

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



Invazní chování porostů akátů v CHKO Kokořínsko

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jana Pěkníková

Autor práce: Marek Matějčík

2014

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Matějčík Marek

Územní technická a správní služba

Název práce

Invazní chování porostů akátů v CHKO Kokořínsko

Anglický název

Invasive behavior of Robinia species in PLA Kokořínsko

Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude stanovení biotopů, které Robinia pseudoacacia preferuje a v nichž se šíří v CHKO Kokořínsko. Práce bude zaměřena zejména na terénní sběr dat, jejich zpracování v ArcMap programu a statistická vyhodnocení. Zároveň bude hodnocena účinnost likvidačních zásahů z předchozích let.

Metodika

GPS přístrojem bude zaznamenána poloha výskytu Robinia pseudoacacia v jižní 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 textové části + grafické přílohy

Klíčová slova

invazní chování, Robinia pseudoacacia, biotop, CHKO Kokořínsko

Doporučené zdroje informací

Pyšek P. et al. 2012: Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia, 84 (3): 575–629.

Kubát K. et al. [eds] 2002: Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.

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

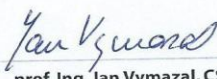
Pyšek P. et al. 2002: Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 74(2): 97–186.

**Vedoucí práce**

Pěkníková Jana, Ing.

Konzultant práce

doc. Ing. Kateřina Berchová, Ph.D.

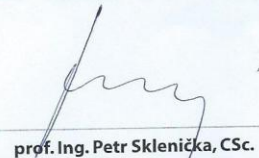


prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry



V Praze dne 4.9.2013



prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma: „Invazní chování porostů akátů v CHKO Kokořínsko“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jany Pěknické a všechny zdroje, které jsem použil, cituji v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne:

.....

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval především vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Pěknicové za trpělivý přístup, odborné vedení práce a připomínky k její struktuře a obsahové formě. Ing. Robertu Šenkovi ze Správy CHKO Kokořínsko děkuji za poskytnutí informací a dat o likvidačních činnostech zájmovém území. Na závěr upřímné poděkování mé rodině a přátelům za psychickou podporu, které se mi dostalo při tvorbě bakalářské práce.

V Praze dne:

.....

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku výskytu invazních rostlin. Ve vybrané lokalitě CHKO Kokořínsko probíhalo mapování současného rozšíření invazního druhu trnovníku akát (*Robinia pseudocacia*). Cílem této práce bylo zmapovat výskyt uvedeného druhu v zájmové lokalitě a vytvořit podrobné mapy rozšíření. Důraz byl především kladen na biotopy, které trnovník akát preferuje a které nejvíce invaduje. V některých mapovaných lokalitách porosty trnovníku akátu zaujímaly značné plochy a vytlačovaly z nich původní vegetaci. Byly také založeny kontrolní plochy, které budou sledovány pro stanovení rychlosti šíření trnovníku akát. Současné studie i výsledky této práce dokládají, že trnovník akát nejčastěji invaduje člověkem silně ovlivněné biotopy. Šíření nepůvodních druhů není v CHKO Kokořínsko podle Plánu péče o chráněnou krajinnou oblast Kokořínsko akutním problémem, je omezeno na určité lokality malého plošného rozsahu. Zde probíhá monitorování a případné likvidační zásahy.

Klíčová slova: invaze, nepůvodní druh, trnovník akát, biotop, CHKO Kokořínsko

Abstract

Bachelor thesis is focused on the occurrence of invasive plants. In the selected localities of PLA Kokořínsko a mapping of the current spread of the invasive black locust (*Robinia pseudocacia*) took place. The purpose of this work was to map the occurrence of the above mentioned species in the target locality and to create detailed maps of its spread. The emphasis was put primarily on habitat that the black locust prefers and that it invades the most. In some mapped localities the vegetation of black locust occupies considerably large areas, displacing the original vegetation. Control areas were also established in order to be monitored and thus determine the speed at which black locust spreads. The current study and the results of this work prove that black locust predominantly invades the habitats that have been strongly affected by human activity. The spread of non-native species is not an acute problem, according to the Plan of Care for the Protected Landscape Area of Kokořínsko, and is limited to certain localities that constitute only a small area. That is where the monitoring and potential removal interventions take place.

Key words: invasion, non-native species, black locust, habitat, PLA Kokořínsko

1 Úvod	9
2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Invaze	11
3.1.1 Vymezení pojmu invaze	11
3.1.2 Historie invaze	12
3.1.3 Archeofyt × neofyt.....	13
3.1.4 Vlastnosti invazních druhů	14
3.1.5 Rostlinné invaze ve světě.....	15
3.1.6 Rostlinné invaze v ČR	16
3.2. Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	17
3.2.1 Taxonomické zařazení	17
3.2.2 Morfologické znaky	18
3.2.3 Původ, historie rozšíření v Evropě a České republice	19
3.2.4 Obývaná stanoviště a ekologie	21
3.2.5 Způsob rozmnožování.....	22
3.3 Popis zájmového území CHKO Kokořínsko.....	22
3.3.1 Chráněná krajinná oblast Kokořínsko.....	22
3.3.2 Geologie a geomorfologie	23
3.3.3 Klimatické poměry	24
3.3.4 Hydrologické a hydrografické poměry	24
3.3.5 Pedologie	25
3.3.6 Flora a vegetace	26
3.3.7 Rostlinná invaze.....	27
3.3.8 Popis mapované lokality	27
4 Metodika	29
4.1 Popis kontrolních ploch.....	30
4.2 Určování biotopů.....	31
5 Výsledky	32
5.1 Oblast Zimořského dolu	32
5.2 Oblast Truskavenského dolu	33

5.3 Oblast hradu Kokořín a Podhradí	35
5.4 Oblast Kokořínského dolu	37
5.5 Souhrn	40
6 Diskuze	42
7 Závěr.....	44
8 Použitá literatura a zdroje	45
9 Přílohy	50

1 Úvod

Na začátku 21. století dochází ve světě k výrazným změnám v přírodě a krajině. Jedním z globálních problémů současnosti je vliv nepůvodních druhů rostlin na životní prostředí. V souvislosti s rozvojem dopravy a celosvětového obchodu dochází k daleko většímu rozšíření těchto druhů. V Evropě je toto rozšíření podporováno ústupem od tradičního hospodaření a narušováním původní vegetace činnostmi člověka.

Invazní rostliny představují velké riziko pro biodiverzitu invadovaného území, přestože tvoří jen malou část nepůvodních druhů rostlin. Zavlečené rostliny rozdělujeme na archeofyty a neofyty. Některé archeofyty v průběhu staletí introdukovaly do prostředí, kam byly zavlečeny, i když nevykazují znaky invazního chování. Naopak mezi neofyty nacházíme nejvýznamnější a nejnebezpečnější invazní druhy.

Jedním ze zástupců invazních druhů je trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Patří mezi kontroverzní invazní dřevinu. Jedná se o velice dobře introdukovaný neofyt v Evropě i v České republice. Má řadu pozitivních, ale i negativních vlastností. Do Evropy byl původně dovezen jako okrasná dřevina do zámeckých parků. S rozvojem železnice se začalo využívat jeho kvalitní tvrdé dřevo na výrobu železničních pražců. Zároveň se využíval na zpevnění železničních násypů, protože se jedná o nenáročnou dřevinu. Mezi včelaři je označován jako medonosný strom. Trnovník akát rychle roste a má velké množství semen, kterými se velmi dobře šíří. Je schopen se agresivně šířit pomocí kořenových a kmenových výmladků. Mění druhovou skladbu bylinného patra, které je citlivé vůči jeho nitrifikačnímu efektu. Jeho porosty se v krajině obtížně likvidují. Tyto vlastnosti akátu je možné považovat za problematické v chráněných oblastech.

Zájmová oblast chráněná krajinná oblast (CHKO) Kokořínsko je vymezený geografický prostor, právními prostředky uznávaný, určený a spravovaný tak, aby se v něm dosáhlo dlouhodobé ochrany přírody. Porosty trnovníku akát, které se zde vyskytují, představují potencionální riziko změn v biodiverzitě. Z toho důvodu je důležité zmapovat výskyt, určit biotopy, které trnovník akát preferuje. Dále je důležité založit kontrolní plochy pro další sledování šíření. Z těchto informací může vycházet návrh likvidace.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je:

- zmapovat výskyt *Robinia pseudoacacia* v zájmovém území CHKO Kokořínsko
- na základě terénního sběru dat stanovit biotopy, které *Robinia pseudoacacia* preferuje a do nichž se šíří v CHKO Kokořínsko
- zpracování dat v programu ArcMap, statistické vyhodnocení dat v programu R
- založit kontrolní plochy pro další sledování šíření *Robinia pseudoacacia* v zájmovém území CHKO Kokořínsko
- zhodnotit účinnost likvidačních zásahů z předchozích let

3 Literární rešerše

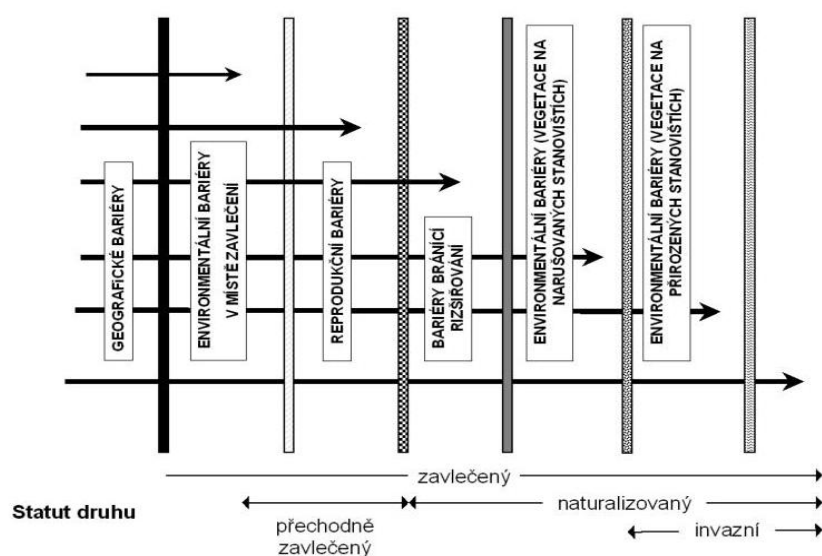
3.1 Invaze

3.1.1 Vymezení pojmu invaze

V posledních několika desetiletích se invazní problematice věnuje stále více odborných publikací. S rostoucím množstvím prací se pojetí invazní terminologie liší. Autoři chápou statut jednotlivých druhů rozdílně a údaje ze sledovaných oblastí se pak obtížně srovnávají. Jako optimální se jeví klasifikace založená na schopnosti reprodukce v přírodě bez přispění člověka a rychlosti zvyšování počtu jedinců v krajině. Účelné je dělit zavlečené druhy na tři základní skupiny: přechodně zavlečené, naturalizované a invazní (Pyšek et Sádlo, 2004).

Naturalizované druhy, produkující velké množství potomstva a překonávají bariéry bránící rozšiřování (představované absencí vhodného vektoru šíření), takže jsou schopny se rychle šířit na velké vzdálenosti od zdrojových populací, označujeme jako invazní (invasive). Invazní druhy chápeme tedy jako podskupinu druhů naturalizovaných. Pro invazní druhy, jež svým působením výrazně mění vlastnosti ekosystémů, byl navržen anglický termín transformers (Machar et Drobilová, 2012).

Invazi si lze představit jako proces překonání 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).



Obr. č. 1: Schematické znázornění hlavních bariér omezujících šíření invazních rostlin. (Zdroj: Pyšek et al., 2008a).

Dle Facona et al. (2006) je invaze úspěšnější, když se v oblasti vyskytují biotopy, které se podobají původním biotopům, ve kterých se introdukované druhy vyvinuly.

V České republice není tento pojem definován, pouze v § 10 zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění novel, je uvedeno, že "invazním škodlivým organismem se rozumí škodlivý organismus v určitém území nepůvodní, který je po zavlečení a usídlení schopen v tomto území nepříznivě ovlivňovat rostliny nebo životní prostředí včetně jeho biologické různorodosti" (Doležalová, 2011).

3.1.2 Historie invaze

Historie Starého světa byla svědkem určitých invazních vln, v nichž možnosti přesunu rostlin a živočichů závisely na odlišných faktorech. První vlna započala neolitem a její trvání zahrnuje období asi sedmi tisíc let. Invaze tehdy probíhaly pouze v rámci Starého světa. Člověk vytvářel nová stanoviště klučením a vypalováním lesů, zemědělskou činností a pastevectvím a přímo či nepřímo rostliny přemísťoval (Pyšek et Tichý, 2001).

Po několika tisíciletích, kdy se ve Středozeří vytvářely vztahy mezi člověkem a dnešními invazními druhy, přišel průlom s objevením Ameriky. Období objevných plaveb po r. 1500 výrazně zvýšilo objem světového obchodu a prolomilo bariéry oddělující biogeografické říše. Tím se zejména evropským druhům otevřela cesta do ostatních částí světa. Z Evropy se čím dál intenzivněji vyvážely nejen ekonomické komodity, ale i cizorodé organizmy. Dodnes jsme například schopni na základě složení flóry a fauny čtyř neevropských oblastí s mediteránním klimatem (jižní Afriky, Kalifornie, Chile a Austrálie) rozpoznat, kterou z nich kolonizovali Angličané a kde jako první přistáli Španělé. Evropané vytvářeli takové podmínky, na které byly dovezené organizmy zvyklé. V důsledku toho dnes evropské rostliny „škodí“ po celém světě. Tok rostlin a živočichů byl dosti jednostranný. Opačným směrem, ze světa do Evropy, to zdaleka nebylo tak obvyklé (Pyšek et Sádlo, 2004). Stupeň zasažení evropského kontinentu závisí na populační hustotě a ekonomické prosperitě jednotlivých států. Problematika biologických invazí vyžaduje spolupráci ekologů s vědci z oblasti sociálních a ekonomických věd (Chytrý et al., 2012).

3.1.3 Archeofyt × neofyt

Nepůvodní rostliny je možné dělit podle způsobu zavlečení, míry jejich zdomácnění či časového hlediska introdukce do sekundárních areálů. Právě podle posledního kritéria se dělí naše neúmyslně introdukované rostliny na archeofyty, zavlečené do konce středověku. Pojem neofyty se používá pro rostliny zavlečené až po objevení Ameriky, jež odstartovaly objevné plavby (Pyšek et Tichý, 2001).

Přestože se toto třídění zdá jednoduché, rozhodnutí o zařazení druhu není vždy snadné. U mnohých rostlin nemáme spolehlivé informace, kdy se u nás poprvé vyskytly. Z těchto důvodů je někdy složité na základě nepřímých indicií přijmout rozhodnutí, zda jde o rostlinu domácí, anebo archeofyt. To je také důvod, proč v některých zemích, zejména v jižní Evropě, botanikové mezi domácími druhy a archeofyty nerozlišují, i když je to užitečné pro ekologické analýzy. V našich podmínkách a v severní Evropě se domácí rostliny a archeofyty třídí snadněji (Danihelka, 2013).

Podíly archeofytů na celkovém počtu druhů různých společenstev jsou mnohem větší než podíly neofytů. Archeofyty dosahují v České republice průměrného zastoupení 55,5 % na orné půdě, 35,5 % v ruderalní vegetaci a 21,8% na sešlapávaných místech. Mnohé plevelné archeofyty se chovají invazně i dnes, jiné však v posledních desetiletích tak silně ustoupily, že jsou dokonce řazeny mezi kriticky ohrožené druhy (Chytrý et Pyšek, 2009b).

Archeofyty jsou hojně zastoupeny v polopřirozených suchých trávnících a loukách, kde jsou neofyty spíše vzácnější. Naopak neofyty se častěji vyskytují v narušovaných biotopech s dřevinnou vegetací na produktivních půdách, jako jsou lesní kultury s nepůvodními listnatými stromy, lesní paseky nebo vrbové křoviny podél vodních toků (Chytrý et al., 2005).

Nejvíce jsou archeofyty a neofyty zastoupeny v nížinných zemědělských oblastech a městech, zatímco v horách jsou vzácné. Ve středních nadmořských výškách jsou zemědělské oblasti invadovány více než lesnatá území. Mimo zemědělskou krajinu a lidská sídla jsou hodně invadovány zejména nížinné oblasti s písčinami a nivy řek (Chytrý et al., 2009).

Počet naturalizovaných neofytů v evropských zemích je určován interakcí teploty a srážek. Stoupá se vzrůstajícím úhrnem srážek, avšak pouze v klimaticky teplejších oblastech. Polovina z celkového počtu dnes známých naturalizovaných

neofytů byla do Evropy zavlečena po roce 1899, 25 % po roce 1962 a 10% po roce 1989. V současné době se do Evropy dostává ročně 6,2 druhu schopných naturalizace. V zavlečené flóře Evropy se vyskytují druhy z 213 čeledí (převládají *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*) a 1567 rodů. Nejpočetněji zastoupené jsou rody s velkým zastoupením plevelných druhů (*Amaranthus*, *Chenopodium* a *Solanum*) a druhů často pěstovaných pro okrasné účely (*Cotoneaster*) (Lambdon et al., 2008).

