

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



VÝSKYT A EKOLOGIE ZLATOBÝLU
V CHKO JIZERSKÉ HORY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jana Pěkníková
Bakalant: Dagmar Dytrichová Dedeciusová

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Dagmar Dytrichová Dedeciusová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Výskyt a ekologie zlatobýlu v CHKO Jizerské hory

Název anglicky

The occurrence and ecology of goldenrod in PLA Jizerské hory

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je určit, které biotopy zlatobýlu (*Solidago* spp.) přednostně invaduje. Výzkum bude zaměřen na terénní šetření, zpracování dat v ArcGIS programu a následné statistické vyhodnocení. Součástí bude i založení kontrolních ploch pro sledování budoucího šíření invazních druhů.

Metodika

Mapování výskytu zlatobýlu v CHKO Jizerské hory 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 bitopů Natura 2000 a následně statisticky vyhodnocena v programu R.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran textové části + grafické přílohy

Klíčová slova

invazní rostliny, biotop, ArcGIS

Doporučené zdroje informací

Beznoska K., Blaščák V., Hentschel W., Hynek V., Křivánek, Moucha P., Plesník J., Polák P., Procházka V., Veselý M. (2003): Nepůvodní dřeviny a invazní rostliny. Česká lesnická společnost, Žlutice.
Černý Z., Neruda J., Václavík F. (1998): Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze.
Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., Sádlo J. & Wild J. (2012): Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia 84: 575-629.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Jana Pěkníková

Elektronicky schváleno dne 19. 3. 2015

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma „Výskyt a ekologie zlatobýlu v CHKO Jizerské hory“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jany Pěknicové a všechny zdroje, které jsem použila, cituji v seznamu použitých zdrojů.

V Liberci dne 10. 4. 2015

.....

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala především vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Pěkníkové za její trpělivý přístup, odborné vedení práce, připomínky k její struktuře a obsahové formě. Panu Ing. Ondřeji Šnytovi z CHKO Jizerské hory v Liberci děkuji za poskytnutí potřebných informací a dat o šíření invazních rostlin a uskutečňovaných likvidačních činnostech v zájmovém území. Na závěr upřímné poděkování mé rodině a přátelům za psychickou podporu, které se mi dostávalo při tvorbě bakalářské práce.

V Liberci dne 10. 4. 2015

.....

Abstrakt

Bakalářská práce se věnuje problematice výskytu invazních rostlin. Ve vybrané lokalitě CHKO Jizerské hory probíhalo mapování současného rozšíření invazních druhů zlatobýlu (*Solidago*). Cílem práce bylo zmapovat výskyt uvedených druhů v zájmové oblasti a vytvořit v programu ArcGIS podrobné mapy jejich rozšíření. Z průzkumu zájmového území bylo zjištěno, že se v této oblasti vyskytuje pouze zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*). Z výsledného hodnocení vyplynulo, které biotopy zlatobýl kanadský preferuje a nejvíce invaduje. V některých mapovaných oblastech porosty zlatobýlu kanadského zaujímaly větší plochy a negativně ovlivňovaly původní společenstva. Na několika místech byly založeny kontrolní plochy, které budou sloužit ke sledování rychlosti šíření zlatobýlu kanadského. Současné odborné zdroje i výsledky této práce dokládají, že zlatobýl kanadský nejčastěji invaduje na člověkem výrazně ovlivněná stanoviště, ruderalní plochy a oblasti podél cest a železnic. Šíření nepůvodních druhů je v CHKO Jizerské hory podle „Plánu péče o Chráněnou krajinnou oblast Jizerské hory“ pravidelně monitorováno a jsou prováděny potřebné likvidační zásahy.

Klíčová slova: invazní rostliny, biotop, ArcGIS

Abstract

This bachelor thesis is focused on occurrence of invasive plants. Mapping of current distribution of invasive

goldenrod (*Solidago*) was carried out in the selected area of PLA Jizerske hory. The thesis aimed to review the distribution of the invasive species and to create detailed map of their spread by ArcGIS software. In the selected area only Canadian goldenrod (*Solidago canadensis*) was detected. The distribution of Canadian goldenrod reached larger areas in some localities and negatively affected the native species. Control areas were established for monitoring the speed of distribution of Canadian goldenrod. This thesis, as well as academic sources, shows that Canadian goldenrod usually invades sites that are substantially affected by human activity, ruderal sites and areas surrounding roads and railways. According the CHKO Jizerske hory Protection Plan, the distribution of alien species is regularly controlled and necessary eradication are being carried out.

Key words: invasive species, habitat, ArcGIS

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl práce	11
3 Literární rešerše	12
3.1 Invaze rostlin	12
3.1.1 Vymezení pojmu invaze	12
3.1.2 Historie introdukce druhů do sekundárních areálů	13
3.1.3 Archeofyty a neofyty	14
3.1.4 Rostlinné invaze v ČR	15
3.1.5 Rostlinné invaze ve světě	16
3.1.6 Znaky invazních rostlin	17
3.1.7 Způsoby likvidace invazních druhů rostlin	18
3.1.8 Legislativa	19
3.2 Popis zájmového území CHKO Jizerské hory	20
3.2.1 Chráněná krajinná oblast Jizerské hory	20
3.2.2 Geologie	21
3.2.3 Půdní poměry	22
3.2.4 Hydrologie	22
3.2.5 Klimatické poměry	23
3.2.6 Flóra	23
3.2.7 Opatření proti invazi rostlin	25
3.3 Významné invazní druhy rostlin v Libereckém kraji a CHKO Jizerské hory	25
3.3.1 Přehled hlavních invazních druhů	25
3.4 Charakteristika zájmového druhu zlatobýlu	26
3.4.1 Taxonomické zařazení zlatobýlů	26
3.4.2 Zlatobýl kanadský	26
3.4.3 Zlatobýl obrovský	27
3.4.4 Stanoviště zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	28
3.4.5 Ekologické nároky zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	29
3.4.6 Variabilita zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	29
3.4.7 Invaze zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	30
3.4.8 Regulace a likvidace zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	30
3.4.9 Hospodářský význam zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského	31

4 Metodika	32
4.1 Popis kontrolních ploch	35
4.2 Určování biotopů.....	36
4.3 Zpracování naměřených bodů v ArcGIS 10.2. a jejich interpretace	36
5 Výsledky	38
5.1 Oblast 1	38
5.2 Oblast 2	39
5.3 Oblast 3	41
5.4 Oblast 4	42
5.5 Oblast 5	43
5.6 Souhrn.....	45
5.7 Statistické vyhodnocení dat v programu R	46
6 Diskuze	47
7 Závěr.....	49
8 Použité literatura a zdroje	50
9 Přílohy	Chyba! Záložka není definována.

1 Úvod

Příroda na Zemi je dynamickým a trvale se vyvíjejícím systémem. V posledních letech je tato dynamika přirozených ekosystémů po celém světě výrazně narušována činností člověka. Živé organizmy citlivě reagují na změny prostředí, mění se zastoupení jednotlivých druhů, časté jsou kolísající stavy populací, mnoho druhů je řazeno mezi ohrožené a některé již zcela vymizely. Eliminací migračních bariér se otevřely cesty pro nové rostlinné i živočišné druhy. Některé se dokázaly přizpůsobit novým podmínkám, některé však začaly vytlačovat původní druhy z jejich přirozených stanovišť. V moderní biologii jsou tyto agresivní nepůvodní druhy nazývány invazními druhy.

Ve druhé polovině 20. století došlo k rozsáhlému odlesňování, kdy stabilní lesní ekosystémy byly nahrazeny nestabilními nelesními společenstvy, která byla intenzívně zemědělsky obhospodařována. Na přelomu 20. a 21. století nastal v souvislosti s hospodářskými změnami výrazný útlum zemědělské činnosti, byly tak narušeny i regulační mechanismy těchto společenstev. Nestabilní ekosystémy se staly vhodným stanovištěm pro výskyt invazních rostlin.

Do skupiny hlavních nebezpečných invazních druhů vyšších rostlin je zařazen i zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*). Zlatobýl kanadský se do Evropy začal šířit ze Severní Ameriky již ve druhé polovině 17. století. V České republice je jeho výskyt dokladován od první poloviny 19. století. Na rozdíl od většiny ostatních silně invazivních neofytů je světlomilný zlatobýl kanadský poměrně nenáročný na živiny a vláhu. Do svého okolí se šíří prostřednictvím velkého množství lehkých nažek a dokáže se rozmnožovat i odnožováním. Obsazuje přednostně ruderalní, částečně nitrofilní stanoviště, šíří se na sušších místech podél vodních toků, podél cest a po železničních náspech po celém území České republiky. Zlatobýl obrovský se začal do Evropy šířit ve druhé polovině 18. století. V České republice byl zaznamenán ve druhé polovině 19. století. Je vlhkomilnější než zlatobýl kanadský, patří mezi světlomilné rostliny, snáší i mírné zastínění a je náročný na živiny. Nejčastěji se vyskytuje na březích vodních toků, rumišťích, železničních náspech. Jeho výskyt je vzácnější než u zlatobýlu kanadského, tvoří klonální populace. Oba druhy zlatobýlů jsou často pěstovány jako nenáročná okrasná či medonosná rostlina. Tvoří husté porosty s tuhými lodyhami,

které se špatně likvidují, jsou schopny velmi rychle kolonizovat nová vhodná stanoviště a potlačování jejich šíření je velmi obtížné.

Zájmové území se nachází v Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Jizerské hory. Tato oblast je zařazena již od roku 1967 mezi zvláště chráněná území, kde platí přísné ochranné podmínky stanovené nařízením vlády České republiky a působnost státní ochrany přírody zajišťuje Správa CHKO Jizerské hory. Dlouhodobým úkolem dle Plánu péče o CHKO Jizerské hory je potlačování agresivních druhů invazních rostlin. Zlatobýl kanadský v této oblasti patří mezi méně rozšířené druhy, zásahy k jeho potlačení jsou prováděny pouze v botanicky hodnotných lokalitách (např. Přírodní rezervace Vápenný vrch). Je důležité mapovat výskyt zlatobýlu kanadského, stanovit biotopy, které preferuje, založit kontrolní plochy pro monitorování jeho šíření a včasné a efektivní řešení jeho likvidace.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je:

- zmapovat výskyt druhů rodu *Solidago* v zájmovém území CHKO Jizerské hory
- na základě zjištěných dat z terénního průzkumu stanovit biotopy, které druhy rodu *Solidago* preferují a do nichž se v CHKO Jizerské hory šíří
- zpracovat data v programu ArcGIS, statisticky vyhodnotit data v programu R
- založit kontrolní plochy pro další sledování šíření druhů rodu *Solidago* v zájmovém území CHKO Jizerské hory
- zhodnotit úspěšnost dosavadních likvidačních zásahů

3 Literární rešerše

3.1 Invaze rostlin

3.1.1 Vymezení pojmu invaze

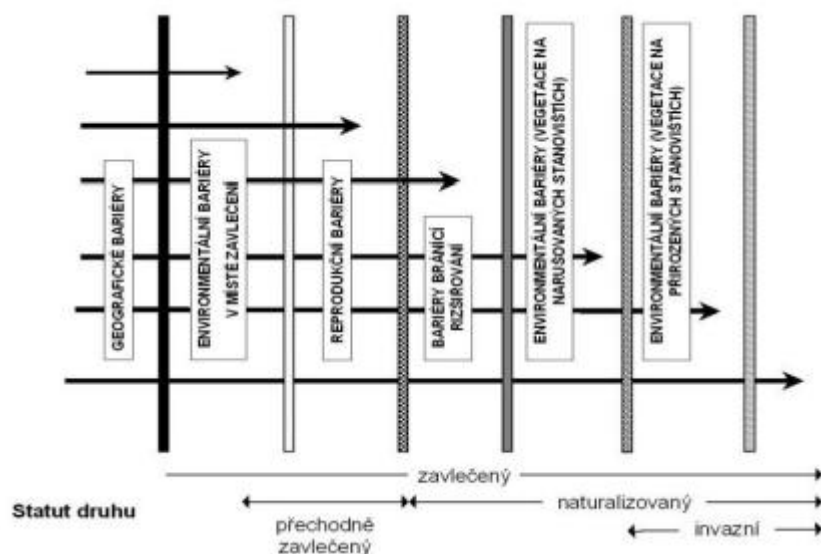
V posledních letech vzrůstá po celém světě zájem o problémy související s rozšířením nepůvodních druhů rostlin, které invadují rozsáhlá území, vytlačují původní druhy rostlin a rostlinná společenstva. Tyto agresivní druhy, které vynikají nad ostatními svojí životní strategií a dokáží ve velmi krátkém čase kolonizovat určité druhy biotopů, jsou pro svoji populační dynamiku nazývány invazními druhy (Černý et al., 1998; Modrý et al., 2008).

Invazní druhy jsou schopny tvořit samostatně se obnovující populace po mnoho životních cyklů a produkovat početné potomstvo. Jsou zavlečeny z místa původního výskytu na nová stanoviště a mají značný potenciál šířit se dál na velké vzdálenosti. Jejich podíl na celkovém počtu nepůvodních druhů žijících ve světových ekosystémech je nepatrný, dopad na životní prostředí je ale obrovský. Pro biodiverzitu v Evropě jsou biologické invaze považovány po ničení přírodních biotopů za druhé nejzávažnější nebezpečí (Modrý et al., 2008; Pyšek et al., 2012).

Přirozený prostor druhů vymezují tzv. biogeografické bariéry (obr.č.1). Technický pokrok však umožňuje snadné přesuny z kontinentu na kontinent a nepůvodní druhy jsou rozšiřovány člověkem poměrně rychle i přes tyto bariéry na místa, která by jinak zůstala zmíněným druhům nedostupná. Dynamika přírodních ekosystémů a populací je tím intenzívně měněna (Mlíkovský et Stýblo, 2006; Modrý et al., 2008; Nentwig, 2011).

