

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA EKOLOGIE LESA



**Sledování efektivity likvidace bolševníku velkolepého na
vybraných pozemcích v rámci projektu
"Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském
kraji"**

**Monitoring of liquidation effectiveness of the Giant Hogweed
in selected lands within the project - "Reduction of invasive
plant species in the Karlovy Vary region"**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Janeček, Ph.D.

Diplomant: Bc. Markéta Biniarová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Markéta Biniarová

Ochrana přírody

Název práce

Sledování efektivity likvidace bolševníku velkolepého na vybraných pozemcích Karlovarského kraje

Název anglicky

Monitoring of liquidation effectiveness of the Giant Hogweed in selected lands of Karlovy Vary region

Cíle práce

Cílem této práce je vyhodnocení stavu vegetace na lokalitách po likvidaci bolševníku velkolepého. Dále bude hodnocena úspěšnost jednotlivých druhů zásahů proti invaznímu bolševníku.

Metodika

Na vybraných lokalitách bude sledována efektivita likvidace bolševníku velkolepého. Data budou porovnána v rámci sedmiletého sledování jeho šíření. Budou popsány metody likvidace na uvedených pozemcích a jejich úspěšnost.

Na vybraných lokalitách za pomoci fytoocenologických snímků bude sledováno současné složení vegetace. Dále budou do úvahy brány širší vztahy – co se nachází v okolí sledovaných lokalit.

Pokud je to známo, budou snímky porovnány s výchozím stavem (před invazí).

Doporučený rozsah práce

50 s.

Klíčová slova

invazní rostliny, fytoecologie, efektivita, bolševník velkolepý

Doporučené zdroje informací

- Anderson RC. Dhillion S. Kelley TM., 1996: Aspects of an invasive plant, Garlic Mustard (*Alliaria petiolata*) in Central Illinois. *Restoration Ecology*, 4 : 181–191.
- Černý Z. Václavík F. Neruda J., 1998: Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 43s.
- Hejda M. Pyšek P. Jarošík V., 2009: Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of ecology*: 1365 – 2745
- Pergl J. (eds.), 2016: Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota* 28, 1-37
- Pyšek P. Chytrý M. Pergl J., 2012a: Invazní rostliny v České republice a jejich vliv na biodiverzitu. *Ochrana krajiny a přírody v České republice. Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení II díl. Univerzita Palackého v Olomouci* 2012:692-703
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Vladimír Janeček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 9. 12. 2019

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 12. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 11. 12. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Ing. Vladimíra Janečka, Ph.D. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala. Prohlašuji, že se tištěná verze shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 11. 12. 2019

.....

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala vedoucímu mé diplomové práce **Ing. Vladimíru Janečkovi, Ph.D.** za rady a odbornou pomoc.

Dále bych ráda poděkovala za odborné poradenství a poskytnutí podkladů panu Drofovi.

V Praze dne 11. 12. 2019

.....

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá sledováním efektivnosti likvidace bolševníku velkolepého (*Heracleum mantegazzianum*) na vybraných úsecích v Karlovarském kraji. Pro posouzení bylo sledováno devatenáct antropogenně ovlivněných pozemků. Vybrané pozemky byly zařazeny do projektu „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji“ (dále jen projekt). Podkladem byla zpracovaná data z uvedeného projektu z roku 2012, 2015 a 2018 a data získaná vlastním sledováním v roce 2019.

Cílem bylo získání přehledu účinnosti opatření provedených v rámci projektu, zjištění efektivity likvidace se zaměřením na bolševník velkolepý a zjištění stavu následné vegetace po likvidaci invazních druhů rostlin. Na vybraných lokalitách, za pomoci fytoecologických snímků, bylo sledováno současné složení vegetace. Současné údaje o stavu lokalit byly porovnány s údaji o stavu lokalit před invazí.

Získané výsledky lze využít pro nastavení efektivních managementových opatření k likvidaci bolševníku velkolepého.

Klíčová slova:

Invazní rostliny, fytoecologie, efektivita, bolševník velkolepý

Abstract

This diploma thesis deals with the monitoring of liquidation effectiveness of the Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) on selected lands of Karlovy Vary Region. Nineteen anthropogenically affected plots were monitored for purposes of this thesis. These selected plots were included in the project “Reduction of invasive plant species in the Karlovy Vary Region” (hereinafter referred to as the project). The data from abovementioned project collected in 2012, 2015, 2018 and data collected by own monitoring in 2019 were used as a basis for this thesis.

The objective was to obtain a general overview of the effectiveness of the measures carried out within the project. Furthermore, to determine the effectiveness of the Giant Hogweed liquidation and to determine the condition of the subsequent vegetation after the liquidation of the invasive plants species. Phytosociological

images were used in selected areas to monitor current composition of vegetation. Current data were compared with data before the invasive plants occurrence.

The results obtained can be used to set effective management measures for the liquidation of the Giant Hogweed.

Keywords:

Invasive plants, Phytosociology, Effectiveness, Giant Hogweed

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. CÍLE	2
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	3
3.1 Invazní rostliny	3
3.1.1 Invazní rostliny v Evropě a ve světě	6
3.1.2 Invazní rostliny v České republice	11
3.1.3 Nejrozšířenější druhy invazních rostlin v Karlovarském kraji	14
3.1.3.1 Bolševník velkolepý	14
3.1.3.2 Netýkavka žláznatá	19
3.1.3.3 Křídlatky	21
3.2 Legislativa ve vztahu k invazním rostlinám	27
3.3 Prevence invazí bolševníku velkolepého	29
3.4 Metody regulace	30
3.4.1 Metoda mechanická	31
3.4.2 Metoda chemická	31
3.4.3 Metoda biologická	35
3.5 Invazní druhy a změny krajiny	35
4. METODIKA	38
4.1 Postup při získávání dat	38
4.2 Projekt Karlovarského kraje	39
4.3 Výběr studijních ploch	41
5. CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ÚZEMÍ	43
5.1 Studijní území k. ú. Citice	44
5.2 Studijní plochy k.ú. Habartov	46
5.3 Studijní plocha k.ú. Bukovany	48
5.4 Studijní plocha k.ú. Svatava	50
5.5 Studijní plocha k.ú. Čistá u Svatavy	51
5.6 Studijní plocha k.ú. Královské Poříčí	51
5.7 Studijní plocha k.ú. Lítov	52
5.8 Studijní plocha k.ú. Vintířov u Sokolova	53
5.9 Studijní plocha k.ú. Horní Rozmyšl	54
6. VÝSLEDKY	55
6.1 Katastrální území Citice	56
6.2 Katastrální území Habartov	57
6.3 Katastrální území Bukovany	60
6.4 Katastrální území Svatava	62

6.5 Katastrální území Čistá u Svatavy	63
6.6 Katastrální území Královské Poříčí	64
6.7 Katastrální území Lítov	66
6.8 Katastrální území Vintířov u Sokolova	68
6.9 Katastrální území Horní Rozmyšl	69
7. DISKUZE	72
8. ZÁVĚR	76
9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	78
10. PŘÍLOHY	86

SEZNAM ZKRATEK

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
GloNAF	Global Naturalized Alien Flora
RBIPMA	Removing Barriers to Invasive Plant Management
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
GEF	Global Environment Facility
SPPK	Standardy péče o přírodu a krajinu
ZOPK	Zákon o ochraně přírody a krajiny

1. ÚVOD

Druhy rostlin nebo živočichů rozlišujeme vzhledem k jejich výskytu na původní a nepůvodní. Původní druhy jsou na stanoviště dlouhodobě adaptované, plně obsadily své niky a bez antropogenního narušení nepřerůstají své možnosti. Nepůvodní druhy se adaptují na nové podmínky, některé z nich to nezvládnou a vymírají, jiné se do místní flóry a fauny začlení bez většího vlivu a jiné začnou původním organismům postupně konkurovat. Druhy, které nejsou původní, postupně na novém území zdomácní, přizpůsobí se novým podmínkám, snadno se rozmnožují a nekontrolovatelně se šíří, vytlačují původní druhy, jsou druhy invazní (Sádlo, 2014). Ty následně obývají nová místa, mění vlastnosti celých ekosystémů, kde působí velké újmy jak z hlediska potlačení biodiverzity, tak i z hlediska ekonomických dopadů. Úspěšnost invazních druhů v nových podmínkách je způsobena absencí přirozených nepřátel, rychlostí šíření, odolností vůči vnějším vlivům, schopností obsazování antropogenně narušených míst. Představují nebezpečí pro přirozenou vegetaci, která není dostatečně konkurenčně silná, vlivem antropogenního narušení často stresovaná. Invazní druhy ohrožují nejen ostatní rostlinstvo, ale i druhy na tyto rostliny vázané. Jejich likvidace bývá často velmi nákladná.

Invazní druhy rostlin působí problémy po celém světě, Českou republiku nevyjímaje. K nejpostiženějším regionům v České republice patří Karlovarský kraj, kde byly realizovány na mapování a likvidaci vybraných invazních druhů rostlin projekty financované ze zdrojů SFŽP (Státního fondu životního prostředí) a EU (Evropské unie). Tato diplomová práce se zaměřuje na efektivitu likvidace bolševníku velkolepého v rámci projektu „Omezení výskytu invazních rostlin v Karlovarském kraji“, navazuje na bakalářskou práci autorky Sledování efektivnosti likvidace invazních druhů, kterou rozšiřuje o další sledované období a doplňuje na vybraných pozemcích o údaje z terénních průzkumů, zejména o následné vegetaci na místech, kde došlo k ústupu bolševníku velkolepého vlivem cílené likvidace v rámci projektu.

Úspěšnost projektu má významný vliv na společenstva daných biotopů, změnu krajinného rázu, i omezení zdravotních rizik, které bolševník velkolepý pro člověka představuje. Plochy po likvidaci invazních druhů otvírají prostor pro původní druhy na lokalitě se přirozeně vyskytující, především pro druhy ruderální. Důležitá je následná péče o pozemky s nastavením vhodného managementu.

2. CÍLE

Cílem diplomové práce bylo zmapování devatenácti úseků postižených invazí bolševníku velkolepého v letech 2012–2019. V terénu byl proveden inventarizační průzkum, na vybraných pozemcích po likvidaci bolševníku velkolepého v rámci projektu „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji“. Byly porovnány výsledky před likvidací a po likvidaci v průběhu monitorovacího období. Zhodnocena byla úspěšnost likvidace. Zjištěna byla následná vegetace po likvidaci bolševníku velkolepého za použití fytoocenologických snímků na vybraných pozemcích. Porovnány byly jednotlivé snímky. Stanoven byl návrh následného managementu podporující autochtonní druhy.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Invazní rostliny

Pokud bychom přirovnali průnik invazních druhů do Evropy ke sportovnímu utkání, můžeme říci, že s invazními druhy svádíme nepřetržitý zápas, v kterém bohužel zatím vyhrávají hosté. Počet nepůvodních druhů, které jsou zavlečeny záměrně nebo neúmyslně a chovají se invazně, se neustále zvyšuje. Vždyť jen v období 1900–2010 vzrostl několikanásobně (Rabitsch et al. 2016). Genovesi (2015) uvádí, že v Evropě je každý pátý žijící druh negativně ovlivněný invazními nepůvodními druhy.

Počet původních a nepůdních druhů, které se vyskytují na území Evropy, není úplně znám. Odborníci uvádějí, že původních druhů je něco kolem sto tisíc, z toho 15 % tvoří rostliny, 15 % houby a 70 % živočichové. Nepůvodních druhů se odhaduje kolem dvanácti tisíc, kdy 65 % tvoří rostliny, 5 % houby a 35 % živočichové. Je to tedy opačný počet oproti původním (Nentwig, 2014). Všechny invazní druhy se řadí mezi nepůvodní. Jsou to druhy, které se dostaly mimo svůj původní areál buď zavlečením, nebo introdukcí, a to vlivem člověka. V minulých stoletích byly mnohé rostliny na nová místa vysazovány záměrně. Jak uvádí Plesník (2003), velkým problémem zavlečení nepůvodních druhů je lodní doprava, a to zejména prostřednictvím balastní vody, která se používá při potřebném výtlaku, pokud loď pluje prázdná nebo s menším nákladem, než je předepsáno. To potvrzuje i Nentwig (2014), prostřednictvím této vody se převezve každý den na plavidlech, až na 3000 druhů mikroorganismů, rostlin a živočichů.

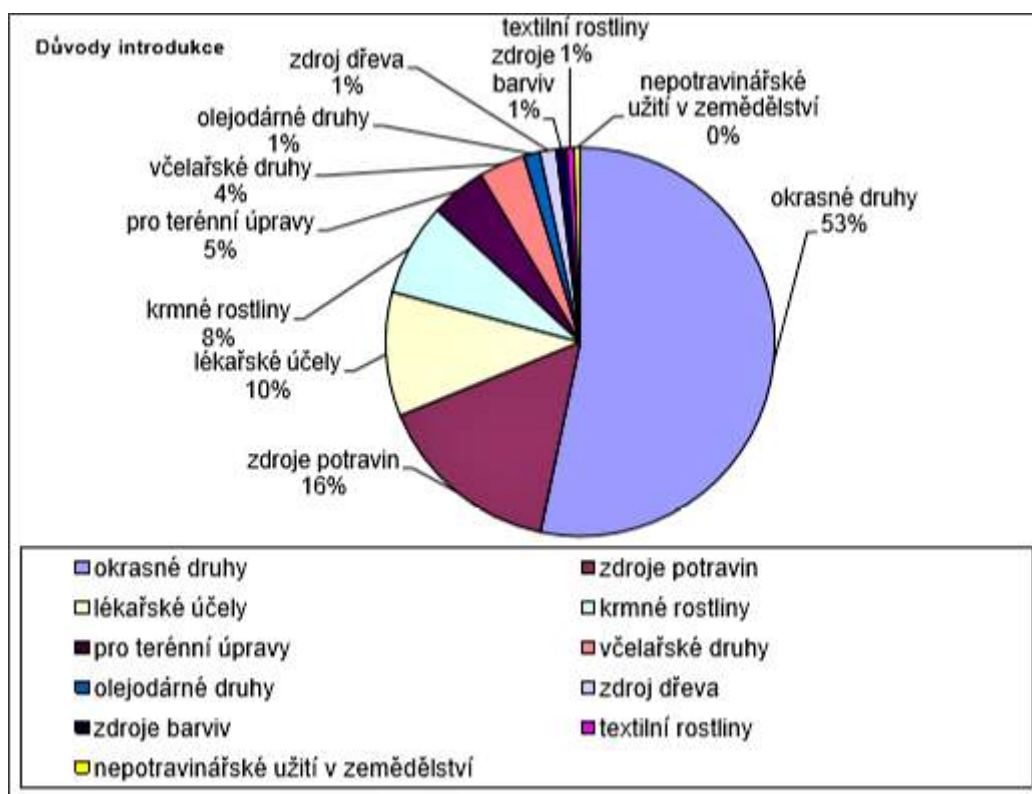
Zda je druh na nějakém území původní, zjistíme dvěma způsoby: a) fosilním nálezem, který určuje jistou původnost druhu a b) historickým záznamem, kterým naopak zjistíme nepůvodnost druhu na daném území. Za původní označujeme druh, který nemá nic společného s činností člověka. Druhy rozšířené člověkem ještě před počátkem neolitu (7–8 tisíci lety), můžeme považovat za původní (Richardson et al. 2000).

Skálová et al. (2014) dělí nepůvodní druhy podle doby zavlečení na archeofyty a neofyty. Archeofyty jsou nepůvodní druhy, které k nám byly zavlečeny před (znovu) objevením Ameriky, tedy před rokem 1492. V dnešní době se jedná o plevele, které se šířily, ale řada z nich je již díky změnám podmínek na ústupu. Jako

neofyty označujeme rostlinné druhy, které se díky činnostem člověka v naší krajině rozšířily po objevení Ameriky.

Aby se druh mohl stát invazním, musí překonat několik bariér – socioekonomické, geografické a ekologické. Invazní druh se v území rychle šíří, a to na velké vzdálenosti od svých mateřských populací a většinou obsadí rozsáhlé území (Chytrý et al. 2008).

Řepka (2014) uvádí, že za invazní druhy rostlin můžeme považovat takové druhy, které u nás nejsou původní, daří se jim lépe než v domácím areálu, zbaví se svých nepřátel a dokáží lépe využívat zdroje a mají mnohdy vlastnosti, které jsou v invadovaném prostředí nové. Působením člověka k nám byly přeneseny, zavlečeny nové druhy rostlin. Lidé způsobili, ať úmyslně nebo náhodně, rozšíření těchto nepůvodních druhů po celém světě a tím do určité míry smazali původní biogeografické rozdíly. Introdukované rostliny byly zavlečeny a zasazeny z různých důvodů, jak nám ukazuje obrázek č. 3.1.

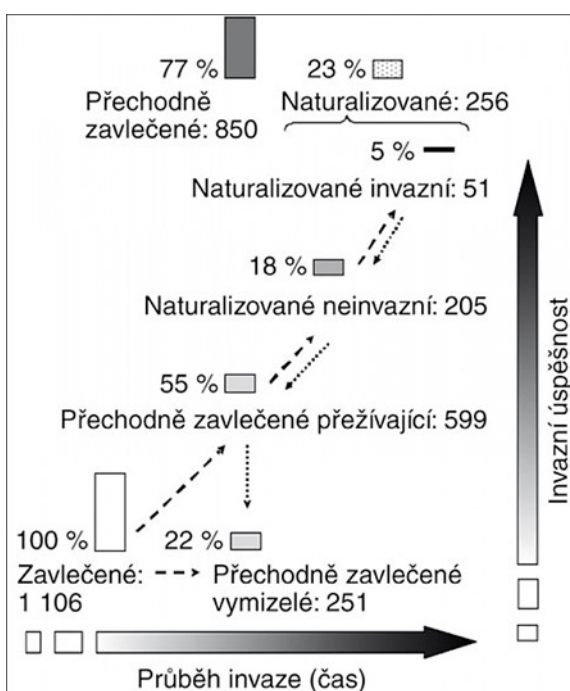


Obr. 3.1: Důvody zavedení introdukovaných rostlin (Pyšek et al. 2002)

Větší procento nepůvodních druhů se v novém prostředí neuchytí, protože nové prostředí neodpovídá jejich životním podmínkám. Část rostlin se v novém

prostředí zadaptuje, a pokud na úkor místních druhů narůstá, jsou označovány jako invazní (Lodge et al. 2006). Jak uvádí Järger (2007) v případě invazních rostlin předpokládáme, že pokud se invazní druh liší od původních druhů, tím má větší schopnost zásadně měnit prostředí, které je následně k původním druhům nepřátelské. Následkem invaze hrozí invadovanému společenstvu ztráta druhové rozmanitosti, která má za následek potlačení nebo až vymizení vzácných druhů.

Pyšek et al. (2012a) uvádí, že z přechodně zavlečených druhů zhruba 30 % vymizelo. V pokročilejších stádiích, kdy jsou již rostliny zdomácnělé přibližně 80 % zůstává v tomto stadiu a pouze 20 % přechází do stadia invaze, obrázek č. 3.2.



Obr. 3.2: Ztráty při přechodech invazního procesu (Pyšek et al. 2012a)

Proces rostlinné invaze se skládá ze třech stádií a je poměrně složitý a náročný. První stádium je introdukce (zavlečení) – rostlina za přispění člověka překonala hlavní geografickou bariéru. Dostane se tedy ze svého původního areálu do nového. Spousta druhů přežívá jen jako přechodně zavlečené. Rozmnožují se pouze po určitou dobu, ale jejich přežití je závislé na opakovaném zavlékání člověkem. Druhým stádiem je kolonizace – druh se v novém prostředí udrží za nových podmínek a vytvoří nové generace. Třetím stádiem je naturalizace – rostlina se přizpůsobí novým klimatickým podmínkám a vyrovná se s konkurencí domácích druhů rostlin. Skutečně invazními druhy se stane jen poměrně malá část introdukovaných rostlin (Winkler a Pohanková, 2016). Většina druhů po zavlečení

na nové místo, potřebuje určitý čas k šíření. Tento čas, kdy začne mít invaze ekonomické a environmentální důsledky je zpoždění, které zpravidla trvá i několik desítek let (Essl, 2011).

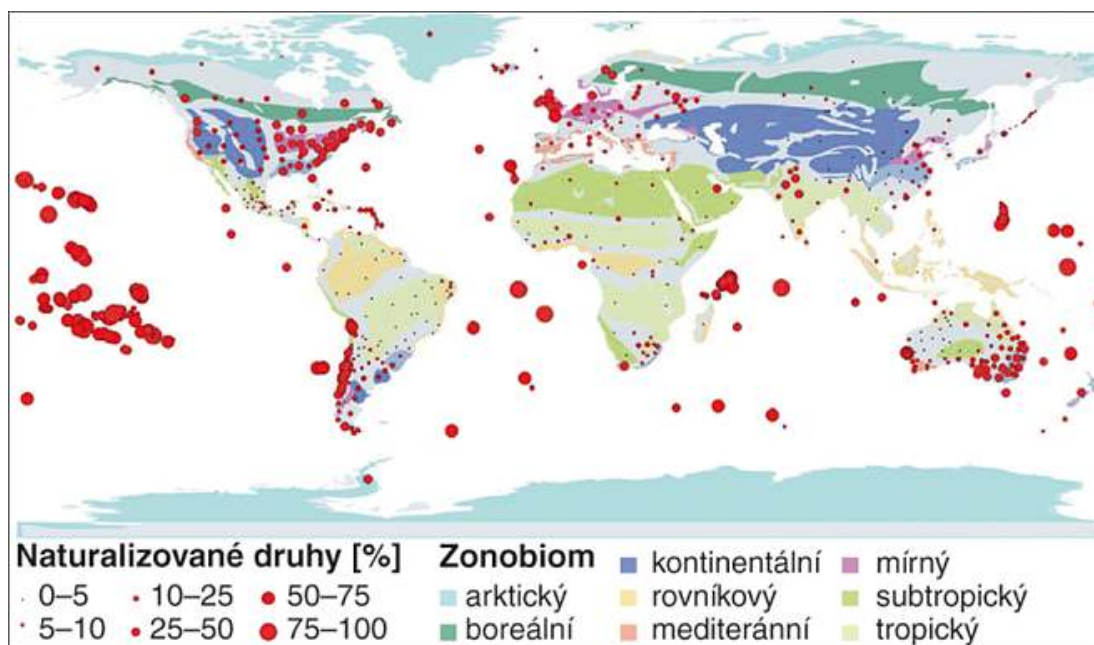
3.1.1 Invazní rostliny v Evropě a ve světě

Na našem kontinentě se neustále zvyšuje počet nepůvodních druhů, které se chovají invazně. Celková finanční újma způsobená invazními druhy se v Evropské unii odhaduje na 12 miliard eur ročně (Plesník, 2017). Rabitsch et al. (2016) uvádí, že v období 1900–2010 vzrostl tento počet až čtyřnásobně.

Rozmanitost celkového druhového bohatství od roku 1500 v Evropě stoupá a to díky zavlečení nepůvodních druhů, které převažují nad vyhynulými. Počet neofytů zavlečených do evropských zemí po roce 1500 je uveden v tabulce 3.1.

Přísun nových druhů sice ovlivňuje druhovou bohatost jednotlivých území, ale díky invazím jsou si společenstva často podobná. Ve střední Evropě dochází od počátku 20. století k výrazným změnám krajinného rázu. Lidé opouštějí klasické zemědělství, přichází masivní přesun obyvatel do měst, klesá počet lidí, kteří pracují v krajině. Méně se kosí, pase, vypalují náletové dřeviny a vysekává. I když je střední Evropa výrazně ovlivněna invazními rostlinami s negativním vlivem na invadovaná společenstva a původní druhy, tak oproti zbytku světa je celkový dopad nižší (Pyšek a Hejda, 2018).

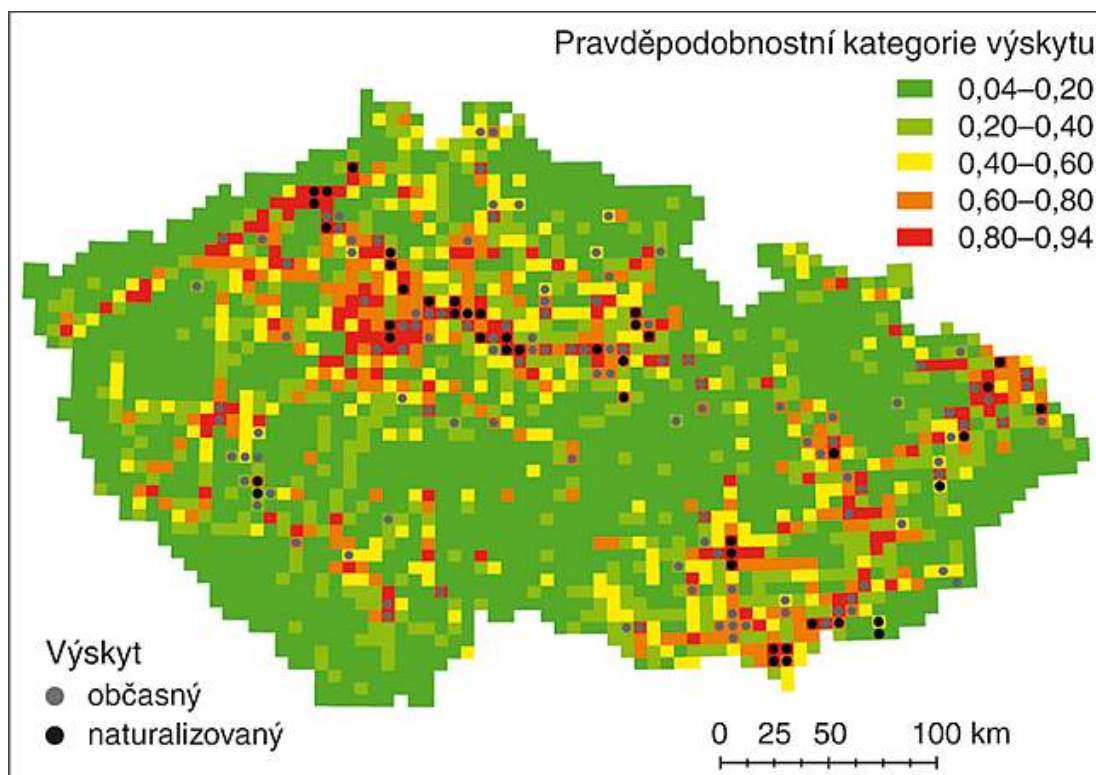
Evropa spíše působí jako zdroj invazních druhů než jako příjemce (Seebens et al. 2015). V roce 2015 ve spolupráci odborníků z více než 30 zemí světa vznikla databáze Global Naturalized Alien Flora (GloNAF). Tato databáze podchycuje rozšíření naturalizovaných nepůvodních rostlin na 83 % zemského povrchu, zahrnujícího 481 pevninských oblastí a 362 ostrovů. Nejvíce naturalizovaných druhů se vyskytuje v Severní Americe (5 958), Evropa (4 139), oblast Austrálie a Nový Zéland hostí 3 866 naturalizovaných druhů, Afrika (3 536), Jižní Amerika (3 117), temperátní Asie (2 416), tropická Asie (2 138) a ani Antarktida není ušetřena, zde se vyskytuje 159 naturalizovaných druhů (Pyšek, 2018). Na obr. č. 3.3 je znázorněno zasažení invazními rostlinami ve světě. Pro každý region, který je obsažen v databázi GloNAF je velikostí symbolu vyjádřeno, jak velký podíl na celkové rostlinné bohatosti mají druhy, které tam byly zavlečeny a úspěšně zdomácněly. Barevně jsou odlišeny hlavní biogeografické oblasti (Pyšek et al. 2017).



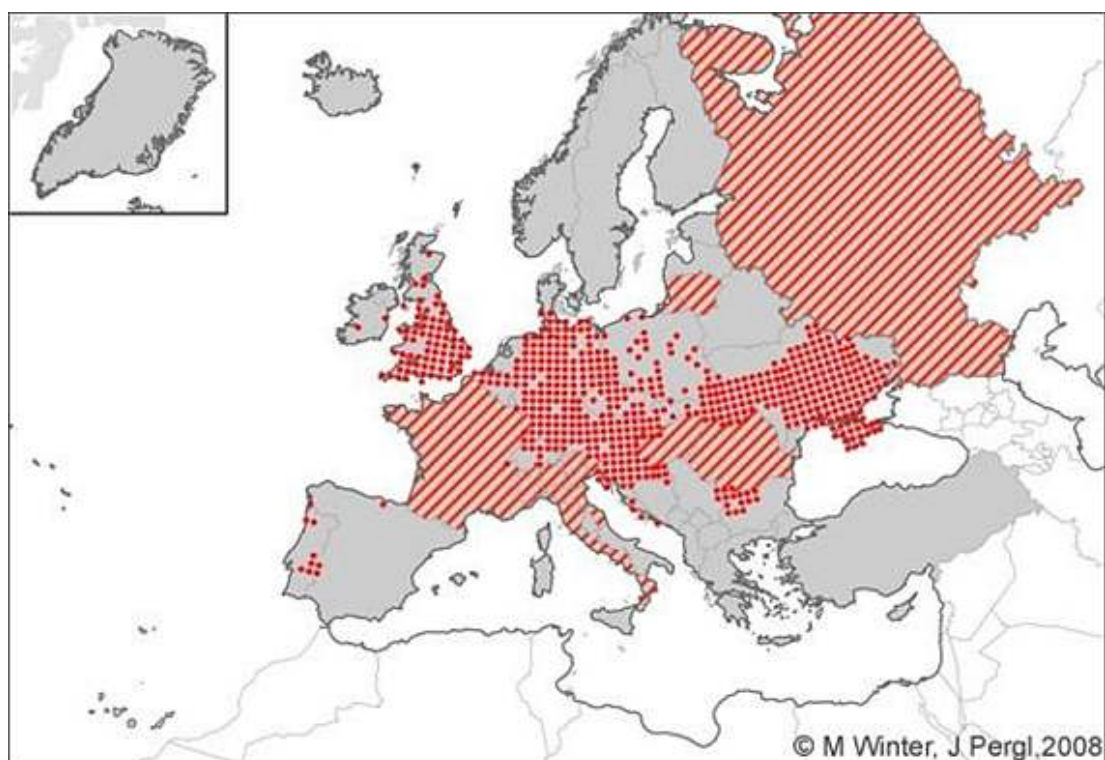
Obr. 3.3: Mapa světa znázorňující míry zasažení rostlinnými invazemi (Pyšek et al. 2017)

Pyšek a Hejda (2018) uvádí, že invazní druhy, které se nachází v Severní Americe, mají větší negativní vliv na okolní diverzitu původních druhů než podobně dominantní severoamerické druhy v Evropě. Záleží tedy i na tom jakým směrem invaze probíhá. Příkladem může být vliv severoamerického vlčího bobu mnoholistého na původní druhy Evropy a Nového Zélandu. V Novém Zélandu nejsou původní druhy schopny koexistovat s touto rostlinou, oproti tomu v Evropě velká část původních druhů v jejich koexistenci přežívá. Jednou z příčin může být i to, že druhy z Nového Zélandu mají sníženou schopnost přežít s nepůvodními druhy, které jsou silně dominantní, a původní druh s ním nemá evoluční zkušenost.

