

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



**Výskyt a ekologie invazních druhů *Solidago* v CHKO
Kokořínsko**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jana Pěkníková

Autor práce: Kamila Podolská

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Podolská Kamila

Územní technická a správní služba

Název práce

Výskyt a ekologie invazních druhů rodu *Solidago* v CHKO Kokořínsko

Anglický název

Occurrence and ecology of *Solidago* invasive species in PLA Kokořínsko

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude stanovení, které biotopy rod *Solidago* preferuje a v nichž se šíří. Budou provedena terénní šetření, naměřená data zpracována v ArcMap programu a statisticky vyhodnocena. Budou založeny kontrolní plochy pro sledování budoucího šíření invazního druhu.

Metodika

GPS přístrojem bude zaznamenána poloha výskytu druhů rodu *Solidago* v jihovýchodní části CHKO Kokořínsko. Při terénním sběru bude dále zaznamenána rozloha výskytu, popsán biotop a pořízeny fotografie do připraveného formuláře. V programu Arc Map bude verifikováno proložení vrstvy výskytu invazního druhu a vrstvy biotopů z mapování NATURA 2000. Data budou zpracována ve statistickém programu R.

Harmonogram zpracování

červenec-září 2013 - terénní výzkum

září - leden 2013 - zpracování dat a jejich vyhodnocení

únor-březen 2014 - sepsání a odevzdání bakalářské práce

Rozsah textové části

30 - 40 stran textu + grafické přílohy

Klíčová slova

invazní chování, Solidago, biotop, CHKO Kokofínsko

Doporučené zdroje informací

Pyšek P, et al. 2012: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia* 84: 155–255.

Koutika L. S., Rainey H. S. & Dassonville N. 2011: Impact of *Solidago gigantea*, *Prunus Serotina*, *Heracleum mantegazzianum* and *Fallopia japonica* invasions on ecosystems. *Applied Ecology And Environmental Research* 9: 73–83.

Slavík B. L., 2004: *Solidago L.*, zlatobýl. In: Slavík B., Chrtěk J. Jr., Štěpánková J. (eds.): Květena ČR 7. Academia, Praha 69–71.

Groot, M. de; Kleijn, D.; Jogan, N. 2007: Species groups occupying different trophic levels respond differently to the invasion of semi-natural vegetation by *Solidago canadensis*. *Biological Conservation* 136 (4): 612 - 617.

Vedoucí práce

Pěkníková Jana, Ing.

Konzultant práce

doc. Ing. Kateřina Berchová, Ph.D.


prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.
Vedoucí katedry




prof. Ing. Petr Sklonička, CSc.
Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma: „Výskyt a ekologie invazních druhů rodu Solidago v CHKO Kokořínsko“

vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jany Pěkníkové a všechny zdroje, které jsem použila, cituji v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne:

.....

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla moc poděkovat své vedoucí Ing. Janě Pěkníkové za odborné vedení a trpělivost při zpracovávání této bakalářské práce. Velký dík patří mé mamince a mému příteli, kteří mě doprovázeli v terénu. Na závěr bych chtěla poděkovat nejvíce své rodině za psychickou podporu při tvorbě bakalářské práce.

V Praze dne:

.....

Abstrakt

Tato práce se zabývá problematikou šíření invazního rodu *Solidago* v CHKO Kokořínsko. Rozšíření bylo na většině území velkoplošné, místy se vyskytují pouze trsy. Pro účely měření byly založeny tzv. kontrolní plochy zkoumání jeho šíření do prostoru Chráněné krajinné oblasti. Ty budou nadále po dobu příštích několika let sledovány, a podle zjištěných údajů z budoucího mapování a sledování se bude určovat rychlost šíření. Jak dokládá tato práce a její zjištěné výsledky, invazní rod *Solidago* se nejčastěji vyskytoval v nepřírodních biotopech a v biotopech mezofilních ovsíkatých luk.

Klíčová slova: Invaze, *Solidago*, CHKO Kokořínsko, biotop.

Abstract

This thesis deals with invasive species *Solidago* in CHKO Kokořínsko. Occurrence of this species was in most occasions areal, sometimes, individual plants or bushes were observed. For the purposes of measuring its spreading into protected Landscape Area, few control areas were established. Those areas will be monitored for a few years, and with datas from a future mapping, a rate of spreading will be determined. As this thesis and its research findings proves, invasive species *Solidago* appear most frequently in unnatural habitats and the habitats of mesophilic arrhenatherum meadows.

Key words: invasion, *Solidago*, Protected Landscape Area Kokořínsko, biotope.

Obsah

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Úvod | 8 |
| 2 | Cíl práce | 9 |
| 3 | Literární rešerše | 10 |
| 3.1 | Invaze | 10 |
| 3.1.1 | Invaze - vymezení pojmu | 10 |
| 3.1.2 | Archeofyty x neofyty | 11 |
| 3.1.3 | Invazibilita a Invadovanost | 12 |
| 3.1.4 | Rostlinné Invaze v ČR | 15 |
| 3.1.5 | Odstranění nebo omezení invazních druhů | 17 |
| 3.2 | Popis rodu <i>Solidago</i> | 18 |
| 3.2.1 | Druh <i>Solidago canadensis</i> | 19 |
| 3.2.2 | Druh <i>Solidago gigantea</i> | 21 |
| 3.3 | Popis zájmového území | 22 |
| 3.3.1 | CHKO Kokořínsko | 22 |
| 3.3.2 | Geografie a geomorfologie | 24 |
| 3.3.3 | Hydrologie | 25 |
| 3.3.4 | Pedologie | 26 |
| 3.3.5 | Klima | 26 |
| 3.3.6 | Flora a vegetace | 27 |
| 4 | Metodika | 30 |
| 4.1 | Popis kontrolních ploch | 31 |
| 4.2 | Určování biotopů | 33 |
| 5 | Výsledky | 34 |
| 5.1 | Invadovaná plocha | 34 |
| 5.2 | Jižní oblast | 36 |
| 5.3 | Východní oblast | 38 |
| 5.4 | Západní oblast | 39 |
| 6 | Diskuze | 42 |
| 7 | Závěr | 43 |
| 8 | Použitá literatura a zdroje | 44 |
| 9 | Přílohy | 50 |

1 Úvod

Rostlinné invaze jsou jedním z hlavních příčin globálních změn v ekosystémech. Proto je v posledních desetiletích invazi věnována větší pozornost. Základy moderního výzkumu rostlinných invazí byly položeny ve 20. století. Invazní druhy rodu *Solidago* byly do České republiky dovezeny člověkem jako okrasné rostliny. Nepůvodní druhy, tedy druhy dovezené, dělíme na dvě skupiny, a to archeofyty a neofyty. Mají schopnost se šířit na velké vzdálenosti a potlačovat domácí druhy. Tato práce je věnována invazním druhům zlatobýlu: zlatobýlu kanadskému (*Solidago canadensis*) a zlatobýlu obrovskému (*S. gigantes*).

Oba druhy zlatobýlu byly zavlečeny člověkem jako okrasné rostliny. Jsou používané do květinových vazeb, mají velký význam pro včelaře a pro jejich léčivé účinky se používají i v léčitelství. I přes tyto vlastnosti je zlatobýl na řadě míst nežádoucí. Velice dobře se šíří a obsazuje velké plochy, čímž vytlačuje domácí květeny.

CHKO Kokořínsko představuje v dnešní době významnou oblast. Zástavba se nachází pouze na okrajích chráněné krajinné oblasti, také z tohoto důvodu je zde zachovalá příroda minimálně dotčená lidskou činností. Vyskytuje se zde řada ohrožených druhů nejen flory, ale i fauny, které jsou chráněny tzv. Ramsarskou úmluvou. Sledovaný druh zlatobýlu se podle monitoringu začínají šířit, a to do různých krajinných rázů. Proto byly také založeny kontrolní plochy pro budoucí sledování šíření.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je:

- zmapovat výskyt zlatobýlu rodu *Solidago* v zájmovém území CHKO Kokořínsko,
- na základě terénního průzkumu vytvořit mapy jeho výskytu a šíření v zájmovém území CHKO Kokořínsko,
- vyhodnotit biotopy, které rod *Solidago* preferuje,
- založit kontrolní plochy pro další sledování šíření rodu *Solidago* v zájmovém území CHKO Kokořínsko

3 Literární rešerše

3.1 Invaze

3.1.1 Invaze - vymezení pojmu

Invazím v posledním desetiletí, a to nejen v České republice, je věnována velká pozornost. Jsou uváděny jako jedna z hlavních příčin globálních změn v ekosystémech vedoucích ke ztrátě biodiverzity a k jejich následné homogenizaci. Právě vzrůstající environmentální a ekonomický dopad biologických invazí s sebou přináší zvýšený zájem o tuto problematiku (Machar et. Drobilová, 2012). Invaze jsou příkladem dějů, které v dnešní přírodě probíhají a které ji rychle a zásadně mění. Jejich problematiku s rozsáhlými důsledky pro lesnictví, zemědělství či ochranu přírody ovšem nelze dobře pochopit, dokud si neuvědomíme, jak silně jsou změny krajiny s invazemi provázány. Invaze jsou totiž zároveň motorem krajinných změn i jejich dílčím důsledkem (Pyšek et. Sádlo, 2004).

Počet publikací věnovaných invazím prudce narůstá a roste i počet jednotlivých invazních druhů, kterým jsou věnovány případové studie, přičemž rostliny jsou mezi invazními organismy nejlépe dokumentovanou skupinou (Pyšek et. al., 2008a).

Machar et. Drobilová (2012) uvádí, že rostlinné invaze se odehrávají v důsledku lidské činnosti a následných změn klimatu.

Patrně první ekologická zmínka přesahující pouhé konstatování přítomnosti nepůvodních druhů pochází z pera Alphonse de Candolla. Ten roku 1855 ve svém díle uvedl, že zavlečené druhy často patří do rodů, které se v původní flóře daného území nevyskytují. Charles Darwin pak de Candollovu myšlenku využil k podpoře své teorie o tom, že konkurence mezi blízkce příbuznými druhy patřícími k témuž rodu je intenzivnější než mezi druhy, které příbuzné nejsou. Zhruba o 150 let později s touto myšlenkou přišla moderní invazní biologie, dala jí název „Darwinova naturalizační hypotéza“. Moderní základy oboru položil britský zoolog a ekolog Charles Elton (Pyšek et Sádlo, 2004).

Invazi si lze představit jako proces překonávání bariér, od geografických přes environmentální a reprodukční, dále bariér bránících šíření a konečně bariér, které

invadujícímu druhu klade do cesty vegetace v místě invaze (Pyšek et al., 2008a). V dnešní době dělá invaze největší problém v Severní Americe, v Jižní Africe, v Austrálii, na Novém Zélandu, na Havajských a dalších ostrovech (Pyšek et Sádlo, 2004).

Křivánek (2006) doložil finanční studii, v níž upozorňuje na vážnost tohoto problému. Výskyt invazních organismů způsobuje roční ztráty v hodnotě 1,4 bilionu dolarů na celou planetu, což představuje téměř 5% HDP naší planety.

K tomu, aby byl druh označen za invazní, musí splňovat následující kritéria:

- a) být nepůvodní v dané oblasti;
- b) musí být do oblasti introdukován člověkem, ať již přímo či nepřímo, úmyslně či neúmyslně;
- c) musí překonat několik geografických a ekologických bariér;
- d) musí se v dané oblasti bez pomoci člověka šířit.

Splní-li druh tyto podmínky, je považován za invazní v biogeografickém smyslu slova (Richardson et. al., 2000).

3.1.2 Archeofyt x neofyt

Nepůvodní druhy rostlin dělíme na dvě skupiny, a to na archeofyty a neofyty. Archeofyty jsou nepůvodní (introdukovaný) druhy ze starého světa, který k nám byl zavlečen ještě před objevením Ameriky (Burian S., 2008). Což je období mezi počátkem neolitického zemědělství a rokem 1500. Rok 1500 je zaokrouhleným rokem 1492, kdy kromě objevení Ameriky byly i počáteční objevné plavby (Pyšek et al., 2004). V dnešní době se jedná o převážně polní plevele, které se šířily, ale v důsledku změny podmínek, například v zemědělství, jsou na ústupu. Příkladem může být kdysi hojný koukol polní (*Agrostemma githago*) (Hošek, 2013).

Neofyty jsou druhy zavlečené až po roce 1500. Po tomto roce došlo k velkému rozvoji zámořských cest, ale i vnitrokontinentální dopravy a dovozu. Dovezena byla řada druhů jako okrasných, užitkových, či omylem jako příměs jiných semen, s krmivem, na kolech a podobně. Veliká většina dnes představuje nebezpečné invazní druhy. Nejznámější neofyty jsou bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), křídlatka japonská (*Fallopia japonica*), křídlatka sachalinská (*F.*

sachalinensis) a jejich kříženec křídlatka česká (*F. x xbohemica*) a netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) (Hošek, 2013).

Přibližně jedna třetina flóry v České republice se skládá z cizích druhů. Nejvíce cizinců, a to jak archeofyty i neofyty, jsou k dispozici na orné půdě, na skládkách, sešlapaných stanovištích. Vysoké počty neofytů byly nalezeny v listnatých lesích (Chytrý et. al., 2005).

Pyšek et. al. (2012) uvádí, že příležitostné taxony jsou silně zastoupeny neofyty v porovnání s archeofytům (76,7% vs. 39,4%), zatímco u naturalizovaných druhů je to obrácené, a to 18,8% neofytů vs. 57,4% archeofytů. Nicméně tyto dvě skupiny se liší v poměru invazních taxonů. Z introdukovaných neofytů je 250 taxonů (22,6%) považováno za zmizelé. To znamená, že už se ve flóře nevyskytují, zatímco 23,3% se stalo naturalizovanými a 4,5% invazními. Podle Chytrý et Pyšek (2009b) je nejvíce neofytů na orné půdě a v ruderalní vegetaci. Archeofyty nalezneme v České republice na orné půdě, v ruderalní vegetaci a na sešlapaných místech.

