ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE KRAJINY

INVAZNÍ ROSTLINY V CHKO KŘIVOKLÁTSKO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VEDOUCÍ PRÁCE: Mgr. Blanka Tesařová

BAKALANT: Kristýna Drhlíková

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kristýna Drhlíková

Územní technická a správní služba

Název práce

Invazní rostliny v CHKO Křivoklátsko

Název anglicky

Invasive plants in PLA Křivoklátsko

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude mapování určitých druhů invazních rostlin v chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko. Zjistit množství a místa jejich výskytu.

Metodika

Terénní mapování výskytu invazních rostlin v CHKO Křivoklátsko. Mapování pomocí GPS a formuláře s daty o lokalitě, vitalitě a možném místu přenosu invazivní rostliny.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran textové části + grafické přílohy

Klíčová slova

CHKO Křivoklátsko, mapování invazivních rostlin, nepůvodní druhy

---

Doporučené zdroje informací

PYŠEK P., 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 84: 155-255.

PYŠEK P., 2012. Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia 84: 575-629.

VÁCLAVÍK F., ČERNÝ Z., NERUDA J., 1998. Invazivní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Blanka Tesařová

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 7. 1. 2016

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 1. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 04. 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že tuto práci na téma „Invazní rostliny v CHKO Křivoklátsko“ jsem vypracovala sama pod vedením Mgr. Blanky Tesařové a všechny literární zdroje a publikace, cituji v seznamu literatury.

V Praze dne: 7.4.2016 Kristýna Drhlíková

……

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat své vedoucí bakalářské práce Mgr. Blance Tesařové, za ochotu vzít si mě na starost. Mé největší díky patří především Ing. Johaně Vardarman a Ing. Janě Pěknicové, ze skvělé rady, připomínky, ochotu a především trpělivost.

Dále bych chtěla poděkovat své drahé rodině, která mi po celou dobu byla oporou.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá výskytem invazních rostlinných druhů *Heracleum mantegazzianum*, *Solidago canadensis* a *gigantea*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *sachalinensis* a *bohemica*., které patří mezi nejobávanější rostliny v České republice. Invaze jsou ekologický problém v globálním měřítku, který je čím dál, tím více diskutovaný.

Mapování proběhlo v létě 2015 na části území chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko, kde se vyskytují ve velké míře evropsky významné lokality. Práce je také zaměřená na charakteristiku oblasti a vyskytujících se evropsky významných lokalit.

Byl hodnocen výskyt lokalit rostlin, jejich plošné zastoupení a procentuální výskyt druhů v různých biotopech. Nejvíce plošně byla zastoupena *Impatiens glandulifera* v okolí řeky Berounky, která je jejím hlavním zdrojem šíření. Dalším vyskytujícím se druhem byl *Solidago canadensis* a jen dva jedinci *Reynoutria japonica*.

Rozloha invadovaných ploch na zájmovém území je minimální.

Klíčová slova: mapování invazních rostlin, nepůvodní druhy, CHKO Křivoklátsko, evropsky významné lokality

Abstract

This thesis deals with the occurrence of invasive plants species such as Heracleum mantegazzianum, Solidago canadensis and gigantea, Impatiens glandulifera, Reynoutria japonica, sachalinensis and bohemica., which are the most feared plants in the Czech Republic. Invasions are an environmental problem on a global scale, which is increasingly the more discussed.

The mapping took place in the summer of 2015 on the territory of protected natural region Křivoklátsko, where there is a large extent Sites of Community Importance. The thesis is also focused on the characteristics of the area with European significance.

It evaluated the incidence of plant sites, their surface representation and percentage of species in different habitats. Impatiens glandulifera, near Berounka river, was the most surface represented, as the river is the main source of spread for this species. Another occuring species was Solidago canadensis and only two specimen of Reynoutria japonica.

The invaded areas expansion on the area of interest is minimal.

Key words: mapping invasive plants, alien spieces, PLA Křivoklátsko, Sites of Community Importance

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1 ÚVOD 10
2 CÍL PRÁCE 11
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE 12
3.1 ROSTLINNÉ INVAZE 12
3.1.1 TERMINOLOGIE 14
3.1.2 PŮVODNÍ A NEPŮVODNÍ DRUHY 16
3.1.3 NEPŮVODNÍ DRUHY Z HLEDISKA MÍSTA A ČASU 17
3.1.4 URČOVÁNÍ INVAZNÍCH ROSTLIN 18
3.2 INVAZNÍ DRUHY 19
3.2.1 BOLŠEVNÍK VELKOLEPÝ (*Heracleum mantegazzianum)* 20
3.2.2 KŘÍDLATKA JAPONSKÁ (*Reynoutria japoncia)* 21
3.2.3 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ (*Impatiens glandulifera*) 23
3.2.4 ZLATOBÝL KANADSKÝ (*Solidago canadensis)* 25
3.3 LIKVIDACE INVAZNÍCH ROSTLIN 26
3.3.1 LIKVIDACE BOLŠEVNÍKU VELKOLEPÉHO 26
3.3.2 LIKVIDACE KŘÍDLATKY JAPONSKÉ 27
3.3.3 REGULACE BOLŠEVNÍKU VELKOLEPÉHO A KŘÍDLATEK V CHKO KŘIVOKLÁTSKO 28
4 CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST KŘIVOKLÁTSKO 31
4.1 GEOLOGIE A GEOMORFOLOGIE 32
4.2 PEDOLOGIE 33
4.3 HYDROLOGIE 34
4.4 FLÓRA A LESNÍ KVĚTENA 35
4.5 VELKÁ PLEŠ 36
4.6 TÝŘOV 37
4.7 ČERTOVA SKÁLA 38
5 METODIKA 40
5.1 SBĚR DAT 41
5.2 ZPRACOVÁNÍ DAT 42
6 VÝSLEDKY 43
6.1 SKRYJE 45
6.2 BROUMY 46
6.3 TÝŘOVICE 47

6.4 BRANOV A NEZABUDICE 48
7 DISKUSE 50
8 ZÁVĚR 52
9 LITERÁRNÍ ZDROJE: 53
10 PŘÍLOHY 58

1 ÚVOD

Biologické invaze jsou považovány za viníka současné vlny vymírání taxonů. Jako celosvětový ekologický problém se dostává čím dál tím více do popředí. Závažnost problému rostlinných invazí si vědci začali uvědomovat až v 80. letech 20. století (Černý et al., 1998). V roce 1994 založil Světový svaz ochrany přírody (*World Conservation Union, IUCN)* skupinu zabývající se invazními druhy *(Invasive Species Specialists Group*), která se snaží o zvyšování povědomí o invazích, informuje o způsobu obrany při rozšiřování, kontrole či likvidaci. V rámci této problematiky začaly vznikat mezinárodní úmluvy: Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin (1951), Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť (1970), Úmluva o biologické rozmanitosti (1992), která má nejvyšší význam pro ochranu biodiverzity před invazními nepůvodními druhy (Stejskal, 2006). Úmluva o biodiverzitě vznikla v Rio de Janeiro a pojednává o prevenci, kontrole a vyhubení nepůvodních druhů rostlin. K těmto úmluvám se zavázala i Česká republika (Černý et al., 1998).

Bakalářská práce se zabývá výskytem invazních druhů v CHKO Křivoklátsko, kde je ochrana biodiverzity důležitá, protože se zde nalézají chráněné druhy a stanoviště (Handrij et al., 2015). Mapování a regulace bolševníku velkolepého a křídlatek probíhá už od roku 1994 a 1998. V současné době jsou tyto druhy na Křivoklátsku téměř vyhlazeny. Dalšími mapovanými druhy jsou netýkavka žláznatá a zlatobýl kanadský a obrovský. Jsou zde hodnoceny výskyty lokalit, rozloha a možný zdroj šíření. V práci dále nalezneme popis problematiky invazí, její historii, legislativu a i opatření, jak s tímto problémem bojovat.

Zmapování daných invazních druhů by mohlo pomoci nejen při regulaci bolševníku velkolepého a křídlatek, ale také k následnému monitoringu či likvidaci netýkavky žláznaté a informovanosti o těchto rostlinách, s kterými je potřeba bojovat (Pyšek et al., 2008).

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bude mapování určitých druhů invazních rostlin na stanoveném území v chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko - množství a místa jejich výskytu. Jedná se o druhy bolševník velkolepý, netýkavka žláznatá, zlatobýl obrovský a kanadský, křídlatka japonská, česká a sachalinská. Práce bude zaměřena zejména na terénní šetření, zpracování dat a vyhodnocení výskytu ve vyskytujících se biotopech.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 ROSTLINNÉ INVAZE

Výraz slova „invazní“ má původ v latinském jazyce - „vado“ znamená kráčet a „invado“ vstupovat. Invaze znamená agresivní vstup na nepůvodní území. Také je spojována s ničením či narušením (Eliáš, 2001).

Podle Rejmánka et. al. (2005) lze v oboru invazní ekologie řešit čtyři základní otázky:

1) Přesná identifikace druhů, jejich potenciál k šíření se a jejich biologické vlastnosti.
2) Rozbor společenstev, biotopů a jejich náchylnost k invaznímu šíření rostlin.
3) Stanovení ekologický, ekonomických důsledků a také dopady na lidské zdraví.
4) Řešení likvidace – metodiky a postupy.

Úspěšnost invazí udává tzv. pravidlo 10, které udává, že přibližně každý 10 zavlečený druh se uchytí a stane se běžným, každý 10 běžný druh vytvoří populaci a stane se naturalizovaným a každý 10 naturalizovaný druh se stane invazním (Williamson et. Fitter, 1996).

Ve světovém měřítku jsou k poměru k rozloze nejvíce invadované ostrovy, kde jedna třetina z rostlinných druhů jsou druhy nepůvodní, které naturalizovali. Nejznámější ostrovy, kde se rostliny naturalizují, jsou Havajské ostrovy a Nový Zéland. Jedním z důvodů, proč to tak je, je dostatečná neobsazenost různých biotopů. Další důvod je malá konkurenceschopnost původních druhů, kvůli jejich izolovanosti od flóry pevninské (Chytrý et al., 2008).

V současné době pohyb živých jedinců a pohyb zboží má velký vliv na překračování biogeografických bariér, proto se musí stále více dohlížet na přenos invazních rostlin a správně definovat jestli jde o rostliny, které jsou historicky přirozeně rozptýlené nebo zavlečené lidskou činností. Při monitoringu zavlečených rostlin, by se mělo přihlížet na hojnost, rozmanitost a schopností rostlin přežívat. Evropská unie přijala v roce 2014 preventivní opatření, které zakazuje obchodovat a dopravovat konkrétní druhy. Jedná se o nařízení č. 1143/2014 ze dne 22. října 2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů (Essl et al., 2015).

Evropská unie na přímý boj proti invazním druhům každý rok vydá přibližně deset miliard eur. Boj s invazními druhy je celosvětovou problematikou, kterou se snaží vyřešit či zmírnit. První seznam nepůvodních druhů u nás v ČR vyšel v roce 2006 „Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR“, kde se vyskytuje i tabulka s nejnebezpečnějšími invazními druhy, která je v příloze č. 1 (Mlíkovský et Stýblo, 2006). Pro efektivnost likvidování těchto druhů je nutná centrální koordinace, což znamená, že vymýcení zlatobýlu na části frekventované cesty je zcela neúčinné, protože se tam zase zavleče (Stýblo, 2010).

Zavlečené rostliny, které se záměrně či nezáměrně ocitly na území pro ně nepůvodní, se nejčastěji vyskytují ve městech a obcích (25,6 %) a také na pobřežních stanovištích (22,4%). (Pyšek et al., 1998). Toto měření bylo provedeno v rámci České republiky.

Česká nepůvodní flóra se skládá z taxonů, z něhož je 985 běžných, 408 naturalizovaných a 61 invazních druhů (Pyšek et al., 2012b). Jedním z nejúplnějších seznamů, který se týká nepůvodních druhů rostlin, pochází z Britských ostrovů (Pyšek et al., 2012a).

V České republice neexistuje samostatný zákon věnován invazním druhům, ale lze využít zákon na ochranu přírody a krajiny 114/1992 Sb. (Černý et al., 1998). Podle § 1 je účel tohoto zákona udržení a obnova přírodní rovnováhy v krajině, ochrana rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji (Fisher, 2010). Z tohoto zákona se na rostlinné invaze vyloženě vztahuje § 5, který říká, že záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů je možné pouze s povolením orgánu ochrany přírody a uvádí některé výjimky (Česká národní rada, 1992). Rostlinné invaze jsou také zmíněné v zákonu o rostlinolékařské péči č. 326/2004 Sb. v platném znění a navazující vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřován škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů. Okrajově jsou také zmíněné v lesním zákonu č. 289/1995 Sb., zákonu č. 99/1995 Sb. o rybářství, vodním zákonu č. 254/2001 Sb. zákonu č. 449/2001, o myslivosti (AOPK, 2016). Rozmanitost druhů souvisí s územím, kde se vegetace nachází a i s velikostí měst, ve kterých se vyskytují v souvislosti s lepší možností imigrace (Pyšek, 1993). K šíření invazních druhů přispívá silná eutrofizace, která je

způsobená intenzivním zemědělstvím. Invazním rostlinám, jako je křídlatka, vysoký podíl dusíku v půdě na rozdíl od běžných rostlin vyhovuje (Pyšek et al., 2001).

3.1.1 TERMINOLOGIE

Často se vyskytující chyba v terminologii o invazních rostlinách je záměna významu naturalizovaný a invazní. Hlavní důvody pro nedostatek jasnosti byly různé jazyky vědeckých článků, než se jako hlavní jazyk vědeckého diskursu stal jazyk anglický a další důvod je absence jasného lexikonu. Vznikl pro to rámec, který se rozhodl přesně stanovit k různým názvům jejich význam. Tento rámec se odvíjí od překážek, které nepůvodní druhy musely překonat, aby se začlenily mezi původní vegetaci. Jedná se o překážky: geografické, což znamená zanesení rostliny z jiné země či kontinentu, životního prostředí v místě rozšiřování, reprodukční, regionální bránící šíření, překážky prostředí okolní nepůvodní a původní vegetací. Překonávání těchto překážek, nám rozdělilo rostlinné druhy do různých kategorií.

Jedná se o kategorie:

Introdukované rostliny – člověk jim pomohl překročit první geografickou překážku. (Pyšek, 2001)

Zavlečené *(alien, non-native)* – jsou to nepůvodní druhy, poddruhy nebo nižší taxony, které se v oblasti ocitly vědomou či nevědomou lidskou činností a udržují se na tomto území (Richardson et al., 2000). Dle Blackburnova rámce se tyto rostliny řadí do kategorií, které představují transport mimo hranice svého přirozeného rozsahu v karanténě (B1), kultivaci opatřené podmínkami, aby nedošlo k rozšíření do volného prostředí (B2) nebo přímo vpuštěné do volné přírody (B3) (Blackburn et al., 2011).