Podle databáze DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) bylo zmapováno v Evropě více než 11 tisíc invazních druhů (Primack et al. 2011). Jedním z nejobtížnějších invazních druhů v Evropě je Ambrosie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia*). Skálová (2017) uvádí, že tento druh se v Evropě nachází ve více než 30 zemích, například: Maďarsko, Chorvatsko, Srbsko atd. Na obrázku č. 3.4 vidíme, že v České republice se zatím nachází pouze ojedinele. Její pyl je vysoce alergenní a může způsobit až 60 % všech alergií. Rozšíření tohoto druhu v Evropě je uvedeno na obr. č. 3.5.



Obr. 3.4: Výskyt ambrosie peřenolisté v ČR (Skálová et al. 2017, upravila Biniášová)



Obr. 3.5: Výskyt ambrosie peřenolisté v Evropě

(Zdroj:<http://www.europe-aliens.org>)

Negativní působení invazních druhů nedosahuje v Evropě takových rozměrů jako například v Severní Americe, Austrálii, Novém Zélandu a hlavně na ostrovech, kde invazní druh na některých místech dominuje (Marková a Hejda, 2011). To potvrzuje i Pyšek (2018a), který uvádí, že nejvíce zasaženy jsou tichomořské ostrovy, které se sice nacházejí s počtem 2 935 druhů uprostřed pomyslného žebříčku, ale je důležité si uvědomit velikost těchto ostrovů. Motýlovec Gardnerův (*Hedychium gardnerianum*) představuje na Havajském souostroví velký problém. Vytváří neprůchodné porosty s velmi omezenou účastí původních druhů (Pyšek et al. 2012a). Na galapážském ostrově Santa Cruz představuje velký problém invazní chinovník červený (*Cinchona pubescens*). Tento nepůvodní strom se rozšířil na místě, kde dříve rostly porosty kapradin a ostřic. V případě endemických druhů omezil rostlinný pokryv až o 80 % (Jäger et al. 2007).

Země	Celkem	Naturalizovaných	Přechodně zavlečených	% naturalizovaných
Velká Británie	1085	857	216	79.0
Německo	630	450	180	71.4
Belgie	1969	447	1486	22.7
Itálie	557	440	117	79.0
Polsko	300	300	–	–
Ukrajina	666	297	179	44.6
Rakousko	1086	276	810	25.4
Litva	509	256	253	50.3
Portugalsko	537	250	173	46.6
Česká republika	1045	229	817	21.9
Slovensko	545	182	363	33.4
Švýcarsko	287	170	117	59.2
Nizozemsko	154	154	–	–
Maďarsko	709	145	564	20.5
Kypr	199	133	50	66.8
Estonsko	412	125	287	30.3
Rumunsko	384	113	271	29.4
Řecko	112	112	–	–

Tab. 3.1 Počet neofytů zavlečených do evropských zemí po roce 1500
(Lambdon et al. 2008)

Velkým problémem ve Spojených státech je rostlina puerarie laločnatá (*Pueraria lobata*), tento druh pochází původně z Japonska, kde nečiní žádný problém. Do Spojených států byl převezen jako stabilizátor půdního pokryvu. Za posledních 50 let se v USA stal ekologickou pohromou (Frankel, 1989). Forseth (2004) uvádí, že tento invazní druh pokrývá ve Spojených státech až 3 miliony hektarů a ročně se šíří až o 50 tisíc hektarů. Díky jeho až 1,5 m hlubokým kořenům, rychlému šíření, vysokým indexům plochy listů a velkým hodnotám fotosyntézy je

agresivním konkurentem pro domácí druhy, jak vidíme na obr. č. 3.6. Miller (1996) udává, že napadeno je více než 7 milionů hektarů. Kontrolu nad puerarií laločnatou lze dosáhnout použitím účinných herbicidů nebo nadměrným pasením minimálně pod dobu 3 let. V současné době jsou neúčinnější herbicidy, které obsahují účinnou látku pikloram nebo dicamba. Aplikace by se měla provádět opakovaně a je nutná ke zničení kořenové soustavy (Miller a Boyd, 1983).



Obr. 3.6: Porost puerarie laločnaté
(Zdroj:[http:// www.kudzu.cz](http://www.kudzu.cz))

Bromilow (2001) uvádí, že v Jižní Africe bylo více než 120 druhů rostlin prohlášeno za invazní. Vila et al. (2010) zmiňuje, že tyto druhy představují hrozbu pro původní vegetaci, konkurují původním léčivým rostlinám a ničí biologickou rozmanitost a ekosystém v Jižní Africe. Následkem je ztráta funkce ekosystému, zánik původních druhů, snižování biologické rozmanitosti, to vše vede k socioekonomickému úpadku venkovských komunit. Invazní druhy soupeří se zemědělskými plodinami o vodu, světlo a živiny, to způsobuje velké problémy ve výrobě potravin, navíc pro některá hospodářská zvířata jsou tyto druhy toxické. Převážná část obyvatel Jihoafrické republiky sídlí ve vesnicích a spoléhají se zejména na zemědělské činnosti (Lubbe et al. 2007). Geldenhuys a Devette (1989) uvádí, že místní obyvatelé využívají invazní rostliny jako stavební materiál, palivové dřevo a některé jsou využívány jako náhrada za vzácné původní druhy, které se používají pro jejich léčivé účinky.

Od března do srpna 2014 probíhala studie, jejímž cílem byl etnobotanický průzkum o léčbě a využívání invazních druhů rostlin v provincii Limpopo. Vybráno bylo 30 léčitelů a s pomocí dotazníku a prací v terénu se shromažďovaly informace

o názvech rostlin používaných k léčbě různých nemocí. Studie odhalila, že například pepřovec obecný (*Scinus molle*), barvínkovec růžový (*Catharanthus roseus*), durman obecný (*Datura stramonium*), a další, se používají k léčbě různých onemocnění, jako jsou potíže s hrudníkem, čištění krve, astma, hypertenze a neplodnost. Nejpoužívanějšími částmi rostlin jsou listy (57,6 %), kořeny (33,3 %) a semena, kůra a celá rostlina (3 %). Lidé se sběrem těchto rostlin snaží snížit tlak na původní vzácné rostliny. Rostliny jsou z 96,7 % sbírány ve volné přírodě a jen 3,3 % se úmyslně pěstují (Maema et al. 2016). Jedním z projektů pro podporu informovanosti a zlepšení podvědomí veřejnosti v oblasti invazních druhů byl projekt, který vznikl v roce 2007 Remowing barriers to invasive plant management in Africa (dále jen RBIPMA). Tento projekt se zabýval likvidačním managementem v Africe. Do projektu byly zařazeny čtyři africké země - Etiopie, Ghana, Uganda, Zambie. V každé z vybraných zemí byly poskytnuty informace o hrozbě invazních druhů, realizovány programy, byly zavedeny kontroly včetně správy ekosystémů na pilotních stanovištích, kde hrozí zničení biologické rozmanitosti invazními druhy (Milton a Dean, 2010). Projekt měl za cíl zlepšit slabiny daných zemí (GEF © 2019). Kiff a Boateng (2012) uvádí, že projekt RBIPMA se týkal nejvíce regionálních otázek a obav týkajících se invazních druhů. Původně byl navržen na 4 roky, ale prodloužil se na 5 a půl roku. Dosažení výstupů a činností projektu bylo uspokojivé, avšak udržitelnost tohoto projektu byla nízká a to zejména kvůli nedostatku alternativního financování a nedostatku času.

3.1.2 Invazní rostliny v České republice

Co se invazních druhů týká, nepatří Česká republika (ČR) mezi nejvíce postižená místa na světě, ale díky své poloze v Evropě je vůči invazním rostlinným druhům značně náchylná. Nachází se mezi několika významnými koridory. Invazní druhy se rychle šíří na antropogenně pozmeněných místech, podél železnic a silnic (Pyšek a Sádlo, 2004). Pyšek et al. (2012b) uvádí, že ČR je poměrně hustě osídlená (133 obyvatel na km²), nachází se zde hustá síť řek, silnic (0,71 km/km²) a železnic (0,11 km/km²). Dalším důvodem, jak uvádí Salašová et al. (2012) proč se v ČR nachází invazní rostliny, je vyšší stupeň eutrofizace ze zemědělské činnosti. V tomto prostředí se invazní druhy rychle adaptují. Dle Pyška et al. (2012a) patří ČR mezi nejlépe prozkoumanou zemi v Evropě z hlediska rostlinných invazí. Je to dáno intenzivním floristickým výzkumem, který se v ČR datuje ke konci 18. století.

Přibližně polovina invazních druhů, které rostou v přírodě spontánně, pochází ze záměrných introdukcí. Před invazemi nejsou ušetřena, ani chráněná území. Tato území sousedí většinou s narušovanou krajinou a jsou tudíž dobře dosažitelná diasporami nepůvodních druhů z blízkého okolí. Ve vybraném reprezentativním vzorku, který tvořilo 300 rezervací, tvořily 15 % zavlečené druhy (Pyšek a Tichý, 2001).

Z nepůvodních druhů, představují invazní druhy pouze malou skupinu dané oblasti (Marková a Hejda, 2011). V roce 2002 bylo zaznamenáno 1378 nepůvodních druhů. V roce 2012 bylo již zaznamenáno 1454 nepůvodních druhů, archeofyty tvoří 24,1 % a neofyty 75,9 %. Z celkového počtu je 985 klasifikováno jako přechodně zavlečené, 401 jako naturalizované a invazních druhů je 61. Znázornění rozdílu nepůvodních druhů v období 2002–2012 je uvedeno v tabulce č. 3.2. Třetina zavlečených druhů u nás zdomácněla a přibližně 30 invazních druhů zásadním způsobem ovlivňuje naše biotopy. Na území ČR je většina z nich rozšířena a invaduje v širokém spektru stanoviště (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Zástupce hlavních invazních druhů nám znázorňuje tabulka č. 3.3. Mezi ně patří například bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis* L.) trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*) všechny druhy křídlatek (*Reynoutria* sp.), pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*) a další (Pyšek et al. 2012b).

	přechodně zavlečené		naturalizované		invazní		Celkem	
	2002	2012	2002	2012	2002	2012	2002	2012
archeofyty	74	138	237	201	21	11	332	350
neofyty	817	845	160	207	69	50	1046	1104
Celkem	891	985	397	408	90	61	1378	1454

Tab. 3.2 Vývoj zastoupení nepůvodních druhů v období 2002-2012
(Mlíkovský a Stýblo 2006)

Hlavní nebezpečné invazní druhy a jejich likvidace (vyšší rostliny)			
Český název	Vědecký název	Způsob rozšíření	Způsob likvidace
javor jasanolistý	<i>Acer negundo</i>	semeny	řez, ošetření ran herbicidem
pajasan žláznatý	<i>Ailanthus altissima</i>	semeny, kořeny	řez, ošetření ran herbicidem
ambrozie peřenolistá	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	semeny	vytrhávání
hvězdnice americké druhy	<i>Aster lanceolatus et sp.div.</i>	semeny, oddenky	pastva, vypalování, vytrhávání
turanka kanadská	<i>Conyza canadensis</i>	Semeny	seč, postřik souvislých porostů
vodní mor kanadský	<i>Elodea canadensis</i>	fragmentací rostlin	vytrhávání
vrbovka žláznatá	<i>Epilobium ciliatum</i>	semeny, oddenky	sběr a kompostování
topinambur hlíznatý	<i>Heliathus tuberosus</i>	semeny, oddenky	seč
bolševník velkolepý	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	semeny	seč, bodový postřik
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>	semeny	seč, bodově herbicid
netýkavka žláznatá	<i>Impatiens glandulifera</i>	semeny	vytrhávání
vlčí bob mnoholistý	<i>Lupinus polyphyllus</i>	semeny	vytrhávání
kustovnice cizí	<i>Lyceum barbatum</i>	kořenovými výběžky	seč, pastva
střemcha pozdní	<i>Padus serotina</i>	semeny	řez, postřik
křídlatka japonská	<i>Reynoutria japonica</i>	oddenky	řez
křídlatka sachalinská	<i>Reynoutria sachalinensis</i>	oddenky	pastva, postřik, seč, bodový nátěr
křídlatka česká	<i>Reynoutria x bohemika</i>	oddenky	pastva, seč, bodový nátěr
trnovník akát	<i>Robinia pseudocacia</i>	semeny, kořenovými oddenky	pastva, postřik, seč, bodový nátěr
šťovík alpský	<i>Rumex alpinus</i>	semeny, oddenky	seč, vyrývání
rozrazil nitkový	<i>Veronica filiformis</i>	semeny, nadzemní šlahouny	vyrývání, seč, postřik

Tab. 3.3 Zástupci hlavních invazních druhů v ČR
(upraveno podle Mlíkovský a Stýblo 2006)

Pro nepůvodní invazní druhy, které se na území ČR šíří a vytlačují původní druhy, zhotovili vědci seznamy. Tyto tzv. černé, šedé a varovné seznamy stanovují priority v systémech prevence, včasného varování a řízení. Černý seznam obsahuje 78 rostlin a 39 živočichů a jsou zde uvedeny druhy s výrazným vlivem na životní prostředí. Hodnotí se zde míra schopnosti rozšíření, stupeň rozšíření, managementové možnosti likvidace a dopad na životní prostředí. Druhy s menším dopadem na životní prostředí, ale které vyžadují určitou úroveň řízení a regulace, jsou uvedeny v seznamu šedém. Jedná se o 47 rostlinných a 16 živočišných druhů. Ve varovném seznamu jsou druhy, které sice ještě nejsou na našem území, ale které by se mohly k nám dostat a způsobit nemalé potíže (Pergl et al. 2016). Jak uvádí Skálová (2014) i přesto, že se v ČR nachází některé druhy nebezpečných rostlin, není míra rostlinných invazí a Evropy ve srovnání s nejvíce postiženými oblastmi světa tak vysoká.

Na odstranění, zmírnění nebo regulaci invazních druhů rostlin, zejména těch, které nejen výrazně mění naši biodiverzitu, ale jsou i zdraví škodlivé, vzniklo několik projektů k jejich likvidaci. Jedním z projektů je například záchrana lužních stanovišť v povodí Morávky. Hlavním cílem tohoto projektu byla likvidace křídlatky v letech 2007–2010. Dalším z projektů na likvidaci křídlatky je projekt v povodí Ostravice, Rožnovské Bečvy a Odry. V roce 2009–2013 byl zrealizován projekt na likvidaci bolševníku na Mariánskolázeňsku na ploše skoro 700 ha a letech 2012–2015 následoval projekt „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji. Likvidace byla zaměřena na bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), na křídlatku japonskou, sachalinskou a českou (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *R. bohemica*) a na netýkavku žláznatou (*Impatiens glandulifera*) (AOPK ČR, © 2016).

3.1.3 Nejrozšířenější druhy invazních rostlin v Karlovarském kraji

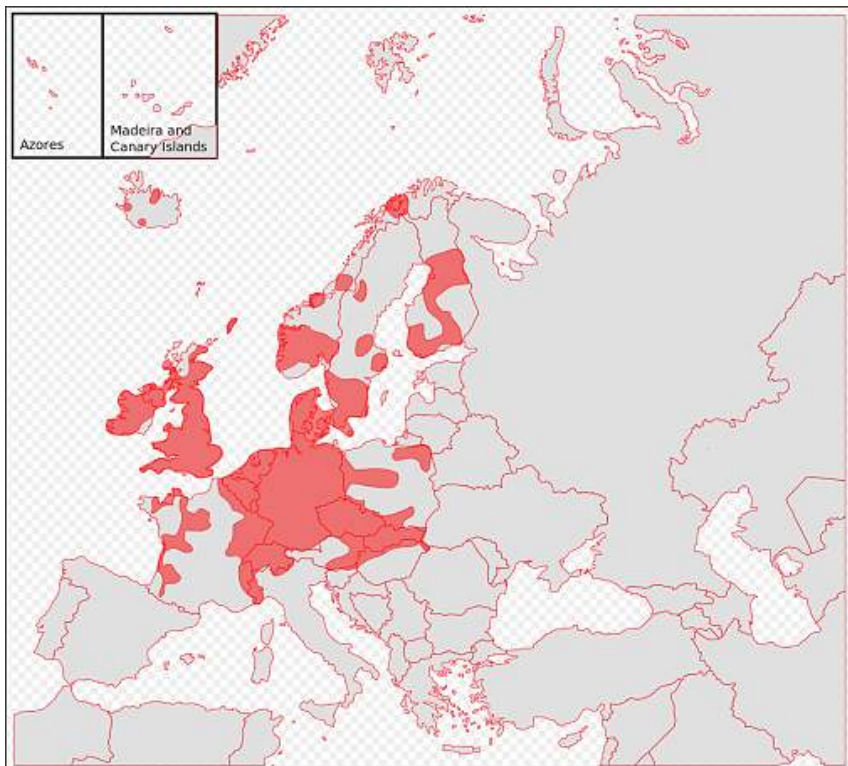
Karlovarský kraj patří, co se invazních rostlin týká, mezi nejvíce postižené oblasti. Největší zastoupení z invazních druhů má bolševník velkolepý, křídlatky a netýkavka žláznatá, kdy na bolševník velkolepý připadá 80,4 % (Pocová, 2015). Jak uvádí Müllerová et al. (2005) v oblasti západních Čech, začala invaze bolševníku velkolepého okolo roku 1950 a dnes je oblast silně zamořená. Špatné hospodaření, vhodné přírodní podmínky (dostatek vlhkých biotopů a niv) nebo neznalost hospodaření ve zdejší krajině po II. druhé světové válce, kdy došlo k masivnímu odsunu Němců, a do pohraničí přicházeli lidé bez zkušeností se zdejší krajinou.

3.1.3.1 Bolševník velkolepý

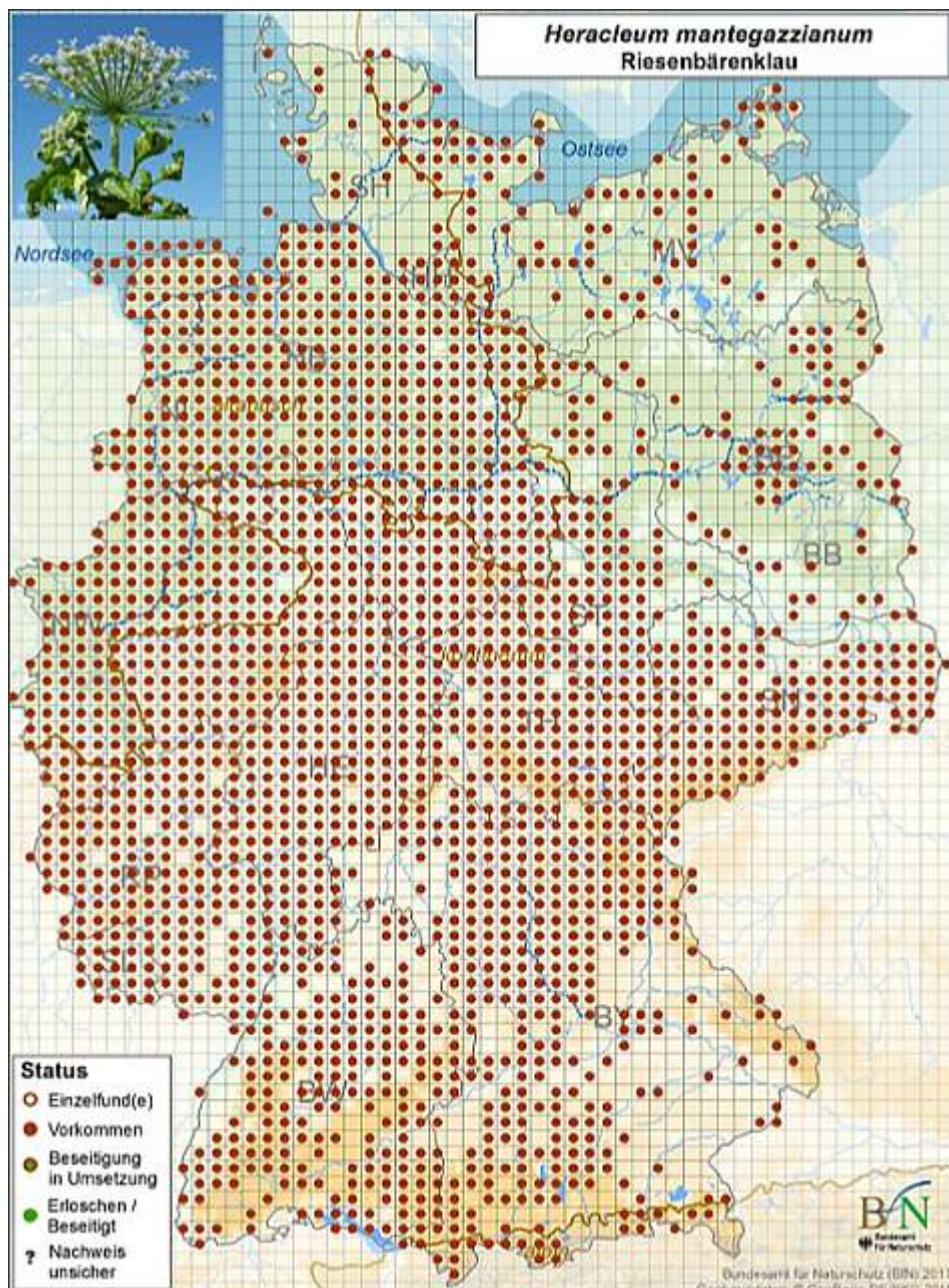
Bolševník velkolepý se vyskytuje na většině území Evropy, v Rusku, Kanadě, Novém Zélandu a Austrálii (Jahodová et al. 2007). Nielsen (2005) uvádí, že s invazí tohoto druhu se potýká většina Evropy, viz. obr. č. 3.7.

Například v sousedním Německu vynakládají na kontrolní opatření u invazních druhů kolem 10 milionů EUR ročně a jeden milion na zdravotní péči (Bundesamt für Naturschutz, 2015). Obrázek 3.8. znázorňuje míru pokrytí tímto druhem. Anonymus (2018) uvádí v roce 2018 bylo v Rusku zjištěno, že tento druh je velmi problematický. Podle ekologů se již nachází na 15 % půdy v Rusku z to 32 tisíc hektarů připadá na Moskevskou půdu. Bolševník se zde dříve pěstoval ve velkém jako surovina pro levné krmivo. Koncem roku 2015 byl vyhlášen v Rusku

jako nebezpečný plevel a od začátku září 2018 hrozí pokuta, až do výše 325 tisíc Kč za úmyslné pěstování tohoto invazního druhu. Úřady v Moskvě chtějí zničit alespoň polovinu postižených pozemků. Dozorovat bude zvláštní komise a inspektoři, kteří na zanedbaných zahrádkách mají ukládat majitelům pokuty.



Obr. 3.7: Výskyt bolševníku velkolepého v Evropě
(Zdroj: <https://cs.wikipedia.org>)



Obr. 3.8: Výskyt bolševníku velkolepého v Německu (Bundesamt für Naturschutz, 2015)

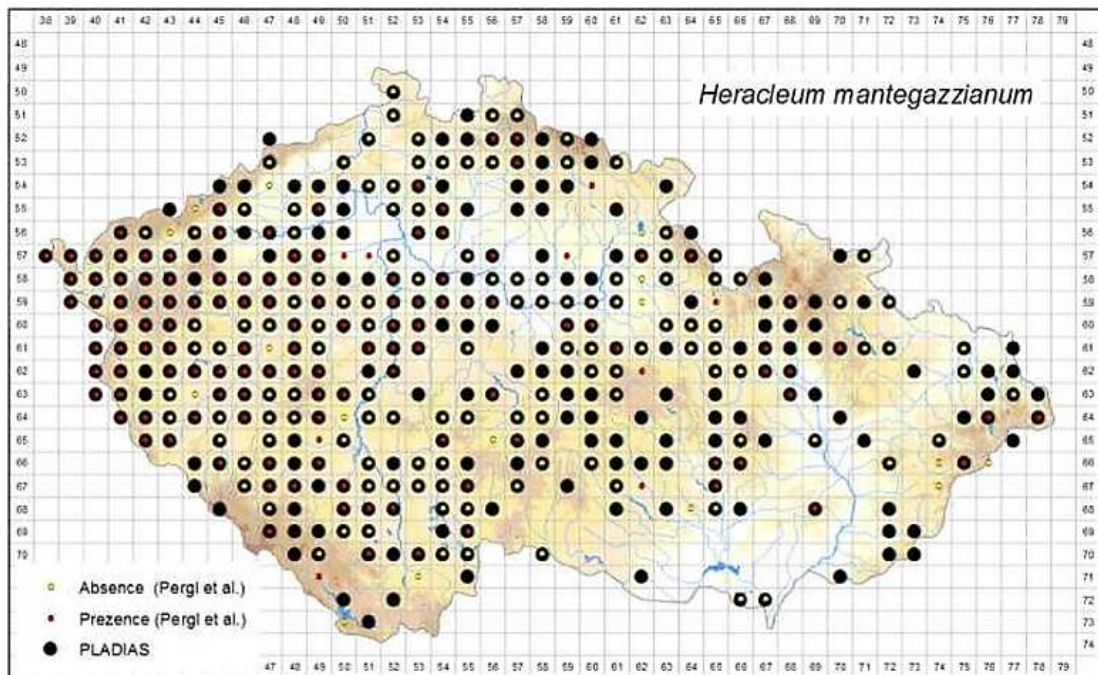
V ČR je bolševník velkolepý nejznámější invazní rostlinou. V krajině je díky svému vzrůstu nepřehlédnutelný (Perglová, 2007). Vedle ekologických rizik představuje bolševník velkolepý vážné nebezpečí pro lidské zdraví. Všechny části rostliny obsahují toxické šťávy tzv. furokumariny, které mohou spolu se světlem způsobit vážné popáleniny. Při jeho likvidaci je zapotřebí dodržovat bezpečnostních postupů, aby se předcházelo případným poraněním (Perglová et al. 2007). Je

důležité zabránit styku pokožky s jakoukoli částí rostliny. Bylo zjištěno, že látky, které bolševník obsahuje a které působí velké zdravotní problémy, mohou být i rakovinotvorné (Nielsen, 2005). Pro práci s bolševníkem je nutné dodržovat bezpečnostní opatření a používat oděv k tomu určený.

Singr (2010) uvádí, že tato rostlina má původ na Kavkaze. Do ČR se dostala roku 1862 jako okrasná rostlina do zámeckého parku lázní Kynžvart, kam ji dosadil kníže Metternich. Později se bolševník velkolepý začal šířit podél cest, silnic, železničních náspů a břehů řek do okolí. Vyskytuje se na člověkem ovlivněných lokalitách, které nejsou intenzivně obhospodařovány, například rumiště, opuštěné louky, příkopy podél cest, vodních toků a železničních tratí. Čím hustší je porost bolševníku, tím je druhová diverzita výrazně snížena. Somol (2014) konstatuje, že se současný výskyt bolševníku velkolepého v ČR odhaduje řádově na tisíce zasažených ploch.

Nejvíce tato rostlina postihuje západ ČR a to zejména Sokolovsko a Mariánskolázeňsko. Rozšíření bolševníku velkolepého v ČR znázorňuje obr. č. 3.9. Nielsen (2005) uvádí, že bolševník velkolepý vytváří různě velké a husté porosty. V zapojených porostech rostlina pohlcuje, až 80 % dopadajícího slunečního záření, tím jsou ostatní druhy potlačovány. Pyšek a Hejda (2018) uvádí, že v porostech bolševníku bývá o 60 % méně původních druhů. Bolševník velkolepý mění zásadním způsobem složení a zastoupení původních společenstev. Na plochách, kde se tento druh vyskytuje, je oproti místům kde se nenachází menší počet druhů, které většinou mají nízkou populaci.