Druhy jsou klasifikovány dle kontinuity introdukce-naturalizace-invaze (INIC) na základě jejich postupu v procesu překonávání zeměpisných, ekologických, enviromentálních a biotických bariér do tří skupin:

- 1) přechodně zavlečené druhy – netvoří soběstačné populace, příležitostně prosperují a reprodukují se, ale jejich výskyt závisí na opakované introdukci
- 2) naturalizované druhy – tvoří znovu se obnovující populace po několik životních cyklů bez přímého zásahu člověka, jejich výskyt nezávisí na opakované introdukci
- 3) invazivní druhy – jsou podmnožinou naturalizovaných druhů, jejich početné obnovující se a rychle šířící se populace podstatně mění vlastnosti invadovaných stanovišť (Pyšek et al., 2002)



Obr. č. 1: Biogeografické bariéry ovlivňující šíření invazních rostlin (Zdroj Pyšek et al., 2008)

V současné době dochází vlivem narušení přírodních ekosystémů k velkým změnám v druhovém zastoupení jednotlivých rostlinných druhů. Některé mizí nebo se vyskytují v nepatrných množstvích a mnohdy jsou ohrožovány některými agresivními invazními rostlinami. Na četných lokalitách zaznamenáváme rozsáhlé změny v přirozených domácích společenstvech vlivem konkurenčního působení nepůvodních invazních rostlin, což se velmi negativně projevuje do dalšího období. Také v České republice jsou problémy působené rozšiřováním těchto nebezpečných zavlečených rostlinných druhů stále více aktuálnější (Černý et al., 1998).

3.1.2 Historie introdukce druhů do sekundárních areálů

První introdukce druhů jsou zaznamenány již v období neolitické revoluce (přibližně 5 300 let př. n. l.). Soustavné osidlování krajiny a budování trvalých sídel je spjato s počátkem zemědělství v mladší době kamenné a vrcholilo ve středověku, kdy převažoval lokální obchod (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Novodobá historie pronikání nepůvodních druhů byla zahájena díky lodní dopravě, která umožnila Evropanům vyplouvat na objevné cesty a dobývat svět. Objevení Ameriky Kolumbem v roce 1492 otevřelo intenzivní obchodní vztahy mezi všemi částmi Země a je považováno za začátek globalizace (Nentwig, 2011).

Do Evropy byla většina problematických evropských invazních druhů introdukována v 18. a 19. století. V naprosté většině případů se jednalo o introdukce záměrné, a to za účelem pěstování rostlin jako okrasných nebo užitkových (Modrý et al., 2008).

Rozsáhlé změny nastaly především od poloviny 19. století s rozvojem průmyslu, urbanizace a komunikačních sítí. ČR se řadila přibližně do poloviny 20. století mezi průmyslově nejvyspělejší země střední Evropy. Následně v rozmezí let 1945-1989 tento rozvoj průmyslu stagnoval. Od 90. let 20. století došlo k výrazným změnám ve využívání krajiny a úbytku přímého vlivu člověka v krajině. Krajina začala být opouštěna. Podobná situace byla do té doby zaznamenána jen v oblasti bývalých Sudet po násilném vysídlování původního německého obyvatelstva. V té době v pohraničí před dekolonizací převládaly původní druhy rostlin. Pro dnešní postagrární krajinu je charakteristická zejména přítomnost druhů nepůvodních (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

3.1.3 Archeofyty a neofyty

Podle historického původu dělíme introdukované druhy na starší archeofyty, které se k nám dostaly během pravěku a středověku, a na neofyty původu novověkého, dovezené až po objevení Ameriky a rozsáhlém nárůstu objevných cest, přibližně po roce 1500 (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Z celkového počtu 1454 introdukovaných druhů, které jsou v České republice evidovány, je 350 druhů řazeno mezi archeofyty a 1104 druhů mezi neofyty. Za nebezpečné druhy, které ovlivňují svým chováním velmi nepříznivě vlastnosti stanoviště, je považováno 30 druhů. Pokud sloučíme archeofyty a neofyty do jedné skupiny nepůvodních rostlin, pak 985 druhů české introdukované flóry je klasifikováno jako přechodně zavlečené a 469 druhů jako naturalizované. Naturalizované druhy dále členíme dle INIC do dvou podskupin, kde 408 druhů je označováno jako naturalizované a 61 druhů jako invazní. Mezi neofyty existuje více invazních druhů než mezi archeofyty, jejichž počet již dále neroste (Pyšek et al., 2012).

3.1.4 Rostlinné invaze v ČR

V České republice, která je středoevropským státem s velkou hustotou obyvatel a s rozlohou 78 867 km², je vybudováno velké množství migračních tras, které otevírají řadu možností pro kolonizaci invazních druhů (Pyšek et al., 2012).

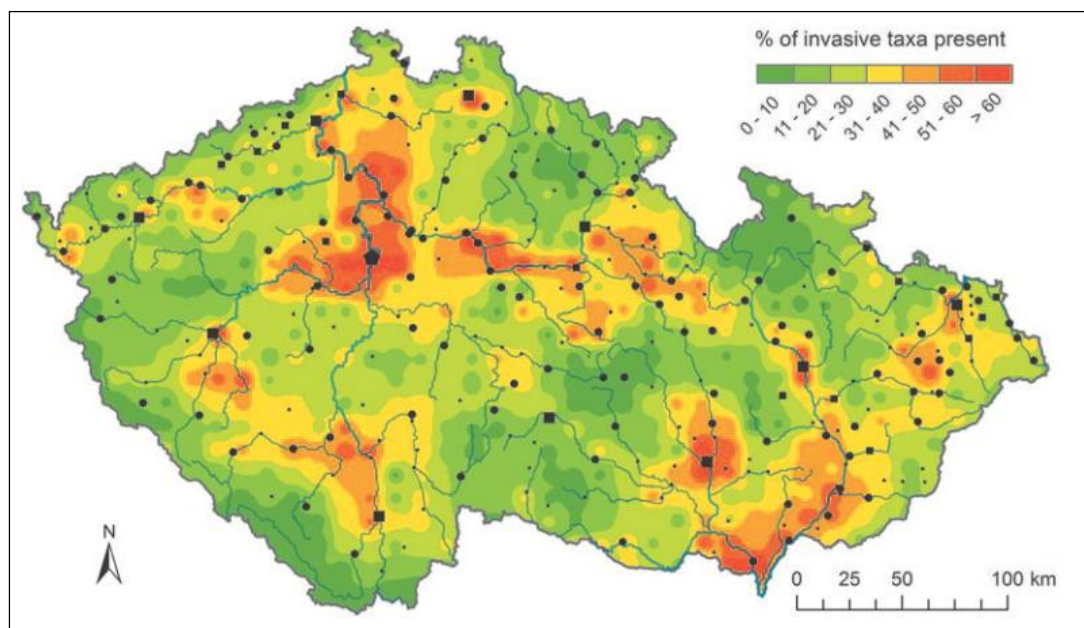
Nejběžnějším zdrojem šíření dovezených druhů jsou železniční nádraží, překladiště, říční přístavy a následně železniční a silniční síť. Pro ČR lze obecně definovat tři hlavní dopravní cesty neúmyslné introdukce – labská, panonská a v minulosti významná východní cesta (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

V roce 2002 bylo ve flóře České republiky evidováno 4132 druhů, z toho 1378 nepůvodních. V roce 2012 je již uváděno 1454 nepůvodních druhů. Nárůst je způsoben nejen přílivem nových taxonů, ale i odborným průzkumem a taxonomickým přehodnocením původních údajů. Necelá polovina druhů k nám byla zavlečena z jiných částí Evropy, třetina z Asie, okolo 10% z Afriky a ze Severní Ameriky (Beznoska et al., 2003; Pyšek et al., 2012).

Invazní druhy rostlin zavlečené do ČR se staly na mnohých stanovištích problémovým faktorem, ovlivňujícím negativně způsoby hospodaření, potlačujícím domácí rostlinné druhy a rovněž částky vynakládané na jejich likvidaci jsou značně vysoké (Černý et al., 1998).

Invazní rostliny se vyskytují nejvíce v okolí velkých měst, nivách velkých řek, těžbou poničených oblastech na severu Čech a v teplých nížinách středovýchodních Čech a jižní Moravy (Pyšek et al., 2012).

Z hlediska rostlinných invazí patří ČR mezi nejlépe prozkoumané evropské země. Pyšek et al., 2002 publikoval Katalog zavlečených rostlin České republiky s kompletním přehledem zavlečených taxonů včetně jejich základních biologických a ekologických vlastností v roce 2002, jeho aktualizace byla provedena o deset let později, roku 2012 (Mlíkovský et Stýblo, 2006).



Obr. č. 2: Regionální rozdělení invazních rostlin v České republice (Zdroj Pyšek et al., 2012)

V posledním desetiletí bylo řešeno v oblasti invazivních rostlin široké spektrum otázek na regionální úrovni, například role vlastností druhu při určování invazivity (tzn. schopnosti rostliny šířit se do nových lokalit), znaky invazibility stanoviště (tzn. charakteristiky stanoviště, jež umožní osídlení danou rostlinou), dopady invaze a hodnocení jejích rizik. Výzkum v této oblasti probíhá v rámci celoevropských projektů, které jsou zaměřeny na biologické invaze. Údaje o invazivní flóře České republiky se staly součástí celoevropské databáze projektu DAISIE a přispívají k analýzám znaků invaze na kontinentální a globální úrovni (Pyšek et al., 2012).

3.1.5 Rostlinné invaze ve světě

Člověk již po staletí přemísťuje nejrůznější druhy organismů a svojí činností přetváří přirozená stanoviště. Následky těchto přesunů se projeví zpočátku jen v izolovaných oblastech, zejména na oceánských ostrovech. Později se potvrdilo, že obdobné procesy zasáhly i kontinenty (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Již v roce 1833 Charles Darwin na své cestě zaznamenal v Argentině dva druhy zhoubného plevelu, původně kulturní rostliny ze Středozeří: statné pichlavé druhy z čeledi hvězdnicovitých, artyčok kardový (*Cynara cardunculus*) a ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*). Oba druhy pokrývaly velké plochy a

téměř vytlačovaly ostatní druhy. Přitom v roce 1769 artyčok v Argentině ještě prokazatelně nerostl (Pyšek et Sádlo, 2004).

Kolébkou biologických invazí se stalo Středozeří. Po roce 1500 se zvýšil objem světového obchodu, byly překonány bariéry oddělující biogeografické říše a evropským druhům se tak otevřela cesta do celého světa (Pyšek et Sádlo, 2004).

Mezi nejvíce invadované oblasti patří především Hawaii, Austrálie a Nový Zéland, jihozápad Severní Ameriky, Středozeří a jižní Afrika. Velmi náchylné k invazím jsou ostrovy, kde důsledkem jejich izolovaného vývoje chybí některé ekologicky významné skupiny. Genetická izolovanost vede ke specializaci a tyto druhy jsou proto zranitelnější (Beznoska et al., 2003; Pyšek et Sádlo, 2004).

Značně zasažené jsou oblasti s klimatem středomořského rázu. Většina těchto oblastí patří k místům s nejbohatší flórou na světě, kde je velké množství endemitů. Například v jižní Africe je přes 20 000 druhů a z nich 80% je endemických. V Kapské oblasti se plocha zasažená invazními druhy v posledním desetiletí 20. století zdvojnásobila. Další invazemi zasaženou oblastí s vysokým stupněm endemismu je Kalifornie (1500 endemických druhů z 5500) a Chile (47% endemitů z 5000). Dramatická je i invaze travinných společenstev, převážně jednoletých druhů v Severní a Jižní Americe a Austrálii. V těchto oblastech se před příchodem člověka nevyskytovali stádoví býložravci spásající intenzivně vegetaci. Domácí jednoleté druhy postrádaly potřebnou adaptaci na jejich působení, kdežto druhy zavlečené člověkem již adaptovány byly (Pyšek et Sádlo, 2004).

V evropských zemích, kde jsou k dispozici kompletní seznamy nepůvodních druhů a jejich podíl na celkové flóře, se tyto podíly značně liší. Podíl nepůvodních rostlin je poměrně nízký v jihoevropských zemích, např. 13% v Itálii nebo 12% ve Španělsku. Mezi státy srovnatelné s ČR patří země střední Evropy, např. Rakousko 27%, Maďarsko 26,6% a Polsko 27,3%. Nejvyšší podíl cizích druhů je evidován v severní a západní Evropě, například v Estonsku 35,3%, v Belgii 41% nebo ve Velké Británii 53,4%, kde jsou podíly původní flóry relativně druhově chudé, a tím je vyšší podíl druhů introdukovaných (Pyšek et al., 2012).

3.1.6 Znaky invazních rostlin

Úspěšné invazní druhy se vyznačují dlouhověkostí, velkou konkurenční schopností a velmi dobrými reprodukčními schopnostmi. Jejich charakteristické

vlastnosti umožní obsazovat narušená stanoviště a postupně nahrazovat původní vegetaci. Invazní rostliny pronikající především na stanoviště, jako jsou rumišťe, zbořiště, skládky či staveniště v sídlištích, jsou naproti tomu obvykle druhy krátkověké s menšími nároky na půdní vlhkost a produkující velké množství semen (Modrý et al., 2008).

Biologické invaze pozměňují ekosystémy po celém světě. Invazní rostliny jsou často rychle rostoucí druhy, využívají vysoký podíl půdních živin a produkují kvalitnější biomasu (např. vyšší obsah N, nižší poměr C:N). Vyšší kvalita této rostlinné biomasy, která následuje invazi, může být důležitá při změně ekosystémů cyklu C a N během dekompozice odpadu (Huang et al., 2014).