Běžně zavlečené *(casual)* – rostliny přechodně zavlečené, které se dostaly na nepřirozené území a jsou schopny se i rozmnožovat, ale nevytvářejí životaschopné populace, a tak časem vymizí a musejí se znovu vysadit lidmi (Richardson et al., 2000). Dle Blackburna se jedná o kategorie C0 – C3, kde C0 znamená, že rostliny nejsou schopny přežívání po delší dobu, C1 kategorie rostlin jsou rostliny schopné přežívat, ale nejsou schopny se rozmnožovat. V kategorii C2 k rozmnožování dochází, ale

nevytváří se soběstačné populace. V C3 kategorii se rostliny rozmnožují na území, kde byly zavedeny a vytvářejí soběstačné populace (Blackburn et al., 2011).

Naturalizované *(naturalized)* – zavlečené druhy, které jsou schopny dlouhodobě vytvářet životaschopné populace (Richardson et al., 2000). Dle Blackburnova rámce se jedná o kategorie D1 a D2, kde D1 představuje kategorii rostlin, které vytvářejí soběstačné populace i mimo území, kde byly vysazeny, a D2 představuje kategorii rostlin, které se výrazně vzdálily od místa vysazení (Blackburn et al., 2011).

Invazní *(invasive)* – podskupina naturalizovaných, jsou to druhy, které jsou schopné vytvářet dlouhodobě životaschopné populace, ale zároveň vytlačují původní druhy tím, že se šíří do velké vzdálenosti od mateřské rostliny (Richardson et al., 2000). V Blackburnově rámci se jedná o kategorii E, která je poslední z jeho rámce. Jde o plně invazní rostliny (Blackburn et al., 2011).

Rostliny měnící okolí (*transformers*) – invazní rostliny, které svým působením mění charakter, stav a formu ekosystému na podstatné oblasti. Nadměrně využívají zdroje jako voda, světlo, kyslík, stabilizují písek a sediment, stimulují erozi, hromadění nečistoty a soli.

Trávy (*weeds*) – rostliny neslučující se s lidskými zájmy, ovlivňující ekologický či ekonomický dopad. Nemusí se jednat o rostliny nepůvodní (Richardson et al., 2000).

Expanzní rostlina (*expansive plants)* – rostlina, která je původní, ale má podobné schopnosti rozšiřování jako rostliny invazní (Májeková et Zaliberová, 2008).

Z invazních rostlin je 50 až 80 % pleveli a škůdci a jen 10 % mění charakter a povahu ekosystému (Richardson et al., 2000).

Je potřeba invadovanost odlišovat od invazibility, což je náchylnost nebo citlivost společenstev k invazím. Opakem invazibility je rezistence, což znamená odolnost vůči invazím.

Schopnost nepůvodních druhů přežívat v daném společenstvu je mírou invazibility společenstva, tedy náchylnosti k invazi. Schopnost nepůvodních druhů v daném společenstvu přežívat, závisí na konkurenčním tlaku druhů, které již ve společenstvu rostou (původní druhy) (Chytrý et Pyšek, 2008).

Nepůvodní druhy dělíme na **archeofyty** a **neofyty**. Archeofyty jsou rostliny zavlečené do konce středověku, příkladem je koukol polní (*Agrostemma githago).* Neofyty jsou rostliny zavlečené po objevení Ameriky například bolševník velkolepý (Pyšek et al., 1998).

3.1.2 PŮVODNÍ A NEPŮVODNÍ DRUHY

Za původní druhy počítáme i ty druhy, který člověk na území zavlekl před 7-8 tisíci lety, před počátkem neolitu, protože člověk býval přirozenou formou ekosystému jako například někteří větší savci. Proces z fáze zavlečení až do fáze invadovanosti může trvat 100 let i déle. Druhy rozšiřující se semeny (bolševník velkolepý, netýkavka žláznatá) se rozšiřují rychleji než druhy, které se rozšiřují z úlomků oddenku a lodyh (křídlatka japonská). Ve Středozemí Evropy je podíl nepůvodních druhů nejmenší z celého světa tím, že je Evropa významný donor invazních druhů, proto není postižena tak, jako Amerika a Austrálie. V 16. století mohlo za introdukci nových druhů zakládání botanických zahrad. Zavlečeným druhům potravin se dařilo lépe na nových místech, protože lidé převáželi semena, ale parazity jako jsou brouci či larvy požírající rostliny nechávali na místech původních. Jedním z příkladů je například kávovník z Brazílie, který se dnes pěstuje v Africe, banány a citrony z Jihovýchodní Asie se pěstují ve Střední Americe. Na území ČR se nejvíce druhů nepůvodních rostlin dostalo po řece Labe (Pyšek, 2001)

Velké množství invazních druhů je schopno více čelit konkurenci než i ti nejsilnější původní jedinci stejné druhové skladby. Invazní rostliny musejí zdolat spoustu překážek a po jejich překonání se musí vyrovnat ještě s klimatickými podmínkami prostředí. Výhody invazních rostlin jsou vysoká klíčivost, odolnost při přežívání, rychlý růst, květnatost, vysoká plodnost a výška rostliny (Čuda et al., 2015).

Většina nepůvodních druhů se do České republiky dostala z oblasti kolem Středozemního moře. Také se sem dostaly druhy i z Asie z frekventovaných obchodních stezek. Po objevení Ameriky Kryštofem Kolumbem v roce 1492 se v následujícím století začaly přemisťovat i druhy se Severní Ameriky. Dnes se s rozmachem převážení komodit a letecké dopravy dopravují běžně nepůvodní druhy

jako „černí pasažéři“. Problém rozšiřování není jen mezi kontinenty a státy, ale také na území republiky jako samotného území. Důvody pro dovážení nepůvodních druhů jsou lovecké, hospodářské, zahrádkářské, zájmové a tyto důvody se často překrývají. Z hospodářského hlediska jde o vysazování plodin, které budou více odolné špatným podmínkám nebo budou více plodit. Zájmové důvody jsou chování exotických rostlin a živočichů jen pro potěšení (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

3.1.3 NEPŮVODNÍ DRUHY Z HLEDISKA MÍSTA A ČASU

V současné době je počet invazních rostlin nejvyšší (Chytrý et Pyšek, 2008). V tropických oblastech je menší zastoupení invazních druhů, než v zónách mimotropických. Tento fakt však neplatí pro ostrovy. Ostrovy jsou invadovány nejvíce ze všech území.

U tropických ostrovů je zřejmě nejvýznamnějším důvodem míry invadovanosti obecně vysoká náchylnost ostrovních ekosystémů k invazím. Je to důležitější faktore než samotná odolnost rychle rostoucí vegetace. Vysoká míra invadovanosti je způsobena i tím, že počet původních druhů na ostrově je menší než na pevnině a tak nově zavlečené rostliny osídlují biotopy s nepříliš hojnou původní vegetací (Rejmánek, 1996).

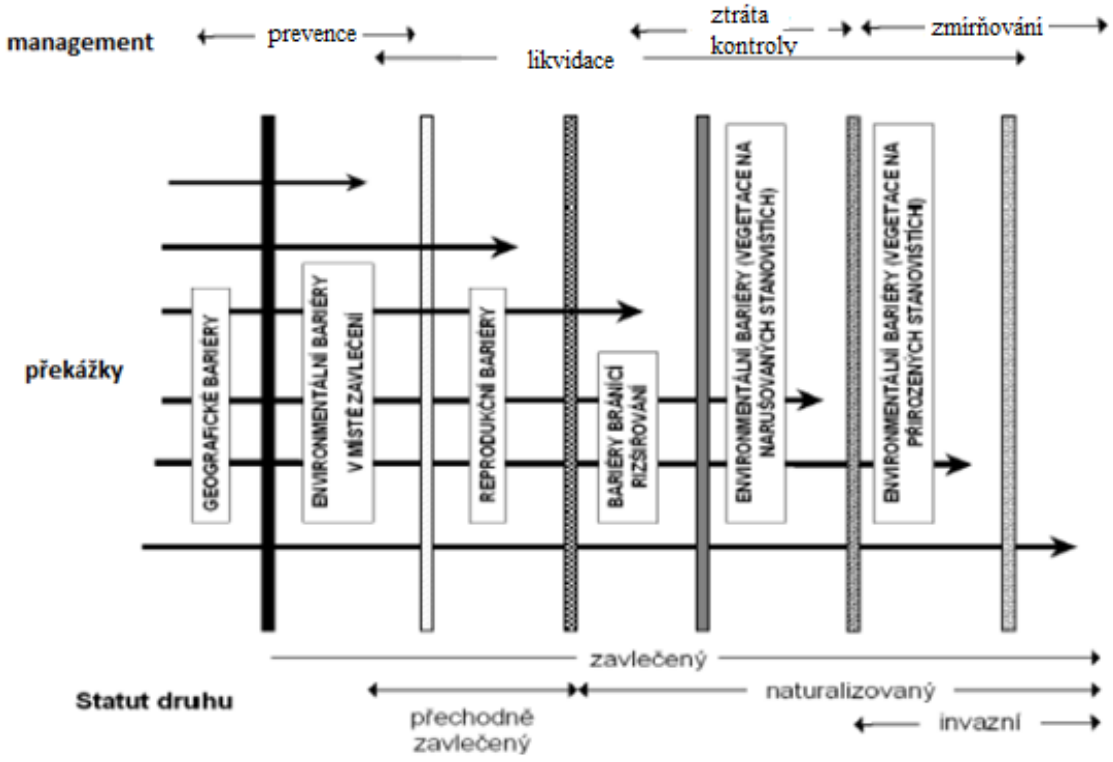
Obecně platí, že míra invaze se s rostoucí nadmořskou výškou snižuje. Výzkum na toto téma byl prováděn v Alpách (Becker et al., 2005), chilských Andách (Pauchard et Alaback, 2004) nebo v Australských Alpách (McDougall et al., 2005). Jedním z možných důvodů je nižší intenzita dopravy a menší osídlení. Ve vymezených typech polopřirozené vegetace České republiky s nejvyšší invadovaností, se pohybuje počet neofytů průměrně od 4,4 do 9,6%.

Nejvíce invadovaná společenstva jsou ovlivněna narušováním způsobeným člověkem nebo mechanickými vlivy disturbace. Dále také společenstva, kde je dobrá dostupnost živin a společenstva vyskytující se v oblastech s větším přísunem diaspor nepůvodních druhů, což znamená, že tam, kde už jsou archeofyty, snadněji pronikají neofyty. Archeofyty v České republice dosahují zastoupení 55,5 % na orné půdě, 35,5 % v ruderální vegetaci a 21,8 % na sešlapávaných místech. Zastoupení archeofytů

v České republice je větší než ve Velké Británii (Chytrý et Pyšek, 2008). Počet neofytů v České republice je 25% z celkové flóry. (Pyšek et al., 2002).

3.1.4 URČOVÁNÍ INVAZNÍCH ROSTLIN

Pro určení biologické invaze se sloučil Richardsonův rámec (Richardson et al., 2000), který se zaměřuje spíše na překážky z jednoho stádia do druhého a Williamsův rámec (Williamson et al., 1996), který se zaměřuje na stav druhu a jeho faktory k tomu, aby se zavedená populace stala soběstačnou. Jedná se tedy o kombinaci etap a bariér, kdy kterékoliv porušení bariéry je selháním. Rámec, popsaný na obrázku číslo 1 pod textem, nám pomůže určovat v jaké části invaze je tento druh a kdy a jak může být invaze ukončena.



Obr. č. 1: Rámec vymezení stadia invaze a jejich manegement (dle Blackburn et Pyšek, 2011, Pyšek et al., 2008).

Obrázek znázorňuje **překážky:**

- **geografické** - rostlina se musí přenést na nové stanoviště,
- **vysazení a kultivace** - rostlina zasazená na novém místě se zkouší udržet, ale nerozšiřuje se a nevytváří populace,
- **schopnosti přežívat** - rostlina přežívá, ale stále nevytváří populace a nereprodukuje se, v tomto stádiu přechází vývoj rostliny z běžného jedince, který není schopný přežít do fáze naturalizovaného jedince
- **reprodukční** - rostlina se začíná reprodukovat.
- **rozšiřování** - rostlina se začne rozšiřovat a vytvářet populace, začíná být rostlinou invazní
- **životního prostředí** – rostlina se po překonání bariéry stává plně invazní.

V horní části obrázku je znázorněno, kdy je vhodná prevence vůči invazi, kdy by se měla likvidovat, kdy se vymyká kontrole a kdy už je možné ji jen zmírňovat (Blackburn et al., 2011).

V České republice se vývoj šetření invazí za poslední desetiletí změnil. Od obecných mechanizmů a zákonitostí šíření invazí se výzkum posunul k šetření určitých stanovišť a invazibilitě společenstev. Stanoviště hrají významnou roli v oblasti šíření invazních rostlin, ať už vlastnostmi či sukcesním stářím. Velký rozvoj genetických metod také pomáhá určovat a rekonstruovat historii invaze, která nám pomáhá zjišťovat zdrojové populace (Pyšek et al., 2008).

3.2 INVAZNÍ DRUHY

Invazní druhy představují malou skupinu nepůvodních druhů v dané oblasti šířící se masivním způsobem. Mají husté porosty a ovlivňují původní druhy, druhovou skladbu a ekologická stanoviště, na kterých se vyskytují (Marková et Hejda, 2011).

3.2.1 BOLŠEVNÍK VELKOLEPÝ (*Heracleum mantegazzianum)*

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida)*

Řád: miříkovité (*Apiales)*

Čeleď: miříkovité (*Apiaceae)*

Foto č. 1: Bolševník velkolepý nalezený na Českobudějovicku (Jiří Bohdal, 2005).

Až 5 metrů vysoká miříkovitá vytrvalá bylina s trojčetně složenými listy na rubu štětinatými, které dosahují velikosti až 150 cm. Má v sobě látky, které na světle

způsobují člověku puchýře. Květenství trvá od konce května do srpna. Počet semen se pohybuje v rozmezí od 5 do 27 tisíc. Pro přírodní prostředí je bolševník je velmi agresivní a silně ovlivňuje rostlinná společenstva. Má výbornou schopnost rozšiřovat se po vodních tocích. Semana vydrží plavat 3 dny a nic se jim nestane. Váže na sebe hodně dusíku a umožňuje erozi na březích vodních ploch. Vyskytuje se na polopřirozených neobdělávaných půdách, jako jsou rumiště, opuštěné zahrady, břehová vegetace vodních toků, lemy lesů a křoviny. Na naše území byl poprvé vysazen v roce 1862 do zámeckého parku Lázní Kynžvart. Do ČR byl zavlečen z Kavkazu jako okrasná solitéra a záměrně rozšiřován až do 60. let 20. století (Černý et al., 1998). Eliminace vyžaduje dlouholeté úsilí. Nejdůležitější je zamezit rozmnožování, nenechat vyklíčit semena a po jejich odnětí či postříkání herbicidy je potřeba semenné vaky rovnou pálit (Pyšek, 2001).