V průběhu 40 let byla naměřena jeho průměrná rychlost šíření 10,8 m za rok. Na rozloze 60 ha se rozšířil průměrně o 1261 m² za rok. S těmito výsledky je řazen k rostlinám s největší rychlostí invaze na světě (Müllerová et al. 2005). Nielsen et al. (2005) poukazuje na skutečnost, že ztrátu druhového bohatství může na místech, která jsou neobhospodařovaná nebo jinak výrazně narušená způsobit nejen invadující nepůvodní druh, ale i druh, který je původní jako je tomu například u kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*). Za určitých okolností tyto druhově chudší společenstva mohou mít stejný negativní dopad jako bolševník, který by neměl být považován za jedinou hrozbu, která negativně ovlivňuje biotopy a krajinu.



Obr. 3.9: Znárodnění výskytu bolševníku velkolepého v ČR (Pergl 2016)

Nentwig (2014) uvádí bolševník jako největší bylinný druh. Výška kvetoucích lodyh dosahuje kolem 2-5 metrů. Nejvyšší částí této rostliny je vrcholný okolík. Rostliny žijí několik let ve stadiu přizemních růžic, tyto listy dosahují 2,5 - 3 metrů. Rozmnožují se převážně semeny a ty se díky mechanické činnosti a lidské aktivitě dostávají i do velmi vzdálených míst od původní rostliny.

Bolševník je schopen růst v různých klimatických podmínkách, nejvíce se nachází v chladných regionech s vlhkým klimatem, které připomínají jeho původní areál. Preferuje vlhké, hluboké půdy, které mají neutrální až zásaditou půdní reakci a která je bohatá na humus a živiny, a to zejména na dusík. Ale vyskytuje se i na živinami chudých půdách rašelinných luk anebo na lesních mýtinách s kyselými půdami. Toleruje půdy s nejrůznější zrnitostí – od jílovitých až po štěrkové s půdní reakcí pH 4 až 8,5. Na místech, která jsou sušší, dorůstá menší velikosti (Pyšek et al. 1998).

Jedna rostlina je schopna vyprodukovat až 20 tisíc semen. Aby mohla semena vyklíčit, potřebují být alespoň dva měsíce v chladnějších podmínkách v půdě. Začínají klíčit brzy z jara (Perglová et al. 2006). To potvrzuje i Nentwig et al. (2014), který uvádí, že semena se z mateřské rostliny uvolní a ukládají se do půdní banky, kde musí nejméně dva měsíce přežít v chladných a vlhkých podmínkách,

aby mohla následně vyklíčit. Tiley et al. (1996) uvádí, že jedna rostlina je schopna vyprodukovat až 100 000 semen. Nielsen (2005) potvrzuje, že 95 % semen, která se uvolní z mateřské rostliny, se uloží do půdní banky ve svrchní, asi 5 cm hluboké vrstvě půdy. Na podzim může tato semenná banka obsahovat až 12 000 semen na 1 metr čtvereční.

Bolševník velkolepý je rostlina, která je při mechanickém poškození schopna rychlé regenerace. Po odkvětu sice umírá, ale dokáže vytvořit velké množství semen, která v půdě přetrvávají i několik let (Nentwig, 2014). Na jaře následujícího roku je schopno vyklíčit až 90 % semen. Zbylá semena zůstávají v půdě, kde si svoji klíčivost uchovávají nejméně dva roky (Lvončík et al. 2010). Stoprocentní metoda likvidace zřejmě neexistuje. Po odstranění bolševníku velkolepého hrozí nebezpečí eroze půdy, z důvodu odstranění vegetačního pokryvu. Volné plochy jsou ideálním stanovištěm pro opětovné uchycení bolševníku nebo jiných invazních rostlin. Jako nejúčinnější se ukázaly zásahy, které se v průběhu několika let opakují (Somol, 2014). Perglová et al. (2006) uvádí, že jedinou metodou, která je schopna bolševník zlikvidovat, jsou vhodné aplikace herbicidu nebo přeseknutím kořene a to 15 cm pod kořenovým krčkem. Bližší metody likvidace bolševníku velkolepého jsou uvedeny v kapitole 3.5.

3.1.3.2 Netýkavka žláznatá

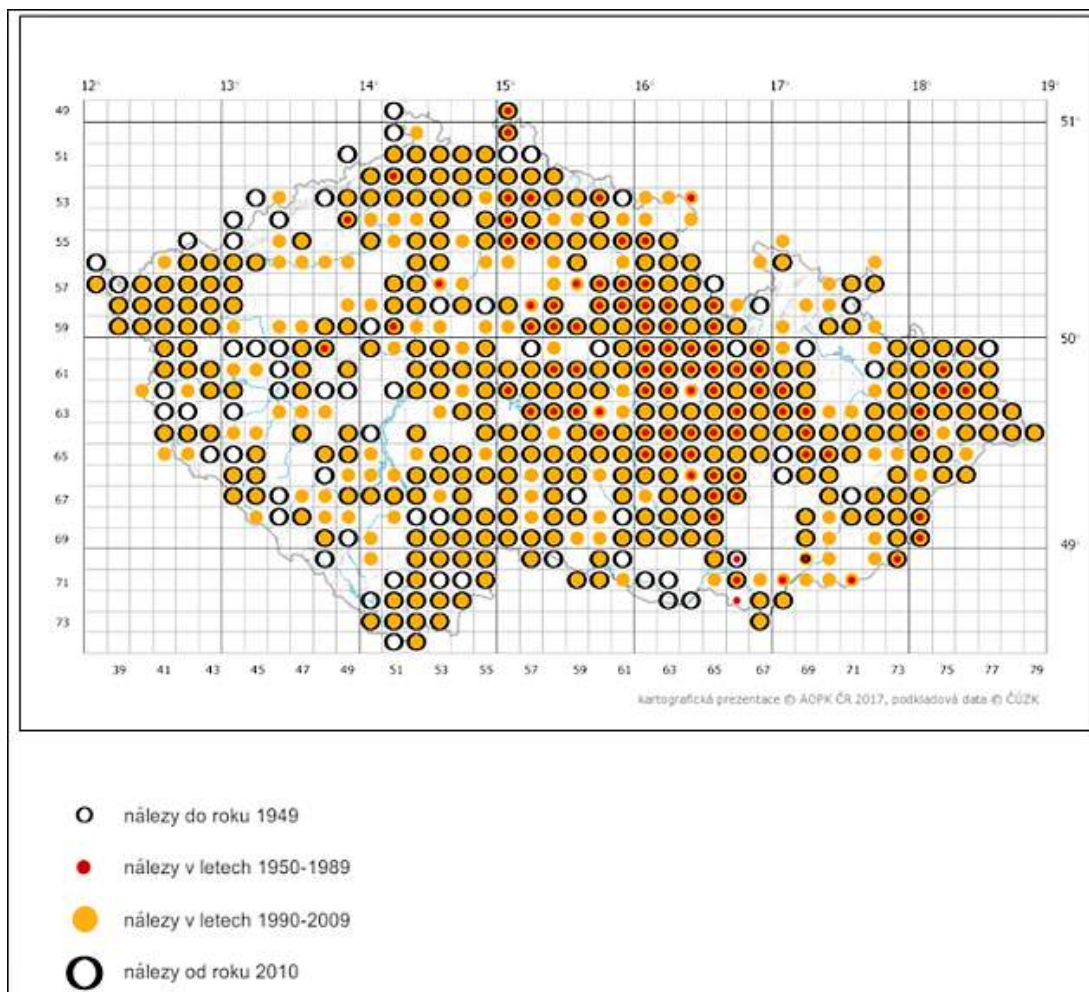
Netýkavka žláznatá byla do Evropy dovezena podobně jako křídlatka nebo bolševník, coby okrasná rostlina. Původem je ze západní části Himaláje a její výskyt byl v Evropě poprvé zaznamenán v roce 1839 ve Velké Británii. Výskyt netýkavky v ČR se datuje k roku 1846, kdy jako okrasná rostlina byla vysazena v zámecké zahradě v Červeném Hrádku u Jirkova. Vyskytuje se takřka na celém území ČR a to zejména kolem vodních toků, kde je schopna měnit celou původní vegetaci (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Marková a Hejda (2011) uvádí, že netýkavka dosahuje výšky přes 2 metry a má veškeré předpoklady drasticky omezit rozmanitost původních druhů. Avšak původní druhy, alespoň v určité míře jsou schopny koexistovat s touto rostlinou. Dokonce jak potvrzují Pyšek a Sádlo (2004) na břehu Jizery roste netýkavka i s několika vzácnými druhy jako je například třtina pobřežní (*Calamagrostis pseudohragmites*), nebo devětsil Kablíkové (*Petasites kablikianus*). V porostech často roste, aniž by dominovala a pokud dominuje, nemění radikálně skladbu porostu. Jedním z důvodů je, že netýkavka je sice druhem, který dosahuje

vysokého vzrůstu, má rychlý invazní start, ale také po rychlém startu brzy zpomalí. Je to jednoletá rostlina s drobnou kořenovou soustavou. Původní druhy tedy nejsou tak omezeny jejími kořeny. Dalším důvodem, jak uvádí Prach (1994) je, že u netýkavek dochází k tzv. samořezní, kdy se snižuje hustota populace následkem lámání méně vyvinutých jedinců. Oproti tomu Skálová et al. (2014) uvádí, že netýkavka se díky svému rychlému šíření dostala na seznam databáze DAISIE, jako jedna z nejobávanějších invazních rostlin Evropy.

Objevuje se zejména podél vodních toků a cest, jak je vidět na obrázku 3.10. Lze ji vidět i na místech, která byla narušena lidskou činností. Je to rostlina, která kvete od konce června až do pozdních mrazíků. Rozmnožuje se pomocí semen, která vystřelují do blízkého okolí (Nentwig, 2014). Má schopnost se rychle přizpůsobit novým podmínkám, dokáže přežít na mokrých až podmáčených místech, ale také slunných stanovištích. Tím, že se šíří velmi rychle u této rostliny mechanické zásahy, ani herbicidy nepomůžou. Stačí pár rostlin pěstovaných na zahrádce a je problém na světě. Úplná likvidace u tohoto druhu je jen soustavný a nekončící boj (Pyšek a Sádlo, 2004). Pyšek a Tichý (2001) uvádí, že pokud bychom, chtěli s netýkavkou bojovat, tak neúčinnější metodou je kosení, nebo ruční vytrhávání. Je důležité toto opatření provést dříve, než dozrají semena. Pokosené rostliny je zapotřebí zlikvidovat dříve, než znovu zakoření. S úplnou likvidací netýkavky souhlasí i Mlíkovský a Stýblo (2006), kteří tvrdí, že netýkavka dosáhla už takových rozměrů, že její likvidace je nemožná. Na obrázku 3.11 je znázorněná mapa výskytu netýkavky na území ČR.



Obr. 3.10: Netýkavka žláznatá podél cesty



Obr. 3.11: Znázornění výskytu netýkavky žláznaté v ČR (AOPK ČR, © 2017)

3.1.3.3 Křídlatky

V ČR se křídlatky řadí mezi invazní rostliny, nekontrolovatelně se šíří mimo svůj areál a vytlačují původní vegetaci. Pochází z východní Asie. V 19. 20. století byly na území ČR zavlečeny jako sazenice pro zahradní účely. Používaly pro krycí a parkové účely. Na území ČR se vyskytují:

- a) křídlatka japonská,
- b) sachalinská
- c) kříženec těchto dvou rostlin, křídlatka česká (Hejda et al. 2009).

Jednotlivé druhy křídlatek jsou na obrázku 3.12.

Křídlatky jsou jednoleté, vytrvalé a rychle rostoucí rostliny, které se rozmnožují hlavně vegetativně, a to pomocí oddenků, které se ulomí a pomocí vody jsou unášeny na nová místa. Dokáží během pár dní vytvořit adventivní kořeny a

nové výhonky. Schopnost regenerace z oddenků je velmi vysoká – 75 %. Generativní rozmnožování za pomoci semen je značně omezené, jelikož naše klima nedovolí semenům dozrát. Jsou problémem nejen kolem vodních toků, ale i na skládkách, výsypkách, u opuštěných polí a silnic. Nejméně ohroženy jsou místa, která se pravidelně obhospodařují (Pocová, 2015).

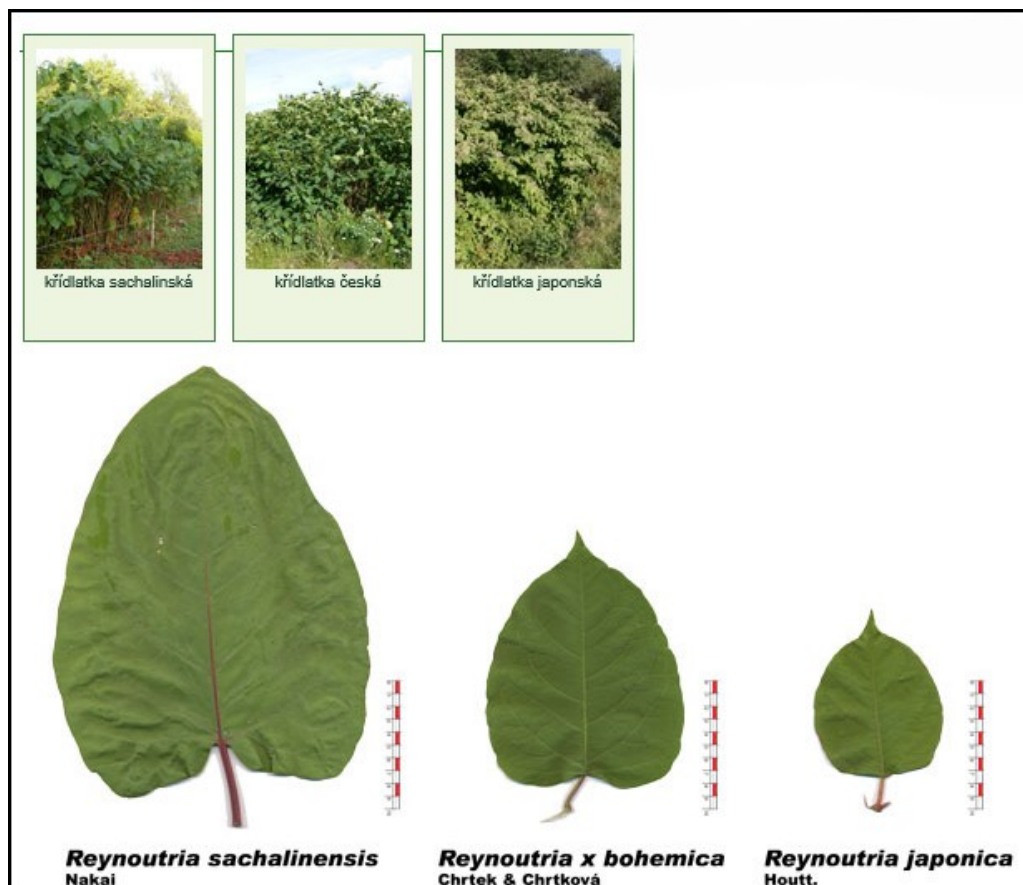
Nentwig (2014) uvádí křídlatku jako jednu z nejagresivnějších invazních rostlin v mírném pásmu Evropy. Velice negativně působící na biodiverzitu. Hejda a Pyšek (2009) uvádí, že křídlatky společně s bolševníkem nejvíce potlačují diverzitu původních druhů. V místech, kde se křídlatka nachází je až o 80 % méně původních druhů.

Husté porosty křídlatek vytlačují citlivější druhy, jako jsou například topoly, vrby, olše a tím také živočichy, kteří jsou na tyto druhy vázané. Růst jiných rostlin znemožňuje zastínění a silná vrstva rozkládajícího se humusu. Křídlatky nezpůsobují jen ekologické škody, ale také ekonomické. Jejich oddenky způsobují škody na základech budov, asfaltových cestách, nebo u betonových opěrných zdí. Poškozují protipovodňová zařízení a násypy, jejich kořeny dokáží prorůst asfaltem až o šířce 5 cm (Kroutil, 2011). Mohou znamenat zvýšené nebezpečí povodní. Vytlačují drny a vrbové porosty, které zpevňují břehy vodních toků. Hustý porost těchto rostlin zabraňuje průchodnosti koryt a může docházet k zanášení toků a snižování hloubky a následné rozlévání vody při vyšší hladině. Netwing (2014) uvádí, že u křídlatky se musí zlikvidovat celý oddenkový systém, který má rostlina silný a díky kterému je likvidace velmi zdlouhavá. Je důležité včas podchytit začínající místo výskytu, protože pokud se zaplevelí větší plochy, je její likvidace finančně velmi náročná, nebo spíše zcela nemožná. U likvidace křídlatky je nejúčinnějším systémem použití chemické a mechanické metody. U mechanické metody se musí narušit podzemní i nadzemní části rostlin a to kosením, pasením, sekáním nebo vyrýváním. Likvidace se musí provést několikrát do roka a tím umožnit původní vegetaci se znovu usídlit. To potvrzuje i Kroutil (2011), který uvádí, že nejlepším způsobem boji proti křídlatce je po několik let se opakující mechanické a chemické metody. Dále uvádí, že ve Velké Británii se ověřuje využití asijského druhu hmyzu mery (*Aphalara itadori*). Tento druh se v rámci biologické kontroly testuje s cílem inhibovat růst křídlatky a snížit tak její konkurenční schopnost.

Při chemické metodě radíme opakovanou bodovou aplikaci, kde se používají přípravky na bázi glyfosátu. Křídlatka se často vyskytuje podél vodních toků, proto je

použití chemických přípravků značně omezené. Herbicidy se aplikují postřikem a to buď na listy, nebo do lodyh. Kosení křídlatek před použitím herbicidů ušetří čas potřebný pro postřik (Nentwig, 2014).

Pocová (2015) uvádí, že křídlatka neohrožuje lidské zdraví, tak jako je to například bolševníku velkolepého. V minulosti byla pěstována jako medonosná rostlina, používala pro pěstování na návětrných stranách choulostivých kultur a blízkosti malých semenáčků, které potřebovaly zástin. Jako krmivo pro dobytek lze použít mladé rostlinky, které dosahují maximální výšky jednoho metru. Dalším způsobem, jak lze využít křídlatek je možnost jako protihlukové a protiprachové stěny. To potvrzuje i Patočka (2005), který uvádí, že by se křídlatka mohla stát důležitou hospodářsky využitelnou surovinou. Rostlina je vhodná i ke zpracování papíru, izolačního materiálu, nebo pro bioplyn a pevná paliva. V dřívějších dobách byly oddenky využívány v japonské a čínské medicíně a mladé výhonky byly využívány jako kulinářská zajímavost v asijské kuchyni. I v dnešní době, jak uvádí Paukertová (2019) se z této rostliny vaří větší množství pochutin, dokonce existuje několik stovek receptů. Skalová (2016) však upozorňuje, že jde o velmi nebezpečný invazní druh, který je uveden na černém seznamu. V roce 2003 vynaložila Velká Británie na omezování křídlatek 1,5 mld. Liber. Nentwig (2014) uvádí, že ve stejném roce vynaložilo Německo na odstranění křídlatek kolem vodních toků 30 milionů EUR.



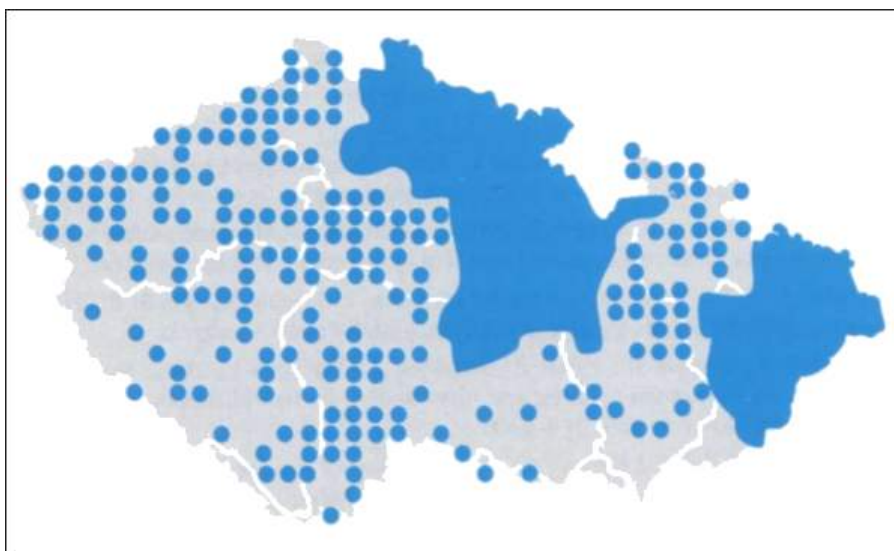
Obr. 3.12: Porovnání tvarů v listové čepeli křídlatek v ČR

(Zdroj: <http://www.kvetenacr.cz/clanky/kridlatky-v-ceske-republice.asp>)

AD a) Křídlatka japonská pochází původem z Číny a Koreje. Do Evropy byla dovezena koncem 40 let 19. století. Rozšířila se díky jedinému klonu a to do města Leiden v Nizozemsku, odkud se prodávala ve formě oddenků do celé Evropy. Byla hojně využívána jako pro svoji krásu, rychlý růst a zdraví prospěšné účinky a její mladé listy byly používány místo zeleniny. Byla vysazována zemědělci před prudkým větrem a ostrým sluncem, jako potrava pro dobytek a coby medonosná rostlina Pyšek et al. 2002). Nentwig (2014) uvádí, že křídlatka japonská se řadí mezi sto nejhorších invazních druhů světa. Oproti křídlatce sachalinské má menší listy, dosahuje až 2,5 metrů výšky, kvete bíle. Jak uvádí Mlíkovský a Stýblo (2006) její výskyt je takřka na celém území ČR. Bylo zaznamenáno 1335 lokalit kde se křídlatka japonská vyskytuje, ovšem tento počet díky jejímu rychlému šíření, se může v budoucnu zvyšovat. Její nároky na substrát nejsou veliké, roste na všech typech půd. Vyskytuje se podél řek, ruderalních stanovišť, tak i člověkem ovlivněných míst. To potvrzuje i Pyšek et al. (2002), který uvádí, že křídlatka

japonská se šíří pomocí oddenků nebo lodyh a to zejména podél vodních toků, komunikací nebo na opuštěných plochách. Pomocí jednoho oddenku je schopna regenerovat a vytvářet tak nová místa zasažená invazí. Na obrázku 3.13 je vidět výskyt křídlatky japonské v ČR.

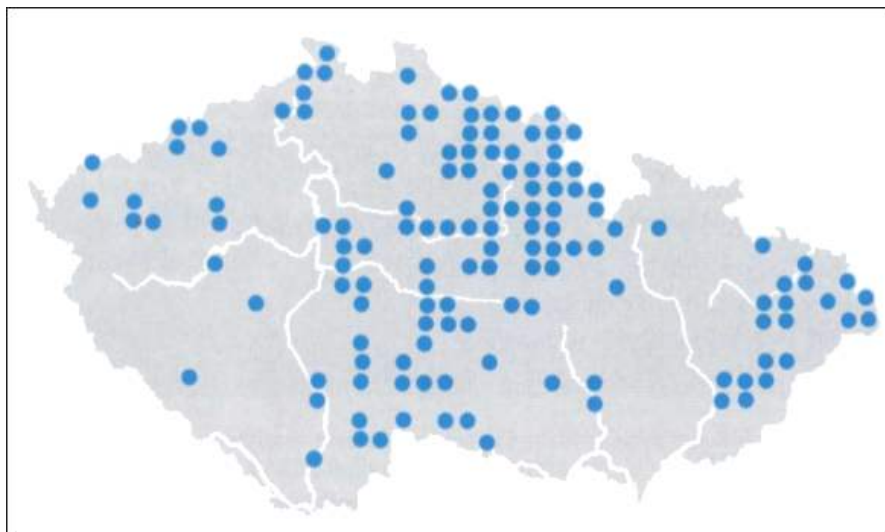
Je důležité podchytit všechna nově objevená místa, aby se zabránilo dalšímu šíření. Pokud se křídlatka rozšíří a invaduje na větších plochách je její následná likvidace velice náročná (Mlíkovský a Stýblo 2006). Křídlatka japonská spolu s křídlatkou českou regeneruje 2x lépe z oddenku než z lodyhy. Oproti tomu křídlatka sachalinská zase lépe regeneruje z lodyhy (Bímová et.al. 2003).



Obr. 3.13 Výskyt křídlatky japonské na území ČR (Mlíkovský 2006)

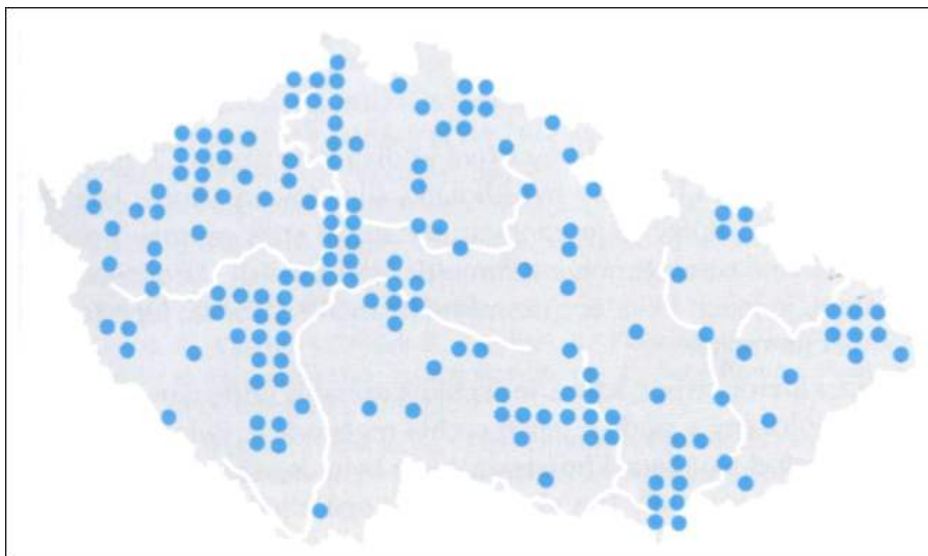
AD b) Křídlatka sachalinská je většího vzrůstu než křídlatka japonská. Dosahuje výšky kolem 4 metrů, délka jejich listů je okolo 20–30 cm a šířka 10–20 cm. Původem pochází ze severovýchodní Asie na ostrově Sachalin, odtud její jméno, Kurilských ostrovech a v Japonsku. V Evropě byl její výskyt zaznamenán v 19. století v zahradě městečku Petrov, odkud byla dále posílána do dalších zahrad a parků (Pocová, 2015). Vyskytuje se v nížinách, ale i v podhorských oblastech a můžeme ji vidět takřka na celém území ČR. První výskyt se váže k roku 1921 ze středních Čech. Narozdíl od křídlatky japonské stoupá i do vyšších nadmořských výšek, oproti křídlatce japonské však nezabírá tak velkou plochu. Obrázek 3.14 ukazuje výskyt křídlatky sachalinské na území ČR. V současné době je její výskyt zaznamenán na 261 lokalitách (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Jak uvádí Bímová et al. (2003) tak jako křídlatka japonská i křídlatka sachalinská se vyskytuje podél vodních toků, komunikací a v intravilánu obcí. Na nová místa invaduje převážně dopravou,

přenosem kontaminované půdy, písku nebo štěrku a vodou. Vyznačuje se menší invazivostí než ostatní dvě křídlatky a obvykle nevytváří tak velké rozsáhlé plochy na březích vodních toků. Jak uvádí Mlíkovský a Stýblo (2006) v posledních letech se začíná šířit rychleji, a proto je nutné věnovat větší pozornost novým místu výskytu.



Obr. 3.14: Znázornění výskytu křídlatky sachalinské na území ČR (Mlíkovský 2006)

AD c) Křídlatka česká jejíž první výskyt byl poprvé popsán v roce 1950. Je to kříženec křídlatky japonské a sachalinské. Introdukce této rostliny do Evropy není zcela známá, jelikož byla velmi dlouhou dobu zaměňována za rodičovské druhy (Nentwig, 2014). Křídlatka česká dosahuje výšky okolo 2-3 metrů. Její listy jsou 15–23 cm dlouhé a široké jsou 12–20 cm. V Evropě je řazena mezi nejnebezpečnější rostliny. V současné době její výskyt není tak četný jako u křídlatky japonské, ale z tří u nás se vyskytujících křídlatek se šíří nejrychleji a také úspěšně odolává mechanickému odstraňování porostů. U některých populací její regenerace z lodyh a oddenků dosahuje 100 %. Má lepší regenerační schopnosti než její rodič, a proto je také konkurenčně schopnější (Bímová et al. 2003). Rozšíření křídlatky v ČR znázorňuje obrázek 3.15.



Obr. 3.15: Znázornění výskytu křídlatky české na území ČR (Mlíkovský, 2006)

3.2 Legislativa ve vztahu k invazním rostlinám

Evropská unie na rozdíl od velkých oblastí jako je například USA, Austrálie, Nový Zéland neměla dlouhou dobu žádnou legislativu, společnou politiku, ani strategii, která by výrazným způsobem řešila nepůvodní invazní druhy. Jelikož invazní druhy představují velké nebezpečí pro původní organismy a roční náklady na zabránění šíření a regulaci se odhadují na miliony eur (Plesník, 2017).

