako v severní části oblasti, kde je zaznamenáno 8 oblastí.

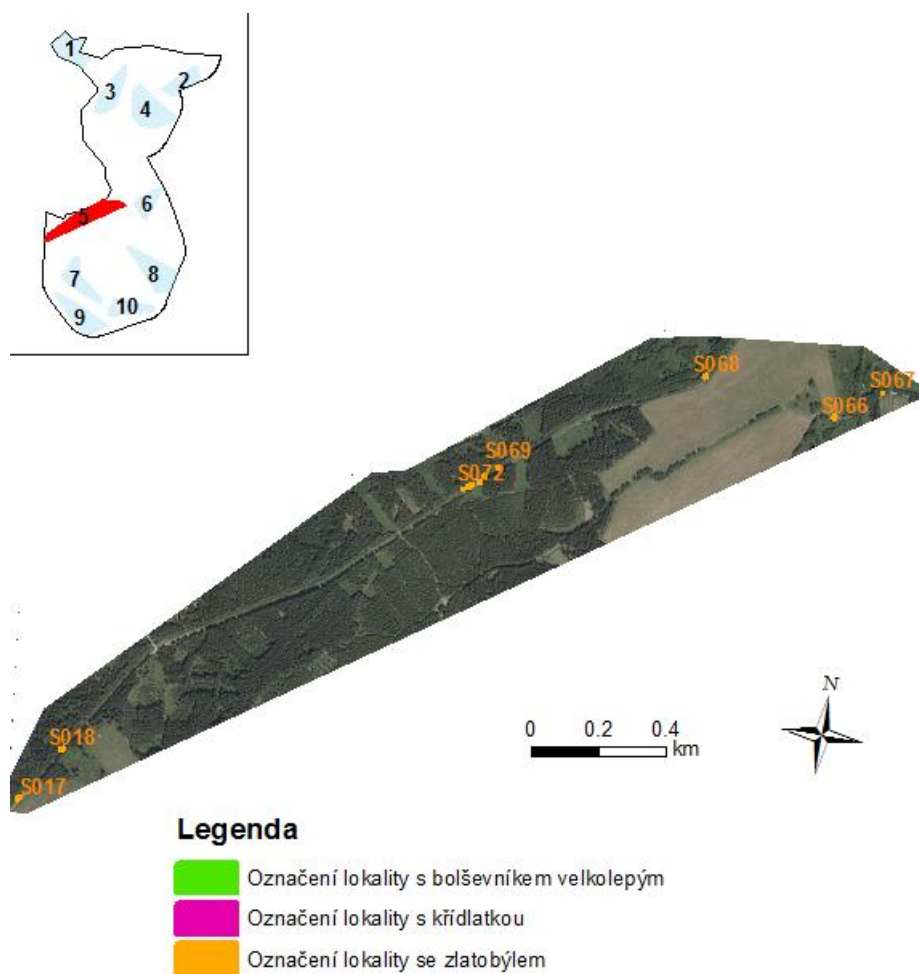
Obrázek č. 11: Oblast zájmového území č. 4 (ČÚZK 2017a – upraveno)



6.4.5 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 5

V této oblasti se nachází 9 lokalit výskytu zlatobýlu kanadského. Opět je zde při pohledu na obrázek č. 5 možné vyhodnotit, že ve většině případů se jedná o lokality ležící ve vzdálenosti do 1 metru od cesty. Touto cestou je vedena cyklotrasa, tudíž je rozšíření možné pomocí osob. Vzhledem k tomu, že turistický ruch zde není však příliš rozšířený, pravděpodobnější je šíření pomocí dopravy, cesta slouží především pro lesní techniku, jiný vjezd motorových vozidel je zakázán. Na území NPP Lužní potok a v jeho ochranném pásmu se nacházejí 3 lokality – S065 až S067, které se oproti předchozím v této oblasti liší. Jsou situovány v místě kolem nezpevněných cest na vlhkých pcháčovách loukách. Ačkoli jsou tyto lokality v blízkosti Lužního potoka, rozšíření zlatobýlu na tato místa vodním tokem není pravděpodobné. Nebyl totiž zaznamenán žádný výskyt tohoto invazního druhu v oblastech kolem Lužního potoka proti směru toku. Výskyt je zřejmě zavlečený zemědělskou a lesní technikou.