3.2.2 KŘÍDLATKA JAPONSKÁ (*Reynoutria japoncia)*

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida)*

Řád: hvozdíkotvaré (*Caryophyllales)*

Čeleď: rdesnovitých (*Polygonaceae)*

Foto č. 4: Křídlatka japonská (Hodeček J., 2015)

Křídlatka japonská je vytrvalá dvoudomá rostlina s dlouhými větvenými oddenky, kterými se vegetativně rozmnožuje. Odlomené oddenky, kterými se tato rostlina rozmnožuje, dosahují vzdálenosti 15-20 metrů od mateřské rostliny. Listy mívá dvouřadě rozložené a mají chlupy na rubu listu. Výška této rostliny dosahuje až tří metrů a tím se řadí mezi nejvyšší rostoucí vytrvalé byliny v Evropě. Květy jsou buďto samčí nebo samičí. U samčích květů jsou dlouhé tyčinky a krátké pestíky a naopak u samičích květů jsou krátké tyčinky a dlouhé pestíky. Na jaře jí začínají růst nové oddenky a nejlépe se jí daří od července do října. Rostlina je původem z Japonska, jak už vypovídá její název. Také je původní na Tchaj-wanu a v severní Číně a Koreji. V České republice byla poprvé zaznamenána v polovině 19. století. Nyní je velmi rozšířená. V dobách, kdy se vyskytla na našem území, se také rozšířila na Nový Zéland a do Severní Ameriky. Nejvíce se vyskytuje v blízkosti řek, silnic a železnic. Vědci se křídlatku pokoušeli využít ve farmacii a vojáci ji za války kouřili, když neměli dostatek tabáku. Dokonce byla využívaná v kuchyni na jarní salát.

Křídlatka se řadí mezi bylinou vegetaci s vysokou produkcí. Má hustý kořenový systém, kterým ostatní rostliny vytlačuje a svojí velikostí ostatní vegetaci zastiňuje, takže také ostatní rostliny nemůžou růst. Dokáže růst i na půdách znečištěných těžkými kovy a na rekultivovaných plochách (Černý et al., 1998). Způsob, jak se nejúčinněji

zbavit křídlatky, je zkombinovat mechanickou likvidaci a postřiky herbicidy, které jsou šetrné k dalším rostlinám a tento proces vzhledem k jejich rychlé regeneraci několikrát opakovat (Pyšek et Mandák, 2001).

3.2.3 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ (*Impatiens glandulifera*)

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida)*

Řád: vřesovcotvaré (*Ericales)*

Čeleď: netýkavkovité (*Impatientaceae)*

Impatiens glandulifera je jednoletá letnička, kvetoucí od konce července do začátku mrazů. Její průměrná výška je 1,5 – 3 metry. Její kopinaté listy bývají buď vstřícně, nebo v trojčlenných přeslenech a po okrajích jsou lemovány zuby. Květy bývají vínovo-fialové, růžové a výjimečně i bíle. Jejím plodem je tobolka, ve které jsou semena. Když je netýkavka dostatečně zralá, tak tyto tobolky začnou pukat a vystřelují svoje semena na velké vzdálenosti. Tento proces rozmnožování se nazývá autochorie. Svojí výškou se řadí mezi největší evropskou jednoletku. Je vysoce invazní a v posledních dobách se objevuje nejen na stanovištích v blízkosti řek, ale i na lesních pasekách, vlhkých příkopech, lesích a ruderálních místech. Netýkavka je schopná nahradit původní flóru. Ve srovnání s ostatními druhy netýkavek je netýkavka žláznatá nejsilnější druh z hlediska reprodukce, rozšiřování a vytlačování původních druhů (Čuda et al., 2015). V České republice je původní netýkavou pouze netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*) (Perglová et al., 2009).

Foto č. 3: Netýkavka žláznatá v okolí řeky Berounky u silnice mezi Týřovicemi a Nezabudicemi.

Netýkavka je velmi rozšířená v nižších polohách. V období povodní může netýkavka masivně a rychle expandovat z důvodů usazených semen na dně řeky, které se vyplaví na zaplavené oblasti. Tato expanze může být mnoho desítek kilometrů toku. Její produkce semen se pohybuje okolo 5 000 semen na jedince. Netýkavka je původem z Asie, konkrétně z Himalájí. První stát, kde se v Evropě ocitla, byla Anglie a to v roce 1839. Díky jejímu sympatické vzhledu se dále rozšířila po Evropě. První zmínky o této nektarodárné rostlině se v České republice vyskytly v roce 1849 a v roce 1896 už můžeme začít mluvit o expanzi a invazi. Tato rostlina byla nejvíce oblíbená u německého obyvatelstva. Tím, že netýkavka roste v hojných populacích u břehu řek, zastiňuje ostatní druhy rostlin a zcela mění původní pobřežní vegetaci (Černý et al., 1998). Také narušuje pevnost březních svahů. Existují tvrzení, že tato rostlina je v budoucnosti schopná zcela vytlačit všechnu původní vegetaci a osídlí všechna vlhčí místa u řek a humózních světlejších lesů. V oblastech, kde je netýkavka plně rozšířena je téměř nemožné jí zneškodnit. Nutná je pouze regulace míst, kde se netýkavka zatím

nevyskytla a ručně ji vytrhat a zneškodnit dřív, než uzrají tobolky se semeny. Na místě, kde je to obzvlášť nutné, je možné použít herbicidy, ale musí se dát pozor, aby se nedostaly do nejbližšího toku (Prach, 2001).

3.2.4 ZLATOBÝL KANADSKÝ (*Solidago canadensis)*

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida)*

Řád: hvězdnicovité (*Asterales)*

Čeleď: hvězdicovitých (*Ateraceae*)

Foto č. 4: Zlatobýl kanadský v nalezen v obci Branov na zahrádce před domem

Zlatobýl kanadský je až 2 metry vysoká vytrvalá bylina. Jeho listy jsou podlouhlého vejčitého tvaru a na lodyze jsou rozmístěny střídavě a neděleně. Základním poznávacím znamením zlatobýlu kanadského jsou husté chlupy na rubu. Zlatobýl se rozmnožuje semeny, která se rozšiřují z nažky větrem nebo v srsti zvířat dál od mateřské rostliny. Také se rozšiřují vegetativně dlouhými oddenky, které se lehce lámou a dokáží se rozšířit i po vodním toku (Černý et al., 1998). Zlatobýl kanadský je původním druhem v Severní Americe, kde je dnes velmi rozšířený. První evropský záznam o zlatobýlu pochází z Anglie a to z roku 1758. Z Anglie se pak rozšířil do celé Evropy. V ČR byl zlatobýl kanadský poprvé zaznamenán v Karlových Varech v roce 1838. Jak je pro invazní rostliny typické, tak i zlatobýl kanadský svojí výškou zastiňuje ostatní vegetaci, která nemůže správně růst, a svým kořenovým systémem jí vytlačuje. Jako nejúčinnější metodu odstraňování zlatobýlu je použití kontaktních herbicidů (Pyšek, 2001).

3.3 LIKVIDACE INVAZNÍCH ROSTLIN

Typy likvidace jsou mechanické, chemické či biologické (Pyšek, 2001).

Každý druh invazních rostlin je jiný, a proto na každý platí něco jiného a to i v oblasti jeho likvidace. Způsob, jakým rostlinu budeme likvidovat, ovlivní i to, kde se rostlina nachází. U rostlin rozšiřující se semeny je třeba zajistit, aby se semena nerozšířila do dalších oblastí. Pro tyto likvidace se zajišťují strategické plány postupu. V těchto plánech se projednává místo začátku likvidace, způsob a počet opakování. Místo začátku likvidace by mělo být strategické a nemělo by se nacházet na místě, kam by se rostlina mohla bez větších problémů znova rozšířit. U rostlin, které se rozšiřují vegetativně, by se mělo zamezit přenosu oddenků v zemině, při používání ve stavebnictví či při jiném využití (Černý et al., 1998).

3.3.1 LIKVIDACE BOLŠEVNÍKU VELKOLEPÉHO

Při likvidaci bolševníku velkolepého můžeme likvidovat mechanicky. Při této likvidaci by se měly jako první osekat vegetativní orgány, aby se zabránilo tvorbě semen a květenství. Tento způsob však rostlině nezabrání v rozšiřování. Bolševník

velkolepý díky své rychlé regeneraci vytvoří náhradní vegetativní orgán s menším množstvím semen. Z tohoto důvodu je třeba proces opakovat několikrát ročně, nejlépe když jsou semena zelená a následně je spálit. Pomůcky k likvidaci vybíráme podle toho, jestli se rostlina nachází v přístupných oblastech pro mechanický stroj či nikoliv. Pokud se rostlina nachází v nepřístupné oblasti, tak je potřeba jí odstraniti ručně kosou či mačetou. V tomto případě je potřeba si dát pozor a zamezit potřísnění pracovníka. V ojedinělých případech jde vykopat bolševník i s kořenem, který je asi 20 cm hluboký, ale je potřeba být pečlivý, aby ze zbylých kořenů nevzrostl nový bolševník velkolepý.

Další druh likvidace je likvidace chemická. Tato likvidace je asi nejvíce účinná. Je výhodná z technických i finančních důvodů. Používají se prostředky, které jsou na Seznamu povolených přípravků rostlin, vydaným Státní rostlinnou správou, Ministerstvem zemědělství a odborem prostředků ochrany rostlin v Brně.

Plochy, kde došlo k likvidaci bolševníku velkolepého je nutno sledovat ještě i několik let, aby nedošlo k jeho navrácení (Černý et al., 1998, Prach, 2001).

3.3.2 LIKVIDACE KŘÍDLATKY JAPONSKÉ

Křídlatku je možné hubit biologicky. Biologický způsob likvidace spočívá v přirozeném spásání zvěří. Pro některé druhy zvířat však bývají oddenky křídlatky toxické. Tato likvidace je zatím ve fázi výzkumu (Černý et al., 1998). Biologickým nepřítelem je například listožravý hmyz lalokonosec rýhovaný *(Otiorrhynchus sulcatus)*, jeho larvy se živí kořeny a oddenky. Dospělí jedinci se živí listy křídlatek (Beerling et al., 1994).

Dalším způsobem likvidace je likvidace mechanická. Tato likvidace spočívá v trhání oddenků a sekání stonků. Často je tato likvidace spíše nepřínosná než přínosná. Dokonce ani spalování není přínosné, protože nezamezuje růst oddenků v podzemí.

Při chemickém likvidování křídlatek jsou využívány herbicidy, které neškodí při kontaktu s vodním tokem. Nejlepší doba používání těchto přípravků je v květnu, než začne křídlatka klíčit. Vhodné je použít přípravek minimálně 2x, další postřik by měl následovat cca devět týdnů po první aplikaci. Vzhledem k tomu, že se většina těchto

druhů rostlin nachází u vodních toků, tak je příhodné použití herbicidů, které nejsou závadné při kontaktu s řekou. Tento způsob je ideální v kombinaci s mechanickou likvidací (Černý et al., 1998).

3.3.3 REGULACE BOLŠEVNÍKU VELKOLEPÉHO A KŘÍDLATEK V CHKO KŘIVOKLÁTSKO

Bolševník byl s největší pravděpodobností na Křivoklátsku vyset v roce 1936 v prostoru bažantnice Amálie a odtud se rozšířil.

Regulace bolševníku a křídlatek proběhla v letech 1994 – 2011. Nejdříve se provedl průzkum terénním šetřením a ověřování již publikovaných lokalit s konečným závěrem o lokalitách stavu ze studií a publikací z předchozích let vypracovaných Správou CHKO Křivoklátsko, obecnými úřady nebo veřejností. Průzkum bolševníku byl prováděn od roku 1994 a průzkum křídlatek až od roku 1998. (Somol, 2011).

Pro regulace bolševníku v souladu s podmínkami Správy Křivoklátska byly použity tři následující metody:

1. **Vyrývání jednotlivých rostlin**. Metoda používaná tam, kde se nacházel malý počet jedinců. U této metody měl být pracovník opatrný, jelikož dochází s přímým kontaktem s rostlinou, která způsobuje poleptání kůže, je také potřeba být pečlivý a vyrýt celý kořenový krček.
2. **Postřik glyfosfátem na list**. Pomocí prostředku Roundup klasik v koncentraci 4-5 % dle velikosti porostu, který byl aplikován pomocí zádového postřikovače. K první aplikaci došlo v polovině května a k druhé s případným osekání okolíků v plném květu o měsíc později. Další chemické přípravky nebyly v souladu s ochrannými podmínkami chráněného území, ochranných pásem vodních zdrojů a dalších. Správa CHKO zamítla jejich používání.
3. **Osekávání okolíků v plném květu.** Tato metoda byla spíše jako doplňková, při chemickém postřikování. K sekání byla používaná mačeta na dlouhé násadě.

Při likvidaci rostlin je potřeba se řídit určitými zásadami, aby byla regulace účinná. Jako první zásada je, nenechat rostlinu plně odkvést a při odstraňování podle vodního toku je potřeba systematicky postupovat od horního toku k ústí řeky.

Počet lokalit bolševníku velmi nebezpečně narůstal. Z předchozích mapování bylo v roce 1983 nalezeno 13 lokalit a v roce 1994 jich bylo nalezeno 33. To znamená, že bolševník má obrovský invazní potenciál. Toto zjištění pravděpodobně dokládá to, že skutečný počet lokalit s výskytem bolševníku velkolepého v České republice bude výrazně vyšší, než je publikováno nebo se předpokládá. Šíření v chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko je způsobeno především člověkem a to tím způsobem, že na kolech velkých zemědělských strojů či lesní techniky se usazují semena a ty se dále zanáší pryč. Velká zásoba semen bolševníku velkolepého v půdě je jedním z největších problémů. Řešení probíhá tím způsobem, že se nechají semena v půdě vyklíčit neboli odžít a nalézané mladé rostliny se postupně likvidují. Semena bolševníku mohou být v půdě déle než 10 let. Proto je nutný monitoring a regulace především tohoto druhu. Regulace musí probíhat pravidelně, důsledně, systematicky a dlouhodobě. Vynechání jedné sezóny může mít za následek to, že by veškerá práce a náklady z minulých letech byly k ničemu. Problém je postupování likvidace z horního toku, protože Berounka nepramení v CHKO Křivoklátsko a Správa Křivoklátska nemůže likvidovat invazní rostliny od zdroje šíření, protože má omezený rozsah kompetencí pouze na území CHKO. Přes veškeré problémy se však daří omezit výskyt těchto invazních rostlin narušující harmonii původních druhů a tamních ekosystémů.