Stejskal (2016) uvádí nutnost regulace invazních druhů, která vyžaduje intenzivní mezinárodní spolupráci. Dne 22. října 2014 bylo přijato nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlečení či vysazování nepůvodních druhů. Evropská komise pravidelně přezkoumává a aktualizuje Seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na unii Nařízením Komise EU 2016/1141 obsahuje celkem 37 druhů. Seznam v roce 2016 neobsahoval některé v ČR významné invazní druhy, jako např. bolševník velkolepý. V roce 2017 by seznam rozšířen o dalších 49 druhů, včetně bolševníku velkolepého. Je zakázáno tyto druhy přepravovat, dovážet, držet, obchodovat s nimi nebo je pouštět do volné přírody (Carboneras et al. 2017). Nařízení nevyžaduje okamžitou likvidaci všech invazních druhů uvedených na seznamu. Jedná se především o prevenci, regulaci, u již rozšířeného druhu a zavlečení nebo vysazení druhů z unijního seznamu (Pergl et al. 2018).

Plesník (2017) uvádí, že na základě nově přijatého nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1143/2014 nebude připravován nový zákon, ale zákon

114/1992 Sb. bude novelizován. Cílem novelizace zákona o ochraně krajiny a přírody a dalších souvisejících předpisů je zajištění adaptace a implementace nařízení Evropského parlamentu a Rady.

V současné době v ČR bohužel neexistuje žádný stěžejný zákon, který by upravoval problematiku invazních druhů. Zákonem vztahujícím se k nepůvodním druhům je zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění. V §5 odst. 4 je uvedeno, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny nebo živočicha do krajiny, je možné pouze s povolením orgánu ochrany přírody (Pergl et al. 2018). Zákon 114/1992 Sb. řeší zejména problematiku zavlékání nepůvodních druhů a povolování jejich pěstování, není přímo zaměřen na provádění opatření proti invazním druhům a rostlinám (AOPK, ©2016).

Zákonem, který se z části dotýká problematiky invazních druhů, je zákon 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění. Tento zákon zakládá obecnou povinnost všem fyzickým a právnickým osobám omezovat výskyt a šíření škodlivých organismů, včetně plevelů tak, aby nevznikla škoda jiným osobám, nebo nedošlo k poškození životního prostředí. Ukládá Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému (dále jen ÚKZÚZ) povinnost zajištění monitoringu vybraných invazních druhů. V navazující vyhlášce č. 215/2008 Sb., jsou uvedeny škodlivé organismy podléhající pravidelnému monitoringu ÚKZÚZ (AOPK, ©2016).

Důležitými předpisy v této problematice jsou zákon 289/1995 Sb., o lesích, 254/2001 Sb., vodní zákon, 449/2001 Sb., o myslivosti, nebo zákon č. 99/2004 Sb., zákon o rybářství. Tyto zákony navazují na postup stanovený v zákoně o ochraně krajiny a přírody, pokud jde o vypouštění nebo vysazování nepůvodních druhů do přírody. Přijato bylo i několik mezinárodních úmluv v souvislosti s negativními dopady šíření invazních druhů:

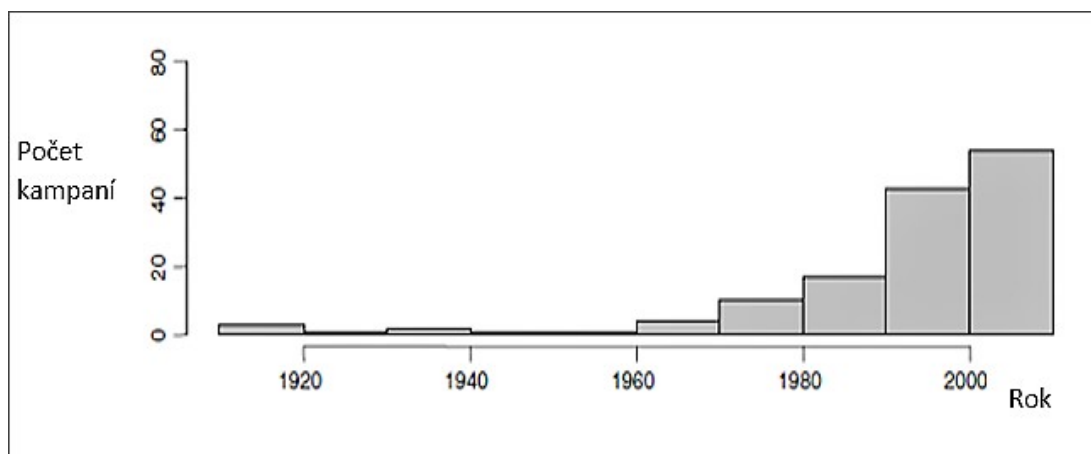
- Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin (Řím 1951),
- úmluva o ochraně evropské flóry a fauny a přírodních stanovišť (Bern 1979),
- úmluva o biologické rozmanitosti (CBD Rio de Janerio 1992),
- Evropská úmluva o krajině (Florence 2000) (Šíma, 2008).

3.3 Prevence invazí bolševníku velkolepého

Náklady na zabraňování šíření, regulaci a odstraňování invazních druhů se v rámci Evropské unie šplhají každoročně do stovek miliard Kč (Plesník, 2017). Jak uvádí Marková (2011) v případě invazních druhů bývají preventivní opatření rozhodně snazší a účinnější než snaha daný problém později vyřešit. Lepší je důkladně zjišťovat jaké druhy můžeme introdukovat a jakým druhům zabránit vniknout na nová území. To potvrzuje i Pyšek (2019), který uvádí, že nejlevnějším a nejefektivnějším způsobem je prevence. Jedním ze způsobů, jak předejít masivnějšímu rozšiřování invazních druhů jsou pečlivé kontroly na hranicích až po včasnou detekci.

Účinnost prevence je zahrnuta zejména ve výše uvedených právních předpisech. Preventivní opatření v oblastech, která jsou k invazím náchylná, by měla zahrnovat zamezení přístupu propagulí a udržení či nastolení vhodného způsobu obhospodařování krajiny (Nielsen et al. 2005).

Existují možnosti, jakým způsobem, pokud prevence selže, odstraníme, nebo spíše omezíme již invadující druh. Jednou z možností je eradikace (vymýcení). Pokud chceme daný druh vymýtit, je důležité znát biologii odstraňovaného druhu. Musíme vědět, kdy a jakým způsobem můžeme zakročit. Pokud je zvolena správná eradikace, můžeme zabránit utrácení vysokých částek peněz za akce, které nemusí být tak účinné. V některých případech je lepší použít více kombinací na vymýcení druhu, jako třeba postřik herbicidem a následné vytrhávání klíčících jedinců. Eradikace jsou finančně náročné a ne vždy se musí povést. Existují, však příklady, kdy svůj účel splnily. Jedním z nich je boj proti akáciím (*Acacia* sp.) v rezervacích v oblastech Jihoafrické republiky. Díky dobře připraveným eradikacím se v těchto rezervacích podařilo podstatně jejich výskyt omezit. Velkou nevýhodou u eradikací bývá nutnost pravidelné kontroly oblastí, kde likvidace probíhala (Marková a Hejda, 2011). Pokud druh není nebezpečný, můžeme zvolit způsob potlačení nebo kontroly (Pyšek a Sádlo, 2004). Úplné odstranění používáme v případě, pokud se jedná o nebezpečnou rostlinu, anebo cennou lokalitu, kde jsme schopni omezit přísun diaspor. Z uvedených možností je nejdražší, ale také někdy jedinou a nejúčinnější možností (Pluess et al. 2012). I přes finanční náročnost se tato možnost stala velmi oblíbenou, jak ukazuje obrázek 3.16.



Obr. 3.16: Začátky eradikacích kampaní (Pluess et al. 2012a)

3.4 Metody regulace

Řepka (2014) uvádí, že na potlačení nebo odstranění invazních rostlin se přihlíží k více faktorům. Nejdříve si musíme uvědomit nebezpečnost daného druhu. Každý druh má svůj průběh invazí, životní strategii a ekologickou valenci. Na těchto všech faktorech závisí i správný způsob metody likvidace.

Nejefektivnější je se zaměřit na prostředí, které je izolované a kde se invazní druh nachází a zabránit tomu, aby se dále nerozšiřoval do okolní krajiny (Pyšek a Sádlo, 2004). Abychom zvolili správnou metodu likvidace, měli bychom velice dobře znát daný invazní druh tzn. přesné určení druhu, jakým způsobem se rozmnožuje. Dále je důležité vědět, jak se v daném prostředí chová a charakter prostředí kde se vyskytuje (Černý et al. 1998).

Pocová (2015) uvádí tři metody likvidace – mechanickou, chemickou a biologickou. Kalníková (2015) uvádí, aby metody regulace byly účinné, musíme mít dobře zmapovaný terén, kde se druh nachází. V poslední době se mapování rozmohlo za pomoci leteckého nebo satelitního snímkování. Například bolševník je z těchto snímků velice dobře rozeznatelný a to díky svému velikému vzrůstu a nápadnému květenství. Dle Ferebauer (2017) Český svaz ochránců přírody zkouší v Ústeckém kraji pilotní projekt na mapování invazních druhů, především na bolševník. Při správném nastavení dronu se dá za jednu hodinu zmonitorovat jedem kilometr čtvereční. Díky přesnému určení místa výskytu se dá do budoucna ušetřit finanční náklady na likvidaci. Mapy nám navíc umožní určit oblast, kam se rostlina může rozšiřovat.

3.4.1 Metoda mechanická

Černý (1998) uvádí, že mechanická metoda je velmi náročná. Jedná se však o nejlevnější způsob likvidace. Používá se převážně na místech, kde z důvodu ochrany vod, přírodních zdrojů nebo třeba z důvodu ekologického zemědělství nelze použít chemickou metodu. Na větších území, kde by byla chemická metoda náročná, může mechanická metoda pomoci snížit produkci semen. Je důležité tento krok provést ještě před vytvořením plodů, tedy nejpozději v době kvetení. Vytrhávání a sečení patří k jednomu ze způsobů mechanické regulace. Na větších plochách se používá spíše sečení, jelikož vytrhávání je velmi pracné. Jelikož jsou rostliny schopné regenerovat, musíme tento postup opakovat několikrát do roka. Vyrývání rostlin i s kořeny je dalším způsobem mechanické metody, pro jeho náročnost ho lze používat pouze na menších plochách. Dalším způsobem mechanické regulace je i kroužkování, řez a kácení.

Velmi účinná metoda je pastva, která je vhodná na rozsáhlých pozemcích. Zvířata odstraňují větší část nadzemních částí a tím dochází ke snížení fotosyntézy a zásoby látek, které jsou nashromážděny v kořenech, se vyčerpávají. Důležité je začít s pastvou brzy z jara, dokud není rostlina příliš vysoká. Plochy, na kterých se bolševník vyskytuje v hustším zapojení je dobré před první pastvou posekat, a tím podpoříme částečně růst ostatních druhů. Mechanická metoda se používá zejména na velkých plochách, kde se nemůže provádět chemická aplikace, ať už z důvodů velkých finančních nákladů, nebo i z důvodu ochrany přírody, nebo ohrožení povrchových či podzemních vod. Rostliny se sice úplně nezahubí, ale doba, kdy by mohly vykvést, se prodlouží. Při pravidelné mechanické likvidaci se může snížit množství vyprodukovaných semen. Důležité je, aby likvidace porostu byla prováděna po celé ploše (Skálová et al. 2014).

Vždy je důležité zvolit vhodný postup i s přihlédnutím na velikost zasažené plochy. Pokud je plocha větší, tak vyrývání kořenů by bylo velmi náročné. Na větších plochách se provádí buď kosení, které je vzhledem k regeneraci rostliny nutné provádět i několikrát do roka (Nielsen, 2005).

3.4.2 Metoda chemická

Lvončík et al. (2010) uvádí, že u chemické metody likvidace je důležité znát jaký přípravek, a za jakých podmínek, se může na konkrétní druh aplikovat. U

chemických metod se používají herbicidy, tedy látky, které potlačují výskyt nežádoucích rostlin.

Herbicidy dělíme podle účinnosti na selektivní a totální. Totální herbicidy hubí všechny rostliny v okolí aplikace, jak můžeme vidět na obr. č. 3.17. Při použití tohoto herbicidu dochází k vyhubení veškeré vegetace a ošěrené plochy umožňují opětovné zarůstání nežádoucími, často invazními rostlinami. Při této aplikaci bývá nutná rekultivace daného území. Totální herbicid se používá na místech, kde použití selektivních přípravků není možné, například kolem vodních ploch. Selektivní herbicidy se používají na menší skupinu rostlin. Hubí pouze dvouděložné rostliny. Výhodou při použití selektivních herbicidů je, že zachovává travní porost a díky tomu je menší riziko půdní eroze a menší pravděpodobnost návratu invazního druhu (Bímová et al. 2001).

Při zasažení větších ploch se používá plošný postřik, který vidíme na obr. č. 3.18. V blízkosti vod a na plochách se smíšenou vegetací a pro odstranění jednotlivých rostlin používáme bodový postřik. Okolní vegetaci můžeme chránit nátěrem na listy rostlin. Jelikož je metoda časově náročná, používá se při výskytu invazních rostlin na menších plochách. Při použití herbicidů na likvidaci invazních rostlin, je nutné dodržovat návod na jejich použití, a to včetně všech omezení stanovených k ochraně životního prostředí, k ochraně zdraví lidí a necílových organismů (Černý et al. 1998).

Tato omezení jednotlivých přípravků na ochranu rostlin jsou stanovena v jednotlivých rozhodnutích o povolení těchto přípravků (v tomto případě herbicidů) a jsou převedena do návodu na etiketě přípravku. A to hlavně z důvodu požadované účinnosti likvidace rostlin a také z důvodu ochrany zdraví lidí, zvíře, včel, vodních toků a dalších necílových organismů (AOPK, ©2016).

Nejlepším způsobem likvidace invazních druhů je často použití několika metod dohromady (Marková a Hejda, 2011).

Při chemickém odstraňování je účinné herbicidy s účinnými látkami jako je například glyfosát nebo triclopyr, při použití brzy z jara, nejlépe ve fázi růžice a koncem května tuto činnost opakovat (Pergl et al. 2008). To potvrzuje i Nielsen (2005), který uvádí, že herbicidy je nutné aplikovat brzy z jara, kdy rostliny jsou vysoké 20-50 cm a snáze se dostane postřik na střed porostů.

Glyfosáty jsou chemické sloučeniny hodně používané na hubení plevelů jak zahrádkáři, tak i velkými zemědělskými podniky, lesníky, správci liniových staveb,

ale i správci městské zeleně. Tato chemická látka je známá hlavně pod obchodním názvem Roundup. Jedná se o celosvětově používaný kontraverzní herbicid. Mimo hubení plevelů je tento přípravek používán i na vysoušení porostů a semen, a to především na kukuřici, řepku a slunečnici. Glyfosát umí zahubit jen rostoucí rostlinu, účinkuje pomalu a tím je zaručeno, že pronikne až do kořenů. Enzymy se zablokují a rostlina přestane růst a postupně odumírá. Živočichové takzvanou šikimátovou dráhu nemají, a proto je pro ně glyfosát méně jedovatý. Tato je látka, pokud pronikne do vod je nebezpečná pro ryby i menší vodní živočichy, kteří jsou citlivější na její účinky než suchozemská zvířata. Některé studie a organizace uvádějí, že glyfosát je karcinogenní látka, která se našla již v pitné vodě, ovoci i v lidské moči (Hruška, 2017).

V roce 2018 se v ČR spotřebovalo téměř šest milionů kilogramů herbicidů a desikantů. Stoupl i prodej glyfosátu na celkovém množství těchto přípravků. V roce 2000 činil glyfosát 16 % procent z použitých herbicidů. Spotřeba této látky v roce 2015 byla dvakrát tak větší než v roce 2000. Členským státům bylo Evropským komisařem pro zdraví a bezpečnost potravin, doporučeno výrazné omezení v používání glyfosátu a to zejména na zahradách a veřejných prostranstvích (Anonymus, 2016).



Obr. 3.17: Plocha po použití totálního herbicidu



Obr. 3.18: likvidace bolševníku plošným postřikem (<https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/>)

3.4.3 Metoda biologická

Sádlo (2014) uvádí, že při biologické kontrole je zapotřebí větší vstupní investice. Pokud funguje, je to nejúčinnější a nejlevnější způsob regulace, který má dlouhodobý účinek. S tím souhlasí i Marková a Hejda (2011), že tato metoda je nejúčinnější a spočívá v nasazení přirozených nepřátel invazního druhu z původní oblasti výskytu.

Aby byla biologická metoda účinná, musí splňovat určité požadavky. Důležité je, aby se nasazený nepřítel nestal invazním a nenapadal původní druhy (Skálová 2014). Výhodou biokontroly je, že bývá poměrně nenáročná, rychlá a cílená. Nevýhoda u této kontroly je, že není úplná jistota, zda introdukovaný druh za účelem potlačení invazního druhu se sám nestane nebezpečným pro původní druhy. Jako se tomu stalo například u Jihoamerické ropuchy obecné (*Rhinellamarina*), která byla vysazena v Austrálii, aby se stala predátorem škůdců v polních kulturách. Bohužel, její populace začala brzy růst a začala decimovat původní faunu. Každé biokontroly předchází dlouhodobá nákladná testování, aby se předešlo rizikům, že se biokontrolní druh sám stane škůdcem. Jedním z příkladů, kdy biologická kontrola byla úspěšná je například léčivka třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*). Tato běžná rostlina byla introdukována do západní části Severní Ameriky, kde se začala rozkládat na obrovských plochách a tím se stala obtížným invazním druhem. Na potlačení této rostliny zde byla vysazena mandelinka (*Chrysolina quadrigemina*), která značně omezila populaci třezalky.

3.5 Invazní druhy a změny krajiny

Příroda není, nikdy nebyla a nebude stabilní záležitostí. Krajina se vyvíjí a žádný její stav nelze považovat za normální. Změny krajiny nejsou ničím jiným než vývojem (Pyšek a Sádlo, 2004). Townsend (2010) uvádí, že jsou různé vlivy a není jich málo, které ovlivňují biodiverzitu. Faktory, které mohou mít významný vliv na ztrátu, nebo změnu biodiverzity dělíme do tří základních skupin. První skupinou jsou vlivy, které se mění v průběhu času. Těmito vlivy mohou být například klimatické změny, evoluční čas nebo disturbance. Další skupinou jsou vlivy, které se mění v prostoru, a to zejména míra produktivity ekosystému, intenzita predace, nepřízeň okolních, ale i vnějších podmínek, či heterogenita prostředí. Ve třetí skupině jsou faktory, které se mění jak v čase, tak i v prostoru. Důležité jsou zde půdní podmínky, vodní režim krajiny, geobiochemické cykly některých chemických prvků (např. uhlík,

dusík, fosfor), změny ovlivněné lidskou činností a důležitým faktorem je způsob hospodaření v krajině.

Za významné ovlivnění krajiny a jednotlivých společenstev považujeme invaze nepůvodních druhů. Jedním z aspektů, které ovlivňují šanci, zda se druh na novém území uchytí či nikoli je životní strategie daného druhu. Druhy, které se mohou prokazovat vyšší úspěšností jsou tzv. druhy s ruderální strategií tzv. r-strategií (Shibu et al. 2013). Jak uvádí Moravec (1994) tyto druhy mají nízkou konkurenční schopnost, ale za to výborné předpoklady k vyplnění prázdné niky. Jsou to druhy, které se vyznačují rychlým růstem, velkým množstvím semen a vysokou a často mnohaletou klíčivostí. Snáší velmi dobře narušování biotopů a jsou přizpůsobeny k rychlému rozpínání do okolí. Další skupinu tvoří C-stratégové. Jedná se o druhy, které jsou konkurence schopné a vyznačují se vytrvalostí. Vyžadují příznivé podmínky a nemají rádi narušování stanoviště. Opakem těchto druhů jsou druhy, kteří stresy snášejí dobře tzv. S-stratégové. Odolávají nepříznivým podmínkám a rostou i v extrémních podmínkách.

Jak uvádí Sádlo (2017) velká část krajiny už původní přírodu neobsahuje a není tím vždy na vině nepůvodní druh. Celková změna krajiny je větší problém než invaze samotná. Nepůvodní druhy zpravidla nemohou za úbytek původní diverzity. Nesečené louky zarůstají neofyty nebo třeba i původními kopřivami právě proto, že je lidé přestali kosit. Na vině je tedy ztráta venkova, polodivokého a polokulturního porostu. I Hejda a Pyšek (2006) se přiklání k názoru, že díky měnící se krajině, dochází ke změnám v zastoupení druhů. Dříve vzácný druh se stává běžným a naopak. Dopad invaze na původní druhy je ovlivněn charakterem společenstva. Tam kde jsou společenstva s výrazným dominantním druhem, jsou dlouhodobě adaptovaná na konkurenční prostředí a tím je invadující druh tolik neovlivní. Opakem jsou území, kde výrazné dominantní druhy chybí, jako jsou druhově bohaté louky s rovnoměrným zastoupením jednotlivých druhů, kde tyto druhy na konkurenci nejsou adaptovány a tím ustupují a invazní druh se začne rozpínat. Bímová et al. (2003) v rámci výzkumu na rod *Reynoutria* zjistila, že druhová bohatost původních společenstev nemá významný vliv na úspěšnost invaze tohoto druhu. Pro to, aby se druh mohl stát invazním je zapotřebí kombinace prostředí a schopnosti šíření rozmnožovacích částic. Shibu (2013) uvádí, že kromě vlastností samotné rostliny je nedílnou součástí úspěšné invaze podmínky stanoviště, a to jak původního, tak i

nového. Dostupnost živin společně s klimatickými podmínkami jsou jedním z důležitých aspektů pro úspěch, aby se druh mohl stát invazním.

Byla provedena studie s názvem „Výzkum invaze biotopů: srovnání středomořské, subkontinentální a oceánské regiony“, kde bylo zkoumáno zastoupení nepůvodních rostlin v různých biotopech. Výsledky se porovnávali ze tří studovaných států – České republiky, Velké Británie a Španělska. V těchto oblastech se projekt zaměřil na míru invaze s různými klimatickými a biogeografickými podmínkami. Zjistilo se, že nejvíce byla invazí postižená lokalita, která byla zasažena disturbancemi a to, ať člověkem nebo samotnou přírodou. Dalším zjištěním bylo, že i když v každém státě je jiná flora, přesto rostlinná společenstva mají podobný podíl invazních druhů. Získaná data ze všech tří zemí reprezentují vzorky středomořské, oceánické a střední Evropy. Oblasti severní Evropy, vysoké nadmořské výšky a vnitrozemské části jižní Evropy jsou invazí postižené méně než střední a severozápadní Evropa a to zejména v nížinných zemědělských oblastech. Důvodem je výrazný vliv člověka a příznivé klima. Na základě dat byla vytvořena projekce biologické invaze do budoucnosti. Projekce byla zaměřena na tři různé trendy, a to pokračování současných trendů, orientaci na neregulovaný trh a orientaci na trvale udržitelný rozvoj. Výsledkem je, že ať se naplní jakýkoliv trend, budou se nepůvodní druhy dále šířit, a to zejména v severozápadní Evropě, zatímco ve východní a jižní Evropě bude invaze pomalejší. Příčina je ta, že v těchto oblastech se předpokládá, že plochy orné půdy se budou zmenšovat a na těchto plochách se invaznímu druhu daří obzvláště výborně (Chytrý a Pyšek, 2008)

4. METODIKA

4.1 Postup při získávání dat

Diplomová práce je zpracovaná jako literární rešerše spojená s výsledky porovnání devatenácti pozemků zasažených invazí bolševníku velkolepého v oblasti ORP Sokolov, zahrnutých do mapování a likvidace invazních druhů v rámci projektu „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji“ (dále jen projekt), podporovaný ERDF (Evropským rozvojovým fondem) a SFŽP (Státním fondem životního prostředí), z OPŽP (Operačního programu životního prostředí), prioritní osa 6. 2. ochrana biodiverzity. V roce 2012 byl v rámci mapování projektu zjištěn výchozí stav pro následné mapování v roce 2015 a 2018. V roce 2016 byly vybrané pozemky zmapovány v rámci bakalářské práce a v roce 2019 navázala na dosavadní mapování vlastním monitoringem vymezených pozemků. Udržitelnost projektu je stanovena na 10 let. V rámci projektu byla na dotčených pozemcích prováděna cílená likvidace invazivních druhů rostlin se souhlasem vlastníků pozemků. Stav byl mapován a zaznamenáván v informačním systému HERACLUM, řešené území rozděleno do 10 pracovních úseků a tyto úseky byly rozděleny na celkem 29 realizačních částí. Z těchto částí byly zvoleny plochy pro stanovení kontrolního monitoringu a bližší specifikaci likvidace bolševníku velkolepého a následného osidlování dotčených ploch vegetací.

Pro objektivnost posouzení bylo zvoleno devatenáct pozemků v devíti katastrálních územích, kde byl zjištěn výskyt bolševníku velkolepého. Mapované oblasti byly vymezeny v katastrálním území obcí Habartov, Bukovany, Královské Poříčí, Lítov, Čistá u Svatavy, Svatava, Citice, Horní Rozmyšl a Vintířov u Sokolova. Mapování probíhalo formou terénních obchůzek.

K vlastnímu mapování byly použity výstupní údaje z projektu a údaje zpracované v rámci vlastní bakalářské práce, číslo pozemku, pokryvnost a předem vytištěná mapa. V terénu byl porovnáván skutečný stav v roce 2019. Vlastní mapování výskytu a efektivity likvidace bolševníku velkolepého proběhlo v období červen, červenec a srpen 2019. Na vybraných pozemcích byl sledován výskyt / efektivita likvidace. Údaje v m² zasažené plochy byly zaznamenány do tabulky a následně porovnány s údaji za předchozí období.

Na každém z pozemků byl vytyčen fytoecologický snímek o velikosti 3 x 3 m. V rámci každého snímku byly v měsících květnu a srpnu provedeny podrobné

průzkumy výskytu složení rostlinných společenstev. Výskyt všech druhů byl zaznamenán do předem připravené tabulky. Pro určování pokryvnosti rostlin byla použita semikvantitativní Braun-Blanquetova devíti členná, kde:

r = ojediněle (obvykle 1 rostlina), pokryvnost zanedbatelná

+ = roztroušeně, pokryvnost zanedbatelná

1 = roztroušeně až dosti hojně, pokryvnost 1–5 %

2 = hojně, pokryvnost přibližně 5 % - 25 %

3 = pokryvnost 25–50 %

4 = pokryvnost 50–75 %

5 = pokryvnost 75–100 %

Následně byl porovnán výskyt jednotlivých druhů na sledovaných pozemcích po likvidaci bolševníku velkolepého.

Na vybraných vzorových plochách na deseti fytoecologických snímcích byly odebrány vzorky půdy pro zjištění pH a stanovení ovlivnění pH antropogenních půd na rostlinná společenstva.

Vybrané pozemky se nachází v těžbou ovlivněné oblasti Sokolovské pánve. Z historických map a dostupných literárních zdrojů bylo zjištěno využití jednotlivých území před zahájením těžby uhlí v Sokolovské uhelné pánvi, využití po zahájení těžby a stupeň následného antropogenního zatížení, během něhož došlo k osídlení ploch invazním bolševníkem velkolepým.

Ze zjištěných výsledků a metody likvidace bolševníku velkolepého byl stanoven postup možného nastavení managementových opatření zajišťujících udržitelnost dotčených ploch bez invazí nežádoucích druhů rostlin tak, aby byla umožněna přirozená obnova společenstev autochtonních druhů.

4.2 Projekt Karlovarského kraje

V roce 2012 požádal Karlovarský kraj o dotaci z Operačního programu Životní prostředí na projekt „Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji“. Projekt byl zahájen v srpnu 2013 a ukončen v prosinci 2015. Cílem projektu byla likvidace invazních rostlin, a to zejména bolševníku velkolepého, křídlatek a netýkavky žláznaté, kterou bylo nutno eliminovat, a to zejména proto, aby neobsazovala volné prostory po uvolněných likvidací cílových míst. Mimo Vojenského Újezdu Hradiště řešil projekt postižené plochy v celém Karlovarském kraji. Realizace projektu proběhla na celkové ploše 2800 km², kde bylo zmapováno

přes 62 km² invazních rostlin. Obrázek 3.16 znázorňuje podíl mapovaných invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji. Největší území zabírá bolševník velkolepý s hodnotou 80,4 %, následují křídlatky s hodnotou 12,5 % a netýkavka žláznatá, která zaujímá 7,2 % z celkové plochy.

V roce 2012 probíhalo mapování těchto druhů. Na více než 14000 lokalitách probíhala likvidace za pomoci mechanických, chemických či biologických metod hubení. U bolševníku velkolepého bylo cílem snížit výskyt o 85 % v případě chemické likvidace a při likvidaci mechanické o 60 %. U křídlatek bylo zjištěno snížení o 70 %, nezávisle na způsobu likvidace. U netýkavky nebyl stanovený žádný cíl, smyslem její likvidace bylo preventivní opatření z důvodu omezení šíření tohoto druhu do uvolněných lokalit po likvidaci bolševníku a křídlatek, a to zejména podél vodních toků.

Pro lepší orientaci, usnadnění v administrativní činnosti byl zřízen informační systém IS Heracleum, kde se evidují veškeré vlastnické vztahy k postiženým pozemkům, jsou zde informace z počátečního mapování, ale i konečného. Obsahuje údaje z katastru nemovitostí, registru půdy, pásma ochrany přírody a ochrany vod, plochy, pokryvnost, jakým způsobem se na daném území probíhal management a fotodokumentaci.