3.1.3 Invazibilita versus invadovanost

Invazibilita společenstev je často zaměňována s invadovaností. Invadovanost vyjadřuje počet či podíl nepůvodních druhů vyskytujících se ve společenstvu nebo na dané lokalitě. Invazibilita je vlastnost biotopů, která vyjadřuje jejich náchylnost k invazím nepůvodních druhů (Pyšek et. al., 2008a).

Invazibilita je dána schopností nepůvodních druhů v daném společenstvu přežít. Společenstvo je invazibilní, jestliže v něm dobře přežívají nepůvodní druhy, které do něj pronikly. Míra jejich přežívání, tedy invazibilita, nezávisí na počtu zavlečených druhů. Naopak invadovanost je výslednicí počtu nepůvodních druhů (nebo jejich jedinců), které se ve společenstvu objevily, a míry jejich přežívání (Chytrý et. Pyšek, 2009).

Podle Chytrého et. Pyška (2009) mohou mít biologické invaze závažné důsledky pro biodiverzitu invadovaných území, mohou působit ekonomické škody i negativně ovlivňovat lidské zdraví. Proto se jejich výzkum v posledních 20. letech prudce rozvíjí.

V případě invazibility ekosystémů (případně biotopů, společenstev nebo velkých území) se naopak zkoumá, které ekosystémy jsou náchylné k invazím.

Zejména výzkum invazibility ekosystémů přinesl v posledních letech množství poznatků. Při studiu invazibility nás zajímá, zda je nějaké společenstvo nebo území odolnější vůči šíření nepůvodních druhů než jiné, nebo naopak, proč je některé společenstvo nebo území náchylnější. Invadovanost, vyjadřující pozorované počty nebo podíly nepůvodních druhů na lokalitách, a invazibilita, tedy skutečná náchylnost nebo citlivost společenstev k invazím (Chytrý et. Pyšek 2009).

Dosavadní výzkum vedl k formulaci několika klasických obecných tvrzení o rozdílech v invadovanosti různých území. Ačkoli se tato tvrzení tradují poměrně dlouho, teprve nedávno byla statisticky testována s využitím reprezentativních datových souborů (Chytrý et. Pyšek, 2009).

Chytrý et. Pyšek (2008b) sepsali podrobnější rozbor některých z nich:

a) Ostrovy jsou invadovány více než pevnina: tento jev je velmi nápadný a byl jedním z prvních, který invazní ekologie rozeznala. Zejména na izolovaných ostrovech a souostrovích, jako jsou Havajské ostrovy nebo Nový Zéland, je dnes počet naturalizovaných nepůvodních druhů. Zavlečené druhy ve volných ostrovních biotopech, při absenci nebo jen slabé konkurenci snadno šířit.

b) S osídlením kontinentů se rozšiřovaly invazní rostliny: počty nepůvodních druhů a jejich podíly na celkových počtech současné flóry jsou větší na kontinentech osídlených novověkou evropskou kolonizací než v Eurasii. Například podíl nepůvodních druhů cévnatých rostlin na celkové flóře Středomoří dosahuje rovněž kvantitativní srovnání několika území Starého světa a Severní Ameriky ukázalo, že podíl nepůvodních druhů je v amerických územích větší. Starosvětské druhy během globálních změn klimatu v geologické minulosti více migrovaly mezi různými oblastmi než druhy novosvětské. Příčinou větší invadovanosti Nového světa je častější zavlékání starosvětských druhů evropskými kolonizátory do Nového světa než obráceným směrem.

c) Temperamentní a boreální zóna je více invadována než tropy: Rejmánek (1996) srovnal počty naturalizovaných druhů v 38 amerických a 14 evropských a afrických kontinentálních flórách a zjistil, že v tropických flórách západní i východní polokoule je podíl naturalizovaných druhů na celkové druhové bohatosti území výrazně menší než ve flórách mimotropických; největší relativní zastoupení naturalizovaných druhů je mezi 40. až 45. stupněm severní šířky. Rejmánkovy práce tak přinesly přesvědčivý doklad, že tropy jsou invadovány méně než mimotropické oblasti.

d) Nížiny jsou více invadovány než horské oblasti: množství ekologických studií ukázalo, že u nejrůznějších skupin organismů se v horských oblastech zmenšují počty druhů na jednotku plochy rostoucí nadmořskou výškou, případně že počty druhů mírně rostou od nížin do středních nadmořských výšek a dále rychle klesají. Počty nepůvodních druhů se však s nadmořskou výškou zmenšují mnohem rychleji než počty původních druhů, proto jsou nížiny obvykle silně invadovány. V České republice, kde nejsou tak výrazné rozdíly mezi nižšími a vyššími polohami jako ve vysokohorských oblastech, se nápadně projevuje pokles zastoupení nepůvodních druhů od nížin do hor, a to i v rámci jednotlivých společenstev, jako je například vegetace polních plevelů nebo ruderalní vegetace.

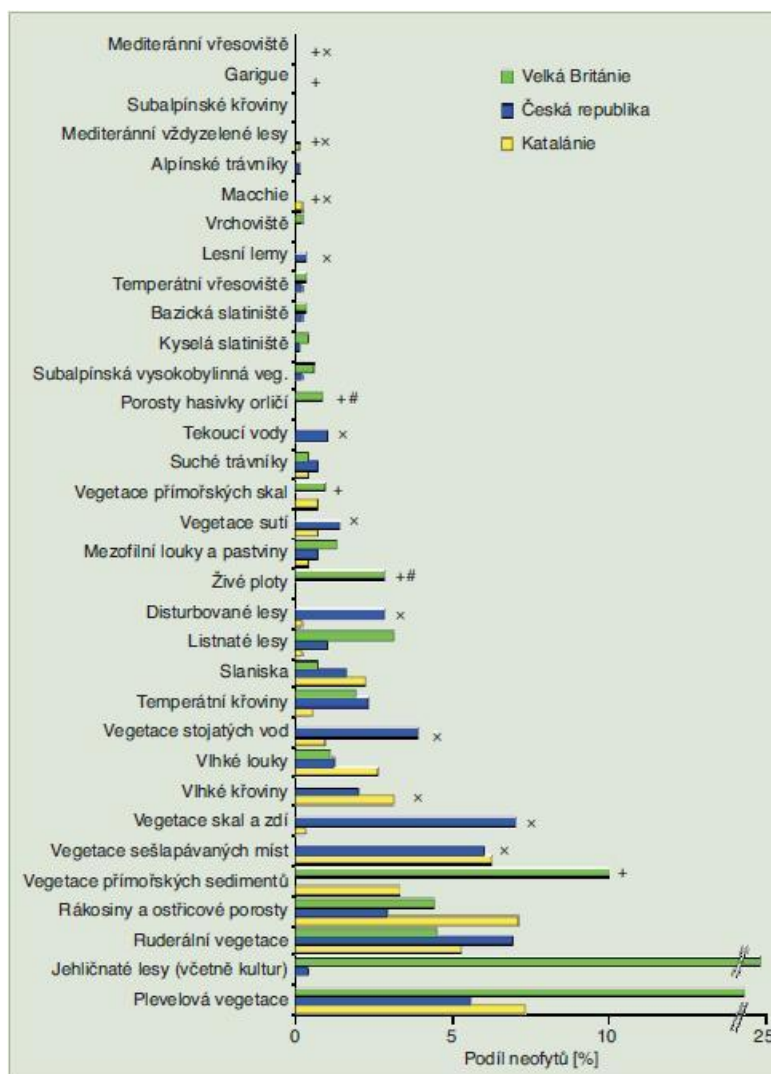
Vhodným zdrojem pro hodnocení invadovanosti rostlinných společenstev jsou velké databáze fytoecologických snímků, které jsou od 90. let 20. století postupně vytvářeny v některých zemích, zejména v Evropě. Teprve nedávno se objevily studie srovnávající všechna společenstva velkých území, a to pro Českou republiku, Velkou Británii a Katalánii (Chytrý et. Pyšek, 2008b).

Tyto tři země se liší klimatem, biogeografickou historií, současným i minulým vlivem člověka na přírodu a historií politických a obchodních styků s oblastmi, odkud byly zavlékány nepůvodní druhy. Až na několik málo výjimek jsou ve všech těchto regionech stejná společenstva invadována s přibližně stejnou intenzitou, a to přesto, že se soubory nepůvodních druhů těchto tří regionů velmi liší (Chytrý et. Pyšek, 2009b).

Z podobné invadovanosti stejných rostlinných společenstev v různých regionech lze usuzovat, že jednotlivá společenstva mohou mít specifické vlastnosti, které buď usnadňují, nebo omezují invaze nepůvodních druhů, a tyto vlastnosti jsou do značné míry nezávislé na geografické oblasti a skladbě nepůvodní flóry. Ve všech třech regionech byla nejvíce invadována společenstva ovlivňována disturbancemi (narušováním) způsobenými člověkem nebo mechanickými vlivy vodního proudu a příboje, společenstva s dobrou dostupností živin a společenstva s dobrou dostupností živin a společenstva vyskytující se v oblastech s větším přísunem diaspor nepůvodních druhů (Chytrý et. Pyšek, 2009b).

Neofyty byly nejvíce zastoupeny na orné půdě, v ruderalní vegetaci a také na písčítých a jiných sedimentech mořského pobřeží. Většina archeofytů pochází z Blízkého Východu a Středomoří, tedy oblastí, které jsou geograficky bližší a přírodními podmínkami o něco podobnější střední Evropě než Britským ostrovům.

To je možným důvodem, proč se do Střední Evropy rozšířilo více archeofytů. Nejmenší podíly nepůvodních druhů archeofytů i neofytů byly ve všech třech srovnávaných evropských regionech zaznamenávány ve společenstvech s omezenou dostupností zdrojů (například živin nebo vody) a společenstvech vyskytujících se v chladnějším oblastech (Chytrý et. Pyšek, 2009b).



Obr. č. 1: Průměrný počet druhů neofytů v % oproti celkovému počtu druhů ve fytoecnologických snímcích ze tří regionů. (Zdroj: Machar et. Drobilová, 2012).

3.1.4 Rostlinné invaze v ČR

Česká republika je středoevropská země s rozlohou 78.864 km². Nachází se ve středu kontinentu, proto je poměrně náchylná k rostlinným invazím. Vznikly zde migrační trasy, které jsou vytvořeny přírodně nebo člověkem (Chytrý et. al., 2005).

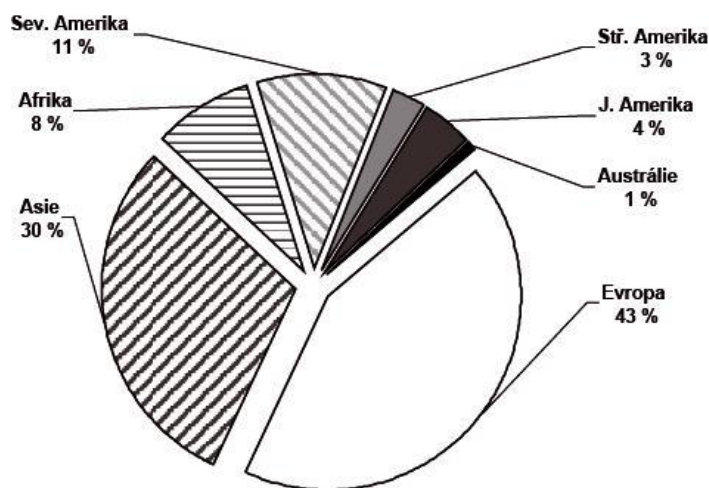
Česká republika patří mezi nejlépe prozkoumané evropské země. Základy moderního výzkumu rostlinných invazí byly položeny v 70. letech 20. století. Dostupné informace z území shrnuje Katalog nepůvodních rostlin ČR (Chytrý et. al., 2010), který obsahuje úplný přehled do té doby známých nepůvodních druhů s údaji o jejich základních biologických a ekologických vlastnostech, době zavlečení a původu, jakož i podrobnou analýzu složení nepůvodní flóry. Tato publikace se stala základem databáze CzechFlor spravované Oddělením ekologie invazí Botanického ústavu AV ČR, jež obsahuje informace o biologických a ekologických vlastnostech a rozšíření nejen nepůvodních, ale i původních druhů (Machar et. Drobilová, 2012).

V tabulce č. 1 je uvedeno rozdělení nepůvodních druhů na archeofyty a neofyty. Je zde porovnán rok 2002 s rokem 2012. Jak je patrné z tabulky, počet taxonů se zvýšil o 76 druhů. Z posledního známého počtu taxonů z roku 2012 je 985 druhů klasifikováno jako přechodně zavlečené druhy s příležitostným výskytem, 408 jako zdomácnělé druhy s počínajícím šířením a 61 jako invazní (Pyšek et. al., 2012)

| | Rok 2002 | Rok 2012 |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| Archeofyty | 332 | 350 |
| Neofyty | 1046 | 1104 |
| Celkem nepůvodních druhů | 1378 | 1454 |

Tab. č. 1: Počet nepůvodních druhů (Zdroj: Chytrý et. al., 2002; Pyšek et. al. 2012)

Druhové složení nepůvodních druhů zaznamenané v ČR patří do 542 rodů a 99 čeledí. Z čeledí jsou nejvíce zastoupeny hvězdčovitě (*Asteraceae*), lunicovitě (*Poaceae*) a brukvovitě (*Brassicaceae*). Původ většiny archeofytů pochází ze Středomoří, zatímco neofyty mají svůj původ převážně v ostatních částech Evropy (39,8%), Asie (27,6%) a v Severní Americe (15,1%). Téměř 18% z celkového počtu nepůvodních druhů bylo zavlečeno z Nového světa. Tyto druhy se do ČR dostávaly většinou přes přestupní stanice v západní Evropě (Machar et. Drobilová, 2012).



Obr. č. 2: Oblasti původu zavlečených druhů flóry ČR (údaje jsou % z celkového počtu 1378 zavlečených druhů). (Zdroj: Machar et. Drobilová, 2012).