Invazní rostliny se vyznačují následujícími společnými znaky:

- značnou vitalitou
- značnou odolností proti stresům
- tvorbou velkého množství semen, případně rychlým vegetativním množením
- schopností přizpůsobit se změněným životním podmínkám
- schopností růstu i na odlišných typech stanovišť, než je tomu v místech jejich přirozeného výskytu
- některé z nich svou vysokou agresivitou dokáží změnit původní zastoupení druhů rostlin a nahradit tato společenstva zcela novým typem vegetace

(Černý et al., 1998)

3.1.7 Způsoby likvidace invazních druhů rostlin

Práce spojené s regulací invazních druhů rostlin jsou zdlouhavé a finančně náročné. Je důležité znát nároky a vlastnosti jednotlivých rostlin a zvolit vhodnou strategii a postup opatření. Tato problematika je citlivou záležitostí i z právního hlediska. Potlačení rostlin by mohly provázet negativní jevy narušující funkci významných krajinných prvků, proto je nutné, aby si realizátor takové zásahy vždy opatřil závazné stanovisko orgánu ochrany přírody (Černý et al., 1998).

Při likvidaci invazních rostlin je nutné vždy brát ohled na konkrétní druh a volit management, který bude pro daný druh na daném stanovišti nejvhodnější. Obecně rozlišujeme několik metod eradikace:

Biologické způsoby potlačování

- Pastva zvířat

- Biologické potlačování vlivem ostatních živočichů (např. přirození nepřátelé, patogeny)

Mechanické způsoby potlačování

- Ruční vytrhávání oddenků
- Řezání nebo sekání stonků
- Vykopávání a vypalování rostlin
- Ořezávání plodných částí (za květu, před dozráním semen)
- Orba nebo jiné úpravy půdy

Chemické způsoby likvidace

- Plošná aplikace herbicidu na celý porost (postřikem) - jednorázová či vícefázová
- Specifická aplikace dotekového herbicidu (např. pouze na lodyhy po kosení)

Po ošetření lokality zasažené invazním druhem a jeho úspěšné likvidaci vznikají plochy, které jsou tvořeny neproduktivními společenstvy. Degradované ekosystémy postrádají svoji strukturu a své funkce. Taková místa je vhodné ponechat přirozené obnově (Modrý et al., 2008).

V chráněných krajinných oblastech (CHKO) je hospodářské využívání odstupňováno dle zón ochrany přírody. V I. a II. zóně CHKO je mimo jiné zakázáno použití biocidů, k nimž patří i herbicidní látky. K usměrňování a ovlivňování lidské činnosti v CHKO orgány ochrany přírody navrhují a schvalují plány péče, které jsou výchozím materiálem k územně plánovací dokumentaci. Zvláštní režim platí i v národních přírodních rezervacích, v přírodních rezervacích i ochranných pásmech chráněných území, kde rovněž platí zákaz používání chemických prostředků. K nejčastěji využívaným způsobům potlačování invazních rostlin v těchto oblastech patří mechanické ošetření jako je ruční vytrhávání nebo řezání rostlin, případně schválená bodová likvidace prostřednictvím vhodného herbicidu. Výjimky ze zákazů činností udělují orgány ochrany přírody. Příkladem pro udělení takové výjimky je narušení vývinu zvláště chráněné rostliny ponecháním kokurenčních druhů v její těsné blízkosti (Černý et al., 1998; Višňák, 2011).

3.1.8 Legislativa

Již v roce 1958 označil Charles Elton, zakladatel výzkumu biologických invazí, invaze za druhý nejhorší faktor snižující biodiverzitu. Problematika invazí byla zpracována do řady mezinárodních smluv (Beznoska et al., 2003).

Nejdůležitějšími z nich jsou Bernská úmluva (1979) a Úmluva o ochraně biologické rozmanitosti (1992), které zavazují téměř všechny státy v Evropě, příp. ve světě, k ochraně domácí biodiverzity a boji proti invazním druhům (Nentwig, 2011).

Problematiku potlačování invazních rostlinných druhů právní systém České republiky upravuje v několika předpisech. Základní právní normou je zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, jehož hlavním smyslem je přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, ochraně rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás a k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji. Zákon č. 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči stanoví oprávnění a povinnosti fyzických a právnických osob v oblasti rostlinolékařské péče, upravuje ochranu státního území před zavlečením a rozšiřováním karanténních škodlivých organismů, stanoví orgány státní správy na úseku rostlinolékařské péče a jejich působnost a sankce za porušování stanovených povinností (Černý et al., 1998).

Nejnovější legislativní usnesení Evropského parlamentu ze dne 16. 4. 2014 o návrhu nařízení Evropského parlamentu a Rady o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů vstoupí v platnost od 1. 1. 2015. Toto nařízení stanoví pravidla pro prevenci, minimalizaci a zmírnění nepříznivých dopadů na biologickou rozmanitost v Unii, které jsou spojeny se záměrným i nezáměrným zavlékáním nebo vysazováním a šířením invazních nepůvodních druhů (Parlament České republiky - Senát, 2013).

3.2 Popis zájmového území CHKO Jizerské hory

3.2.1 Chráněná krajinná oblast Jizerské hory

Chráněná krajinná oblast Jizerské hory byla vyhlášena v roce 1967 a její rozloha je 368 km². Oblast zahrnuje území Jizerských hor a jejich podhůří přibližně mezi městy Liberec, Frýdlant, Nové Město pod Smrkem, Kořenov, Tanvald a Jablonec nad Nisou. Na východě sahá ke státní hranici s Polskem a dále hraničí s Krkonošským národním parkem (AOPK, 2014; Józsa et al., 2004).

Setkáme se zde s mnoha kontrasty. Jsou zde jednak rozsáhlé plochy imisních holin a poškozených lesních porostů, jednak mimořádně hodnotná území s přirozenými lesními společenstvy, zejména souvislý komplex bučin na severních svazích hor, zbytky klimaxových smrčín a unikátní společenstva rašelinišť, která

jsou útočištěm mnohých severských rostlin a živočichů, z nichž některé druhy se zde udržely od poslední doby ledové, kdy ve střední Evropě převládala subarktická tundra. Po oteplení ustoupila tundra za ledovcem na sever, její místo zaujaly jehličnaté a později listnaté lesy (Jóža et al., 2004).

CHKO Jizerské hory je územím s vysokou koncentrací přírodních hodnot, vázaných především na komplexy či fragmenty přírodě blízkých lesních ekosystémů a rašelinišť. Samostatnou hodnotou je typická geomorfologie pohoří. Historicky zde vznikla harmonická kulturní krajina s lesy, zemědělsky využívaným bezlesím a s venkovskými sídly charakterizovanými rozptýlenou zástavbou s dochovalými prvky lidové architektury (AOPK, 2010).

Dlouhodobá imisní zátěž měla negativní dopad na zdravotní stav lesních porostů, půdní poměry i kvalitu vody. Spolu s invazemi hmyzích škůdců a nevhodným lesním hospodařením vyvrcholilo toto negativní působení v 70. a zejména v 80. letech minulého století. Imisní kalamita se stala zásadním mezníkem vývoje krajiny. Byly velkoplošně odtěženy téměř všechny smrkové porosty náhorní plošiny a vznikly rozsáhlé holiny, s jejichž zalesňováním se lesní hospodáři potýkají dodnes. V nedávné době se objevila nová hrozba, a to degradace podhorských luk a pastvin způsobená útlumem zemědělství (AOPK, 2010; AOPK, 2014).

Dnes je CHKO Jizerské hory krajinou mimořádných kontrastů, kde vedle rozsáhlých disturbovaných ploch nalezneme území s výjimečnými přírodními hodnotami. Cílem ochrany přírody je uchovat zde nejcennější ekosystémy a zároveň věnovat maximální úsilí celkové revitalizaci poškozeného přírodního prostředí (AOPK, 2010; AOPK, 2014).

3.2.2 Geologie

Jizerské hory tvoří střední část Krkonošské oblasti, která leží v Krkonoško-jesenické soustavě, patří do České vysočiny. Severní a jihovýchodní hranice Jizerský hor je dobře patrná, neboť je tvořena okrajem tektonického zlomu (Jóža et al., 2004).

Jizerské hory jsou prvohorního stáří. Pro zdejší reliéf jsou charakteristické ploché kupy, plošiny, zaoblené hřbety a široká údolí, na okrajích jsou příkré svahy s mladými údolními vzniklými erozí. Horotvorné procesy zde probíhaly v několika fázích – od asyntského vrásnění v předprvohorním období přes kaledonské vrásnění

až po vrásnění hercynské. K výraznému vyzdvižení hor došlo ve třetihorách při saxonských tektonických pohybech, kdy také vznikly strmé severní svahy. Na náhorní plošině a severních svazích jsou patrné vlivy mrazového zvětrávání, jejichž působením vznikla četná skaliska a balvanová moře. Převážnou část pohoří tvoří krkonošsko-jizerský žulový pluton, což má vliv jak na geomorfologii, tak i na složení půd a charakter vegetace. Na několika místech jej prostupují třetihorní výlevné vyvěřeliny (Bukovec, 1005 m n. m.). Na okrajích plutonu jsou zastoupeny přeměněné horniny. Masiv Smrku (1124 m n. m.) je tvořen krystalickými břidlicemi a staršími žulami (AOPK, 2014).

Izolovaný svorový komplex na Vápenném vrchu je pro Jizerské hory unikátní. Představuje mimořádnou akumulaci karbonátů, krystalických vápenců a dolomitů a významnou skarnovou lokalitu (Višňák, 2011).

3.2.3 Půdní poměry

V CHKO Jizerské hory převažují zejména kambizemní podzoly, které bývají často zrašelinělé. Ve vrcholých partiích (nad 1000 m n. m.) jsou typické podzoly. Zastoupeny jsou též dystrické kambizemě. Na vrchovištních rašeliništích se vyskytují organozemě a organozemní gleje. V severní části na skalnatých svazích nalezneme litozemě a rankery. Čedičový Bukovec, kde se vytvořily eutrofní kambizemě, je výjimkou. V nižších polohách převažují půdy zrnitofílové a jílovitohlinité. V horských polohách se vyskytují lehčí půdy s menším podílem jílovitých částic a větším podílem šterku. Půdy jsou silně kyselé až kyselé, dle obsahu humusu středně až silně humózní (AOPK, 2014).

3.2.4 Hydrologie

Hřebeny Jizerských hor probíhá evropské rozvodí mezi Severním mořem (Jizera a Kamenice) a Baltským mořem (Lužická Nisa a Smědá) (Jóža et al., 2004).

Jizerské hory mají velmi hustou říční síť a mimořádně velké přírodní zdroje povrchové vody. Území má značný význam pro zásobování liberecko-jablonecké aglomerace pitnou vodou. V roce 1978 byly Jizerské hory vyhlášeny jako Chráněná oblast přirozené akumulace vod (AOPK, 2014; AOPK, 2010).

Na náhorní plošině ve vrchovištích pramení většina zdejších vodních toků. Pro vodní režim oblasti jsou významné rozsáhlé lesní komplexy a rašeliniště (AOPK, 2014).

3.2.5 Klimatické poměry

Jizerské hory tvoří první významnou překážku vlhkého oceánského proudění od severu až severozápadu. Mohutné severní úbočí hor má výrazný kondenzační účinek a podmiňuje bohatou srážkovou činnost. Vlivem existence rozsáhlé náhorní plošiny s plochou rašelinišť a mírněji spadajících jižních svahů nedochází k typickým fénovým situacím, ale ke zformování chladného a vlhkého podnebí na podstatné ploše hor. Téměř celé Jizerské hory jsou řazeny do chladné oblasti a mírně chladného okrsku s následující charakteristikou: léto velmi krátké až krátké, mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, přechodné období dlouhé, s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, mírně chladná a vlhká, s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Podíl srážek za teplý a chladný půlrok je zhruba 1 : 1 (Višňák, 2010).

Proměnlivost lokálních klimatických podmínek je způsobena značnou členitostí reliéfu, expozicí a sklonem svahů, vliv má i horninové podloží, vegetační kryt a skalní útvary. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 4 – 7° C. Pro Jizerské hory je typický vysoký srážkový úhrn, který se pohybuje mezi 800 – 1 700 mm/rok . Sněhová pokrývka leží v této oblasti v průměru 140 – 160 dnů v roce a v nejvyšších polohách dosahuje mocnosti kolem 150 cm, někdy až 300 cm (AOPK, 2014).

Nízké průměrné teploty zkracují délku vegetační doby na minimum. Dalším klimatickým jevem Jizerských hor je výskyt teplotní inverze, kdy v rozlehlých sníženinách je výrazně nižší teplota než na okolních hřebenech (Jóža et al., 2004).

3.2.6 Flóra

Jizerské hory jsou převážně lesní krajinou, k nejrozšířenějším lesním biotopům patří acidofilní bučiny, zastoupeny jsou horské třtinové smrčiny, podmáčené a rašelinné smrčiny. Menší podíl mají suťové lesy, potoční luhy, horské klenové bučiny a horské papratkové smrčiny (AOPK, 2010).

Přírodu značně ovlivňuje žulové podloží, geografická poloha a drsné klimatické podmínky. V důsledku těchto okolností je květena Jizerských hor jako celku poměrně chudá, s omezeným počtem významnějších druhů. Území Jizerských hor je řazeno do fyto geografického okresu Jizerské hory, který je součástí fyto geografického obvodu České oreofytikum, zahrnující oblasti České vysočiny s výskytem typické horské květeny. Okrajově sem zasahují i sousední fyto geografické okresy: na západě Lužická kotlina, na jihu Podkrkonoší a na severu Frýdlantská pahorkatina. Přirozená bezlesí jsou roztříštěna do velkého počtu rašelinných enkláv. Jejich květena je ochránářsky hodnotná a zajímavá (AOPK, 2014; Karpaš et al., 2013).