Výsledky mapování byly vyhodnoceny v roce 2015 závěrečným mapováním tzv. Studií účinnosti, kde byla zahrnuta i různorodost řešeného území, ale i kvalitou odvedené práce dodavatelů. Výsledné mapování mohlo být ovlivněno faktem, že v roce 2012 probíhalo počáteční mapování v období od května do července, ale závěrečné mapování probíhalo od srpna do října, kdy ještě probíhala likvidace rostlin (Pocová, 2015). Projekt probíhal pouze 3 vegetační sezony a to v první se díky lhůtám výběrového řízení začal, až na počátku srpna 2013, kdy už bohužel zásahy proti bolševníku nejsou tak účinné jako když se s likvidací začne na jaře (Pocová, 2017).

V roce 2018 proběhlo další mapování. Z průběžných výsledků se zamořená plocha snížila oproti roku 2015 o 72 ha, jak znázorňuje tabulka č. 3.4 (Anonymus, 2019).



Obr. 4.1: Podíl celkové výměry mapovaných invazních druhů v Karlovarském kraji
(Zdroj: <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/>)

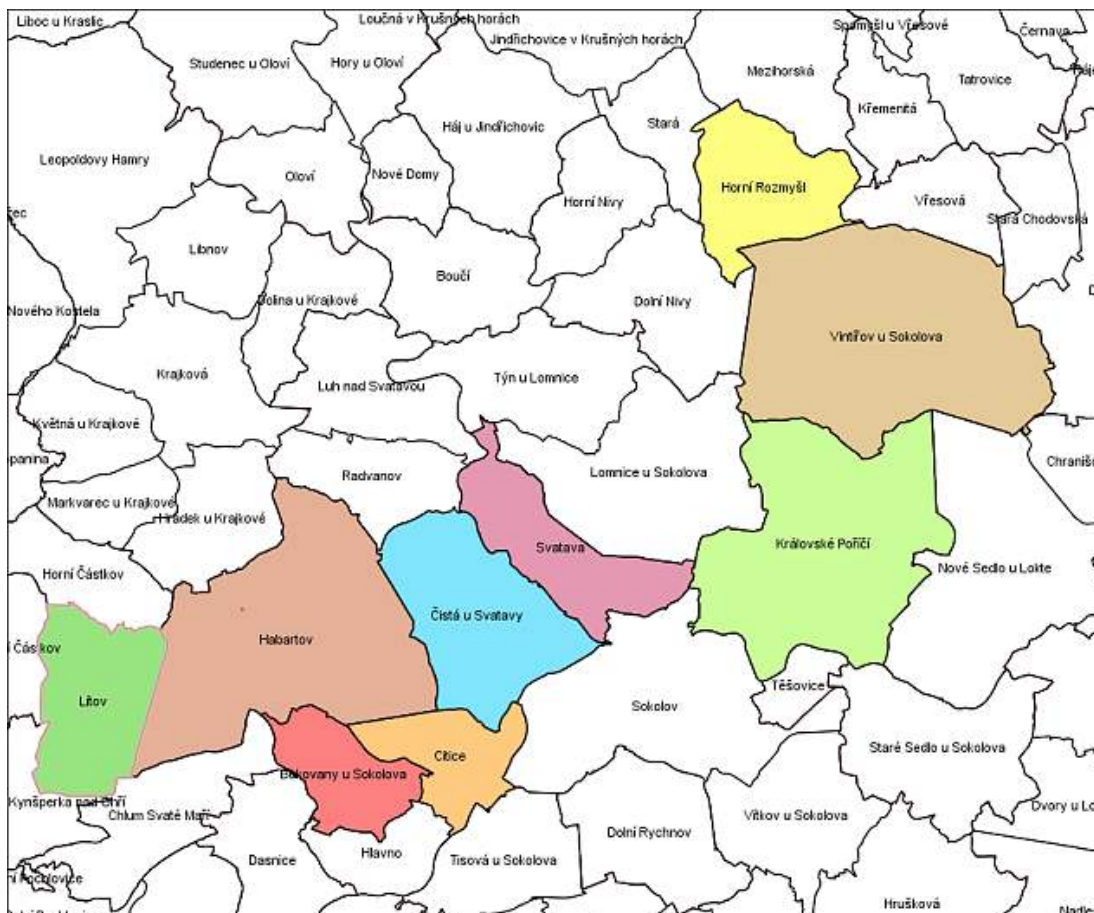
Výskyt invazních rostlin v Karlovarském kraji (v ha)			
druh	2012	2015	2018
Bolševník velkolepý	5.057,96	1.095,29	1.118,91
křídlatky	446,02	138,34	138,1
Netýkavka žláznatá	769,33	371,63	277,1

Tab. 4.1: Průběh mapování v Karlovarském kraji
(Zdroj: <https://www.kr-karlovarsky.cz/projekty-KK/>.)

4.3 Výběr studijních ploch

Záměrně byly vybrány plochy na antropogenně poškozených půdách, které jsou náchylné k invazím. Změnu přirozených společenstev na lokalitách v ORP Sokolov ovlivňuje nejen pozměněná půda, ale významným faktorem limitujícím výskyt, případně zdravotní stav a vitalitu mnoha druhů je imisní spád. Resilience ekosystémů je silně narušena. Narušená společenstva jsou náchylná k invazím.

Celkově bylo vybráno devatenáct studijních ploch na devíti katastrálních územích, které jsou vyznačeny na obrázku 4.2.



Obr. 4.2: Sledované lokality – vybraná katastrální území

5. CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ÚZEMÍ

Sokolovský okres je rozlohou 754 km² třetím nejmenším okresem v Karlovarském kraji. Povrch okresu je převážně kopcovitý, severní částí prostupuje masiv Krušných hor, od jehož západního okraje vybíhá směrem k řece Ohři úzký horský výběžek, tvořící předěl mezi Sokolovskou a Chebskou pánví. Na jihu se rozkládají pahorkatiny Slavkovského lesa. Na většině území okresu převládají poměrně drsné klimatické podmínky s nízkou průměrnou roční teplotou vzduchu a krátkou dobou slunečního svitu. Území Sokolovského okresu vždy vynikalo svým bohatstvím přírodních surovin. Hojná ložiska vzácných a užitkových rud, která se nacházela v obou horských pásmech, byla využívána už ve středověku (Český statistický úřad © 2019).

O uhlí v Sokolovském regionu, se zmiňuje poprvé v 16. století Georgius Agricola, německý lékař, mineralog a přírodovědec. Nejstarším písemným dokladem o těžbě uhlí na Sokolovsku je zápis z roku 1642 v kronice města Horního Slavkova, o propůjčení uhelného dolu u Lokte (Frouz et al. 2007).

Na území České republiky evidujeme jedenáct hnědouhelných a lignitových ložisek, z nichž osm bylo úspěšně těženo na sedmi ložiscích, přečkala těžba i období druhé světové války. Po druhé světové válce postupně zanikla těžba i v chebské pánvi. Od konce prvního desetiletí 21. století jsou v České republice již jen dvě aktivní hnědouhelné pánve – pod jižním úbočím krušných hor severozápadních Čech. Jedná se o Sokolovskou pánev na Karlovarsku a severočeskou hnědouhelnou pánev v Ústeckém kraji. Maximální těžby v sokolovské pánvi dosáhli v roce 1982, kdy se v osmi lomech a jednom hlubinném dole vytěžilo 22.608 milionů tun uhlí (Vondráš, 2017).

Těžbou uhlí je deformována krajina, zpracovatelská část zatěžuje životní prostředí emisemi znečišťujících látek vypouštěných do vody i ovzduší (Frouz et al. 2007).

Rozsáhlá těžební činnost a vliv exhalátů z průmyslové činnosti na Sokolovsku, ale i ze severočeské uhelné pánve silně narušuje celkovou vegetaci zemědělských kultur a lesních porostů (Český statistický úřad © 2019). Vlivem těžby došlo nejen k odlesnění krajiny, ale i k odkryvu svrchní půdy a velké množství půdy bylo přemístěno. Těžba byla upřednostňována téměř před vším, docházelo ke změně toků a k zničení mnohých přírodních a přirozených biotopů. Odstranění

původní vegetace tak poskytlo dostatečný ideální prostor pro nové osídlení (Krása, 2004).

5.1 Studijní území k. ú. Citice

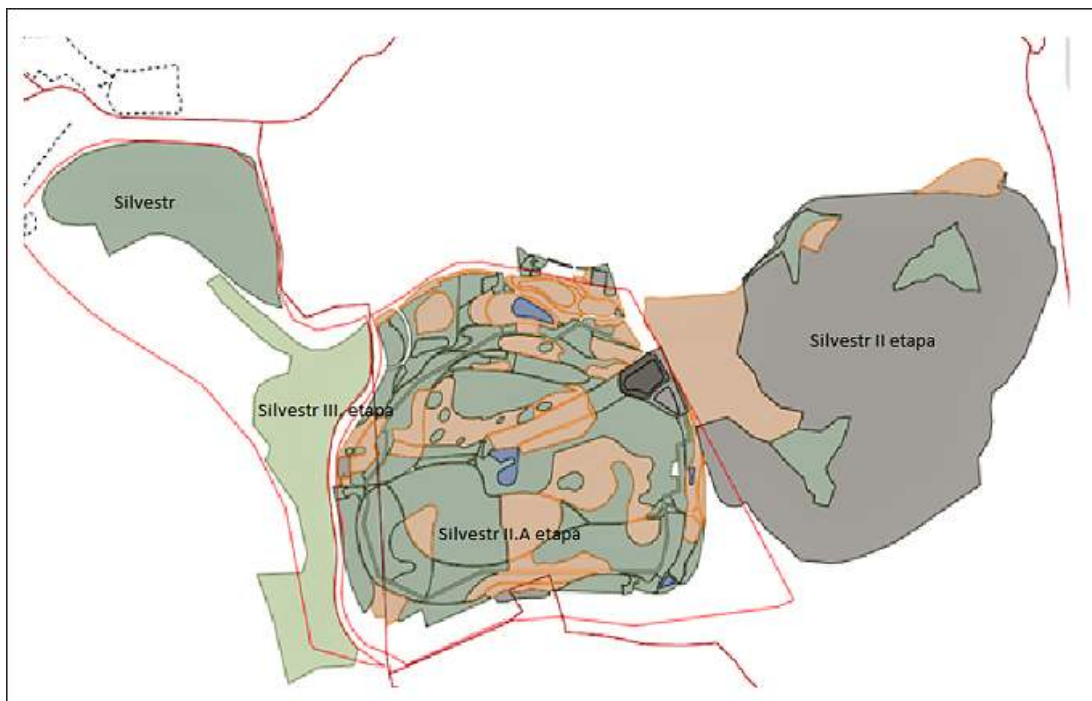
Studijní plocha v katastrálním území Citice, pozemek parcelní číslo 411, se nachází jižně od města Sokolov, mezi obcemi Dolní Rychnov a Březová. Bolševník velkolepý se zde nacházel zejména na výsypce Silvestr, která leží na rozhraní úpatí Sokolovské pánve a Slavkovského lesa. Prostor výsypky je ohraničen na jižní a východní straně silnicí I. třídy, na západní straně areálem elektrárny Tisová a na severní straně zástavbou obce Dolní Rychnov. Krajina byla před zahájením hornické činnosti členitá, tvořená převážně lesními porosty. Terén se svažoval pozvolna od jihu k severu a přibližně uprostřed výsypky zde protékal Dolnorychnovský potok. Ten byl přeložen východním směrem. Lom byl otevřen v roce 1939 a ukončení těžby proběhlo v roce 1981. Po ukončení těžební činnosti se část lomu zahradila skrývkou z lomu Marie a Medard a zbylá část se přenechala elektrárně Tisová k plavení popílku. Výsypka je členěna do tří etap. Rekultivace byly zahájeny v roce 1988. Další části byly postupně rekultivovány až do roku 2019. Zemědělská rekultivace zde probíhala na 49,67 ha, lesnická celkem na 106, 72 ha a ostatní rekultivace, které zahrnují například lesopark, golfové hřiště nebo přirozenou sukcesi činí 77, 50 ha. Na obrázku 5.1 vidíme úplné vyuhlení lomu Silvestr a na obrázku 5.2 již zrekultivovanou část výsypky. Jednotlivé etapy rekultivací jsou uvedeny na obrázku 5.3.



Obr. 5.1: Vyuhlený lom Silvestr 1981
(Z historie uhelných lomů na Sokolovsku, Jiskra, 2007)



Obr. 5.2: Lesopark na výsypce Silvestr 2014
(Zdroj:<https://www.sokolov-vychod.cz>)



Obr. 5.3: Jednotlivé etapy rekultivací lomu Silvestr

5.2 Studijní plochy k.ú. Habartov

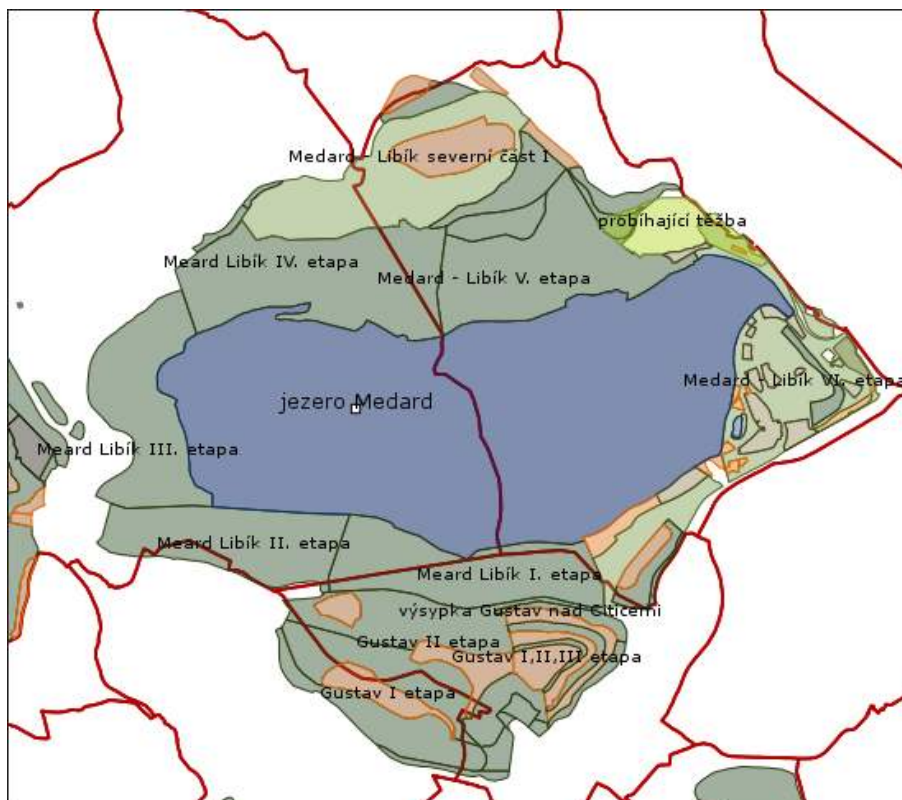
Studijní plochy p. č. 825/3, 1223, 775/4, 1222/6, 1222/8, 660/26 a 825/5 v katastrálním území Habartov se nachází západně od města Sokolova na území bývalého lomu Medard – Libík, mezi obcemi Sokolov, Cítice, Bukovany, Habartov a Svatava. Lom vznikl propojením dvou původně samostatných lomů Medard a Libík. Těžba lomu Libík začala v roce 1872, později se spojila s lomem Medard a v roce 2000 zde těžební činnost skončila. Historická fotografie na obrázku 5.4 dokladuje těžbu v lomu v roce 1949. Těžba postupovala východním směrem, až se oba lomy spojily poblíž Habartova a Bukovan v jednu zbytkovou jámu, která byla v rámci rekultivační činnosti řešena jako jezero Medard, které tvoří jednu třetinu navrhované rekultivace. Na obrázku 5.5 je již napuštěné jezero Medard v roce 2019. Na zbylé výměře svahů byla provedena lesnická a zemědělská rekultivace. Lesnická rekultivace byla provedena způsobem charakteru tzv. přírodě blízkým, kde se skupiny stromů střídají se zatravněnými plochami a solitéry. Navržena byla na svahové partie vnitřní výsypky a lomu. Rekultivační činnosti byly rozděleny do šesti etap, kdy první začala v roce 2004 realizací cest, které slouží pro realizaci rekultivací a lesnické rekultivace. Jednotlivé etapy jsou znázorněny na obrázku 5.6. V následujících letech probíhalo odvodnění, terénní úpravy, převrstvení celé plochy vhodným materiálem k provedení biologické rekultivace (jílovce cyprisového souvrství) a zatravnění. Svahy břehů se musely po dobu několika let zpevňovat. Zakládala se zde skrývka z předpolí lomu Jiří do opěrných hlavic u Bukovan a Habartova, aby při napuštění jezera Medard byly břehy stabilní. V roce 2012 se vedle bývalého lomu Medard – Libík znovu začalo těžit a ukončení se předpokládá v roce 2020. Jednotlivé etapy rekultivací jsou uvedeny na obrázku 5.6.



Obr. 5.4: Lom Medard v roce 1949 ((Zdroj: archív Sokolovská uhelná a.s.)



Obr. 5.5: Jezero Medard 2019



Obr. 5.6: Jednotlivé etapy rekultivací lomu Medard

5.3 Studijní plocha k.ú. Bukovany

Studijní plochy p. č. 267/49, 267/46, 234/3 a 267/8 v katastrálním území Bukovany se nachází v západní části Karlovarského kraje. V blízkosti monitorovaných pozemků probíhala intenzivní těžba hnědého uhlí. V roce 1898 byl otevřen hlubinný důl Žofie – Adolf, který v roce 1949 byl přejmenován na důl Dukla. Díky dolu byla původně převážně zemědělská krajina silně zdevastována a degradována. Terén zde byl silně narušen, louky a pastviny byly přeměněny na antropogenně silně narušenou krajinu. Těžba v dole skončila roku 1954. Zároveň zde byl v letech 1902–1975 postupně otevřen povrchový lom Gustav I, II, III. Díky lomu Gustav II a III muselo být postupně likvidováno několik obcí, například Kytlice a Dvory. V současné době jsou pozemky zrekultivovány. Rekultivace byly rozděleny na několik etap. Na pozemku 267/49, začala lesnická rekultivace v roce 1979 a ukončena byla v roce 1984. V dnešní době na místě, kde se vyskytuje bolševník velkolepý nejvíce, se nachází porost vyšších dřevin, převážně břízy, javoru klenu, habru obecného, z jehličnatých dřevin dominuje modřín a smrk ztepilý. Pozemek leží na polostinném špatně přístupném místě. Část pozemku 267/46 a 267/8 leží

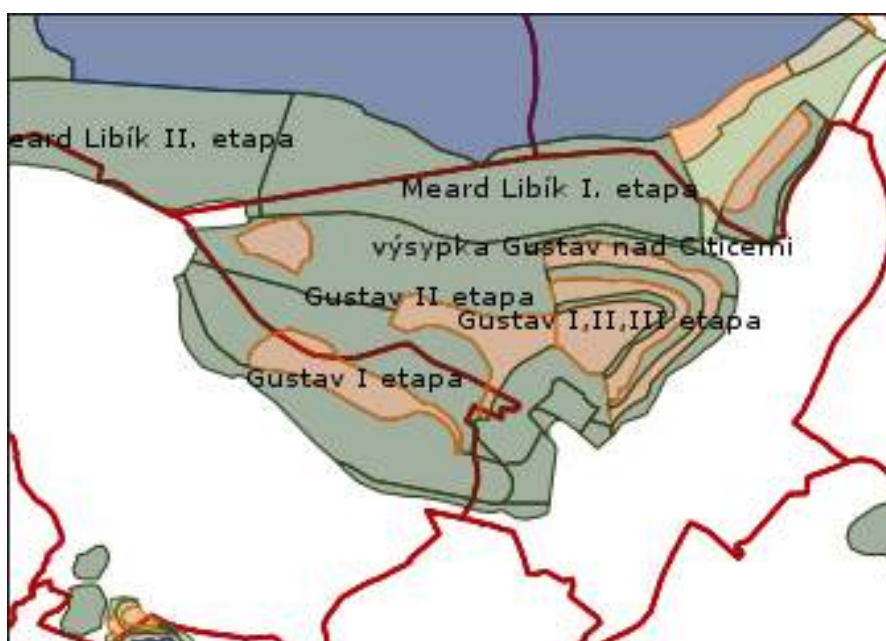
v místech bývalého lomu Dvory, který byl součástí lomu Gustav. Převládá zde lesnická rekultivace, která společně se zemědělskou probíhala v letech 1966–1970. Součástí rekultivací bylo i vytvoření nové bažantnice, od které se později upustilo a dnes je místo již neobhospodařované. Na obrázku č. 5.7 vidíme rekultivaci z roku 1970. Na obrázku 5.8 je neobhospodařovaná bažantnice v roce 2019. Vysazeno zde bylo mnoho druhů dřevin, včetně dřevin nepůvodních, např. smrk pichlavý (*Picea pungens*). Jednotlivé etapy rekultivací jsou uvedeny na obrázku 5.9.



Obr. 5.7: Rekultivace – bažantnice v roce 1970
(Z historie uhelných lomů na Sokolovsku, Jiskra, 1997)



Obr. 5.8: Dnes neobhospodařovaná bažantnice (2019)



Obr. 5.9: Jednotlivé etapy rekultivací lomu Gustav

5.4 Studijní plocha k.ú. Svatava

Studijní plocha v katastrálním území Svatava, pozemek parcelní číslo 858/1, náleží do severozápadní části mapovaného území. Městys Svatava se nachází v centru sokolovské pánve. Jihozápadně se nachází jezero Medard a jihovýchodně

leží Lomnické pinky, kde se v 18. století z nadloží hnědouhelné sloje dobýval pyrit a markazit. Později se zde začalo ve větší míře těžit hnědé uhlí. Sledované území se nachází na kraji listnatého lesa, v blízkosti železniční trati Sokolov – Kraslice a podél vodního toku.

5.5 Studijní plocha k.ú. Čistá u Svatavy

Studijní plocha v katastrálním území Čistá u Svatavy, pozemek parcelní číslo 80/1, se nachází v části městyse Svatava v centru sokolovské pánve. Protéká zde řeka Svatava, jejímž přítokem je Lomnický potok. Jihozápadně od městyse Svatava vzniklo v rámci rekultivace po dolu Medard nové stejnojmenné jezero, jak již bylo popsáno v katastrálním území Habartov (kapitola 5.2). Směrem na jihovýchod se nachází lomnické pinky, kde se v 18. století dobývalo uhlí. Pozemek se nachází v blízkosti napouštěcího objektu, který je znázorněn na obrázku 5.10, Po levé části se nachází sledované území. Objekt slouží k napouštění jezera Medard. Dále se zde nachází silniční komunikace, les, stavební činností narušené plochy a travnaté travní porosty. Rekultivace na sledovaném území začaly v roce 2007 a v roce 2021 se předpokládá ukončení. Rekultivace probíhaly na 12,55 ha jako zemědělské.



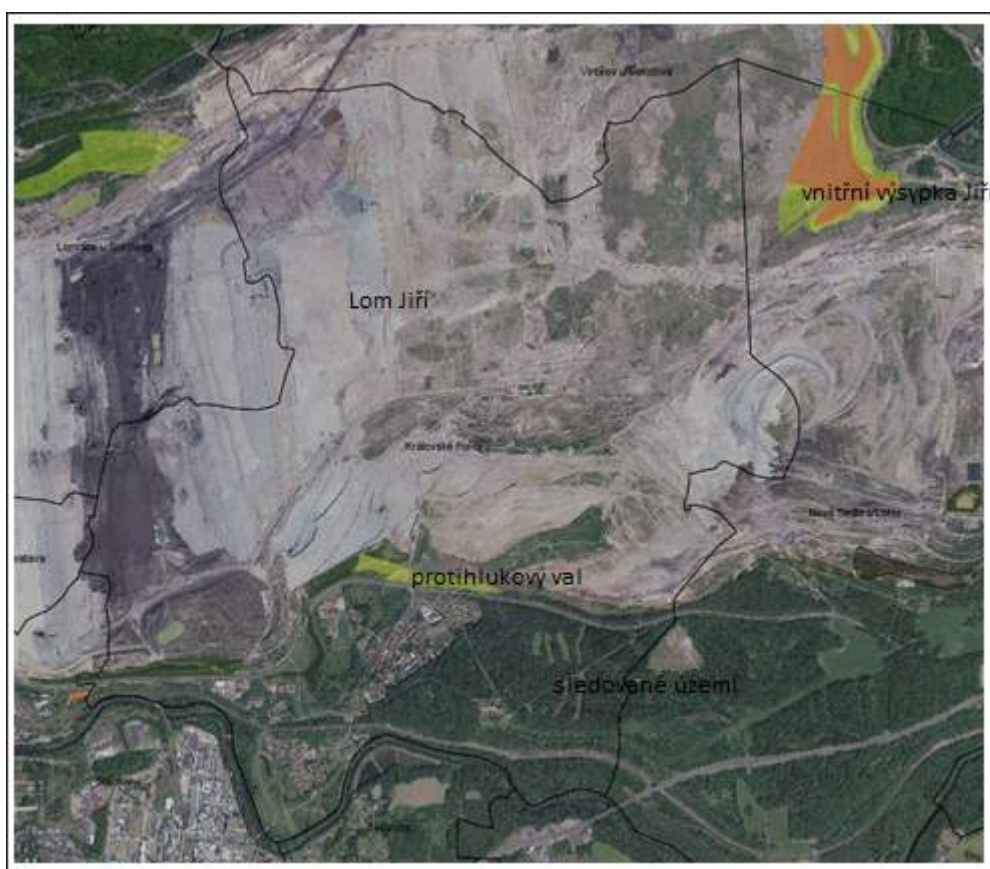
Obr. 5.10: Napouštěcí zařízení do jezera Medard 2019

5.6 Studijní plocha k.ú. Královské Poříčí

Studijní plochy v katastrálním území Královské Poříčí se nachází v Sokolovské pánvi. Jižně od obce Královské Poříčí protéká řeka Ohře. Středem

obce protéká Pstružný potok. Východním směrem se rozprostírá kopcovité území s rozsáhlými lesy. Na sever a západ od obce se nachází povrchový lom Jiří. Obcí prochází železniční trať s vysokou frekvencí dopravy.

Pozemek parcelní číslo 440/1 je plocha, kde v minulých letech proběhlo odstranění dřevin z důvodu výstavby silnoproudého zařízení. Pozemek se nachází na kraji lesní cesty. Parcela 406/2 se stejně jako předchozí parcela nachází z jedné strany u lesní cesty a z druhé na kraji lesního porostu. V blízkosti sledovaného území se nachází lom Jiří, kde probíhá těžba hnědého uhlí. Velkolom Jiří je vyobrazen na obrázku 5.11.

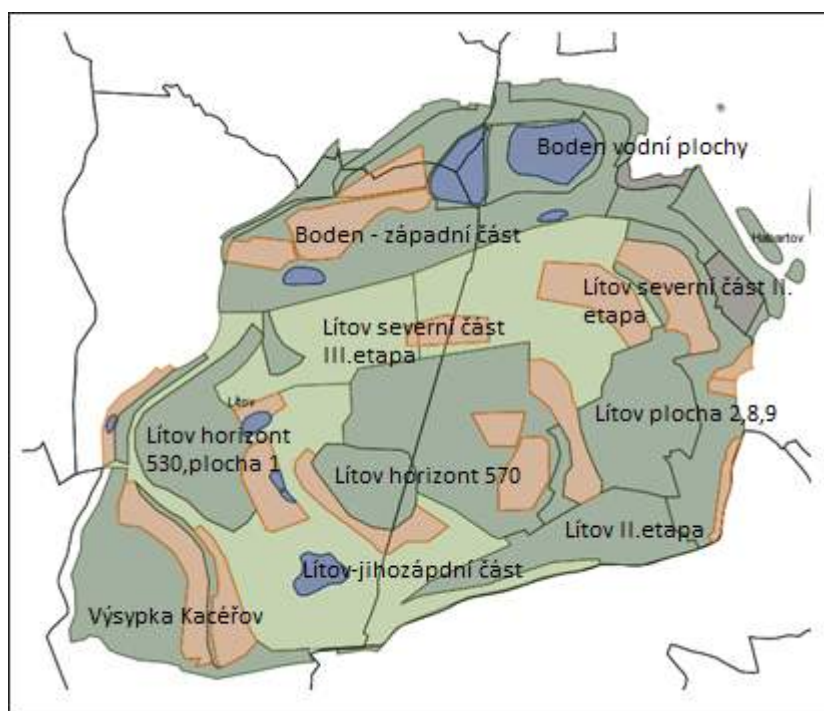


Obr. 5.11: Lom Jiří – ze strany Královského Poříčí

5.7 Studijní plocha k.ú. Lítov

Studijní plocha v katastrálním území Lítov, pozemek parcelní číslo 211/4 se nachází na Lítovské výsypce, která leží vedle obce Lítov jihozápadně od města Habartov. Lokalitu tvoří Kacěřovská výsypka, Lítovská výsypka a bývalý lom Boden. Výsypka vznikla jako vnější výsypka hnědouhelných dolů Medard a Libík. Jedná se

o pozemek, na kterém byl původní biotop silně narušen antropogenní činností. Výsypka leží v nejzápadnější části pánve, je přibližně 720 ha rozsáhlá a obsahuje 219,64 mil. m³ skrývkových hmot. Původní terén klesal od obce Chlum svaté Máří směrem k Habartovu. Mezi těmito obcemi převyšuje výsypka původní terén o 80–90 m. Sypání bylo ukončeno v roce 1997. Jednotlivé etapy rekultivace jsou znázorněny na obrázku 5.12. Většina území byla rekultivována lesnicky. Vysázeny zde byly například olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), několik druhů borovic (*Pinus* sp.), zejména borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Vzhledem ke značné fytotoxicitě půdního substrátu výsypky došlo k lokálnímu úhynu vysázených dřevin a vzniku holin, které byly následně osidlovány invazními druhy. Zemědělská rekultivace spočívá převážně ve využití travních porostů s využitím pozemku jako louky nebo pastviny. Vodní plochy zde mají význam jako krajinné prvky, významné jsou rovněž z pohledu ochrany přírody.

