

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



## **Invazní dřeviny na území České republiky**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jana Zichová, CSc.

Autor práce: Monika Pavlíčková

2010

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Invazní dřeviny na území České republiky vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Železném Brodě dne:

Monika Pavlíčková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat především vedoucí své bakalářské práce paní Ing. Janě Zichové CSc., za rady, které mi poskytovala v průběhu psaní této práce. Můj dík patří paní Ing. Aleně Drahoňovské ze Správy CHKO Český ráj, která mi poskytla informace o odstraňování invazních dřevin na území Českého ráje a také Lád'ovi Matoušovi DiS. za perfektně zpracované mapové podklady. V neposlední řadě bych ráda poděkovala Mgr. Zuzana Veverkové za konzultaci ohledně návrhu opatření. Musím také poděkovat rodičům a mému příteli za trpělivost, kterou mi prokazovali během psaní této práce.

## SOUHRN

V posledních 150 letech došlo k radikálnímu nárůstu biologických invazí. Šíření nepůvodních rostlin se stává globálním problémem, který je nutné bezodkladně řešit. Česká republika sice nepatří mezi nejohroženější státy světa, ale již nyní je nutné podniknout potřebná opatření. Ve chvíli, kdy už se nepůvodní dřeviny začnou chovat invazně, je třeba do jejich potlačení investovat velké množství peněz. Proto je efektivnější invazím předcházet. Důležité je seznámit laickou veřejnost s negativním vlivem invazních rostlin na biodiverzitu české flóry. Možností by také byl výpočet invazního potenciálu ještě před výsadbou dřeviny do volné krajiny nebo pro lesnické účely. Česká republika nemá problematiku biologických invazí dostatečně zakotvenou v právním systému a proto by bylo vhodné podniknout potřebné kroky k řešení této situace.

Člověk neustálými zásahy a synantropizací krajiny otevírá nové možnosti pro šíření nepůvodních druhů. Z těchto skutečností vyplývá, že do budoucna je třeba počítat s nárůstem počtu rostlinných invazí.

Hlavním tématem této bakalářské práce je vysvětlit všeobecné principy rostlinných invazí a popsat jejich negativní působení na rostlinná společenstva, do nichž invadují, se zaměřením na problematiku invazních druhů dřevin na území České republiky. Je zde popisována charakteristika druhu, jejich nároky, areál rozšíření a analýza rizika, které daná dřevina představuje pro invadovaná stanoviště. Negativní vliv invazních dřevin se nejvíce projevuje ve zvláště chráněných územích, kde tyto dřeviny mění přirozenou druhovou skladbu daných společenstev. Z výsledků vlastní práce vyplynula skutečnost, že likvidace invazních dřevin v CHKO Český ráj je neefektivní. Důvodem jsou nevhodně volené metody odstraňování těchto dřevin a nedostatečná následná péče. Dalším problémem je nedostatek financí investovaných na tyto účely. Pro každou lokalitu je třeba volit odpovídající metodu odstraňování, která by byla pro daný druh na daném stanovišti nejefektivnější.

Klíčová slova: invazní dřevina, nepůvodní druh, predikce, biodiverzita, archeofyty, neofyt.

Keywords: invasive woody plants, alien species, prediction, biodiversity, archeophyt, neophyt.

## SUMMARY

A big growth of biological invasions has accrued in the last 150 years. The expansion of alien species is a global problem which is necessary to sort out as soon as possible. The Czech Republic doesn't belong amongst the most endangered countries, however, it is important to take the necessary measures now. When the alien species start to act invasively, it is needed to spend a lot of money on a reduction of the problem. That is why it is more effective to face the invasions before they occur. It is important the public knows about negative environmental impacts of alien species on biodiversity of the Czech flora. Another option would also be a calculation of an invasive potential before planting woody plants in the country or for purposes in forestry. The Czech Republic doesn't have problems with biological invasions strictly given in the legislation. Therefore, it would be convenient to undergo necessary steps to solve the situation.

The human being opens new chances for alien species to spread around by synantropisation of the countryside on one hand and the intervention on the other. The result is we have to take into consideration the increasing number of alien species.

The main topic of this bachelor work is to explain the general principles of plant invasions and describe their negative influence on plant species which they invade. It points at the woody-plant invasions in the Czech Republic. There is a description of the characteristics of the species, their claims, expansion and the analysis of the risks the alien species have on invaded areas. The negative influence is shown especially in preserved areas where these woody plants change the natural structure.

The result of my own work is – destruction of alien species in the Bohemian Paradise is not effective. The reasons are: - methods how to remove these species are inconvenient

- the following care isn't sufficient.

Lack of money invested is another problem. It is necessary to choose the most convenient and effective method for each area.

Klíčová slova: invazní dřevina, nepůvodní druh, predikce, biodiverzita, archeofyty, neofyt.

Keywords: invasive woody plants, alien species, prediction, biodiversity, archeophyt, neopnut.

## OBSAH

1.	ÚVOD.....	7
2.	CÍL PRÁCE.....	8
3.	OBECNÁ ČÁST .....	9
3.1.	ROSTLINNÉ INVAZE.....	9
	3.1.1 ZÁKLADNÍ TERMÍNY .....	9
	3.1.2 INVAZNÍ PROCES.....	11
3.2.	HISTORIE ROSTLINNÝCH INVAZÍ .....	14
3.3.	NEGATIVNÍ VLIV ROSTLINNÝCH INVAZÍ.....	15
3.4.	PREDIKCE BIOLOGICKÝCH INVAZÍ .....	16
	3.4.1 PREDIKČNÍ MODELY .....	16
	3.4.2 HODNOCENÍ INVAZNÍHO POTENCIÁLU POMOCÍ.....	18
	UPRAVENÉHO WRA MODELU.....	18
3.5.	REGULACE VÝSKYTU INVAZNÍCH DRUHŮ DŘEVIN.....	18
	3.5.1 MEZINÁRODNÍ PROJEKTY A ÚMLUVY .....	18
	3.5.2 PRÁVNÍ ÚPRAVY TÝKAJÍCÍ SE PROBLEMATIKY INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY .....	20
3.6.	LIKVIDACE INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN.....	21
	3.6.1 METODY LIKVIDACE INVAZNÍCH DRUHŮ DŘEVIN.....	22
3.7.	VÝZNAMNÉ DRUHY INVAZNÍCH DŘEVIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY A JEJICH BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA .....	25
	3.7.1 <i>ROBINIA PSEUDOACACIA</i> L. – TRNOVNÍK AKÁT.....	25
	3.7.2 <i>ACER NEGUNDO</i> L. – JAVOR JASANOLISTÝ .....	28
	3.7.3 <i>LYCIUM BARBARUM</i> L. – KUSTOVNICE CIZÍ.....	30
	3.7.4 <i>PINUS STROBUS</i> L. – BOROVICE VEJMUTOVKA.....	31
	3.7.5 <i>AILANTHUS ALTISSIMA</i> (MILL.) SWINGLE – PAJASAN ŽLÁZNATÝ .....	33
3.8.	MÉNĚ VÝZNAMNÉ DRUHY INVAZNÍCH DŘEVIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY .....	37
4.	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	39
4.1.	INVAZNÍ DŘEVINY VE ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍCH NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY .....	39
4.2.	METODIKA .....	40
4.3.	INVAZNÍ DŘEVINY V CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI ČESKÝ RÁJ.....	41
	4.3.1 SOUČASNÁ SITUACE V CHKO ČESKÝ RÁJ .....	43
4.4.	PŘÍRODNÍ REZERVACE PŘÍHRAZSKÉ SKÁLY – LOKALITA MUŽSKÝ .....	44
4.5.	PŘÍRODNÍ REZERVACE ÚDOLÍ PLAKÁNEK.....	46

5.	<b>DISKUZE</b> .....	<b>48</b>
6.	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>49</b>
7.	<b>SEZNAM LITERATURY</b> .....	<b>50</b>
8.	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.</b>

## 1. ÚVOD

První odborná studie na téma invazí anglického ekologa Charlese Eltona pochází již z roku 1958, avšak teprve posledních dvacet let vědci věnují této problematice zvýšenou pozornost. Důvodů, proč v posledních 150 letech došlo k tak radikálnímu nárůstu biologických invazí, je hned několik. Především došlo k velkému rozvoji transportních cest, a tím se otevřely nové možnosti pro šíření nepůvodních druhů. Také migrace obyvatelstva a světové konflikty podpořily pronikání druhů na nová stanoviště. Další z neopomenutelných důvodů je samozřejmě také změna globálního klimatu a zvyšující se znečištění planety. Je zřejmé, že do budoucna je třeba počítat s nárůstem počtu rostlinných invazí.