Nejzastoupenější jsou ovsíkové louky, horské trojštětové louky, podhorské až horské smilkové trávníky, vlhké pcháčovité louky a vlhká tužebníková lada. Na území CHKO Jizerské hory bylo do současné doby zaregistrováno celkem 45 zvláště chráněných druhů rostlin, z toho 2 v kategorii kriticky ohrožených druhů, 16 silně ohrožených a 27 druhů ohrožených. Nejvýznamnějšími druhy jsou populace blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), ostřice mokřadní (*Carex limosa*), kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*) a šichy černé (*Empetrum nigrum*), tvořících významnou složkou cenných rašelinných společenstev. Dále zde nalezneme populace vstavačovitých rostlin, na květnatých loukách je to např. prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), populace upolínu evropského (*Trollius altissius*) a bohatou populaci jalovce obecného nízkého (*Juniperus communis* subsp. *alpina*). V Národní přírodní rezervaci (NPR) Rašeliniště Jizerky je uváděn jediný výskyt vzácného druhu v CHKO vřesovce čtyřřadého (*Erica tetralix*) a rojovníku bahenního (*Ledum palustre*) v Přírodní rezervaci (PR) Černá jezírka (AOPK, 2010).

Zvláštní lokalitou je vrch Bukovec, kde se díky čedičovému podkladu a specifickým klimatickým podmínkám vyskytují jak druhy horské, např. oměj šalounek (*Aconitum plicatum*) a hořec tolitovitý (*Gentiana asclepiadea*), tak i rostliny teplejších pahorkatin, jako např. sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*). Na rašeliništích se vyskytuje řada vzácných druhů rostlin – např. již zmíněná blatnice bahenní, ostřice mokřadní a dále suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*). Bohaté populace zde tvoří masožravá rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*) (AOPK, 2014).

3.2.7 Opatření proti invazi rostlin

Zastavení šíření a potlačení populací nepůvodních druhů je jedním z důležitých cílů ochrany přírody vyplývající i z Koncepce ochrany přírody a krajiny Libereckého kraje zpracované v roce 2004 (Modrý et al., 2008).

Správa CHKO Jizerské hory ve spolupráci s ředitelstvím AOPK ČR, oddělením CHKO vypracovala v roce 2010 Plán péče o CHKO Jizerské hory na období let 2011 – 2020, který je dle ustanovení § 38 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny plánem péče o zvláště chráněná území. Součástí tohoto plánu je i mapování, monitoring a likvidace nežádoucích invazních rostlin (AOPK, 2010).

3.3 Významné invazní druhy rostlin v Libereckém kraji a CHKO Jizerské hory

3.3.1 Přehled hlavních invazních druhů

V Libereckém kraji se vyskytuje široké spektrum invazních druhů rostlin, zasaženy jsou zejména některé vodní toky. Z běžných středoevropských druhů se zde setkáme téměř se všemi (Modrý et al., 2008).

V CHKO Jizerské hory se můžeme setkat zejména s křídlatkou japonskou (*Reynoutria japonica*) a sachalinskou (*Reynoutria sachalinensis*), případně křídlatkou českou (*Reynoutria bohemica*), bolševníkem velkolepým (*Heracleum mantegazzianum*), vlčím bobem mnoholistým (*Lupinus polyphyllus*), netýkavkou malokvětou (*Impatiens parviflora*), netýkavkou žláznatou (*Impatiens glandulifera*), kolotočníkem zdobným (*Telekia speciosa*), zlatobýlem kanadským (*Solidago canadensis*), zlatobýlem obrovským (*Solidago gigantea*) a třapatkou dřípátou (*Rudbeckia laciniata*). Tyto invazní druhy vytvářejí hustě zapojené porosty a tím vytlačují původní vegetaci. K nejohroženějším patří nivní společenstva, břehové porosty lemující vodní toky a neobhospodařované luční porosty (Šnytr, 2010).

Nejvíce rozšířená je křídlatka, která se vyskytuje na celém území kraje, s těžištěm výskytu podél vodních toků Nisy, Smědé, Jizery a Mohelky. Mimo vodní toky roste difúzně na ruderálních lokalitách, kam byla dopravena člověkem. Dalším dynamicky se šířícím druhem je netýkavka žláznatá, pravděpodobně druhý nejrozšířenější druh invazní flóry v kraji. Jejím častým stanovištěm jsou opět břehové porosty vodních toků, odkud se díky vysoce mobilním semenům rychle šíří.

K šíření netýkavky napomáhá i likvidace porostů křídlatky, kdy netýkavka uvolněné plochy ihned kolonizuje. Generativní rozmnožování je progresivní a je patrné, že i přes snahy o její regulaci rychle invaduje celé území Libereckého kraje. Ostatní invazní druhy jsou rozšířeny ostrůvkovitě po celém území a problémy s jejich výskytem jsou lokálního charakteru. Problém působí na některých lokalitách bolševník velkolepý, třapatka dřípata či lupina mnoholistá. Větší plochy zde kolonizuje také topinambur hlíznatý (břehové porosty Jizery a Smědé) a zlatobýl kanadský a obrovský (neobhospodařované zemědělské plochy na Frýdlantsku) (Modrý et al., 2008).

3.4 Charakteristika zájmového druhu zlatobýlu

3.4.1 Taxonomické zařazení zlatobýlů

Zlatobýly jsou vytrvalé byliny z čeledi hvězdicovitých (*Astraceae*) neboli složnokvětých, jedné z nejpočetnějších čeledí cévnatých rostlin, která má mnoho zástupců po celém světě (Kubát et al., 2003).

Do jejich příbuzenstva patří např. heřmánky, devěsily, pelyňky, kopretiny, pampelišky a řada dalších rostlin, pro něž je typické uspořádání drobných květů do tzv. úborů, v nichž květy středové bývají trubkovité a po obvodu je lemují květy jazykovité. Květ je ve skutečnosti složen z velkého množství drobných kvítků vyrůstajících z lůžka úboru. Vědecký název je odvozen z latiny: *solidus*=celistvý, *ago*=dělám a souvisí s léčivými schopnostmi rostliny celit rány. Donedávna se v češtině používal odvozený název celík zlatobýl. Druhový název *virga*=prut a *aureus*=zlatý se vztahuje ke vzhledu rostliny. Domácím druhem je pouze zlatobýl obecný (*Solidago virgaurea*). V naší přírodě se v posledních letech značně šíří dva introdukované druhy, a to zlatobýl kanadský a zlatobýl obrovský (Černý et al., 1998; Mazánková, 2011).

3.4.2 Zlatobýl kanadský

- **Morfologické znaky**

Zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) je vytrvalá rostlina s plazivým oddenkem, má přímou nevětvenou lodyhu dosahující výšky 30–150 cm. Lodyha je

v dolní části lysá, nahoře pýřitá. Listy jsou kopinaté, jednoduché, nasedají střídavě. Květenstvím jsou kuželovitá lata s odstálými větvkami, na jejichž svrchní straně jsou drobné, stopkaté, zlatožluté úbory. Jazykovité květy jsou téměř srovnatelně dlouhé jako trubkovité. Plody jsou pýřité nažky (Černý et al., 1998).

- **Způsob rozmnožování**

V dobrých podmínkách je rostlina schopná každoroční reprodukce již od prvního roku. Kveté od července až do konce září a je opylovávána hmyzem, pro který je atraktivní díky žluté barvě a sladké vůni (Kabuce et al., 2010).

Je to oddenková rostlina, která se šíří semeny pomocí větru i vegetativně. Jedna rostlina může vyprodukovat až 10 000 semen. Nažky uvolněné ve výšce 1 m nad zemí při rychlosti větru 5 m/s se dostanou až do vzdálenosti 0,6 m. Vegetativní šíření do blízkého okolí je zajišťováno pomocí oddenků (Pyšek et al., 2012; Kabuce et al., 2010).

- **Původ a rozšíření v Evropě a České republice**

Zlatobýl kanadský je původem ze Severní Ameriky. V současné době se vyskytuje od Aljašky a Labradoru až po Mexiko a Floridu. Zdomácněl i ve střední a jižní Evropě, východní Asii, Austrálii a na Novém Zélandu. První zmínka o jeho výskytu v Evropě pochází z roku 1645, kdy byl dovezen jako okrasná rostlina do botanických zahrad. Odtud byl později introdukován i do České republiky. První samostatný výskyt v přírodě zde byl zaznamenán v roce 1838, invaze začala již v první polovině 19. století. (Mlíkovský et Stýblo, 2006; Pyšek et al., 2012).

3.4.3 Zlatobýl obrovský

- **Morfologické znaky**

Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*) se podobá vzhledem i vlastnostmi předešlému zlatobýlu kanadskému. Je pouze vyšší, dosahuje výšky až 250 cm. Lodyha je přímá, lysá, sivozelená, jen ve spodní části je načervenalá a v horní části je mírně pýřitá. Oddenek je bohatě větvený. Lodyžní listy jsou střídavé, kopinaté. Květenství tvoří kuželovitá lata, na svrchní straně větvček jsou drobné, stopkaté, zlatožluté úbory. Jazykovité květy jsou zřetelně delší než trubkovité. Plody jsou ochmýřené nažky (Černý et al., 1998).

- **Způsob rozmnožování**

Je to oddenková rostlina šířící se pomocí semen i vegetativně. Kvete každoročně od července do konce září (Pyšek et al., 2012).

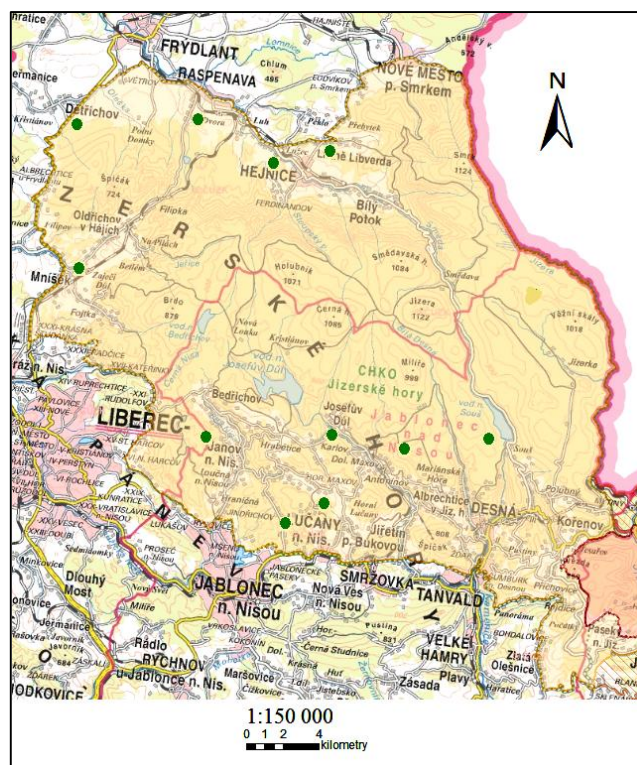
- **Původ a rozšíření v Evropě a České republice**

Původní je v jižní Kanadě a východní části USA, odkud byl později introdukovan do střední a jižní Evropy, východní Asie a na Nový Zéland. Do Evropy byl tento druh zavezen původně jako okrasná rostlina do botanických zahrad a parků. První zdokumentovaná zmínka je z Londýna roku 1758, v první polovině 19. století byl zaregistrován ve Francii, roku 1832 v Německu a roku 1857 v Rakousku. První záznam o výskytu v České republice je z roku 1851. Invaze začala v druhé polovině 19. století (Pyšek et al., 2012; Weber et Jakobs, 2004).

3.4.4 Stanoviště zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

Zlatobýl kanadský a zlatobýl obrovský vytváří porosty především na březích řek a v odlesněných říčních nivách, na navážkách, skládkách a dalších stavebních plochách. Jejich častými stanovišti jsou ruderální plochy, areály nádraží, průmyslové podniky apod., kde jsou půdy mírně vlhké až vysychavé, středně bohaté živinami, často s příměsí písku nebo šterku (Chytrý, 2009).

Zlatobýl obrovský tvoří oproti zlatobýlu kanadskému hustší stanoviště, preferuje vlhčí a na živiny bohatší půdy a je méně běžný. (Pyšek et al., 2012).



Obr. č. 3 Mapa výskytu zlatobýlu v CHKO Jizerské hory (Zdroj AOPK ČR, 2013, Natura 2000, 2014)

3.4.5 Ekologické nároky zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

Oba druhy zlatobýlů mají obdobné ekologické nároky a často je nacházíme na společných stanovištích. Jsou značně přizpůsobivé v nárocích na vlhkost. Z hlediska fytoocenologické klasifikace jsou na přechodu mezi třídami Ruderální a polovzpřímená nitrofilní vytrvalá vegetace vlhkých míst (*Galio-Urticetea*) a Suchomilná ruderální vegetace s dvouletými a vytrvalými druhy (*Artemisietea vulgaris*) (Chytrý, 2009).

3.4.6 Variabilita zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

Variantě *Solidago gigantea* (XCB09a) dominují porosty *Solidago gigantea* a z diagnostických druhů se vyskytuje např. kuklík městský (*Geum urbanu*), hluchavka bílá (*Lamium album*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a další. Najdeme je na březích vodních toků a na antropogenních stanovištích. **Variantě *Solidago canadensis*** (XCB09b) dominuje druh *Solidago canadensis* se zastoupením lučních

bylin, jako např. řebříček obecný (*Achillea Millefolium agg.*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*) a trav, např. psineček obecný (*Agrostis capillaris*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a dále ruderalní druhy, např. pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), pcháč oset (*Cirsium arvense*) a vratič obecný (*Tanacetum vulgare*). Tyto porosty se vyvíjejí na sušších půdách, obvykle společně s travními společenstvy (Chytrý, 2009).