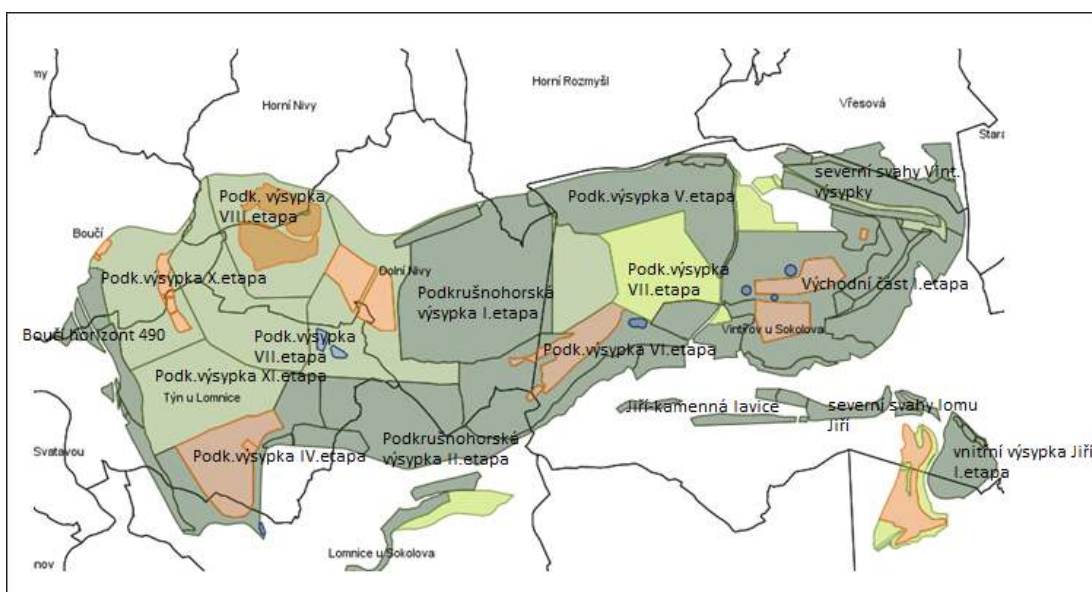


Obr. 5.12: Jednotlivé etapy rekultivací výsypky Lítov

5.8 Studijní plocha k.ú. Vintířov u Sokolova

Studijní plocha v katastrálním území Vintířov u Sokolova, pozemek parcelní číslo 554/1, náleží do severní části mapovaného území. Bolševník se zde nachází na Podkrušnohorské výsypce, která je situována mezi obcemi Vintířov, Vřesová, Lomnice, Dolní Nivy, Stará Chodovská a Horní Rozmyšl a která vznikla sloučením

menších výsypek různého stáří. Slouží jako vnější výsypka lomu Jiří. Celková rozloha výsypky je necelých dva tisíce ha. Nachází se zde pestrá směs hornin, jsou založeny cyprisové jíly, jílovce, uhelné jíly, zbytky uhlí a další podsypkové materiály, které sem byly dovezeny ze skrývkových řezů lomu Medard – Libík. Od roku 2005 bylo dokončeno zakládání skrývkových zemin. Směrem od východu probíhá část biologické rekultivace, kde probíhá výsadba dřevin a vybudování zemědělských ploch. Jednotlivé etapy rekultivace jsou znázorněny na obrázku 5.13. Studijní plocha se nachází na kraji silniční komunikace v blízkosti úpravny uhlí a lomu Jiří. Rekultivační činnost zde byla ukončena jako lesnická v roce 2009. Celkové ukončení rekultivační činnosti na Podkrušnohorské výsypce se předpokládá v roce 2039.



Obr. 5.13: Jednotlivé etapy rekultivací Podkrušnohorské výsypky

5.9 Studijní plocha k.ú. Horní Rozmyšl

Studijní plocha v katastrálním území Horní Rozmyšl, pozemek parcelní číslo 323/4, náleží do severní části mapovaného území. Území se nachází rovněž v těsné blízkosti Podkrušnohorské výsypky. Z jedné strany se nachází silniční komunikace a z druhé Podkrušnohorská výsypka. Rekultivace zde probíhala v letech 2006–2017 jako lesnická.

6. VÝSLEDKY

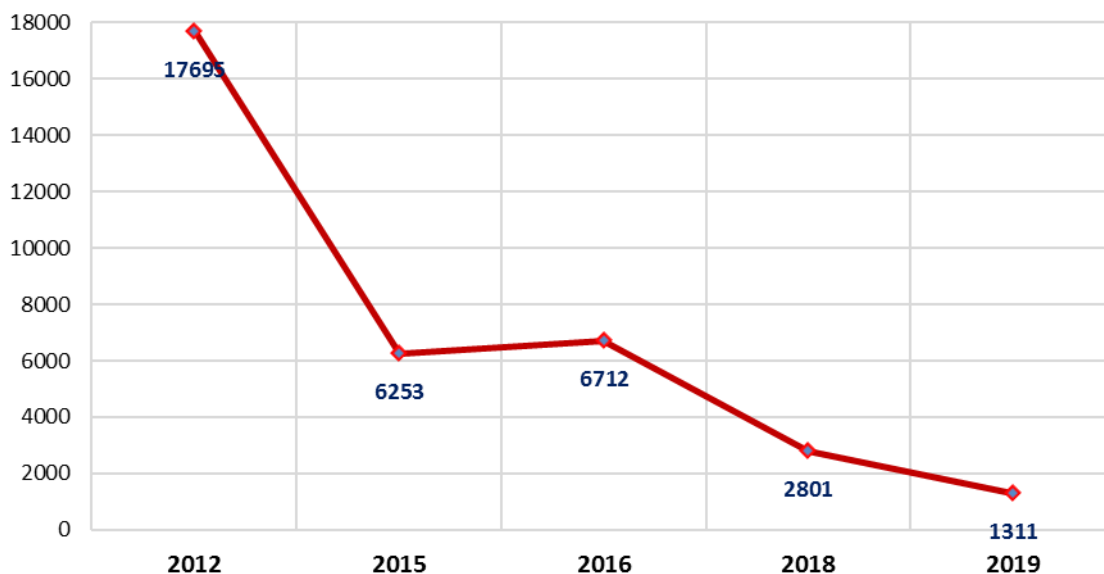
Na základě údajů z hodnocení projektu a vlastního monitoringu ploch zasažených invazí bolševníku velkolepého byl zjištěn stav zasažených ploch na vybraných pozemcích. Údaje o zasažené ploše na jednotlivých pozemcích jsou uvedeny v tabulce č. 6.1. Z výsledků je patrný úbytek bolševníku na všech sledovaných pozemcích oproti výchozímu stavu z roku 2012.

Zasažené plochy invazí bolševníku velkolepého v m ²								
Pořadové číslo	pozemek číslo	katastrální území	Metoda likvidace	2012	2015	2016	2018	2019
1	411	Citice	nátěr	59	31	25	2	0
2	825/3	Habartov	bodový postřik + sekání	350	280	420	120	3
3	1223	Habartov	bodový postřik	816	800	1500	850	720
4	775/4	Habartov	bodový postřik	349	350	350	140	0
5	1222/6	Habartov	bodový postřik	2182	0	0	0	0
6	1222/8	Habartov	bodový postřik	1477	0	5	120	25
7	660/26	Habartov	bodový postřik	1257	1164	750	50	0
8	825/5	Habartov	bodový postřik	3363	0	30	20	2
9	267/49	Bukovany	bodový postřik	1500	1180	1200	850	265
10	267/46	Bukovany	bodový postřik	367	280	300	182	150
11	234/3	Bukovany	nátěr	10	8	15	2	0
12	267/8	Bukovany	nátěr	20	0	2	3	2
13	858/1	Svatava	bodový postřik	1050	180	680	12	4
14	80/1	Čistá u Svavy	nátěr	720	320	320	25	1
15	440/1	Královské Poříčí	bodový postřik + nátěr	2185	10	5	8	12
16	406/2	Královské Poříčí	bodový postřik + nátěr	120	96	80	65	20
17	211/4	Lítov	bodový postřik	250	232	300	192	100
18	554/1	Vintřov u Sokolova	bodový postřik + nátěr	457	302	280	80	3
19	323/4	Horní Rozmyšl	bodový postřik	1163	1020	450	80	4

Tab. 6.1: Zasažené plochy invazí bolševníku velkolepého při jednotlivých mapování

Celkový pokles výskytu bolševníku velkolepého jako součet zasažených ploch v jednotlivých obdobích je znázorněn na obrázku 6.1. Oproti výchozímu stavu je současný stav zasažených ploch pouhých 7,41 %.

Výskyt bolševníku velkolepého na studijních plochách m²

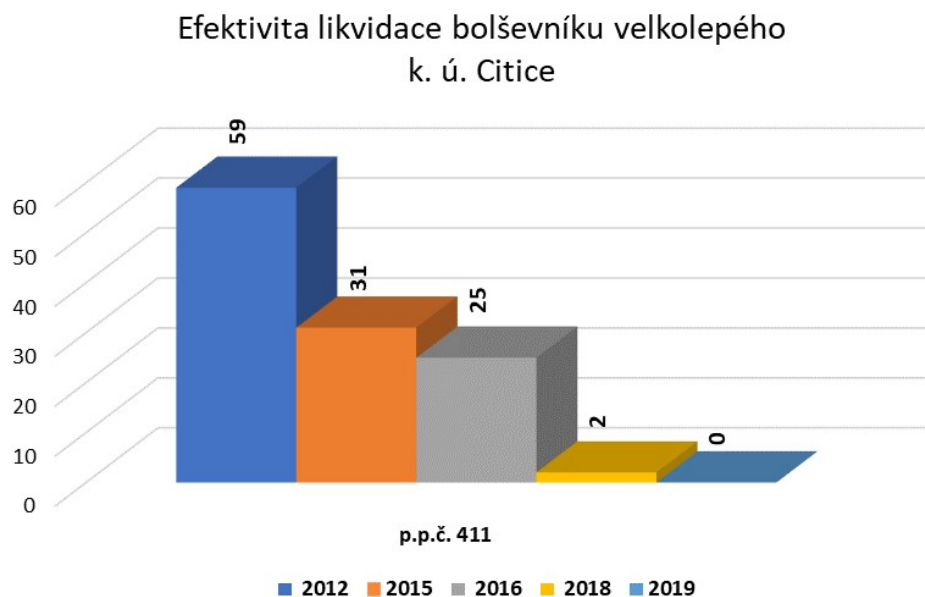


Obr. 6.1: Celkový výskyt bolševníku velkolepého v jednotlivých obdobích na studijních plochách

Efektivita likvidace bolševníku velkolepého na jednotlivých studijních plochách je uvedena v kapitole 6.1 až 6.9.

6.1 Katastrální území Citice

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána. V monitorovaném období při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin bylo zjištěno na pozemku 59 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nenacházel již žádný jedinec. Na obrázku 6.1 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy v období monitorování na p.p.č. 411, k.ú. Citice.



Obr. č. 6.1: Efektivita likvidace na pozemku p.č. 411 v k.ú. Citice.

. Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na uvedeném pozemku po úspěšné likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 1.

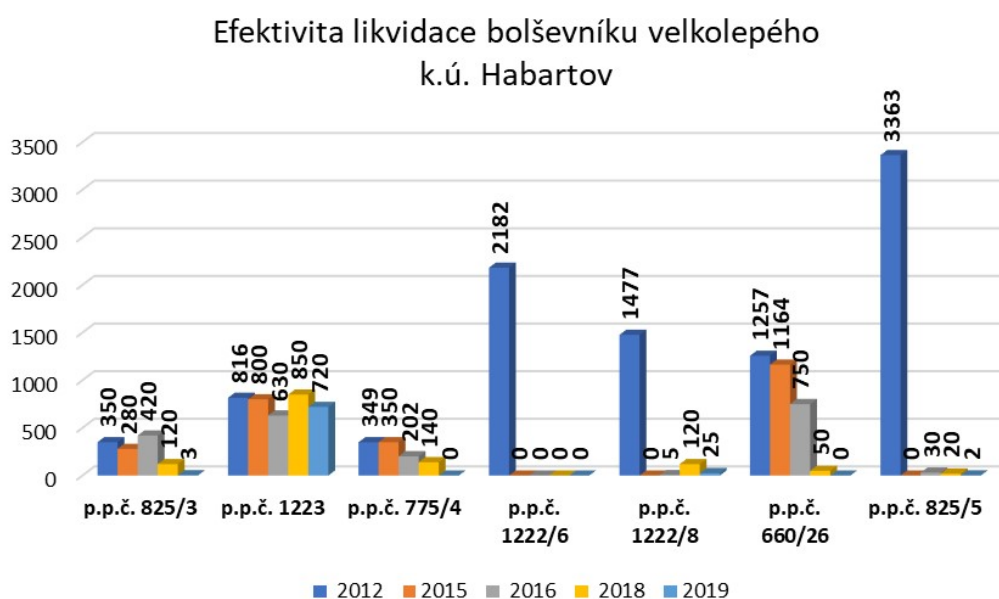
Na ploše fytoocenologického snímku byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde neutrální, s hodnotou 6,78.

Dle druhů zastoupených ve fytoocenologickém snímku je patrné, že antropogenně ovlivněná plocha je, i po úspěšné likvidaci invazního bolševníku velkolepého, osidlována dalšími invazními druhy, jako zde přítomným zlatobýlem kanadským. Zlatobýl kanadský patří mezi druhy vytrvalé, rozmnožující se široce jak semeny, tak oddenky (AOPK, ©2016). Ostatní zjištěné druhy patří mezi v ČR původní, rychle se šířící druhy s r strategií.

6.2 Katastrální území Habartov

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána především na pozemcích p.č. 825/3, kde došlo ke snížení zasažené plochy z 350 m² v roce 2012 na současné 3 m². Na pozemku p. č. 775/4, p.p.č. 2182 a 660/26 nebyl v roce 2019 zjištěn žádný živý a semenící jedinec. Na pozemcích p.č. 1222/8 a p.p.č. 825/5 došlo k významnému snížení počtu zasažené plochy. V obou případech je možné pozorovat, že v druhém roce po likvidaci

bolševníku velkolepého došlo k přechodnému vymizení druhu na lokalitách. Díky semenné bance se však počet jedinců na lokalitě opět mírně zvýšil. Pravidelnou likvidací opět dochází k úspěšné likvidaci. Na pozemku p.č. 1223 došlo sice rovněž ke snížení počtu zasažené plochy, ovšem s nejistým výsledkem, kdy početnost druhu na lokalitě stagnuje víceméně na stejné ploše. Příčinou může být poloha pozemku, z jedné strany se nachází frekventovaná silniční komunikace. Pozemek je silně podmáčen a nachází se zde dost často černá skládka, to vše může být důvodem nízké úspěšnosti likvidace bolševníku. Na obrázku 6.2 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy v období monitorování na pozemcích v k.ú. Habartov.



Obr. 6.2: Efektivita likvidace bolševníku velkolepého v k. ú. Habartov

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologických snímcích na sledovaných pozemcích v k.ú. Habartov po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 2.

Dle druhů zastoupených ve fytoocenologickém snímku na p.p.č. 825/3 je patrné, že snímek má relativně vysokou druhovou diverzitu. Celkový součet jednotlivých druhů je 14, byť jsou druhy na ploše zastoupeny nerovnoměrně. Disparita je tedy nízká. Stanoviště bylo po likvidaci bolševníku velkolepého osídleno běžnými druhy, např. až kosmopolitně rozšířeným jetelem plazivým, který na ploše zcela převládal. Ve společenstvu se nachází rovněž v počtu několika jedinců kyprej

vrbice, která se řadí mezi diagnostické druhy vysokostébelných společenstev podmačených luk. Ve fytoocenologickém snímku nebyl zjištěn žádný další invazní druh.

Na ploše fytoocenologického snímku p.p.č. 1223 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde neutrální, s hodnotou 7,17. Na ploše převládají expanzivní druhy jako např. lipnice luční či kopřiva dvoudomá, které rychle obsazují uvolněnou niku po likvidaci bolševníku velkolepého. Druhá diverzita je velmi nízká. Na pozemku se stále vyskytuje velké množství bolševníku velkolepého, jehož likvidace se nedaří.

Na ploše fytoocenologického snímku p.p.č. 775/4 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde slabě kyselé, s hodnotou 5,85. Na ploše se vyskytuje vyrovnané společenstvo s nízkou druhovou diverzitou, druhy ve společenstvu patří mezi druhy běžné.

Dle druhů zastoupených ve fytoocenologickém snímku na p.p.č. 1222/6 je patrné, že snímek má nízkou druhovou diverzitu. Celkový součet jednotlivých druhů je 4. Mezi vyskytujícími se druhy ve snímku převládá rozrazil perský, který je v ČR nepůvodní a jedná se o neofyt, který je v současné době kosmopolitním druhem mírného pásma. Plocha byla ještě v roce 2012 velmi zasažena invazním bolševníkem velkolepým, jehož likvidace byla již v následujícím roce úspěšná. Stav bez tohoto invazního druhu se daří udržet, přesto jeho hojný výskyt v relativně nedávné době může mít stále ještě vliv na druhovou diverzitu společenstva.

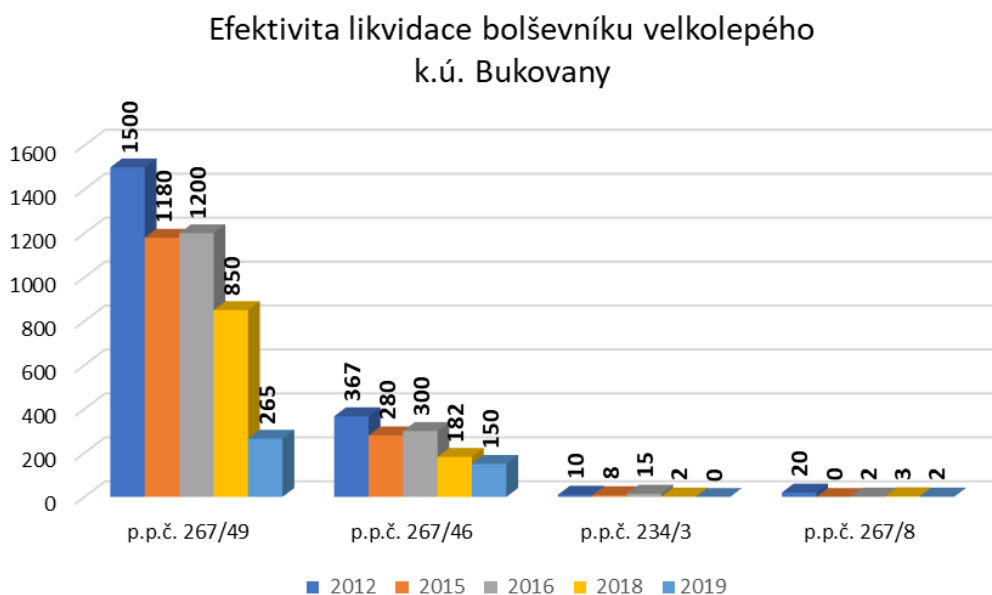
Fytoocenologický snímek na pozemku p.č. 1222/8 patří mezi snímky s vysokou diverzitou. Ve snímku bylo zjištěno 13 druhů. Disparita je nízká, ve společenstvu převládá bršlice kozí noha. Všechny vyskytující se druhy patří mezi druhy běžné. Hrozbu představuje invazní zlatobýl kanadský.

V společenstvu fytoocenologického snímku na pozemku p.č. 660/26 převládají běžné druhy. Celkově bylo zjištěno 11 druhů, přičemž dominuje jetel plazivý a mochna plazivá a řebříček obecný.

Ve fytoocenologickém snímku na pozemku p.č. 825/5 bylo zjištěno 13 druhů, s výraznou dominancí kozí brady luční. Všechny zjištěné druhy patří mezi druhy běžné, vyskytující se na ruderalních stanovištích.

6.3 Katastrální území Bukovany

Efektivita likvidace bolševníku velkolepého na studijních plochách v k. ú. Bukovany na studijních plochách p. č. 267/49, 267/46, 234/3 a 267/8 je graficky znázorněna na obrázku 6.3. Na pozemcích 267/49 a 267/46 je efektivita likvidace bolševníku velkolepého nižší. Důvodem může být jednak špatný přístup i frekventovaná silniční komunikace. Složení společenstev na sledovaných pozemcích bylo ovlivněno intenzivní těžbou hnědého uhlí, která probíhala v letech 1898–1975. Srovnání antropogenně ovlivněného pozemku p. č. 267/49 s výskytem invazního bolševníku velkolepého v roce 2017 a po likvidaci v roce 2019 ukazuje obrázek 6.4. a 6.5. Na pozemcích p.č. 234/3 a 267/8 je zasažená plocha invazí bolševníku velkolepého nízká, nicméně nízké zasažení zde bylo již při mapování v roce 2012.



Obr. 6.3: Efektivita likvidace na pozemcích v k.ú. Bukovany



Obr. 6.4: Stav pozemku p. č. 267/49 s invazním bolševníkem velkolepým v roce 2017,



Obr. 6.5: Stav pozemku p. č. 267/49 po likvidaci bolševníku velkolepého v roce 2019,

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologických snímcích na sledovaných pozemcích v k. ú. Habartov po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 3.

Na ploše fytoocenologického snímku p.č. 267/49 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde zásadité, s hodnotou 7,33. Fytoocenologický snímek patří mezi snímky s vyšší diverzitou. Ve snímku bylo zjištěno 9 druhů. Disparita je nízká, ve společenstvu zcela převládá třtina křovištní. Všechny vyskytující se druhy patří mezi druhy běžné, vyskytující se na ruderálních stanovištích. Mimo stálého výskytu

bolševníku velkolepého se na pozemku vyskytuje i lupina mnoholistá, kterou rovněž řadíme mezi invazní druhy.

Na ploše fytoocenologického snímku p.č. 267/46 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde neutrální, s hodnotou 6,93. V společenstvu fytoocenologického snímku převládají běžné druhy. Celkově bylo zjištěno 8 druhů, přičemž dominuje kopřiva dvoudomá. Problém může představovat výskyt invazní lupiny mnoholisté a zlatobýlu kanadského.

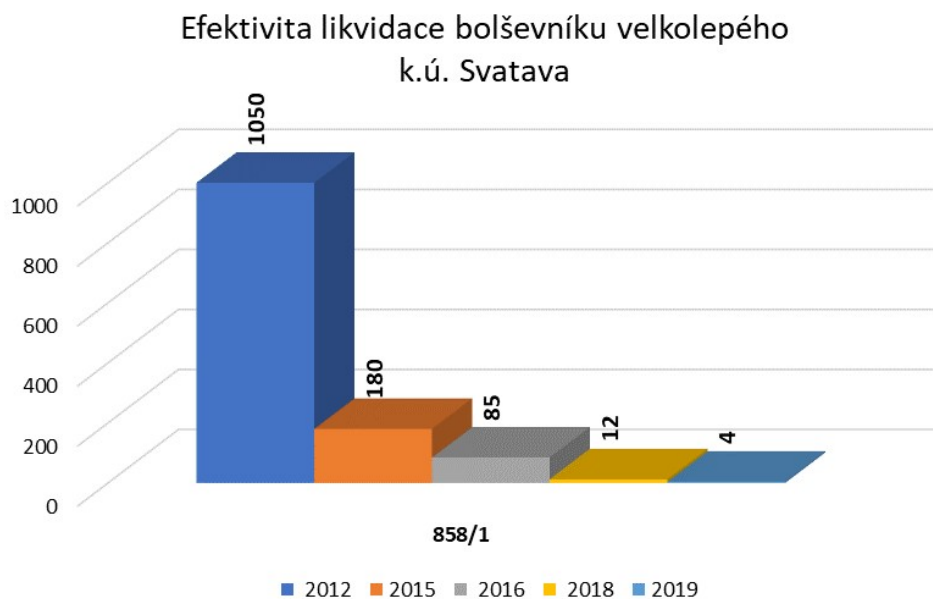
Ve fytoocenologickém snímku na pozemku p.č. 234/3 bylo zjištěno 11 druhů, jedná se tedy o snímek s vyšší druhovou diverzitou, s výraznou dominancí lipnice luční a kozí brady luční. Zjištěné druhy patří mezi druhy běžné. Mezi vzácnější taxony patří prvosenka jarní.

Fytoocenologický snímek na pozemku p.č. 267/8 obsahoval 7 zjištěných druhů s naprostou převahou psárky luční a svízele přítuly. Všechny zjištěné druhy patří mezi druhy běžné.

6.4 Katastrální území Svatava

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého na pozemku p.č. 858/1 v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána. V monitorovaném období při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin bylo zjištěno na pozemku 1050 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nachází 4 m² zasažené plochy. Na obrázku 6.6 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy.

Příčinou šíření bolševníku velkolepého na velkém ploše tohoto území může být existence vodního toku i frekventovaná železniční trať, kde dochází snadno k šíření semen. Podél vodního toku se nachází velké množství netýkavky a křídlatky. Na tomto území se bolševník nacházel v roce 2016 ještě v hojném počtu, daří se ho úspěšně potlačovat, avšak prázdná místa osidluje ve velké míře invazní netýkavka a expanzní kopřiva dvoudomá. Z dřevin je tu v hojném zastoupení bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), tedy pionýrské dřeviny raně sukcesního stádia.



Obr. č. 6.6: Efektivita likvidace na pozemku v k.ú. Svatava

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na sledovaném pozemku v k. ú. Svatava po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 4.

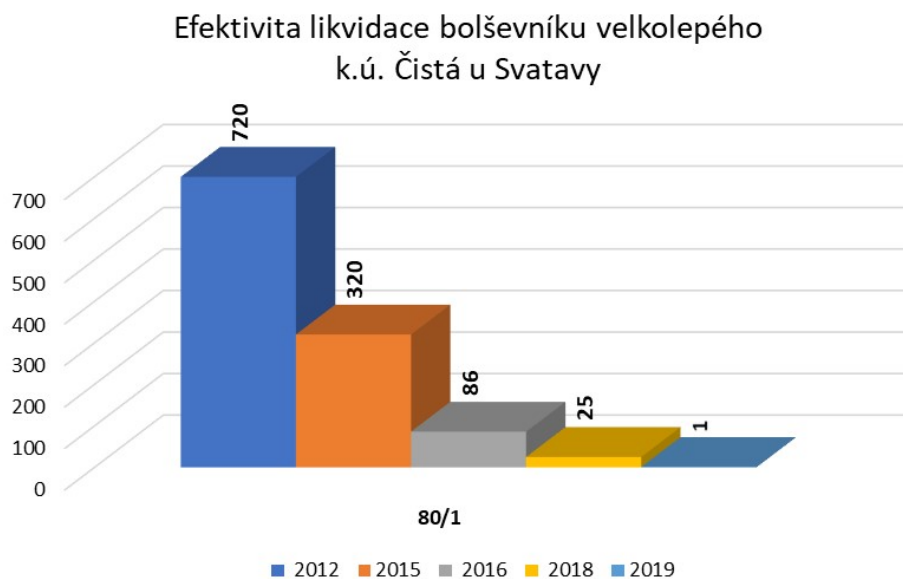
Na ploše fytoocenologického snímku byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde slabě kyselé, s hodnotou 5,45.

Fytoocenologický snímek na pozemku 858/1 patří mezi snímky s vysokou diverzitou. Ve snímku bylo zjištěno 17 druhů. Disparita je nízká, ve společenstvu zcela převládá jetel plazivý, bršlice kozí noha a invazní netýkavka žláznatá. Všechny vyskytující se druhy patří mezi druhy běžné, vyskytující se na ruderalních stanovištích. Mimo stálého výskytu bolševníku velkolepého se na pozemku vyskytuje i invazní netýkavka žláznatá, což může nadále významně ovlivnit diverzitu a složení společenstva.

6.5 Katastrální území Čistá u Svatavy

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého na pozemku p.č. 80/1 v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána. V monitorovaném období při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin bylo zjištěno na pozemku 720 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nachází 1 m² zasažené plochy.

Na obrázku 6.7 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy.



Obr. č. 6.7: Efektivita likvidace na pozemku v k.ú. Čistá u Svatavy

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na sledovaném pozemku v k. ú. Čistá u Svatavy po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 5.

Na ploše fytoocenologického snímku p.p.č. 80/1 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde silně zásadité, s hodnotou 8,16. Ve fytoocenologickém snímku bylo zjištěno celkově 8 druhů s převahou třtiny křovištní. Plocha je osidlována dalšími invazními druhy, jako zde přítomným zlatobýlem kanadským či lupinou mnoholistou. Ostatní zjištěné druhy patří mezi v ČR původní, rychle se šířící druhy s r strategií. Výskyt kerblíku lesního ukazuje na zvýšené množství dusíku v půdě.