Tématem rostlinných invazí se zabýváme již dva roky. Především nás zajímá negativní působení rostlinných invazí na biodiverzitu původních společenstev a problematika likvidace těchto druhů. V souvislosti s tímto zaměřením pro nás bylo výzvou zpracovat téma invazních druhů dřevin na území České republiky. Bylo zajímavé porovnávat poznatky z pohledu zahradníka – krajináře s nově nastudovanými informacemi o rostlinných invazích. Myslíme si, že je nutné také laickou zahradnickou veřejnost seznámit s možností negativního vlivu nepůvodních rostlin na naši přírodu.



## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem této bakalářské práce je vysvětlit všeobecné principy rostlinných invazí a popsat jejich negativní působení na rostlinná společenstva, do nichž invadují, se zaměřením na problematiku invazních druhů dřevin na území České republiky.

U pěti vybraných druhů invazních dřevin je popsána jejich charakteristika, geografické rozšíření, nároky a analýza rizika, které by daná dřevina představovala především pro přirozená a polopřirozená společenstva.

Cílem speciální části bakalářské práce je mapování výskytu invazních dřevin v chráněných územích České republiky a zhodnocení míry úspěšnosti likvidace těchto dřevin na jednotlivých lokalitách v CHKO Český ráj.

### 3. OBECNÁ ČÁST

#### 3.1. ROSTLINNÉ INVAZE

##### 3.1.1 ZÁKLADNÍ TERMÍNY

Terminologie použitá v této práci je převzata z publikace *Nepůvodní druhy fauny a flóry* (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

Existují však rozdíly mezi terminologií používanou v odborné ekologické literatuře a terminologií, která se používá pro účely legislativy, například v Úmluvě o biologické rozmanitosti - CBD a v dokumentech Mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů - IUCN. Česká terminologie navržená podle Mlíkovského a Stýbla se přibližuje spíše k terminologii používané v legislativě (Pyšek et al., 2008a). Nová terminologie podle Pyška et al. (2008) vychází z konvencí, které se používají v odborné mezinárodní ekologické literatuře a uvádí české ekvivalenty anglických termínů. Vhodná terminologie by měla umožnit přesnou komunikaci mezi odborníky i úředníky, a to nejen na území státu, ale také na mezinárodní úrovni (Mlíkovský, 2006).

##### **PŮVODNÍ DRUH = AUTOCHTONNÍ (domácí)**

Vznikl v dané oblasti bez zásahu člověka nebo se do ní dostal nezávisle na lidské činnosti z oblasti, kde je původní. Ve střední Evropě jsou za původní druhy považovány ty, které zde rostly od konce doby ledové do počátku neolitu (5 - 6 tisíc let před naším letopočtem) (Pyšek a Sádlo, 2004). Při určování původnosti druhu jsou určující fosilní nálezy a historické záznamy (Pyšek, 1996a). Způsob šíření původních druhů se nazývá **migrace** (Křivánek, 2006a).

##### **NEPŮVODNÍ DRUH = ALLOCHTONNÍ (introdukovaný, zavlečený, adventivní)**

Vyskytuje se na daném území v důsledku úmyslné či neúmyslné činnosti člověka nebo se na toto území dostal nezávisle na člověku z oblasti, ve které je nepůvodní. U nás se datuje počátek lidské činnosti do začátku neolitu, neboť do té doby měl člověk na zavlečení rostlinných druhů stejný vliv jako jiní velcí savci (Pyšek a Sádlo, 2004).

##### **INVAZNÍ DRUH**

Je to nepůvodní druh, který se na místo svého výskytu dostal úmyslnou nebo neúmyslnou činností člověka a který se nejen dále sám rozmnožuje, ale také se rozšiřuje a zabírá nová stanoviště. Z těchto stanovišť vytlačuje druhy původní a může také měnit celé ekosystémy (www.sci.muni.cz).

### **INVADOVANOST** (level of invasion)

Vyjadřuje podíl nepůvodních druhů ve společenstvu a míru jejich přežívání (Chytrý, Pyšek, 2009).

### **INVAZIBILITA** (invazibility)

Je skutečná citlivost společenstev k invazím. Je dána schopností nepůvodních druhů v daném společenstvu přežít. Opakem invazibility je rezistence – odolnost vůči invazím (Chytrý, Pyšek, 2009).

### **EXPANZNÍ DRUH**

Geograficky původní druh, který se začal ve své domovině nadměrně šířit a lokalit jeho výskytu přibývá. Může se stát a stává se dominantním druhem určitého typu vegetace. K expanzi druhů docházelo a dochází při změně podmínek ať už klimatických nebo vlivem člověka (www.sci.muni.cz). Mezi hlavní expanzní dřeviny patří *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Clematis vitalba*, *Crataegus* sp., *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*, *Rubus* sp., *Sambucus nigra* (foto č. 1) (Möllerová, 2005).

### **INTRODUKCE**

Introdukce je postup nepůvodního druhu mimo jeho původní nebo současný areál, kam se druh dostal přímou nebo nepřímou lidskou činností (Mlíkovský, 2006). Introdukci lze rozdělit na úmyslnou (záměrnou) a neúmyslnou (nechtěnou) (Křivánek, 2006a). Podle doby introdukce do střední Evropy jsou druhy rozdělovány na archeofyty a neofyty. **Archeofyty** byly zavlečeny od počátku neolitu do roku 1500. **Neofyty** byly zavlečeny do Evropy po roce 1500. Letopočet, na jehož základě se tyto dvě skupiny rozlišují, vychází z roku 1492, kdy byla objevena Amerika (graf č. 1) (Pyšek a Sádlo, 2004).

### **ETABLOVÁNÍ**

Etablování je proces, během kterého nepůvodní druh v novém prostředí začne produkovat životaschopné potomstvo a pravděpodobné je i jeho další přežívání na stanovišti (Mlíkovský, 2006).

## **ANALÝZA RIZIKA**

Analýza rizika znamená hodnocení následků introdukce a pravděpodobnost etablování nepůvodního druhu na základě vědeckých informací a následný výběr vhodného opatření použitelných pro snížení nebo regulování rizika. Vhodná opatření se provádějí s ohledem na socioekonomické a kulturní faktory (Mlíkovský, 2006).

### **3.1.2 INVAZNÍ PROCES**

Podle postavení v invazním procesu jsou nepůvodní druhy děleny do tří kategorií:

- 1.) **Přechodně zavlečené druhy (casual alien plants)** - jsou to nepůvodní druhy rostlin, jejichž přetrvání na stanovišti je závislé na opakovaném dodávání diaspor člověkem. Tyto druhy nejsou schopny samostatného rozmnožování.
- 2.) **Naturalizované druhy (naturalized)** - jsou to druhy rostlin, které vytvářejí životaschopné populace bez přímého zásahu člověka. Na daném území jsou zdomácnělé, neboli etablované.
- 3.) **Invazní druhy (invasive plants)** - tyto naturalizované druhy rostlin produkují velké množství semen, které jsou schopné se šířit na velkou vzdálenost od mateřské rostliny. Nové potomstvo se dále rozmnožuje a má velký potenciál šířit se na nová stanoviště  
(graf č. 2) (Pyšek and Richardson, 2008).

Kritéria, která musí invazní druh splňovat podle biografické definice, se liší od nároků, které jsou kladeny na invazní rostliny v oblasti ochrany přírody.

**Invazní druh musí podle biogeografické definice splňovat tyto podmínky:**

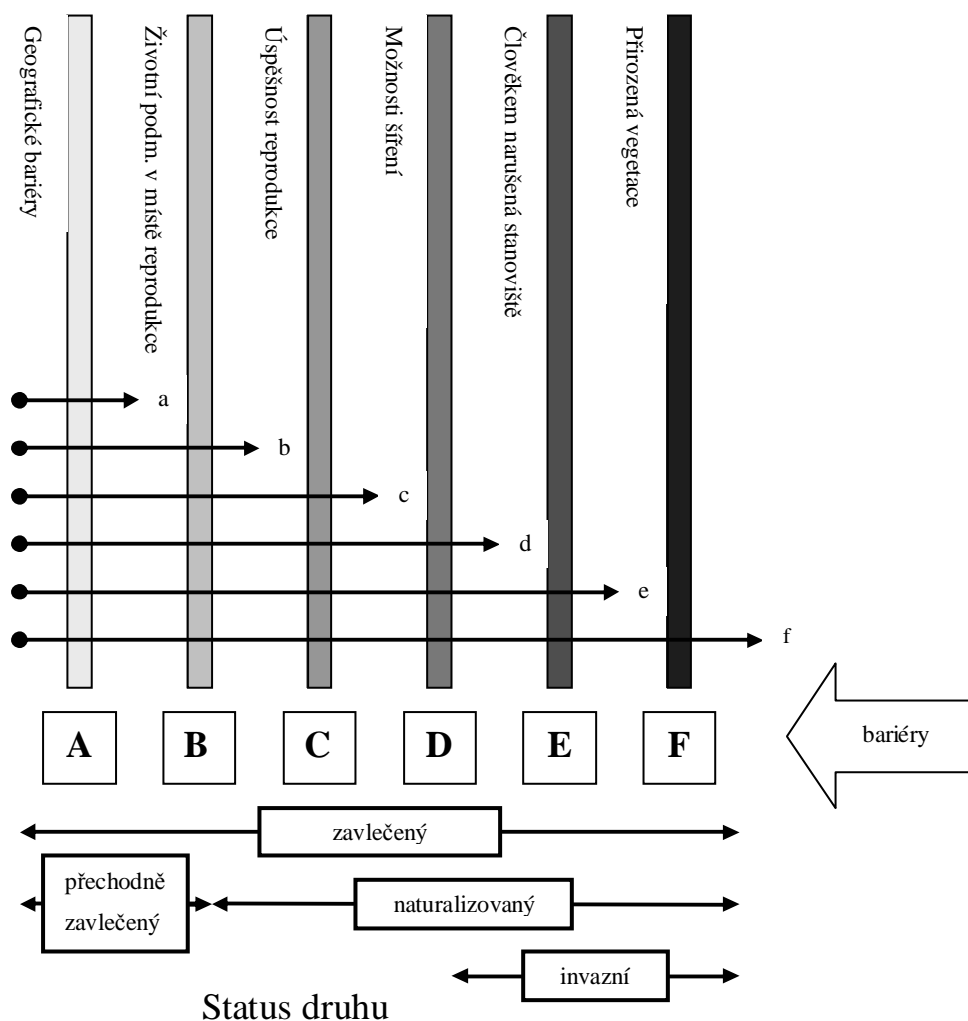
- být v dané oblasti nepůvodní
- musí být do dané oblasti introdukován člověkem, ať již přímo či nepřímo, úmyslně či neúmyslně
- musí překonat několik geografických bariér