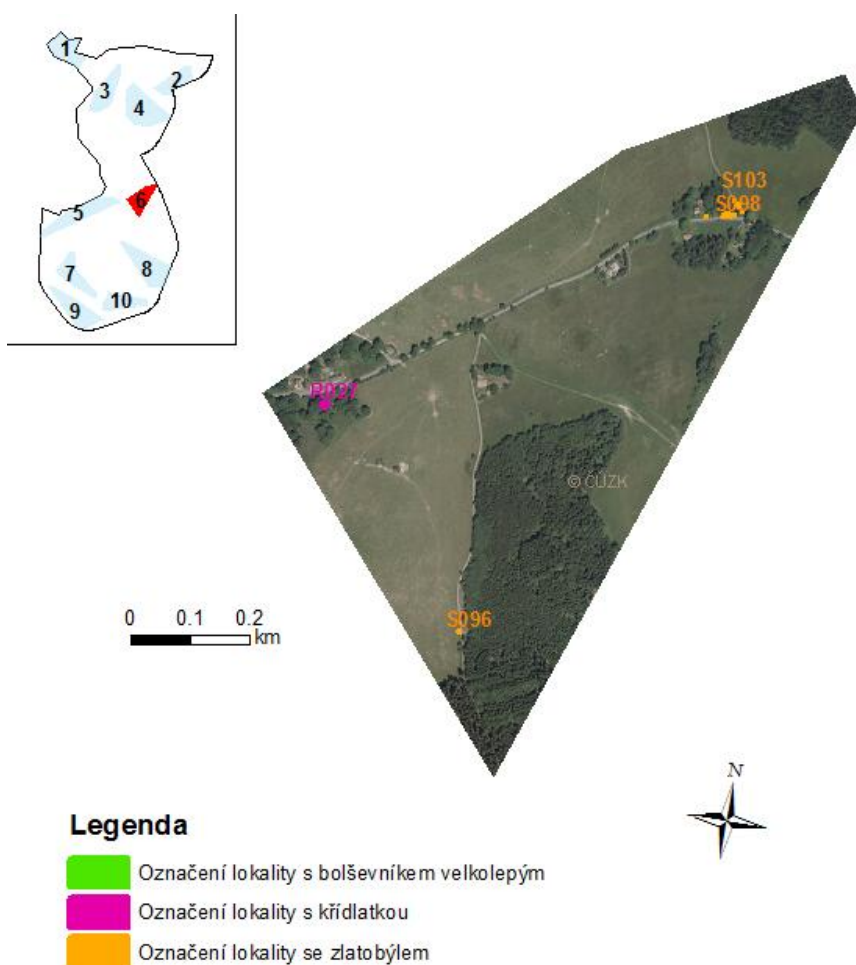
Obrázek č. 12: Oblast zájmového území č. 5 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.6 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 6

Tato část zájmového území je charakteristická řídkou roztroušenou zástavbou, kudy vede silnice od vesnice Pastviny na východní stranu k obci Studánka (mimo zájmové území). Oblast je z větší části nezastíněná s nejvíce zastoupeným biotopem intenzivně obhospodařovaných luk. Bylo zde nalezeno 8 lokalit s výskytem zlatobýlu kanadského a 1 lokalita s křídlatkou sachalinskou. Lokality R027 a S097 – S103 leží v blízkosti silnice, kudy se šíří nejpravděpodobněji dopravou pomocí projíždějících vozidel a S096 představuje malou lokalitu s výskytem trsu zlatobýlu kanadského do 1 m od cesty v jižní části území. Vzhledem k tomu, že lokalita se nachází nedaleko zástavby, zlatobýl se sem rozšířil zřejmě vlivem člověka, jedná se o lokalitu v blízkosti cesty, kudy vede cyklotrasa. Lokalita R027 představuje ideální podmínky pro výskyt rodu křídlatka. Jedná se o západní část oblasti, kde začíná zástavba vesnice Pastviny. Stanoviště je stinné a zřejmě dostatečně zásobené dusíkem, s porostem kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*). Vznik této lokality může být zapříčiněn rozšířením z nedaleké obce Studánka, kde se křídlatka vyskytuje.

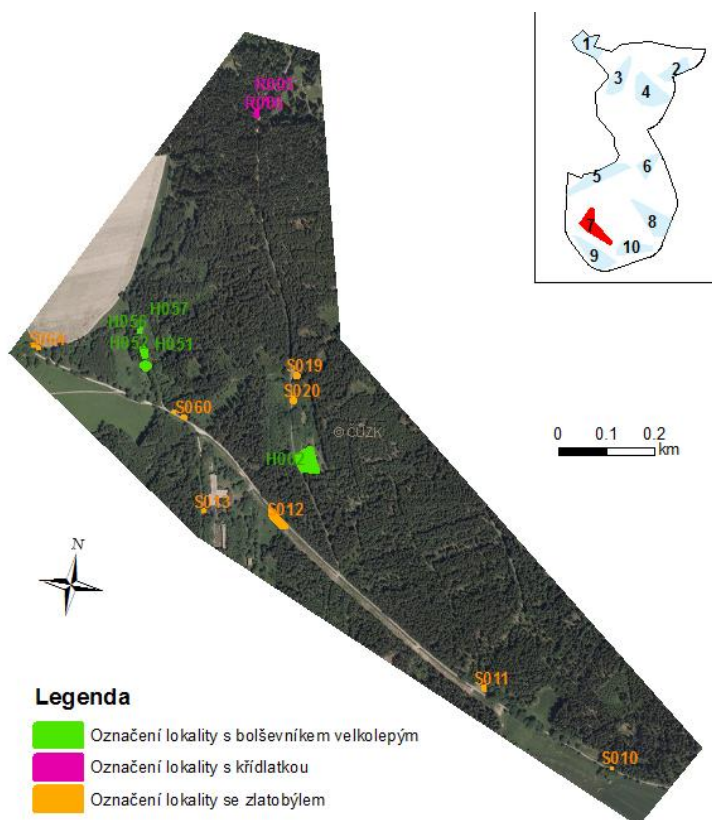
Obrázek č. 13: Oblast zájmového území č. 6 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.7 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 7