3.1.4 Vlastnosti invazních druhů

V souhrnu vlastností, jimiž bývá charakterizována úspěšná invazní rostlina, většinou nechybí plodnost, dobrá klíčivost, snadné šíření, schopnost přežít v nepříznivých podmínkách, rychlý růst a velká produkce biomasy. V rámci výčtu vlastností však existuje určitý „výměnný obchod“ – různé druhy jsou úspěšné díky jejich určitým kombinacím. O konečném výsledku rozhodují také další faktory, jako například klimatická podobnost mezi oblastí původního výskytu a druhotným areálem, absence přirozených škůdců a také to, že se druh vyváže z ekologických vazeb, jež v místě jeho původního rozšíření regulují velikosti jeho populace. Uvádí se, že řada rostlin ve svém domácím prostředí nedosahuje tak statného vzrůstu jako v oblastech, kam byla zavlečena. Úspěšné invazní druhy, které jsou schopny se zapojit a postupně ovládnout rostlinná společenstva naší polopřirozené vegetace, jsou většinou statné, často kulturně pěstované, konkurenčně silné, dlouhověké rostliny, často se schopností účinného vegetačního rozmnožování. Již Charles Darwin upozorňoval na to, že rostliny z rodů, jež v domácí flóře nemají zastoupení, bývají úspěšnými v invazi, neboť dokážou využít své odlišnosti a najít si v přírodě své místo (Pyšek et Tichý, 2001).

Herben (1997) potvrzuje, že úspěšnost invaze cizorodého druhu je dána především populačně biologickými vlastnostmi potencionálního invazního druhu. Jsou to druhy s velkým množstvím malých semen, druhy šířené živočichy, druhy s velkou počáteční růstovou rychlostí.

Rostlinné druhy Starého světa mají vyšší invazní potenciál než druhy z jiných kontinentů. Získaly jej v nedávné geologické historii díky dlouhému spojení s člověkem, který je vystavil častým rozmanitým jevům narušujícím jejich stanoviště (Pyšek et Stýblo, 2004).

3.1.5 Rostlinné invaze ve světě

V nejširším geografickém záběru lze konstatovat, že oblasti jižní polokoule jsou invadovány více než severní. Zvláště to platí pro jižní výběžky kontinentů (jižní Afrika) a zejména ostrovy (Havajské souostroví, Nový Zéland, Madagaskar) včetně Austrálie. Příčinou je zřejmě odlišný geohistorický vývoj a s tím související větší biogeografická izolace a evoluční odlišnost tamní flóry. Zdá se, že společenstva tvořená evolučně staršími typy jsou snadněji invadována (Prach et Pyšek, 1997).

Ostrovy jsou invadovány více než pevnina. Tento jev je velmi nápadný a důkladně ho popsal již zakladatel invazní ekologie Charles Elton ve své klasické knize *The Ecology of Invasions by Animals and Plants* (1958). Zejména na geograficky izolovaných ostrovech a souostrovích (Havajské ostrovy, Nový Zéland) s taxonomicky izolovanou flórou se dnes počet naturalizovaných nepůvodních druhů rostlin blíží počtu původních druhů. Jako příklad je možné uvést, že z přibližně 4 000 druhů cévnatých rostlin rostoucích na Novém Zélandu je asi 40 % zavlečených (Chytrý et Pyšek, 2009a).

Na první pohled zřejmé, že problém negativního působení invazních druhů zatím nedosahuje v Evropě takových rozměrů jako např. v Severní Americe, v Austrálii nebo na ostrovech, kde jsou rozsáhlá území zcela porostlá dominantním invazním druhem. Evropa je v tomto ohledu v porovnání se zbytkem světa spíše dárcem než příjemcem (Marková et Hejda, 2011).

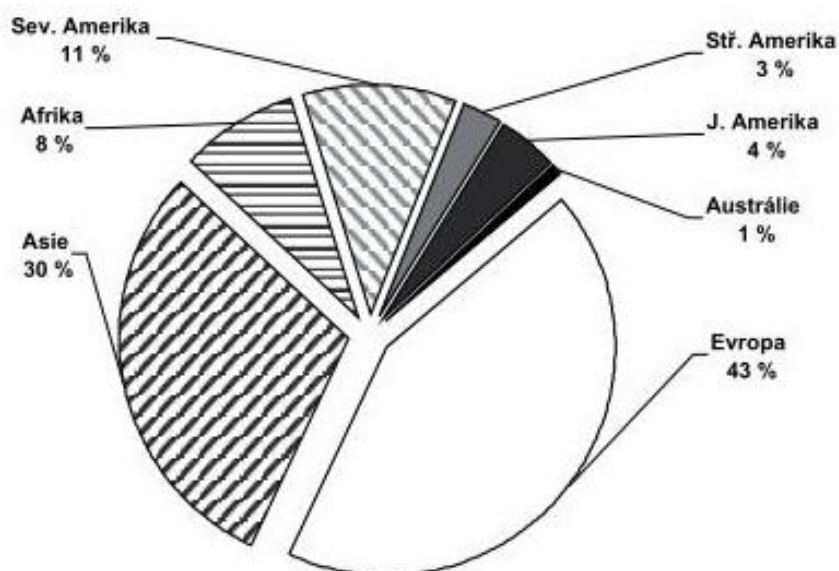
V rámci evropské spolupráce vznikl projekt DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe). Projekt podpořila Evropská unie, probíhal od roku 2005 do roku 2008. Hlavním cílem bylo vytvořit v rámci Evropy databázi invazních druhů, zhodnotit a shrnout ekologická, ekonomická rizika, stanovit základ pro kontrolu biologických invazí. Výsledkem projektu je kniha *Handbook of alien species in Europe*. Publikace popisuje více než 11 000 druhů nepůvodní fauny a flóry (Hulme, 2009).

Dle Pyška et al. (2008b) botanická část databáze DAISIE představuje první ucelený přehled složení a struktury nepůvodní flóry Evropy. Není však zdaleka definitivní. Byla sjednocena synonymika seznamů druhů pocházejících z různých částí Evropy, takže je možno čerpat informace o celkových počtech druhů a jejich výskytu v regionech. Databáze má globální působnost (není tedy omezena pouze na Evropu). Je volně přístupná na webovém portálu projektu DAISIE.

3.1.6 Rostlinné invaze v ČR

Česká republika je středoevropská země s rozlohou 78.867 km² a 10,3 mil. obyvatel. Díky historickým, biogeografickým faktorům a poloze je velice náchylná k invazím nepůvodních rostlin. Mnoho přírodních nebo člověkem vytvořených migračních tras otevírá možnosti pro kolonizaci. Nejvyšší hustota invazních druhů, nejvyšší úroveň invaze rostlinných společenstev se vyskytuje ve městech a vesnicích a jejich okolí, nivách velkých řek. Nejvíce jsou zasaženy regiony na severu, zemědělská krajina a lesní oblasti v teplé nížině, zejména na jižní Moravě, ve středních a východních Čechách. Úroveň invaze v zemi klesá s nadmořskou výškou (Pyšek et al., 2012).

Pyšek et al. (2002) uvádí, že v současné době je v ČR registrováno 1378 druhů nepůvodních rostlin (tj. 33,4% z celkového počtu druhů rostlin). Většina se na našem území stále vyskytuje. Jsou zde zahrnuty i druhy dnes v krajině vyhynulé. Celkem 397 druhů je v ČR naturalizovaných. Vytvářejí populace v přírodě se reprodukující bez přispění člověka. Z toho je 90 druhů invazních.



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

Z těchto 90 druhů je 30 hodnoceno jako nebezpečné invazní druhy, významně poškozující biotopy, do nichž pronikají. Produkují velké množství potomstva a šíří se na značné vzdálenosti. Pokud jde o rostlinné invaze, patří ČR mezi nejlépe prozkoumané evropské země (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Na našem území je poměrně přesně doloženo, kudy k nám rostliny byly a jsou zavlékány. Nejbohatším zdrojem zejména severoamerických druhů je lodní doprava po Labi, kudy se k nám dováží např. olejniny, obiloviny či sója (tzn. Labská cesta). Řada druhů k nám proniká od jihovýchodu, tzn. panonskou cestou, kudy se v minulosti rozšířilo mnoho dnes běžných druhů plevelů ze Středozeší. Poslední významnou bránou, jež k nám otevírá cestu druhům z východu, je tzn. východní cesta. Tudy se k nám dostala hlavně po železnici řada rostlin doprovázejících obilí (Pyšek et Tichý, 2001).

Invazní nepůvodní druhy představují závažnou hrozbu zejména pro biodiverzitu, a proto je jejich problematika předmětem úpravy obecné ochrany druhů rostlin a živočichů v režimu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění novel (Doležalová, 2011).

3.2. Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.)

3.2.1 Taxonomické zařazení

Do čeledi bobovité (*Fabaceae*) patří jednoleté až vytrvalé byliny, dřeviny a liány. Jedná se o rostliny opadavé i vždy zelené, dvouděložné. Listy jsou střídavě postavené, zpeřené, málokdy jednoduché. Pět plátků korunních lístků je charakteristicky motýlokvětě složeno. Jen výjimečně je motýlokvětě uspořádání nezřetelné a korunní plátky redukované. Plodem je lusk. Jedná se velmi rozsáhlou čeleď, do které patří nejméně 450 rodů asi s 10000 druhy. Zástupci čeledi jsou rozšířeni po celé zeměkouli, zejména v tropech. Řada subtropických a tropických dřevin této čeledi jsou hospodářsky významné rostliny. Některé druhy této čeledi jsou nebezpečné plevele. Jiné druhy jsou užitkové a také okrasné. Některé se řadí do skupiny luštěnin, jejichž semena jsou bohatým zdrojem bílkovin. Bobovité (*Fabaceae*) jsou vývojově odvozenou čeledí od růžovitých. Jsou opylovány především hmyzem (zoidiogamie). Dobře vyvinutá je symbióza s nitrogenními hlízkovitými bakteriemi, které vážou vzdušný dusík. V našich zeměpisných podmínkách roste přes 30 rodů dřevin. Domácí dřeviny většího vzrůstu z této čeledi

nemáme. Ve větší míře jsou u nás zastoupeny polokeře a keřky. Z cizích dřevin z této čeledi se hojněji pěstují zástupci několika rodů. Lesnický význam má pouze severoamerický akát – *Robinia* (Chmelař, 1990).

Rodové jméno vzniklo podle francouzského zahradníka Jeana Robina, který v roce 1600 přivezl do Evropy první rostlinu akátu z osady Virginia v Severní Americe. České rodové jméno poukazuje na trnitost větví (Novák, 2007).

Do rodu akát (*Robinia*) jsou řazeny keře nebo stromy, které bývají někdy opatřené žláznatými chlupy, často s palistovými trny. Složené listy jsou lichozpeřené s celokrajnými lístky. Oboupohlavní květy se skládají do převislých hroznů, které vyrůstají v úžlabí listů. Květy mají bílou až červenou barvu. Listy na podzim opadávají. Semena jsou uložena v plochých, sesychaných luskách. Do tohoto rodu je řazeno asi 20 druhů, z nichž na území České republiky najdeme dva zástupce. Oba druhy akátu jsou u nás nepůvodní, pocházejí ze Severní Ameriky. Největší význam má trnovník akát – *Robinia pseudoacacia* a jeho kultivary. Druhým zástupcem je akát žláznatý – *Robinia hispida*, který se u nás občas vyskytuje jako okrasný stromek. Jedná se o keřovitý druh s velkými červenými květy. Roubuje se na kmen obyčejného akátu (Chmelař, 1990).

3.2.2 Morfologické znaky

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.) je opadavý strom. Dorůstá výšky až 25 m. Koruna stromu je otevřená, řídká, v obryse oválná, největší šířky dosahuje pod svým vrcholem. Kmen je poměrně krátký, většinou ne zcela patrný až do horní části koruny, nýbrž už podstatně níž se vidličnatě rozděluje do několika přibližně stejných větví. Větve jsou příkře vzpřímené, menší odstávají nebo jsou slabě převislé. Borka mladých stromů je hladká a hnědavá. Brzy se však potrhá a ve stáří má hluboké, síťnatě rozvětvené a částečně stočené brázdy. Mohou se vyskytnout i exempláře o více kmenech (Kremer, 2003).

Dle Hiekeho (1978) kořenový systém trnovníku akát má dlouhé, tenké bohatě větvené a spleťité kořeny, které jsou často povrchové a tvoří četné výmladky. V hlubších půdách je vyvinutý kulový kořen. Na kořínkách jsou hlízy s bakteriemi, asimilujícími vzdušný dusík.

Letorosty mají tmavohnědě červené zbarvení. Pod pupeny se nachází pár trnů (v trny proměněné palisty) o velikosti asi 5 – 15 mm, které jsou velmi dlouhé a špičaté. Pupeny mají poměrně malou velikost, bez pupenových šupin. Listy, které jsou nasazené pro příští vegetační období, v pozdním létě nebo na podzim překrývají řapíky. Listy jsou střídavé, asi 15 – 20 cm dlouhé, lichozpeřené. List se skládá z 11 – 15 lístků o velikosti asi 3 cm. Celokrajné lístky mají oválný tvar. Žebro lístku je prodlouženo ve velmi jemnou ostnitou špičku. Lístky jsou na líci matně a svěže zelené, na rubu poněkud světlejší nebo šedozelenavé. Raší poměrně pozdě na jaře. Podzimní listy jsou světložluté, opadávají později než u ostatních listnáčů (Kremer, 2003).

Dřevina kvete v červnu. Oboupohlavní květy jsou seskupeny do převislých úžlabních hroznů, 10-25 cm dlouhých. Jednotlivé květy jsou až 2 cm velké. Intenzivně voní a mají charakteristickou „motýlokvětou“ stavbu. Ploché lusky v převislých řídkých hroznech jsou asi 1 cm široké a 5-10 cm dlouhé, červenohnědé, lesklé nebo matné, na povrchu kopírují uvnitř uložená tmavohnědá ledvinovitá semena (Větvička, 2003).

Sabo (2000) uvádí čtyři až osm semen na lusku, které dozrávají na začátku podzimu. Strom nejčastěji začíná plodit mezi 15 až 40 rokem života. Semena se ale mohou objevit i u stromů mladších.

3.2.3 Původ, historie rozšíření v Evropě a České republice

Mlíkovský et Stýblo (2006) uvádějí jako zemi původu Severní Ameriku. Konkrétně se jedná o střední a východní část Severní Ameriky, Apalačské hory, Pensylvanii až Georgii, na západ do Montany a Oklahomy. V prostoru Apalačských hor se trnovník akát vyskytuje jako příměs smíšených lesů, často pospolu s druhy rodu *Quercus* a *Carya*.

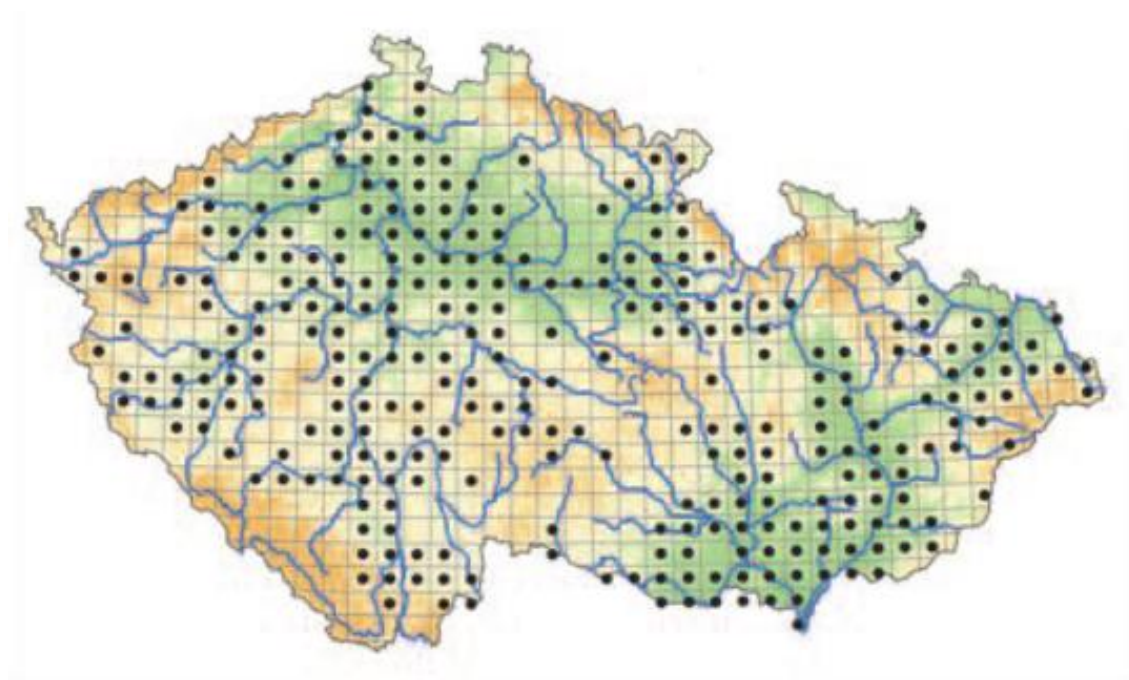
Po kolonizaci Severní Ameriky se trnovník akát rychle rozšířil na plochy devastované požáry a odlesněné pozemky. Později byl silně propagován v kultuře, zejména na výrobu pražců, a tak postupně zdomácněl téměř po celém území Spojených států (Chmelař, 1990).

Pěstuje se a zplaňuje v mírném pásmu celého světa. Byl dovezen do severní Afriky, střední Asie, na Nový Zéland a do západní části Severní Ameriky a Kanady. Je řazen mezi 40 nejinvaznějších dřevin světa. Trnovník akát se poprvé objevil

v Evropě na začátku 17. století jako dřevina do zámeckých parků (Vítková et Kolbek, 2010).

Až do konce 19. století byl akát v Evropě vzácnou dřevinou rostoucí jen v několika zahradách sběratelů exotických druhů. Po zahájení výstavby prvních železničních tratí byla pak tato dřevina s velkým úspěchem použita na zpevnění násypů kolem železničních tratí (Banfi, 2001). V jižní Evropě vytváří celé lesy a hojně se pěstuje i v západní a střední Evropě (Pokorný, 1998). Větvička (1999) uvádí, že akát je neúspěšnější introdukovanou dřevinou vysazovanou v rozsáhlých monokulturách. Jako příklad lze uvést Maďarsko, kde je považován za národní strom.