Při terénním šetření od roku 1994 až do roku 2011 bylo zmapováno přes 165 lokalit bolševníku velkolepého a jejich úbytek v roce 2011 klesl na 49 lokalit. V roce 2011 bylo ze 49 lokalit zajištěno 17 nově a zbylé lokality se postupně redukují. Lokality se nejvíce vyskytují podle komunikaci a podél vodotečí, v obou případech se výskyt pohybuje okolo 30 %. Na loukách, v lesích a na intravilánech obce, se procentuální zastoupení počítá okolo 10 % (Somol, 2011).

Regulace **křídlatky japonské, sachalinské a české** proběhla pouze postřikem glyfosfátu na list. Jeho koncentrace byla 5 % a postřik se prováděl pomocí zádového postřikovače. Křídlatka, jelikož roste v souvislém a hustém porostu, je těžko

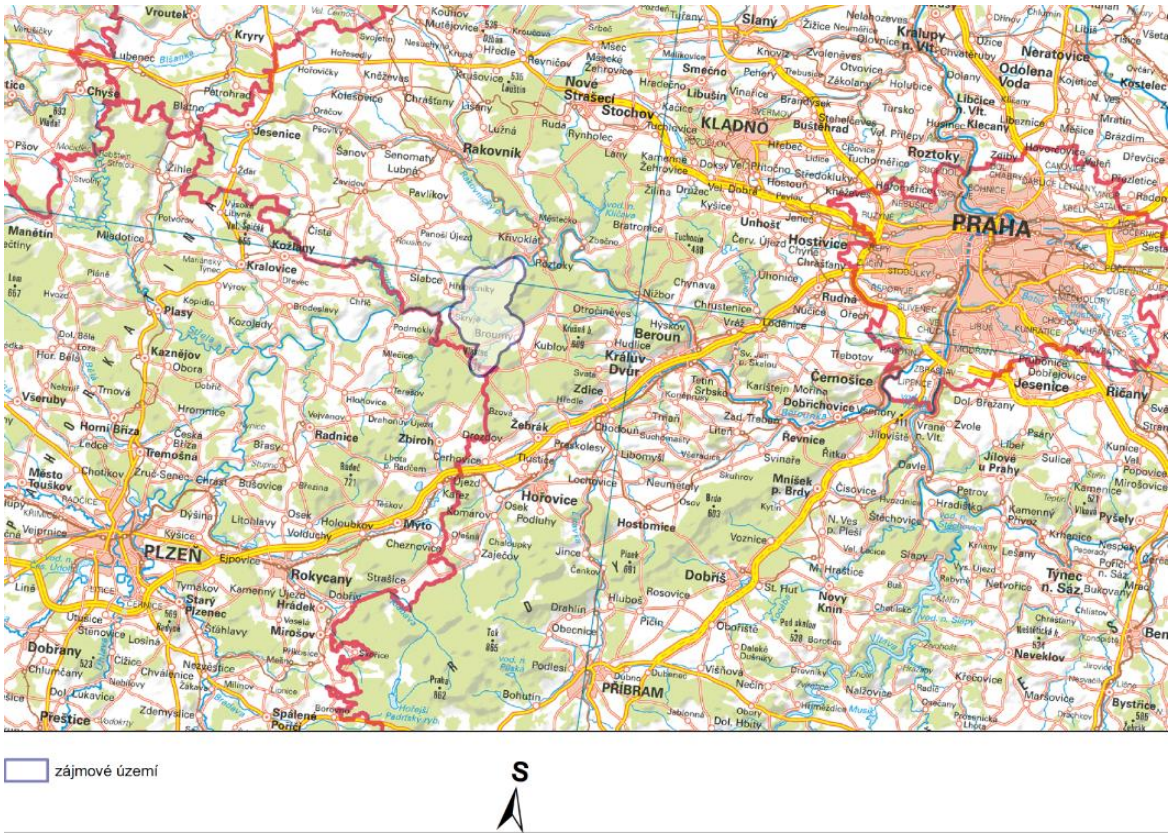
prostupná, a i když práce byla sebevíc pečlivá, zůstaly některé rostliny nedostatečně zasaženy. Proces se musel po třech až čtyřech týdnech opakovat (Somol, 2011).

U křídlatek se počet lokací za dobu terénního šetření vyšplhal na 54 lokalit křídlatky japonské, přičemž v roce 2011 jich bylo zjištěno pouhých 27 a z těchto 27 lokalit bylo zaznamenáno pět nově v roce 2011. U zbylých lokalit postupně dochází k redukci. Křídlatky se z 50 % vyskytují u vodotečí, a po 20 % se vyskytují na skládkách a intravilánech obcí. Dále byly zmapovány 4 lokality křídlatky sachalinské a 5 lokalit křídlatky české

V CHKO Křivoklátsko je nadále prováděna regulace a následná likvidace těchto rostlin (Somol, 2011).

4 CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST KŘIVOKLÁTSKO

Křivoklátsko, představuje komplex o rozloze 630 km^2 (Rydlo J., 2011), kterému se v daleké i nedávné historii vyhnula kolonizace, průmyslové podniky a velké komunikace. Vesnice a města, které se na území vyskytují, tak nenarušují krajinný ráz. Osídlení je zpětně do historie řídké, pravděpodobně díky šlechticům, kteří lesy využívali k lovu a oblast měli ve své správě. Území je poměrně teplé a suché s rozsáhlými lesy. Oblast Křivoklátska leží na skalních horninách. Kaňon Berounky na území Křivoklátska představuje ostrý údolní zářez, který dnes v rámci Čech představuje nejlépe zachovaný příklad říčního ekofenoménu (Ložek V., 2011). Květena i flóra skalních stanovišť a luk je velmi bohatá. (Franklová H., Kolbek J., 2011). V roce 1992 vznikl první spis, který měl myšlenku vyhlášení Křivoklátska národním parkem. Tento spis se jmenoval „Národní park Křivoklátsko – návrh“, ale rychle byl však zamítnut. Tuto zprávu vypracovala tamní správa Křivoklátska. Poté byla tato možnost několikrát navrhnuta a až roku 2008 byla přijata a zahrnuta do ekologické sítě Natura 2000 (Hůla et Hošek, 2011). V zájmovém území, které se nachází na západ od Prahy, jak je možno vidět na obrázku číslo 2, se nachází i evropsky významné lokality Týřov a Čertova skála, které jsou chráněny soustavou Natura 2000. V lokalitě Týřov se můžeme setkat s chráněnými druhy dvouhrotce zeleného, kovaříka a raka kamenáče (Ložek et. al., 2005).



Obr č. 2: Vyznačení zájmového mapového území v rámci ČR (ZM 200, ČUZK, 2016).

4.1 GEOLOGIE A GEOMORFOLOGIE

Částečně se Křivoklátsko vyznačuje povrchovými tvary hornin uspořádanými ve směru od jihozápadu k severovýchodu. Jeho takzvaná páteř je tvořena vrchy odolných kambrických vulkánitů[1]. Na jihovýchodě je i výrazné pásmo tyčící se na širokým úvalem Hořovické brázdy, počínaje Holoubkovskou kotlinou a konče Zdickou brázdou až k okraji Kladenské tabule. Na severu Křivoklátsko je tvořené pískovci a jílovci permokarbonu[2] a vodorovně uloženými pískovci a opukami[3] svrchní křídy. Na západu je Křivoklátsko tvořeno bezlesou Rakovnickou kotlinou tvořenou horninami

[1] Kambrický vulkánit – hornina vzniklá sopečnou činností v nejstarším období prvohor

[2] Permokarbon – neoficiální označení mladších prvohor

[3] Opuka – usazená hornina, prachovitý druh slínovce

karbonu[4]. Jižně od břehu Berounky a na východě od Zbirožského potoka se rozprostírají sopečné vrchy křivoklátsko-rokycanského pásma, které směrem k jihozápadu včetně nejvyšší Radče, jsou tvořeny tvrdými horninami ordoviku a zčásti kambria. Z toho vyplývá, že hranice jsou tvořeny geologickým členitým terénem, který je z větší části tvořený lesem. Křivoklátsko představuje bohatý zdroj vyvřelin, které se dají nejčastěji najít v křivoklátsko-rokycanském pásmu. Dík své geologické stavbě, vystupuje Křivoklátsko jako svérázná krajina, její bohatství a charakter její živé přírody jsou částečně podmíněny pestrostí a tvary jednotlivých tamních hornin. Jedny z nejstarších vědeckých studií, spjatých s Křivoklátskem a geologií, jsou Barrandovy paleontologické a geologicky výzkumy mořských usazenin skryjsko-týřovického kambria dělané na konci 19. století. Hlavními dvěma pokryvnými celky jsou neoproterozoikum[5] a paleozoikum[6] Barrandienu.

CHKO je také částečně tvořeno **mezozoikem[7],** které je zastoupen sedimenty křídového stáří (Vorel et Stárková, 2011).

4.2 PEDOLOGIE

V chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko tvoří převážnou část půdy hnědozemě. Tyto hnědozemě patří k hnědozemní půdně vývojové sérii. Mezi tyto půdy patří středoevropská hnědozem., hnědozem vytvořená na proterozoických břidlicích či parahnědozemě[8]. Hnědozem vytvořená na břidlicích se vyskytuje na plošinách a

[4] Karbon – geologický útvar prvohor

[5] **Neoproterozoikum Barrandienu** je vulkano-sedimentární komplex drob, břidlic a bazaltů s hojnými polohami silicitů, uložený v mořském prostředí. Je jím tvořená převážná část území CHKO Křivoklátsko.

[6] **Paleozikum Barrandienu** je sled sedimentů i vulkanitů, ukládaných především v mořských pánvích kambria a ordoviku a je jím tvořena především křivoklátsko-rokycanské pásmo. V tomto pásmu se nachází i skryjsko-týřovické kambrium, kde bylo naleziště významných fosílií.

[7] Mezozoikum – jezerní a říční uloženiny na počátku svrchní třídy s následující vrstvou mořských uloženin.

[8] Parahnědozem – půdní typ, tvořící se pod lesními porosty.

mírných svazích a je velmi uléhavá a špatně provzdušněná. Parahnědozemě se vyvinuly na podsvahových hlínách. Půdy typu ranker[9] se vytvořily na skalních výchozech, suťových a balvanitých osypech a představují raná stádia hnědozemní série (Žigová, 2011).

4.3 HYDROLOGIE

Kromě řeky Berounky, která protéká celou Chráněnou oblastí Křivoklátsko a její tok je v této oblasti dlouhý 42 km (Rydlo, 2011), tam můžeme najít i spoustu malých potůčků, které protékají přírodními rezervacemi a vlévají se do Berounky. Vyskytuje se tam i 434 vodních nádrží o ploše 150 ha (Rydlo, 2011). Můžeme v oblasti najít i vodní nádrž Klíčavu. Zaměříme se především na potok v mapované oblasti. Úpořský potok nebo také Oupořský potok je pravostranným přítokem Berounky. Jeho podloží tvoří převážně vulkanické a částečně metamorfované horniny. Potok spadá do mírně teplé oblasti a roční úhrn srážek se pohybuje okolo 350-650 mm (Míková et al., 2007). Další z potoků, na který se zaměříme, je Prostřední potok, který se taktéž nachází na území, které bylo mapováno. Oupořský potok lze rozdělit do čtyř úseků. První úsek je oblast, kde potok pramení, další je horní tok, který je mírně zasažený lesnickým hospodařením, střední tok je mírně zasažen osídlením a dolní tok, který se vlévá do Berounky lze považovat za velice přírodní. Potok prochází přírodní rezervací Týřov. Potok je ovlivněn pěstování smrkových monokultur.

Prostřední potok je přírodního charakteru, po celou délku svého toku. Je to způsobeno především tím, že potok není v kontaktu s žádným sídlem. Okolí toku je tvořeno olšovým luhem, mokřadní vegetací a břehy jsou tvořeny drny. Nedochází ke střídání tůní. Na toku je vystavena malá vodní nádrž sloužící k chovu ryb. Voda se vytékáním z jezera přirozeně čistí. Je tvořena meandry a její dolní tok je tvořen lesní přirozenou vegetací (Šilhánová, 2011).

[9] Ranker – půda tvořená fyzikálním rozpadem hornin

4.4 FLÓRA A LESNÍ KVĚTENA

Nejrozšířenější dřevina byl buk, který v první polovině 19. století nedokázal vzdorovat ploškám doubrav, reliktních borovic, suťových porostů na suchých místech (Ložek, 2011).

Začátky výzkumů se tedy dělaly v 2. polovině 18. století jako na více území České republiky. Přesné datum prvního botanického výzkum na Křivoklátsku je 14. srpen 1785, kdy se na exkurzi zaznamenalo přes 300 druhů cévnatých rostlin. Následující organizace zabývající se výzkumem byly Královská česká společnost nauk (1784), Česká akademie věd a umění a od roku 1952 Československá akademie věd. První zaznamenání lesní květeny z roku 1794 zaznamenalo 65% listnatých a 35 % jehličnatých stromů. Z jehličnatých stromů to byly převážně borovice a jedle. Bylo zde zaznamenáno pouze 15-18 jedinců smrku.