- v dané oblasti se musí šířit bez pomoci člověka, a to: dále než 100 m za dobu kratší než 50 let generativní cestou, nebo dále než 6 m za dobu kratší než 3 roky vegetativně

V oblasti ochrany přírody jsou pro invazní druhy nastaveny jiné podmínky. Za invazní je zde označován druh, který je nepůvodní, introdukovaný člověkem, který se šíří, ale **současně negativně působí na biologickou rozmanitost společenstev, do kterých se šíří, případně způsobuje i ekonomické ztráty** (Křivánek, 2006a).

Invazním procesem se rozumí vše, od překonání introdukční bariéry až po intenzivní šíření druhu. Druh musí překonat několik bariér. Jako první překonává biotickou a abiotickou bariéru místního prostředí a bariéru reprodukce. Pokud se druhu v tomto prostředí podaří přežít a následně se i reprodukovat, stává se z něho druh **přechodně zavlečený**. V nepůvodní flóře České republiky je těchto přechodně zavlečených druhů 891. Přechodně zavlečené druhy zplahují především v synantropních společenstvech a jejich existence je závislá na dodávání diaspor. Pokud se druhu podaří překonat bariéru reprodukce nezávislé na člověku, stává se **naturalizovaným** neboli zdomácněným. Za naturalizované je považováno 397 druhů české flóry. Naturalizovaný druh je již schopen existovat v krajině bez přispění člověka (tab. č. 1). Devadesát druhů české flóry však překonalo i poslední dvě bariéry: schopnost šířit se na člověkem narušená stanoviště a následně také na stanoviště s přirozenou vegetací. Jednatřicet **invazních** druhů se nejen intenzivně šíří na nová stanoviště, ale také efektivně potlačuje populace ostatních druhů a tím mění podmínky prostředí, do nichž se šíří. Přibližně 10 % invazních druhů, které mění charakter prostředí, jsou takzvané **transformers** (Křivánek, 2006b). Tato podskupina invazních rostlin výrazným způsobem mění přirozené podmínky daných ekosystémů, a proto jsou tyto druhy nebezpečné především na bohatých a zachovaných stanovištích (Richardson et al., 2000).

Období mezi prvním známým zplaněním a nástupem fáze intenzivního šíření se nazývá lag-fáze (Křivánek, 2006a). V tomto období klidu se druh v krajině udržuje, adaptuje se na místní podmínky a může také prodělavat genetické změny. Podle odhadů Kowarika trvá lag-fáze u zplahujících dřevin kolem 150 let (Pyšek, 1996b).



(Richardson et al., 2000)

Některé vlastnosti invazních druhů mohou v určitých případech zvýšit jejich invazní potenciál. V rámci genetiky a rozmnožování druhu je to: vysoká genetická variabilita, schopnost nepohlavního rozmnožování a možnost hybridizace. Ve vztahu k populační dynamice a demografii druhu se jedná o vysokou plodnost, rychlý populační růst, časnou reprodukční zralost, vysokou mobilitu a tendenci k C- a R- strategii. Z fyziologických a autekologických vlastností je to vhodná alokace živin, možnost tvorby semen v širokém rozmezí biotických faktorů, možnost účinného šíření semen v čase a prostoru a sklon k synantropizaci (Modrý et al., 2008).

Úspěšnost invaze cizího druhu do rostlinného společenstva je dána nejen vlastnostmi invazního druhu, odolností společenstva proti invazi, ale také vlhkostními poměry a obsahem živin na stanovišti (Herben, 1997). Rejmánek (1989) uvádí, že mezická stanoviště jsou k invazím náchylnější, než suchá a vlhká stanoviště. Podle analýz (Pyšek et al. 1995, Bastl

et al. 1997) jsou však v naší geografické oblasti nejčastěji invadována spíše sušší stanoviště s řídkým vegetačním krytem (Pyšek a Prach, 1997). Obecně se soudí, že nejmladší sukcesní stádia jsou k invazím náchylnější než stádia starší (Kočár, Bastl, Prach, 1997).

Podle pravidla deseti, která navrhl Williamson a Brown, se předpokládá, že z 10 introdukovaných druhů se stane přibližně 1 přechodně zavlečeným a z 10 přechodně zavlečených druhů se pouze jednomu druhu podaří naturalizovat. Z 10 naturalizovaných druhů se vyvine pouze jeden nebezpečný invazní druh (Pyšek and Richardson, 2008).

Di Castri v roce 1989 uvedl, že ze 100 introdukovaných druhů se v konečné fázi začnou šířit 2 až 3 druhy. Podle Kowarika (1995) se pouze 1% introdukovaných druhů začne šířit do přirozené vegetace (Křivánek, 2004b).

### **3.2. HISTORIE ROSTLINNÝCH INVAZÍ**

Většina nepůvodních druhů rostlin, které se vyskytují na území České republiky, pochází z jiných oblastí Eurasie (Pyšek et al., 2006). Důvodem bylo množství významných obchodních stezek, které vedly z Asie do celé Evropy (graf č. 4) (Mlíkovský, 2006). Mnoho archeofytů (introdukovaných před rokem 1500) je mediteránního původu, zatímco většina neofytů (introdukovaných po roce 1500) byla zavlečena z Ameriky - Nového světa (Pyšek et al., 2006). Po objevení Ameriky dochází k rozvoji zaoceánské lodní dopravy. Z toho důvodu dochází k dovozu nepůvodních druhů, a to především ze Severní Ameriky (Mlíkovský, 2006). Z celkového počtu 1378 nepůvodních druhů bylo 24,1 % introdukováno před rokem 1500 a 75,9 % jsou neofyta. Z toho 64,7 % přechodně zdomácnělo, 28,8 % je naturalizováno a 6,6 % se chová invazně. Nepůvodní flóra České republiky je tvořena ze 44 % jednoletými druhy, 9,3 % tvoří dvouleté druhy a 34,4 % představují druhy vytrvalé. Keře, keřky a polokeře tvoří 7,7 % a pouze 4,5 % nepůvodní flóry tvoří stromy (graf č. 4). Mezi neofyty je o 14 % více dřevin než mezi archeofyty (Pyšek, Sádlo, Mandák, 2002). Nepůvodní druhy se na nové území mohou dostat úmyslným dovezením nebo neúmyslným zavlečením (Pyšek et al., 2006). Téměř 50 % druhů bylo na naše území introdukováno náhodně, 42,7 % úmyslně a zbylých 7,4 % druhů bylo introdukováno oběma způsoby (Pyšek, Sádlo, Mandák, 2002). Více než polovina (62,8 %) nepůvodních druhů se šíří do biotopů, které jsou zcela nebo částečně přetvořeny člověkem. Pouze 11 % těchto druhů se vyskytuje výhradně v biotopech přirozených a polopřirozených (Pyšek et al., 2006).

Nejčastějším důvodem dovozu nepůvodních druhů byly okrasné účely. Významné jsou i druhy dovážené pro krajinářské účely, jako zdroj potravy, zdroj léčiv a také druhy využívané v lesnictví (Pyšek, Sádlo, Mandák, 2002). Úmyslná introdukce dřevin byla

podmíněna především okrasnými a krajinářskými účely a technickými účely jako je produkce dřeva a jako zdroj kvalitního medu (tab. č. 2). Hlavními vektory introdukce jsou zemědělství a lesnictví, zahradní a krajinná architektura a v posledních desetiletích i pěstování rostlin jako obnovitelného zdroje energie (Pyšek et al., 2006).