V mapované oblasti území č. 7 jsou poměrně různorodé podmínky z hlediska krajinného pokryvu a biotopů. Z jihovýchodu tudy vede cesta, která se uprostřed oblasti rozděluje a pokračuje zde dále na sever jedna lesní cesta a severozápadně druhá cesta, nezastíněná. Obě cesty tvoří cyklotrasu, severozápadní je využívána i pro jízdu vozidly při zajíždění k lesu pro rekreační účely. Rozšíření invazních rostlin zde může být tedy podporováno pěší turistikou, cyklistikou a dopravou. U cesty, která opouští oblast č. 7 na severozápadě, se nachází opuštěný objekt roty pohraniční stráže, nedaleko kterého se rozprostírá poměrně rozlehlá lokalita zlatobýlu kanadského. Další výskyty tohoto druhu jsou zde už na méně zasažených plochách. V této oblasti jsou nedaleko této cesty významné ještě lokality bolševníku, které se soustřeďují u lokality H051. Bolševníky jsou soustředěny kolem nezpevněné cesty, která je vhodná jen pro pěší turistiku. Pravděpodobně sem byl bolševník rozšířen zvěří z lokality H002, která se nachází na pasece s nitrofilní vegetací a zaujímá významný prostor 1339 m². Tento porost byl chemicky likvidován, jak je patrné z fotografie v příloze č. 1. Na severu této oblasti se nacházejí ještě výskyty s drobnými jedinci a porostem křídlatky japonské kolem cesty v lesním porostu. K rozšíření došlo zřejmě vlivem dopravy nebo přenosem zvěří na větší vzdálenost, protože v blízkosti těchto lokalit se další porosty tohoto druhu nenacházejí.

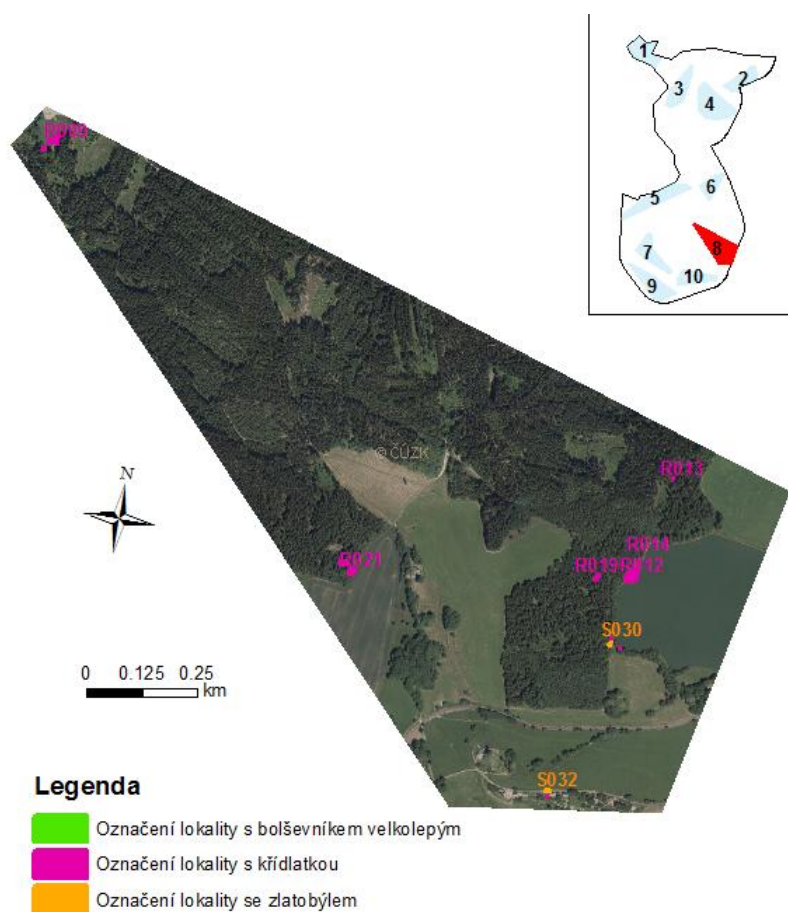
Obrázek č. 14: Oblast zájmového území č. 7 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.8 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 8

Oblast č. 8, která leží na části osady Krásná, je charakteristická zejména porosty křídlatek. Celkem zde bylo nalezeno 19 jejich lokalit a to všechny sledované druhy. V severozápadní části oblasti, na pasece obklopené lesním porostem, se nacházely křídlatky japonské a jedinec křídlatky české. Ačkoli sem vedou lesní cesty, nejsou pravděpodobně příliš využívány, rozšíření na tyto oblasti je pravděpodobné pomocí zvěře nebo lesní technikou. Na lokalitě R021 a dalších 6 lokalitách, které leží v lesním porostu a na jeho okraji, se nacházely výskyty křídlatky české, z nichž některé, jak je patrné na fotografii v příloze č. 8, byly chemicky likvidovány. Způsob rozšíření je pravděpodobný stejnými způsoby jako u křídlatek v severozápadní části. Dalších 7 lokalit křídlatek se vyskytuje ve východní části oblasti. Tentokrát se jedná o křídlatky sachalinské, jejichž porost zasahuje i do biotopu intenzivně obhospodařovaného pole na lokalitě R012. Byly zaznamenány ale i jedinci uprostřed lesního porostu. Vzhledem k tomu, že na soukromé zahradě v osadě Krásná se křídlatka sachalinská vyskytovala, je možným zdrojem rozšíření na těchto lokalitách. V této oblasti se nacházely také 3 lokality s výskytem zlatobýlu kanadského podél silnice v osadě, kde je pravděpodobný způsob rozšíření dopravou.