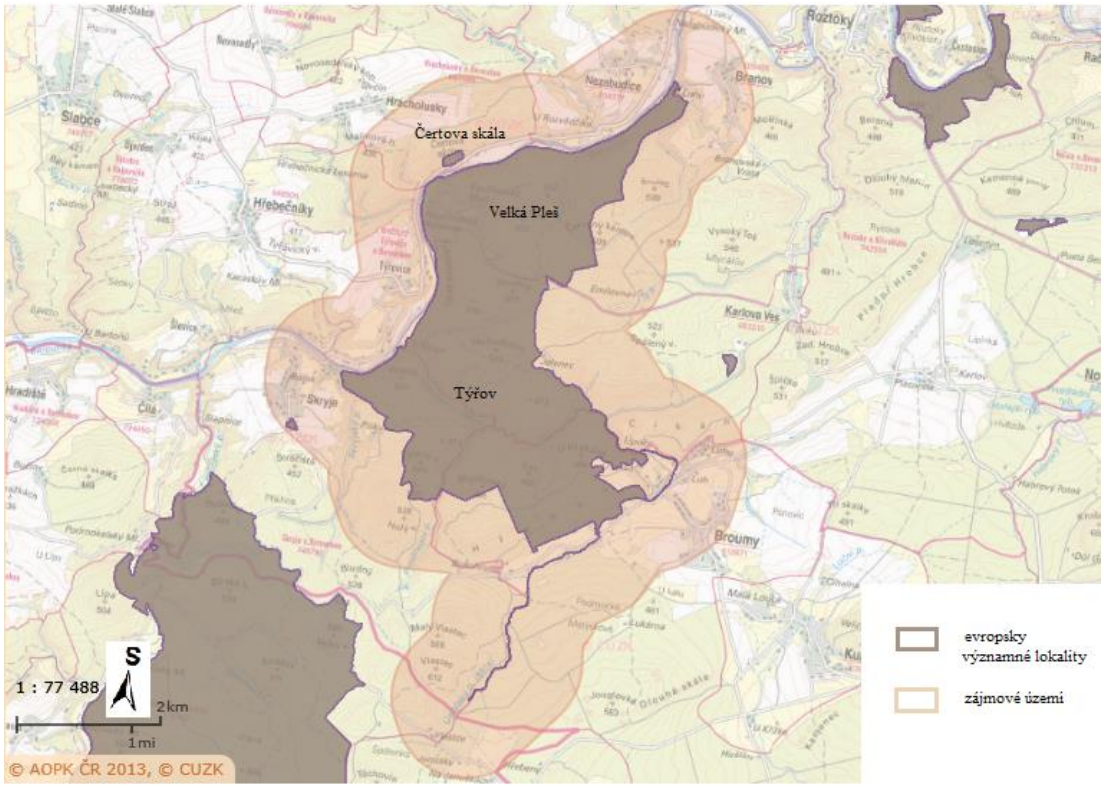
V současné době se udává lesnatost v oblasti CHKO Křivoklátsko od 60 do 64 %.

Invazní druhy byly cíleně mapovány a v letech 1992-2000 a následně byly rozděleny do tří skupin podle povahy a intenzity invazí:

1. Skupina zahrnuje cizí taxony vysoce agresivní intenzitou i rychlostí šíření a vytlačováním dalších druhů. Představují největší nebezpečí. Mezi ně patří všechny mapované druhy: *Heracleum mantegazzianum, Impatiens glandulifera, Reynoutria japoncia, Reynoutria sachalinensis, Solidago canadensis, Solidago gigantea.*
2. Skupina jsou skupiny taxonů, již stabilně začleněných. Výrazně se nerozšiřují a nechovají se agresivně. Do této skupiny patří: *Impatiens parviflora, Robinia pseudacacia, Vinca minor.*
3. Skupina jsou taxony nepříliš se vyskytující, se zastaveným nebo ubývajícím šířením. Taxony i původní pro ČR, ale nepůvodní pro Křivoklátsko jako jsou *Acorus calamus, Artemisia absinthium a Collomia grandiflora* (Kolbek, 2011).

EVROPSKY VÝZNAMNÉ LOKALITY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V mapované oblasti CHKO Křivoklátsko, se nachází **evropsky významné lokality**. Mezi tyto oblasti patří národní přírodní rezervace Velká Pleš, Týřov a přírodní rezervace Čertova skála, které jsou na obrázku číslo 3. Národní přírodní rezervace Týřova a Velké Pleši jsou rozsáhlý spojený komplex. Čertova skála je malý komplex severně na obrázku. Rozloha evropsky významných lokality tvoří rozlohu 13,4 km^2.



Obr. č. 3: Území s evropsky významnými lokalitami v zájmovém území. (AOPK ČR, ČUZK, 2013).

4.5 VELKÁ PLEŠ

Velká Pleš se nachází 3 km jihozápadně od obce Branov. Vyhlášená byla v roce 1984 a její výměra je přibližně 95 ha. Jedná se o přirozené bezlesí vrcholových partií (Jedlička et Embretová, 2008).

Geologie

Velká Pleš se rozprostírá na části Vlastecké vrchoviny s kryogenními tvary a na pravém svahu údolí Berounky. Severní část je tvořená převážně droby a břidlicemi. Velká část území je tvořená křivoklátsko-rokycanským pásmem.

Flóra

Vegetace je ovlivněná řekou Berounkou a nadmořskou výškou. V národní přírodní rezervaci můžeme najít suťové lesy a bučiny na svazích. Na vhodných místech se provádí výsadba původní jedle. Rostlinný pokryv na vrcholech narušují časté výskyty muflonů. Na otevřených prostorech se vyskytují invazní rostliny, které mění okolní společenstva. Mezi některé tyto rostliny patří pastuší tobolka, penízek rolní a bér zelený. Dále se vyskytují společenstva skalních výchozů a mělkých skeletovitých půd na neživých horninách. Vyskytují se zde břekové doubravy, suťové lesy a lipové bučiny. Nachází se zde 340 druhů cévnatých rostlin.

Fauna

Velká Pleš je významnou lokalitou pro výskyt teplomilných bezobratlých živočichů. Bylo zjištěno, že se zde vyskytuje 65 druhů motýlů, z nich 15 je vzácných. Z ptáků jsou nejčastější drobní pěvci. Můžeme se setkat i s mlokem skrvnitým a ze savců je zajímavá myška drobná (Ložek et. al., 2005).

4.6 TÝŘOV

Tato rezervace se nachází po pravé straně řeky Berounky na východ od obce Skryje. Protéká jí Úpořský potok. Rezervace byla vyhlášená v roce 1984 a s rozlohou 420 ha je největší národní přírodní rezervací na Křivoklátsku (Jedlička et Embretová, 2008).

Geologie

Území se rozkládá na kambrických vulkanitech křivoklátsko-rokycanského pásma. Reliéf je tvořen hlubokými údolími, skalnatými srázy i mírnějšími svahy. Půdy jsou převážně kamenité.

Flóra

Druhový skladba je velmi rozmanitá. Průzkumy dokládají, že se zde nachází až 500 druhů cévnatých rostlin a 11 z nich je zvláště chráněných. Takto vysoký výskyt druhů je způsoben tím, že můžeme v Týřově najít teplé údolí i chladné pahorkatiny. Můžeme zde najít tis červený, který patří mezi silně ohrožené druhy. Na vrcholech, svazích a hřbetech se vyskytují společenstva dubohabřin. Další ze společenstev jsou břekové doubravy a lipové bučiny. Půdy jsou většinou skeletovité. Skály jsou v poslední době čím dál, tím více narušovány zvěří a vyskytují se díky nim na ní nevhodné plevele. Na území se vyskytují i různé druhy vzácných hub.

Fauna

Druhová skladba zvěře je taktéž velmi bohatá, můžeme se zde setkat s teplomilnými pavouky, jako jsou sklípkani. Z čeledi brouků zde můžeme najít význačné druhy z mandelinkovitých. Můžeme se setkat s rostlinou jménem krasec, který se nevyskytuje v ČR nikde jinde než na Křivoklátsku. V Úpořském potoce byl nelezen i kriticky ohrožený rak kamenitý. Nepůvodními druhy je muflon, jelen sika a norek americký (Ložek et. al., 2005).

4.7 ČERTOVA SKÁLA

Čertova skála je přírodní rezervace rozprostírající se nad silnicí a řekou Berounkou mezi obcemi Týřovice a Nezabudice. Její rozloha je 2,3 ha a vyhlášená byla v roce 1949. Jedná se o jeden z odkryvů polštářových láv. Tato přírodní rezervace nebyla nikdy využívána a tak je rezervace ponechána přírodnímu vývoji a je uzavřena veřejnosti (Jedlička et Embretová, 2008).

Geologie

Útvar je tvořen vulkanity, které částečně i vystupují a jsou vyvinut= jako polštářové lávy. Oblé tvary vznikly působením vody na tuhnoucí lávu na mořském dně (Němec, 2011).

Flóra

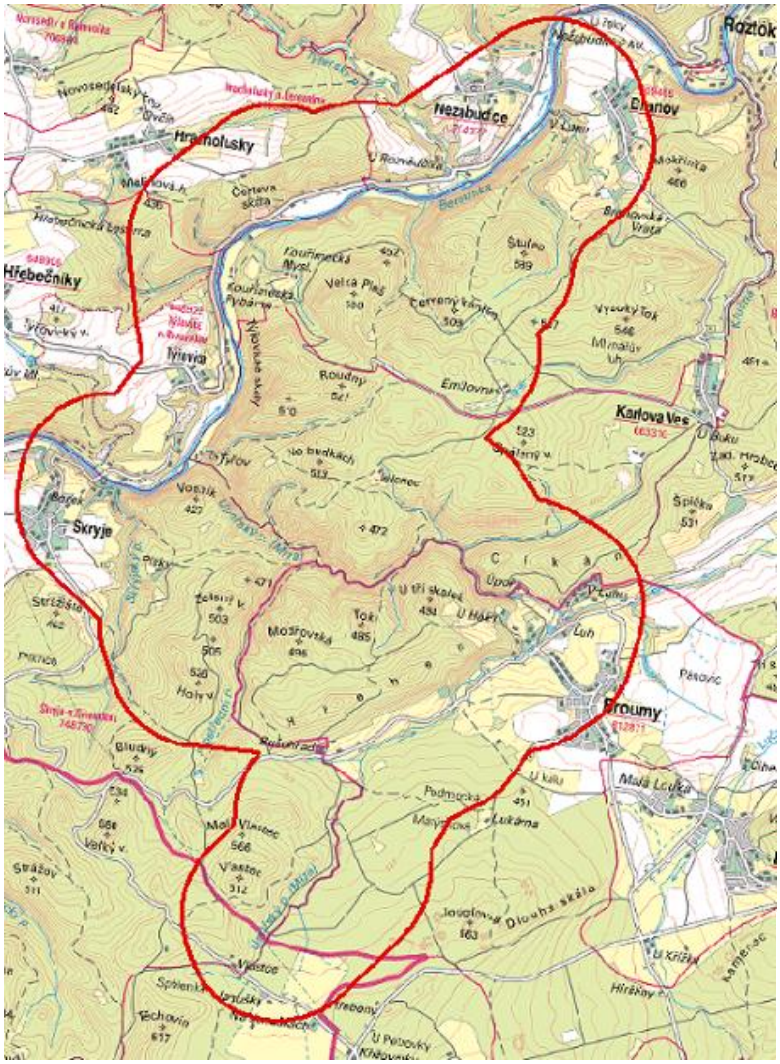
Na skalních srázech rostou reliktní bory a doubravy s břekem. Na mírnějších svazích černýšové dubohabřiny a na vlhčích místech suťové javořiny. Na temenech skal se vyskytují xerotermní společenstva.

Fauna

Významná oblast pro bezobratlé živočichy. Pravidelně zde hnízdí výr veliký a poštolka obecná (Ložek et. al., 2005).

5 METODIKA

Mapování invazních rostlin proběhlo v období červenec až srpen 2015, kdy byla doba květenství těchto rostlin intenzivní. Mapovaná oblast o přibližné rozloze 46 km^2 je vymezena na území obcí Skryje, Broumy, Týřovice, Nezabudice a Branov, které jsou vidět na obrázku č. 4. V této oblasti se nachází národní přírodní rezervace Týřov a Velká Pleš, přírodní památka Skryjsko–týřovické kambrium a přírodní rezervace Čertova skála. Mapované invazní rostliny byly bolševník velkolepý, křídlatka japonská, křídlatka česká, křídlatka sachalinská, netýkavka žláznatá, zlatobýl obrovský a zlatobýl kanadský. Velká většina mapovaného území byla hustě zalesněna. Tímto územím protéká i řeka Berounka a do ní se vlévá několik menších potoků.



Měřítko: 1:50 000

Obr. č. 4: Vymezené zájmové území (ČUZK, SM 5, 2016)

Při práci v terénu byla použita:

- GPS Garmin Oregon 600
- Mapy v papírové formě v měřítku 1:10 000, kde byla zaznamenána místa výskytu
- formulář pro práci v terénu (viz příloha č. 2)
- fotoaparát

5.1 SBĚR DAT

Terénní průzkum probíhal zaznamenáním bodů výskytu mapovaných jedinců (do 1 m^2) či ploch (s rozlohou větší než 1 metr čtvereční) invazních rostlin do navigačního zařízení GPS Garmin. Následně bylo označeno místo do papírových map, které byly předem připravené a stažené ze serveru geoportal.cuzk.cz. Do terénního formuláře byla rostlina zapsána kódem dle prvního písmene latinského názvu a identifikačního čísla v pořadí, ve kterém byla rostlina zmapována (př. S01, S02-SXX). Při nalezení plochy se ke kódu připsala písmena pro vyměření hranic, která po následném spojení vytyčovala plošnou rozlohu (S01a, S01b - S01x).). Dalšími zapisovanými údaji je název katastrálního území, kde byla rostlina zmapována, možný zdroj šíření, hustota porostu, vitalita a údaje o likvidaci rostlin. Z rostlin byl odebrán květ, střední list a list spodní pro vytvoření herbářových položek a byla pořízena fotodokumentace. Při nalezení jedince křídlatky se musel určit její druh pomocí specifických znaků. Bylo také zapotřebí rozlišovat druhy zlatobýlu obrovského a kanadského, které byly také rozlišovány za pomoci specifických znaků. Při určování druhů biotopů, byl používán katalog biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001).

Mapování probíhalo i mimo cesty na mapovaném území, kde se ovšem žádné z hledaných invazních rostlin nenacházely. Následné mapování probíhalo jen po cestách, kde se rostliny mohly šířit intenzivní frekvencí dopravy a osob. Vzhledem k vysoké lesnatosti území, kde je nízká intenzita dopravy a turismu byl výskyt rostlin nižší.