Způsoby zavlečení nepůvodních druhů do ČR byly jak úmyslné, tak neúmyslné. Zhruba polovina (49,9%) se sem dostala bez úmyslného přispění člověka, 42,7% bylo introdukováno úmyslně a 7,4% bylo zavlečeno jak úmyslně, tak zároveň neúmyslně. U neofytů hodnocených samostatně je tento poměr posunut ve prospěch záměrných introdukcí (54,5%). Přitom rostliny introdukované záměrně představují větší nebezpečí, neboť se objevují častěji v přirozené vegetaci než druhy zavlečené neúmyslně (Machar et. Drobilová, 2012).

3.1.5 Eradikace invazních druhů rostlin

Preventivní opatření bývají v případě invazních druhů rozhodně snazší a účinnější než následné managementové zásahy. Existují možnosti, jak výskyt i těch již invadujících druhů podstatně omezit. Aby tyto eradikace byly účinné, je třeba detailně poznat biologii odstraňovaného druhu - to umožní správně určit, v jaké fázi životního cyklu a jakým způsobem se má proti němu zakročit (Marková et. Hejda, 2011).

Optimální je kombinace různých přístupů, například postřik herbicidem a následně vytrhávání klíčících jedinců. Eradikace bývají drahé a zdaleka nemusí splnit účel, avšak lze najít případy, kdy byly úspěšné. Důležitou součástí eradikací je pravidelný monitoring po provedených zásazích. Další ze způsobů potlačování invazních druhů je biologická kontrola, která spočívá v cílené introdukci specializovaného predátora z původního areálu invazního druhu. Biologická kontrola využívá přirozených nepřátel (škůdců) z původní oblasti výskytu druhu, aby se zamezila dalšímu rozmnožování. V České republice je využíván dobytek, který rostlinné druhy spásá. Výhodou biokontroly je, že bývá poměrně rychlá, přesně cílená a nenáročná. Pokud její mechanismus správně funguje, tak riziko opětovné invaze bývá výrazně nižší než u „klasických“ eradikací. Podstatnou nevýhodou je ale to, že nikdy není úplná jistota druhové specifičnosti organismu introdukovaného za účelem biokontroly. Vždy se může stát, že se tento druh „naučí“ konzumovat původního druhu, zejména pokud jsou příbuzné tomu invaznímu (Marková et. Hejda, 2011).

3.2 Popis rodu *Solidago*

Jméno rodu *Solidago* je od latinského *solidus/solido* (celý) a *ago* (vytvořit), což znamená „vytvořit celek“ nebo „léčit“, s odkazem na údajné léčivé vlastnosti rostlin (Hitchcock et. Cronquist, 1973; Charters, 2011). Zlatobýl je rostlina rozšířená především v Severní Americe. Má statný vzrůst, některé hybridní kultivary dorůstají výšky až 150 cm (Kliková et. Mölzer, 2001).

Slavík (2006) popisuje zlatobýl jako velmi vytrvalou bylinu s větveným, méně často krátkým oddenkem. Lodyhy přímé, někdy při bázi dřevnatější, většinou jednoduché. Listy někdy v přízemní růžici, lodyžní střídavé, zúženou bázi přisedlé nebo řapíkaté, celistvé, čárkovitě kopinaté, kopinaté nebo eliptické, většinou jednoduše zubaté nebo vzácně celokrajné. Drobné úbory sestavené do latovitých květenství, zákrov válcovitý nebo úzce zvonkovitý, víceřadý, zákrovní listy střechovitě se kryjící, vnější podstatně kratší než vnitřní suchomázdřité; lůžko úboru bez plevok, vzácně s plevkami, ploché nebo nepatrně vypouklé, většinou voštinovité. Jazykovité květy v jedné řadě v počtu (1-)3-18(-30), samičí, žluté, velmi vzácně bílé, často jen s krátkou ligulou, čnělka s dvouramennou bliznou; květy terče

oboupohlavné, v počtu 4-30, s korunou trubkovitou nebo úzce zvonkovitou, 5 cípou, žluté (výjimečně bílé), prašníky bez přívěsku, na bázi tupé, blizna dvouramenná, bliznová ramena zploštělá, na konci s kopinatým přívěskem. Nažky protáhle kuželovité nebo s několika hranami, obvykle žebernaté, s 8-12 žebry, lysé nebo chlupaté, chmýr 1-2 řadý, z krátce pérovitých bělavých paprsků ± stejně dlouhých nebo vnější paprsky poněkud kratší než vnitřní.

Velmi rychle se totiž rozmnožuje oddenky a navíc se také vysemeňuje, takže vyroste mnoho malých rostlinek, které vytvoří i celý lán. Dobře poslouží k rychlému zakrytí nevzhledných míst, je vhodný též k pokrytí svahů (Kliková et Mölzer, 2001). Vyžaduje plně osluněná stanoviště. Obecně patří k nenáročným rostlinám (Šuchmannová, 2006). Podle Mohlenbrocka (1931) má zlatobýl asi 100 druhů, většina z nich je domácí v Severní Americe.

U nás jsou dva invazní druhy, a to zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*). Tyto dva druhy řadíme mezi neofyty (Kelcey et. Müller, 2011). Oba druhy pocházejí ze Severní Ameriky. Velmi dobře se rozmnožují oddenky a dokážou zaplevelit i velký kus zahrady nebo přírody (Větvička, 2008).

3.2.1 Druh *Solidago canadensis*

Solidago canadensis je vytrvalá bylina vytvářející v půdě kompaktní systém dceřiných větví vodorovného oddenku. Jednoduché lodyhy s kopinatými listy jsou až 1,5 m vysoké. Úbory žlutých květů jsou uspořádané v široké latě na vrcholu stonku, obvodové jazykovité květy jsou sotva delší než vnitřní trubkovité (Novák & Nováková, 2010).

Zákrov 2 - 3 mm dlouhý, většinou 15 - 16 úzkých, tupých, žlutozelených zákrovních listenů střechovitě se kryjících, vnější kratší, vnitřní delší bez výrazného kýlu. Nažky úzce elipsoidní, k bázi zúžené, nezřetelně žebernaté, krátce přitisklé chlupaté (Slavík, 2004).

Tento druh pocházející ze Severní Ameriky se u nás šíří od 19. století. Intenzivně se množí jak semeny, tak i výběžky tuhého oddenku. Nejúčinnější formou eradikace je dvojitý posekání během vegetační sezóny. Naproti tomu pouhé poranění oddenku, např. při rytí, jeho růst ještě posílí. (Spohnová et. Golte-Bechtelová, 2010).

Podle Slavíka (2004) zlatobýl kanadský zdomácněl na ruderálních místech a na březích vodních toků téměř na celém území České republiky. Z okolí Karlových Varů je tento druh uveden již v roce 1838. Již během 1. poloviny 20. století se druh značně rozšířil, dnes je nejhojnější v severních a severovýchodních Čechách, severní části středních Čech a odsud na Plzeňsko, dále na střední, východní a severovýchodní Moravě a ve východním Slezsku. Absence nebo řídký výskyt je ve vyšších horských polohách, na Sedlčansku, v některých částech jihozápadních a jižních Čech a moravského předpolí Českomoravské vrchoviny. Je dokonce několik fytogeografických okresů, z nichž zatím chybějí údaje.

Zlatobýl se vyskytuje zvláště na poloruderálních intravilánech a periferijních obcích, rumišťích, v okolí hřbitovů, zahrad, okrajích komunikací, u železničních náspů, na sušších březích řek, na úhorech, mýtinách, polích a loukách. Světломilná rostlina je na rozdíl od většiny ostatních silně invazních neofytů poměrně málo náročná na živiny a dosti suchovzdorná. Není proto tak silně vázána na okolí toků a na vlhké humózní rumišťní biotopy. Obsazuje především ruderální nebo ruderálně ovlivněná mírně nitrofilní stanoviště, snadno proniká do přirozené vegetace (Mlíkovský & Stýblo, 2006)

Podle Paveka (2011) roste zlatobýl kanadský ve vlhké půdě se střední texturou a průměrnou úrovní organické hmoty. Místa, kde se zjistí, jsou vlhké louky, vodní cesty a příkopy podél silnic a železnic. Také ale může obývat suché, otevřené svahy v horských prériích a listnaté a stále zelené lesy. Zlatobýl kanadský je schopen rychle kolonizovat vhodná stanoviště, čemuž výrazně napomáhá velké množství snadno šířitelných (větrem) a dobře klíčových nažek. Vedle toho je schopen se úspěšně šířit vegetativně odnožováním (Mlíkovský & Stýblo, 2006).

Podle Mlíkovského & Stýbla (2006) by se měla zvýšit pozornost tomuto druhu, zejména v chráněných oblastech. Boj s jeho šířením je obtížný. Jeho základem musí být podrobný monitoring krajiny, protože nejsnadněji se zasahuje proti malým čerstvě vzniklým populacím.

Zlatobýl kvete v srpnu až říjnu, někdy až do listopadu. Proto je významnou včelařskou rostlinou. Vylepšuje pozdně letní a podzimní snůšku pylu u včel (Slavík, 2004). V lokalitách s většími porosty bývá v době kvetení této hmyzosnubné rostliny značná koncentrace alergenního pylu i v ovzduší (Novák & Nováková, 2010). Jeho léčebné účinky se používají jako analgetika, protihorečný prostředek, uklidňující prostředek, prostředek proti průjmu, na bolest zubů, proti chřipce. Rozdrcené kořeny

uklidňují popáleniny. Odvar z rostlin se používá na hadí uštknutí a horečky. Ve veterinární medicíně se používá odvar na mytí pro koně s řezy a vředy (Quattrocchi, 2012).

3.2.2 Druh *Solidago gigantea*

Solidago gigantea je vytrvalá bylina, 60 - 250 cm vysoká, s plazivým a výběžkatým oddenkem. Má jednoduchou, přímou a hustě olistěnou lodyhu. Kopinaté střídavé listy jsou k oběma koncům zúžené, špičaté, na okrajích ostře jemně zubaté, lysé nebo chlupaté na spodní straně. Početné úbory květů rostou v dlouhých, obloukovitých a jednostranných hroznech a tvoří široká pyramidální květenství. Krátce stopkaté květy mají v průměru jen 5 - 6 mm. Jejich zákrov je podlouhle zvonkovitý, 3 - 4 mm dlouhý, složený z čárkovitě podlouhlých, tupých a zlatožlutých listenů. Plodem je válcovitá nažka (Haragsim, 2008). Jméno *gigantea* je poněkud zavádějící, protože tento druh je většinou menší než zlatobýl kanadský. Jen největší exempláře dosahují výšky přes 120 cm (Aichele, Golte-Bechtelová et. Janáčková, 2007).

Pochází ze Severní Ameriky. Na území České republiky byl poprvé doložen roku 1851. Vyskytuje se roztroušeně na celém území. Ke zplaňování a místy i zdomácnění dochází již od 2. poloviny 19. století (Mlíkovský & Stýblo, 2006). Podle Slavíka (2004) byl zlatobýl evidován například v Poohří, Děčíně, Mimoni, Jičíně, Branné, Rychnově nad Kněžnou, Praze, Vyším Brodě, Mikulovicích ve Slezsku, Kroměříži, Brně, Podují. Do 30. let 20. století vytvořil druh porosty především na březích některých řek, jako Labe, Jizera, Orlice, Vltava, Berounka, Ohře, Morava, Svratka, Dyje, Bečva, Odra, ale začal se šířit i na zdevastovaných územích, například na haldách Ostravska. Dnes je hojný kromě poříčí jmenovaných řek především v severovýchodních, severních a středních Čechách a ve východní polovině Moravy. Absence nebo řídký výskyt je ve vyšších horských polohách, v západních, jihozápadních a jižních Čechách, na moravském předpolí Českomoravské vrchoviny, v pruhu východně od řeky Svitavy a území mezi Litovlí, Krnovem a Osoblahou. Je dokonce několik fytogeografických okresů, z nichž zatím chybějí údaje, například z Tachovské brázdy, Milešovského středohoří, Moravského krasu, Slavkovského lesa, Novohradských hor a Nízkého Jeseníku.

Zlatobýl obrovský je světlomilná rostlina, snese i mírné zastínění. Má vyšší požadavky na živiny, přednostně se vyskytuje na vlhčích půdách. Také roste na březích vodních toků, v lužních lesích a křovinách, v akátových porostech, v rumišťích, podél cest, u železničních náspů a na nádraží (Slavík, 2004).

Podle Mlíkovského & Stýbla (2006) je riziko šíření a problematika boje s ním podobná jako u zlatobýlu kanadského. I když je zlatobýl obrovský vzácnější. Výskyt je ohniskovitý, tvoří rozsáhlé klonální populace, je vlhkomilnější a schopný růst i v zástínu.

Jako všechny druhy zlatobýlu patří mezi významné včelařské rostliny. Zlatobýl obrovský kvete v srpnu a v září (Haragsim, 2008). Patří však také mezi alergicky významné rostliny, jejichž pylové alergeny se již staly součástí pozdě letních desenzibilizačních směsí (Slavík, 2004). I tento druh obsahuje množství látek, například terpenoidy, fenoly, kumarin, polyacetyly, polysacharidy, esenciální oleje, diterpenobutenoly, saponi, glykosidy (Mlíkovský & Stýblo, 2006).

3.3 Popis zájmového území

3.3.1 CHKO Kokořínsko

CHKO Kokořínsko zeměpisně náleží do Dokeské pahorkatiny a zasahuje do tří krajů, konkrétně do Středočeského, Ústeckého a Libereckého kraje. V roce 1976 byla tato oblast o rozloze 274 km² vyhlášena chráněnou krajinnou oblastí výnosem Ministerstva kultury ČSR ze dne 19. 3. 1976 pod č. j. 6070/1976 (Nováková, 2010; Němec et. al., 1996).