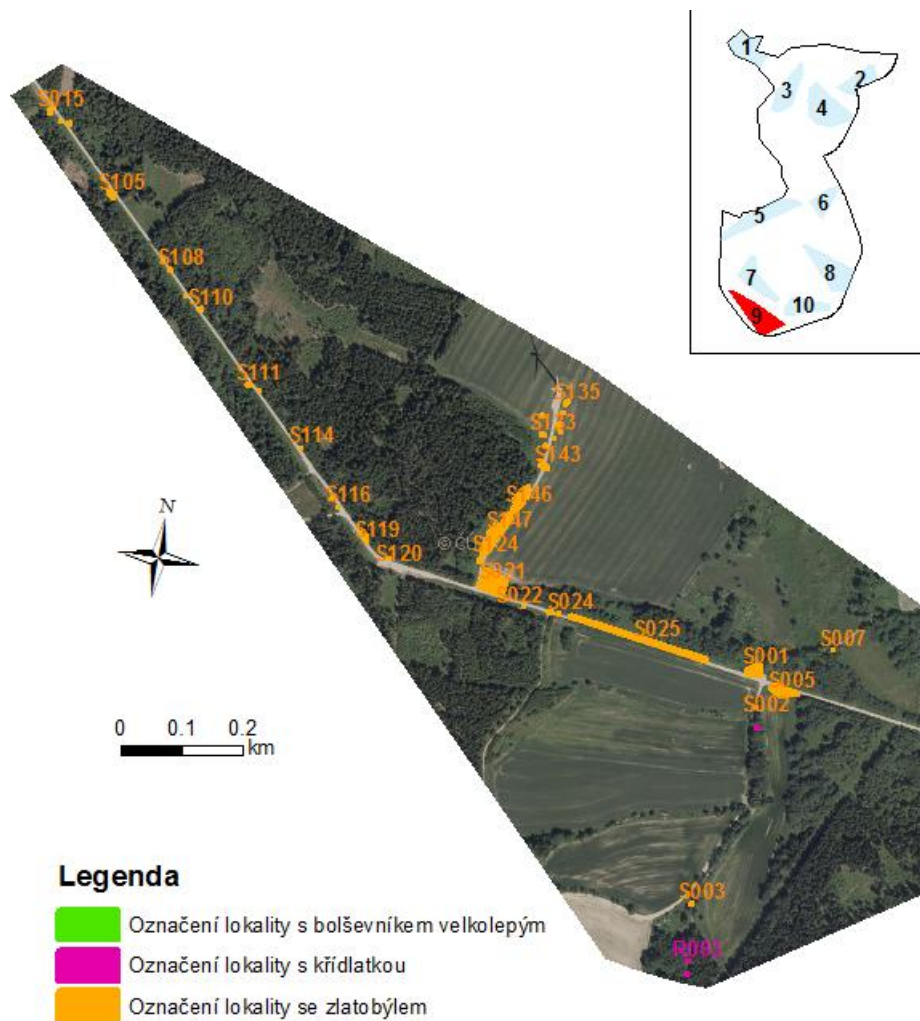
Obrázek č. 15: Oblast zájmového území č. 8 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.9 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 9

V oblasti č. 9 se nachází výhradně lokality s výskytem zlatobýlu. Touto oblastí prochází zpevněná cesta, pomocí níž bylo kontrolováno v minulosti hraniční pásmo. Zlatobýl se nachází ve všech případech podél této cesty a ještě podél cesty u odbočení k větrné elektrárně. V těchto místech je koncentrace porostu nejvyšší. Z toho je zřejmé, že šíření je způsobeno zejména přírodním způsobem vlivem silného větru. Další možností, stejně jako ve většině oblastí, je způsob šíření lidmi a dopravou. Cesta je zpevněná a značená jako cyklotrasa, příležitostně tudy projíždějí místní obyvatelé. Na většině území této oblasti se vyskytují lokality zlatobýlu kanadského, ale nachází se zde také 4 lokality zlatobýlu obrovského, které jsou zpozorovány na stanovištích stejného typu jako zlatobýl kanadský. V jižní části jsou zaznamenány také výskyty křídlatky japonské kolem cesty převážně v lesním porostu. Způsob jejich šíření je zde pravděpodobně stejný jako u lokalit s výskyty zlatobýlu.

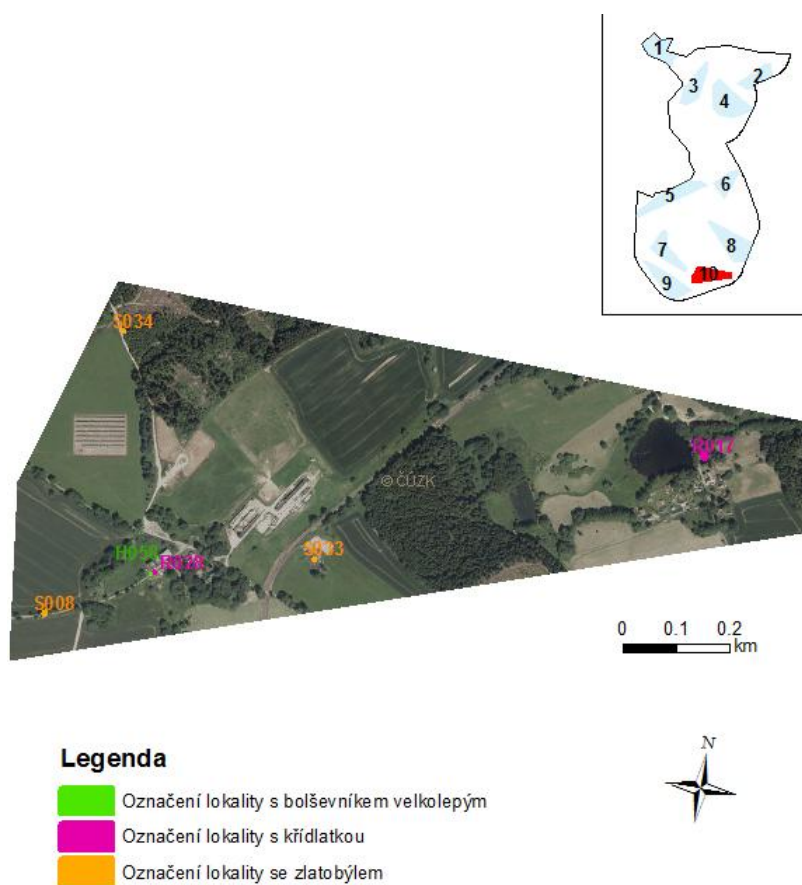
Obrázek č. 16: Oblast zájmového území č. 9 (ČUZK 2017a – upraveno)