Do českých zemí byl introdukován v roce 1710. První zplanění bylo zaznamenáno r. 1874. Poté se začal šířit po celém území hlavně v teplých oblastech, méně i v mírně teplých pahorkatinách, vrchovinách a podhůří. V lesním hospodářství je pěstován v teplých nížinách, hlavně na jižní Moravě (Mlíkovský et Stýblo, 2006).



Obr. č. 3: Rozšíření trnovníku akát v ČR. (Zdroj: Pyšek et al., 2012).

3.2.4 Obývaná stanoviště a ekologie

Trnovník akát *Robinia pseudoacacia* byl původně typický pro smíšené lesy v chladném a mírném klimatu. Po introdukci do Evropy se vyvinul v různé ekotypy, které se přizpůsobily všem podnebným pásmům od chladných, vlhkých a mírných oceánských až po teplé a mírné klima středomořské oblasti doprovázené suchým letním obdobím (Banfi, 2003).

Na půdu není náročný, roste většinou i na suchých, kamenitých stanovištích. Extrémně suchá místa dobře snáší. Vydrží i vyšší koncentrace solí v půdě. Pokud v silnějších zimách namrzne, snadno regeneruje. Snáší dobře kouřem znečištěné prostředí (Hieke, 1978).

Je to silně světlomilná rostlina, jedna z nejnáročnějších v tomto ohledu. Porosty jsou řídké a jen slabě zastihují půdu. Jako podrost se špatně mísí s jinými dřevinami. Snáší nedostatek vláhy a pro tuto vlastnost bývá nejvíce využíván. Roste ovšem i na půdách přiměřeně vodou zásobených a snese i půdy podmáčené (Chmelař, 1990).

Na kořenech vytváří hlízy s hlízkovitými bakteriemi schopnými fixovat vzdušný dusík. Tím výrazně obohacuje zejména chudší stanoviště a mění tak druhovou skladbu. Je schopen fixovat až 30 kg vzdušného dusíku na 1 ha za rok. Je alelopatický – produkuje inhibiční látky, které brání klíčení a růstu řady bylinných druhů v porostu (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Krátká reprodukční doba, schopnost rychlého šíření a velká ekologická plasticita jsou hlavními důvody jeho snadné migrace na nová stanoviště. Nejvíce obsazuje společenstva suchých trávníků, pastvinných lad a křovin. Akát se snadno šíří podél komunikací, elektrovodů, okrajů polí, mezí a lesních pozemků. Nebezpečí invaze spočívá zejména v jeho vlivu na druhové složení původní vegetace. Přítomnost akátu výrazně snižuje biodiverzitu při současném zvýšení podílu běžných synantropních druhů. Zejména stepní a lesostepní, ale i běžné lesní druhy velmi brzy po začátku invaze akátu ustupují (Pyšek et Tichý 2001).

Vzhledem k světlomilnosti akátu nehrozí velké nebezpečí jeho invaze do zapojených přirozených lesních společenstev. Zanesená semena akátu zde sice mohou vyklíčit, ale semenáčky brzy zajdou. Mají šanci se uplatnit jen na mechanicky narušené holé půdě nebo na požářištích. Vegetativně akát zasahuje pouze lesní okraje, kde mu vyhovují světelné poměry. Tam, kde v současné době svými

souvislými porosty nahrazuje původní lesní celky, byl v minulosti vysázen a samovolně se zde udržuje. Na stepních lokalitách, písčinách a v prosvětlených nezapojených svahových lesních porostech, jako jsou zakrslé doubravy nebo bory, je ale schopen se agresivně šířit pomocí kořenových a kmenových výmladků (Vítková, 2011).

3.2.5 Způsob rozmnožování

Trnovník má silný reprodukční potenciál, který je podpořen převažující anemochorií. Na jednom stromě vykvétá průměrně asi 15 000 květů, což znamená přibližnou roční produkci okolo 50 miliónů semen z jediného hektaru porostu. Intenzivně se šíří také vegetativně podzemními výběžky. Jednotlivé kořeny dorůstají délky i přes 20 m (Pyšek et Tichý, 2001).

Chmelař (1990) zmiňuje, že i výmladnost na kmeni a na pařezu je také vynikající. Bohatší semenné roky se dostavují každé 2 až 3 roky. Semena mají vysokou klíčivost a drží si ji několik let. U starších semen zdržuje klíčení ztvrdlé osemení.

Lusky zůstávají na stromech uzavřené do ledna. Suché semeno si podrží klíčivost až 6 let (Bärtels, 1988).

3.3 Popis zájmového území CHKO Kokořínsko

3.3.1 Chráněná krajinná oblast Kokořínsko

Zákon č. 114/1992 Sb. definuje v § 25 chráněné krajinné oblasti jako rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení, lze vyhlásit za chráněné krajinné oblasti. Hospodářské využívání těchto území se provádí podle zón odstupňované ochrany tak, aby se udržoval a zlepšoval jejich přírodní stav a byly zachovány a vytvářeny optimální ekologické funkce těchto území. Rekreační využití je přípustné, pokud nepoškozuje přírodní hodnoty chráněných krajinných oblastí.

CHKO Kokořínsko patří svou velikostí 272 km² mezi středně velké chráněné krajinné oblasti. Vyhlášena byla 19. 3. 1976 spolu s CHKO České středohoří, Lužické hory a Pálava. Vzhledem ke své poloze mezi Mělníkem a Českou Lípou se nachází na území tří krajů. Pouze velmi malou částí zasahuje do kraje Ústeckého, zatímco kraj Liberecký a Středočeský se téměř stejnou částí dělí o většinu plochy CHKO (AOPK, 2013).

3.3.2 Geologie a geomorfologie

Vlastní území Kokořínska patří do orografického celku Ralská pahorkatina a jeho podcelku Dokeská pahorkatina (geomorfologické okrsky: Polomené hory, Úštěcká pahorkatina a Jestřebská kotlina). Malá část vybíhá do geomorfologického celku Jizerská tabule (geomorfologický okrsek Skalská tabule). Nejzajímavější částí jsou Polomené hory, na jejímž území leží i CHKO Kokořínsko. Nejvyšším bodem CHKO je znělcová kupa Vlhošť (614 m.n.m.) v severozápadní části oblasti a nejvyšším vrcholem okresu Mělník je v severovýchodní části území trachytový vrch Vrátnská hora (508 m.n.m.). Naopak nejnižším místem je niva potoka Liběchovka u Želíz (175 m.n.m.) (Novotná, 2004).

Geologicky patří oblast do České křídové tabule, tvořené z převážné části mocnými pískovcovými sedimenty, které byly ve třetihorách porušeny celým systémem zlomů, jimiž na některých místech vystoupily magmatické výlevné horniny. V místech, kde tyto horniny pronikly na povrch, tvoří dnes výrazné krajinné dominanty znělcových, čedičových trachytových kup, kuželů a homolí, jako jsou Vlhošť, Ronov, Vrátnská a Dubová hora atd. Větší členitost terénu je však výsledkem erozní činnosti vody. Kvádrová souvrství pískovců rozčlenila eroze do řady hlubokých údolí. Většina z nich má kaňonovitý charakter, některými ještě dnes občas protékají drobné potoky. Hlavními recipienty jsou říčky Pšovka a Liběchovka. Různá pevnost pískovcových vrstev je podmíněna odlišnou odolností jejich tmelů. Výsledkem selektivního zvětrávání jsou skalní římsy, výklenky, převisy, skalní okna, drobné pseudokrasové dutiny a škrapy. Snad nejznámější jsou Kokořínské pokličky. Pískovcová vrstva s odolným železitým tmelem překrývá méně odolné pískovce před přímým působením dešťové vody, čímž vznikly typické hřibovité útvary. Na kolmých pískovcových stěnách údolí jsou patrné voštinové dutinky – aerocysty (Field, 1991).

3.3.3 Klimatické poměry

Z hlediska klimatického se CHKO Kokořínsko nachází v oblasti teplé (Brocno, Chcebuz, Újezd, Veselí, Střemy, Kanina, Nebužely) až mírně teplé (Holany, Litice, Nedamov, Dubá). Vláhová oblast je mírně výsušná (Chcebuz, Brocno, Střemy, Kanina, Nebužely) až optimálně zavlažená (Holany, Litice, Ronov, Nedamov, Dubá, Zakšín). Větry převažují severozápadní (15,2 %), jihovýchodní (14 %), jihozápadní (10 %), velmi časté je bezvětří (30,1 %). Průměrná rychlost větru je 3 m/s, maximální 11,7 m/s. Roční sluneční svit činí 1476 hodin (Beran et al., 1998).

V klimatu se uplatňuje v oblasti vliv teplého Polabí, vysoká lesnatost území a morfologická členitost reliéfu však vytvářejí složité mikroklimatické a mezoklimatické podmínky. V kaňonovitých údolích dochází k teplotní inverzi, je zde vyšší vlhkost a čtenější výskyt mlh. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 8 až 9 °C, srážky mezi 600 až 700 mm (Friedl, 1991).

3.3.4 Hydrologické a hydrografické poměry

Území CHKO náleží do tří hlavních (Labe, Jizera, Ploučnice) a šesti dílčích povodí (Pšovka, Liběchovka, Obrtka, Strenický potok, Košátecký potok a Úštěcký potok). Z pohledu ochrany přírody jsou nejvýznamnějšími neupravené toky Liběchovka a Pšovka a některé jejich přítoky. V této oblasti jsou bohatě vyvinuté soustavy mokřadů. Příčinami jejich existence jsou hojné výrony podzemních vod na dnech údolí, v některých částech i přirozené rozlivy vodních toků a v neposlední řadě i absence obhospodařování vlastního dna údolí těchto toků. Kromě rozsáhlých mokřadů bylo zejména na potoce Pšovka vybudováno několik vodních nádrží a některé tůně (např. Kačírek) mají přirozený původ. Mimo nivy vodních toků existuje v území řada tzv. nebeských vodních nádrží vytvořených na nepropustném podloží (AOPK, 2013).

CHKO Kokořínsko je součástí České křídové tabule, která má díky své geologické stavbě velmi dobré podmínky pro akumulaci podzemních vod. Základní hydrogeologické znaky jsou určeny hydrickým charakterem středněturonských sedimentů převážně písčité povahy, které z větší části budují Polomené hory. Tyto sedimentární horniny jsou velmi dobře propustné. Pro CHKO jsou typické případy, kdy trvalé vodní toky, popř. velké přívalové deště nedotečou do toků vyšších řádů.

Příčinou jsou místa s dosud otevřenými poruchami, jimiž voda odtéká do podzemí. Velmi výrazné úniky vody do podzemí byly zjištěny i ve střední části potoka Pšovka.

Voda, která pronikla do podzemí, se hromadí na nepropustném souvrství spodnoturonského pásma III. slínovitojílovité povahy. Toto pásmo zároveň vytváří strop vodě artézsky napjaté v pískovcových pásmech I. a II. cenomanského stáří. Zvodně povodí s volně napjatou hladinou nad pásmem III. spolu vzájemně horizontálně komunikují. Je dokázáno přelévání podzemní vody mezi povodími Pšovky a Liběchovky, povodím Obrtky a Bobřího potoka do povodí Liběchovky i přelévání od povodí Pšovky do povodí Strenického potoka (AOPK, 2013).

Největší údolí vytvořily toky Liběchovky, pramenící jihovýchodně od Dubé. Vytvářejí Liběchovský důl a ústí do Labe v Liběchově a Pšovky pramenící v Houseckých vrších. Ta vytváří nejprve Konrádovský důl a od svého prudkého ohybu u křižovatky Ráj také Kokořínský důl. Vtéká do Labe v Mělníku. Boční rokle, dlouhé nebo krátké, jsou v naprosté většině bezvodé, písčité. Výbornou vodu poskytují studánky u Vojtěchova nebo vydatný pramen sv. Vojtěcha s kapličkou v Liběchovském dole severně od Medonos (Rubín, 2003).

3.3.5 Pedologie

Obecně se půdy dělí na dva základní typy podle vlastností matečné horniny, ze které se vyvinuly. Jsou to „půdy pokryvných útvarů“ a „půdy skalního podkladu“. Půdy, jež se vyvinuly na spraších a sprašových hlínách pokrývajících náhorní plošiny a mírně ukloněné svahy, jsou zachovány v pásmu od jihozápadní k jihovýchodní hranici CHKO, méně na jejím severovýchodě. Na hlubších spraších jsou vytvořeny úrodné středoevropské hnědozemě, intenzivně zemědělsky využívané (AOPK, 2013).

Dle Novotné (2004) je údolní dno Liběchovky a Pšovky tvořeno půdami na holocénních náplavách (nivní a glejové půdy), které jsou převážně hlinité, místy je však tvoří čistý písek. Velmi nízké znečištění půd se promítá do vysoké kvality rozsáhlých zásob pitné vody.

Půdy skalního podkladu jsou nejvíce rozšířeny v pásmu probíhajícím od severozápadní hranice CHKO směrem k jihovýchodu až ke Mšenské tabuli. Jsou převážně lehké, minerálně chudé až velmi chudé, s nízkým obsahem humusu. Na svazích se vyskytují lehké hnědé lesní půdy, případně podzoly, na pískovcích je

zastoupena lehčí písčítá mělká lesní půda, která je na svazích kaňonovitých údolí doplněna rendziny. Jedná se o těžší hlubokou jílovitou půdu na vápenatém podkladu (Novotná, 2001).

3.3.6 Flora a vegetace

Rubín (2003) uvádí, že vegetace oblasti CHKO Kokořínsko je poměrně jednotvárná, protože původní doubravy a habřiny na pískovcích a bučiny na vyvřelých horninách člověk nahradil borovými nebo smrkovými porosty.

Původní lesní společenstva se dochovala pouze ve fragmentech, nejčastěji se jedná o reliktní bory na skalnatých podkladech (např. přírodní rezervace Kostelecké bory) a v údolích s vodními toky, o mokřadní olšiny, v menší míře borové doubravy (např. na svazích Kokořínského dolu) a bučiny (Housecké vrchy). Většina poloh na plošinách byla odlesněna a získané pozemky byly používány jako zemědělská půda, zbývající lesy byly obvykle přeměněny na borové a smrkové monokultury, které byly vysazované od 19. století. Trend poslední doby směřuje k podpoře přirozené druhové struktury lesů. V současnosti lesy porůstají přibližně 52 % rozlohy CHKO. Nejvíce je zastoupena borovice lesní (představuje přibližně 57 % lesních ploch CHKO), dále smrk ztepilý (18 %), buk lesní (5 %), dub letní a zimní (5,5 %) a bříza bílá (5%). Nelesní půdy jsou většinou využívány jako zemědělská půda. Mnohé pozemky však nejsou obhospodařovány a zarůstají plevelem a náletovými dřevinami. Vzácnější květena roste na slunných travnatých či lesostepních okrajích plošin a suchých stepních stráních, které jsou domovem řady teplomilných rostlin. Jedná se např. o kosatec bezlistý, koniklec luční, třemdavu bílou, zlatovlásek obecný, vemeník zelenavý, hořec křížatý, zvonek boloňský, zárazu vyšší, kavyl Ivanův aj. Ve světlých lesních porostech roste okrotice bílá. Vzácněji se vyskytuje stavěč nachový, krušík růžkatý, korállice trojklonná či medovník velkokvětý. Mokřady v nivách potoků Liběchovka a Pšovka a jejich přítoků patří k přírodovědecky nejcennějším lokalitám Kokořínska. Území o rozloze 300 ha bylo v roce 1997 zařazeno na seznam mezinárodně významných mokřadů chráněných podle Ramsarské úmluvy. Mokřady zahrnují prameniště, vodní toky, mokřadní olšiny, olšovo – jasanové luhy, rákosiny, slatiniště, ostřicové a zamokřené louky, tůň a rybníky. Každé slatiniště váže specifické rostlinné druhy. Na nádržích roste leknín bělostný a stulík žlutý, na vlhčích tůňkách masožravá bublinatka jižní, na potocích potočnice zkřížená,

v tekoucích i stojatých vodách se vyskytuje rdest alpský, na březích vod rozpuštěný. Vápnitá slatiniště jsou domovem kruštiku bahenního. Na zamokřených loukách roste vachta trojlistá, upolín evropský, kozlík dvoudomý či prstnatec májový. V olšinách roste lýkovec jedovatý, kapradiník bažinný. Hojný je také podrost přesličky největší. V místech bohatě zásobených vodou jsou společenstva dáblika bahenního. Nejpočetnější lokalitu v ČR zde má vzácný pryskyřník veliký (Novotná, 2004).

3.3.7 Rostlinná invaze

Pro oblast CHKO Kokořínsko je vypracován Plán péče o chráněnou krajinnou oblast Kokořínsko na období 1999 – 2008. Tento plán byl prodloužen až do roku 2013. Dokument zmiňuje mimo jiné i problematiku nepůvodních druhů. Hlavním úkolem je zmapování výskytu nepůvodních druhů, přímá likvidace populací invazních druhů. Důležitá je likvidace nepůvodních druhů na plochách, kde nadměrně ohrožují zájmy ochrany přírody. Jedná se například o likvidaci trnovníku akát, borovice vejmutovky, bolševníku velkolepého, křídlatky atd. Šíření nepůvodních druhů není v CHKO Kokořínsko akutním problémem, je omezeno na určité lokality malého plošného rozsahu (Beran et al., 1998).