6.6 Katastrální území Královské Poříčí

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace i přes stálý výskyt prokázána. Na pozemku p. č. 440/1 bylo v monitorovaném období v roce 2012 při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin zjištěno na 2185 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nacházelo 12 m² invadované plochy. Na pozemku p.č. 440/1 v minulých letech proběhlo odstranění

dřevin z důvodu výstavby silnoproudého zařízení, čímž došlo ke změně mikrostaniště, vodního režimu i osvětlení plochy. Uvolněnou niku začal znovu osidlovat bolševník velkolepý, dále pak invazní zlatobýl kanadský a expanzní třtina křovištní, jak je vidět na obrázku 6.8 a 6.9.



Obr. 6.8: Osidlování plochy po odstranění stromového patra

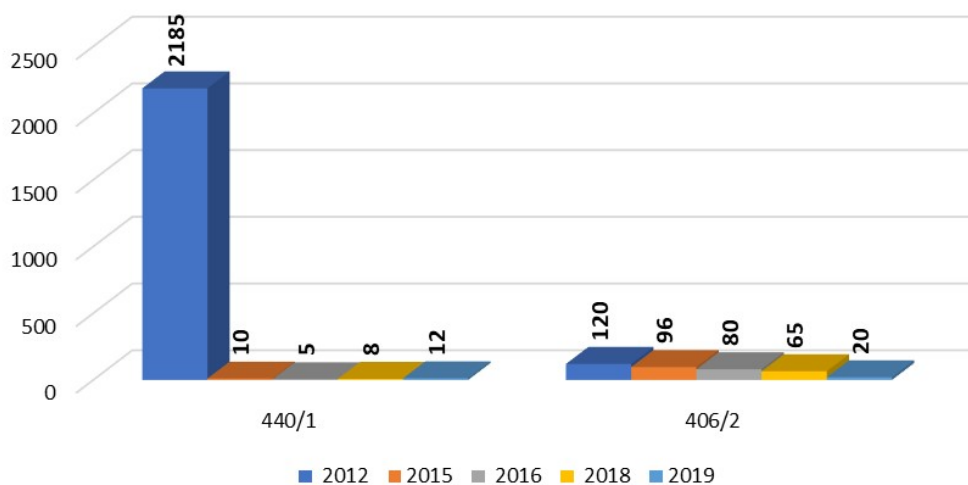


Obr. 6.9: Osidlování plochy po odstranění stromového patra

Na pozemku p. č. 406/2 bylo v monitorovaném období v roce 2012 při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin zjištěno na 120 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nacházelo 20 m² invadované plochy.

Na obrázku 6.10 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy na uvedených pozemcích.

Efektivita likvidace bolševníku velkolepého k.ú. Královské Poříčí



Obr. 6.10: Efektivita likvidace na pozemcích v k.ú. Královské Poříčí

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologických snímcích na sledovaných pozemcích v k. ú. Královské Poříčí po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 6.

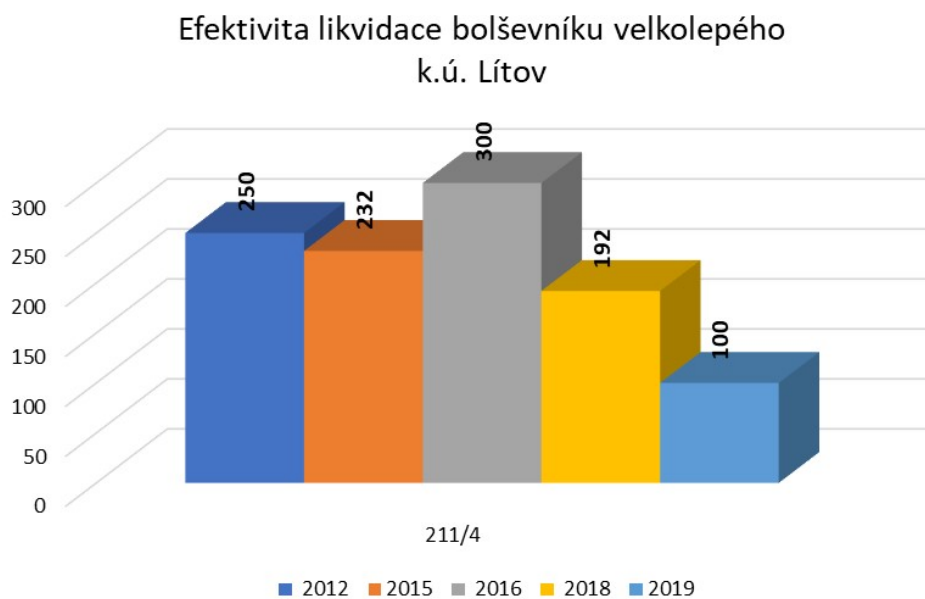
Na ploše fytoocenologického snímku p.č. 440/1 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde neutrální, s hodnotou 6,62. Ve fytoocenologickém snímku bylo zjištěno celkově 13 druhů s převahou psárky luční, druhová diverzita je vysoká. Plocha je osidlována dalšími invazními druhy, jako zde přítomným zlatobýlem kanadským. Mezi nepůvodní, ale zdomácnělé druhy řadíme turan roční, který patří mezi neofyty a rovněž ho řadíme mezi invazní druhy. Ostatní zjištěné druhy patří mezi v ČR původní, rychle se šířící druhy s r strategií. V bylinném patře se znovu objevují i druhy dřevin jako zde přítomný topol osika či ostružiník maliník.

Fytoocenologický snímek na p.p.č. 406/2 patří rovněž mezi druhově pestré. Nachází se zde 15 druhů rostlin, převládá svízel přítula, třezalka tečkovaná a pryskyřník prudký. Vyskytuje se zde invazní zlatobýl kanadský. Ostatní zjištěné druhy patří mezi v ČR původní, rychle se šířící druhy s r strategií.

6.7 Katastrální území Lítov

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého v roce 2012 a v následujících obdobích je úbytek zasažených ploch

úspěšnost prokázán, nicméně není uspokojivý. Na pozemku p. č. 211/4 bylo v monitorovaném období v roce 2012 při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin zjištěno na 250 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nacházelo 100 m² invadované plochy. Na obrázku 6.11 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy v období monitorování. Obrázek 6.12 ukazuje výskyt bolševníku velkolepého ve fytoocenologickém snímku.



Obr. 6.11: Efektivita likvidace na pozemku v k.ú. Lítov



Obr. 6.12: Bolševník velkolepý ve fytoocenologickém snímku

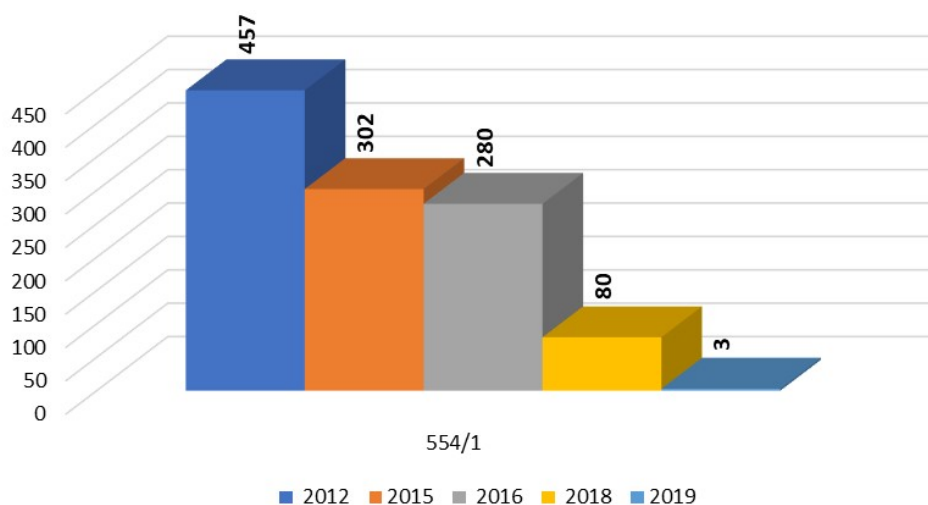
Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na sledovaném pozemku v k. ú. Lítov po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 7.

Na ploše fytoocenologického snímku p.č. 211/4 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde silně zásadité, s hodnotou 8,2. Prostředí dlouhodobě může vyhovovat pouze bazifytům. Ve fytoocenologickém snímku bylo zjištěno celkově 13 druhů s převahou srhy laločnaté a jetele lučního. Mezi agresivní plevele pak patří např. pcháč oset. Mezi nepředpokladatelné druhy na tomto stanovišti patří kosatec žlutý, který preferuje spíše kyselé půdy s pH 3,6 – 7,7. Za archeofyty považujeme sporýš lékařský, který je nyní považován za rostlinu téměř kosmopolitní. Ostatní zjištěné druhy patří mezi původní druhy především ruderálních stanovišť.

6.8 Katastrální území Vintířov u Sokolova

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána. V monitorovaném období při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin bylo zjištěno na pozemku 457 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nacházely 3 m² zasažené plochy. Na obrázku 6.13 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy v období monitorování na p.p.č. 554/1, k.ú. Citice.

Efektivita likvidace bolševníku velkolepého k.ú. Vintířov u Sokolova



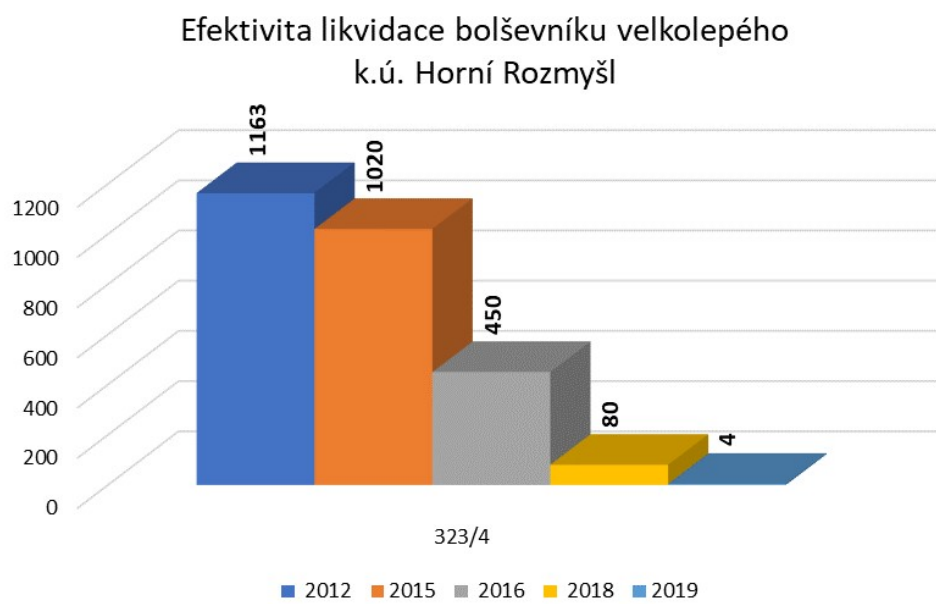
Obr. 6.13: Efektivita likvidace na pozemku v k.ú. Vintířov u Sokolova

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na sledovaném pozemku v k. ú. Vintířov u Sokolova po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 8.

Ve fytoocenologickém snímku bylo zjištěno celkově 5 druhů, jedná se tedy o společenstvo druhově chudé, s převahou srhy laločnaté a kozí brady luční. Zjištěné druhy patří mezi původní druhy především ruderálních stanovišť.

6.9 Katastrální území Horní Rozmyšl

Z výsledků monitorování průběhu likvidace a výskytu invazního bolševníku velkolepého na pozemku p.č. 323/4 v roce 2012 a v následujících obdobích je úspěšnost likvidace jasně prokázána. V monitorovaném období při zahájení projektu likvidace invazních druhů rostlin bylo zjištěno na pozemku 1163 m² plochy s bolševníkem velkolepým. V roce 2019 se na lokalitě nachází 4 m² zasažené plochy. Na obrázku 6.14 je znázorněna efektivita likvidace bolševníku velkolepého v m² zasažené plochy. Na obrázku 6.15 a 6.16 je jasně patrné efektivita likvidace bolševníku velkolepého, při porovnání stejného období v letech 2017 a 2019.



Obr. 6.14: Efektivita likvidace na pozemku v k.ú. Horní Rozmyšl



Obr. 6.15: Sledovaná plocha v červnu v roce 2017



Obr. 6.16: sledovaná plocha v červenu v roce 2019

Druhy rostlin vyskytující se ve fytoocenologickém snímku na sledovaném pozemku v k. ú. Horní Rozmyšl po likvidaci bolševníku velkolepého jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulce č. 9.

Na ploše fytoocenologického snímku p.č. 323/4 byl odebrán vzorek půdy pro zjištění pH, které je zde zásadité, s hodnotou 7,55. Ve fytoocenologickém snímku bylo zjištěno celkově 12 druhů s převahou srhy laločnaté. Vyjma divoce rostoucí mrkve obecné patří ostatní zjištěné druhy mezi původní druhy především ruderálních stanovišť.

7. DISKUZE

Winkler a Pohanková (2016) zmiňuje skutečnost, že proces rostlinné invaze je poměrně složitý. Aby se druh stal invazním, musí překonat různé překážky a na nové podmínky se adaptovat. Skutečně invazním se stane jen poměrně malá část introdukovaných rostlin. I přesto tento složitý proces, jak uvádí Rabitsch et al. (2016), se počet nepůvodních druhů, které se chovají invazně, neustále zvyšuje.

Bohužel problém s invazními druhy se začal řešit v České republice, až v posledních letech. Zatím v České republice neexistuje zákon, který by problematiku řešil komplexně. Stěžejním právním aktem zabývajícím se problematikou invazních druhů je Nařízení Evropské unie č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření nepůvodních druhů, které by mohlo zmírnit negativní dopad invazních druhů na životní prostředí.

Černý et al (1998) uvádí, že pro účinnou likvidaci je důležité velmi dobře znát životní strategii invazního druhu. Stoprocentní metoda na likvidaci invazních druhů zřejmě neexistuje, ale jako nejúčinnější se ukázaly zásahy, které se po několik opakují (Somol et al. 1995). Z výsledků sledovaných území v průběhu sedmiletého sledování a kontroly likvidace bolševníku vyplývá úspěšnost pravidelné likvidace na všech lokalitách, kde došlo ke snížení počtu zasažené plochy. Zasažená plocha v monitorovaném období v roce 2012 dosahovala na studijních plochách 17695 m², oproti tomu při monitorování v roce 2018 jen 1311 m², tedy 7,41 %. Na pěti studijních plochách nebyl v roce 2019 zjištěn žádný jedinec.

Jak uvádí Singr (2010) bolševník se šíří na místa, která jsou významně narušená antropogenní činností, dále pak podél silnic, železnic a na místa, která jsou neobhospodařovaná. Výsledky diplomové práce osidlování antropogenně pozměněných biotopů invazními druhy potvrzují. Bolševník se vyskytoval na místech, kde dříve probíhala intenzivně těžba, na výsypkách a místech, kde jsou dnes již rekultivace dokončeny. Míkovský (2006) uvádí, že invazní bolševník velkolepý preferuje vlhké louky, okraje křovin a lesní cesty. I přes vysokou účinnost likvidace bolševníku velkolepého byl tento druh ve fytoocenologickém snímku k.ú. Lítov zaznamenán. Výskyt jednotlivých druhů ve společenstvu byl zásadně ovlivněn především pH, které je zde silně zásadité, s hodnotou 8,2. Pyšek et al. (1998) uvádí toleranci bolševníku velkolepého na půdy s nejrůznější zrnitostí – od jílovitých až po štěrkové, s půdní rekcí pH 4 až 8,5. Můžeme tedy tento druh zařadit mezi druhy se širokou ekologickou valencí. Nielsen (2005) uvádí, že bolševník velkolepý v

zapojených porostech pohlcuje až 80 % dopadajícího slunečního záření, čímž jsou ostatní druhy potlačovány. Pyšek a Hejda (2018) uvádí, že v porostech bolševníku bývá o 60 % méně původních druhů. Bolševník velkolepý mění zásadním způsobem složení a zastoupení původních společenstev. Přesto byl snímek, ve srovnání s dalšími fytoocenologickými snímky druhově poměrně pestrý, s počtem 14 druhů, což je možno vysvětlit výskytem pouze jednoho jedince bolševníku velkolepého, který netvořil zapojený porost s ostatními jedinci a výrazně neomezoval prostupnost slunečního záření a jeho následnou nedostupnost ostatním druhům. Výskyt jednotlivých druhů byl ovlivněn především dlouhodobou antropogenní činností v oblasti. Jednalo se převážně o r strategů, druhy především ruderální.

Problém s invazí však odstraněním všech jedinců bolševníku velkolepého nekončí. Z výsledků sledování následného osídlení stanovišť po likvidaci bolševníku velkolepého je patrné, že uvolněnou ekologickou nikou osidlují další invazní druhy.

Z celkového počtu devatenácti fytoocenologických snímků se v šesti snímcích nacházel zlatobýl kanadský. Tento druh je vyjmenován v černém seznamu prioritních invazních druhů pro ČR. Společenstva zahrnující porosty, v jejichž horní vrstvě je zastoupen zlatobýl velký nebo zlatobýl kanadský řadíme mezi ruderální vegetaci s invazními zlatobýly, *Rudbeckio laciniatae-Solidaginetum canadensis*. Porostům vyhovují různé průmyslové substráty s větším obsahem antropogenního skeletu např. škvára, stavební odpad apod., vyvíjejí se na březích řek a v odlesněných říčních nivách, na různých navážkách, náspech, skládkách, hutnických odvalech, stavebních plochách, ruderalizovaných trávnících a úhorech atd. Porosty zlatobýlů snadno zaplevelují okolní pozemky, protože vytvářejí velké množství semen (Láníková, 2009).

Další invazní rostlinou opakující se ve fytoocenologických snímcích byla lupina mnoholistá, konkrétně se jednalo o tři snímky. Jak uvádí Valtonen et al. (2006) lupina se stala invazní, díky rychlosti, s jakou se rozšířila a díky silné konkurenceschopnosti. Problémem představuje její rychlý růst a ovlivňování okolní vegetace fixováním dusíku, prakticky znemožňuje růst nízkorostoucím druhům, adaptovaných na živinami chudé půdy. Tomu odpovídá i výskyt druhů ve fytoocenologických snímcích, kde se lupina mnoholistá vyskytovala s expanzivní třtinou křovištní, zlatobýlem kanadským a dalšími vysokorostoucími druhy ruderálních stanovišť. Fytoocenologické snímky s výskytem lupiny mnoholisté patřily mezi druhově chudší. Mezi invazní druhy, jimž se věnoval i projekt na likvidaci

invazních druhů v Karlovarském kraji, řadíme i netýkavku žláznatou, jejíž výskyt, i přes snahu dlouhodobé likvidace, byl potvrzen ve fytoocenologickém snímku k.ú. Svatava. Jak uvádí Mlíkovský a Stýblo (2006) je tento druh schopen měnit celou původní vegetaci. V případě studijních ploch nelze již původní vegetaci určit, dlouhodobá antropogenní činnost zcela změnila společenstva nejen na dané ploše, ale i v celém okolí, nové osazování ploch je zcela závislé na okolní, v tomto případě rudirální vegetaci. Marková a Hejda (2011) uvádí, že netýkavka dosahuje výšky přes 2 metry a má veškeré předpoklady drasticky omezit rozmanitost původních druhů. Přesto řada i původních druhů je schopna s netýkavkou žláznatou koexistovat. Pyšek a Sádlo (2004) uvádí, že často roste v porostech, aniž by dominovala a pokud dominuje, nemění radikálně skladbu porostu. Netýkavka je sice druhem, který dosahuje vysokého vzrůstu, má rychlý invazní start, ale po rychlém startu brzy zpomalí. Je to jednoletá rostlina s drobnou kořenovou soustavou. Původní druhy tedy nejsou tak omezeny jejími kořeny. Ve fytoocenologickém snímku se, i přes svou dominanci, nacházela ve společenstvu dalších 16 druhů. Šlo tedy ve srovnání s ostatními snímky o snímek s vysokou druhovou diverzitou.

Problémem invazí není pouze snížení diverzity původních druhů. Některé druhy produkují alergenní pyl nebo přenášejí choroby hospodářských zvířat a pěstovaných rostlin (Pergl 2008). Pyšek a Sádlo, (2004) uvádí, že invazní druhy mění vlastnosti celých ekosystémů, působí velké újmy i z hlediska ekonomických dopadů. Potlačení invazí je jedním prioritních cílů ochrany přírody. Pyšek (2019) a Marková (2011) uvádí, že nejlevnějším a nejefektivnějším způsobem, jak bojovat proti invazním druhům je včasná prevence. Na odstranění nebo regulaci invazních druhů vzniklo mnoho projektů. Díky těmto projektům bylo s nebezpečím invaze seznámeno velké množství odborníků a široká veřejnost. V těchto aktivitách je nutno i nadále pokračovat. Např. jedna rostlina bolševníku velkolepého je schopna vyprodukovat až 20 tisíc semen (Perglová et al. 2006). Oproti tomu Tiley et al. (1996) uvádí, že jedna rostlina je schopna vyprodukovat až 100 000 semen. Nielsen (2005) uvádí v případě bolševníku, že z mateřské rostliny se semena uloží do půdní banky. Semenná banka dormantních semen je v hustých porostech až 12 000 semen na 1 m². Část semen na jaře nevyklíčí a v létě po prvním roce zůstává v půdě přibližně 9 % semen cca 200 živých semen na 1 m², po druhém roce 3 %, po třetím roce 1 % a po pěti letech jen 0,5 %. Z výsledků sledovaných území bylo zjištěno, že pokud se likvidace provádí pravidelně a opakovaně lze bolševník

úspěšně potlačit, či výrazně zmírnit jeho výskyt. Je důležité území sledovat po dobu několika let a při novém výskytu druhu včas zasáhnout vhodnou metodou. Při suchém období, jako tomu bylo např. v roce 2018, se bolševník začal objevovat až v září, a proto je důležitá kontrola lokalit několikrát za rok. Z uvedeného vyplývá, že pokud by nedocházelo k pravidelným a dlouhodobým likvidačním managementovým opatřením, invaze by dále postupovala. Hrozbou je přerušení zásahů a následné kontroly zejména po ukončení doby trvání jednotlivých projektů.

Problémem zůstává nastavení účinné likvidace, vycházející z ekologie jednotlivých druhů. Každý druh má rozdílnou životní strategii a jak uvádí Řepka (2014) odstranění nebo potlačení invazních druhů záleží na více faktorech, je nutné si především uvědomit, zda je pro nás druh opravdu nebezpečný. AOPK (2019) upozorňuje na problém při používání totálních herbicidů. Při plošném použití herbicidů dochází k vyhubení veškeré vegetace. Ekologická nika je obsazována dalšími nežádoucími druhy. Příkladem je sledované katastrální území Svatava, kde likvidace bolševníku byla sice úspěšná, ale díky uvolněné nise a těsné blízkosti vodního toku, stanoviště osídlila invazní netýkavka žláznatá. Nešetrná nebo špatně zvolená metoda likvidace může způsobit více škody než samotný invazní druh. Marková a Hejda (2011) doporučují jako nejlepší likvidaci kombinaci jednotlivých metod.

Jak uvádí Sádlo (2017) velká část krajiny už původní přírodu neobsahuje a není tím vždy na vině nepůvodní druh. Celková změna krajiny je větší problém než invaze samotná. Sledováním vegetace na studijních plochách, které jsou dlouhodobě zatěžovány antropogenní činností, lze jasně potvrdit celkově nízkou druhovou diverzitu, i když s odchylkami v počtech zjištěných druhů v rámci jednotlivých snímků. Při změnách přírody a krajiny není prioritní hrozbou invazní druh, ale právě invazní druhy a druhy se širokou ekologickou valencí osidlují přednostně antropogenně pozměněné biotopy, které nejsou schopny resilience. Jejich synergie a následný nedostatečný vnos energie v podobě cílených zásahů nastavující přírodě blízký stav, ev. zajištění pravidelného obhospodařování invadovaných ploch, mohou do budoucna znamenat rozšíření invazních a expanzních druhů a tím snížení biodiverzity při ztrátě kontinuity ekologických struktur krajiny.

8. ZÁVĚR

V rámci monitoringu invazního bolševníku velkolepého bylo sledováno 19 ploch na 9 katastrálních území. Byly zjištěny plochy zasažené invazí a porovnávány průběhy likvidace v jednotlivých obdobích.

Všechny studijní plochy jsou ovlivněny těžbou. Na uvolněných plochách došlo k primární sukcesi. Semenná banka byla vlivem důlní činnosti odstraněna. Skladba nových společenstev byla ovlivněna zejména o druhy rychle se šířící z okolních nenarušených pozemků tzv. *species pool*. Uvolněných ploch rychle využily invazní druhy, které patří mezi r strategý. Rychlým šířením zamezují postupné sukcesi, konkurují autochtonním druhům r strategů. V důsledku těchto změn není možné osídlení ploch autochtonními K strategý, kteří potřebují ke svému růstu na živiny bohatší půdu, připravenou r strategý. Jak vyplývá z výsledků diplomové práce, stanoviště jsou nově osidlována ruderalními druhy. Likvidaci bolševníku velkolepého lze sice hodnotit jako velmi úspěšnou, nicméně bez následného managementu by rychle došlo k dalšímu šíření jak bolševníku velkolepého, tak i dalších invazních druhů jako např. lupiny mnoholisté, zlatobýlu kanadského či netýkavky žláznaté. Vzhledem ke skutečnosti, že tyto druhy nebyly zařazeny do projektu likvidace invazních druhů rostlin, jejich likvidaci se nevěnuje dostatečná pozornost. Nastavení vhodného managementu v závislosti na budoucím využití jednotlivých ploch spočívá i nadále v likvidaci bolševníku velkolepého, nutné je však likvidovat i další invazní druhy.

Osvědčeným způsobem likvidace u ploch zasažených bolševníkem je důležitá následná kontrola v dalších letech a provedení včasných likvidačních managementových zásahů. V druhém roce po provedení aplikace herbicidů je pravděpodobnost zvýšení výskytu bolševníku velkolepého z důvodu přehlédnutí semenáčku v porostu.

Bolševník je velmi citlivý na chemické reakce, stačí pouze malé množství herbicidů. Při použití herbicidů s účinnou látkou glyfosát je velmi důležité likvidovat pouze bodově a větší rostliny, jinak vznikají velké holiny bez vegetace, ekologická nika se uvolňuje a brzy ji obsazují další nežádoucí druhy. Při použití přípravku Glen 75WG se nelikvidují ostatní rostlinné druhy. Po aplikaci dochází u bolševníku do 48 hodin k dělení buněk a rostlina postupně odumírá. Je zafixována ve své výšce a postupně ztrácí listovou plochu, nelehá na zem a tím nebrání v růstu dalším rostlinám (Václav Drofa, III. 2019, in litt).

V případě dlouhodobého sucha jsou fyziologické funkce bolševníku velkolepého zpomaleny a květ a následná tvorba semen se vytváří ještě koncem léta. Proto je důležité kontrolovat lokality i v období, kdy už by měl být bolševník odkvetlý.

Vhodným managementem je extenzivní pastva, případně seč minimálně 2 x ročně ve vhodném období. Při chemické likvidaci se osvědčil postřik. Vhodnost období je nutné konzultovat s orgány ochrany přírody, tak aby byl nastaven management podporující zvýšení biologické diverzity na územích, která v současné době nejsou hospodářsky využívána. I antropogenně pozmeněná stanoviště se mohou stát refugii mnoha druhů.

9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AOPK ČR, ©2016: Likvidace vybraných druhů invazních rostlin (online). [Cit. 2019.21.09]. Dostupné z:<<http://standardy.nature.cz>>.
- AOPK ČR, ©2019: Invazní druhy – projekty, příručky, studie (online). [Cit. 2019.20.09]. Dostupné z:
<<http://standardy.nature.cz/projekty-priruccky-studie/projekty>>.
- Anonymus., 2016: Skoro šest milionů kg/l herbicidů spolykaly loni naše pole a trávníky, podíl glyfosátu výrazně stoup (online).[Cit.2019.10.05]. Dostupné z:<<http://www.hnutiduha.cz/aktualne/skoro-šest-milionu-kg-l-herbicidu-spolykaly-loni-nase-pole-travniky-podil-glyfosatu-vyrazne>>
- Anonymus., 2018: Rusové musejí likvidovat bolševník. Hrozí jim veliké pokuty (online). [Cit. 2019.10.06]. Dostupné z: <<http://www.novinky.cz/>
- Anonymus., 2019: Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji (online). [Cit. 2019.06.10]. Dostupné z:<http://www.kr-karlovarsky.cz/projekty-KK/Stranky/ukoncene-projekty/omezeni_IR.aspx>
- Bímová K., Mandák B., Pyšek P., 2001: Experimental control of *Reynoutria* congeners. a comparative study of a hybrid and its parents. In: Brundu G., Brock J., Camarda I., Child L., WADEM., [ed.]: Plant invasions. species ecology and ecosystem management. Backhuys Publishers, Leiden: 283–290.
- Bímová K., Mandák B., Pyšek P., 2003: Experimental study of vegetative regeneration in four invasive *Reynoutria* taxa (Polygonaceae). – Plant Ecology 166: 1–16.
- Bromilow C., 20001: Problem plants of South Africa. Briza Publications, Pretoria, South Africa: 241–246.
- Bundesamt für Naturschutz, 2015: Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. *Heracleum mantegazzianum*. (online). [Cit. 2019.09.21] Dostupné z:<<http://neobiota.bfn.de/12641.html>>
- Carboneras C., Genovesi P., Vila M., Blackburn T. M., Carrete M., Clavero M., D'hondt B., Orueta J. F., Gallardo B., Geraldés P., González-moreno P., Gregory R. D., Nentwig W., Paquet J., Pyšek P., Rabitsch W., Remírez I., Scalera R., Tella J. L., Walton P., Wynde R., 2017: A prioritised list of

invasive alien species to assist the effective implementation of EU legislation. *Journal of Applied Ecology*: 539-547.