6.4.10 MAPOVANÁ OBLAST ÚZEMÍ Č. 10

Pro mapovanou oblast území č. 10 je charakteristická zástavba. I když na území se rozkládá zaniklá obec Štítary, některé objekty jsou zde stále obývané, jiné vybydlené. Územím také vede část železniční trati z Hranic v Čechách do Aše. Provoz je zde však uskutečňován jen dvakrát denně. Výskyt železniční trati sice zvyšuje pravděpodobnost rozšíření invazních druhů rostlin, ale jak se ukázalo, ne nijak významně. Nejčastějším výskytem je zde zlatobýl kanadský, který se vyskytuje podél cest, ale také na jedné oblasti v blízkosti železniční trati. Proto jsou způsoby rozšíření na těchto lokalitách dány zejména dopravou. U vybydlených bytových domů, kde je patrně vysoký obsah dusíku v půdě, se nachází lokality s jednotlivými výskyty bolševníku velkolepého a křídlatky japonské. Lokality se nachází do 1 m od zpevněné cesty, kde je možným způsobem rozšíření doprava. Křídlatka japonská se nachází také ve východní části oblasti, ve vzdálenosti 1 m od silnice u hráze vodní nádrže. Porost zde byl s největší pravděpodobností chemicky likvidován. Ačkoli je porost křídlatky japonské situován v blízkosti vodní nádrže, není její rozšíření vodou pravděpodobné, protože přítok vodní nádrže, ani nejbližší okolí, zasaženo tímto druhem není. Možné je šíření pomocí dopravy ze vzdálenějších oblastí.

Obrázek č. 17: Oblast zájmového území č. 10 (ČUZK 2017a – upraveno)



7. DISKUSE

Nejvíce očekávaný byl v zájmové lokalitě výskyt bolševníku velkolepého, protože v západních Čechách je tento druh rozšířen v rámci České republiky nejvíce (Mlíkovský, Stýblo 2006). Ale vzhledem k tomu, že na ploše zájmového území se nachází dvě maloplošná zvláště chráněná území, kam by měl negativní vliv antropogenní činnosti zasahovat co nejméně, byl předpoklad výskytu invazních druhů na tomto území tímto faktorem snížen. K předpokladu nezasažené krajiny přispívá také fakt, že po druhé světové válce došlo v tomto území, vzhledem k blízkosti státních hranic, k zavedení přísného režimu pohybu osob a vysídlení obyvatel. Šíření invazních druhů je z velké části zapříčiněno dopravou, a proto by tento krok měl potenciálně vést k zabránění rozšíření rostlinných invazí. Protože ale Karlovarský kraj uskutečnil program na likvidaci invazních druhů rostlin (Karlovarský kraj 2015), a to i na zájmovém území, bylo zřejmé, že nebezpečí výskytu invazních druhů zde existuje. Ačkoli masový výskyt bolševníku velkolepého na zájmovém území nebyl zaznamenán, nedaleko hranic území v jihovýchodní části, u Ašského potoka, pokrýval tento druh velkou plochu. Nedá se proto vyloučit rozšíření bolševníku velkolepého v budoucnu.

Vzhledem k tomu, že v zájmovém území se nenachází nivy velkých řek ani velká města, což jsou oblasti s nejvyšším zastoupením invazních druhů v České republice (Pyšek a kol. 2012a), nemohla být tato území řádně prozkoumána. Přesto je ale zřejmé, že výskyt některých invazních druhů rostlin byl zaznamenán především v biotopech silně ovlivněných člověkem.

Pokud jde o rozšíření bolševníku velkolepého v zájmovém území, byl nalezen na stanovišti, které mělo velký potenciál stát se lokalitou jeho výskytu. Předpoklad, že se nejčastěji vyskytuje podél cest a v lesních světlinách (Mlíkovský, Stýblo 2006), byl naplněn.

Netýkavka žláznatá se často v České republice vyskytuje na březích potoků, řek a rybníků (Mlíkovský, Stýblo 2006), tento její výskyt však nebyl v rámci mapování v zájmovém území zaznamenán, ačkoli pár oblastí, které tuto charakteristiku splňují, se v zájmovém okolí nachází.