3.4.7 Invaze zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

Vliv na původní vegetaci je u obou zlatobýlů srovnatelný, oba způsobují na invadovaných stanovištích přibližně 25–30% snížení biodiverzity (Pyšek et al., 2012).

V jižním Německu bylo na šesti místech zkoumáno, zda oblasti napadené zlatobýlem obrovským a zlatobýlem kanadským byly poznamenány snížením druhové variability, velikosti a druhovým složením v porovnání se sousedními neinvadovanými oblastmi. Studie ukázala, že invaze zlatobýlů má omezený dopad na původní domácí rostlinné druhy a že jejich invaze nemusí mít stejné dopady jako ostatní invazní druhy, které byly dosud studovány (Kundel, 2014).

Velké plochy napadené zlatobýlem jsou výsledkem nevhodného nakládání s hospodářskou půdou. Zlatobýl se snadno uchytí a potlačí výskyt přirozeně se vyskytující flóry. Úspěch invaze by mohl souviset i s alelopatickou sloučeninou uvolňovanou do okolí prostřednictvím kořenů, která inhibuje růst přirozené vegetace. Oba druhy jsou uvedeny v seznamu EPPO (Evropská a Středozemní organizace ochrany rostlin), kde jsou evidovány invazní rostliny, které představují hrozbu pro životní prostředí a biologickou rozmanitost. Tyto druhy jsou rovněž evidovány v tzv. „černých listinách“¹ několika evropských zemí jako vysoce invazní druhy (Kabuće et al., 2010).

3.4.8 Regulace a likvidace zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

V Evropě jsou rostliny vystaveny jen nízkému tlaku ze strany herbivorů. K účinným metodám patří sečení v květnu a srpnu po dobu několika let, případně orba půdy během léta. Mladé rostliny jsou citlivé k půdním herbicidům, můžou být

¹ Černé listiny (respektive invazní seznamy) jsou výpisy invazních druhů, u nichž je nutné bránit jejich šíření a aktivně je potlačovat.

použity i herbicidy kontaktní. Chemické složení invazních druhů zlatobýlu je intenzivně studováno (Kabuce et al., 2010)

3.4.9 Hospodářský význam zlatobýlu kanadského a zlatobýlu obrovského

Porosty zlatobýlů produkují značné počty semen a zaplevelují své okolí. Patří mezi nebezpečné alergenní rostliny. Zároveň jsou ale významnými včelařskými rostlinami a svým hustým kořenovým systémem dokáží plnit v krajině i protierozní funkci (Chytrý, 2009).

V Číně byla provedena studie zaměřená na účinnost rostlinných produktů na regulaci růstu vodních řas. Při studii bylo využito zlatobýlu kanadského jako algicidu v přírodních stojatých vodách, které často trpí přemnožením sinic. Výsledky ukázaly, že při aplikaci extraktu zlatobýlu kanadského se biomasa sinic snížila po 5 dnech až o 70% a po 25 dnech celkově o více než 80%. Počáteční negativní účinky na kvalitu vody nebyly dlouhodobé. Ukázalo se, že extrakty měly nižší toxicitu např. pro hrotnatku velkou (*Daphnia magna*) než sinice rodu *Microcystis aeruginosa* a je pravděpodobné, že jejich dopad na vodní ekosystémy je méně nepříznivý. Ačkoli vědci považují dané látky získané z rostlin za biologicky rozložitelné a ekologičtější než syntetické algicidy, existuje zatím jen málo studií hodnotících jejich dopad na kvalitu vody a snižování environmentálních rizik (Huang, 2014).

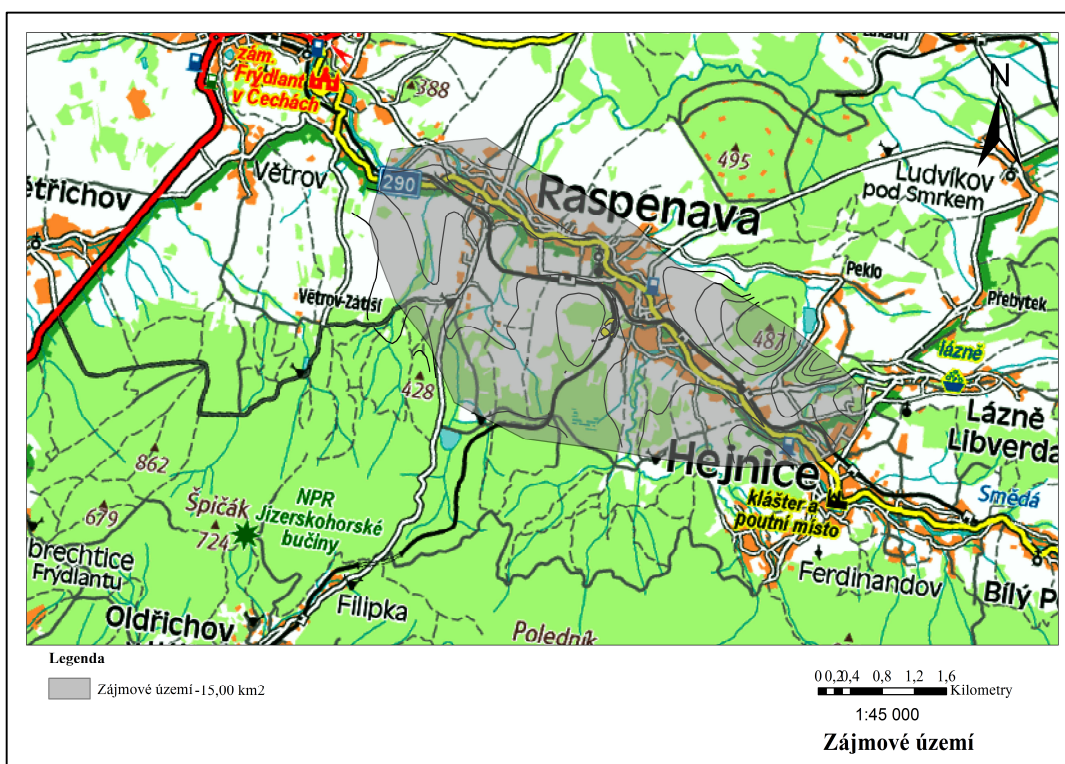
4 Metodika

Terénní průzkum probíhal ve druhé polovině července 2014 na území CHKO Jizerské hory. V zájmovém území byl zjištěn výskyt pouze zlatobýlu kanadského. V průběhu terénního průzkumu byly v dané lokalitě zaznamenány GPS souřadnice výskytu zlatobýlu kanadského prostřednictvím přístroje Garmin Oregon 550t. Současně byly tyto údaje zapsány do pracovních listů (příloha č.1 a č.2) s podrobným popisem daného stanoviště a pořízena fotodokumentace. Samostatné rostliny, tvořící porost do 1 m², byly zaznamenány jako body. Souvislé plochy byly označeny v rohových nebo krajních bodech porostů. Dále byly zaznamenány souřadnice tří kontrolních ploch, které byly založeny za účelem dalšího sledování rychlosti šíření zlatobýlu kanadského. Tyto kontrolní plochy budou jednotlivě podrobně popsány dále v práci. Zaznamenaná data byla převedena do digitální podoby k dalšímu zpracování v programu ArcGIS 10.2. Z jednotlivých bodů a bodů představujících ohraničení invadovaných ploch byly vytvořeny polygony. Vzniklá polygonová vrstva souvislého porostu a vrstva samostatných jedinců byla propojena s vrstvou mapování biotopů Natura 2000 (AOPK ČR 2014). Ke statistickému zpracování dat v programu R (verze 3.1.0) byly použity atributové tabulky jednotlivých vrstev z programu ArcGIS 10.2. Následně byla v programu R (verze 3.1.0) prostřednictvím binomického testu statisticky vyhodnocena shoda biotopů s NATUROU 2000 (podrobněji je uvedeno v kapitole 5.7 a v příloze č. 3).

Mapovaná oblast se nachází v severní části CHKO Jizerské hory. Území spadá do katastrálního území obcí Raspenava a Hejnice. Významnou součástí této oblasti je PR Vápenný vrch, vyhlášená v roce 1999, která se rozkládá v severním okraji masivu jizerského krystalinika v jižní části frýdlantské pahorkatiny. Rozloha přírodní rezervace je 15,6 ha a leží v nadmořské výšce 360-424 m. n. m. Jedná se o samostatný terénní útvar v podhůří Jizerských hor, který je bohatou geologickou lokalitou se zbytky přirozených listnatých lesů, luk a starých lomů. Jihovýchodní část lokality je výrazně poznamenána těžbou krystalických vápenců a dolomitů. V roce 2011 byl vypracován RNDr. Richardem Višňákem, Ph.D. Plán péče o přírodní rezervaci Vápenný vrch na období roků 2012-2021, ve kterém je jedním z úkolů i likvidace invazního zlatobýlu kanadského.

Zájmové území, kde byl zlatobýl kanadský mapován, začíná v Raspenavě u příjezdové silnice od Liberce (přes Mníšek a Oldřichov v Hájích) cca 200 m od

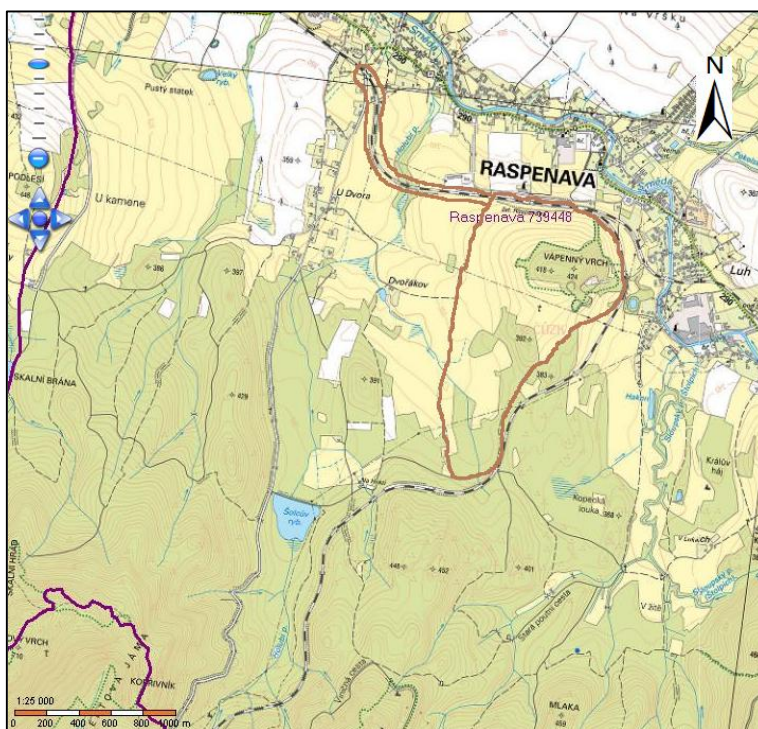
křižovatky, která rozděluje směry na Frýdlant a do centra Raspenavy. V blízkosti protéká též říčka Smědá. Území pokračuje směrem na jihovýchod v pásu o šířce cca 3 km a končí v Hejnicích u křižovatky, která rozděluje směry na Lázně Libverda a na náměstí v Hejnicích. Šířka a délka zájmové území pokrývá exponovaná místa výskytu zlatobýlu kanadského, včetně nejvíce invadované oblasti okolo Vápenného vrchu. Celková plocha území po zplanimetrování činí 15 km² a je rozdělena do pěti oblastí. Důvodem je přehlednější a přesnější znázornění výskytu zlatobýlu kanadského v jednotlivých oblastech.



Obr. č.4: Zájmové území v CHKO Jizerské hory (Zdroj: ArcMap™)

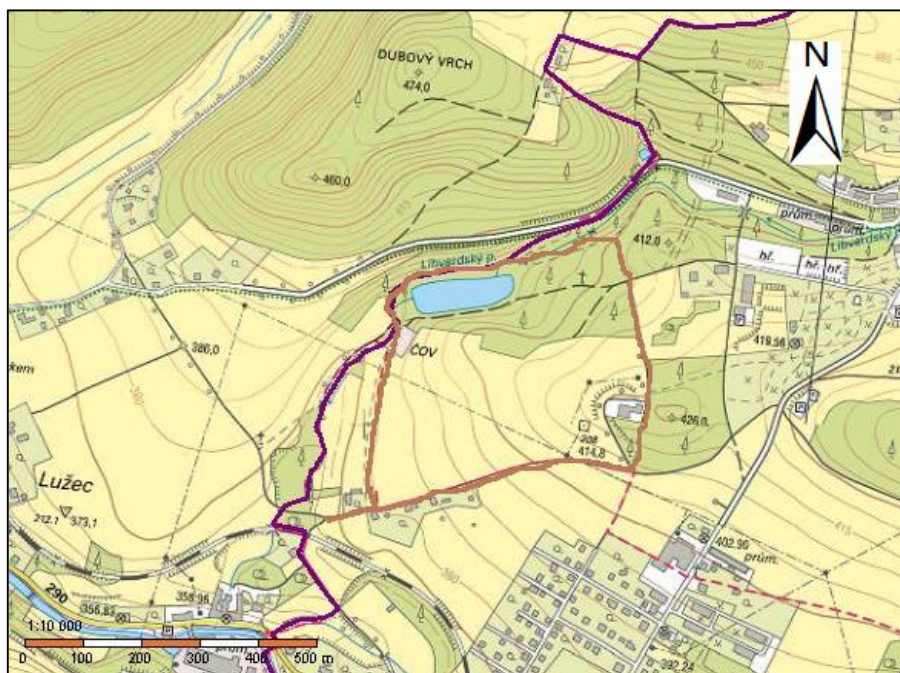
Začátek terénního průzkumu byl u nádraží v Raspenavě, odkud cesta vedla přes koleje směrem k Vápennému vrchu (424 m.n.m) po jeho levém úbočí. Trasa pokračovala po úbočí Vápenného vrchu až k železniční trati a dále cestou podél železniční tratě z pravé strany Vápenného vrchu zpět k vlakovému nádraží. Výskyt zlatobýlu byl pro přehlednost označen jako oblast 1 a oblast 2 a byl zpracován na mapách č. 1 a č. 2. Následoval monitoring podél železniční tratě, výskyt zlatobýlu byl označen jako oblast 3 a zpracován na mapě č. 3. Dále byla prozkoumána oblast 4 podél příjezdové silnice od Liberce, výskyt zlatobýlu byl zpracován na mapě č. 4.