V roce 2014 však byla k této části připojena část Máchův kraj, rozkládající se území od Máchova jezera přes Ralsko k Zahrádkám a okolí České Lípy. Území se tedy rozrostlo o dalších 136 km² a vzniklo nejnověji vyhlášené velkoplošné území na území České republiky, Chráněná krajinná oblast Kokořínsko – Máchův kraj (AOPK 2014).

Na území CHKO Kokořínsko se setkáme s neobyčejným a unikátním typem krajiny, jenž se neobjevuje nikde jinde v České republice. Zasluhou této unikátní krajiny je geologická minulost oblasti. Po ústupu moře zde písky vytvořily rovinu. Následkem tektonického pohybu a působením srážkové vody, která protékala vzniklými puklinami, byla vytvořena stovka roklí a kaňonovitých údolí, zde zvaných

doly. Největší údolí vytvořily toky Liběchovky, vytvořila Liběchovský důl a Pšovky, jenž nejprve vytvořila Konrádovský a následně Kokořínský důl. Následkem sopečné činnosti v třetihorách byly vytvořeny kupovité pahorky, jako je Vlhošť, Nedvězí nebo neméně známá Vrátecká hora (Nováková, 2010).

Pro CHKO Kokořínsko je specifický typ pískovcového reliéfu Polomených hor, podmíněný převahou kvádrových pískovců, vytvářejících síť plošin a údolí, na jejichž hranách se vytvořila skalní města, pokličky a četné mezo- a mikrotvary, jenž jsou unikátní a nelze je nalézt v žádné jiné pískovcové oblasti České republiky (Němec et al., 1996). Významným fenoménem v této oblasti je i výskyt mokřad, především v nivách Liběchovky a Pšovky. Tyto mokřady byly zapsány do seznamu mezinárodně významných mokřadů chráněných tzv. Ramsarskou úmluvou. V oblasti mokřadů můžeme nalézt mnoho vzácných živočichů a rostlin, mezi které můžeme zařadit raka říčního či drobného plže vrkoče bažinného nebo orchideje kruštika bahenního či běžnější prstnatec májový. Zvláštností může být, že se zde setkávají druhy žijící v horách a severských zemích s druhy vázanými na nížiny (AOPK 2014).

CHKO Kokořínsko se pro svoji unikátní a zachovalou přírodu stalo velmi vyhledávanou turistickou lokalitou. Mezi nejznámější turistické atrakce patří hrad Kokořín, hrad Bezděz nebo hrad Houska, skalní útvary zvané Pokličky (Pokličky u hradu Kokořín, Jestřebické pokličky nebo Mšenské pokličky) (Ložek, 2007).

S přidáním území Máchova kraje k původnímu CHKO Kokořínsko se počet Maloplošných, zvláště chráněných území, značně rozrostl. V současné době bylo v oblasti CHKO Kokořínsko – Máchův kraj vyhlášeno dohromady 40 Maloplošných zvláště chráněných území. Jedná se zde o přírodní rezervace a přírodní památky, národní přírodní rezervace a národní přírodní památky s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin i s cennou geomorfologií.

CHKO Kokořínsko je podle důležitosti rozdělena na 4 zóny ochrany přírody:

I. zóna – v tomto území platí nejpřísnější ochrana. Nachází se zde zachovalé přírodní unikáty jak živé, tak i neživé přírody, jejichž existence je podmíněna buď přirozeným vývojem, nebo specifickým zásahem člověka. Celková rozloha I. zóny v CHKO Kokořínsko je 2 568,56 ha.

II. zóny - území má vstřebat rušivé vlivy okolí na území I. zóny. Nalézá se zde prostor k případné rehabilitaci ploch s významným potenciálem přírodních složek,

jejichž stav může být zlepšen. Celková rozloha II. zóny v CHKO Kokořínsko je 3 612,85 ha.

III. zóna – má podobný účinek jako území II. zóny, a to vstřebat rušivé vlivy na další zóny, ale ochrana je zde již mírnější. Celková rozloha III. zóny v CHKO Kokořínsko je 19 761,33 ha.

IV. zóna – v tomto území nalézáme trvale zastavěné plochy, nebo plochy intenzivní zemědělské činnosti. Celková rozloha IV. zóny v CHKO Kokořínsko je 1 214,40 ha (AOPK 2014).

3.3.2 Geografie a geomorfologie

V rámci podsoustavy Severočeské tabule náleží tato oblast do geomorfologického celku Ralská pahorkatina a představuje převážnou část okrsku Polomených hor, pouze jižním až jihovýchodní okrajem zasahuje také do Dolnojizerské tabule (AOPK 2014).

Z období prvohor se hluboko pod současným povrchem nachází ložiska černého uhlí. V průběhu druhohor se začala tvořit hlavní pískovcová souvrství, jež tvoří dnešní Kokořínsko (AOPK 2014). Po období souše došlo v důsledku pohybu zemské kůry k rozsáhlé záplavě. Mořské sedimenty se později zpevnily různými tmelů a vznikly tak pískovce či slepence (Špačková, 2005). Po následném zdvihu části Českého masivu a eroze výše usazených sedimentů vznikla česká křídová pánev. Působením tektonické a vulkanické činnosti v období třetihor došlo k porušení pánve. Vlivem především magmatu vznikly některé dnešní vrchy jako je Vlhošť, Nedvězí, Dubová hora, Beškovský kopec, nebo jejich skupiny jako jsou Housecké vrchy v čele s Vráteckou horou (AOPK 2014). V období čtvrtohor se reliéf krajiny začal formulovat dosoučasné podoby. Došlo k zvýšení spádu řek, vymodelování hlubokých údolí (dolů) a roklí a již zmíněných kopců vlivem pokračujícího zdvihu Českého masivu a erozí (Špačková, 2005).

Polomené hory vytvářejí především kvádrové pískovce středního turonu. Svým reliéfem jsou značně odlišné od okolí. Mimo pískovců s příměsí tmelů se zde vyskytují jílovce, prachovce, slínovce a z období coniacu zvonivé opuky. Z třetihorních vyvěřelin zde nalezneme trachyty, znělec a čediče. Základní rysy reliéfu určuje vztah plošin a často hluboce zahloubených, několikapatrových údolí. Údolní tvary zaujímají přibližně polovinu plochy oblasti. Zejména na jejich svazích se

nachází unikátní makrotvary (skalní města apod.), mezoformy (známé pokličky) a mikrotvary (voštiny, pseudoškrapy, železité inkrustace) (Němec et. al., 1996). Tvoří hustou síť kaňonovitých údolí. Nejvyšším bodem je Vlhošť (614 m), nejnižše leží niva Liběchovky u Želíz (160 m). Plošný reliéf leží ve výškách 250 – 450 m a nejvýše položené plošiny ve výšce 130 – 220 m nad dny údolí.

Uspořádání údolní sítě je závislé na průběhu puklin. Nejtypičtější kaňony směřují směr sever – jih, případně východ – západ. U rozsáhlejších vulkanických suků se vyvinula radiální údolní síť svahového typu. Oblast Polomených hor lze na základě různých typů reliéfů rozdělit do 7 podokresků, které se dále více člení. Jedná se o Kokořínskou vrchovinu, Vlhošťskou pahorkatinu, Dubskou pahorkatinu, Maršovickou vrchovinu (ležící zcela mimo CHKO), Žďárskou pahorkatinu, Lomskou a Blíževedelskou pahorkatinu (Beran et. al., 1998).

3.3.3 Hydrologie

CHKO Kokořínsko náleží do tří hlavních povodí, kterými jsou Labe, Jizera a Ploučnice a do šesti dílčích povodí, jež jsou Pšovka, Liběchovka, Obrtka, Strenický potok, Košátecký potok a Úštěcký potok (Beran et. al., 1998). Mezi tyto prameny patří například Boží voda u Liběchova, Ladčín pramen v Kokořínském dole nebo Žerka v Zimořském dole (Špačková, 2005).

Zejména v oblasti neupravených toků Liběchovky a Pšovky a některých jejich přítoků se nachází bohatě vyvinuté soustavy mokřadů a kolem tří desítek rybníčních ploch. Mimo mokřady a rybníční plochy můžeme nalézt několik vodních nádrží a některé tůně, které mají přirozený původ (např. Kačírek). I mimo vodní toky existuje v oblasti řada tzv. nebeských vodních nádrží vytvořených na nepropustném podloží (AOPK 2014).

CHKO Kokořínsko je součástí České křídové tabule, ta má dobré podmínky pro akumulaci podzemních vod kvůli své geologické stavbě. Základní hydrogeologické znaky jsou určeny hydrickým charakterem středněturonských sedimentů převážně písčité povahy, které jsou tvořeny z části Polomených hor. Tyto sedimentární horniny jsou velmi dobře propustné. V CHKO Kokořínsko jsou místa s dosud otevřenými poruchami, ty mají za následek, že trvalé vodní toky často nedotečou do toků vyšších řádů a voda odtéče do podzemí. Tento jev byl nejčastěji

zaznamenán ve střední části potoka Pšovky. Voda se v podzemní hromadí na nepropustném souvrství spodnoturonského pásma (Beran et. al., 1998).

3.3.4 Pedologie

Obecně jsou půdy děleny na dva základní typy, podle vlastností matečné horniny, ze které se vyvinuly. Jsou to „půdy skalního podkladu“ a „půdy pokryvných útvarů“.

1. Půdy skalního podkladu: v CHKO Kokořínsko se nejvíce vyskytují v pásmu od severozápadní hranice CHKO směrem k jihovýchodu až ke Mšenské tabuli a dále v povodí Pšovky vybíhá tento pás k jihu. Jedná se o půdy písčité, místy písčitohlinité, převážně lehké, minerálně chudé až velmi chudé, s nízkým obsahem humusu (méně než 2,5 %).

Na území CHKO Kokořínsko nalezneme tyto půdní typy:

- vyluhované typy hnědozemí a podzolované půdy,
- jílovitopísčité rendziny až vyprahlé skelety s vápnitou půdou,
- lehká písčité mělká lesní půda,
- výjimečně těžké hluboké jílovité půdy, jejich půdním substrátem jsou zvětralé vápnité jíly.

2. Půdy pokryvných útvarů: půdy vyvinuté na spraších a sprašových hlínách pokrývajících náhorní plošiny a mírně ukloněné svahy. Nacházejí se v pásmu od jihozápadní k jihovýchodní hranici CHKO, méně se vyskytují na severovýchodě CHKO. Na hlubších spraších jsou vytvořeny úrodné středoevropské hnědozemě. Unikání jsou půdy holocénních náplavů (alluvia), které se nacházejí v CHKO Kokořínsko jen v povodí Liběchovky a Pšovky. Mají dvojitý ráz, v hlavním údolí jsou hlinité, při horním toku a v postranních údolích mají ráz lehkých půd, tvořených hlinitým až čistým pískem (AOPK 2014).

3.3.5 Klima

Z klimatologického hlediska se CHKO Kokořínsko nachází ve dvou základních klimatických oblastech, jimiž jsou teplá a mírně teplá oblast. Teplá oblast (termofytikum), označována jako rajon T2 zasahuje do jižního okraje území.

V průměru se v této oblasti vyskytuje více jak 50 letních dnů v roce, s maximální teplotou vzduchu 25°C a více. Mírně teplá oblast (mezofytikum), rajon MT11, MT10 a MT9, se nachází v střední části území a rajon MT7 pokrývá nejvyšší části území. Průměrná teplota vzduchu v červenci je 15°C. Průměrná roční teplota se tak pohybuje mezi 7 – 7,5°C v jádrové části území a 8,5°C v okrajových jižních, jihovýchodních a západních částech území. Skalní hrany a výraznější vrcholy jsou vystaveny proudění vzduchu. Větry vanou nejčastěji severozápadně, jihovýchodně a nejméně jihozápadně. Nejčastěji však převládá bezvětří (30%).

V CHKO Kokořínsko můžeme zaznamenat tzv. klimatickou inverzi na dnech kaňonů, v důsledku členitého reliéfu. Tento jev nastává při působení slunečního záření na okraje údolí, které otepluje, ale nedosáhne až na dno, kde zůstane stále studený vzduch. Studený vzduch na dně údolí se neprohřeje a nepromísí se se vzduchem, který je ve vyšších polohách. Nalezneme zde odlišnou faunu a flóru než v okolí (AOPK 2014)

3.3.6 Flóra a vegetace

Příhodné klimatické podmínky a pestrá škála biotopů vytváří vhodné prostředí pro mnoho druhů rostlin i živočichů (Špačková, 2005). Velká část území CHKO Kokořínsko se nachází v mírně teplé oblasti (mezofytiku) a z části v teplé oblasti (termofytiku) (Němec et. al., 1996). Rekonstrukční geobotanická mapa vyznačuje na území CHKO Kokořínsko převážně acidofilní bučiny, borové doubravy a částečně dubohabrové háje. V teplé oblasti pak ojediněle subxerofilní doubravy. V okolí Vrátnské hory či Vlhoště jsou květnaté bučiny a v nivách u tekoucích vod olšiny. V oblasti se vyskytují i další lesní společenstva, která se vyskytují pouze maloplošně. Jedná se o reliktní bory, květnaté bučiny a suťové lesy (AOPK 2014).

Činnost člověka ve velké míře ovlivňovala vegetaci CHKO, jak ji známe dnes. Mírnější svahy byly často využívány jako pastviny, terasovány na políčka nebo osázeny ovocnými stromy. Údolí říček byla pozměněna zakládáním rybníků a mlýnů, to mělo za následek vytvoření nových biotopů. Dna širších údolí byla prokácena a přeměněna v louky, které byly následně opuštěny. Na opuštěných loukách se dařilo rákosu nebo chřastici a postupně vznikali i další olšiny (AOPK 2014).

Lesy na území CHKO Kokořínsko byly velmi ovlivněny lidskou činností, hospodařením, zpracování dřeva, zakládání a pěstování porostů. Do 19. století se záznamy o druhovém složení lesů zachovaly ojediněle. Ale můžeme konstatovat, že se zde nacházely listnaté a borové porosty. V současné době jsou lesní porosty druhově různorodé. V CHKO došlo k nahrazení původních porostů, zejména buku a jedle, porosty s převládající borovicí, smrkem a modřínem. Dále zde nalezneme introdukované druhy stromů, zejména borovice vejmutovky a trnovníku akátu (Němec et. al., 1996).