Podle odborné literatury je výskyt křídlatek zaznamenán zejména na člověkem narušených stanovištích (Nentwig 2014). Výskyt zástupců rodu křídlatka potvrdil, že rozšíření tohoto invazního druhu probíhá opravdu zejména na člověkem ovlivněném území. Údajně by se křídlatka sachalinská měla na zemědělské půdě objevovat jen ojediněle (Mikulka a kol. 2010), ovšem v rámci mapování zájmového území byla nejvýznamnější část rozlohy (téměř 90 %) porostu křídlatky sachalinské právě na

zemědělské půdě. Pokud jde o křídlatku, objevují se různorodé informace o metodách její likvidace. Zatímco jeden zdroj uvádí sekání jako účinný způsob likvidace, pokud se provádí opakovaně a dlouhodobě (Karlovarský kraj 2015), jiný zdroj tuto metodu nedoporučuje a tvrdí, že likvidace křídlatek za použití kosení je téměř nemožná, a to i v řádu několika let (Nentwig 2014). Tato metoda má dokonce vést k posílení rostliny, protože opakované sežínání její nadzemí části vyvolává intenzivnější obrůstání (Mikulka a kol. 2010).

Co se týká rodu zlatobýl, oba taxony by se měly vyskytovat především na okrajích cest (Mlíkovský, Stýblo 2006). Tyto výskyty byly mnohokrát zaznamenány a lze s tímto tvrzením souhlasit.

Vzhledem k tomu, že na zájmovém území proběhlo v rámci projektu „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji“ mapování a byly aplikovány některé metody likvidace invazních druhů, není třeba stanovovat další opatření. Projekt se ovšem zaměřuje jen na některé invazní druhy rostlin – bolševník velkolepý, netýkavku žláznatou a všechny taxony rodu křídlatka. Protože jsou z programu na omezení výskytu invazních druhů vyloučeny zlatobýly, bylo by vhodné přistoupit k jejich eliminaci a to zejména pravidelným sečením. Opominout by se nemělo ani provádění dalších pravidelných terénních šetření, aby bylo zjištěno, jak se jednotlivé druhy šíří během delšího časového úseku.

8. ZÁVĚR

Cílem této práce bylo určit, jak se v evropsky významné lokalitě Bystřina – Lužní potok v Karlovarském kraji a jejím nejbližším okolí šíří invazní druhy rostlin, mezi které patří bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) a vybrané druhy rodů křídlatka (*Reynoutria*) a zlatobýl (*Solidago*). Cíl byl splněn pomocí metody terénního šetření, ze kterého se zpracovala nasbíraná data v programu ArcMap a následně byla vyhodnocena.

V zájmovém území bylo zaznamenáno celkem 199 lokalit s výskytem invazních druhů rostlin, které zaujímají celkovou rozlohu 7311 m². Území bylo nejvíce zasaženo invazním druhem zlatobýl kanadský, který na 156 lokalitách pokrýval 5126 m². Dále zde byla nejčastěji nalezena lokalita křídlatky japonské, pak křídlatky sachalinské, bolševníku velkolepého, zlatobýlu obrovského a nejméně křídlatky české. Výskyt netýkavky žláznaté na zájmovém území nebyl zaznamenán.

Dále bylo zjištěno, že na území samotné EVL Bystřina – Lužní potok, na základě které byly vymezeny hranice zájmového území, leží 45 lokalit s invazními druhy rostlin na ploše 2576 m², z čehož nejhojněji zde byl zastoupen zlatobýl kanadský. Byly zde nalezeny všechny sledované invazní druhy nalezené na zájmovém území s výjimkou křídlatky sachalinské.

Z hlediska určení rozsahu zasažení jednotlivých biotopů byl vyhodnocen jako nejvíce invazními rostlinami obsazovaný biotop ruderální bylinná vegetace mimo sídla, který představuje 64 lokalit s největším výskytem zlatobýlu kanadského v porovnání s ostatními druhy. Biotopem, který byl v zájmovém území zasažen nejvíce druhy, jsou lesní kultury s nepůvodními dřevinami, na kterém se vyskytovaly všechny zaznamenané druhy v zájmovém území kromě zlatobýlu obrovského.

Invazní druhy rostlin se na zájmovém území nejčastěji nacházely podél cest. Šíření těchto druhů bylo nejčastěji zapříčiněno dopravou – osobními automobily, ale také zemědělskou a lesní technikou, dalším způsobem je pohyb osob na trase šíření, přenosem zvěří a přirozeným působením větru.

Výsledky této práce jsou využitelné jako podklad pro predikční modely výskytu invazních druhů na základě zasažených biotopů a mohou sloužit pro návrh managementu monitoringu invazních druhů v tomto území. Záznamy o výskytech na MZCHÚ mohou sloužit k návrhu opatření při ochraně těchto území. Ačkoli bylo zájmové území mapováno už v minulosti (kromě rodu zlatobýl) a nepřináší ve většině případů záznamy o nových lokalitách, data nasbíraná v rámci této práce jsou vhodným podkladem pro zjištění vývoje zasažení rostlinnými invazemi v tomto území.

POUŽITÉ ZDROJE

KNIHY A PŘÍRUČKY

AOPK, 2012: Plán péče o Národní přírodní památku Lužní potok a její ochranné pásmo na období 2012 – 2017. AOPK ČR – RP SCHKO Slavkovský les, Mariánské Lázně, 113 s.

BOTANICKÝ ÚSTAV AV ČR, 2016: Likvidace vybraných invazních druhů rostlin. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 22s.

BUŠEK O., 2010: Plán péče o přírodní rezervaci Bystřina na období 2010 – 2019. Krajský úřad Karlovarského kraje, Karlovy Vary, 75 s.

CHYTRÝ M., KUČERA, T. KOČÍ [eds.], 2001: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 308 s.

KARLOVARSKÝ KRAJ, 2015: Metodiky likvidace invazních druhů rostlin. Karlovarský kraj, 35 s.