Tento okruh měřil přibližně 8,5 km a průzkum byl proveden v celé této oblasti a k ní přilehlém území.



Obr. č.5: Část zájmového území okolo Vápenného vrchu, podél silnice a železnice (Zdroj: Mapy.cztm)

Po prozkoumání zájmového území v dalších okrajových částech byl zlatobýl kanadský nalezen v okolí Lázní Libverda, označeno jako oblast 5 a zpracováno na mapě č. 5. V této oblasti byl zaznamenán jeho výskyt v okolí lázeňského rybníku a jeho přilehlých lokalitách. Tento okruh měřil přibližně 3 km průzkum byl proveden v celé této oblasti a k ní přilehlém území.



Obr. č. 6: Část zájmového území okolo Lázní Libverda (Zdroj: Mapy.cztm)

4.1 Popis kontrolních ploch

První kontrolní plocha je umístěna v oblasti 1, těsně vedle cesty. Vytyčovací body byly provedeny pomocí dřevěných bíle natřených kolíků a jsou označeny ZP1 až ZP4 dle tabulky pracovních listů uvedených v příloze. Vzniklý polygon má označení PL17 a jeho plocha je 11,33 m². Kontrolní plocha je zarostlá pouze trávou, ale přilehlé okolí je zlatobýlem kanadským značně invadováno. Foto viz příloha č. 5.

Druhá kontrolní plocha byla zřízena na úbočí Vápenného vrchu, v místech dnes již nevyužívaného lomu. Polygon PL18 je opět vytyčen pomocí dřevěných kolíků a je popsán v tabulce pracovních listů uvedených v příloze zaměřenými body ZP5 až ZP8 a jeho plocha je 5,92 m². Kontrolní plocha je zarostlá trávou, bez výskytu zlatobýlu kanadského. V blízkosti kontrolní plochy se vyskytují rozlehlé porosty zlatobýlu kanadského a plocha, která pokračuje směrem na vrchol Vápenného vrchu je pokrytá náletovými dřevinami, jejichž okraje jsou opět výrazně invadovány zlatobýlem kanadským. Foto viz příloha č. 6.

Třetí kontrolní plocha leží v lokalitě Hejnice-Lázně Libverda, na louce pod Lázeňským rybníkem. Polygon s označením PL31 je opět vytyčen dřevěnými kolíky a body mají označení ZP9 až ZP13, které jsou opět popsány v tabulce pracovních

listů uvedených v příloze. Plocha je 4,81 m², bez výskytu zlatobýlu kanadského, pouze značně zarostlá trávou. V okolí kontrolní plochy je souvislý pás výskytu zlatobýlu kanadského a je největší pravděpodobnost, že se časem rozšíří i na tato dosud neinvadovaná místa. Foto viz příloha č. 7 a č. 8.

4.2 Určování biotopů

Za účelem stanovení biotopů, na kterých se vyskytuje zlatobýl kanadský, byl proveden terénní průzkum. Zájmové území bylo pro přehlednost rozděleno do pěti oblastí. Pro každou oblast byly zpracovány popisy lokalit, biotopů a výskytu zlatobýlu kanadského a tyto popisy byly zaznamenány do pracovních listů, které jsou uvedeny v příloze č. 1 a č. 2. Biotopy byly určeny podle Katalogu biotopů (Chytrý et. al., 2010).

V programu ArcGIS 10.2. byla použita shapefile vrstva biotopů dle Natura 2000 poskytnutá od AOPK ČR. Pro jednotlivá místa výskytu zlatobýlu kanadského byly do pracovních listů dále zaznamenány typy biotopů dle Natury 2000. Údaje byly vzájemně porovnány a použity pro statistický výpočet v programu R.

4.3 Zpracování naměřených bodů v ArcGIS 10.2. a jejich interpretace

Body, které byly získány přímým měřením v terénu pomocí GPS byly převedeny do ArcGIS 10.2. v souřadnicovém systému S-JTSK Krovak EastNorth a vznikla tak nová shapefile vrstva Jizerky_jtsk.shp. Od AOPK ČR byla získána shape file vrstva mapování biotopů NATURA 2000 jizerské_hory_biotopy.shp. Jako podkladové mapy byly použity mapy z portálů CENIA/cenia_rt_automapy a jednotlivé podrobnější mapové prvky (např. lesy, železnice, vodní toky, vrstevnice, sídla) z portálu ArcCR500_v31.mxd. Všechny tyto vrstvy měly souřadnicový systém S-JTSK Krovak EastNorth.

Vstupní podkladové vrstvy byly zpracovány následujícími postupy:

Vektorizace

- propojení naměřených bodů získaných měřením GPS v terénu, vytvoření polylinií

Planarize

- odstranění chybných linií, vytvoření uzavřených polygonů

Jednotlivé vrstvy byly dále zpracovány v Geoprocessingu. Byl proveden Průnik (Intersect) a Sloučení (Dissolve). Následně byly vyhodnoceny jednotlivé atributové tabulky a zpracovány k těmto tabulkám příslušné grafy (viz kapitola 5 - Výsledky).

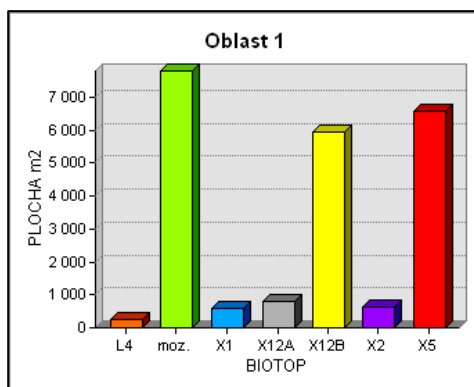
5 Výsledky

5.1 Oblast 1

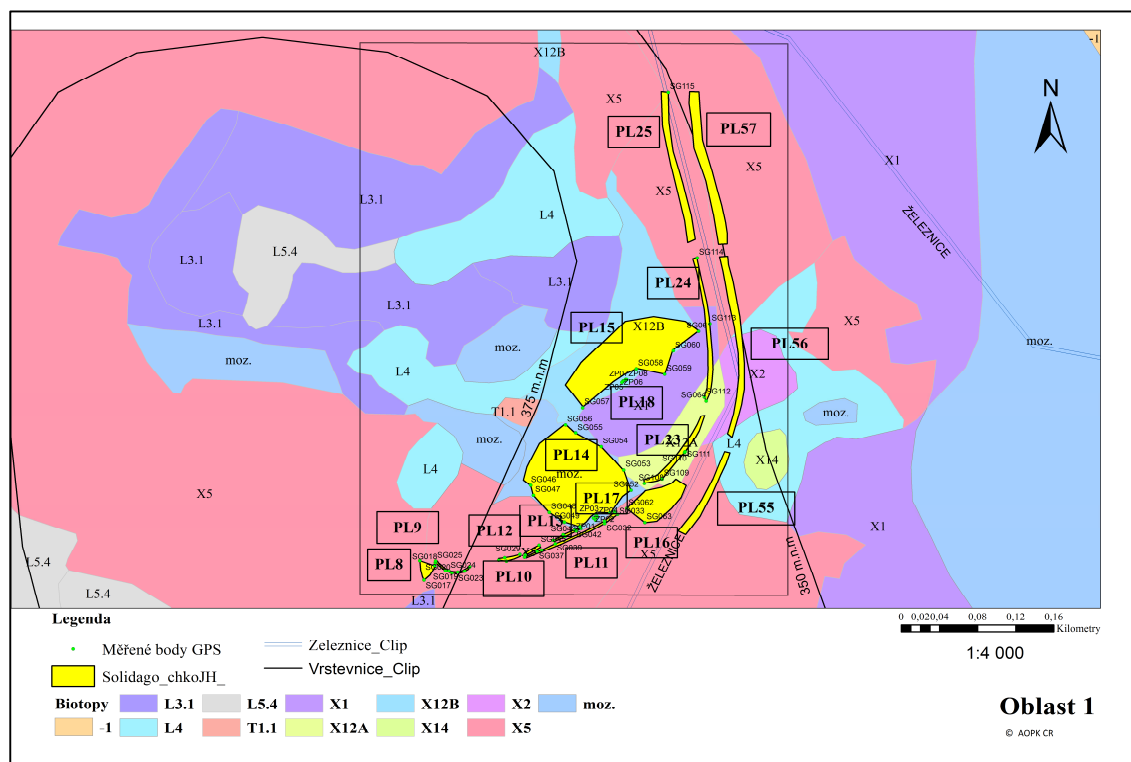
Tabulka č. 1 uvádí seznam nejvíce invadovaných biotopů zlatobýlem kanadským v oblasti č. 1. Mapa č. 1 ukazuje, že na jihovýchodním úpatí Vápenného vrchu se vyskytují největší invadované souvislé plochy zlatobýlu kanadského. Z hlediska biotopů se jedná převážně o nepřírodní biotopy (Moz., X5, X12B), vyskytují se zde převážně porosty trav a náletových dřevin na okraji bývalého lomu. V této oblasti byly zřízeny dvě kontrolní plochy s označením PL17 a PL18. Výsledky z terénního průzkumu s popisy biotopů s výskytem zlatobýlu kanadského byly zapsány do pracovních listů, které jsou součástí přílohy č. 1.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X1	Urbanizovaná území	578,9
X2	Intenzivně obhospodařovaná pole	645,9
X5	Intenzivně obhospodařované louky	6597,0
X12A	Nálety pionýrských dřevin, ochranný významné porosty	782,3
X12B	Nálety pionýrských dřevin, ostatní porosty	5933,2
L4	Suťové lesy	242,1
Moz.	Mozaika	7805,7

Tabulka č. 1: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti č. 1



Obr. č. 7: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti č.1



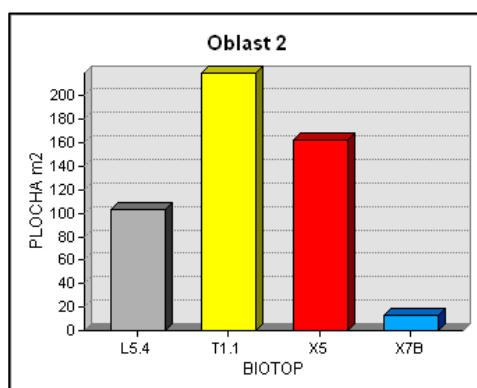
Mapa č. 1: Zobrazení výskytu zlatobýlu kanadského v oblasti č. 1 dle biotopů z Natura 2000 (Zdroj: ArcGIS10.2.)

5.2 Oblast 2

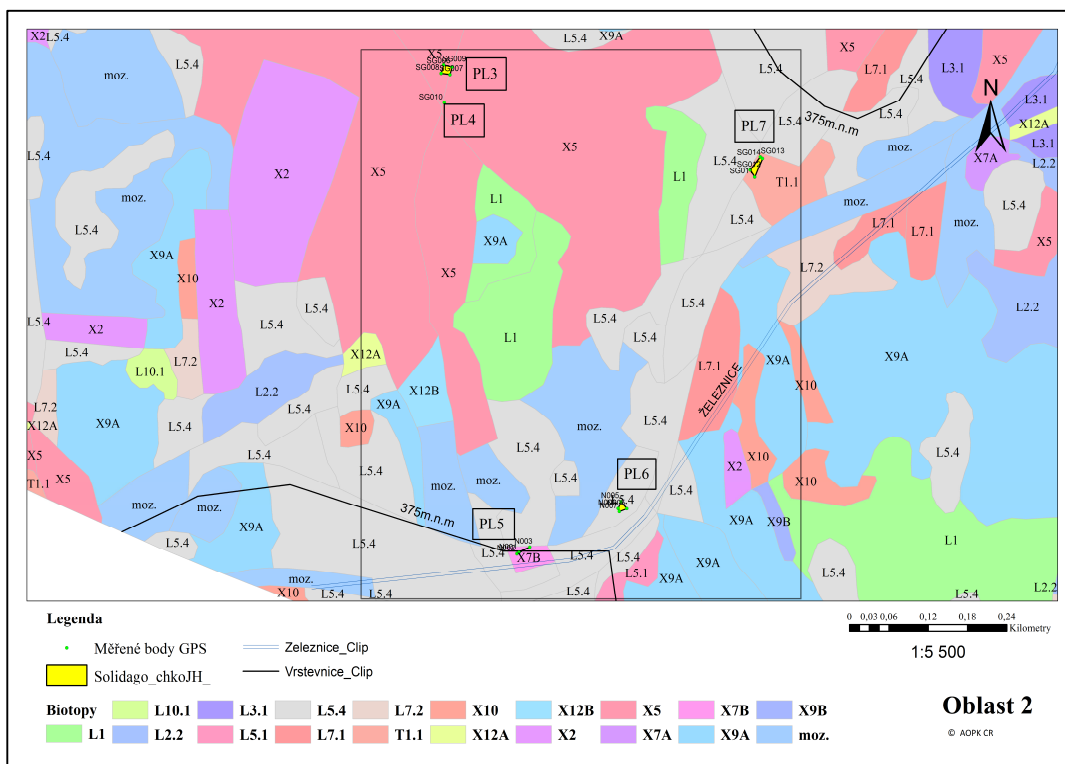
Tabulka č. 2 uvádí seznam biotopů, kde se v uvedené lokalitě zlatobýl kanadský nejvíce objevuje. Z mapy č. 2 je patrné, že zlatobýl kanadský se v této lokalitě vyskytuje především podél cesty po obou jejích stranách, kde se nachází jednotlivé trsy rostlin. Větší souvislé plochy zlatobýlu kanadského se v této oblasti nevyskytují. Cesta lemuje úbočí Vápenného vrchu. Jedná se převážně o nepřírodní biotopy (T1.1, X5, L5.4), jsou zde celkem suché louky, které jsou během vegetačního období pravidelně sekány nebo slouží pro pastvu dobytka. Výsledky z terénního průzkumu s popisy biotopů s výskytem zlatobýlu kanadského byly zapsány do pracovních listů, které jsou součástí přílohy č. 1.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X5	Intenzivně obhospodařované louky	162,9
X7B	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ostatní porosty	13,1
L5.4	Acidofilní bučiny	102,9
T1.1	Mezofilní ovsíkové louky	219,6

Tabulka č. 2: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti č.2



Obr. č. 8: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti č. 2



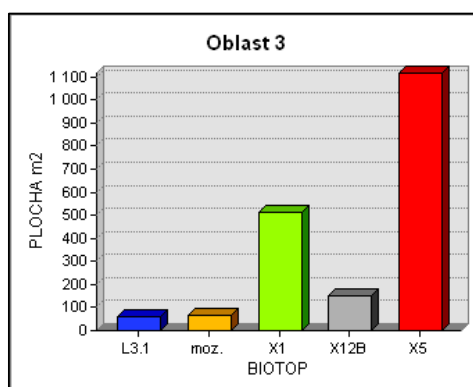
Mapa č. 2: Zobrazení výskytu zlatobýlu kanadského v oblasti č. 2 dle biotopů z Natura 2000 (Zdroj: ArcGIS10.2.)