3.3.8 Popis mapované lokality

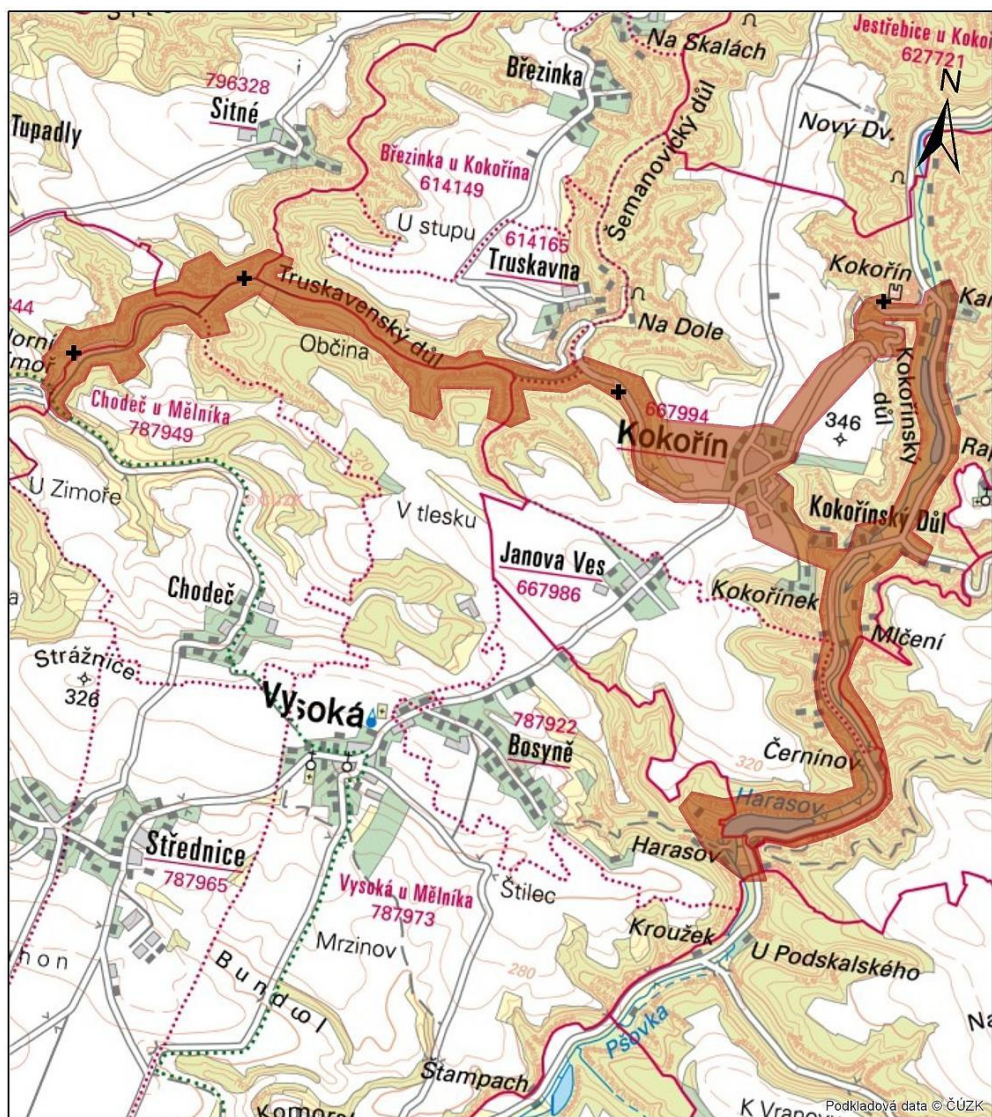
Mapovaná lokalita se nachází v jihozápadní části CHKO Kokořínsko. Území spadá do katastrálního území obcí Dolní Zimoř, Sitné, Truskavna, Vysoká, Kokořín, Janova Ves a Kanina. V zájmové oblasti je přírodní rezervace (PR) Kokořínský důl. Údolí je přibližně 14 km dlouhé, začíná u křižovatky zvané Ráj a končí u železniční zastávky Lhotka u Mělníka. Kokořínský důl je tvořen zejména pískovcovými bloky a věžemi, které místy získávají charakter skalního města. Údolím protéká potok Pšovka. Podél toku jsou mokřady, které patří mezi významná území mezinárodní Ramsarské úmluvy. V lokalitě se nacházejí tři přírodní památky (PP). Přírodní památka Na Oboře je na jižním svahu, který leží asi 1 km severně až severozápadně od osady Chodeč náležející k obci Vysoká. Posláním přírodní památky je ochrana zachovalých stepních strání a na ně vázaných druhů rostlin a živočichů. Další přírodní památkou je PP Želízky. Nachází se mezi obcemi Dolní Želízky a Sitné. Důvodem ochrany jsou teplomilné trávníky na hranách skal s výskytem ohrožených

a vzácných společenstev typických pro tyto biotopy. Třetí přírodní památkou je PP Stráně Truskavenského dolu. Jedná se o oblast severního okraje střední části Truskavenského dolu jihovýchodně od Sitného západně od Kokořína. CHKO Kokořínsko se nazývá podle hradu Kokořín. Hrad se nachází zhruba deset kilometrů severovýchodně od Mělníka nad říčkou Pšovka u obce Kokořín.

4 Metodika

Terénní průzkum probíhal v červnu a červenci 2013 na území CHKO Kokořínsko. V průběhu terénního průzkumu byly v dané lokalitě zaznamenány GPS souřadnice výskytu trnovníku akát pomocí přístroje Garmin Oregon 550t. Samostatní jedinci byli zaznamenáni jako body. Souvislé plochy byly označeny v rohových nebo krajních bodech porostů. Dále byly zaznamenány souřadnice čtyř kontrolních ploch pro další sledování rychlosti šíření trnovníku akát. Tyto kontrolní plochy budou jednotlivě podrobně popsány dále v práci. Zaznamenaná data byla přenesena do digitální podoby k dalšímu zpracování v programu ArcGIS 10.1. Vzniklá polygonová vrstva souvislého porostu a vrstva samostatných jedinců byla propojena s vrstvou mapování biotopů Natura 2000 (AOPK ČR 2012). Ke statistickému zpracování dat v programu R (verze 2.15.3) byly použity atributové tabulky jednotlivých vrstev z programu ArcGIS 10.1. Následně v programu R (verze 2.15.3) byly statisticky vyhodnoceny biotopy, které trnovník akát v CHKO Kokořínsko preferuje.

Zájmová oblast, kde byl trnovník akát mapován, začíná na křižovatce mezi Horní a Dolní Zimoří a pokračuje po žluté turistické značce údolím Zimořského dolu. Na rozcestí za Zimořským dolem dále směřuje vpravo údolím Truskavenského dolu po modré turistické značce na rozcestí. Zde se napojuje na silnici, která zatáčí vpravo a vede až do obce Kokořín. Z obce pokračuje po modré turistické značce směrem k hradu Kokořín, kolem hradu směrem dolů na rozcestí Kokořín dolina. Vybraná oblast Kokořínského dolu byla zmapována jak po silnici cyklistickou trasou č. 142, tak i po červené turistické značce. Červená turistická značka vede z rozcestí Kokořín dolina lesem po pravém břehu Podhradské tůně až na rozcestí U Grobiána a pokračuje lesem k rybníku Harasov. Zde navazuje na cyklistickou trasu č. 142 podél řeky Pšovka Kokořínským dolem na rozcestí U Grobiána a končí opět na rozcestí Kokořín dolina. Celý okruh Kokořínským dolem měří přibližně 8,5 km. Geografická mapa č. 1 ukazuje zájmové území včetně kontrolních ploch. Tuto mapu doplňuje ortofotomapa v Příloze č 9.



Legenda

- Zájmové území
- + Kontrolní plochy

0 0,25 0,5 1
kilometry

Mapa č. 1: Zájmové území v CHKO Kokořínsko (Zdroj: ArcMap[™]).

4.1 Popis kontrolních ploch

První kontrolní plocha je umístěna ve stráni po levé straně cesty, která vede údolím Zimořského dolu. Celá levá stráž je lemována skálami a je silně zarostlá trnovníkem akát. Po zásahu lesníků je ve stráni vykácená holina o velikosti asi 200 m². Kontrolní plocha se nachází právě zde na této holině. Je vymezena z jedné strany skalní stěnou a z druhé loukou. Boky kontrolní plochy vymezují dva velké pařezy.

V blízkosti uvedené lokality se vyskytuje souvislá plocha trnovníku akát. Rozměry kontrolní plochy jsou cca 25 m².

Druhá kontrolní plocha se nachází v blízkosti rozcestí Zimořského a Truskavenského dolu. Je umístěna ve vykácené stráni po levé straně cesty směrem k rozcestí. Vymezuje ji dva pařezy jako krajní body a cesta. Na kontrolní ploše ani v její blízkosti se nevyskytuje žádný trnovník akát. Rozměry kontrolní plochy jsou cca 30 m².

Třetí kontrolní plocha leží po pravé straně silnice, která vede z Truskavenského dolu – rozcestí do obce Kokořín. Kontrolní plocha je vymezena z jedné strany borovicovým lesem a vzrostlými stromy olše lepkavé. V blízkosti kontrolní plochy se vyskytuje několik jedinců trnovníku akát. Kontrolní plocha má rozlohu cca 30 m².

Čtvrtá kontrolní plocha se nachází po levé straně silnice směrem od hradu Kokořín k rozcestí Kokořín – dolina u tunelu. Nachází se v částečně vysekané stráni podél cesty, která vede k hradu Kokořín. Je vymezena shora dvěma vysokými borovicemi lesními a zdola dvěma velkými pařezy. Nedaleko kontrolní plochy je několik nízkých mladých jedinců trnovníku akát. Kontrolní plocha zabírá cca 25 m².

4.2 Určování biotopů

Za účelem stanovení biotopů, které preferuje trnovník akát, byl proveden terénní průzkum jeho výskytu a zaznamenány popisy lokalit. Biotopy byly určeny podle Katalogu biotopů (Chytrý et. al., 2010). Zájmové území bylo pro přehlednost rozděleno na čtyři lokality oblast Zimořského dolu, oblast Truskavenského dolu, okolí hradu Kokořín a Podhradí a oblast Kokořínského dolu. Pro každou oblast byly zpracovány podrobné mapy biotopů v programu ArcMapTM a pracovní listy s popisem lokalit. Pracovní listy jsou uvedeny v Příloze č. 14 až č. 17. Zde jsou popsány lokality výskytu trnovníku akát a dále biotopy podle mapování Natura 2000. V posledním sloupci jsou uvedeny poznámky autora, které vycházejí z terénního průzkumu.

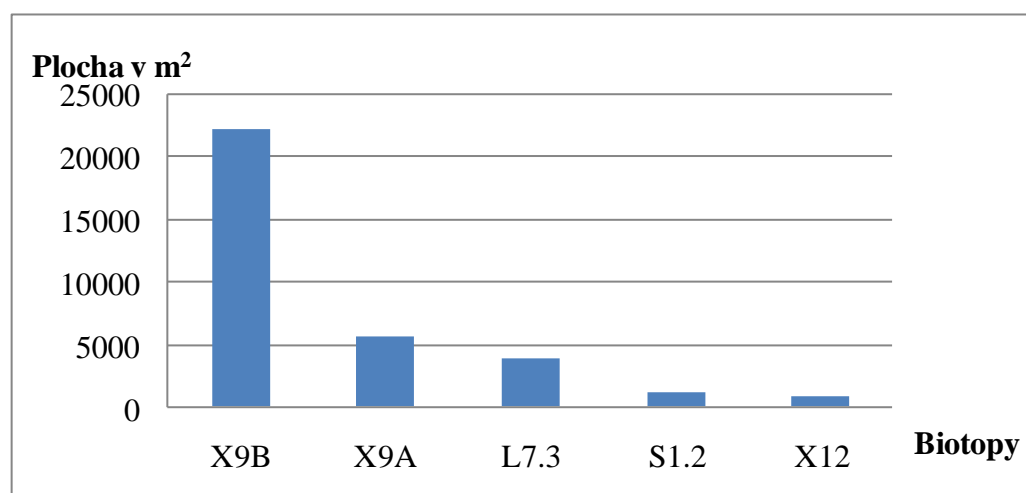
5 Výsledky

5.1 Oblast Zimořského dolu

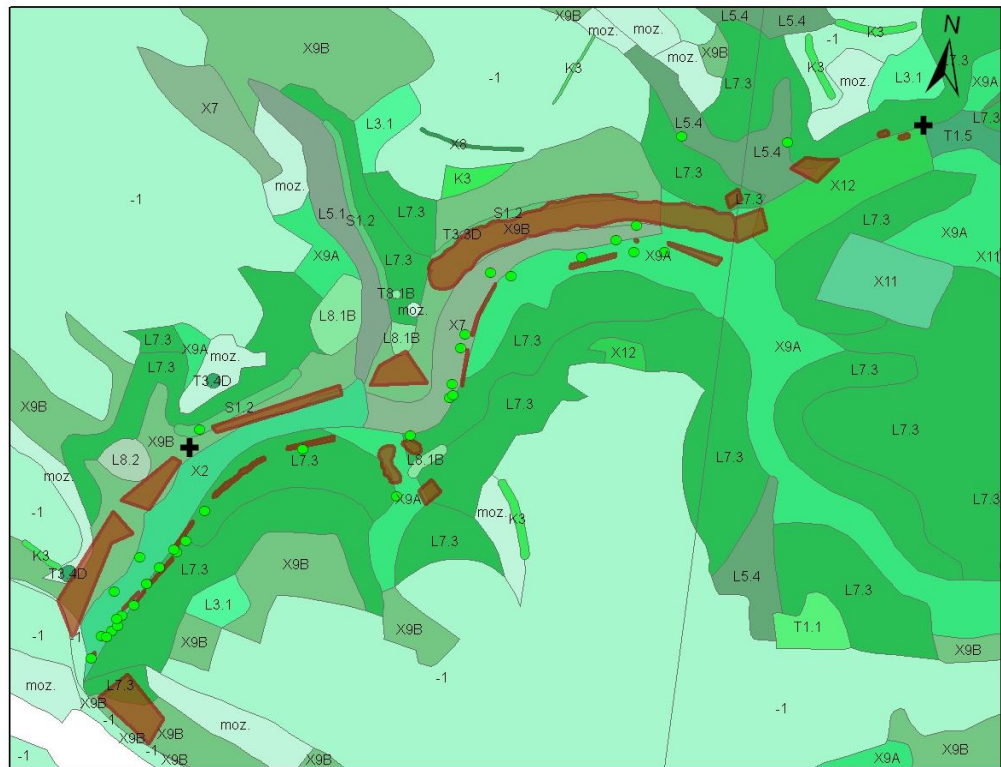
Tabulka č. 1 uvádí seznam pěti nejvíce invadovaných biotopů trnovníkem akát v Zimořském dole. Mapa č. 2 ukazuje, že na severozápadní straně Zimořského dolu jsou největší invadované souvislé plochy trnovníku akát. Jedná se o suché, prosluněné stráně pod skalními masivy. Z hlediska biotopů se jedná převážně o biotop lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami (X9B). Menší souvislé plochy a jednotliví jedinci se vyskytují po obou stranách lesní cesty. Jedná se o biotopy subkontinentální borové doubravy (L7.3) a lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A). V dalších biotopech v této lokalitě je minimální výskyt trnovníku akát. V této lokalitě se nachází dvě kontrolní plochy. Doplnující geografická mapa je uvedena v Příloze č. 10. Pracovní list je uveden v Příloze č. 14.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X9B	Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	22259,1
X9A	Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	5669,8
L7.3	Subkontinentální borové doubravy	3887,3
S1.2	Štěrbinová vegetace silikátových skal a drolin	1053,9
X12	Nálety pionýrských dřevin	853

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



Obr. č. 4: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v Zimořském dole.



Legenda

+	Kontrolní plochy	S1.2 Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolní
●	Jednotlivý jedinec	T1.1 Mezofilní ovčíkové louky
■	Souvislé plochy akátu	T1.5 Vlhké pchačové louky
□	Nezařazené biotopy	T3.3D Porosty bez význačného výskytu vstavačovitých
Biotopy		T3.4D Porosty bez význačného výskytu vstavačovitých a bez jalovce obecného
-1	-1	T8.1B Suchá vřesoviště nížin a pahorkatin bez výskytu jalovce obecného
K3	K3 Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	X11 Paseky s nitrofilní vegetací
L2.2B	L2.2B Potoční a degradované jasanovo-olšové luhy	X12 Nálety pionýrských dřevin
L3.1	L3.1 Hercynské dubohabřiny	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole
L5.1	L5.1 Květnaté bučiny	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla
L5.4	L5.4 Acidofilní bučiny	X8 Křoviny s ruderálními a nepůvodními druhy
L7.3	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
L8.1B	L8.1B Bory bez lišejníků	X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami
L8.2	L8.2 Lesostepní bory	Mozaika

Mapa č. 2: Zobrazení výskytu trnovníku akát v oblasti Zimořského dolu v biotopech Natura 2000 (Zdroj: ArcMap[™]).