MACH J., POJER F., PLESNÍK J., HOŠEK M., DUŠEK J., TRUBAČÍKOVÁ R. [eds], 2016: Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016 – 2025. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 136 s.

MIKULKA J., SLAVÍKOVÁ L., 2008: Metody diagnostiky a regulace rezistentních plevelů vůči herbicidům. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 40 s.

MIKULKA J., ŠTROBACH J., ANDR J., BUREŠOVÁ V., 2010: Metody regulace invazních plevelů na zemědělské půdě. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 34 s.

MLÍKOVSKÝ J., STÝBLO P. [eds.], 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 465 s.

NENTWIG W. [ed.], 2014: Nevítaní vetřelci – invazní rostliny a živočichové v Evropě. Academia, Praha, 248 s.

PERGL J., DUŠEK J., HOŠEK M., KNAPP M., SIMON O., BERCHOVÁ K., BOGDAN V., ČERNÁ M., POLÁKOVÁ S., MUSIL J., SÁDLO J., SVOBODOVÁ J., 2016a: Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů. Botanický ústav AV ČR, Praha, 119 s.

PERGL J., DUŠEK J., HOŠEK M., KNAPP M., SIMON O., BERCHOVÁ K., BOGDAN V., ČERNÁ M., POLÁKOVÁ S., MUSIL J., SÁDLO J., SVOBODOVÁ J., 2016b: Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů - Monitoring. Botanický ústav AV ČR, Praha, 46 s.

PERGL J., DUŠEK J., HOŠEK M., KNAPP M., SIMON O., BERCHOVÁ K., BOGDAN V., ČERNÁ M., POLÁKOVÁ S., MUSIL J., SÁDLO J., SVOBODOVÁ J., 2016c: Metodiky mapování a monitoringu invazních (vybraných nepůvodních) druhů - Mapování. Botanický ústav AV ČR, Praha, 44 s.

ČLÁNKY

ČERMÁK P., 2014: Host, vetřelec, běženeček. Veronica – časopis pro ochranu přírody a krajiny 2014/2: 1 – 1.

GIORIA M., PYŠEK P., MORAVCOVÁ L., 2012: Soil seed banks in plant invasions: promoting species invasiveness and long-term impact on plant community dynamics. Preslia 2012/84: 327 – 350.

CHYTRÝ M., PYŠEK P., 2009: Kam se šíří zavlečené rostliny? 1. Rozdíly v invadovanosti velkých území. Živa 2009/1: 11 – 14.

CHYTRÝ M., WILD J., PYŠEK P., TICHÝ L., DANIHELKA J., KNOLLOVÁ I., 2009: Map of the level of invasion of the Czech Republic by alien plants. Preslia 2009/81: 187 – 207.

LAMBDON P. W., PYŠEK P., BASNOU C., HEJDA M., ARIANOUTSOU M., ESSL F., JAROŠÍK V., PERGL J., WINTER M., ANASTASIU P., ANDRIOPOULOS P., BAZOS I., BRUNDU G., CELESTI - GRAPOW L., CHASSOT P., DELIPETROU P., JOSEFSSON M., KARK S., KLOTZ S., KOKKORIS Y., KÜHN I., MARCHANTE H., PERGLOVÁ I., PINO J., VILÀ M., ZIKOS A., ROY D., HULME P. E., 2008: Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research Leeds. Preslia 2008/80: 101 – 149.

MARKOVÁ Z., HEJDA M., 2011: Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém. Živa 2011/1: 10 – 14.

MORAVCOVÁ L., PYŠEK P., JAROŠÍK V., HAVLÍČKOVÁ V., ZÁKRAVSKÝ P., 2010: Reproductive characteristics of neophytes in the Czech Republic: traits of invasive and non-invasive species. Preslia 2010/82: 365 – 390.

MÜLLEROVÁ J., BRŮNA J., DVOŘÁK P., BARTALOŠ T., VÍTKOVÁ M., 2016: Does the data resolution/origin matter? Satellite, airborne and UAV imagery to tackle plant invasions. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 2016/XLI-B7: 903 – 908.

PERGL J., SÁDLO J., PETŘÍK P., DANIHELKA J., CHRTEK J., HEJDA M., MORAVCOVÁ L., PERGLOVÁ I., ŠTAJEROVÁ K., PYŠEK P., 2016: Dark side of the fence: ornamental plants as a source of wild-growing flora in the Czech Republic. *Preslia* 2016/88: 163 – 184.

PERGLOVÁ I., PERGL J., PYŠEK P., MORAVCOVÁ L., 2007: Bolševník velkolepý – mýty a fakta o ekologii invazního druhu. *Živa* 2007/4: 153 – 157.

PLESNÍK J., 2017: Evropská unie versus invazní nepůvodní druhy: pomůže nová legislativa?. *Živa* 2017/1: 19 – 21.

PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J., CHYTRÝ M., JAROŠÍK V., KAPLAN Z., KRAHULEC F., MORAVCOVÁ L., PERGL J., ŠTAJEROVÁ K., TICHÝ L., 2012b: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia* 2012/84: 155 – 255.

PYŠEK P., CHYTRÝ M., MORAVCOVÁ L., PERGL J., PERGLOVÁ I., PRACH K., SKÁLOVÁ H., 2008: Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. *Zprávy z České botanické společnosti* 2008/23: 219 – 222.

PYŠEK P., CHYTRÝ M., PERGL J., SÁDLO J., WILD J., 2012a: Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 2012/84: 575 – 629.