Nezalesněné okraje plošin pokrývají travnaté porosty a křoviny, například třemdava bílá, kosatec bezlistý, koniklec luční český a jiné. Na jižních svazích se nacházejí sušší teplomilná společenstva (třezalka tečkovaná, bederník obecný apod.) a na severních svazích jsou rozšířené vlhčí ovsíkové louky s kohoutkem lučním, kakostem bahenním apod. Na pastvinách roste nejčastěji například jílek vytrvalý, jetel plazivý, psineček bílý ale i různé druhy křovin a keřových společenstev lesních pláštů (Němec et. al., 1996). V nivách se nejčastěji nacházejí společenstva travnatých porostů, která nahrazují olšiny a potoční luhy. Vytvořila se mokřadní společenstva s porosty pcháčových luk. Přibývá vysokých bylin (tužebník jilmový, kakost bahenní) a vysokých ostřic (ostřice kalužní, ostřice řízná), které jsou již velmi rozšířené. Průnikem rákosu do vlhkých stanovišť vznikly rákosiny, do nichž pronikají dřeviny jako olše a vrby. V současných mokřadních porostech se vyskytuje řada chráněných a ohrožených druhů (vachta trojlistá, pryskyřník veliký) (Beran et. al., 1998). V povodí Pšovky nepřehlédneme rozsáhlé porosty stulíku žlutého, vzácně se zde vyskytuje leknínem bělostným. Na území nalezneme i několik druhů rdestů, od běžných jako je rdest vzplývavý až ke vzácným, ke kterým řadíme i rdest alpský. Tekoucí vody jsou lemovány nejčastěji potočnickem vzpřímeným a řeřišnicí nahořklou. Ve stojatých vodách je zastoupen rákos obecný, orobince a přeslička říční (AOPK 2014).

V celém území CHKO nalezneme mesofilní ovsíkové louky, vzácně se zachovaly poháňkové pastviny. Na minerálně bohatších horninách, mezi které patří vápnité pískovce nebo sprašové návěje, rostou stepní trávníky, úzkolisté s kostřavami a kavyly nebo široolisté s válečkou prapořitou a sveřepem vzpřímeným. Na samotných skalách jsou běžné zejména kapradiny, jako jsou osladič obecný a sleziník červený. Ve štěrbinách skal roste drobná kapradinka, vláskatec tajemný.

Lesní lemy jsou na území CHKO Kokořínsko teplomilné s kakostem krvavým a rozrazilem ožankovitým, dále pak jsou mesofilní s jetelem prostředním a černýšem hajním nebo kyselomilné s černýšem lučním (AOPK 2014).

Na území CHKO Kokořínsko bylo zaznamenáno celkem 71 druhů zvláště chráněných rostlin podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. Některé druhy však v současné době převážně vymizely, zvláště druhy ze seznamu zvláště chráněných druhů. Výskyt zvláště chráněných rostlin byl ověřen jen u některých z nich. Mezi kriticky ohrožené druhy můžeme zařadit například bublinatku obecnou, prstnatec plamatý, sinavět chrpovitý nebo tořič muchonosný. Mezi silně ohrožené druhy v CHKO patří například hvozdík pyšný, kosatec bezlistý, kruštík bahenní a růžkatý, leknín bělostný, ostřice slatinná, rdest alpský nebo vstavač bahenní. Na území CHKO se vyskytují i ohrožené druhy, z nichž můžeme jmenovat například bělozářka liliovitá, ďáblík bahenní, koulenka vyšší, kruštík tmavočervený, lilie zlatohlávek, plavuň pučivá, sasankovka lesní, třemdava bílá, zlatovlásek obecný nebo zvonek boloňský (Beran et. al., 1998).

V oblasti CHKO Kokořínsko nalezneme soustavu chráněných území, která je označována jako NATURA 2000. Jejím cílem je chránit vybrané rostlinné a živočišné druhy a přírodní stanoviště, významné z evropského hlediska. V letech 2001-2003 proběhlo mapování přírodních stanovišť, druhů živočichů a rostlin, jež jsou významné z pohledu Evropské Unie. Do seznamu Evropsky významných lokalit byly na území CHKO Kokořínsko zařazeny 4 lokality.

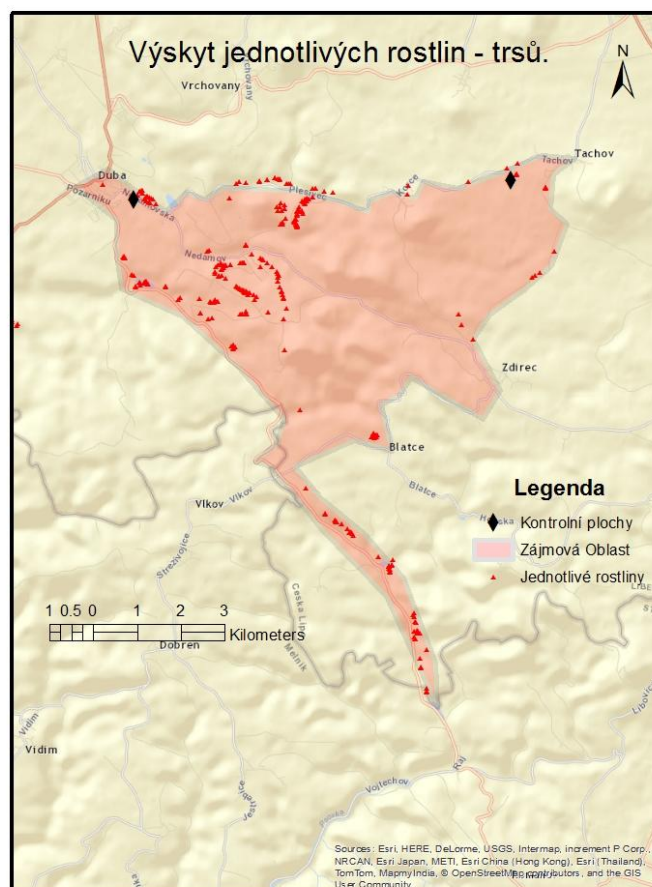
- Evropsky významná lokalita Kokořínsko - předmětem ochrany tyto druhy: stěvíčnick pantoflíček, vláskatec tajemný, piskoř pruhovaný, sekavec, vrkoč bažinný, vrkoč útlý,
- Evropsky významná lokalita Nebeský rybníček u Veselí - předmětem ochrany je tu živočišný druh, čolek velký,
- Evropsky významná lokalita Roverské skály – předmětem ochrany je kapradina, vláskatec tajemný,
- Evropsky významná lokalita Ronov – Vlhošť – předmětem ochrany jsou tyto druhy: modrásek bahenní, modrásek očkovaný, vrkoč útlý (AOPK 2014).

4 Metodika

Pro zjištění výskytu invazních druhů zlatobýlu v CHKO Kokořínsko jsem provedla terénní průzkumy v zájmovém území. Samotné terénní průzkumy byly prováděny v srpnu a říjnu roku 2013. Během průzkumu byly v dané lokalitě zaznamenány GPS souřadnice výskytu rodu *Solidago*, pomocí přístroje Garmin Oregon 550t. Výskyt samostatného jedince nebo trsu byl zaznamenán jako bod, zatímco plocha byla zaznamenána v rohových bodech porostů.

Mapované území bylo prozkoumáno podél silnic a turistických tras po celé ploše zájmového území. Celková plocha zájmového území je 1 852 ha. Jižní hranice tohoto území začíná v obci Ráj, pokračuje podél hlavní silnice č. 259 do města Dubá, kolem potoka Pšovka. Ze západu hranice pokračuje po silnici do obce Tachov, která je hranicí na východě. Z obce Tachov hranice dále pokračuje směrem na jih do obce Ždírec, Blatce a zpět do obce Ráj. Dalšími místy v zájmovém území byly Ždírecký důl, obec Beškov, obec Panská ves, Kamenný vrch a obec Křenov.

Pro sledování rychlosti šíření mapovaného rodu *Solidago* byly vytvořeny a zaměřeny dvě kontrolní plochy. Topografická mapa č. 1 ukazuje zájmové území, kde jsou vidět nejenom jednotlivé body mapování, ale také kontrolní plochy.



Mapa č. 1: Zájmové území v CHKO Kokořínsko (Zdroj: ArcMaptm).

4.1 Popis kontrolních ploch

První kontrolní plocha se nachází v severovýchodní části zájmového území, blízko silnice, uprostřed polí mezi obcí Ždírec a obcí Tachov. Plocha je umístěna v blízkosti zanedbané oplocené školky s několika druhy listnatých dřevin. Kde již převažují keře a plevelné rostliny, tam byl nalezen i zlatobýl, který zabíral celou plochu. Školka byla oplocena už skoro rozpadlým plotem. Z jedné strany je kontrolní

plocha ohraničena plotem oplocené školky, druhá strana je hranice polní cesty a třetí strana je hranice silnice.



Obr. č. 3: Satelitní pohled na první kontrolní plochu. (Zdroj: www.mapy.cz).

Druhá kontrolní plocha se nachází v severozápadní části zájmového území, na konci obce Nedamov a začátku města Dubá. Kontrolní plocha je u silnice mezi dvěma domy, vedle dvou rozsáhlých ploch výskytu zlatobýlu. Volná plocha mezi nimi je zarostlá travinami a stromy. Proto jsem se rozhodla tam udělat kontrolní plochu, abych dále pozorovala šíření v blízkosti lidských obydlí.



Obr. č. 4: Satelitní pohled na druhou kontrolní plochu. (Zdroj: www.mapy.cz).

4.2 Určování biotopů

Za účelem stanovení biotopů preferovaných zlatobýlem byl zaznamenán jejich výskyt v zájmovém území pomocí GPS souřadnic. Byly převedeny souřadnice GPS do souboru shapefile a importovány do programu ArcMapTM. V programu byla vytyčena zájmová plocha, upravena data a celková mapová plocha rozdělena pro přehlednost na jižní, východní a západní oblast. Poté byla vložena data z mapování biotopů NATURA 2000, získaná od Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky. Následně byly provedeny výpočty celkové plochy a invadované plochy v jednotlivých biotopech, které byly určeny biotopy pomocí Katalogu biotopů (Chytrý et al., 2010), které jsou v následující kapitole blíže popsány. Nakonec byly výpočty a biotopy vloženy do tabulkového procesoru MS Excel, kde byly vytvořeny výsledné tabulky a grafy.

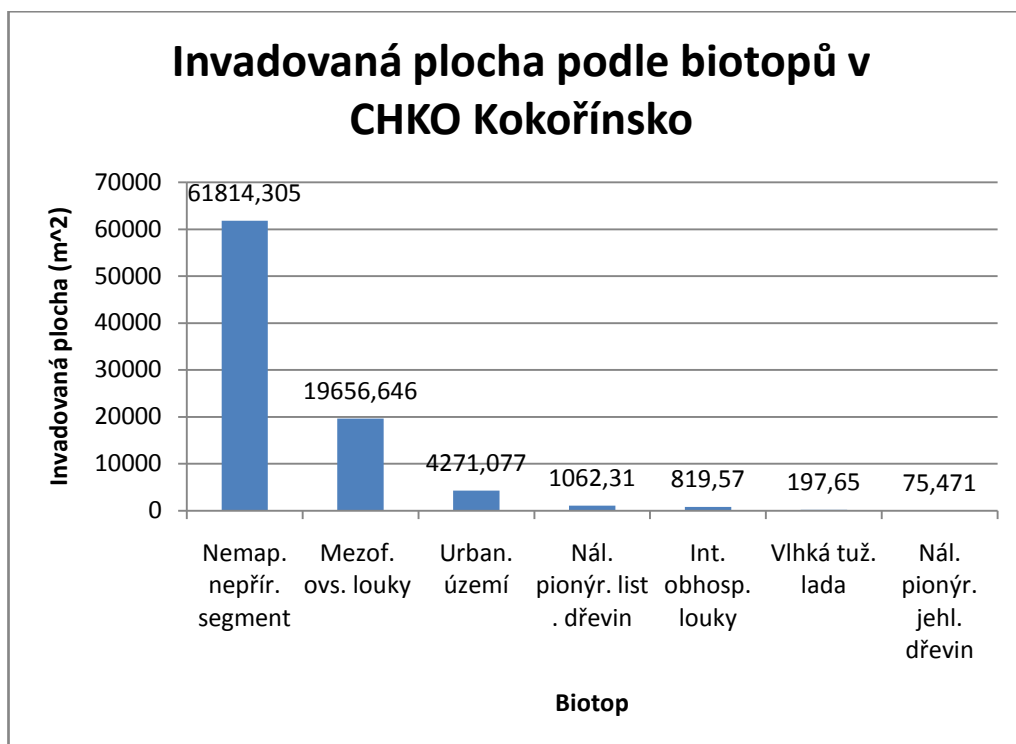
5 Výsledky

5.1 Invadovaná plocha

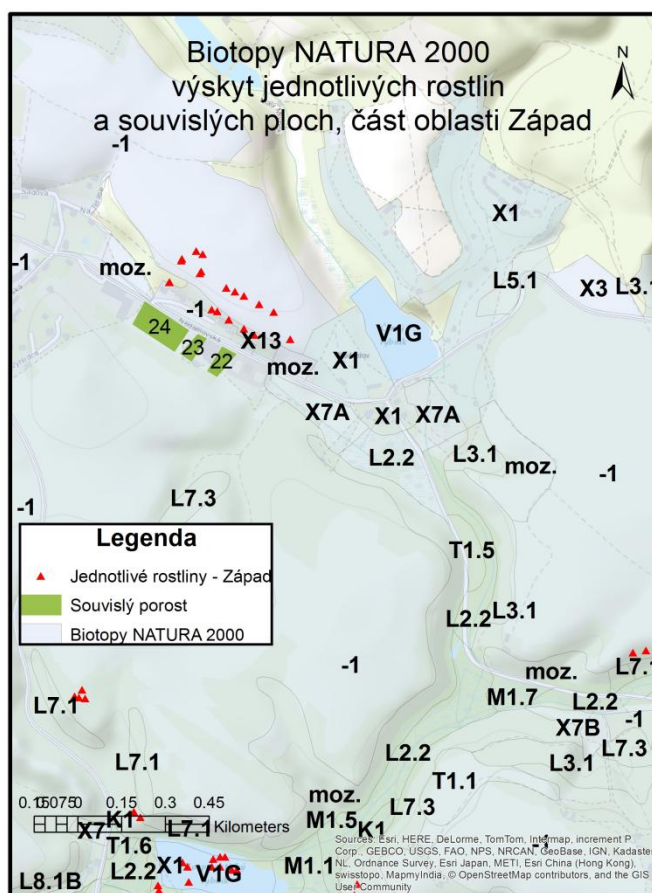
V následující tabulce č. 2 je uveden seznam biotopů na celkové ploše zájmového území. Nejvíc obsazený biotop je -1. Zaujímá území, které nebylo mapováno v rámci NATURA 2000. Je to většinou velká plocha, kde se vyskytují například pole, pastviny, louky. Druhý je mezofilní ovsíkaté louky (T1.1), což jsou louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*) nebo podhorské louky, ve kterých převažují mezofilní trávy nižšího vzrůstu. Porosty mohou být až 1m vysoké. Ovsíkaté louky se vyskytují na vyšších stupních aluviálních teras a na svazích, nejčastěji v blízkosti sídel. Ovsík převládá zejména na živinami dobře zásobených půdách. Porosty jsou zpravidla dvakrát ročně koseny a příležitostně mohou být přepásány. Třetí je urbanizované území (X1). To jsou zastavěné části měst vesnic nebo průmyslových a zemědělských objektů, včetně ruderální bylinné a dřevinné vegetace, parků, stromořadí, menších lesíků a křovin na volných plochách mezi zástavbou.