Hlavními cestami neúmyslné introdukce bylinných druhů je dovoz v příměsí rostlinných produktů (s ovocem, osivem, dřevem), spolu s nerostnými surovinami nebo s živými zvířaty. Nejčastějším zdrojem šíření jsou v těchto případech železniční nádraží, překladiště, říční přístavy, železniční a silniční síť (Pyšek et al., 2006). Podle Jehlíka (1998) existují tři hlavní dopravní migrační cesty. V dnešní době se nejvíce uplatňuje při šíření adventivů Labská cesta (lodní dopravou z Hamburku). Panonskou cestou se dostávají na území České a Slovenské republiky po Dunaji a Pomoravím druhy z Balkánského poloostrova a Východní cesta, která sloužila k šíření druhů z východní a jihovýchodní Evropy zejména po roce 1946 (dovoz obilí z SSSR) (Jehlík, 1998).

### 3.3. NEGATIVNÍ VLIV ROSTLINNÝCH INVAZÍ

Česká republika nepatří v celosvětovém měřítku mezi nejpostiženější oblasti světa a vliv rostlinných invazí na naši původní vegetaci rychle vzrůstá. Přispívá k tomu především syčení krajiny spadem kyselých dešťů a eutrofizace krajiny. Člověk trvale narušuje krajinu a tím vytváří množství stanovišť, která jsou vhodná pro uchycení a šíření invazních druhů rostlin (Pyšek a Krahulec, 2001).

Invazní druhy mají negativní vliv na přirozené ekosystémy, a proto bývají někdy označovány jako „biologické znečištění“. K negativním vlivům invazních druhů patří především vytlačování původních druhů rostlin následkem konkurence o světlo, vodu, živiny a prostor, potřebné k růstu. Invazní druhy mohou měnit vodní režim stanoviště, půdní vlastnosti a také mohou zvyšovat náchylnost k půdní erozi. Také se mohou křížit s původními druhy, čímž narušují genetickou skladbu populací (genetická eroze). Výsledkem rostlinných invazí jsou lokální změny v biodiverzitě, ohrožení výskytu vzácných druhů a jejich stanovišť, ztráta potravní nabídky pro původní druhy bezobratlých živočichů i obratlovců a narušení přirozeného průběhu ekologických procesů (například sukcese) (Holec a Soukup, 2005a). Vliv zavlečených druhů na původní druhy a procesy v invadovaném společenstvu jsou nazývány impaktem (Pergl, 2008).

Přítomností *Pinus strobus* v porostech klesá druhová biodiverzita. Jedná se především o úbytek bylinného a mechového patra a lišejníků, který je způsoben zástínem a silnou vrstvou vejmutovkového opadu (Klitsch a Härtel, 2004). *Pinus strobus* produkuje velké



množství jehličí, které se velmi pomalu rozkládá. K úspěšné invazi *Pinus strobus* také přispěla eutrofizace prostředí v posledních 20 letech (Hadincová et al., 1997). V případě invaze *Pinus strobus* do skalních pískovcových měst v Českého Švýcarska (mapa č. 2) dochází k degradaci unikátní vegetace (Klitsch a Härtel, 2004). Nejvíce jsou ohroženy reliktní bory svazu *Dicrano–Pinion*, as. *Dicrano–Pinetum* s porostem keříčkovitých společenstev s *Ledum palustre* a *Empetrum nigrum* (Hadincová et al., 1997). *Robinia pseudoacacia* zarůstá hodnotné suché trávníky, jako je například vrch Oblík v Českém středohoří (Křivánek, 2004a).

### 3.4. PREDIKCE BIOLOGICKÝCH INVAZÍ

V dnešní době jsou kladeny vysoké požadavky na možnosti co nejpřesnější předpovědi možných negativních dopadů konkrétního druhu na konkrétní oblast. Z tohoto důvodu vznikají různé druhy predikčních modelů, které mohou na základě dostupných informací o daném druhu zhodnotit jeho možné negativní vlivy na biotu v dané oblasti. Účelem predikčních modelů je správně určit invazní druh, aby mohla být jejich introdukce včas pozastavena, případně začít s okamžitou a efektivní likvidací tohoto druhu (Křivánek, 2006a).

#### 3.4.1 PREDIKČNÍ MODELY

Stanovit obecné vlastnosti, které by co nejlépe charakterizovaly invazní druhy a odlišovaly je od druhů neinvazivních, byl jeden z prvních úkolů invazní biologie. Predikčními systémy či modely v invazní biologii jsou obecně označovány modely, umožňující předpovědět případné budoucí chování invazního druhu a jeho průběh. Tyto predikční modely se dělí podle kritérií do čtyř skupin (Křivánek, 2006a).

Tato kritéria jsou:

**Časová** – rozlišuje modely pre-introdukční (jaká je pravděpodobnost, že druhu unikne z kultury a naturalizuje se) a post-introdukční (druh je již introdukován, zjišťuje se další průběh jeho chování).

**Metodická** – podle metody, která byla použita při získávání výsledků, se dělí modely na empirické (založené na zkušenosti hodnotitele), geograficko – klimatické (vychází z údajů o rozšíření a nárocích studovaného druhu), historické (využívají poznatky o lag fázi a chování druhu v minulosti) a populačně ekologické (využívají demografických, reprodukčních a kompetičních vlastností, které podporují invazní chování).

**Technologická** - dvěma základními technologiemi zpracování podkladů pro vytvoření modelů je statistická diskriminační analýza a geografické informační systémy (GIS).

**Určení** – toto kritérium obecně vymezuje dva typy modelů: modely určené pro volnou krajinu a modely využívané v zemědělské a rostlinolékařské praxi.

Tyto skupiny se často překrývají, ale za základní dva typy lze považovat modely, které umožňují stanovit invazní potenciál druhu v dané oblasti ještě před tím, než do této oblasti bude introdukován, a modely, které pracují s předpovědí budoucího chování druhu, které již byly do zájmové oblasti introdukovány a často se zde i šíří. Predikční modely jsou z hlediska technologie rozhodování založeny na principu binárních rozhodovacích stromů a rating systems vycházející z bodování jednotlivých otázek dotazníku a vyhodnocení závěrů na základě celkového součtu bodů. Mezi další přístupy patří diskriminační analýzy, hodnocení pomocí mnohonásobné logistické regrese a řetězová analýza.

Podle Křivánka predikční modely často nedosahují přesnosti ani 70 %, nebo je model úspěšný pouze v oblastech, pro které byl navržen, a v jiných oblastech se jeho predikční síla prudce snižuje. Predikční model je velice úspěšný, pokud se jeho predikční síla pohybuje kolem 80 % (Křivánek, 2006a).

Možnosti využití již vytvořených predikčních modelů v podmínkách střední Evropy testovali v roce 2005 Martin Křivánek a Petr Pyšek. Cílem bylo nalézt model, který by nejvhodněji hodnotil invazní potenciál introdukovaných druhů přímo v České republice. Z velkého množství predikčních schémat byla vybrána tři: australský WRA systém, (Pheloung et al., 1999), australský WRA systém s doplňkovou analýzou pro druhy doporučené prvním testem k dalšímu hodnocení (Daehler et al. 2004) a severoamerický systém vytvořený přímo pro testování dřevin v temperátním klimatu (Reichard and Hamilton, 1997).

Pro srovnávací analýzu tří uvedených predikčních modelů bylo vybráno 180 druhů dobře aklimatizovaných dřevin, které jsou na území České republiky hojně pěstovány. Soubor testovaných druhů dřevin zahrnoval všechny nepůvodní druhy, které se pěstují pro produkční účely, a 152 druhů pěstovaných k okrasnému účelu. Hlavním kritériem bylo vybrat druhy, které zde jsou hojně pěstovány nejméně po dobu 60 ti let. Soubor zahrnoval také všech 17 druhů invazních dřevin, 9 naturalizovaných a 31 přechodně zavlečených druhů dřevin (Křivánek, 2006).

### **3.4.2 HODNOCENÍ INVAZNÍHO POTENCIÁLU POMOCÍ UPRAVENÉHO WRA MODELU**

Na základě výsledků modelové studie na příkladu nepůvodních dřevin v České republice byl jako nejvhodnější vybrán WRA model s doplňkovou analýzou podle Daehlera. Celková přesnost tohoto modelu dosáhla 85,5 %. Model nepovolil žádný z invazních druhů, povolil 83,8 % neinvazních druhů a u 13 % druhů bylo doporučeno další sledování.