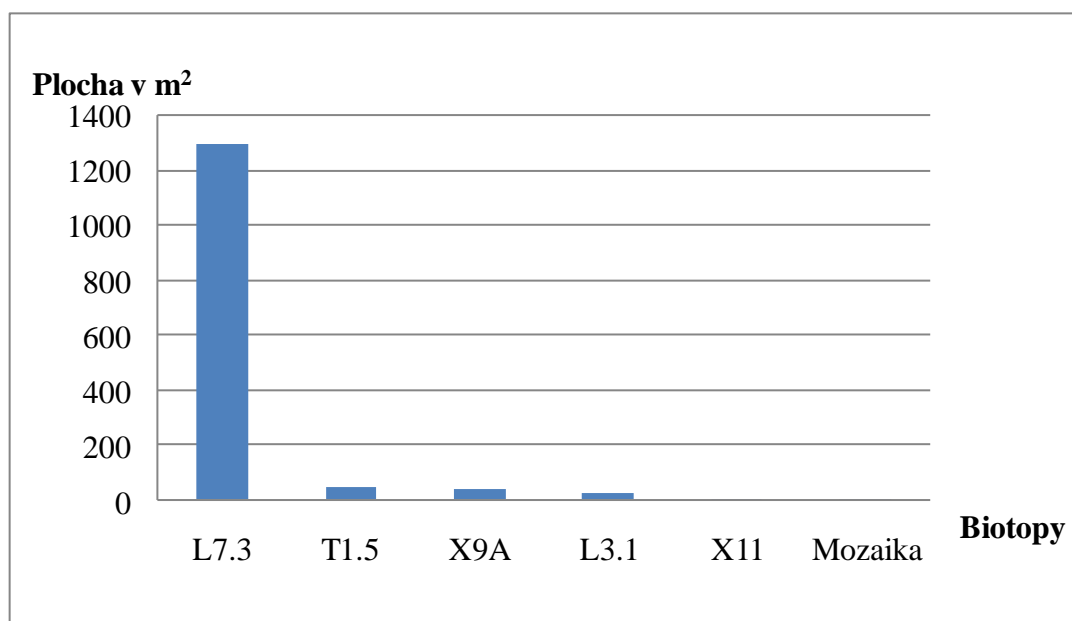
5.2 Oblast Truskavenského dolu

Tabulka č. 2 uvádí seznam biotopů, kde se v uvedené lokalitě trnovník akát nejvíce objevuje. Z mapy č. 3 je patrné, že trnovník akát se v této lokalitě vyskytuje především podél okraje lesní cesty Truskavenského dolu. Větší souvislá plocha se nachází na začátku Truskavenského dolu. V této oblasti v minulosti proběhl zásah do lesní kultury. Vznikl zde prosvětlený prostor, ve kterém má trnovník akát příznivé podmínky k růstu. Oblast patří do biotopu subkontinentální borové doubravy (L7.3). Větší souvislé plochy trnovníku se v této oblasti již nevyskytují. Jednotliví jedinci

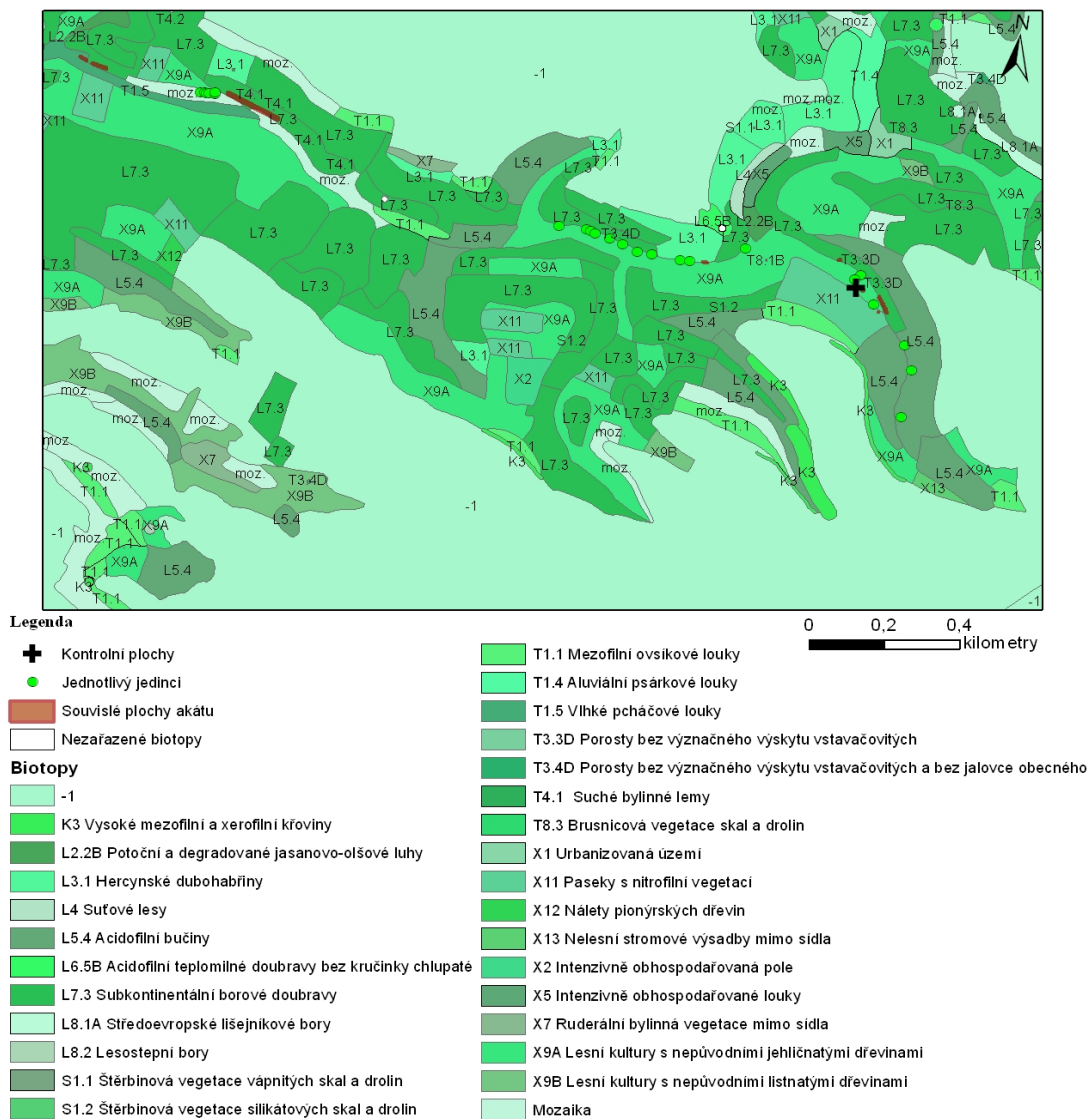
rostou podél cesty. Jedná se o biotop lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A). Další výskyt je po obou stranách silnice do obce Kokořín. V minulosti zde byla uměle vysazená alej trnovníku akát, po které zbyly pouze obrůstající pařezy, nízký nálet a několik mladých stromů. Oblast podél silnice patří do biotopu acidofilní bučiny (L5.4). Ve všech ostatních biotopech je výskyt trnovníku akát minimální. V této oblasti se nachází jedna kontrolní plocha. Doplnující geografická mapa této oblasti je uvedena v Příloze č. 11. Pracovní list je označen jako Příloha č. 15.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
L7.3	Subkontinentální borové doubravy	1295,4
T1.5	Vlhké pcháčové louky	43,7
X9A	Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	39,3
L3.1	Hercynské dubohabřiny	19,6
X11	Paseky s nitrofilní vegetací	2,8
Mozaika	Mozaika	1,3

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



Obr. č. 5: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v Truskavenském dole.



Mapa č. 3: Zobrazení výskytu trnovníku akát v oblasti Truskavenského dolu v biotopech Natura 2000 (Zdroj: ArcMap[™]).

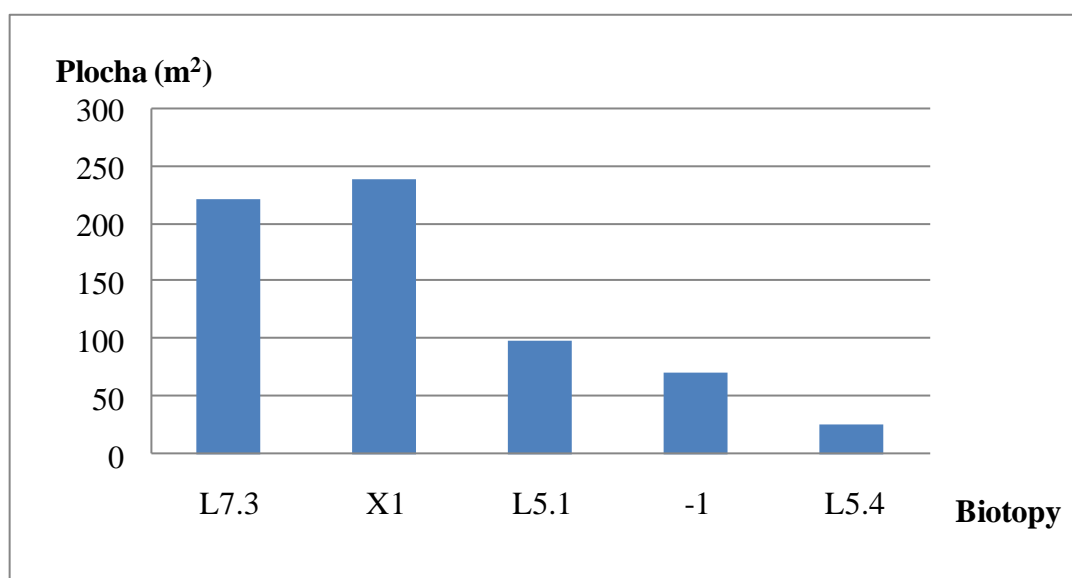
5.3 Oblast hradu Kokořín a Podhradí

Tabulka č. 3 uvádí seznam biotopů, kde se v uvedené lokalitě trnovník akát nejvíce objevuje. Z mapy č. 4 je zřejmé, že v této oblasti se trnovník akát vyskytuje podél okraje obou stran silnice k hradu Kokořín. Jedná se hlavně o jednotlivé mladé jedince. Rostou na suchých, slunných prostranstvích mezi skalami na kraji lesa. Tato oblast patří do biotopu subkontinentální borové doubravy (L7.3). Další větší výskyt trnovníku akát se nachází v lokalitě Podhradí. Zde je jediná větší souvislá plocha za restaurací Pobuda. Po obou stranách silnice a okolo obytných domů rostou samostatně stojící jedinci. Tato lokalita patří do biotopu urbanizovaná území (X1).

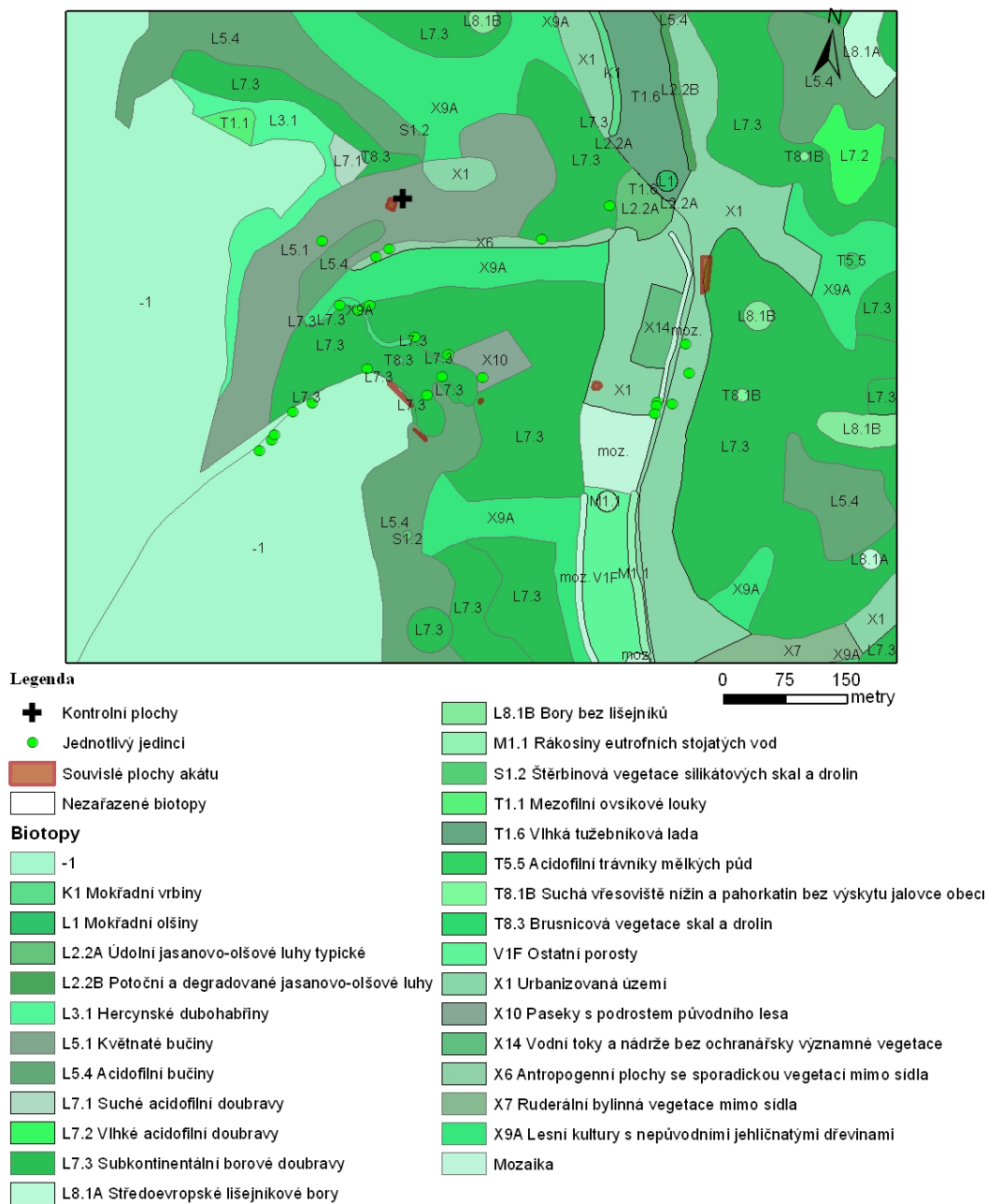
V ostatních biotopech se trnovník vyskytuje minimálně. Doplňující geografická mapa této oblasti je v Příloze č. 12. Pracovní list je uveden v Příloze č. 16.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
L7.3	Subkontinentální borové doubravy	221,2
X1	Urbanizovaná území	240,1
L5.1	Květnaté bučiny	98
-1	-1	71,2
L5.4	Acidofilní bučiny	26,7

Tabulka č. 3: Seznam nejvíce invadovaných biotopů v oblasti hradu Kokořín a Podhradí.



Obr. č. 6: Graf nejvíce invadovaných ploch v jednotlivých biotopech v oblasti hradu Kokořín a Podhradí.



Mapa č. 4: Zobrazení výskytu trnovníku akát v oblasti hradu Kokořín a Podhradí v biotopech Natura 2000 (Zdroj: ArcMaptm).

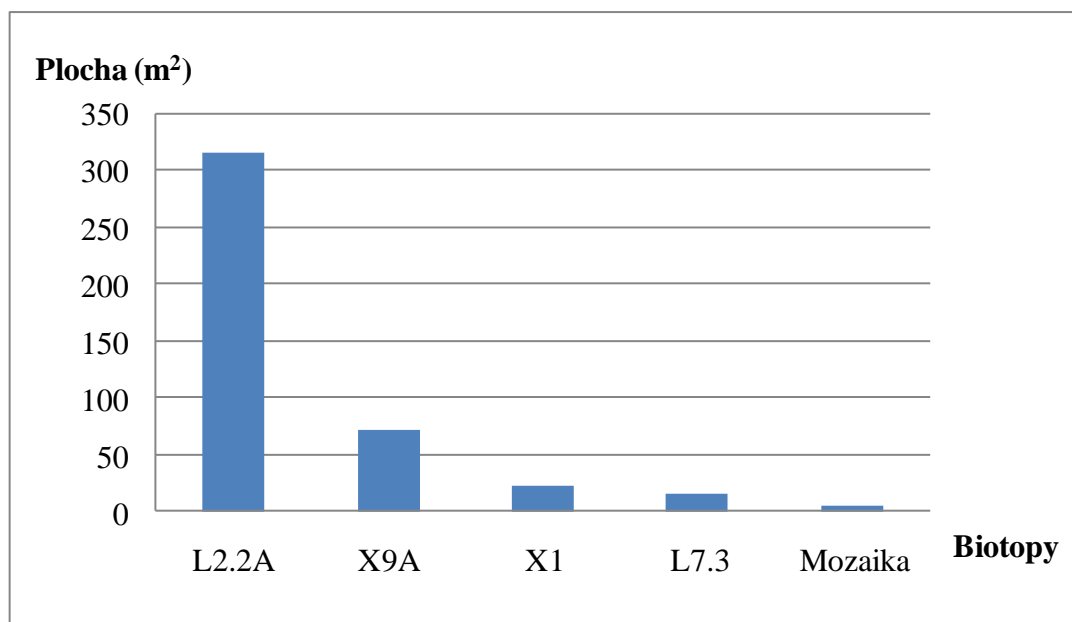
5.4 Oblast Kokořínského dolu

Tabulka č. 4 uvádí seznam biotopů, kde se v uvedené lokalitě trnovník akát nejvíce objevuje. Mapa č. 5 ukazuje ojedinělý výskyt trnovníku akát v této lokalitě. Většinou se jedná o samostatně stojící jedince, kteří rostou pouze v blízkosti silnice na kraji lesa. Menší souvislé plochy se nacházejí po obou stranách silnice za obcí Kokořínský důl směrem k Harasovu. Tato oblast patří do biotopů subkontinentální