| Označení biotopu | Název biotopu | Plocha (m ²) |
|------------------|----------------------------------|--------------------------|
| -1 | Nemapovaný nepřirodní segment | 61814,305 |
| T1.1 | Mezofilní ovsíkaté louky | 19656,646 |
| X1 | Urbanizovaná území | 4271,007 |
| X12B | Nálety pionýrských list. dřevin | 1062,31 |
| X5 | Intenzivně obhospodařované louky | 819,57 |
| T1.6 | Vlhká tužebníková lada | 197,65 |
| X12A | Nálety pionýrských jehl. dřevin | 75,471 |
| | Celková plocha | 87897,029 |

Tab. č. 2: seznam invadovaných biotopů na celkové ploše zájmového území.



Obr. č. 5: Graf Invadované plochy podle biotopů v CHKO Kokořínsko.

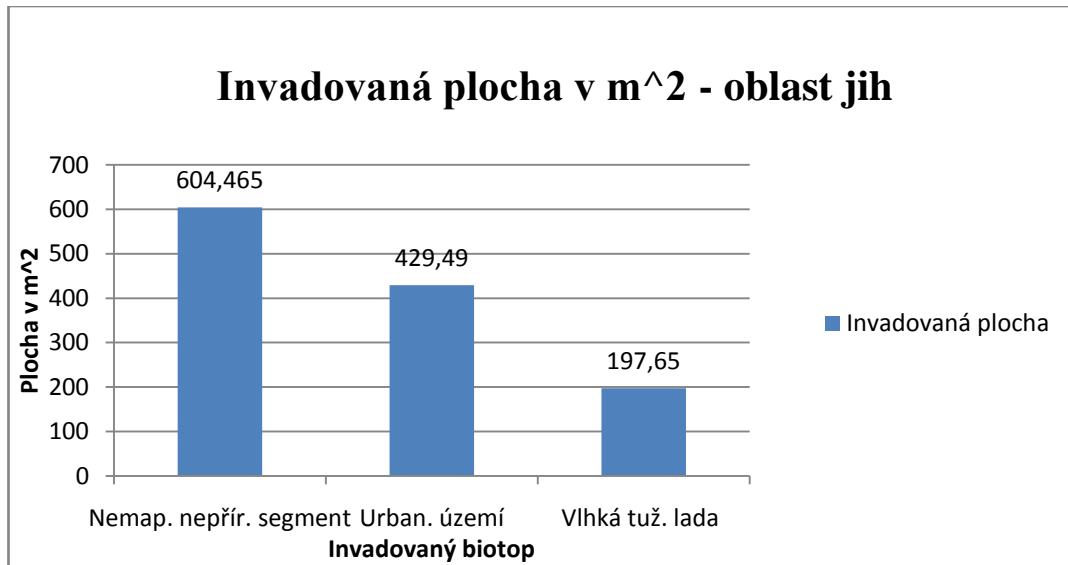


5.2 Jižní oblast

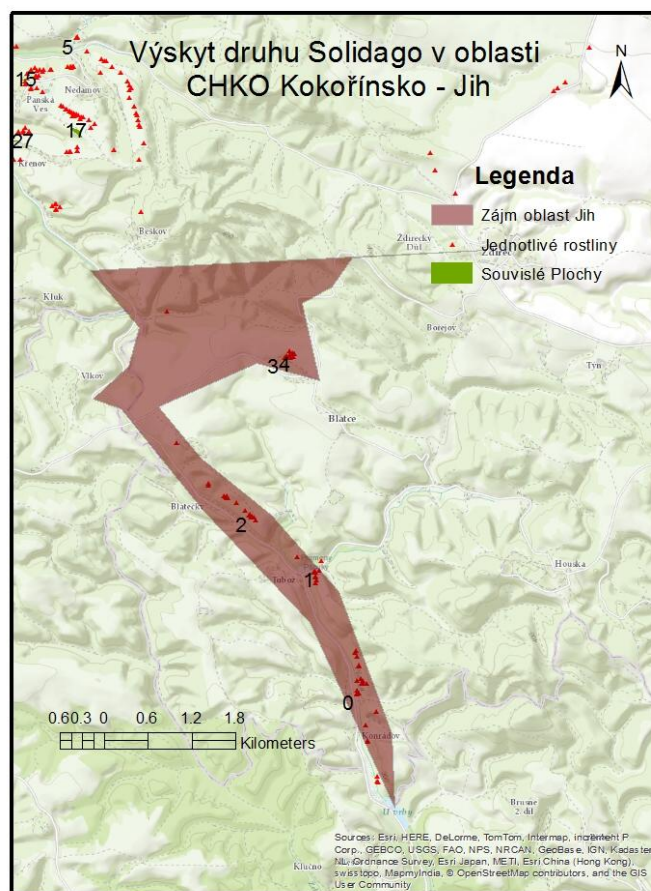
Pro přehlednost jsem území rozdělila na tři části, jižní, východní a západní oblast. Tabulka č. 3 uvádí seznam tří invadovaných biotopů zlatobýlem v jižní oblasti. Z hlediska biotopů se jedná převážně o biotop (-1). Zaujímá území, které nebylo mapováno v rámci NATURA 2000. Je to většinou velká plocha, kde se vyskytují například pole, pastviny, louky. Druhý nejvíce invadovaný biotop je urbanizované území (X1), to jsou zastavěné části měst vesnic nebo průmyslových a zemědělských objektů, včetně ruderální bylinné a dřevinné vegetace, parků, stromořadí, menších lesíků a křovin na volných plochách mezi zástavbou. A třetí invadované biotop je vlhká tužebníková lada (T1.6), do které jsou zapojené porosty vyššího vzrůstu. Často jde o monodominantní porosty, dále jsou přítomny druhy vlhkých pcháčových luk. Půdy jsou vlhké, většinou dobře zásobené živinami, podél potoků, menších řek a na svahových prameništích od nížin do podhůří. Vysokobylinná vegetace vzniká zpravidla z vlhkých pcháčových luk ponechaných ladem, s nimiž také často tvoří mozaiku.

| Označení biotopu | Název biotopu | Plocha v m ² |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| -1 | Nemapovaný nepřírodní segment | 604,465 |
| X1 | Urbanizovaná území | 429,49 |
| T1.6 | Vlhká tužebníková lada | 197,65 |

Tab. č. 3: seznam invadovaných biotopů v jižní oblasti zájmového území.



Obr. č. 6: Graf invadované plochy biotopů v jižní oblasti



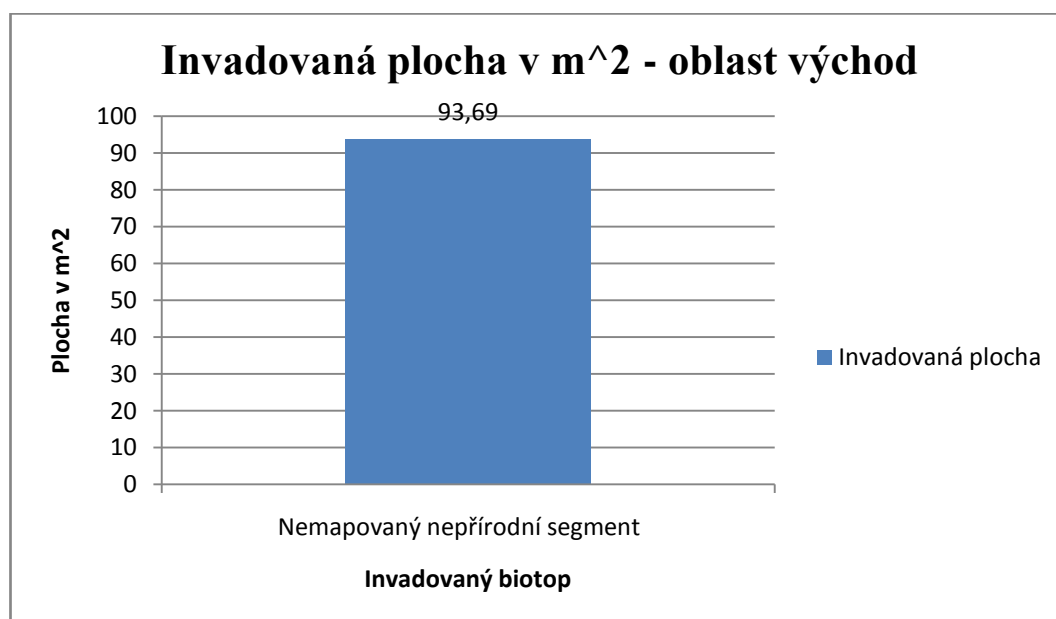
Mapa č. 3: Jižní oblast zájmového území (Zdroj: ArcMaptm).

5.3 Východní oblast

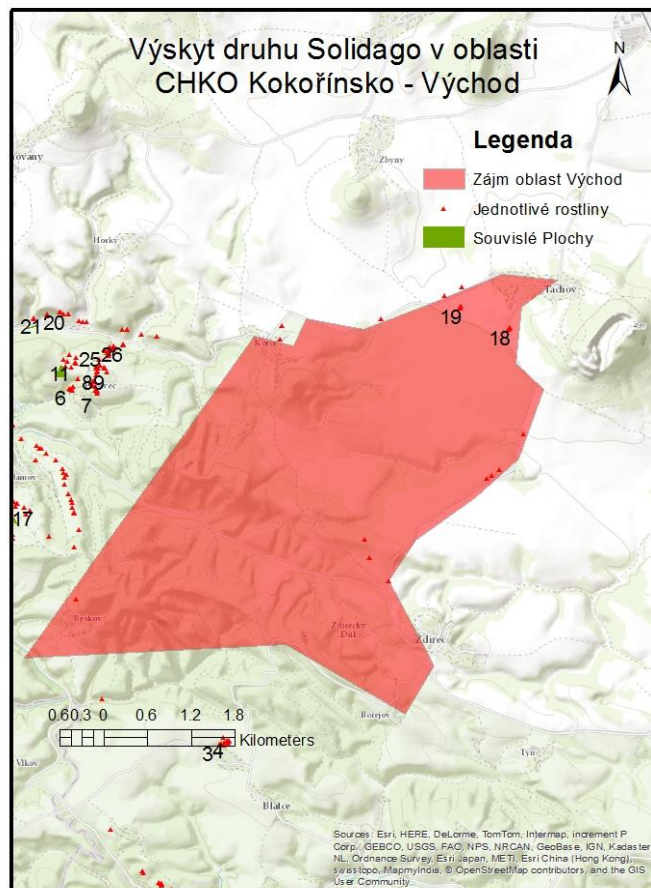
Tabulka č. 4 uvádí jeden invadovaný biotop zlatobýlem ve východní oblasti. Zde je jen jeden biotop z důvodu, že na invadovaném území jsou jen dvě plochy a obě mají stejný biotop, a to biotop (-1). Zaujímá území, které nebylo mapováno v rámci NATURA 2000. Je to většinou velká plocha, kde se vyskytují například pole, pastviny, louky.

| Označení biotopu | Název biotopu | Plocha v m ² |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| -1 | Nemapovaný nepřírodní segment | 93,69 |

Tab. č. 3: seznam invadovaných biotopů ve východní oblasti zájmového území.



Obr. č. 7: Graf invadované plochy biotopů ve východní oblasti.



Mapa č. 4: Východní oblast zájmového území (Zdroj: ArcMap™).