WRA je schéma hodnocení invazního potenciálu vyvinuté v Austrálii (**W**eed **R**isk **A**ssessment), jež bylo doplněno o sekundární analýzu pro hodnocení druhů doporučených primárním WRA modelem k dalšímu testování. Model je v přehledné dotazníkové podobě a je rozdělen do tří sekcí (A, B, C). Podle odpovědi na otázku se vybere odpovídající skóre. Pro dosažení co nejpřesnějšího výsledku je nutné odpovědět minimálně na jednu třetinu otázek (Křivánek, 2006a).

## **3.5. REGULACE VÝSKYTU INVAZNÍCH DRUHŮ DŘEVIN**

### **3.5.1 MEZINÁRODNÍ PROJEKTY A ÚMLUVY**

Významné negativní dopady na biodiverzitu a také velké hospodářské ztráty přiměly řadu států, aby se začaly zabývat fenoménem biologických invazí. V roce 1982 byl zahájen mezinárodní vědecký program SCOPE (**S**cientific **C**ommittee **O**n **P**roblems of the **E**nvironment), jehož součástí byla i problematika biologických invazí. Na SCOPE navázal v roce 1997 program GISP (**G**lobal **I**nvasive **S**pecies **P**rogramme). Tématem invazních druhů se také zabývají mezinárodní konference EMAPi (**E**kology and **M**anagement of **A**lien **P**lant **I**nvasions) a evropská konference Neobiota. O biologické invaze se také zabývá vědecký časopis Biological Invasions (Křivánek, 2006a).

Prioritou výzkumu biodiverzity se staly biologické invaze v 6. rámcovém programu Evropské unie, kdy byly financovány programy DAISIE a ALARM. Program DAISIE (**D**elivering **A**lien **S**pecies **I**nventories of **E**urope) probíhal v letech 2005 – 2008 a zabýval se inventarizací evropských nepůvodních druhů. Rozpočet tohoto projektu byl 2,8 milionů eur a na řešení tohoto projektu se podílelo 15 zemí. Z České republiky se zúčastnil Botanický ústav Akademie věd České republiky. Na řešení druhého z programů ALARM (**A**ssessing **L**arge **S**cale **E**nvironmental **R**isks with **T**ested **M**ethods) se podílelo více než 70 partnerských institucí z celého světa. Příspěvek od Evropské unie činil 12 milionů eur. Struktura projektu je tvořena sedmi základními moduly. Moduly řeší problematiku změny klimatu, působení chemických látek v prostředí, biologických invazí, ztrátou opylovačů, pátý okruh je socio–

ekonomický, šestý propojuje předcházející čtyři moduly a úkolem sedmého modulu bylo vypracování integrovaného nástroje, k vyhodnocení environmentálních rizik ohrožujících biodiverzitu (Pyšek et al., 2008b).

Světový svaz ochrany přírody IUCN (The World Conservation Union) je nejvýznamnější a největší mezinárodní organizací pro ochranu přírody. Založena byla v roce 1948 v závěru mezinárodní konference o ochraně přírody, pořádané organizací UNESCO ve Fontainebleau. V roce 2000 se stala státním členem IUCN Česká republika a přidala se tak mezi dalších 70 států ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)). Při IUCN v roce 1994 vznikla specializovaná skupina ISSG (Invasive Species Specialist Group), jejímž úkolem je monitorování dopadů invazí na ekosystémy, předcházení hrozbě nepůvodních druhů a jejich případná likvidace. Výsledkem práce skupiny ISSG je také Mezinárodní databáze invazních druhů ([www.issg.org](http://www.issg.org)).

Pro Českou republiku je závazná Mezinárodní Úmluva o ochraně rostlin - IPPC (International Plant Protection Convention) (Řím 1951), která se týká především rostlinolékařských opatření. Bernská úmluva (Bern 1979) o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť je v platnosti od 1. června 1982. Od 1. 6. 1998 je smluvní stranou také Česká republika. Cílem Bernské úmluvy je ochrana planě rostoucí rostliny a volně žijících živočichů a jejich přírodních stanovišť, prosazování spolupráce mezi státy při ochraně přírody s důrazem na ochranu ohrožených a zranitelných druhů, a to včetně druhů stěhovavých ([www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)). Nejvýznamnější úmluvou v oblasti životního prostředí je Úmluva o biologické rozmanitosti - CBD (Convention on Biological Diversity). Poprvé byla vystavena k podpisu na Konferenci OSN roku 1992 v brazilském Rio de Janeiru. V platnost vstoupila v prosinci roku 1993. Česká republika podepsala Úmluvu 5. června 1993 a v platnost vstoupila v březnu 1994.

K Úmluvě o biologické rozmanitosti byl 29. ledna 2000 v Montrealu přijat Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti. Cílem tohoto protokolu je zajistit ochranu a bezpečnost při zacházení, využívání a přenosu živých modifikovaných organismů především přes hranice států. Česká republika podepsala Protokol 24. května 2000 při příležitosti pátého zasedání Konference smluvních stran Úmluvy o biologické rozmanitosti v Nairobi. Protokol vstoupil v platnost dne 11. září 2003 ([www.chm.nature.cz](http://www.chm.nature.cz)).

### 3.5.2 PRÁVNÍ ÚPRAVY TÝKAJÍCÍ SE PROBLEMATIKY INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Veškeré dosavadní snahy v oblasti problematiky rostlinných invazí jsou výrazně omezovány nedostatečnou legislativou v oblasti ochrany životního prostředí. Problematika je řešena pouze okrajově některými předpisy.

Preventivní opatření proti šíření nepůvodních druhů obsahuje zákon č. **114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Ten stanoví, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. Toto ustanovení v § 5 odstavce 4 neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh rostliny nebo živočicha je podle tohoto zákona druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu. Záměrné rozšiřování křížence rostlin či živočichů do krajiny je možné jen s povolením orgánů ochrany přírody, kterým jsou v tomto případě krajské úřady. Zákon však neukládá sankce za nedodržení zákona.

Problematikou invazních druhů se také zabývá zákon č. **326/2004 Sb.**, o rostlinolékařské péči ve znění pozdějších předpisů, kde je mimo jiné stanovena povinnost rostlinolékařské správy monitorovat výskyt škodlivých invazních organismů, které jsou v tomto předpise definovány jako škodlivé organismy v určitém území nepůvodní, které jsou po zavlečení a usídlení schopny v tomto území nepříznivě ovlivňovat rostliny nebo životní prostředí včetně jeho biodiverzity. Vyhláška Ministerstva zemědělství č. **330/2004 Sb.** k zákonu č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, uvádí v příloze č. 8 seznam invazních rostlin, které podléhají monitoringu a průzkumu podle §10 odst.1 zákona. V seznamu invazních rostlin jsou: *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Single, *Aster* sp. Div. (severoamerické druhy), *Helianthus tuberosus* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommer et Levier, *Impatiens glandulifera* Royale, *Lycium barbarum* L., *Pinus strobus* L., *Reynoutria japonica* Houtt., *Reynoutria sachalinensis* (Triedr. Schmidt) Nakai, *Reynoutria x bohemica* Chrtěk et Chrtková, *Robinia pseudacacia* L., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Ait. ([www.aplikace.mvcr.cz](http://www.aplikace.mvcr.cz)). Tučné zvýraznění bylo použito pro dřeviny.

Na Českou republiku se vztahuje také legislativa Evropského společenství. Tuto problematiku řeší směrnice Rady **79/409/EHS** o ochraně volně žijících ptáků a směrnice Rady **92/43/EHS** o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Podle těchto směrnic záměrné vysazování jakéhokoli nepůvodního druhu do volné přírody

musí být provedeno tak, aby nedošlo k poškození přírodních stanovišť nebo původních volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Křivánek, 2006a).

Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky se problematikou invazních druhů nezabývá. Cíle, týkající se nepůvodních invazních druhů, jsou zakotveny pouze ve Státní politice Životního prostředí 2004 - 2010 (usnesení vlády č. 235/2004). Ukládají vypracovat soubor opatření na omezení šíření invazních druhů, omezení introdukce geograficky nepůvodních druhů do volné krajiny a v rámci rybářského hospodaření na tocích preferovat populace původních druhů ryb. Podle průzkumů probíhá systematické omezování invazních druhů zejména ve velkoplošných zvláště chráněných územích, a to vždy v rámci celých povodí (Brožová, Staňková, Vačkář, 2005).

### 3.6. LIKVIDACE INVAZNÍCH DRUHŮ ROSTLIN

Při odstraňování nežádoucích invazních druhů je třeba zvolit takové metody a způsoby likvidace, aby byly efektivní pro konkrétní druh na daném stanovišti. Volena by měla být vždy nejúčinnější metoda, která by neohrožovala ostatní druhy, a to i přes vyšší finanční náročnost (Modrý et al., 2008).

Podle dokumentu Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000 (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky) lze při managementu invazních druhů rozlišovat tři přístupy k omezování invazních rostlin:

**Eradikace** je úplná likvidace všech populací invazního druhu včetně jeho semen, oddenků a dalších částí rostlin, které by mohly umožnit udržení druhu na stanovišti. Tento postup je nejefektivnější, ale současně také nejnákladnější. V tomto případě platí pravidlo, čím vyšší jsou okamžité náklady, tím je postup účinnější. Invazní druh se na tomto místě může objevit jen v důsledku nového zavlečení.