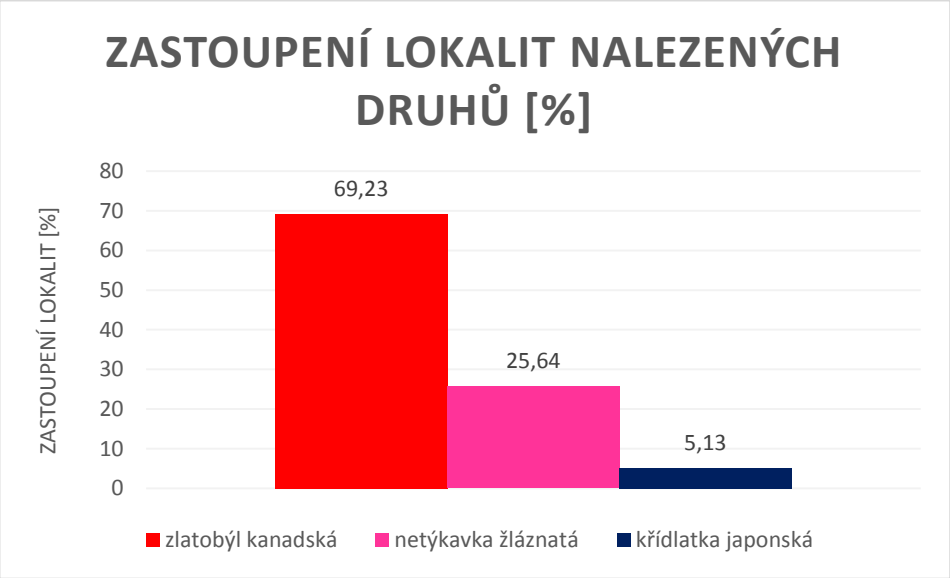
5.2 ZPRACOVÁNÍ DAT

Po ukončení terénního šetření byly data z GPS převedena do počítače a následně do geodetického referenčního systému S-JTSK, který je závazným systémem na území ČR dne nařízení vlády č. 430/2006 Sb. v plném znění. Po sléze byla načtena do programu ArcGIS 10.2.2 (ESRI). Byla provedena kontrola dat zaznamenaných v programu s papírovými mapami, do kterých byly body zaznamenávány v terénu. V programu se vytvořila obalová zóna bodu 0,5 m, polygony z hraničních bodů. Dodala se atributová tabulka, kam se zapsaly hodnoty z formuláře nalezených invazních rostlin a kde se též zapsali i souřadnice dle souřadnicového systému S-JTSK Krovak East North. Byla dopočítána také rozloha jednotlivých ploch.

Dále byla provedena analýza výskytu invazních rostlin v různých biotopech v procentuálním zastoupením dle výskytu. Pro jednodušší znázornění výskytu na zájmovém území byly vytvořeny grafické výstupy počtu nalezených lokalit různých mapovaných druhů a graf dle plošného zastoupení těchto rostlin, protože lokality jsou rozděleny na body (max. 1 m^2) a polygony (víc než 1m^2). Byli hodnoceny i nejčastější zdroje šíření rostlin. Hodnocení bylo prováděno pomocí formuláře pro práci v terénu (příloha č. 2). Tyto zdroje se rozdělili na silnici, řeku a turistické cesty a to do vzdálenosti 2 metrů a 5 metrů. Dále se území rozdělilo na 4 části a to na obce Skryje, Broumy, Týřovice a území Nezabudic a Branova, kde se v elektronické podobě do mapových výstupů zaznamenaly nalezené lokality invazních rostlin.

6 VÝSLEDKY

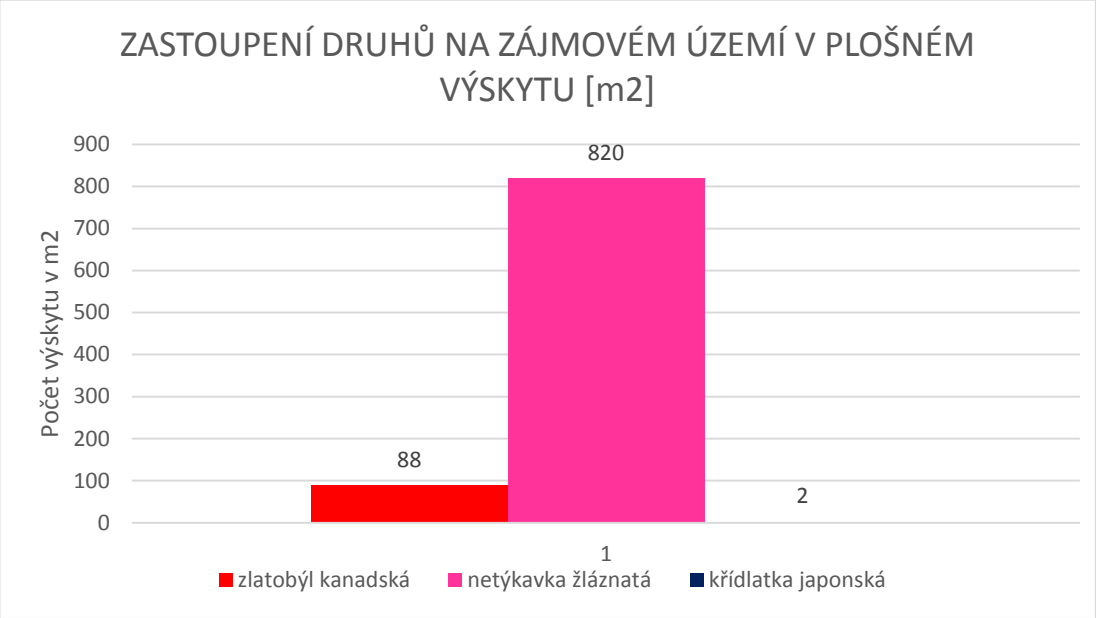
V mapované oblasti jsem nalezla nejvíce jedinců zlatobýlu kanadského a to v počtu 27 výskytů, ať už bodově či plošně. Dále pak 10 výskytů netýkavky žláznaté spíše v hojnějších počtech podél řeky Berounky. Posledním zaznamenaným druhem byla křídlatka japonská v počtu 2 jedinců. Toto grafické zobrazení lokalit v procentuálním zastoupení je možno vidět na obrázku č. 5. Výsledky mapování byly rozděleny do 4 oblastí dle výskytu invazních rostlin. První z oblastí je oblast Skryje, dále pak oblast Broumy, Týřovice a další z oblastí jsou obce Nezabudice a Branov, které jsou blízko od sebe, proto mají společné výstupy. Výskyty se objevovali nejčastěji v obcích, především zlatobýl kanadská, a podle řeky Berounky, kde se v hojném počtu vyskytovala netýkavka žláznatá. Na vysoce zalesněných oblastech nebyl nalezen žádný výskyt invazních rostlin.



Obr. č. 5: Procentuální zastoupení lokalit pouze s nalezenými druhy invazních rostlin

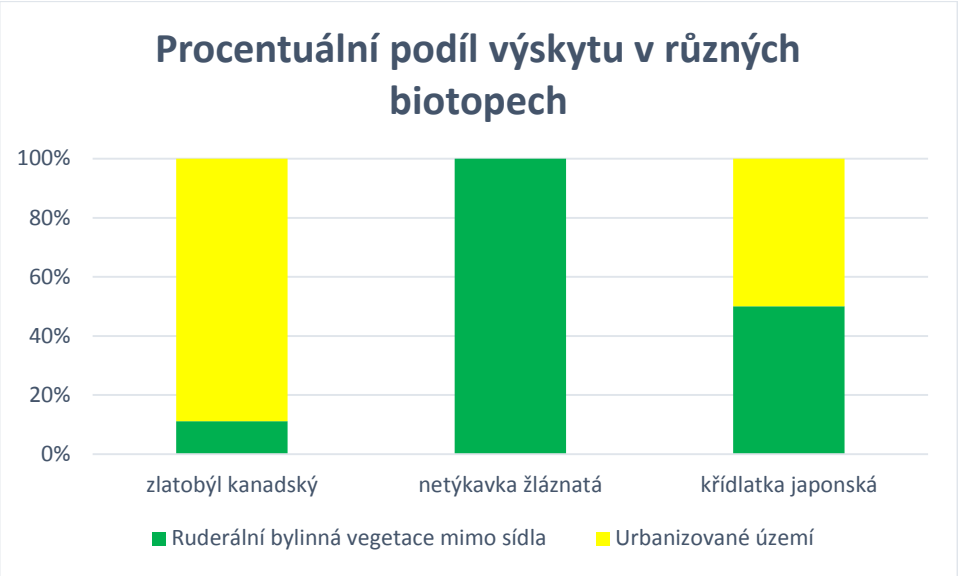
Vzhledem k tomu, že lokality jsou rozděleny na body, které mají nejvyšší rozlohu 1 m^2, a polygony, což jsou plošné výskyty, které jsou značně rozsáhlejší (větší než 1 m^2), musela být porovnána i plošná invadovanost území. Tudíž jsem porovnala výskyty v zájmovém území z hlediska plošného zastoupení, které je možno vidět na obrázku č. 6. Nejvíce plošných výskytů měla netýkavka žláznatá, další plošné výskyty

byly u zlatobýlu kanadského, ale v podstatně menším množství. Křídlatka japonská se vyskytovala pouze v počtu dvou jedinců.



Obr. č. 6: Počet nalezených druhů v plošném zastoupení v m^2

Zlatobýl kanadský byl nalezen v biotopu X1 „Urbanizované území“, což je biotop silně ovlivněný nebo vytvořený člověkem. Typ biotopu byl určován dle katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001). Zlatobýl byl většinou před ploty domů pěstován k zahrádkářským účelům, viz příloha č. 4. Netýkavka žláznatá byla nejčastěji nalézána v biotopu X7„Ruderální bylinná vegetace mimo sídla“, který je také ovlivněn činností člověka s porosty jednoletý i vytrvalých bylin s častou dominancí invazivních druhů. Nachází se mimo sídla, průmyslové a zemědělské objekty. Obrázek biotopu je vidět v příloze č. 5. Netýkavka byla nalezena většinou v blízkosti řeky Berounky v husté a nepřístupné vegetaci. Křídlatka japonská byla nalezena jednou v chatové oblasti tedy v biotopu urbanizované území a jednou v příkopu u silnice nedaleko řeky Berounky v biotopu ruderální bylinné vegetace mimo sídla. Procentuální zastoupení jedinců v různých biotopech je na obrázku číslo 7.



Obr. č. 7: Procentuální zastoupení druhů v nalezených biotopech

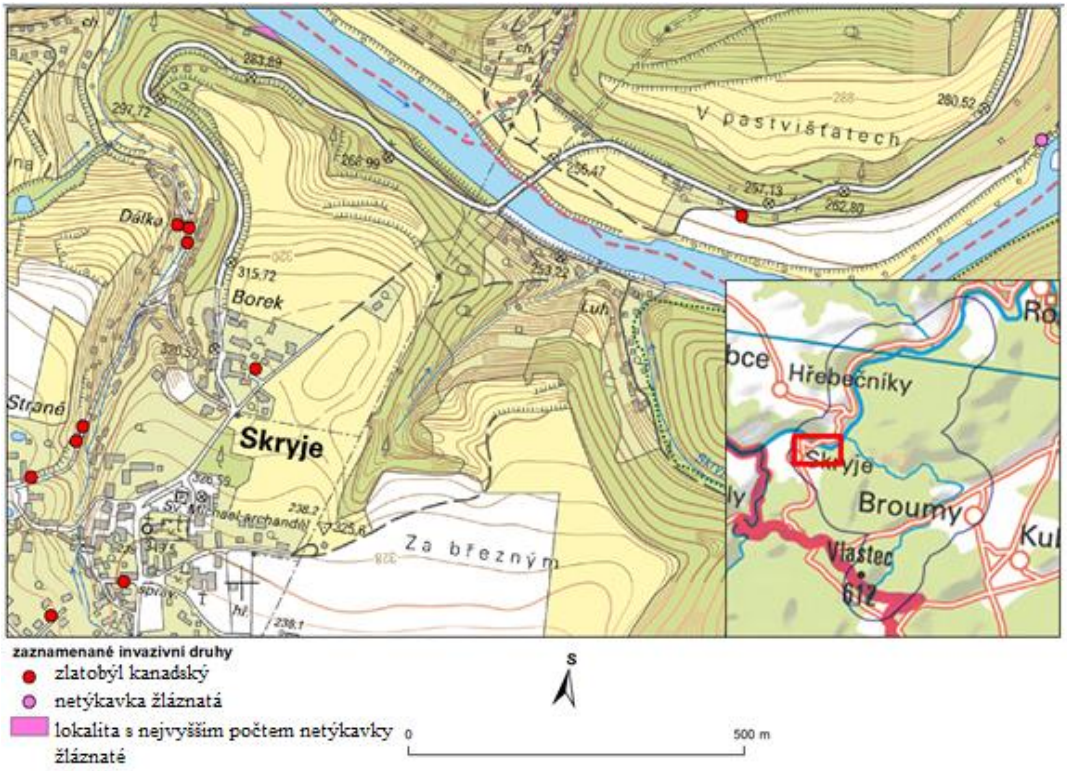
Nejčastější možností šíření nalezených invazních rostlin byla, silnice v obcích, turistické cesty nebo řeka Berounka. Největší výskyt invazních rostlin byl v blízkosti silnice do 2 metrů a to v počtu 20 lokalit, potencionální zdroj šíření je i silnice vzdálená do 5 metrů a to v počtu 12 lokalit. Dalším zdrojem šíření jsou turistické cesty do 2 metrů, kde se vyskytovalo 7 lokalit. Zdroj šíření je i řeka do vzdálenosti 5 metrů a turistické cesty vzdáleny do 5 metrů a to v počtu 4 lokalit. Pouze jedna lokalita byla vzdálená od řeky Berounky do 2 metrů.

Celková rozloha mapovaného území byla 45,8 km^2 a celková rozloha invadované plochy byla 910 m^2, tudíž nepatrný zlomek z mapovaného území.