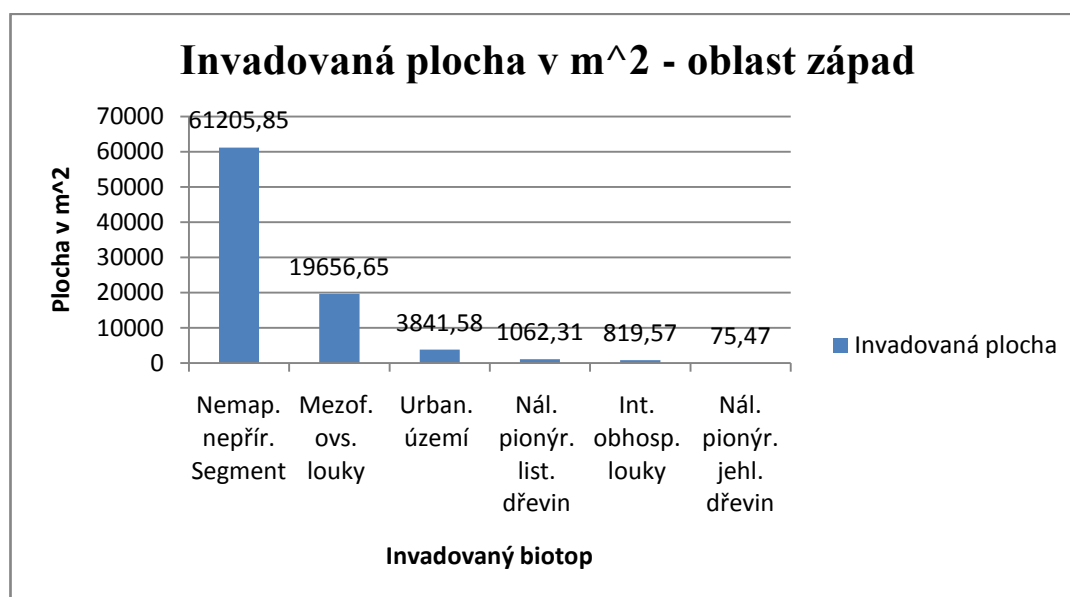
5.4 Západní oblast

Tabulka č. 5 uvádí seznam šesti invadovaných biotopů zlatobýlem v západní oblasti. Z hlediska biotopů se jedná převážně o biotop -1. Menší plocha je na mezofilních ovsíkatých loukách (T1.1), což jsou louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*) nebo podhorské louky, ve kterých převažují mezofilní trávy nižšího vzrůstu. Porosty mohou být až 1m vysoké. Ovsíkaté louky se vyskytují na vyšších stupních aluviálních teras a na svazích, nejčastěji v blízkosti sídel. Ovsík převládá zejména na živinami dobře zásobených půdách. Porosty jsou zpravidla dvakrát ročně koseny a příležitostně mohou být přepásány. A ještě o něco menší počet, ale i přesto na třetím místě, je na urbanizovaném území (X1). To jsou zastavěné části měst vesnic nebo průmyslových

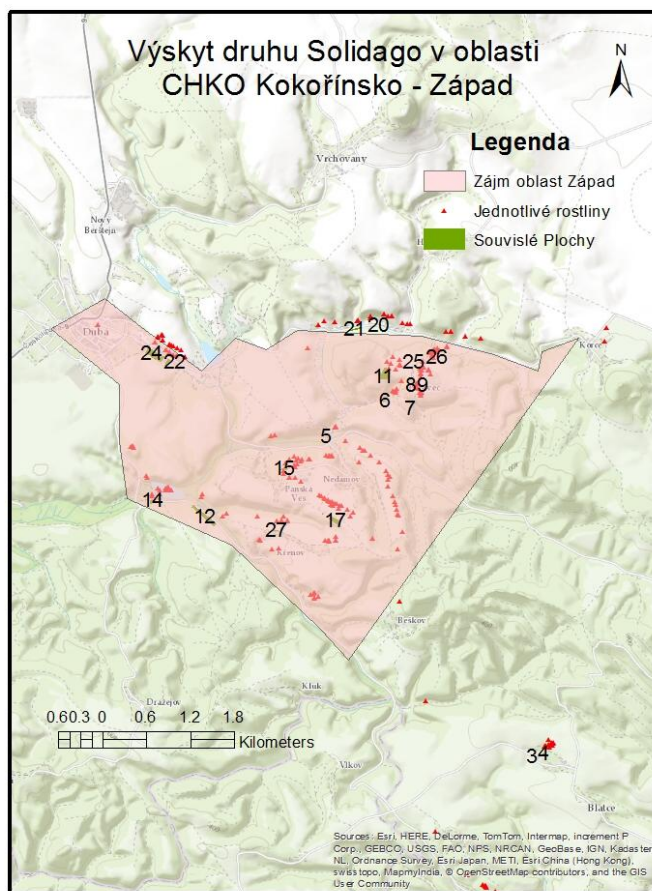
a zemědělských objektů, včetně ruderalní bylinné a dřevinné vegetace, parků, stromořadí, menších lesíků a křovin na volných plochách mezi zástavbou.

| Označení biotopu | Název biotopu | Plocha v m ² |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| -1 | Nemapovaný nepřírodní segment | 61205,85 |
| T1.1 | Mezofilní ovsíkaté louky | 19656,65 |
| X1 | Urbanizovaná území | 3841,58 |
| X12B | Nálety pionýrský list. dřevin | 1062,31 |
| X5 | Intenzivně obhospodařované louky | 819,57 |
| X12A | Nálety pionýrských jehl. dřevin | 75,47 |

Tab. č. 5: seznam invadovaných biotopů v západní oblasti zájmového území.



Obr. č. 8: Graf invadované plochy biotopů v západní oblasti.



Mapa č. 5: Západní oblast zájmového území (Zdroj: ArcMaptm).

6 Diskuze

Z celkové zájmové plochy, která zaujímá 1 852 ha, tvoří 8,79 ha invadovanou plochu (0,47% z celkové sledované plochy). Podle studie Klikové et. Mölzera (2001) se zlatobýl velmi rychle rozmnožuje jak oddenky, tak semeny. I když zlatobýl zaujímá pouze malou část z celkové sledované plochy, je jisté, že se i nadále bude rozšiřovat díky svým rozmnožovacím vlastnostem, a za nedlouho může zaujímat převážnou část z celkové sledované plochy.

Podle výsledků této práce v zájmovém území CHKO Kokořínsko se zlatobýl vyskytoval na mezofilních ovsíkatých loukách (T1.1), což jsou zarostlé louky s převahou ovsíka vyvýšeného, a kde se vyskytuje i mezofilní trávy nižšího vzrůstu. Na loukách to byly rozsáhlé plochy výskytu. Tyto půdy mají dostatek živin. Zlatobýl se dále hojně vyskytoval v urbanizovaném území (X1), tzv. zastavěné území vesnic a měst, včetně ruderální bylinné a dřevinné vegetace. V urbanizovaném území se zlatobýl většinou vyskytoval na zahradách v jednotlivých trsech. V monitorovaném území nalezneme i pramen potoku Pšovka, potok Liběchovka a jejich přítoky. Podél těchto potoků se nachází rozsáhlé soustavy mokřadů, ve kterých se také vyskytuje zlatobýl, ale ne v takovém množství jako na suchých loukách a na urbanizovaném území. Dále se zlatobýl vyskytuje v listnatých lesích, obhospodařovaných polích a vlhkých loukách.

Podle Mlíkovského & Stýbla (2006) obsazuje zlatobýl především ruderální stanoviště, také se vyskytuje na vlhkých loukách, suchých svazích, v listnatých lesích, na okrajích komunikací a v zahradách. S autory Mlíkovský & Stýblo (2006) se shodujeme pouze na výskytu zlatobýlu v zahradách neboli na urbanizovaném území.

Podle Slavíka (2004) se vyskytuje zlatobýl na ruderálních stanovištích a na březích vodních toků. Je to světlomilná rostlina, která snese i zastínění. S tímto se s autory dle zjištěných výsledků této práce neshodují.

7 Závěr

- Z celé mapované plochy v zájmovém území 1852 ha se zlatobýl vyskytoval na 8,79 ha.
- Zlatobýl je nenáročná rostlina na živiny, proto se šíří do různých druhů biotopů např. i mokřadní typy.
- Nejčastěji se vyskytoval na mezofilních ovsíkatých loukách (T1.1) a v urbanizovaném území (X1).
- Zlatobýl se na území CHKO Kokořínsko vyskytuje především na nepřírodních a antropogenně ovlivněných habitatech, kam se šíří jako okrasná rostlina ze zahrad.
- Zlatobýl v zájmovém území zarůstá opuštěné a neobhospodařované pastviny, kde tvoří rozsáhlé plochy.

8 Použitá literatura a zdroje

Aichele D., Golte-Bechtleová M., Janáčková H., 2007: Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Knižní klub, Praha, 430 s., ISBN 80-242-1762-7.

Beran L., Bímová K., Čejková M., Nová B., Pořízek L., Řezáč M., Šestáková E., Šnajdr M., 1998: Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Kokořínsko na období 1999-2008. Mělník. Dep. In: Správa CHKO Kokořínsko.

Burian S., 2008: Živé ploty v zahradě. Grada, Praha, 80 s., ISBN 978-80-247-2324-2.

Danihelka J., 2013: Botanické součty, rozdíly a podíly. Živa 2: 69-72.

Dong M., 2006: Canada goldenrod (*Solidago canadensis*), An invasive alien weed rapidly spreading in China. Acta Phytotaxonomica Sinica 44: 881-882.

Ferris R. S., Abrams Le R., 1960: An illustrated flora of the Pacific States: Bignonias to Sunflowers, Svazky 1-4. Staford University Press, Staford University, 740 p., ISBN 0-8047-0006-0.

Gardner H. W., 2011: Tallgrass Prairie Restoration in the Midwestern and Eastern United States: A Hands - On Guide. Springer, New York, 276 p., ISBN 978-1-4419-7426-6.

Grace J., Tilman D., 1990: Perspectives on Plant Competition. Academic Press, San Diego, 484 p., ISBN 0-12-294452-6.

Haragsim O., 2008: Včelařské byliny. Grada Publishing, a.s., Praha, 108 s., ISBN 978-80-247-2157-6.

Hitchcock C. L. & Cronquist A., 1973: Flora of the Pacific Northwest. University of Washington Press, Seattle and London.

Choukas-Bradley M., Brown T. T., 2004: An illustrated guide to eastern woodland wildflowers and trees: 350 plant observed at Sugarloaf Mountain, Maryland. University of Virginia Press, Charlottesville, 415 p., ISBN 08-139-2251-8.

Chytrý M., Maskell L. C., Pino J., Pyšek P., Vilá M., Font X. & Smart S. M., 2008a: Habitat invasions by alien plants: a quantitative comparison among Mediterranean, subcontinental and oceanic region of Europe. *Journal of Applied Ecology* 45: 448-458.

Chytrý M. & Pyšek P., 2008b: Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech. *Zprávy České Botanické Společnosti, Mater* 23: 17-40.

Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., Knollová I. & Danihelka J., 2005: Invasion by alien plant in the Czech Republic: a quantitative assessment Gross habitats. *Preslia* 77: 339-354.

Chytrý M., Pyšek P., 2009a: Kam se šíří zavlečené rostliny? 1. Rozdíly v invadovanosti velkých území. *Živa* 1: 11-14.

Chytrý M., Pyšek P., 2009b: Kam se šíří zavlečené rostliny? 2. Invadovanost a invazibilita rostlinných společenstvech. *Živa* 2: 60-63.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds.), 2010: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Kelcey J. G., Müller N., 2011: Plants and Habitats of European Cities. Springer, New York, 685 p., ISBN 978-0-387-89683-0.

Kliková G., Mölzer V., 2001: Kvetoucí zahrada. Aventinum, Praha, 256 s., ISBN 80-7151-134-X.

Kreuter M.-L., 2002: Zahrada v souladu s přírodou: Praktický rádce zahrádkáře - biologa. Alpress, Frýdek-Místek, 320 s., ISBN 80-7218-693-0.

Křivánek M., 2006: Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi (predikční modely pro stanovení invazního potenciálu vyšších rostlin). Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice, 73 s., ISBN 80-865-5951-3.

Levin D. A., 2000: The Origin, Expansion, and Demise of Plant Species. Oxford University Press, New York, 230 p., ISBN 01-951-2729-3.

Ložek V., 2007: Zrcadlo minulosti: Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha, 198 s., ISBN 978-80-7363-095-9.

Ložek V., Cílek V., Kubíková J., 2003: Střední Čechy: příroda, člověk, krajina. Dokořán, Praha, 127 s., ISBN 80-86569-40-3.

Machar I., Drobilova L., 2012: Ochrana přírody a krajiny v České republice: Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení II.. Univerzita Palackého Olomouc, Olomouc, 440 s., ISBN 978-80-244-3041-6.

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

Miller J. H., Miller K. V., 2005: Forest Plants of the Southeast and Their Wildlife Uses. University of Georgia Press, Athens, 454 p., ISBN 0-8203-2748-4.

Mlíkovský J. & Stýblo P. (eds.), 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP, Praha, 496 s., ISBN 80-867-7017-6.

Mohlenbrock R. H., 1931: Flowering Plants: Asteraceae, part 1. Southern Illinois University, United States of America, 320 p., ISBN 978-0-8093-3367-7.

Němec J., Ložek V., Bylinský V., Drahoňovská A., Friedlová L., Klaudivová A., Molíková M., Mrzenová M., Pivničková M., Rivolová L., Šestáková E., Turoňová

D., Friedl K., Hanel L., Hodková Z., Kučera T., Mařanová N., Moucha P., Pecina P., Peřout P., Petřiček V. (eds.), 1996: Chráněná území ČR 1 Střední Čechy. AOPK ČR, Praha.

Novák J., Nováková H., 2010: Alergení rostliny: Průvodce přírodou. Euromedia Group - Knižní klub, Praha, 264 s., ISBN 978-80-242-2591-3.

Nováková M., 2010: Národní parky a CHKO České republiky: Příloha Turistické encyklopedie České republiky. Reader's Digest, Praha, 56 s., ISBN 978-80-7406-106-6.

Pavek P. L. S., 2011: Plant guide for Canada goldenrod (*Solidago canadensis*). USDA-Natural Resources Conservation Service. Pullman, Washington.

Pimentel D., 2002: Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal, and mikrobe species, second Edition. CRC Press, Boca Raton, 369 p., ISBN 0-8493-0836-4.

Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtěk J. Jr., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K. & Tichý L., 2012: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): Checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia* 84: 155-255.