- Černý Z. Václavík F. Neruda J., 1998: Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, Praha. S.43
- Český statistický úřad, ©2019: Charakteristika okresu Sokolov(online). [Cit. 2019.10.05]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xk/charakteristika okresu sokolov](https://www.czso.cz/csu/xk/charakteristika_okresu_sokolov).
- ESSL F., [ed.], 2011: Socioeconomic legacy yields an invasion debt. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2011, 108.1: 203-207.
- Ferebauer V., 2017: Drony pomáhají mapovat. Vytvářejí detailní mapu zamoření (online). [Cit.2017.21.09]. Dostupné z: [http://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony-cesky-svaz-ochrancu-prirody-mapovani-bolsevniku-invazni-druhy-rostlin.A170909_115858_domaci fe](http://www.idnes.cz/zpravy/domaci/drony-cesky-svaz-ochrancu-prirody-mapovani-bolsevniku-invazni-druhy-rostlin.A170909_115858_domaci_fe)
- Forseth I.N., Innis A.F., 2004: Kudzu (*Pueraria montana*): History, Physiology, and Ecology Combine to Make a Major Ecosystem Threat, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23:5: 401-413.
- Frankel E., 1989: Distribution of *Pueraria lobata* in and around New York City Bull. Torrey Botanical Club. 116: 390–394.
- GEF, © 2019: Removing Barriers to Invasive Plant Management in Africa (online).[Cit.2019.21.09] Dostupné z: <http://www.thegef.org/project/removing-barriers-invasive-plant-management-africa>
- Geldenhuys C. J., MacDevette D. R., 1989: Conservation Status of Coastal and Montane Evergreen Forest (online). [Cit.2017.21.09].Dostupné z : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5566149/?fbclid=IwAR3COWTCe3P_ZM4QZeuWtSnU_KfcYOov3hIXu8oJ0IsMd9GVIPxbWqx2jz4
- Genovesi P., Carnevali L., Scalera R., 2015: The impact of invasive alien species on nature threatened species in Europe. IUCN Gland, Switzerland & ISPRA Rome:17.
- Gorgens A.H.M., Van Wilgen B.W., 2004: Invasive alien plants and water resources in South Africa: current understanding, predictive ability and research challenges: working for water. *S. Afri. J. Sci.* 2004,100:27.

- Hejda M., Pyšek P., 2006: What is the impact of *Impatiens glandulifera* on species diversity of invaded riparian vegetation? *Biological conservation* 132: 143-152.
- Hejda M., Pyšek P., Jarošík V., 2009: Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of ecology*: 1365 - 2745
- Hruška J., 2017: Zjištění koncentrací totálního herbicidu glyfosát v organismech zvířat zemědělské krajiny (online). [Cit.2019.10.05]. Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/totalni_herbicid_glyfosat/\\$FILE/OOOPK_Herbicid_glyfosat_v_organismech_20171023.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/totalni_herbicid_glyfosat/$FILE/OOOPK_Herbicid_glyfosat_v_organismech_20171023.pdf)>.
- Chadwick N., 2010: Are protected areas in Africa harbouring invasive species?(online). [Cit.2019.10.05]. Dostupné z: <[online:http://www.iucn.org/kontent/are-protected-areas-afrika-harbouring-invasive-species](http://www.iucn.org/kontent/are-protected-areas-afrika-harbouring-invasive-species)>
- Chytrý M., Maskell L.C., Pino J., Pyšek P., Vila' M., Font X., Smart S.M., 2008: Habitat invasions by alien plants: A quantitative comparison among 65 Mediterranean, subcontinental and oceanic regions of Europe. *Journal of Application Ecology* 45: 448-458.
- Chytrý M., Pyšek P., 2008: Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech – zprávy z České botanické společnosti, 43, Mater: 17-40.
- Jahodová Š., Fröberg L., Pyšek, P., Geltman D., Trybush S., Karp A., 2007: Taxonomy, Identification, Genetic Relationship and Distribution of Large *Heracleum* species in Europe. *Ecology and management of giant hogweed*: 1 – 19.
- Järger H., Tyeb A., Kowarik I., 2007: Tree invasion in naturally treeless environments: Impacts of quinine (*Cinchona pubescens*) trees on native vegetation in Galápagos. *Biological Conservation*, Volume 140, Issues 3–4, December 2007: 297-307.
- Kalníková V., 2015: Invazní rostliny v naší krajině: Seminář o rozšíření invazních rostlin a možnostech jejich likvidace. (online). [cit. 2019-21-09]. Dostupné z: <http://www.ekocentrumkoniklec.cz/wpcontent/uploads/2015/Invazni_druhy_v_nasi_krajine_Veronika_Kalnikova.pdf>

- Kiff E., Boateng CH.O.,2012: United Nations Environment Programme: Terminal Evaluation UNEP-GEF Project on Removing Barriers To Invasive Plant management in Africa-RBIPMA, GEF 2140 (online). [cit. 2019-15-09]. Dostupné z: https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2140_2012_TE_UNEP_REGIONAL_BD_FSP_RBIPMA_0.pdf
- Kroutil P., 2011: Křídlatky.Ministerstvo zemědělství ve spolupráci se státní rostlinolékařskou správou, Praha ČR 2011: 8 .
- Láníková D.,2009: Rudbeckio laciniatae – Solidaginetum canadensis TUXEN ET Raabe ex Aniol- Kwiatkowska 1974 (online). [Cit.2019.21.09]. Dostupné z :<<https://pladias.cz/vegetation/description/Rudbeckio%20laciniatae-Solidaginetum%20canadensis>>
- Lodge D. M., [ed.], 2006: Biological invasions: Recommendations for US policy and management. Ecological Applications 16:2035-2054.
- Lubbe C. S., Siebert S. J., Cilliers S. S., 2007: Political legacy of South Africa affects the plant diversity patterns of urban domestic gardens along a socio-economic gradient. S. Res. Essays 5:2900–2910.
- Lvončík S., Nováková J. Kapitola P., 2010: bolševník velkolepý, Somonier and Levier, Ministerstvo zemědělství:1-8.
- Maema L.P., Potgieter M., Mahlo S.M., 2016: Invase alien plant species used for the treatmentof various diseases in Limpopo province, south Africa. Afr J Tradit Complement Altern Med. 2016,13(4):223–231.
- Marková Z., Hejda M., 2011: Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém, Živa. 1: 10 – 14.
- Mdee L.K., Masoko P., Eloff J.N., 2009: The activity of extracts of seven common invasive plant species on fungal phyto-pathogens. S. Afr. J. Bot. 75:375–379.
- Miller J.H., Boyd E., 1983: Kudzu: Where did it come from? And how can we stop it?. Southern Journal of Applied Forestry. 7: 165-169.
- Miller J.H., 1996: Invasive Plants: Changing the Landscape of Amerika, (online). [Cit. 2019.15.09]: Dostupné z:<<http://www.digitalcommons.usu.edu>>
- Milton S.J., Dean W.R.J., 2010: Biological invasions: Plant invasions in arid areas: special problems and slolutions:a south African perspektive (online).

[Cit. 2019.15.09]. Dostupné z: < <https://www.doi.org/10.1007/s10530-010-9820-x>>.

- Mlíkovský J., Stýblo P., 2006: Nepůvodní druhy fauny a flory České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha: 496 s.
- Moravec J., 1994: Fytocenologie. Praha, Academia: 403 s.
- Müllerová J., Pyšek P., Jarošík V., Pergl J., 2005: Aerial photographs as a tool for assessing the regional dynamics of the invasive plant species *Heracleum mantegazzium*. *Journal of Applied Ecology* 42: 1042 – 1053.
- Nentwig W., [ed.], 2014: Nevítání vetřelci: invazní rostliny a živočichové v Evropě. Vyd. 1. Academia, Praha: 247 s.
- Nielsen C., Ravn H.P., Ravn W., Nentwin M., [ed.], 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 s.
- Nielsen CH., Ravn H. P., Nentwig W., Wade M., 2005: The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. *Forest & Landscape*, Denmark: 43 s.
- Patočka J., 2005: Křídlatka: obtížný plevel, nebo perspektivní surovina?. *Vesmír* 8:465.
- Paukertová I., 2019: Inspirace z Ameriky: Proti invazním druhům nožem a vidličkou. *Zpravodaj Ministerstvo životního prostředí* 3:18-22.
- Pergl J., Sádlo J., Petrušek A., Laštůvka Z., Musil J., Perglová I., Šanda R., Šefrová H., Šíma J., Vohralík V., Pyšek P., 2016: Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. *NeoBiota* 28, 1-37.
- Pergl J., Šíma J., Görner. Pěkníková J., 2018: Biologické invaze a související právní nástroje, *Živa*. 5: CXXVI – CXXIX.
- Perglová I., Pergl J., Pyšek P., 2006: Flowering phenology and reproductive effort of the invasive alien plant *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia* 78:265-285.
- Perglová I., Pergl J., Pyšek P., Moravcová L., 2007: Bolševník velkolepý – mýty a fakta o ekologii invazního druhu. *Živa* 4: 153 – 157.

- Perglová I., Pergl J., Pyšek P., 2006: Flowering phenology and reproductive effort of the invasive alien plant *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia*, 78: 265 – 285.
- Plesník J., 2003: Invazní vetřelecké druhy a jejich vliv na rozmanitost: úvod do problematiky. In: *Nepůvodní dřeviny a invazní rostliny*. Žlutice: Česká lesnická společnost 2003:7-22.
- Plesník K., 2017: Evropská unie versus invazní nepůvodní druhy: pomůže nová legislativa?, *Živa*. 1: 19-21.
- Pluess T., Canno R., Jarošík V., Pergl J., Bacher S., 2012: When are eradication campaigns successful? A test of common assumptions. *Biological invasions* (online). [Cit.2019.10.09]. Dostupné z : <http://www.natur.cuni.cz/ekologie/jarosik/cze/pdf/D99>
- Pocová L., 2015: Metodiky likvidace invazních druhů rostlin. Metodická příručka, vydání 1: 68s.
- Pocová L., 2017: Eradikace invazních rostlin v Karlovarském kraji. *Forum ochrany přírody* 3: 26-29.
- Prach. K., 1994: Seasonal dynamics of *Impatiens glandulifera* in two riparian habitats in central England. In: de Waal, L.C., Child, L.E., Wade, P.M., Brocka J.H., [ed.], *Ecology and management of invasive riverside plants*, 127-134.
- Primack R.B., Kindlmann P., Jersáková J., 2011: Úvod do biologie ochrany přírody. Vydání 1- Praha: Portál:472 s.
- Pyšek P., [ed.], 2012a: Catalogue of alien plants of the Czech Republic: checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 2012, 84.2: 155-255.
- Pyšek P., [ed.], 2012b: z výstavy O čem je současná botanika: Rostlinné invaze (online). [Cit.2019.18.08]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/roslinne-invaze>
- Pyšek P., Hejda M., 2018: Environmentální a hospodářské důsledky rostlinných invazí, *Živa* 5:220-224.
- Pyšek P., Kopecký M., Jarošík V., Kotková P., 1998: The role of human density and climate in the spread of *Heracleum mantegazzianum* in the Central European landscape. – *Diversity and Distributions* 4:9–16.

- Pyšek P., Sádlo J., Mandák B., 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Praha. Preslia 74/2: 97-186.
- Pyšek P., Sádlo J., 2004: Zavlečené rostliny – jak je to u nás doma? Zelení cizinci a nové krajiny 2. Vesmír 83: 80 – 85.
- Pyšek P., Tichý L., 2001: Rostlinné invaze. Rezekvítek & Magistrát města Brna, 40 s.
- Pyšek P., [ed.], 2017: Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. Preslia 2017, 89: 203-274.
- Pyšek P., 2019: Rostliny a živočichové nemají prostě kde být. Zpravodaj ministerstva životního prostředí 3:1-52 .
- Pyšek P., 2018: Rostlinné invaze v současném světě – fakta, příčiny a souvislosti, Živa.5:214-217.
- Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., 2012: Invazní rostliny v České republice a jejich vliv na biodiverzitu. Ochrana krajiny a přírody v České republice. Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení II díl. Univerzita Palackého v Olomouci 2012:692-703.
- Rabitsch W., Genovesi P., Scalera R., Biala K., Josefsson M., Essl F., 2016: Developing and testing alien species indicators for Europe. J. Nat. Conserv. 29. 89-96.
- Richardson D. M., Pyšek P., Rejmánek M., Barbour M., G. Panetta F. D., West C. J., 2000: Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and distributions, 6(2), 93 – 107.
- Řepka R., 2014: Vetřelci a invazní rostliny v krajině-pohledem neinvazního botanika. Veronica 2: 6 – 9.
- SÁDLO J., 2014: Podle skutků poznáte je. In: AOPK ČR, ©2014: ZO ČSOP Veronica: Aktuální stav invazních druhů v ČR Informační materiál o invazních druzích (online). [Cit. 2019.23.08]. Dostupné z: <http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/206/026257.pdf?seek=1415014398>.
- Sádlo J., 2017: Nepůvodní rostliny, neofyty, invazní druhy – a je to vůbec téma?. Forum ochrany přírody 3:11-13.
- Salašová A., 2012: Biologická diverzita na úrovni krajiny. In: Machar I. Drobilová A., [ed.], Ochrana přírody a krajiny v České republice: vybrané

aktuální problémy a možnosti jejich řešení I.díl. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 411 s.

- Seebens H., [ed.], 2015: Global trade will accelerate plant invasions in emerging economies under climate change. *Global Change Biology*, 2015:4128-4140.
- Shibu J., Singh H.P., Batish D.R., Kohli R.K., 2013: *Invasive Plant ECOLOGY*, CRC Press, Taylor & Francis Group. 384s.
- Singr M., 2010: Invazní rostliny-máme v boji proti nim řešení? 7 (online). [Cit. 2019.29.09.]. Dostupné z: <http://www.ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/invazni-rostliny-mame-v-boji-proti-nim-reseni>
- Skálová H., Štajerová K., Hejda M., Pergl J., Moravcová L., Perglová I., Čurda J., Jodová Š., Marková Z., Sádlo J., Pyšek P., 2014: Invaze ve faktech a termínech. *Veronica 2*: 2 – 5.
- Skálová H., 2014: Invaze ve faktech a termínech: slovníček vybraných pojmů. *Veronica 2*: 2 – 5.
- Skálová H., 2016: Invazní rostliny z jiného úhlu pohledu: Křídlatka jako zdroj bioaktivních látek (online). [Cit. 2019.10.08.]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/311707607_Kridlatka_jako_zdroj_bioaktivnich_latek
- Skálová H., 2017: Šíření ambrozie peřenolisté: co nás nejspíš čeká a jak se můžeme ubránit invazi, *Živa*. 1: 18-20.
- Frouz J., Popperl J., Štrudl J., 2007: Tvorba nové krajiny na Sokolovsku. Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s. Sokolov, 26s.
- Somol V., 2014: Aktuální stav invazních druhů v ČR: Bolševníky mezi námi. A co s nimi? *Veronica 2*: 13-15.
- Stejskal V., 2016: *Zákon o ochraně přírody a krajiny: komentář*. Praha: Wolters Kluwer, 576 s. ISBN 978-80-7552-230-6.
- Šíma J., 2008: Právní úprava problematiky nepůvodních druhů rostlin. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 43, *Mater.* 23: 213–218.
- Tiley G. E. D., Dodd F. S., Wade P. M., 1996: *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Journal of Ecology* 84: 297 – 319.

- Townsend C.R., Belgon M., Harper J.L.,2010: Základy ekologie.Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc.505 s.
- Valtonen A., Jantunen J., Saarinen K., 2006: Flora and Lepidoptera fauna adversely affected by invasive *Lupinus polyphyllus* along road verges. *Biological Conservation* 133:389-396.(online). [Cit.2019.10.08]. Dostupné z: <<http://www.forumochranyprirody.cz/invazni-lupina-mnoholista-ovlivnuje-rostlinna-spolecenstva-krajnic-na-ne-vazanou-motyli-faunu>>
- Vila M., Bansou C., Pyšek M., Josefsson P., Genovesi S., Gollasch W., 2010: How well do we understand the impact of alien species on ekosystém services? A Pa- European, cross-taxa assessment. *Front. Ecol. Environ* 2010/8: 135-144.
- Winkler J., Pohanová D., 2016b: Křídlatky (*Reynoutria* spp.) jejich monitoring a regulace v Karlovarském kraji. *Rostlinolékař* 5: 14 – 17.

Legislativní zdroje:

- Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
- Zákon 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, v platném znění
- Zákon 289/1995 Sb., o lesích, v platném znění
- Zákon 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění
- Zákon 449/2001 Sb., o myslivosti, v platném znění
- Zákon 99/2004 Sb., o rybářství, v platném znění
- Nařízení 1143/2014 o prevenci a zavlékání nepůvodních druhů

10. PŘÍLOHY

Příloha 1: Druhy ve fytoocenologických snímcích

Příloha č. 1: Druhy rostlin ve fytoocenologických snímcích sledovaných ploch

druhový název	binomické jméno	zastoupení
zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	2
bažanka vytrvalá	(<i>Mercurialis perennis</i>)	2
jitrocel větší	(<i>Plantago major</i>)	1
kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	3
ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	2
jetel luční	(<i>Trifolium pratense</i>)	2
kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
ptačinec trávovitý	(<i>Stellaria graminea</i>)	3
mydlice lékařská	(<i>Saponaria officinalis</i>)	+
vlaštovičník větší	(<i>Chelidonium majus</i>)	1

Tab. 1: Druhy zjištěné ve fytoocenologickém snímku k.ú. Citice

pozemek p. č.	druhový název	binomické jméno	zastoupení
825/3	rozrazil rezevitek	(<i>Veronica chamaedrys</i>)	1
825/3	pryskyřník prudký	(<i>Ranunculus acris</i>)	+
825/3	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	3
825/3	jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	4
825/3	psárka luční	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	2
825/3	kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	3
825/3	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
825/3	kyprej vrbice	(<i>Lythrum salicaria</i>)	2
825/3	jitrocel kopinatý	(<i>Plantago lanceolata</i>)	3
825/3	mochna plazivá	(<i>Potentilla reptans</i>)	2
825/3	pampeliška lékařská	(<i>Taraxacum officinale</i>)	+
825/3	řeřišnice luční	(<i>Cardamine pratensis</i>)	1
825/3	vikev chlupatá	(<i>Vicia hirsuta</i>)	1
825/3	ostřice převislá	(<i>Carex pendula</i>)	1
1223	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	3
1223	ptačinec trávovitý	(<i>Stelaria graminea</i>)	2
1223	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	1
1223	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	2
1223	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
1223	srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	1
1223	ptačinec trávovitý	(<i>Stellaria graminea</i>)	2
775/4	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
775/4	lipnice luční	(<i>Poa pratensis</i>)	1
775/4	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	2
775/4	kopretina bílá	(<i>Leucanthemum vulgare</i>)	+
775/4	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	2
775/4	ptačinec trávovitý	(<i>Stellaria graminea</i>)	2
1222/6	pampeliška lékařská	(<i>Taraxacum officinale</i>)	r
1222/6	lipnice luční	(<i>Poa pratensis</i>)	1
1222/6	rozrazil perský	(<i>Veronica persica</i>)	2
1222/6	srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	1
1222/8	bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	4
1222/8	srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	2
1222/8	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	1
1222/8	kuklík městský	(<i>Geum urbanum</i>)	+
1222/8	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	1
1222/8	šťovík tupolistý	(<i>Rumex obtusifolius</i>)	1
1222/8	pcháč obecný	(<i>Cirsium vulgare</i>)	2
1222/8	kozlík lékařský	(<i>Valeriana officinalis</i>)	1
1222/8	zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	1
1222/8	pryskyřník prudký	(<i>Ranunculus acris</i>)	+
1222/8	jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	3
1222/8	hrachor luční	(<i>Lathyrus pratensis</i>)	1
1222/8	psárka luční	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	2
660/26	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	1
660/26	jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	4
660/26	vrtič obecný	(<i>Tanacetum vulgare</i>)	1

660/26	mochna plazivá	(<i>Potentilla reptans</i>)	3
660/26	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	+
660/26	jitrocel kopinatý	(<i>Plantago lanceolata</i>)	2
660/26	vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	1
660/26	třezalka tečkovaná	(<i>Hypericum perforatum</i>)	2
660/26	řebříček obecný	(<i>Achillea millefolium</i>)	3
660/26	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
660/26	lipnice luční	(<i>Poa pratensis</i>)	2
825/5	locika kompasová	(<i>Lactuca serriola</i>)	1
825/5	penízek rolní	(<i>Thlaspi arvense</i>)	+
825/5	šťovík kadeřavý	(<i>Rumex crispus</i>)	1
825/5	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	1
825/5	lopuch menší	(<i>Arctium minus</i>)	1
825/5	mochna husí	(<i>Argentina anserina</i>)	1
825/5	svlačec rolní	(<i>Convolvulus arvensis</i>)	+
825/5	kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	4
825/5	srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	3
825/5	starček obecný	(<i>Senecio vulgaris</i>)	+
825/5	jetel luční	(<i>Trifolium Pratense</i>)	3
825/5	bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2

Tab. 2: Druhy zjištěné ve fytoocenologických snímcích k.ú. Habartov

pozemek p. č.	druhový název	binomické jméno	zastoupení
267/49	boryt barvířský	(<i>Isatis tinctoria</i>)	+
267/49	lupina mnoholistá	(<i>Lupinus polyphyllus</i>)	1
267/49	pcháč obecný	(<i>Cirsium vulgare</i>)	+
267/49	vratič obecný	(<i>Tanacetum vulgare</i>)	+
267/49	česnáček lékařský	(<i>Alliaria petiolata</i>)	+
267/49	třtina křovištní	(<i>Calamagrostis epigejos</i>)	4
267/49	kuklík městský	(<i>Geum urbanum</i>)	+
267/49	bez černý	(<i>Sambucus nigra</i>)	+
267/49	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	1
267/46	srha laločnatá	(<i>Dyctylis glomerata</i>)	1
267/46	lupina mnoholistá	(<i>Lupinus polyphyllus</i>)	+
267/46	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	1
267/46	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	3
267/46	zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	2
267/46	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	1
267/46	pcháč obecný	(<i>Cirsium vulgare</i>)	+
267/46	řebříček obecný	(<i>Achillea millefolium</i>)	+
234/3	jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	2
234/3	lipnice luční	(<i>Poa pratensis</i>)	3
234/3	sasanka hajní	(<i>Anemone nemorosa</i>)	+
234/3	krvavec menší	(<i>Poterium sanguisorba</i>)	+
234/3	pryskyřník plazivý	(<i>Ranunculus repens</i>)	+
234/3	bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	1
234/3	popenec obecný	(<i>Glechoma hederacea</i>)	+
234/3	kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	3
234/3	prvosenka jarní	(<i>Primula veris</i>)	+
234/3	děhel lesní	(<i>Angelica sylvestris</i>)	1
234/3	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	+
267/8	pryskyřník prudký	(<i>Ranunculus acris</i>)	+
267/8	ostružiník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	1
267/8	kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
267/8	kuklík městský	(<i>Geum urbanum</i>)	1
267/8	svízel přítula	(<i>Galium aparina</i>)	3
267/8	psárka luční	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	4
267/8	šťovík tupolistý	(<i>Rumex obtusifolius</i>)	+

Tab. 3: Druhy zjištěné ve fytoecnologických snímcích k.ú. Bukovany

druhový název	binomické jméno	zastoupení
svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	2
pampeliška lékařská	(<i>Taraxacum officinale</i>)	1
netýkavka žláznatá	(<i>Impatiens glandulifera</i>)	3
bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	3
šťovík kyselý	(<i>Rumex acetosa</i>)	1
škarda vláskovitá	(<i>Crepis capillaris</i>)	+
kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	2
silenska dvoudomá	(<i>Silene dioica</i>)	+
konopice polní	(<i>Galeopsis tetrahit</i>)	1
kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	+
bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2
ptačinec trávovitý	(<i>Stellaria graminea</i>)	1
hluchavka skvrnitá	(<i>Lamium muculatum</i>)	+
rozrazil rezekvítek	(<i>Veronica chamaedrys</i>)	1
česnáček lékařský	(<i>Alliaria petiolata</i>)	+
kuklík městský	(<i>Geum urbanum</i>)	2
jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	3

Tab. 4: Druhy zjištěné ve fytoocenologických snímcích k.ú. Svatava

druhový název	binomické jméno	zastoupení
lupina mnoholistá	(<i>Lupinus poliphillus</i>)	2
zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	1
vikev setá	(<i>Vicia sativa</i>)	1
srha laločnatá	(<i>Diclylis glomerata</i>)	2
třezalka tečkovaná	(<i>Hypericum perforatum</i>)	1
třtina křovištní	(<i>Calamagrostis epigejos</i>)	3
kerblík lesní	(<i>Anthriscus sylvestris</i>)	1
škarda vláskovitá	(<i>Crepis capillaris</i>)	1

Tab. 5: Druhy zjištěné ve fytoocenologickém snímku k.ú. Čistá u Svatavy

pozemek p. č.	druhový název	binomické jméno	zastoupení
440/1	kopretina bílá	(<i>Leucanthemum vulgare</i>)	2
440/1	vrtič obecný	(<i>Tanacetum vulgare</i>)	2
440/1	psárka luční	(<i>Alopecurus pratensis</i>)	4
440/1	třtina křovištní	(<i>Calamagrostis epigejos</i>)	2
440/1	turan roční	(<i>Erigeron annuus</i>)	1
440/1	sítina rozkladitá	(<i>Juncus effusus</i>)	3
440/1	topol osika	(<i>Populus tremola</i>)	2
440/1	kuklík městský	(<i>Geum urbanum</i>)	1
440/1	bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	1
440/1	zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	+
440/1	tomka vonná	(<i>Anthoxanthum odoratum</i>)	2
440/1	ostružník maliník	(<i>Rubus idaeus</i>)	1
440/1	tužebník jilmový	(<i>Filipendula ulmaria</i>)	1
406/2	rozrazil rezekvítek	(<i>Veronica chamaedris</i>)	1
406/2	zvonek rozkladitý	(<i>Campanula patula</i>)	1
406/2	pryskyřník prudký	(<i>Ranunculus acris</i>)	3
406/2	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	2
406/2	třezalka tečkovaná	(<i>Hypericum perforatum</i>)	3
406/2	tužebník jilmový	(<i>Filipendula ulmaria</i>)	+
406/2	pcháč různolistý	(<i>Cirsium heterophyllum</i>)	1
406/2	ostružník ježiník	(<i>Rubus caesius</i>)	2
406/2	šřovík kyselý	(<i>Rumex acetosa</i>)	1
406/2	srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	1
406/2	zlatobýl kanadský	(<i>Solidago canadensis</i>)	1
406/2	kerblík lesní	(<i>Anthriscus sylvestris</i>)	1
406/2	svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	3
406/2	jahodník obecný	(<i>Fragaria vesca</i>)	1
406/2	kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	2

Tab. 6: Druhy zjištěné ve fytoocenologických snímcích k.ú. Královské Poříčí

druhový název	binomické jméno	zastoupení
pcháč oset	(<i>Cirsium arvense</i>)	1
srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	3
kosatec žlutý	(<i>Iris pseudacorus</i>)	1
prýšec kolovratec	(<i>Euphorbia helioscopia</i>)	1
rozrazil perský	(<i>Veronica persica</i>)	+
svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	2
bršlice kozí noha	(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2
jetel luční	(<i>Trifolium pratense</i>)	3
podběl lékařský	(<i>Tussilago farfara</i>)	+
hluchavka nachová	(<i>Lamium purpureum</i>)	1
sporýš lékařský	(<i>Verbena officinalis</i>)	2
konopice polní	(<i>Galeopsis tetrahit</i>)	1
bolševník velkolepý	(<i>Heracleum mantegazzianum</i>)	+
kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	2

Tab. 7: Druhy zjištěné ve fytoocenologickém snímku k.ú. Lítov

druhový název	binomické jméno	zastoupení
svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	1
kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	3
kopretina bílá	(<i>Leucanthemum vulgare</i>)	1
srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	4
třezalka tečkovaná	(<i>Hypericum perforatum</i>)	2

Tab. 8: Druhy zjištěné ve fytoocenologickém snímku k.ú. Vintířov u Sokolova

druhový název	binomické jméno	zastoupení
prýšec chvojka	(<i>Euphorbia syparissias</i>)	+
mrkev obecná	(<i>Daucus carota</i>)	2
jitrocel kopinatý	(<i>Plantago lanceolata</i>)	1
kopřiva dvoudomá	(<i>Urtica dioica</i>)	1
třezalka tečkovaná	(<i>Hypericum perforatum</i>)	1
řebříček obecný	(<i>Achillea millefolium</i>)	1
srha laločnatá	(<i>Dactylis glomerata</i>)	5
jetel plazivý	(<i>Trifolium repens</i>)	2
škarda vláskovitá	(<i>Crepis capillaris</i>)	+
svízel přítula	(<i>Galium aparine</i>)	2
kozí brada luční	(<i>Tragopogon pratensis</i>)	1
hrachor luční	(<i>Lathyrus pratensis</i>)	1

Tab. 9: Druhy zjištěné ve fytoocenologickém snímku k.ú. Horní Rozmyšl