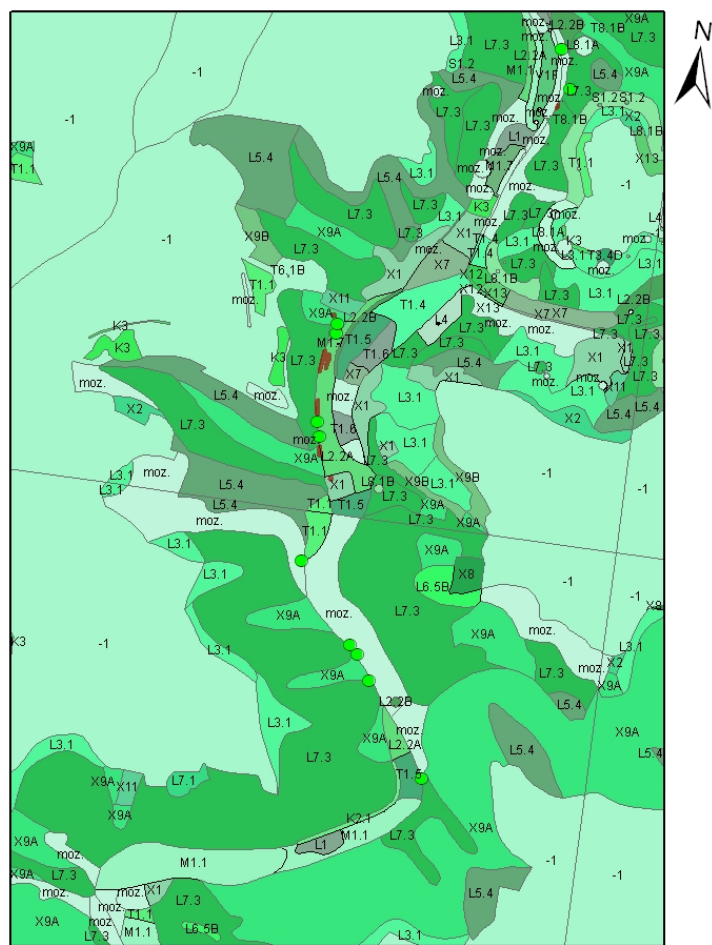
borové doubravy (L7.3) a lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A). V ostatních biotopech se trnovník vyskytuje minimálně. Doplňující geografická mapa této oblasti je Příloha č. 13. Pracovní list je uveden v Příloze č. 17.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
L2.2A	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické porosty	316,5
X9A	Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	72,4
X1	Urbanizovaná území	22,5
L7.3	Subkontinentální borové doubravy	15,5
Mozaika	Mozaika	5,9

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



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



0 0,25 0,5
kilometry

Legenda

- + Kontrolní plochy
- Jednotlivý jedinci
- Souvislé plochy akátu
- Nezařazené biotopy

Biotopy

- | | |
|---|---|
| -1 | S1.2 Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin |
| K2.1 Vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů | T1.1 Mezofilní ovsíkové louky |
| K3 Vysoké mezofilní a xerofilní křoviny | T1.4 Aluviální psárkové louky |
| L1 Mokřadní olšiny | T1.5 Vlhké pcháčové louky |
| L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické | T1.6 Vlhká tužebníková lada |
| L2.2B Potoční a degradované jasanovo-olšové luhy | T3.4D Porosty bez význačného výskytu vstavačovitých a bez jalovce obecného |
| L3.1 Hercynské dubohabřiny | T4.1 Suché bylinné lemy |
| L4 Suťové lesy | T4.2 Mezofilní bylinné lemy |
| L5.1 Květnaté bučiny | T8.1B Suchá vřesoviště nížin a pahorkatin bez výskytu jalovce obecného |
| L5.4 Acidofilní bučiny | V1F Ostatní porosty |
| L6.5B Acidofilní teplomilné doubravy bez kručinky chlupaté | X1 Urbanizovaná území |
| L7.1 Suché acidofilní doubravy | X10 Paseky s podrostem původního lesa |
| L7.3 Subkontinentální borové doubravy | X11 Paseky s nitrofilní vegetací |
| L8.1A Středoevropské lišejníkové bory | X12 Nálety pionýrských dřevin |
| L8.1B Bory bez lišejníků | X13 Nelesní stromové výsadby mimo sídla |
| M1.1 Rákosiny eutrofních stojatých vod | X2 Intenzivně obhospodařovaná pole |
| M1.7 Vegetace vysokých ostříc | X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla |
| | X8 Křoviny s ruderálními a nepůvodními druhy |
| | X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami |
| | X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami |
| | Mozaika |

Mapa č. 5: Zobrazení výskytu tnovníku akát v oblasti Kokořínského dolu v biotopech Natura 2000 (Zdroj: ArcMaptm).

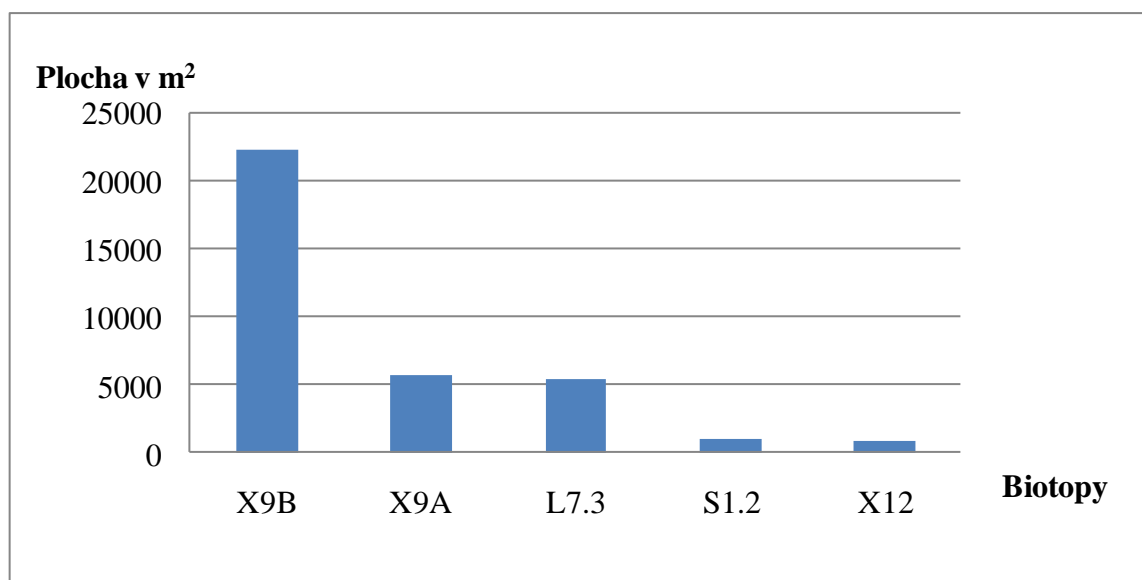
5.5 Souhrn

Tabulka č. 5 uvádí seznam biotopů, kde se trnovník akát vyskytoval nejčastěji. Největší invadované plochy se nacházejí v biotopech silně ovlivněných nebo vytvořených člověkem. Konkrétně se jedná o biotopy lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami (X9B) a lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A). Souvislé plochy trnovníku akát jsou zejména podél cest a na suchých, prosluněných prostranstvích. Zde jsou nejlepší podmínky pro růst a šíření trnovníku akát. V hustém lesním porostu se trnovník akát nevyskytuje. Třetí největší výskyt je v biotopu subkontinentální borové doubravy (L7.3). Jedná se o biotop světlý, druhově chudý na porosty. Je chudý na živiny, obsahuje kyselý, minerálně chudý substrát. Zde jsou také vhodné podmínky pro trnovník akát. V zájmové lokalitě roste pouze v okrajových částech uvedeného biotopu.

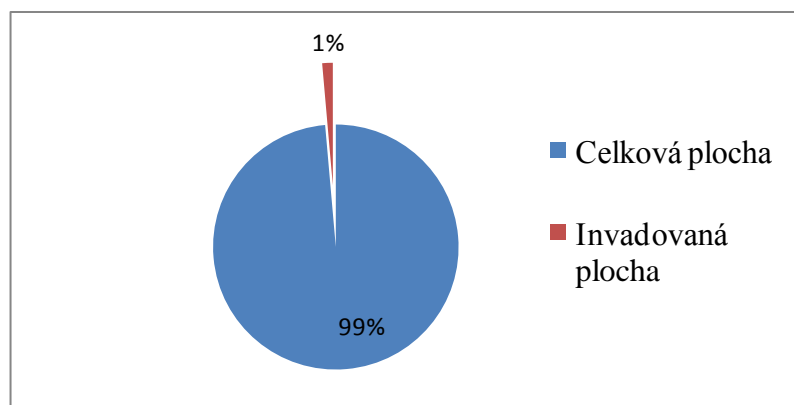
Celková plocha sledovaného území je 2,684 km². Celkem invadovaná plocha trnovníkem akát na sledovaném území je 0,038 km². Poměr invadované plochy k celkové ploše zájmového území ukazuje obrázek č. 9.

Označení biotopu	Název biotopu	Plocha (m ²)
X9B	Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	22259,1
X9A	Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	5738,9
L7.3	Subkontinentální borové doubravy	5419,8
S1.2	Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin	1053,9
X12	Nálety pionýrských dřevin	853

Tabulka č.5: Nejvíce invadované biotopy v zájmovém území v CHKO Kokořínsko.

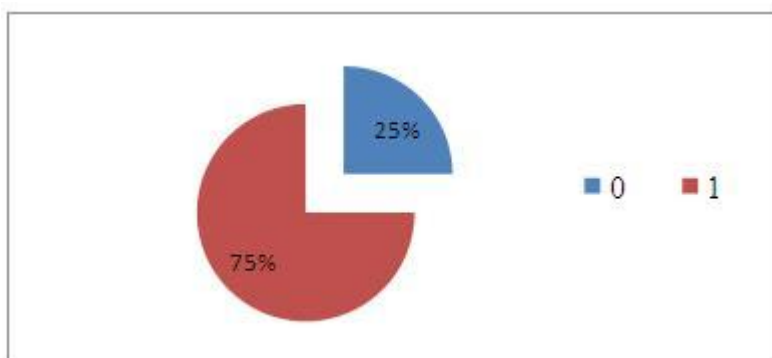


Obr. č. 8: Graf nejvíce invadovaých ploch v zájmovém území v CHKO Kokořínsko



Obr. č. 9: Poměr invadované plochy k celkové ploše zájmového území.

Dále byla provedena verifikace dat z mapování Natura 2000 (AOPK 2012) s reálnými biotopy. Pro statistické zpracování dat v programu R (verze 2.15.3) byla využita data z pracovních listů Příloha č. 13 až č. 17. Celkem bylo popsáno 140 biotopových lokalit, z toho 105 odpovídalo mapování podle Natura 2000. Byly označeny jako shoda (1). V poznámce autora jsou uvedeny biotopy, kde není shoda mezi reálným biotopem a mapováním podle Natura 2000. Neodpovídá 35 biotopových lokalit. Byly označeny jako neshodné (0). Pro zjištění spolehlivosti, že daná lokalita odpovídá mapování podle Natura 2000, byl použit binomický test se stanovenou nulovou hypotézou $H_0(0)$: mapované biotopy neodpovídají biotopům Natura 2000. Testování bylo provedeno na 5% hladině významnosti. Při porovnání p-hodnoty ($p\text{-value} = 2,559 \times 10^{-9}$) s 5% hladinou významnosti se podařilo zamítnout nulovou hypotézu. Těsnost závislosti výběru odpovídajících biotopů podle mapování Natura 2000 můžeme zjistit pomocí poměru determinace. Poměr determinace o hodnotě 0,8176 ukazuje na silnou závislost. Pravděpodobnost shody odpovídajících biotopů podle mapování Natura 2000 vychází na 0,75.



Obr. č. 10: Pravděpodobnost shody odpovídajících biotopů podle mapování Natura 2000

6 Diskuze

Problematika invazního chování trnovníku akát (*Robinia pseudoacacia*) je částečně zmiňována v dokumentu Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Kokořínsko (Beran et al., 1998). Uvádí se, že šíření nepůvodních druhů organismů není v CHKO Kokořínsko akutním problémem, protože je omezeno na určité lokality malého plošného rozsahu. Toto tvrzení podporuje zjištění poměru invadované plochy trnovníkem akát k celkové ploše zájmového území (1 % : 99 %).

Mapování výskytu trnovníku akát v jednotlivých biotopech v zájmovém území ukazuje jasnou preferenci biotopů lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami (X9B), lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A) a třetí nejvíce zasažený biotop je biotop subkontinentální borové doubravy (L7.3). Biotopy X9B a X9A jsou silně ovlivněné člověkem. Zasadil (2009) uvádí, že biotop subkontinentální borové doubravy (L7.3) patří k nejdéle a nejintenzivněji osídlené části našeho území. Jako biotop ovlivňovaný člověkem, chudý na živiny, vyhovuje rozšíření invazního trnovníku akát. V prosvětlených nezapojených porostech, jako jsou doubravy a bory, je ale schopen se invazně šířit pomocí kořenových a kmenových výmladků (Vítková, 2011). Hood et Naiman (2000) uvádějí, že ve stabilním biotopu nedochází k invazi příliš často. Do stabilního biotopu se cizím druhům neinvaduje snadno. V biotopu, který je stále narušován, hrozí větší riziko invaze. Uvedenou skutečnost potvrzuje i studie Chytrého et Pyška (2008), která uvádí tyto biotopy jako nejvíce rizikové z hlediska invaze nepůvodních druhů rostlin. Při terénním mapování bylo zjištěno, že se trnovník akát vyskytuje především na kraji cest a suchých slunných stráních. Nehrozí velké nebezpečí jeho invaze do přirozených lesních kultur. Vítková (2011) uvádí, že trnovník akát zasahuje pouze lesní okraje, kde mu vyhovují světelné poměry.

V střednědobém plánu péče o CHKO Kokořínsko (Beran et al., 1998) je úprava dřevinné skladby, která počítá s eliminací výskytu nepůvodních dřevin. V zájmovém území v lokalitě PP Želízky od roku 2001 probíhá likvidace trnovníku akát. Hlavním důvodem likvidace trnovníku akátu v této lokalitě je ochrana teplomilných trávníků na hranách skal s výskytem ohrožených a vzácných společenstev typických pro tyto biotopy, včetně zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, např. kosatce bezlistého, koniklece lučního.

Zásah proti trnovníku akát probíhal na pozemcích parcelní číslo (p.č.) 294/5, 306/2 v katastrálním území (k.ú.) Dolní Zimoř a p.č. 191/2 k.ú. Sitné, kde trnovník akát tvoří dominantní dřevinu. V roce 2001 proběhl větší zásah, kdy bylo odstraněno kolem 200 stromů. Likvidace probíhala ve dvou krocích, jednak likvidace výmladků především při hranách skal, postupná likvidace vybraných starých stromů. Pro likvidaci výmladků byly zvoleny dva způsoby. Vyřezání mladých stromů a ošetření řezných ran Roundupem. U vzrostlých stromů se oloupala kůra po celém obvodu a následně se rány zatřely Roundupem. Další rok, po zaschnutí, se stromy skácely. Tento postup se musí opakovat každé 2-3 roky. Po jednorázovém zásahu dochází spíše ke spontánnímu obnovení porostu než k jeho útlumu (Robert Šenk, IX. 2013, in litt.). Likvidaci trnovníku akát v této lokalitě lze hodnotit pozitivně. V průběhu terénního mapování, které probíhalo v červnu 2013, se v uvedené lokalitě vyskytoval nízký nálet a výmladky trnovníku akát. Bylo by vhodné nálet odstranit a vyřezat výmladky, aby se zabránilo dalšímu šíření trnovníku akát. V příštích letech není nutný žádný větší lesnický zásah. Výskyt trnovníku akát v této lokalitě by měl být dále monitorován.

7 Závěr

Výsledky vědeckých studií varují před riziky invazních druhů na změnu ekosystému. Vážným problémem je, že invazní druhy vytlačují druhy původní, což vede ke změně biodiverzity. Trnovník akát je uveden v seznamu třiceti nebezpečných invazních rostlin České republiky. Jeho přítomnost je v řadě chráněných území velmi problematická

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zmapovat výskyt trnovníku akát v zájmovém území v CHKO Kokořínsko a stanovit biotopy, které preferuje a do nichž se šíří. Celkem bylo v roce 2013 zmapováno 2,684 km² zájmového území a z toho bylo invazí trnovníkem akát zasaženo území o rozloze 0,038 km². Výstupem jsou mapové podklady s nejvíce zasaženými biotopy.

Z výsledků vyplývá, že trnovník akát v zájmovém území preferuje člověkem silně ovlivněné biotopy lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami (X9B) a lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami (X9A). Jeho výskyt v těchto biotopech je lokalizován především na kraji lesa, podél cest a silnic, na slunných stráních. Nejvíce invadovanou lokalitou je severozápadní stráž Zimořského dolu, kde jsou velké souvislé plochy trnovníku akát. Pro budoucí zjišťování rychlosti šíření invaze byly založeny kontrolní plochy. Na základě statistického vyhodnocení byla zjištěna 75% shoda reálných biotopů s mapováním biotopů Natura 2000. Data z terénního průzkumu mohou být dále využita pro další výzkum a pro tvorbu predikčních modelů invaze trnovníku akát.

Lesnický zásah proti trnovníku akát proběhl v lokalitě Zimořského dolu. V mapované oblasti CHKO Kokořínsko jsou i další lokality, kde trnovník akát zaujímá značné plochy a jeho porosty zde tvoří dominantní dřevinu. Z důvodu obnovy přirozené skladby lesa by bylo vhodné realizovat podobný postup i v těchto lokalitách.

8 Použitá literatura a zdroje

Literární zdroje:

Banfi E., 2001: Stromy: na zahradě, v parku a ve volné přírodě. Euromedia Group, Praha, 223 s., ISBN 80-720-2807-3.