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

Pyšek P. & Sádlo J., 2004: Zavlečené rostliny: Sklízíme, co jsme zaselí? *Vesmír* 83: 35-40.

Quattrocchi U., 2012: CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology. CRC Press, Boca Raton, Fla., 3960 p., ISBN 142008044X.

Rubín J., 2003: Navštivte... Národní parky a chráněné krajinné oblasti. Olympia, Praha, 204 s., ISBN 80-703-3808-3.

Sádlo J., Chytrý M. & Pyšek P., 2007: Regional species pool of vascular plants in habitat of the Czech Republic. *Preslia* 79: 303-321.

Slavík B. L., 2004: *Solidago L., zlatobýl* In: Slavík B., Chrtek J. Jr., Štěpánková J. (eds.): *Květena ČR 7*. Akademia, Praha 69-71.

Spohnová M., Golte-Bechtleová M., 2010: *Co tu kvete? Květena střední Evropy: Plané rostliny střední Evropy*. Knižní klub, Praha, 400 s., ISBN 978-80-242-2479-4.

Špačková R., 2005: *Mělnicko a Kokořínsko: střední Čechy, tipy na výlety: Dolní Povltaví, Střední Polabí, Mělník a okolí, Kokořínsko*. Česká turistika, Děčín, 55 s., ISBN 80-86896-04-8.

Šuchmannová I., 2006: *Pěstujeme rostliny k sušení*. Grada, Praha, 256 s., ISBN 80-247-1555-4.

Vermeulen N., 2001: *Encyklopedie bylin a koření*. Rebo, Čestlice, 319 s., ISBN 80-7234-169-3.

Větvíčka V., 2008: *Herbář pod polštář*. Vašut, Praha, 259 s., ISBN 978-80-7236-657-6.

Weber E. & Gud D., 2004: Assessing the potential risk of potentially invasive plant species in central Europe. *Journal for Nature Conservation* 12: 171-179.

Internetové zdroje:

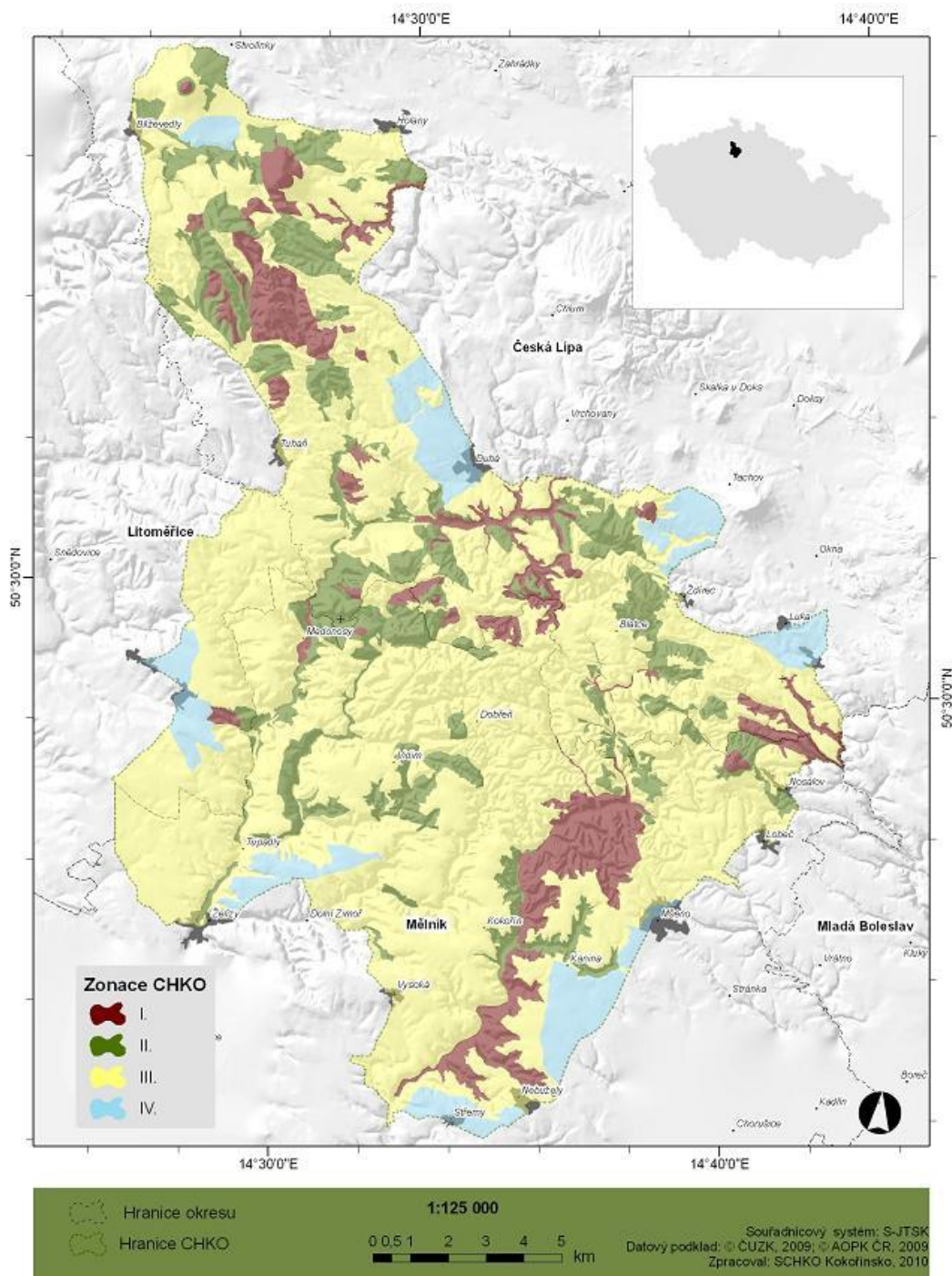
Hošek M., 2013: Význam slova „Archeofyt“. *Příroda.cz*, Online: <http://www.přiroda.cz/slovník.php?detail=955>, Citováno 18.2.2015

Hošek M., 2013: Význam slova „ Neofyt “. Příroda.cz, Online:
<http://www.přiroda.cz/slovník.php?detail=955>, Citováno 18.2.2015

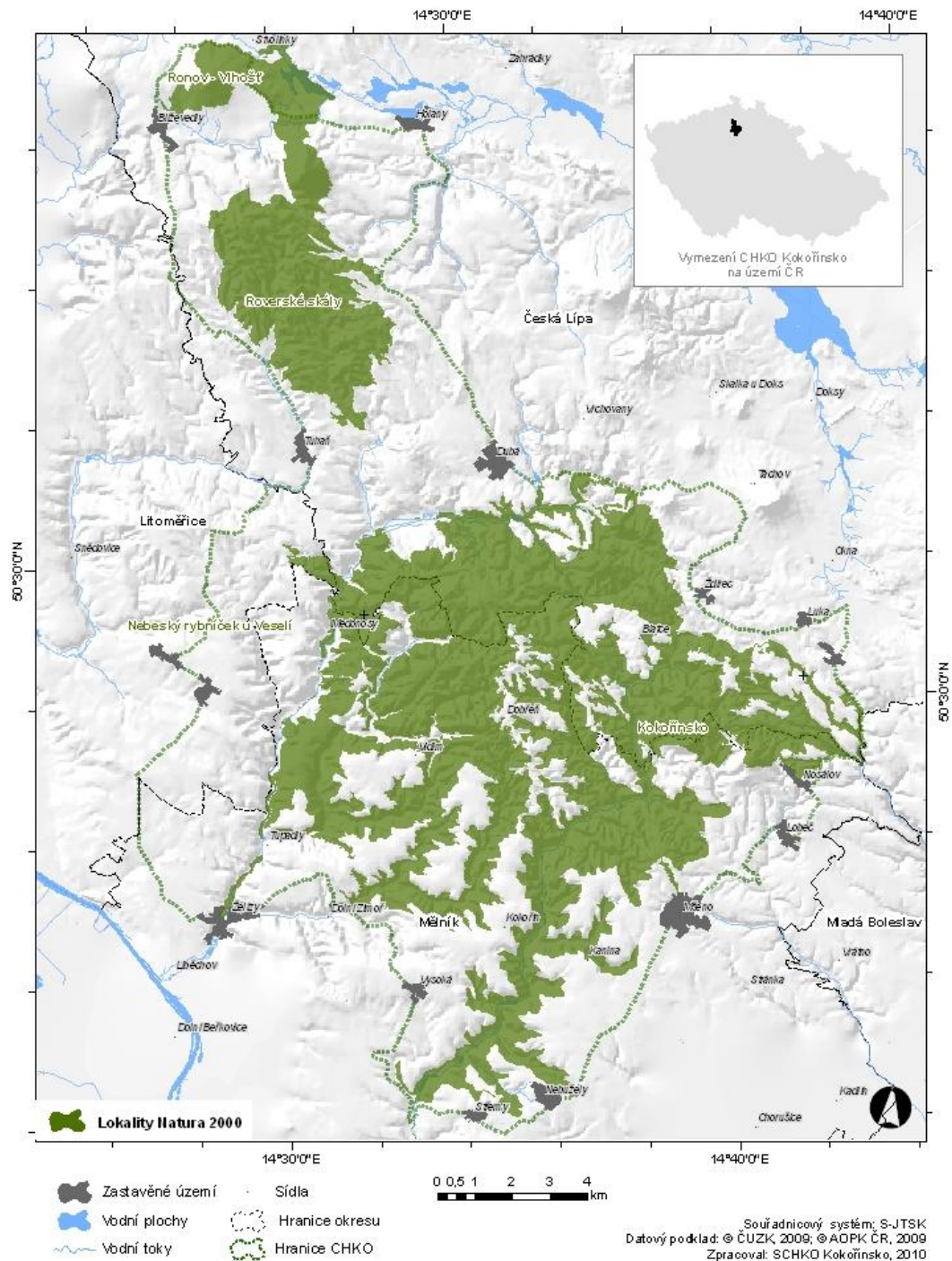
AOPK ČR, 2014: Charakteristika oblasti, online:
<http://kokorinsko.ochranaprirody.cz/>, Citováno 27. 10. 2014

Mapový server: [www.mapy.cz.](http://www.mapy.cz/), Citováno 14. 03. 2015

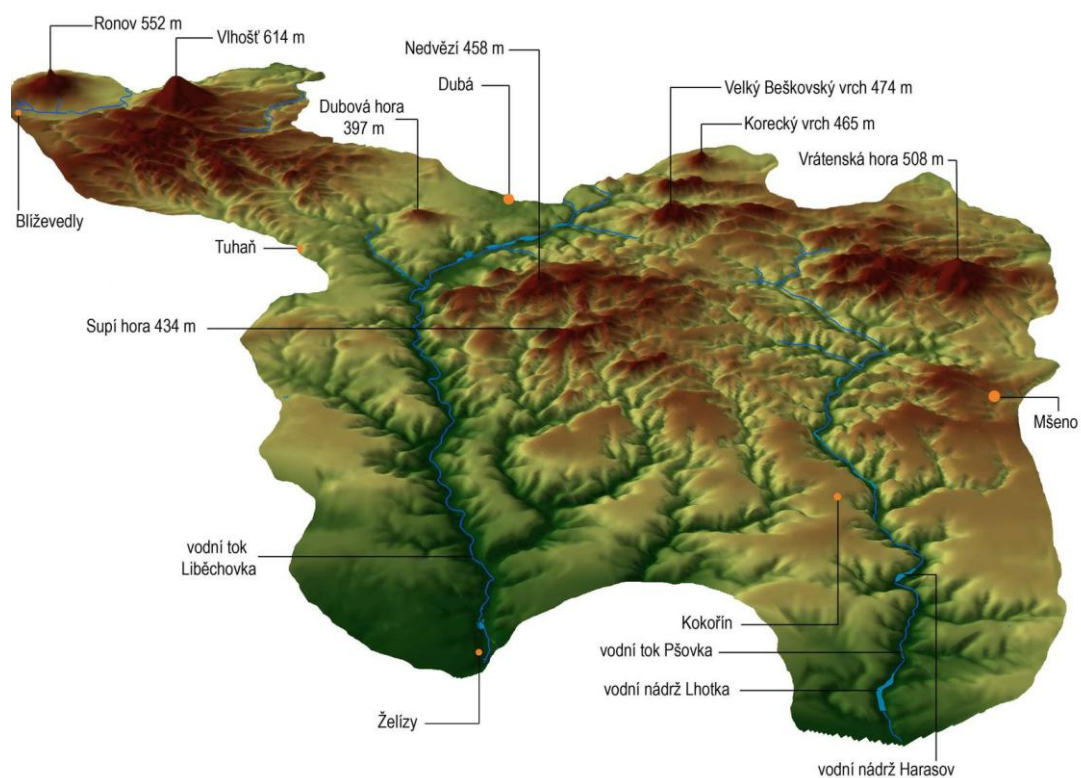
9 Přílohy



Příloha č. 1: Zonace CHKO Kokořínsko (Zdroj: AOPK 2014).



Příloha č. 2: Mapa Lokality Natura 2000 na území CHKO Kokořínsko (Zdroj: AOPK 2014).



Příloha č. 3: Perspektivní zobrazení reliéfu CHKO Kokořinsko (Zdroj: AOPK 2014).



Příloha č. 4: Plocha na louce pod skalním útvarem v obci Blatečky (srpen 2013) (Autor Kamila Podolská)



Příloha č. 5: Trs u hlavní silnice do města Dubá, pod obcí Kořenov, naproti obydlí u pot (říjen 2013) (Autor Kamila Podolská)



Příloha č. 6: Plocha na neobhospodařované louce u obce Plešivec (srpen 2013) (Autor Kamila Podolská)



Příloha č. 7: Trs na louce mezi polem a lesní školkou, mezi obcí Ždírec a obcí Tachov (říjen 2013) (Autor Kamila Podolská).



Příloha č. 8: Plocha v neudržované školce listnatých dřevin u silnice mezi obcí Ždírec a obcí Tachov (říjen 2013) (Autor Kamila Podolská).