**Kontrola** spočívá v likvidaci okrajových populací, které slouží jako centrum pro další šíření. Tento postup je na první pohled méně nákladný, ale celkové náklady převyšují první postup. Celková účinnost je nižší a je třeba počítat s pravidelnou kontrolou těchto ploch.

**Potlačení** se zabránilo druhu pronikat do dalších biotopů a stanovišť. Tento proces je dlouhodobý a vyžaduje stálou kontrolu (Křivánek, Sádlo, Bímová, 2003).

Finanční náklady spojené s likvidací invazních druhů rostlin poskytuje Státní fond životního prostředí, Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí (především Program péče o krajinu) (Křivánek, 2004b).

Je třeba mít na paměti, že cílem není pouze zlikvidovat určitý invazní druh na dané ploše, ale také zabránit jeho návratu na ošetřené území. Nutností je tedy nejprve vyhledat a zlikvidovat lokální centra šíření.

Podle Křivánka (2006a) bylo v letech 1997 - 2002 na likvidaci invazních a nepůvodních druhů dřevin mimo chráněná území z fondů PPK (program péče o krajinu) vynaloženo 6,6 milionů korun. V Národním parku České Švýcarsko proběhla v letech 2000 – 2003 likvidace *Pinus strobus* a *Larix decidua*, do které bylo investováno 4,5 milionů korun (Pergl, 2008).

Většina invazních druhů ohrožuje pouze určité regiony a biotopy. Proto by při rozhodování o odstranění invazního druhu měla být brána v potaz míra zasažení biotopu, jeho hodnota (biologická i ekonomická) a také nároky invazního druhu na stanoviště. Například v teplomilných suchomilných biotopech křovin a trávníků působí škody především *Lycium barbarum*, *Robinia pseudoacacia* a *Mahonia aquifolium*. *Acer negundo* ohrožuje vegetaci vodních toků (Křivánek, Sádlo, Bímová, 2003). Podle Křivánka (2006a) je v současnosti na území České republiky vhodné systematicky omezovat 31 druhů vyšších rostlin.

### **3.6.1 METODY LIKVIDACE INVAZNÍCH DRUHŮ DŘEVIN**

U dřevin se používá ve většině případů kombinace řezu (mechanická metoda) a aplikace koncentrovaného herbicidu (chemická metoda) na řezné plochy. V případě omezování výmladků a semenáčků se osvědčilo vytrhávání, vysekávání, spásání a postřik na list (Modrý et al., 2008). Velice zajímavou a poměrně účinnou je také metoda igelitování a kroužkování kmene (Veverková, 2009). Chemické přípravky používané při likvidaci invazních druhů dřevin a způsob jejich aplikace je volen podle charakteru lokality. Bodová aplikace herbicidů jako je natírání řezných ploch (pařezů), kontaktní aplikátory (například knotové hole), bodový postřik a injeckáž jsou vhodné při jednotlivém výskytu invazních rostlin. Tato metoda je ekologicky šetrná, protože nedochází k zasažení okolních rostlin a ke kontaminaci půdy (Modrý et al., 2008). Při plošném ošetřování herbicidy se využívá přenosných zádových postřikovačů a aplikátorů nízkoobjemových herbicidů, které mohou aplikovat koncentrovaný herbicid bez ředění vodou (Černý, Neruda, Václavík, 1998). Plošná aplikace herbicidů již není tak šetrná, neboť dochází k zasažení bylinného podrostu a ostatních dřevin. Herbicid je vhodné aplikovat za bezvětrného a slunného počasí. Chemikálie používané při likvidaci invazních rostlin musí být registrované v úředním „Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin“, který vydává Ministerstvo zemědělství a Státní rostlinolékařská správa (Modrý et al., 2008).

Nejvhodnějšími herbicidy (arboricidy) k likvidaci invazních dřevin je Roundup Biaktiv, Roundup Forte a Roundup Klasik s účinnou látkou glyfosát, Arsenal s účinnou látkou imazapyr a Galon 4EC s účinnou látkou triclopyr (Křivánek, Sádlo, Bímová, 2003).

Nejčastěji je používán Roundup Biaktiv od firmy Monsanto. Je to neselektivní listový herbicid se systemickým účinkem na bázi glyfosfátu. Vstřebává se pouze zelenými částmi a následně je asimilačním prouděním rozváděn do všech částí rostliny včetně kořenového systému. Hlavní výhodou použití herbicidu Roundup Biaktiv je jeho poměrně vysoká účinnost a relativní neškodnosti jak pro člověka, tak i pro včely, ryby a vodní organismy (Nedvídek, 2002).

Potlačování invazních druhů rostlin je upraveno příslušnými právními předpisy. Základem této problematiky je zákon číslo 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zákon číslo 61/1964 Sb., o rozvoji rostlinné výroby, zákon číslo 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči a také zákon číslo 20/1966 Sb., o péči a zdraví lidu.

**Kácení** lze využít při odstraňování vzrostlých dřevin a větších výmladků. Řez se provádí nízko nad zemí. Doporučuje se kácet ve vegetačním období, od konce srpna do září (Veverková, 2009). V této chvíli je také vhodná aplikace herbicidu, rostlina je oslabena a herbicid se nejlépe nasává do kořenů. Řezné plochy by měly být ošetřeny ještě před zaschnutím rány, aby došlo k co největšímu vstřebání účinné látky (Modrý et al., 2008). Důležité je nejprve odstraňovat plodné stromy a nenechávat větve na stanovišti. U dřevin, které obráží z kořenů a pařezů je nutné několik let výmladnost sledovat a výmladky odstraňovat. Při kácení stromů o obvodu kmene do 80 cm ve výšce 130 cm nad zemí a při klučení keřového porostu do celkové plochy 40 m<sup>2</sup> není třeba povolení. V opačném případě je nutné žádat o povolení kácení na odboru životního prostředí městského úřadu.

**Postřik na list** totálním herbicidem se používá na likvidaci kořenových a pařezových výmladků, na mladé porosty a semenáčky. První postřik by měl proběhnout v červenci až srpnu a druhý na podzim.

**Igelitování** je poměrně účinnou metodou, kdy je metrový pařez obalen igelitovým pytle. Horní část pařezu se obalí pevným černým igelitovým pytle a nad řeznou plochou se nechá volný prostor. Dolní část pytle se pevně přiváže ke kmeni.



Igelitování pařezu  
(Veverková, 2009)



Nejllepší výsledky byly zaznamenány, když se tato metoda prováděla v červnu až červenci. Principem je, že během horkých dnů se výmladky dusí a rostlina vyčerpává mnoho zásobních látek. Druhý rok je třeba igelitový pytel odstranit a odumřelé výmladky ořezat. Několik následujících let je třeba lokalitu kontrolovat.

**Kroužkování kmenů** je v Německu nejpoužívanější metodou v boji proti akátům. Jedná se o odřezání kůry po obvodu kmene až do hloubky 2 cm. Používá se několik variant podle šířky a úplnosti kroužku. Vytvoření tenkého kroužku kolem celého kmene na šířku listu motorové pily (1 cm). U této varianty často dochází k zarůstání kroužku hojivým pletivem a oslabení rostliny je malé. Druhou variantou je takzvané obobrování. Mačetou nebo motorovou pilou se vytvoří 20 – 30 cm široké poranění po celém obvodu kmene. U okroužkování celého kmene reaguje strom tvorbou výmladků pod řezem a z kořenů. V kořenech je mnoho zásobních látek a strom obráží i několik let. Další variantou je částečné okroužkování, kdy se na části kmene nechá pruh neporušené kůry. Strom přežívá i několik let, ale netvoří žádné výmladky. V Německu se osvědčila metoda částečného okroužkování stromu v prvním roce, v druhém roce se odřízne zbývající pruh kůry a ve třetím roce se strom porazí. Zajímavou variantou je spirálování, kdy se do kmene vyřízne spirála. Nejvhodnějším obdobím pro kroužkování je jaro a začátek léta. Takto poškozené stromy spotřebovávají zásobní látky, a tím se zmenšuje obsah dusíku v půdě. Tato metoda není stoprocentní, a proto je třeba lokalitu několik let kontrolovat.

Další účinnou metodou je navrtání otvoru do kmene stromu a následná **injektáž koncentrovaným herbicidem**. Otvor by měl být dostatečně hluboký, aby se herbicid dobře rozvedl po stromě. Nejvhodnějším obdobím pro injektáž je červenec a srpen.