Banfi E., 2003: Národní parky a chráněné krajinné oblasti: na zahradě, v parku a ve volné přírodě. Olympia, Praha, 204 s., ISBN 80-703-3808-3.

Bärtels A., 1988: Rozmnožování dřevin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 451 s., ISBN 0702188.

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

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

Doležalová H., 2011: Účast veřejnosti na regulaci invazních druhů. Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Masarykova univerzita, Brno, 1017 – 1027, ISBN 978-80-210-5582-7.

Facon B., Genton B. J., Shykoff J., Jarne P., Estoup A. et David P., 2006: A general eco-evolutionary framework for understanding bioinvasions. Trends in Ecology and Evolution 21: 130-135.

Friedl K., 1991: Chráněná území v České republice. Informatorium, Praha, 274 s., ISBN 80-85368-13-7.

Herben T., 1997: Jakou roli hraje rostlinné společenstvo v úspěšnosti invaze cizího rostlinného druhu?. Zprávy České Botanické Společnosti 32, Mater. 14: 7 – 12.

Hieke K., 1978: Praktická dendrologie 2. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 589 s., ISBN 07-105-78.

Hood W.G., Naiman R.J., 2000: Vulnerability of riparian zones to invasion by exotic vascular plants, *Plant Ecology* 148, 105 – 114.

Hulme P. E., 2009: *Handbook of alien species in Europe*. Springer, Dordrecht, 399 p. ISBN 978-1-4020-8279-5.

Chmelař J., 1990: *Dendrologie s ekologií lesních dřevin: určeno pro posluchače fakulty lesnické*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 172 s., ISBN 80-213-0334-4.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds.), 2010: *Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic*. 2. vyd., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 445 s., ISBN 978-80-87457-02-3.

Chytrý M., Pyšek P., 2008: Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech. *Zprávy České Botanické Společnosti* 43, Mater. 23: 17 – 40.

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 společenstev. *Živa* 2: 60 – 63.

Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., Knollolová I., Danihelka J., 2005: Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats. *Preslia* 77: 339 – 354.

Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., Knollolová I., Danihelka J., 2009: Maps of the level of invasion of the Czech Republic by alien plants. *Preslia* 81: 187 – 207.

Chytrý M., Wild J., Pyšek P., Jarošík V., Dendoncker N., Reginster I., Pino J., Maskell L. C., Vilà M., Pergl J., Kühn I., 2012: Projecting trends in plant invasions in Europe under different scenarios of future land-use change. *Global Ecology and Biogeography* 21: 75 - 87.

Kremer B. P., 2003: *Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. Ikar, Praha, 287 s., ISBN 80-242-1003-7.

Lambdon P. W., Pyšek P., Basnou C., Heida M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Cesti-Gradow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., perglová I., Pino J., Vila M., Zikos A., Roy D., Hulme P. E., 2008: Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research Leeds. *Preslia* 80: 101 – 149.

Machar I., Drobilová 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.

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

Novák J., 2007: *Jedovaté rostliny kolem nás*. Grada, Praha, 176 s., ISBN 978-802-4715-490.

Novotná D., 2004: *Kokořínsko*. Olympia, Praha, 88 s., ISBN 80-703-3843-1.

Pokorný J., 1998: *Stromy*, Aventinum, Praha, 223 s., ISBN 80-715-1045-9.

Pořízek L., Smrž M., Drhovská L., Šenk R., Beran L., Procházka J., 2012: Máchův kraj – nová část CHKO Kokořínsko. *Ochrana přírody* 5: 2 – 6.

Prach K., Pyšek P., 1997: Invazibilita společenstev a ekosystémů. *Zprávy České Botanické Společnosti* 32, Mater. 14: 1 – 6.

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

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., Jarošík V., Chytrý M., Pergl J., 2008b: Projekty 6. Rámcového programu Evropské unie zaměřené na biologické invaze: DAISIE a ALARM. *Zprávy České Botanické Společnosti* 43, Mater. 23: 199 – 211.

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

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

Pyšek P., Tichý L., 2001: Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno, 40 s., ISBN 80-902-9544-4.

Sabo, A. E., 2000: *Robinia pseudoacacia* Invasions and Control in North America and Europe. *Restoration and Reclamation Review* 6: 1 - 9.

Větvička V., 2003: *Evropské stromy*. Aventinum, Praha, 216 s., ISBN 80-715-1225-7.

Vítková M., 2011: Péče o akátové porosty. *Ochrana přírody* 6: 7 – 12.

Vítková M., Kolbek J., 2010: Vegetation classification and synecology of Bohemian *Robinia pseudacacia* stands in a Central European context. *Phytocoenologia* 40 (2-3): 205 – 241.

Zasadil P., 2009: Biotopy České republiky doubravy a dubohabřiny. *Nika* 1: 22 – 25.

Zákon č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, Sbírka zákonů č. 18 / 2010

Internetové zdroje:

AOPK ČR, 2013: Charakteristika oblasti, online:

<http://kokorinsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/> [citováno 2013-10-28].

AOPK ČR (2012). Vrstva mapování biotopů. [elektronická georeferencovaná databáze]. Verze 2011. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. [citováno 2012-6-14]. Rozšíření přírodních a přírodě blízkých stanovišť na území ČR

9 Přílohy

Příloha č. 1: Přehledová mapa umístění CHKO Kokořínska. (Zdroj Pořízek et al., 2012)

Příloha č. 2: Schéma složeného listu, květenství, plodu (Zdroj Pokorný J., 1998)

Příloha č. 3: Samostatně stojící trnovník akát na kraji lesa v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 4: Pás nízkého náletu trnovníku akát u silnice na začátku Zimořského dolu (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 5: Kontrolní plocha č. 1 v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 6: Obrůstající pařez trnovníku akát u silnice do obce Kokořín (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 7: Stráň porostlá trnovníkem akát v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 8: Stráň porostlá trnovníkem akát v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)

Příloha č. 9: Ortofotomapa zájmového území v CHKO Kokořínsko (Zdroj ArcMapTM)

Příloha č. 10: Geografická mapa oblasti Zimořského dolu (Zdroj ArcMapTM)

Příloha č. 11: Geografická mapa oblasti Truskavenského dolu (Zdroj ArcMapTM)

Příloha č. 12: Geografická mapa oblasti hradu Kokořín a Podhradí (Zdroj ArcMapTM)

Příloha č. 13: Geografická mapa oblasti Kokořínského dolu (Zdroj ArcMapTM)

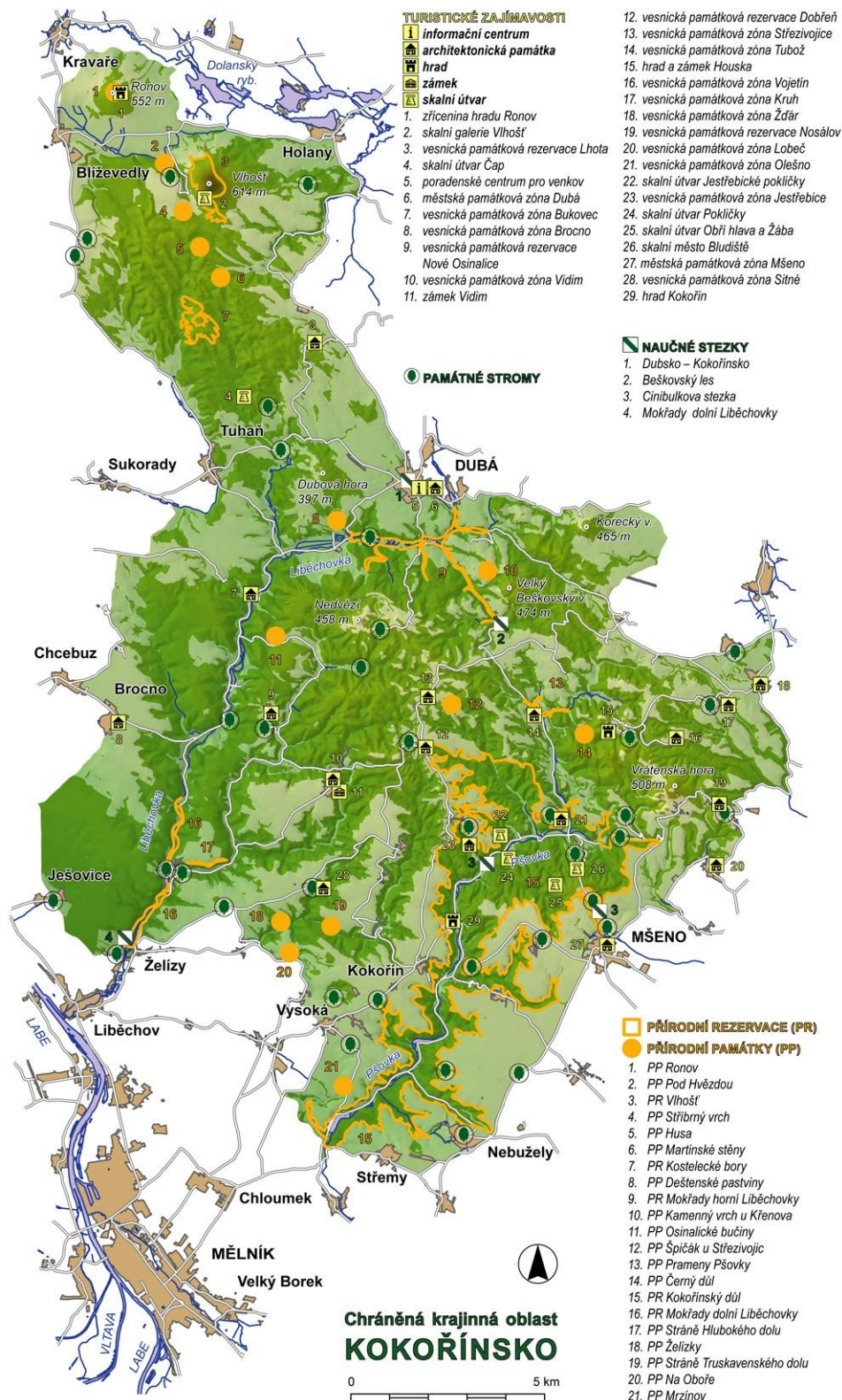
Příloha č. 14: Pracovní list k oblasti Zimořský důl

Příloha č. 15: Pracovní list k oblasti Truskavenského dolu

Příloha č. 16: Pracovní list k oblasti hradu Kokořín a Podhradí

Příloha č. 17: Pracovní list k oblasti Kokořínského dolu

Příloha č.1: Přehledová mapa umístění CHKO Kokořínska. (Zdroj Pořízek et al., 2012)



Příloha č. 2: Schéma složeného listu, květenství, plodu (Zdroj Pokorný J., 1998)



Příloha č. 3: Samostatně stojící trnovník akát na kraji lesa v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 4: Pás nízkého náletu trnovníku akát u silnice na začátku Zimořského dolu (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 5: Kontrolní plocha č. 1 v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 6: Obrůstající pařez trnovníku akát u silnice do obce Kokořín (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 7: Stráň porostlá trnovníkem akát v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 8: Stráň porostlá trnovníkem akát v Zimořském dole (červen 2013) (Autor Marek Matějčík)



Příloha č. 9: Ortofotomapa zájmového území v CHKO Kokořínsko
(Zdroj ArcMap™)

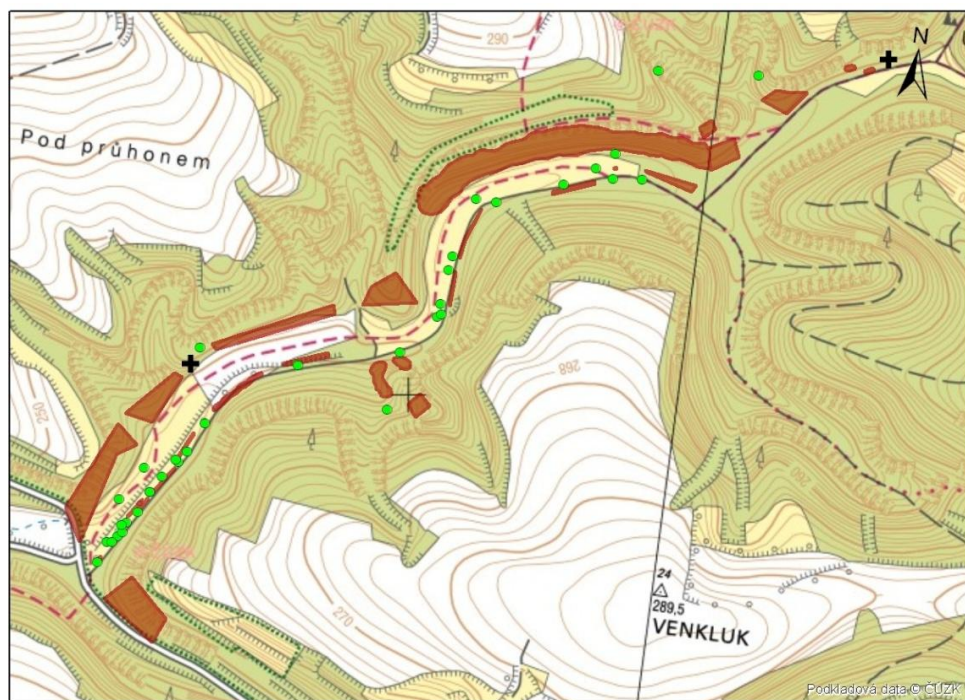


Legenda

- Zájmová oblast
- + Kontrolní plochy

0 0,25 0,5 1
kilometry

Příloha č. 10: Geografická mapa oblasti Zimořského dolu (Zdroj ArcMap™)



Legenda

- + Kontrolní plochy
- Samostatní jedinci akátu
- Souvislé plochy akátu

0 0,1 0,2
kilometry

Příloha č. 11: Geografická mapa oblasti Truskavenského dolu (Zdroj ArcMap™)

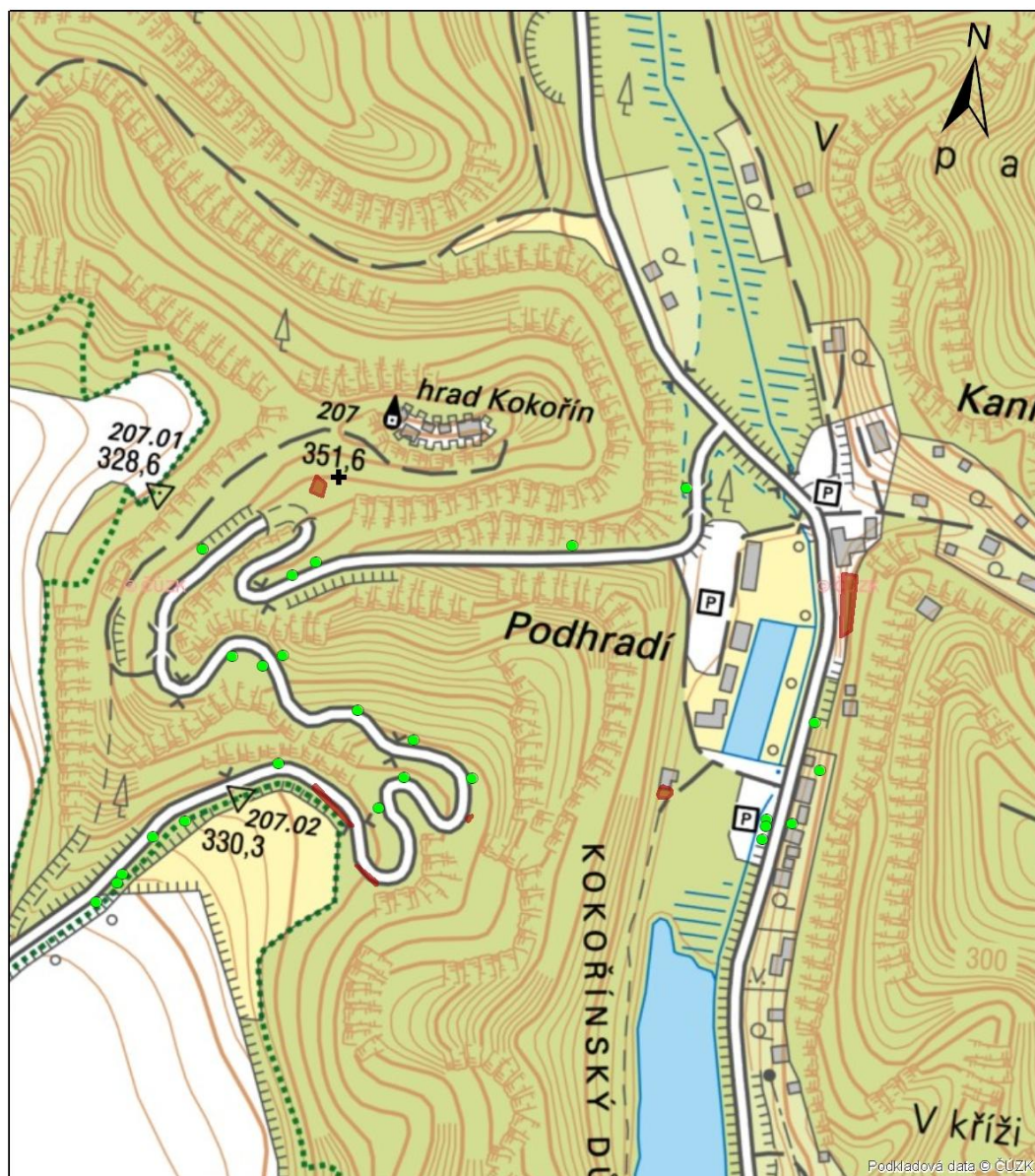


Legenda




- + Kontrolní plochy
- samostatní jedinci akátu
- Souvislé plochy akátu

0 0,2 0,4
kilometry

Příloha č. 12: Geografická mapa oblasti hradu Kokořín a Podhradí
(Zdroj ArcMap™)