6.1 SKRYJE

První z mapovaných oblastí bylo okolí obce Skryje, které i s výsledky můžeme vidět na obrázku číslo 8. Oblast Skryjí byl výchozí bod v průběhu celého mapování. Po důkladném zmapovaní obce Skryje došlo k objevení výskytu zlatobýlu kanadského většinou před ploty domů v udržovaném stavu a pěstováno nejspíše jako okrasné rostliny. Byla zde také u oblasti Berounky objevena lokalita s nejvyšším výskytem netýkavky žláznaté o přibližné rozloze 377 m^2 v blízkosti místního kempu Ahoj. Další

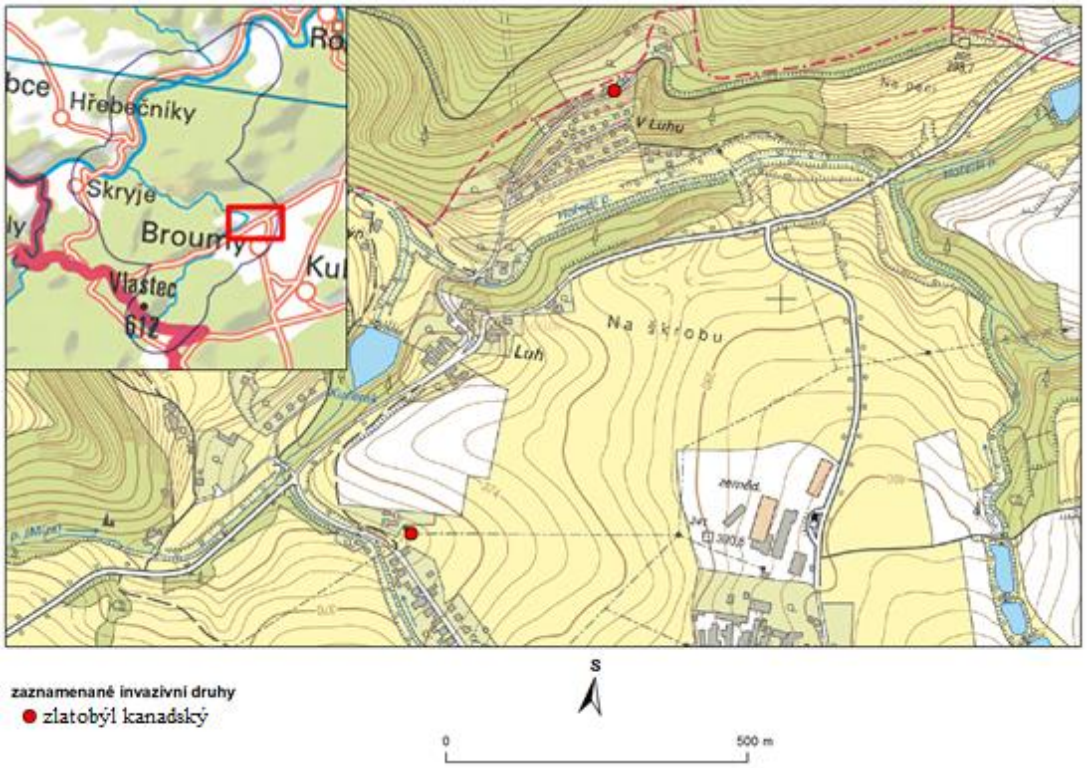
výskyty zlatobýlu kanadského a netýkavky žláznaté byly objevené u silnice za mostem ze Skryjí do obce Týřovice.



Obr. č. 8: Výskyty vybraných invazních druhů rostlin ve vymezeném území Skryje (ČUZK, SM 5, 2016)

6.2 BROUMY

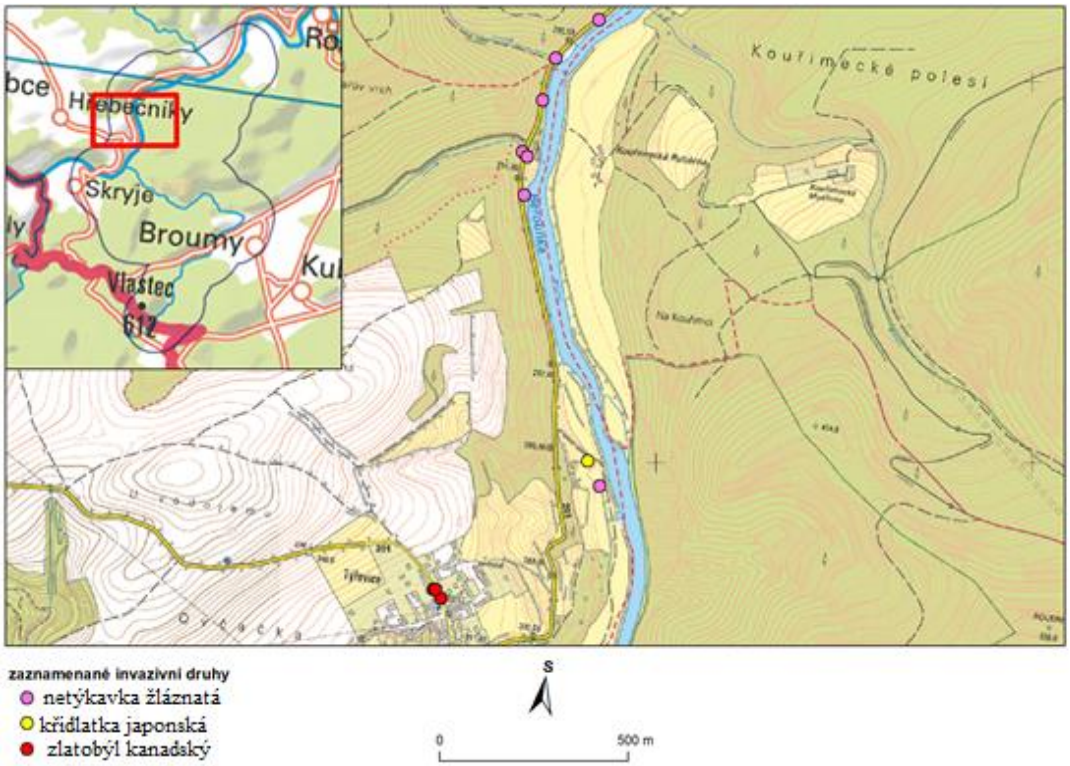
Po zmapování obce Broumy, byly nalezeny dva výskyty zlatobýlu kanadského před zahrádkami domů, taktéž zřejmě pěstovaný jako okrasná květina. Výskyty mapování jsou na obrázku číslo 9.



Obr. č. 9: Výskyty vybraných invazních druhů rostlin ve vymezeném území Broumy (ČUZK, SM 5, 2016)

6.3 TÝŘOVICE

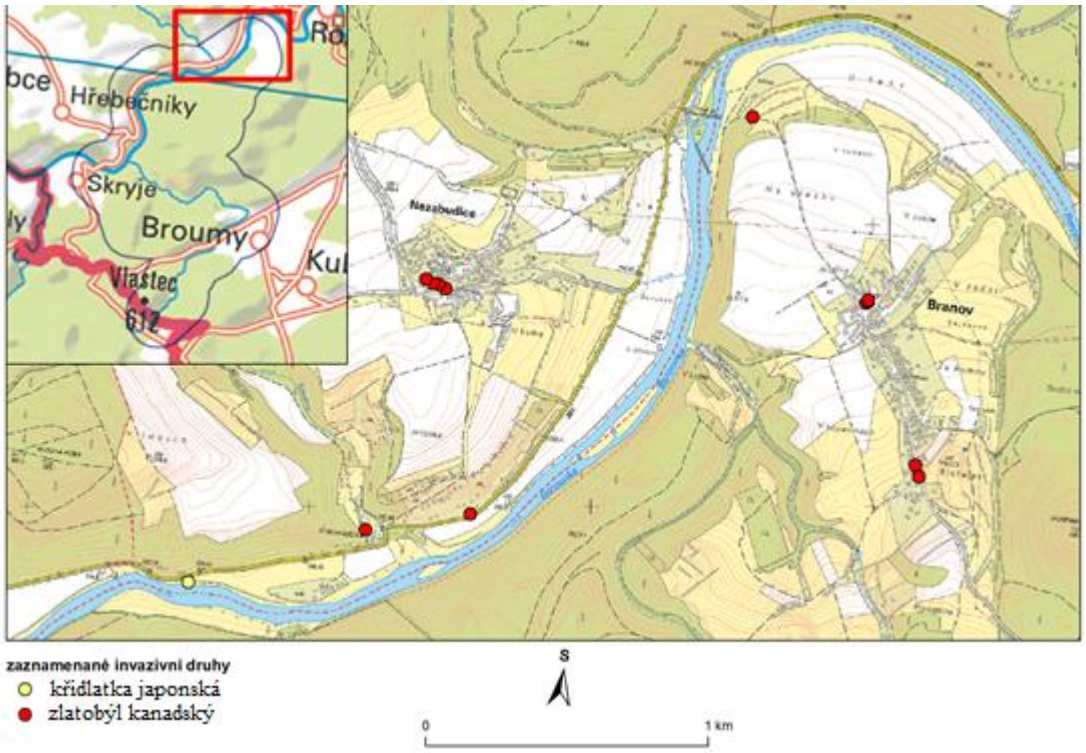
V obci Týřovice jsem nalezla dva výskyty vitálního zlatobýlu kanadského opět před zahradami domů. Po turistické cestě směrem k obci Nezabudice byly u řeky Berounky nalezeny lokality s vyšším počtem netýkavky žláznaté a jeden nález křídlatky japonské v chatové oblasti. Výsledky mapování jsou na obrázku číslo 10.



Obr. č. 10: Výskyty vybraných invazních druhů rostlin ve vymezeném území Týřovice a trasa směrem na Nezabudice (ČUZK, SM 5, 2016)

6.4 BRANOV A NEZABUDICE

V obci Nezabudice byl výskyt zlatobýlu kanadského u místního kostela a před zahradami domů. Na silnici podle Berounky byl nalezen i jedinec křídlatky japonské a v chatové oblasti poblíž byly výskyty zlatobýlu kanadského. Mapování proběhlo také v obci Branov. Cestou do obce Branov byl výskyt zlatobýl kanadský ve volné přírodě. Výsledky Nezabudic a Branova se nachází na obrázku číslo 11. Další výskyty byly přímo v obci u domů.



Obr. č. 11: Výskyty vybraných invazních druhů rostlin ve vymezeném území Nezabudice a Branov (ČUZK, SM 5, 2016)

7 DISKUSE

V chráněných oblastech v ČR se průměrně vyskytuje 6,1 % druhů nepůvodních, kdežto mimo chráněné oblasti dosahuje výskyt až 25 % těchto druhů (Pyšek et al., 2013). Tomu to tvrzení by odpovídal i počet nalezených lokalit, který v celkovém součtu lokalit není nikterak veliký.

Dle Somola (2011) byl výskyt bolševníku velkolepého ze zájmového území v oblasti Broumy (2 m^2), Nezabudice (2 m^2), Skryje u kostela (30 m^2). Výskyt křídlatky japonské byl v oblasti Nezabudic (50 m^2) a Týřovic (670 m^2). V roce 2011 nebyl v zájmovém území nalezen žádný výskyt křídlatky české ani křídlatky sachalinské. Oblast výskytu těchto rostlin byla prozkoumána a žádné nebyly nalezeny. Tudíž boj s těmito druhy probíhá úspěšně. Lokality s výskyty křídlatky japonské byly na silnici mezi obcemi Týřovice a Nezabudice, kde se v blízkosti vyskytovaly i v roce 2011. Původní lokality jsou možným zdrojem šíření této rostliny.

Dle Mlíkovského a Stýbla (2006) roste zlatobýl kanadský na poloruderálních místech v obcích, zahradách, březích řek, podél železničních tratí a je to světlomilná rostlina. Zlatobýl se vyskytoval na zahrádkách u domů a na světlu přístupném místě. Tok Berounky lemuje hustá vegetace, kterou neprochází dostatečný sluneční svit, tudíž se zlatobýl u říčního toku nevyskytoval. Zlatobýly se pěstují na zahrádkách z důvodů okrasných a lékařských (Pyšek et al., 2001).

Problém invazí se řeší téměř v každém chráněném území ČR. V CHKO Labské pískovce se zaměstnanci správy potýkali především s druhy křídlatek a borovicí vejmutovkou (Bauer, 2013). V NP Krkonoše je spuštěn projekt na obnovu Krkonošských luk, který v rámci této obnovy bojuje s invazními druhy bolševníkem velkolepým, netýkavkou žláznatou, křídlatkami, šťovíkem alpským, kolotočníkem ozdobným a lupinou mnoholistou (Urbanová et Janata, 2011). Na Křivoklátsku probíhala regulace bolševníku velkolepého a křídlatek (Somol, 2011).

Problém invazí se řeší především v chráněných krajinných oblastech, protože obsahují centra diverzity a invazní rostliny ohrožují tamní chráněné druhy a stanoviště. Nelze to řešit pouze v rámci těchto oblastí, neboť jejich příčina se vyskytuje většinou vně těchto území a i přes neustálou snahu hubení by byl invazní druh zavlékán z širokého

geologického komplexu mimo území CHKO Křivoklátsko. Toto se týká i toku řeky Berounky, která je zdrojem šíření poměrně vitální rostliny netýkavky žláznaté. Není možné regulovat rostlinu z horního toku Berounky, jelikož není v CHKO Křivoklátsko. V rámci ochrany přírody se invazemi zabývá poměrně široká škála zaměstnanců, ať už na celostátní či regionální úrovni. Jedním z problémů šíření invaze v Evropě, kde nejsou invaze tak výrazné je, že nejdřív se provádí studie a k odstranění dochází až následovně, kdy už invazní rostlina může napáchat značné škody a silně se rozšířit. Kdyby se tento ř o pár desítek let dříve, náklady na její likvidaci by mohly být o desítky miliónů Kč nižší. Při boji s invazními druhy je důležité znát nejet ty, které jsou již invazní, ale též druhy, které by se mohly invazními stát (Handrij et al., 2015). Včasný boj s invazními druhy, které se na zájmovém území vyskytují, především netýkavka žláznatá, může správě Křivoklátska ušetřit velké množství peněz.

8 ZÁVĚR

Na celkové mapované ploše o rozloze 45 800 ha byla rozloha invadovaného území 0,091 ha. V mapované oblasti nebyl výskyt invadovaných druhů nijak častý. S velkou pravděpodobností za to může boj s invazními druhy křídlatek a bolševníku velkolepého v minulých letech. Také absence narušených území, jako jsou skládky a rumiště, kde mají invazní rostliny tendenci se vyskytovat, tak přispívá k menšímu výskytu.

Ze zájmových druhů se zde vyskytovala 27 lokalit zlatobýlu kanadského o celkové rozloze 88 m^2, 10 lokalit netýkavky o rozloze 880 m^2 a 2 lokality křídlatky japonské o výskytu dvou jedinců o celkové rozloze 2 m^2.

Nejhustěji invadovaná oblast byla u řeky Berounky a to především netýkavkou žláznatou. Doporučila bych její monitoring a zvážila žádost o dotaci z EU na regulaci této rostliny v povodí řeky Berounky, kdy při záchraně biologické rozmanitosti financuje až 75% program EU LIFE. Vzhledem k tomu, že zlatobýl se nacházel na soukromých pozemcích, tak bych zvážila osvětu a nejen v rámci chráněného území Křivoklátsko. Ačkoliv nebyl výskyt zlatobýlu tolik plošně rozšířen, tak boj s těmito rostlinnými nepřáteli je lepší řešit dříve nežli později.

9 LITERÁRNÍ ZDROJE:

BEERLING D. J., PALMER J. P., 1994: Status of Fallopia japonica (Japanese knotweet) in Wales. Ecology and management of invasive riverside plants: 199-212.

BECKER T., DIETZ H., BILLETER R., BUSCHMANN H., EDWARDS P. J., 2005: Altitudinal distribution of alien plant species in the Swiss Alps. Plant Ecology Evolution and Systematics 7: 173-183.

BLACKBURN T. M., PYŠEK P., BACHER S., CARLTON J., T., DUNCAN R. P., JAROŠÍK V., WILSON J. R. U., RICHARDSON D. M., 2011: A proposed unified framework for biological invasions. Trends in Ecology and Evolution 26: 333-339.