Co nejdříve po mechanickém zásahu je vhodným prostředkem dlouhodobé péče **pastva**. Účinně nahrazuje kosení a



Obobrování pařezu  
(Veverková, 2009)



Spirálování pařezu  
(Veverková, 2009)



Injektování herbicidem  
(Veverková, 2009)

potlačuje růst výmladků a nových semenáčků. Pro spásání akátiny jsou nejvhodnější kozy, kterým akát velice chutná. Požírají listy, mladé větvičky i kůru. Pasení má velice dobré výsledky (lepší než kosení) a je dlouhodobě udržitelnou metodou (Veverková, 2009).

Ve článku Zhodnocení činnosti státní správy a jiných organizací České republiky proti rostlinným invazím (Křivánek, 2004b) se uvádí, že v šesti případech byla likvidována *Robinia pseudoacacia* s účinností 20 – 50 %. Nízká účinnost je způsobena rychlým růstem pařezových a kořenových výmladků. Ve třech případech byl odstraňován *Pinus strobus*, kde bylo problémem zmlazování semenáčů, ve dvou případech *Acer negundo*, kde byla již druhým rokem zaznamenána 100 % úspěšnost a *Ailanthus altissima* s úspěšností až 90 %. Nejlepších výsledků při likvidaci invazních druhů rostlin bylo dosaženo nejdříve po třech sezónách.

### **3.7. VÝZNAMNÉ DRUHY INVAZNÍCH DŘEVIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY A JEJICH BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Druhy invazních dřevin byly vybrány k detailnějšímu zpracování na základě vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 330/2004 Sb. k zákonu č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, která uvádí v příloze č. 8 seznam invazních rostlin podléhající monitoringu a průzkumu podle §10 odstavec 1 zákona. Dřeviny jsou sestupně seřazeny podle množství lokalit, vyskytujících se na území České republiky. Tyto lokality jsou uvedeny v publikaci Nepůvodní druhy fauny a flóry (Mlíkovský a Stýblo, 2006). Každá z invazních dřevin je taxonomicky zařazena, následuje charakteristika druhu, jeho nároky, rozšíření druhu v primárním a sekundárním areálu, výskyt druhu na území České republiky, charakteristika české populace, analýza rizika a využití daného druhu. Taxonomické zařazení vybraných druhů dřevin je určeno podle Botanika II. - Systém rostlin (Novák a Skalický, 2007).

#### **3.7.1 ROBINIA PSEUDOACACIA L. – TRNOVNÍK AKÁT**

##### **TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:**

**Oddělení:** *Magnoliophyta* – krytosemenné rostliny

**Třída:** *Magnoliopsida* – dvouděložné rostliny

**Řád:** *Fabales* - bobotvaré

**Čeleď:** *Fabacea* - bobovité

**Rod:** *Robinia* – trnovník

**Druh:** *Robinia pseudoacacia* L. – trnovník bílý

**CHARAKTERISTIKA DRUHU:** Jedná se o strom nebo keř vyrůstající až do výšky 25 metrů s nepravidelnou korunou a pokrouceným kmenem, jehož hnědošedá borka je hrubě rozbrázděna. Listy jsou lichozpeřené s pravidelně vejčitými lístky ve 4 – 10 jařmech (Holec a Soukup, 2005b). Palisty dřevnatí a jsou přeměněny v lesklé, červenohnědé trny. Květy jsou oboupohlavné, souměrné a mají bílou barvu. Pavéza je uprostřed nazelenalá a na bázi žlutá. Rostlina kvete od května do června výrazně vonnými květy, které tvoří 15 - 20 cm dlouhé převislé hrozny (www.rostliny.prirodou.cz). V průběhu léta pak dozrávají lusky dlouhé až 10 cm, obsahující obvykle 6 - 9 zploštělých hnědých semen. Má silný reprodukční potenciál, který je podpořen převažující anemochorií (Tichý, 2001). Postranní kořeny jsou mělce pod povrchem půdy, hlavní kořen je křivý a proniká až do hloubky 15 metrů. Intenzivně se vegetativně šíří podzemními výběžky a bohatě zmlazuje z pařezů pokácených stromů (foto č. 2). Na kořenech se vytvářejí hlízkové osídlené symbiotickými bakteriemi rodu *Rhizobium*, které jsou schopny fixovat vzdušný dusík (Holec a Soukup, 2005b). Kořeny akátu vylučují do půdy inhibiční látky, které brání klíčení a růstu řady bylinných druhů v podrostu. Tato schopnost produkovat inhibiční látky se nazývá alelopatie. Pro člověka je celá rostlina kromě květů toxická, způsobuje rozpad červených krvinek (Křivánek, 2006f). V semenech je obsažená toxická látka robin, kůra obsahuje toxalbumin robin a akacin. V květech se nacházejí silice, flavonoidy a velké množství nektaru. Listy obsahují velké množství tříslovin (www.rostliny.prirodou.cz).

**NÁROKY DRUHU:** Je nenáročnou, rychle rostoucí dřevinou. Toleruje lehké i těžké půdy, nedostatek i přebytek živin či vlhká nebo naopak zcela suchá stanoviště. Díky symbiotické vazbě s nitrofilními bakteriemi v kořenových hlízkách, které jsou schopny fixovat vzdušný dusík, má malé nároky na živiny (Tichý, 2001). Roste ve znečištěném prostředí i v zasolené půdě. Vzhledem k její nenáročnosti je vysazována i v intravilánu větších měst (Holec a Soukup, 2005b).

## **ROZŠÍŘENÍ**

**PRIMÁRNÍ AREÁL:** Původním areálem akátu je střední a východní část Severní Ameriky, Apalačské hory, Pennsylvania až Georgia, na západ od Montany a Oklahomy.

Převažuje ve smíšených listnatých lesích s rozvolněným prostorem, kde si často zajišťuje dominanci hojným odnožováním (Křivánek, 2006f).

**SEKUNDÁRNÍ AREÁL:** Pěstuje se a zplaňuje v mírném pásmu celého světa. Často je pěstován pro jeho kvalitní dřevo a jako protierozní dřevina při rekultivacích. Jeho semena byla patrně poprvé dovezena do Francie v roce 1601 nebo 1635 Vespasianem Robinem, zahradníkem francouzského krále Jindřicha IV. V Evropě (mapa č. 1), jižní Africe, západní části Severní Ameriky a Austrálii se chová invazně. Proniká především do lesů, přibřežních porostů, trávníků a na skalní plošiny. Je řazen mezi 40 nejinvaznějších dřevin světa (Křivánek, 2006f).

**VÝSKYT DRUHU NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY:** První doklady o výskytu na území českých zemí pocházejí z roku 1710. Stal se velmi vyhledávanou dřevinou, která je schopna v krátké době zalesnit téměř jakékoliv stanoviště, skalnaté svahy, meze, strže nebo jiná neplodná místa (foto č. 3). První zplanění bylo zaznamenáno v roce 1874 a od této doby se šíří po celém území, hlavně v teplých oblastech, méně i v mírně teplých pahorkatinách a podhůří (Křivánek, 2006f). Akátiny se postupem času staly zcela běžnou součástí vegetace nížin a přilehlých pahorkatin (mapa č. 6) (Tichý, 2001). V lesním hospodářství je pěstován v teplých nížinách, hlavně na jižní Moravě (Křivánek, 2006f).

**CHARAKTER ČESKÉ POPULACE:** Na území České republiky proniká do porostu zcela změněných i přirozených, do lesů, okrajů cest, pasek, náspů tratí (foto č. 4), zahrad a křovinných strání. Převažuje ve společenstvech světlých a suťových lesů, mezofytních a xerofytních křovin a suchých doubrav. Velmi agresivně se chová v šípákových doubravách (Křivánek, 2006f). Trnovník akát proniká z nížin do podhorských oblastí (do 500 m n. m.). Hojný je především v teplejších oblastech; v chladnějších oblastech České republiky se vyskytuje pouze roztroušeně ([www.rostliny.prirodou.cz](http://www.rostliny.prirodou.cz)). Hlavními důvody jeho snadné migrace na nová stanoviště jsou: krátká reprodukční doba, schopnost rychlého šíření a velká ekologická plasticita. Nejvíce jsou postižena zejména společenstva suchých trávníků, pastvinných lad a křovin (Tichý, 2001).

**ANALÝZA RIZIKA:** Akát je invazní a velmi nebezpečná dřevina, která je schopná intenzivně zaujímat nový prostor pomocí vegetativního rozrůstání a velké produkce semen. Porosty, do kterých invaduje, od základu mění díky své schopnosti fixace vzdušného dusíku a alelopacie (Křivánek, 2006f). Podrost akátin je obvykle tvořen nitrofilními ruderálními druhy jako je kopřiva dvoudomá, svízel přítula či vlašovičnick větší. Výskyt akátu

je nežádoucí zvláště v chráněných územích, kde vytlačuje původní druhy. Úsilí o jeho odstranění z těchto ohrožených stanovišť velmi obtížné (Holec a Soukup, 2005b). Výskyt tohoto druhu v krajině by měl být monitorován a v původních porostech ihned likvidován. Jako nejvhodnější způsob odstraňování akátu se osvědčil řez, případně vysekávání porostů. Následně by měl být na rány aplikován koncentrovaný herbicid, čímž se zabrání nežádoucímu zmlazování. Celková likvidace akátu na stanovišti vyžaduje nejméně tříletou péči. V sídlech a parcích ho lze tolerovat, zejména s ohledem na jeho silnou rezistenci vůči suchu, zasolení a exhalacím (Křivánek, 2006a).