RICHARDSON D. M., PYŠEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M. G., PANETTA F. D., WEST C. J., 2000: Naturalization and invasion of alien plants: koncept and definitions. *Diversity and Distributions* 2000/6: 93 – 107.

SKÁLOVÁ H., ČUDA J., 2014: Invaze netýkavky žláznaté v České republice. *Živa* 2014/6: 271 – 273.

STARÝ P., HAVELKA J., 2014: Entomologické aspekty invaze netýkavky žláznaté. *Živa* 2014/5: 211 – 212.

STOHLGREN T. J., PYŠEK P., KARTESZ J., NISHINO M., PAUCHARD A., WINTER M., PINO J., RICHARDSON D. M., WILSON J. R. U., MURRAY B. R., PHILLIPS M. L., MING-YANG L., CELESTI-GRAPPOW L., FONT X., 2011:

Widespread plant species: natives versus aliens in our changing world. *Biological Invasions* 2011/13: 1931–1944.

TANNER R. A., ELLISON C. A., SEIER M. K., KOVÁCS G. M., KASSAI-JÁGER E., BERECKY Z., VARIA S., DJEDDOUR D., SINGH M C. CSISZÁR A., SCANTOS P., KISS L., EVAN H. C., 2014: *Puccinia komarovii* var. *glanduliferae* var. *nov.*: a fungal agent for the biological control of Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera*). *European Journal of Plant Pathology* 2014/141: 247 – 266.

LEGISLATIVNÍ DOKUMENTY

Nařízení EU č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů, v platném znění.

Příloha č. 339 k nařízení vlády č. 318/2013 Sb. o stanovení národního seznamu evropsky významných lokalit.

Rozhodnutí Městského úřadu Aš – Odboru životního prostředí, o stanovení ochranného pásma vodního díla Štítary, vodní zdroj CHEVAK Cheb, a.s., Č.j. 09/027718/OŽP/vp.

Vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, v platném znění.

Zákon č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči., v platném znění.

MAPY

OPENSTREETMAP FOUNDATION, 2017: OpenStreetMap, online: <http://www.openstreetmap.org>, cit. 10. 4. 2017.

DEMEK J., MACKOVČIN P. [eds], 2006: Hory a nížiny – zeměpisný lexikon ČR. AOPK, Brno, 584 s.

QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha, 73 s.

KOZÁK J., NĚMEČEK J., LÉROVÁ Z., 2009: Atlas půd České republiky. ČZU, Praha, 150 s.

MIKYŠKA R., 1972: Geobotanická mapa ČSSR – české země. Academia, Praha, 208 s.

NEUHÄUSLOVÁ Z., 2001: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 s.

ČUZK, 2017a: Prohlížečská služba WMS Ortofoto ČR, online: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx, cit. 10. 4. 2017.

ČUZK, 2017b: Prohlížečská služba WMS ZABAGED, online: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZABAGED_PUB/WMSservice.aspx, cit. 10. 4. 2017.

CENIA, 2012: Prohlížečská služba WMS CORINE Land cover 2012, online: http://geoportal.gov.cz/arcgis/services/CENIA/cenia_corine_2012/MapServer/WmsServer?, cit 10. 4. 2017.

ČGS, 2017: Prohlížečská služba AGS Geologická mapa 1 : 50 000, online: <http://mapy.geology.cz/arcgis/rest/services/Geologie/geocr50/MapServer>, cit. 15. 4. 2017.

INTERNETOVÉ ZDROJE

AOPK: Regulace šíření invazních druhů rostlin a živočichů. Finanční nástroje péče o přírodu a krajinu, online: <http://www.dotace.nature.cz/bezlesi-opatreni/zamezeni-sireni-invaznich-druhu-rostlin-a-zivocichu.html>, cit. 11. 4. 2017.

HOSKOVEC L., 2008: *Reynoutria Sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai – křídlatka sachalinská / pohánkovec sachalínský. Botany.cz, online: <http://botany.cz/cs/reynoutria-sachalinensis/>, cit 6. 4. 2017.

HOUSKA J., 2007: *Reynoutria japonica* Houtt – křídlatka japonská / pohánkovec japonský. Botany.cz, online: <http://botany.cz/cs/reynoutria-japonica/>, cit 6. 4. 2017.

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Likvidovaný porost bolševníku velkolepého na lokalitě H002, vyfotografováno 5. 7. 2015



Příloha č. 2: Lokalita H002 v dalším roce, vyfotografováno 20. 8. 2016



Příloha č. 3: Bolševník velkolepý na lokalitě H058 – pohled na místo výskytu u zaniklé obce Štítary, vyfotografováno 20. 8. 2016



Příloha č. 4: Bolševník velkolepý na lokalitě H058, vyfotografováno 20. 8. 2016



Příloha č. 5: Křídlatka japonská na lokalitě R007, vyfotografováno 7. 7. 2015



Příloha č. 6: Pohled na lokalitu R012 zasaženou křídlatkou sachalinskou, vyfotografováno 7. 7. 2015



Příloha č. 7: Křídlatka sachalinská v lesní kultuře na lokalitě R019, vyfotografováno 13. 7. 2015



Příloha č. 8: Likvidovaný porost křídlatky na lokalitě R021, vyfotografováno 13. 7. 2015



Příloha č. 9: Trs zlatobýlu kanadského na lokalitě S035, vyfotografováno 10. 7. 2015



Příloha č. 10: Porost zlatobýlu kanadského na lokalitě S012, vyfotografováno 20. 8. 2016