ČERNÝ Z., NERUDA J., VÁCLAVÍK F., 1998: Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze, Praha, 43 s.

ČESKÁ NÁRODNÍ RADA, 1992: Zákon o ochraně přírody a přírodní krajiny 114/1992 Sb., Sbírka zákonů: 666.

ČUDA J., SKÁLOVÁ H., JANOVSKÝ Z., PYŠEK P., 2015: Competition among native and invasive *Impatiens* species: the roles of environmental factors, population density and life stage. AoB Plants 7: plv033.

ELIÁŠ P., 2001: Biotické invázie a invadujúce organizmy. Životné prostredie 2: 61-67.

ESSL F., BACHER S., BLACKBURN T. M., BOOY O., BRUNDU G., BRUNEL S., CARDOSO A., ESCHEN R., GALLARDO B., GALIL B., GARCIA-BERTHOU E., GENOVESI P., GROOM Q., HARROWER C., HULME P. E., KATSANEVAKIS S., KENIS M., KUHN I., KUMSCHICK S., MARINOU A. F., NENTWIG W., O´FLYNN C., PAGAD S., PERGL J., PYŠEK P., RABITSCH W., RICHARDSON D. M., ROQUES A., ROY H. E., SCALERA R., SCHINDLER S., SEEBENS H., VANDERHOEVEN S., VILA M., WILSON J. R. U., ZENETOS A., JESCHKE J. M., 2015: Crossing frontiers in trackling pathways of biological invasions. BioScience 65: 769-782.

FISHER J., 2010: Sbírka zákonů, Česká republika. Tiskárna Ministerstva vnitra 5: 196.

HANDRIJ H., BAUER P., ŠÍMA J., PERGL J., 2015: Invazní rostliny v chráněných územích. Fórum ochrany přírody 3: 16-24.

HODEČEK J., 2015: Vzácní brouci na ostravských haldách – mají rekultivace odvalů vůbec smysl? Živa 1: 32.

CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., 2001: Katalog biotopů České republiky, Praha, 307 s.

CHYTRÝ M., PYŠEK P., 2008: Invaze nepůvodních druhů rostlinných společenstev. Zprávy České botanické společnosti, Materiály 23: 17-40.

JEDLIČKA J., EMBRETOVÁ R., 2008: Průvodce po naučných stezkách CHKO Křivoklátsko. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správa CHKO Křivoklátsko: 30 s.

KUMSCHICK S., GAERTNER M., VILA M., ESSL F., JESCHKE J. M., PYŠEK P., RICCIARDI A., BACHER S., BLACKBURN T. M., DICK J. T. A., EVANS T., HULME P. E., KUHN I., MRUGALA A., PERGL J., RABITSCH W., RICHARDSON D. M., SENDEK A., WINTER M., 2015: Ecological impacts of alien species: Quantification, Scope, Caveats, and Recommendations. BioScience 65: 55-63.

LOŽEK V., HŮLA P., HOŠEK J., VOREL T., STÁRKOVÁ M., FATKA O., ŠILHÁNOVÁ V., FRANKLOVÁ H., KOLBEK J., RYDLO J., SOMOL V., ŽIGOVÁ A., NĚMEC J., 2011: Bohemia centralis 31. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 552 s.

LOŽEK V., KUBÍKOVÁ J., ŠPRYŇAR P., 2005: Střední Čechy- Chráněná území ČR. Agentrura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 904 s.

MÁJEKOVÁ J., ZALIBEROVÁ M., 2008: Invasive and expansive plant species in Slovakian agrocoenoses. Biodiversity: Research and Conservation 9-10: 51-56.

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

MCDOUGALL K. L., MORGAN J. W., WALSH N. G., WILLIAMS R. J., 2005: Plant invasions in treeless vegetation of the Australian Alps. Plant Ecology and Systematics 7: 159-171.

MÍKOVÁ T., VELERIÁNOVÁ A., VOŽENÍLEK V., 2007: Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 256 s.

MLÍKOVSKÝ J., STÝBLO P., 2006: Alien species of Czech flora and fauna. ČSOP, Praha, 496 s.

PAUCHARD A., ALABACK P. B., 2004: Influence of elevation, land use, and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of South-Central Chile. Conservation Biology 18: 238-248.

PERGLOVÁ I., PERGL J., SKÁLOVÁ H., MORAVCOVÁ L., JAROŠÍK V., PYŠEK P., 2009: Differences in germination and seedling establishment of alien and native *Impatiens* species. Preslia 81: 357– 375.

PYŠEK P., 1993: Factors affecting the diversity of flora and vegetation in central Europien settlements. Vegetatio 106: 89-100.

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

PYŠEK P., PRACH K., 1993: Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to centra Europe. Journal of Biogeography 20: 413-420.

PYŠEK P., PRACH K., MANDÁK B., 1998: Invasions of alien plants into habitats of central european landscape: an historical pattern. Plant Invasions: Ecological Mechanisms and Human responses: 23-32.

PYŠEK P., TICHÝ L., BŘEZINA S., DAEHLER C., DOLEČKOVÁ H., FIALA K., FRANCÍRKOVÁ T., HADINCOVÁ V., JDLIČKA J., KOPÁČOVÁ N.,

KRAHULEC F., MANDÁK B., PRACH K., ŘEHOŘEK V., SÁDLO J., SEDLÁKOVÁ I., 2001: Rostlinné invaze: Principy rostlinných invazí a expanzí, jejich vliv na původní rostlinná společenstva a příklady našich invazních druhů. Rezekvítek, Brno, 40 s.

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

PYŠEK P., CHYTRÝ M., PRACH K., 2008: Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. Česká botanická společnost, Materiály 23: 3-15.

PYŠEK P., SÁDLO J., MANDÁK B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 74: 97-186.

REJMÁNEK M., 1996: Species richness and resistence to invasion. Diversity and processes in tropical forest ecosystems: 153-172.

REJMÁNEK M., RICHARDSON D. M., PYŠEK P., 2005: Plant invasions and invasibility of plant communities. Vegetation ekology 13: 332-355.

RICHARDSON D. M., PYŠEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M. G., PANETTA D., WEST C. J., 2000: Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distribution 6: 93-107.

STEJSKAL V., 2006: Úvod do právní úpravy ochrany přírody a péče o biologickou rozmanitost. Linde, Praha, 590 s.

STÝBLO P. N., 2010: Invaze nepůvodních druhů a (věčný) boj s nimi. Veronica 6: 16-18.

WILLIAMSON M., 1996: Biological Invasions. Champan & Hall, Londýn, 246 s.

WILLIAMSON M., 1996: The varying success of invaders. Ecology 6: 1661 -1666.

Internetové zdroje:

AOPK, 2016: Národní legislativa. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, online: http://invaznidruhy.nature.cz/legislativa/narodni., cit. 19.3.2016.

BAUER P., 2013: Likvidace křídlatky japonské (Reynoutria japonica) a křídlatky sachalinské (Reynoutria sachalineses) v PP Pavlino údolí, CHKO Labské pískovce. Fórum ochrany přírody, Praha, online: http://www.forumochranyprirody.cz.

BOHDAL J., 2005: Bolševník velkolepý: *Heracleum mantegazzianum*. České Budějovice, online: http://www.naturefoto.cz.

ČUZK, 2016: Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha, online: http://www.geoporal.cuzk.cz.

URBANOVÁ H., JANATA T., 2014: Projekt LIFE Corcontica, likvidace invazních druhů v Krkonoších. Národní park České Švýcarsko, Děčín, online: http://www.npcs.cz.

10 PŘÍLOHY

Vědecké jméno	České jméno	Vytrvalost	Způsob šíření	Doba květu (měsíce)
Acer negundo	javor jasanolistý	strom	Semeny	III–IV
Ailanthus altissima	pajasan žláznatý	strom	semeny, adventivními kořeny	VI
Ambrosia artemisifolia	ambrózie pelenolistá	jednoletka	semeny	VIII–X
Arrhenatherum elatius	ovsík vyvýšený	vytrvalá	semeny, oddenky	VI–VII
Aster lanceolatus et sp.div.	Hvězdnice-americké druhy (h.kopinatá a další)	vytrvalá	semeny, oddenky	VIII–X
Conyza canadensis	turanka kanadská	jednoletka	semeny	V–VIII
Elodea canadensis	vodní mor kanadský	vytrvalá	fragmentací rostliny	VI–VIII
Epilobium ciliatum	vrbovka žláznatá	vytrvalá	semeny, oddenky	VII–IX
Helianthus tuberosus	topinambur hlíznatý	vytrvalá	semeny, oddenky	VIII–X
Heracleum mantegazzianum	bolševník velkolepý	dvouletá až vytrvalá	semeny	VI–IX
Impatiens parviflora	netýkavka malokvětá	jednoletka	semeny	VI–IX
Impatiens glandulifera	netýkavka žláznatá	jednoletka	semeny	VIII–X
Lupinus polyphyllus	vlčí bob mnoholistý	vytrvalá	semeny	V–IX
Lycium barbarum	kustovnice cizí	keř	jen kořenovými výběžky	V–VIII
Mahonia aquifolium	mahonie cesmínolistá	keř	semeny	V–VII
Padus serotina	střemcha pozdní	strom	semeny	V–VI
Pinus strobus	borovice vejmutovka	strom	semeny	V–VI
Populus x canadensis	topol kanadský	strom	semeny	III–IV
Quercus rubra	dub červený	strom	semeny	V
Reynoutria japonica	křídlatka japonská	vytrvalá	oddenky	VII–IX
Reynoutria sachalinensis	křídlatka sachalinská	vytrvalá	oddenky	VIII–IX
Reynoutria x bohemica	křídlatka česká	vytrvalá	oddenky	VII–IX
Robinia pseudoaccacia	tanovník akát	strom	semeny a kořenovými výhony	V–VI
Rudbeckia laciniata	třapatka dřípatá	vytrvalá	semeny	VII–IX
Rumex alpinus	šťovík alpský	vytrvalá	semeny, oddenky	VI–VIII
Sarothamnus scoparius	janovec metlatý	keř	semeny	V–VI
Solidago canadensis	celík kanadský	vytrvalá	semeny, oddenky	VIII–X
Solidago gigantea	celík obrovský	vytrvalá	převážně semeny	VIII–X
Telekia speciosa	kolotočník zdobný	vytrvalá	semeny	VI–VIII
Veronica filiformis	rozrazil nitkovitý	vytrvalá	nadzemními šlahouny, semeny	V–VII

Příloha č. 1. Nejnebezpečnější invazní druhy v ČR a jejich stručná charakteristika (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Datum	Lokalita č.	Druh	Biotop	Rozloha prostoru (m^2)
9.7.2015	I01	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	119

9.7.2015	I02	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	40
28.7.2015	I03	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	1
9.7.2015	I04	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	187
28.7.2015	I05	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	73
30.7.2015	I06	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	2
30.7.2015	I07	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	19
30.7.2015	I08	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	1
30.7.2015	I09	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	377
30.7.2015	I10	Impatiens Glandulifera	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	1
30.7.2015	R01	Reynoutria japonica	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	1
30.7.2015	R02	Reynoutria japonica	Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	1
27.7.2015	S01	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S02	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S03	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S04	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S05	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S06	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S07	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S08	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
28.7.2015	S09	Solidago canadensis	Ruderární bylinná vegetace mimo sídla	1
28.7.2015	S10	Solidago canadensis	Ruderární bylinná vegetace mimo sídla	1
28.7.2015	S11	Solidago canadensis	Ruderární bylinná vegetace mimo sídla	1
30.7.2015	S12	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S13	Solidago canadensis	Urbanizované území	3
30.7.2015	S14	Solidago canadensis	Urbanizované území	25
30.7.2015	S15	Solidago canadensis	Urbanizované území	10
30.7.2015	S16	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S17	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S18	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S19	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S20	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S21	Solidago canadensis	Urbanizované území	1

30.7.2015	S22	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S23	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S24	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S25	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S26	Solidago canadensis	Urbanizované území	1
30.7.2015	S27	Solidago canadensis	Urbanizované území	27

Katastrální území	Možnost přenosu vzdálenost od vektoru šíření	Vitalita porostu, květy, plody, prost likvidován	Poznámka
Týřovice nad Berounkou	řeka 2 m, silnice 4 m	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Týřovice nad Berounkou	řeka 4 m, silnice	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Týřovice nad Berounkou	5 m silnice	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Týřovice nad Berounkou	řeka 5m, silnice 3m	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Hracholusky nad Berounkou	silnice 3m, řeka 3m	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Hracholusky nad Berounkou	turistická cesta 4 m	nelikvidováná, vitální, kvete	louka, hustý porost
Týřovice nad Berounkou	turistická cesta 5 m	nelikvidováná, vitální, kvete	louka, hustý porost
Hracholusky nad Berounkou	silnice 3 m, řeka 5m	nelikvidováná, vitální, kvete	břeh řeky, hustý porost
Skryje nad Berounkou	turistická cesta 4 m	nelikvidováná, vitální, kvete	kemp Ahoj
Skryje nad Berounkou	turistická cesta 4 m	nelikvidováná, vitální, kvete	kemp Ahoj
Týřovice nad Berounkou	turistická cesta 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Nezabudice	hlavní silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	příkop
Broumy	0,5 m silnice	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Broumy	turistická cesta 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Branov	silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Branov	silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Branov	silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Branov	silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka

Branov	silnice 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Branov	turistická cesta 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Týřovice nad Berounkou	silnice 1m	likvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Týřovice nad Berounkou	silnice 1m	likvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Týřovice nad Berounkou	silnice 1m	likvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice slepá 2m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	nefregventovaná silnice 0,5m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	nefregventovaná silnice 0,5m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Týřovice nad Berounkou	hlavní silnice 3 m, turistická cesta 1m	likvidovaná, vitální, kvete	louka
Nezabudice	hlavní silnice 4 m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Nezabudice	silnice 3 m, turistická cesta 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Nezabudice	silnice 2 m, turistická cesta 1m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Nezabudice	silnice 3 m, turistická cesta 2m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Nezabudice	silnice 0,5 m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Týřovice nad Berounkou	hlavní silnice 2 m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice 3m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice 3m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice 4m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice 2m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	silnice 2m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka
Skryje nad Berounkou	náměstí, silnice 1 m	nelikvidováná, vitální, kvete	zahrádka

Příloha č. 2: Elektronicky vyplněná forma formuláře pro práci v terénu

Příloha č. 3: Zlatobýl kanadský na zahrádce u domu v obci Skryje

Příloha č. 4: Hustý porost netýkavky žláznaté poblíž řeky Berounky u obce Týřovice v biotopu ruderální bylinné vegetace mimo sídla