5.3 Oblast 3

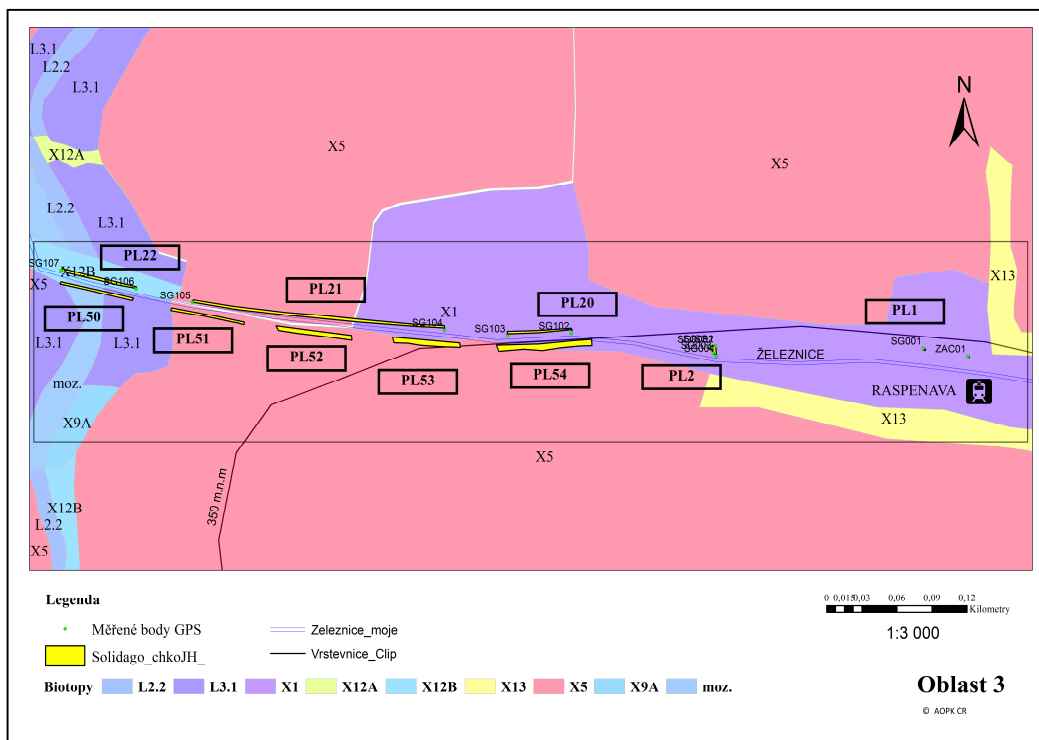
Tabulka č. 3 uvádí seznam biotopů, které v uvedené lokalitě zlatobýl kanadský nejvíce invaduje. Z mapy č. 3 je patrné, že zlatobýl kanadský se v této oblasti hojně vyskytuje především po obou stranách podél železniční tratě. Větší souvislé plochy zlatobýlu kanadského zde tvoří hůře dostupné a obtížně udržovatelné porosty, na které nestačí běžná technika sečení. Z hlediska biotopů se jedná převážně o nepřírodní biotopy (X5, X1, X12B), celkově se zde vyskytují suché louky, které jsou během vegetačního období pravidelně obhospodařovány sekáním nebo slouží pro pastvu dobytka. Výsledky z terénního průzkumu s popisy biotopů s výskytem zlatobýlu kanadského byly zapsány do pracovních listů, které jsou součástí přílohy č. 1.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X1	Urbanizovaná území	515,9
X5	Intenzivně obhospodařované louky	1116,6
X12B	Nálety pionýrských dřevin, ostatní porosty	150,2
L3.1	Hercynské dubohabřiny	60,8
Moz.	Mozaika	67,3

Tabulka č. 3 Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti č. 3



Obr. č. 9: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti č.3



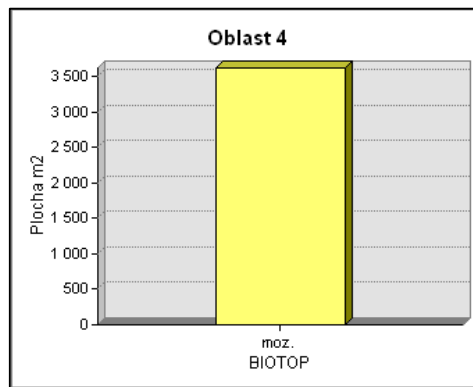
Mapa č. 3: Zobrazení výskytu zlatobýlu kanadského v oblasti č. 3 dle biotopů z Natura 2000 (Zdroj: ArcGIS10.2.)

5.4 Oblast 4

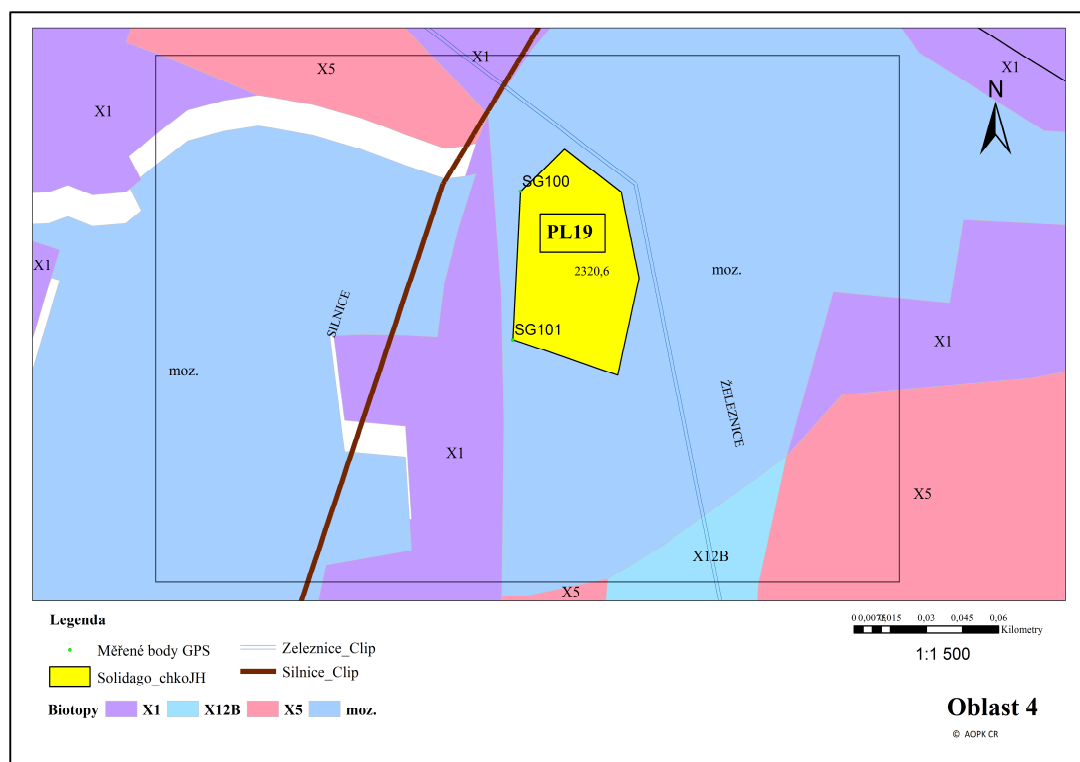
Tabulka č. 4 uvádí seznam biotopů, kde se v uvedené lokalitě zlatobýl kanadský nejvíce vyskytuje. Z mapy č. 10 je patrné, že zlatobýl kanadský v této lokalitě invaduje především podél hlavní silnice a tvoří souvislou plochu, která je pro svoji bujnou vegetaci značně nepřístupná. Z hlediska biotopů se jedná převážně o nepřirodní biotop (Moz.). Výsledky z terénního průzkumu s popisy biotopů s výskytem zlatobýlu kanadského byly zapsány do pracovních listů, které jsou součástí přílohy č. 2 .

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
Moz.	Mozaika	3617,9

Tabulka č. 4: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti č.4



Obr. č. 10: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti č.4



Mapa č. 4: Zobrazení výskytu zlatobýlu kanadského v oblasti č. 4 dle biotopů z Natura 2000 (Zdroj: ArcGIS10.2.)

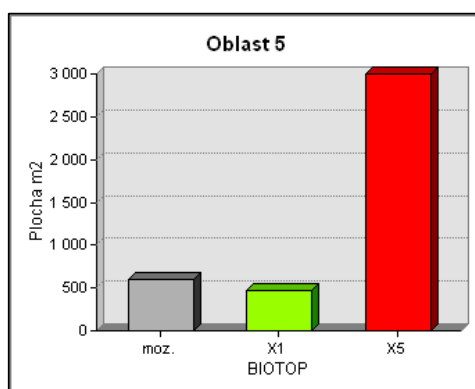
5.5 Oblast 5

Tabulka č. 5 uvádí seznam biotopů, které v uvedené lokalitě zlatobýl kanadský nejvíce preferuje. Z mapy č. 5 je patrné, že zlatobýl kanadský se v této lokalitě vyskytuje především podél cesty vedoucí k Lázeňskému rybníku, dále částečně v urbanizovaném území a po okrajích intenzívně obhospodařovaných pozemků. Z hlediska biotopů se jedná převážně o nepřirodní biotopy (X5, Moz.,

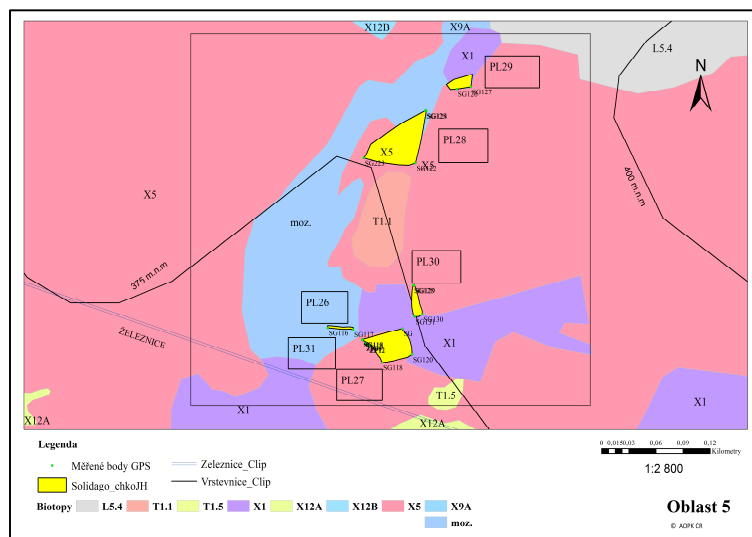
X1). V této oblasti byla zřízena jedna kontrolní plocha s označením PL31. Výsledky z terénního průzkumu s popisy biotopů s výskytem zlatobýlu kanadského byly zapsány do pracovních listů, které jsou součástí přílohy č. 2.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X1	Urbanizovaná území	476,6
X5	Intenzivně obhospodařované louky	3003,4
Moz.	Mozaika	604,8

Tabulka č. 5: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti č.5



Obr. č. 11: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti č.5



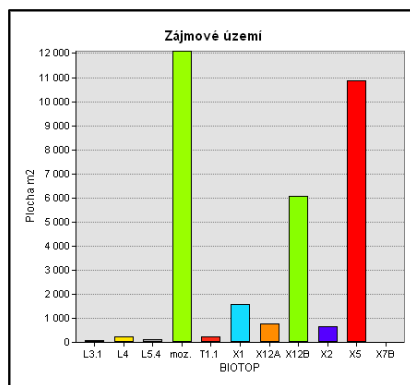
Mapa č. 5: Zobrazení výskytu zlatobýlu kanadského v oblasti č. 5 dle biotopů z Natura 2000 (Zdroj: ArcGIS10.2.)