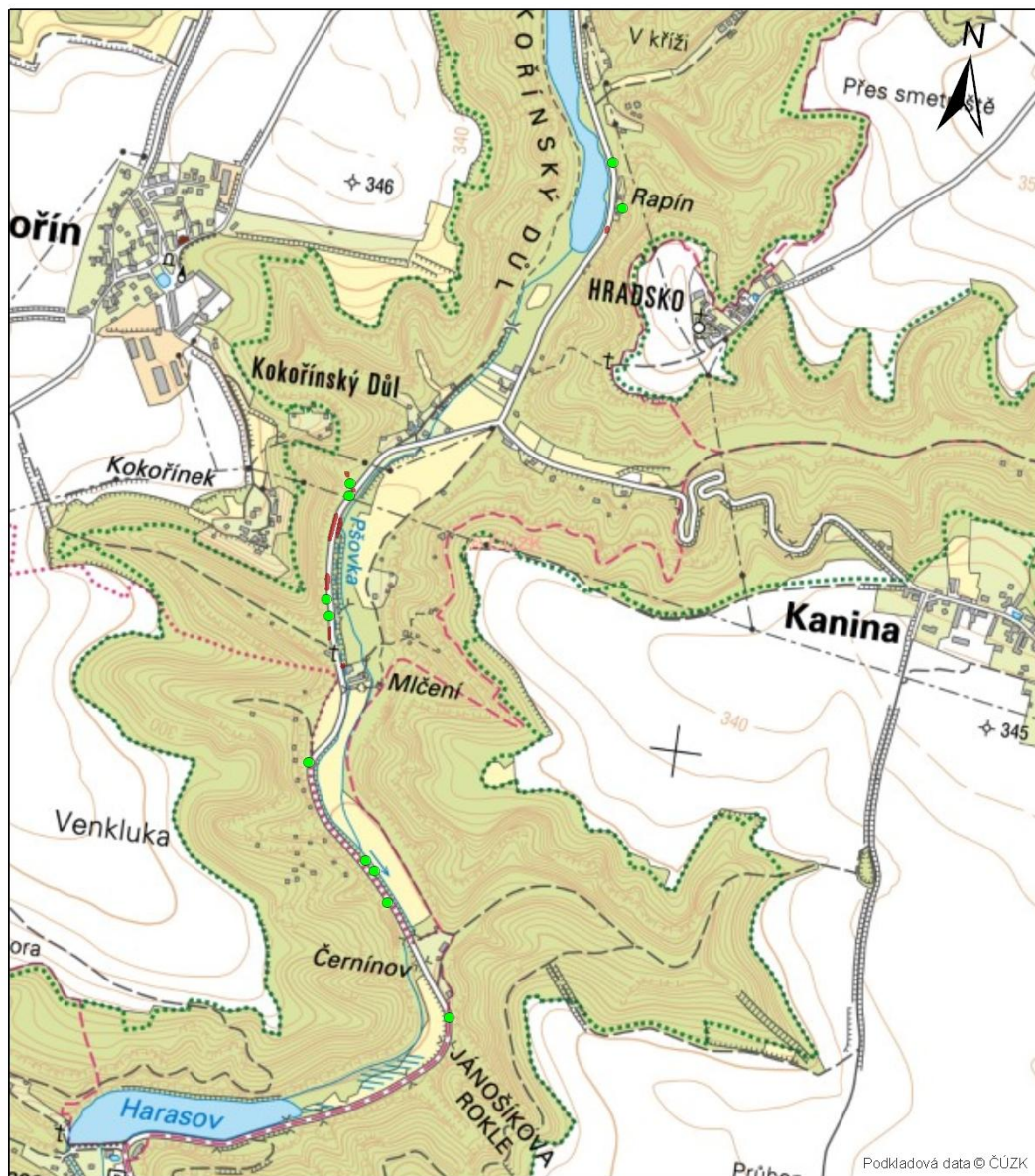


Legenda




-  Kontrolní plochy
-  Samostatní jedinci akátu
-  Souvislé plochy akátu

0 50 100
metry

Příloha č. 13: Geografická mapa oblasti Kokořínského dolu (Zdroj ArcMap™)



Legenda

-  Kontrolní plochy
-  Samostatní jedinci akátu
-  Souvislé plochy akátu

0 0,2 0,4
kilometry

Příloha č. 14: Pracovní list k oblasti Zimořský důl

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
1	souvislá plocha akátu podél silnice u odbočky na Dolní Zimoř, stromy vysoké cca 30 m	-1	
2	samostatně stojící jedinec na kraji lesa po pravé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
3	skupina nízkých stromů včetně náletu stojících na kraji lesa po pravé straně cesty za cedulí CHKO	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
4	stráž proti cestě u vstupu do CHKO zarostlá akátem, plocha cca 300 m ² , nízké stromy včetně náletu	X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	
5	samostatně stojící strom včetně náletu na kraji lesa po pravé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
6	samostatně stojící strom včetně náletu na kraji lesa po pravé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
7	samostatně stojící strom na kraji lesa po pravé straně cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
8	samostatně stojící strom na kraji lesa po levé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
9	samostatně stojící strom na kraji lesa po levé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
10	samostatně stojící strom na kraji lesa po levé straně cesty	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
11	samostatný jedinec stojící uprostřed louky za cedulí CHKO	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
12	samostatný jedinec stojící uprostřed louky za cedulí CHKO	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla
13	samostatně stojící strom na kraji lesa po levé straně cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
14	souvislá plocha akátu podél cesty, nízké stromy včetně nízkého náletu	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
15	souvislá plocha akátu podél cesty, nízké stromy včetně nízkého náletu	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
16	nízký jedinec samostatně stojící mezi stromy	X2 Intenzivně obhospodařovaná pole	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
17	pás akátu táhnoucí se podél cesty po pravé straně, vysoké stromy včetně nízkého náletu	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
18	nízký nálet podél cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
19	nízký samostatně stojící jedinec mezi stromy	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
20	skupina vysokých stromů podél cesty včetně nízkého náletu	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
21	tři nízké mladé stromy bez náletu	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
22	skupina nízkých stromů ve stráni u cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
23	pás vysokých stromů včetně nízkého náletu ve stráni podél cesty	X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
24	skupina nízkých stromů ve stráni u cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
25	dlouhý pás nízkých stromů včetně nízkého náletu před zatáčkou	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
26	dlouhý pás nízkých stromů včetně nízkého náletu za svodidly v zatáčce	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
27	vykácený pás stromů ve stráni, zůstalo zde pár nízkých akátů včetně náletu	S1.2 Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin	
28	stráž proti cestě celá zarostlá stromy akáty včetně náletu, akát na i pod skalním masivem, plocha cca 300 m ²	X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	
29	samostatně stojící jedinec na kraji cesty v zatáčce po pravé straně	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
30	skupina cca 30 m vysokých statných stromů stojících u údolí u cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
31	velká skupina cca 30 metrů vysokých statných stromů stojících ve stráni v údolí	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
32	velká skupina cca 30 metrů vysokých statných stromů stojících ve stráni v údolí	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
33	samostatně stojící strom ve stráni v údolí	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
34	suchý kopec pokrytý pouze několika nevitálními akáty, vysoké stromy jsou suché zelené jen v koruně,	X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami	
35	samostatně stojící jedinec mezi stromy po pravé straně cesty	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
36	samostatně stojící strom na kraji louky u cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
37	skupina čtyř mladých stromů stojících na kraji louky po levé straně cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
38	tři vysoké osamoceně stojící stromy na kraji louky po levé straně cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
39	dlouhý pás mladých stromů včetně náletu táhnoucí se po pravé straně podél cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
40	tři vysoké osamoceně stojící stromy na kraji louky po levé straně cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
41	samostatně stojící nízký strom na kraji louky po levé straně u cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
42	dlouhý pás stromů táhnoucí se zatáčkou po pravé straně cesty, několik vysokých a větší množství nízkých stromů včetně náletu	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
43	samostatně stojící nízký strom na kraji louky po levé straně cesty	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	
44	samostatně stojící nízký jedinec mezi stromy na pravém kraji cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
45	skupina nízkých stromů včetně náletu stojících na pravé straně cesty ve stráni	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
46	nízký nálet akátu na kraji louky	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
47	nízký nálet akátu na kraji louky	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
48	nízký nálet akátu na kraji louky	X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla	Biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
49	nízký nálet akátu mezi stromy po pravé straně cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
50	skupina nízkých stromů včetně nízkého náletu stojících u kraje louky po levé straně cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá X7 Ruderální bylinná vegetace mimo sídla
51	dva samostatně stojící jedinci mezi stromy po pravé straně cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
52	skupina nízkých stromů včetně náletu po levé straně cesty	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
53	velká skupina vysokých stromů včetně náletu po levé straně cesty ve stráni	X12 Nálety pionýrských dřevin	biotop odpovídá X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
54	větší skupina vysokých stromů stojících ve stráni v údolí u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
55	samostatně stojící strom na mýtině v údolí u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	L5.4 Acidofilní bučiny	
56	dva samostatně stojící stromy uprostřed údolí u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	L5.4 Acidofilní bučiny	
57	velká skupina vysokých stromů včetně náletu ve stráni podél cesty a v údolí u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
58	malá skupina nízkých stromů včetně náletu po levé straně cesty u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
59	malá skupina nízkých stromů včetně náletu po pravé straně cesty u rozcestí Zimořské údolí - Truskavenský důl	X12 Nálety pionýrských dřevin	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy

Příloha č. 15: Pracovní list k oblasti Truskavenského dolu

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
60	několik nízkých mladých stromů podél levé strany cesty na začátku Truskavenského dolu	T1.5 Vlhké pcháčové louky	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
61	několik nízkých mladých stromů podél levé strany cesty na začátku Truskavenského dolu, stromy jsou nevitální, zelené jen nahoře v koruně	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
62	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty mezi stromy, strom je nevitální, zelený jen v koruně	Mozaika	
63	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty mezi stromy, strom je nevitální, zelený jen v koruně	Mozaika	
64	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty mezi stromy, strom je nevitální, zelený jen v koruně	Mozaika	
65	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty mezi stromy, strom je nevitální, zelený jen v koruně	Mozaika	
66	nízký mladý strom na mýtině ve stráni po levé straně cesty	Mozaika	
67	nízký mladý strom na mýtině ve stráni po levé straně cesty	Mozaika	
68	pás porostu akátu po levé straně cesty, nízké i vysoké stromy včetně náletu, cca 200 m ²	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
69	tři mladé nevitální stromy po levé straně cesty na kraji lesa	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
70	dva osamocené vysoké stromy po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
71	dva nízké mladé stromy po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
72	samostatně stojící mladý strom po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
73	tři nízké mladé stromy včetně nízkého náletu na levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
74	dva mladé nízké stromy po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
75	samostatně stojící nevitální jedinec po levé straně cesty na kraji lesa	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
76	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy
77	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá L3.1 Hercynské dubohabřiny
78	samostatně stojící jedinec po levé straně cesty na kraji lesa mezi stromy	L3.1 Hercynské dubohabřiny	
79	skupina čtyř nízkých a jednoho vysokého stromu po levé straně cesty na kraji lesa	L3.1 Hercynské dubohabřiny	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
80	nízký nálet po levé straně cesty na kraji lesa na konci Truskavenského dolu	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
81	skupina tří vysokých mladých stromů včetně náletu po levé straně silnice do obce Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
82	osamocený nízký jedinec na kraji lesa po levé straně silnice do obce Kokořín	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
83	nízký nálet po pravé straně silnice do obce Kokořín	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
84	skupina devíti vysokých mladých stromů na mýtině u lesa po pravé straně silnice do obce Kokořín, v blízkosti se nachází kontrolní plocha	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
85	pás nízkého náletu v zatáčce podél silnice do obce Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
86	samostatně stojící vysoký strom po pravé straně silnice do obce Kokořín	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
87	skupina pěti vysokých mladých stromů na kraji lesa po pravé straně silnice do obce Kokořín	X11 Paseky s nitrofilní vegetací	biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
88	samostatně stojící mladý strom, obrůstající pařezy akátu, na pravé straně silnice do obce Kokořín	L5.4 Acidofilní bučiny	
89	obrážející pařezy na pravém kraji silnice do obce Kokořín	L5.4 Acidofilní bučiny	
90	nízký nálet na levé straně silnice do obce Kokořín	L5.4 Acidofilní bučiny	

Příloha č. 16: Pracovní list k oblasti hradu Kokořín a Podhradí

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
91	samostatně stojící vysoký strom po pravém kraji silnice k hradu Kokořín	-1	
92	samostatně stojící vysoký strom po pravém kraji silnice k hradu Kokořín	-1	
93	samostatně stojící vysoký strom po pravém kraji silnice k hradu Kokořín	-1	
94	samostatně stojící vysoký strom po pravém kraji silnice k hradu Kokořín	-1	
95	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu na kraji lesa po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
96	nízký nálet v zatáčce po levé straně silnice na vyhlídce na hrad Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
97	dlouhý pás patnácti vysokých stromů včetně nízkého náletu po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
98	skupina osmi vysokých stromů včetně náletu v zatáčce ve stráni po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
99	nízký nálet ve stráni mezi skalami po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
100	nízký nálet v zatáčce po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
101	skupina sedmi vysokých stromů včetně náletu ve stráni po pravé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
102	dva vysoké stromy včetně nízkého náletu ve stráni po pravé straně silnice k hradu Kokořín	X10 Paseky s podrostem původního lesa	
103	dva osamocené nízké stromy ve stráni po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
104	samostatně stojící nízký mladý strom včetně nízkého náletu po pravé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
105	samostatně stojící vysoký strom ve stráni po levé straně silnice k hradu Kokořín	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
106	samostatně stojící vysoký strom ve stráni po pravé straně silnice k hradu Kokořín	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
107	samostatně stojící vysoký strom včetně nízkého náletu ve stráni po levé straně silnice k hradu Kokořín	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	
108	samostatně stojící vysoký strom včetně nízkého náletu ve stráni po levé straně silnice k hradu Kokořín	L5.1 Květnaté bučiny	
109	tři vysoké stromy včetně nízkého náletu ve stráni za tunelem po levé straně silnice	L5.1 Květnaté bučiny	
110	nízký nálet ve stráni mezi stromy po levé straně silnice	X6 Antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla	biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
111	samostatně stojící nízký strom po pravé straně silnice	X6 Antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla	biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami

112	samostatně stojící nízký strom na kraji lesa po levé straně silnice	X6 Antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla	biotop odpovídá X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami
113	dva vysoké stromy včetně náletu na kraji lesa po levé straně silnice	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
114	skupina pěti vysokých stromů včetně nízkého náletu ve stráni za restaurací Pobuda	X10 Paseky s podrostem původního lesa	
115	čtyři samostatně stojící stromy v zahradě mezi domy	X10 Paseky s podrostem původního lesa	
116	tři nízké stromy u penzionu Malba	X10 Paseky s podrostem původního lesa	
117	nízký nálet u silnice naproti penzionu Malba	X1 Urbanizovaná území	
118	nízký nálet na parkovišti naproti penzionu Malba	X1 Urbanizovaná území	
119	nízký nálet na parkovišti naproti penzionu Malba	X1 Urbanizovaná území	
120	nízký nálet na parkovišti naproti penzionu Malba	X1 Urbanizovaná území	
121	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu na kraji lesa za opuštěným domem	X1 Urbanizovaná území	

Příloha č. 17: Pracovní list k oblasti Kokořinského dolu

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
122	skupina čtyř nízkých stromů včetně nízkého náletu na louce u lesa	Mozaika	
123	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu na louce u lesa	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
124	skupina patnácti vysokých stromů po levé straně silnice u restaurace Truhlárna	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
125	samostatně stojící vysoký strom včetně nízkého náletu u silnice na začátku rokle	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami
126	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu u silnice na začátku rokle	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami
127	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu na začátku rokle	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami
128	velká skupina deseti vysokých starých stromů včetně nízkého náletu v rokli	X9A Lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami	biotop odpovídá X9B Lesní kultury s nepůvodními listnatými dřevinami
129	skupina sedmi vysokých stromů včetně nízkého náletu v rokli	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	
130	skupina pěti nízkých mladých stromů po levé straně silnice u potoka	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	
131	skupina čtyř vysokých stromů včetně nízkého náletu podél pravé strany silnice na začátku lesa	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	

	Popis lokality	Biotop podle mapování Natura 2000	Poznámky autora
132	dva samostatně stojící mladé nízké stromy včetně nízkého náletu po pravé straně silnice na začátku lesa	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	
133	dva samostatně stojící mladé nízké stromy včetně nízkého náletu po pravé straně silnice na začátku lesa	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	
134	skupina pěti vysokých stromů včetně nízkého náletu po pravé straně silnice na kraji lesa	L2.2A Údolní jasanovo-olšové luhy typické	
135	tři samostatně stojící vysoké stromy u domu po levé straně silnice	X1 Urbanizovaná území	
136	nízký nálet po pravé straně silnice na kraji lesa	Mozaika	
137	samostatně stojící nízký strom	Mozaika	
138	samostatně stojící strom po levé straně silnice u potoka	Mozaika	
139	nízký nálet po levé straně silnice u potoka	L7.3 Subkontinentální borové doubravy	
140	čtyři samostatně stojící stromy včetně nízkého náletu po levé straně silnice na začátku lesa	T1.5 Vlhké pcháčové louky	biotop odpovídá L7.3 Subkontinentální borové doubravy