5.6 Souhrn

Tabulka č. 6 a obr. č. 12 uvádí seznam biotopů v celé monitorované oblasti, kde se zlatobýl kanadský vyskytuje nejčastěji. Největší invadované plochy se nachází v biotopech silně ovlivněných nebo vytvořených člověkem. Konkrétně se jedná o biotopy Mozaika (Moz.) a Intenzivně obhospodařované louky (X5). Souvislé plochy zlatobýlu kanadského se nachází zejména podél cest a na suchých, prosluněných prostranstvích. V hustém lesním porostu se zlatobýl nevyskytuje. Třetí největší výskyt je v biotopu Nálety pionýrských dřevin, ostatní porosty (X12B). Jedná se o ruderalní stanoviště, která osídlují sukcesní druhy, tzv. pionýrské dřeviny. Jsou to druhově různorodé náletové dřeviny, jejichž stanoviště jsou často antropogenně narušena a jsou poměrně chudá na živiny.

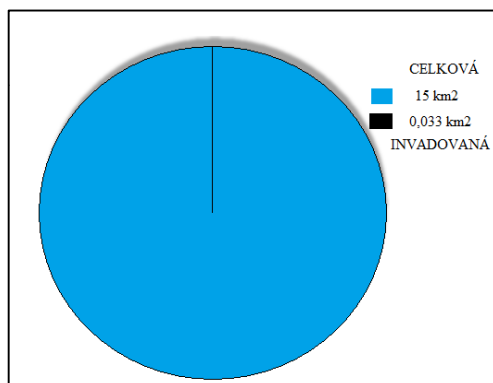
Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
Moz.	Mozaika	12095,7
X5	Intenzivně obhospodařované louky	10880,6
X12B	Nálety pionýrských dřevin, ostatní porosty	6083,3
X1	Urbanizovaná území	1571,3

Tabulka č. 6: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v zájmovém území v CHKO Jizerské hor



Obr. č. 12: Graf nejvíce invadovaných ploch v zájmovém území v CHKO Jizerské hory

Celková plocha sledovaného území je 15 km². Celkem invadovaná plocha zlatobýlem kanadským na sledovaném území je 0,033 km². Poměr invadované plochy k celkové ploše zájmového území ukazuje obrázek č. 13.



Obr. č. 13: Poměr invadované plochy zlatobýlem kanadským k celkové ploše zájmového území

5.7 Statistické vyhodnocení dat v programu R

Pro porovnání reálných biotopů identifikovaných při průzkumu terénu s daty dle NATURY 2000 od AOPK ČR byl proveden statistický výpočet s použitím binomického testu v programu R (verze 3.1.0). Pro zpracování dat v tomto programu byla využita data popsaná v pracovních listech, které jsou nedílnou součástí bakalářské práce a jsou v přílohách č.1 a č.2. Během průzkumu terénu bylo prozkoumáno 66 biotopů. Z toho je 10 biotopů, které ve skutečnosti neodpovídají biotopům dle NATURY 2000 (získané z shapefile vrstvy biotopů od AOPK ČR) (postup výpočtu v programu R je uveden v příloze č. 3). Pravděpodobnost shody odpovídajících biotopů podle mapování NATURA 2000 vychází na 0,85, tj. 85%.

6 Diskuze

Problematika invazního chování zlatobýlu kanadského je zmiňována v Plánu péče o Chráněnou krajinnou oblast Jizerské hory na období 2011 - 2020. Zlatobýl kanadský patří v rámci celého tohoto území k méně rozšířeným druhům, proti jejichž šíření budou prováděny zásahy pouze v botanicky cenných lokalitách. Toto tvrzení podporuje zjištěný nízký poměr invadované plochy zlatobýlem kanadským k celkové ploše zájmového území.

K nejvíce zasaženým oblastem zlatobýlem kanadským v CHKO Jizerské hory patří Přírodní rezervace Vápenný vrch, pro kterou byl vypracován Plán péče na období 2012 - 2021. Jedním z úkolů managementu rezervace je i likvidace zlatobýlu kanadského, který se masívně šíří ve světlinách Vápenného vrchu. Podle přehledu uvedeného v Plánu péče zde byla v roce 2004 provedena likvidace s použitím postřiku Roundupu Biaktiv, v roce 2005 následovala bodová likvidace zlatobýlu na Roundupem ošetřených plochách a v likvidaci se pokračovalo i v letech 2006 a 2007. Při potlačování zlatobýlu nebylo dosaženo příliš uspokojivého výsledku, neofyt i nadále souvisle porůstá otevřenější plochy, herbicid zde neměl trvalejší tlumivý efekt. Višňák (2011) uvádí, že se nabízí dvě možnosti, jak zlatobýl potlačit: zalesněním a pravidelným (každoročním) sečením. Vzhledem k samovolnému šíření pionýrských dřevin připadá v úvahu spíše první varianta.

Pyšek (2012) popisuje výskyt zlatobýlu kanadského v následujících stanovištích - Urbanizovaná území, Poříční vegetace, Devěsilové lemy horských potoků a Nitrofilní vegetace břehů nížinných řek.

Chytrý (2009) uvádí, že zlatobýl kanadský se často vyvíjí na březích řek a v odlesněných říčních nivách, preferuje různé navážky a násypy, skládky, stavební plochy, ruderalizované trávníky. Rád obsazuje areály nádraží, železniční násypy a tzv. „brownfields“, tj. plochy, které v minulosti člověk intenzivně využíval a poté zanechal opuštěné. Porosty zlatobýlů často tvoří pionýrská stadia sekundární sukcese, nejčastěji klíčí na obnažených plochách, kde jsou schopny dobrého vegetativního rozrůstání tvorbou hustého oddenkového systému s rozsáhlými polykormony. Patří mezi velmi silné konkurenty. Mapování zlatobýlu kanadského v zájmovém území vykazuje největší četnost jeho výskytu v biotopech urbanizovaná území (X1), nálety pionýrských dřevin a ostatní plochy (X12B), intenzivně

obhospodařované louky (X5) a nejvíce zasažený je biotop mozaika (Moz.). Jedná se o biotopy výrazně ovlivněné člověkem.

Do stabilních biotopů cizí druhy invadují hůře. V biotopu, který je stále narušován, hrozí větší riziko invaze (Modrý et al., 2008). Terénní mapování potvrdilo, že se zlatobýl kanadský vyskytuje především v antropogenně ovlivněných územích, na okrajích cest, podél železnic, stává se trvalkou sušších výslunných míst, zasahuje pouze do lesních okrajů, kde mu vyhovují světelné poměry.

7 Závěr

Invazní druhy představují značné nebezpečí pro původní druhy, vytlačují je z jejich stanovišť, ovlivňují celé ekosystémy a mají negativní dopad na celosvětovou biodiverzitu. Zastavení šíření a potlačení populací nepůvodních druhů je jedním z důležitých cílů ochrany přírody a krajiny. Zlatobýl kanadský je jedním z třiceti nebezpečných invazních druhů České republiky. Jejich šíření by měla být věnována zvýšená pozornost především v chráněných oblastech, kde se vyskytuje mnoho cenných biotopů a zvláště chráněných organizmů.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zmapovat výskyt zlatobýlu kanadského v zájmovém území v CHKO Jizerské hory a stanovit biotopy, které tento druh preferuje. V roce 2014 bylo zmapováno 15 km² zájmového území a z toho byl výskyt zaznamenán na ploše 0,033 km². Dle statistického vyhodnocení byla zjištěna 85% shoda s mapováním biotopů Natura 2000. Výstupem jsou mapové a grafické podklady zobrazující nejvíce invadované biotopy.

Z výsledků je zřejmé, že invazí zlatobýlu kanadského v zájmovém území jsou zasaženy především biotopy ovlivněné člověkem, tj. urbanizovaná území (X1), nálety pionýrských dřevin a ostatní plochy (X12B), intenzivně obhospodařované louky (X5) a silně invadován je biotop mozaika (Moz.). Nejvíce zasaženou oblastí zájmového území je Přírodní rezervace Vápenný vrch, kde se nachází rozsáhlé ruderalní plochy bývalého lomu a dále území podél cest a železnic.

V letech 2004 - 2007 byl v oblasti Vápenného vrchu opakovaně proveden zásah k potlačování zlatobýlu kanadského, ale výsledek neměl trvalejší efekt. Do budoucna bude proto nutné i nadále pokračovat v likvidaci zlatobýlu kanadského a jeho výskyt průběžně monitorovat.

Úkolem současného managementu v CHKO Jizerské hory je zmapování výskytu invazních druhů, spolupracovat při tom s obcemi, vlastníky a správci pozemků i veřejností. Dále je důležité provádět monitorování zjištěných výskytů a šíření invazních druhů rostlin a provádět cílenou osvětu pro majitele a uživatele pozemků a tím předcházet úmyslnému pěstování invazních druhů rostlin a propagovat návrat k tradičnímu hospodaření na pozemcích, které napomáhá omezit další šíření těchto nežádoucích druhů.

8 Použité literatura a zdroje

AOPK a Správa CHKO Jizerské hory, 2010: Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Jizerské hory na období 2011-2020. Depon. in AOPK – Správa CHKO Jizerské hory a krajské středisko Liberec. Nepublikováno.

Bezoska K., Blažák V., Hentschel W., Hynek V., Křivánek M., Moucha P., Plesník J., Polák P., Procházka V. et Veselý M., 2003: Nepůvodní dřeviny a invazní rostliny. Česká lesnická společnost, Žlutice.

Černý Z., Neruda J. et Václavík F., 1998: Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze.

Huang Y., Bai Y., Wang Y. et Kong H., 2014: *Solidago canadensis* (L). extracts to control algal (*Microcystis*) blooms in ponds. Ecological Engineering, April 2014, China, vol. 70, s. 263-267.

Chytrý M., (ed.), 2009: Vegetace České republiky 2 – Ruderální, plevelné, skalní a sušová vegetace. Akademie, Praha.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. et Lustyk P. (eds.), 2010: Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Jóža M. et Vonička P., 2004: Jizerskohorská rašeliniště, Jizersko-ještědský spolek, Liberec.

Karpaš R., Višňák R. et Kuncová J. (eds.), 2013: Jizerské hory – o rašeliništích, květeně a zvířeně. Nakladatelství RK, Liberec.

Kubát K., Kalina T., Kováč J., Kubátová D., Prach K. et Urban Z., 2003: Botanika. Scientia Praha.

Kundel D., Van Klunen M. et Dawson W., 2014: Invasion by *Solidago* species has limited impacts on soil seed bank communities. *Basic and Applied Ecology* [online]. August 2014, vol. 15/7, s. 573-580.

Mazánková Š., 2011: Zlatobejlí a kycol. Krkonoše-Jizerské hory 8/2011, Správa KRNAP: s. 34.

staženo <http://krkonose.krnep.cz/rejstrik/info.php?rok=2011&cislo=8&clanek=22>
[Online 11. 11. 2014].

Mlíkovský J. et Stýblo P. (eds.), 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha.

Modrý M., Francírková T., Morávková K., Modrá J., Tschiedel K., Jedzig A., Krüeger M. et Sbrzesny K., 2008: Likvidace invazních rostlin v teorii a praxi. Liberecký kraj, Tiskárna IRBIS.

Nentwig W. (ed.), 2014: Nevítaní vetřelci, Invazní rostliny a živočichové v Evropě. Academia, Praha.

Pyšek P., Sádlo J. et Mándák B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* 74: 97-186.

Pyšek P. et Sádlo J., 2004: Zelení cizinci a nové krajiny. Sklízíme, co jsme zaseli?, *Vesmír* 1/2004: 200-206.

staženo <http://casopis.vesmir.cz/clanek/zeleni-cizinci-prichazeji> [Online 9.11.2014].

Pyšek P., Chytrý M., et Prach K., 2008: Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. *Zprávy České Botanické Společnosti* 43, Mater. 23: 3-15.

Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., Sádlo J. et Wild J., 2012: Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction, dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 84: 575-629.

Šnytr O., 2010: Významné invazní druhy rostlin v Jizerských horách. Upolín 12/2010, AOPK – Správa CHKO Jizerské hory, středisko Liberec: s. 10-12.

staženo

<http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/res/data/043/007586.pdf?seek=1369396439>

[Online 11. 11. 2014].

Višňák R., 2011: Plán péče o přírodní rezervaci Vápenný vrch na období 2012-2021. Depon. in AOPK – Správa CHKO Jizerské hory a krajské středisko Liberec, Nепublikováno.

Weber E. et Jakobs G., 2004: Biological flora of central Europe: *Solidago gigantea* Aiton. Geobotanical Institute, Federal Institute of Technology, Zürich.

Zhang L., Zhang Y., Zou J. et Siemann E., 2014: Decomposition of *Phragmites australis* litter retarded by invasive *Solidago canadensis* in mixtures: an antagonistic non-additive effect. Scientific Reports . June 2014, s. 1-8.

Internetové zdroje

AOPK ČR, 2013: Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2013-08-01]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

AOPK ČR (2014). Vrstva mapování biotopů. [elektronická georeferencovaná databáze]. Verze 2014. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. [citováno 2014-7-4]. Rozšíření přírodních a přírodě blízkých stanovišť na území ČR.

AOPK a Správa CHKO Jizerské hory, 2014: Charakteristika oblasti.

staženo <http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/>

[Online 9.11.2014].

Kabuce N. et Priede N., 2010: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Solidago Canadensis*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS.

staženo www.nobanis.org [Online 5.11.2014].

Parlament České republiky - Senát, 2013: Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů.

staženo <http://senat.cz/xqw/webdav/pssenat/original/70081/58861>

[Online 25.11.2014].

AOPK a Správa CHKO Jizerské hory, 2007: chráněná krajinná oblast Jizerské hory. 111 otázek a odpovědí aneb jak se chovat v CHKO a nepoškodit přírodu. Tiskárna Irbis, Liberec: s. 11.

staženo

<http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/res/data/043/007594.pdf?seek=1369396445>

[Online 01. 04. 2015]