**VYUŽITÍ DRUHU:** Poskytuje kvalitní, velmi tvrdé dřevo s vysokou trvanlivostí a výhřevností. Používá se v řezbářství a nábytkářství, na výrobu náradí a dýh (Křivánek, 2006a). Je využíváno ke stavbě konstrukcí v chmelnicích a vinicích. Trnovník akát je také významnou medonosnou dřevinou, akátový med patří k těm nejkvalitnějším. Bývá vysazován na neplodných půdách, jako ochrana proti erozi (Holec a Soukup, 2005b). Je také oblíbený a používán jako parková a alejová dřevina městské zeleně (Křivánek, 2006f). Za 1. republiky došlo k rozvoji železniční parní dopravy a v té souvislosti byla *Robinia pseudoacacia* hojně vysazována jako protipožární ochrana v zónách zvýšeného rizika dopadu jisker (Veselý, 2003).

### 3.7.2 *ACER NEGUNDO* L. – JAVOR JASANOLISTÝ

#### **TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:**

**Oddělení:** *Magnoliophyta* – krytosemenné rostliny

**Třída:** *Magnoliopsida* - dvouděložné rostliny

**Řád:** *Sapindales* - mýdelníkotvaré

**Čeleď:** *Aceraceae* - javorovité

**Rod:** *Acer* - javor

**Druh:** *Acer negundo* - javor jasnolistý

**CHARAKTERISTIKA DRUHU:** Je to rychle rostoucí vícekmenný strom, dorůstající až do výšky 20 m. Nepravidelná koruna je rozložitá, poměrně řídká s křehkými větvemi (Hurych, 2003). Letorosty a mladé větvičky jsou světle zelené a bíle ojíňené (Hieke, 1978). Lichožpeřené listy jsou tří až sedmičetné, světle zelené (Hurych, 2003). Kvete v dubnu před

rašením listů žlutozelenými stopkatými květy, které jsou uspořádány v jednopohlavních květenstvích (Sádlo, 2001a). Samičí květenství je v dlouhých nících hroznech, samčí v hustých svazečcích na převisajících stopkách ([www.databaze.dendrologie.cz](http://www.databaze.dendrologie.cz)). Plodem je křídlatá poltivá dvojnažka v dlouhých hroznech, která dozrává v létě. Plody se šíří větrem (anemochorie), drobnými hlodavci a také vodou (Sádlo, 2001a). Vyznačuje se silnou výmladností z pařezu a má dobrou schopnost vegetativního šíření kořenovými výmladky (Hrázský a Mihulka, 2008).

**NÁROKY DRUHU:** Omezuje se na teplejší oblasti s vysokou hladinou spodní vody (Křivánek, 2006a). Odolává mrazu, emisím a dočasně i suchu (Sádlo, 2001a). Je světlomilný, ale dobře snáší zástin, především v mládí (Hieke, 1978). Vyskytuje se od nížin až do podhůří, na lehkých písčitých nebo hlinito–písčitých půdách (Křivánek, 2006b).

## ROZŠÍŘENÍ

**PRIMÁRNÍ AREÁL:** Pochází ze Severní Ameriky (mapa č. 3), kde je rozšířen v lužních lesích od Manitoby a Maine na severu po Floridu a Nové Mexiko na jihu (Sádlo, 2001a).

**SEKUNDÁRNÍ AREÁL:** Je v pobřežních lesích a luzích Britských ostrovů, Kanady a Nového Zélandu. V příbřežních biotopech střední a východní Evropy se šíří invazivně (Křivánek, 2006c).

**VÝSKYT DRUHU NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY:** Poprvé byl *Acer negundo* introdukován do českých zemí v roce 1835 (Praha – Královská obora). K prvnímu zplanění došlo již v roce 1875, tedy pouhých 40 let po introdukci. V současnosti se vyskytuje v přirozených i polopřirozených společenstvech, především v teplejších oblastech, v luzích a podél vodních toků (Křivánek, 2006c).

**CHARAKTER ČESKÉ POPUACE:** Vyskytuje se v nižších patrech společenstev lužních lesů, hlavně říčních aluvií (Hrázský a Mihulka, 2008). V posledních letech se začíná šířit také na stanoviště přeměněné člověkem, jako jsou nádraží (foto č. 5), rumiště a dvory (Křivánek, 2006a).

**ANALÝZA RIZIKA:** Je řazen mezi 40 nejinvaznějších dřevin světa (Křivánek, 2006c). Mezi hlavní vlastnosti podporující invazibilitu tohoto druhu patří: dostatečná produkce životaschopných a dobře šířitelných semen, krátká juvenilní perioda, schopnost vegetativního šíření kořenovými výmladky (pozorování autorů), zmlazování z pařezů, rychlý růst a kumulace biomasy (Hrázský a Mihulka, 2008). V zájmových oblastech ochrany přírody

je třeba populace *Acer negundo* odstraňovat. Nejúspěšnější metodou likvidace je kácení nebo vysekávání a následná aplikace koncentrovaného herbicidu na řezné plochy (Křivánek, 2006c). Nutností je zaměřit se především na prevenci a nevysazovat tento druh na stanoviště náchylná k invazi (Sádlo, 2001a).

**VYUŽITÍ DRUHU:** Používá se k ozelenění okolí zemědělských a průmyslových objektů, při rekultivacích uhelných hald, v lesnictví a jako okrasná dřevina (Sádlo, 2001a). Je také součástí podrostu topolových větrolamů, a to především na území jižní Moravy (Veselý, 2003).

### 3.7.3 *LYCIUM BARBARUM* L. – KUSTOVNICE CIZÍ

#### **TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:**

**Oddělení:** *Magnoliophyta* – krytosemenné rostliny

**Třída:** *Magnoliopsida* - dvouděložné rostliny

**Řád:** *Solanales* - lilkotvaré

**Čeleď:** *Solanaceae* - lilkovité

**Rod:** *Lycium* - kustovnice

**Druh:** *Lycium barbarum* – kustovnice cizí

**CHARAKTERISTIKA DRUHU:** Jedná se o opadavý keř, který vytváří nízké a řídké porosty o výšce 1 – 1,5 m (foto č. 6) nebo husté dominantní porosty vysoké 2 – 4 m s kompaktní vrstvou odumřelých větví (až 1 m). Výjimečně vytváří liánovité porosty vysoké až 8 m (musí mít oporu) (Sádlo, 2001).b Dlouhé prutovité větve jsou světle šedé a mají kolce. Listy vyrůstající ve svazečcích jsou šedozelené kopinaté (Hurych, 2003). Kustovnice kvete od května do srpna drobnými šedofialovými květy (foto č. 7). Později dozrávají vejčité bobule svítivě oranžové barvy (foto č.8). Vytváří rozsáhlý kořenový systém, který prorůstá hluboko do půdy. Vyznačuje se bohatou kořenovou výmladností a dobrou regenerací (Holec a Soukup, 2005b).

**NÁROKY DRUHU:** Kustovnice je teplomilný a suchomilný druh, kterému prospívají lehké, bazické a živinami bohaté půdy (Sádlo, 2001b). Optimální podmínky pro kustovnici jsou v nížinách až pahorkatinách. Velice dobře snáší městské prostředí, je odolná vůči mrazu a exhalacím (Křivánek, 2006d).

## **ROZŠÍŘENÍ**

**PRIMÁRNÍ AREÁL:** Pochází z jihovýchodní Evropy a Malé Asie (Holec a Soukup, 2005b). Někteří autoři však uvádějí jako primární areál rozšíření Čínu (Sádlo, 2001b).

**SEKUNDÁRNÍ AREÁL:** Na území Evropy je již etablována (produkuje životaschopné potomstvo). Byla introdukována do teplejších oblastí Eurasie a do severní Afriky. Občas zplaňuje v Severní Americe (Křivánek, 2006d).

**VÝSKYT DRUHU NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY:** Poprvé byl výskyt kustovnice zaznamenán již v roce 1785. První zplanění bylo zjištěno roku 1870. Roztroušeně až hojně se vyskytuje po celé České republice, a to především na antropogenních stanovištích, kde velmi často zplaňuje (Křivánek, 2006d).

**CHARAKTER ČESKÉ POPUACE:** Proniká do změněných i přirozených společenstev, zejména do mezofilních až xerofilních křovin (Křivánek, 2006d). Nejčastěji se vyskytuje podél železničních náspů a silnic, na skalnatých stráních, podél zdí a v živých plotech (foto č. 9; 10) (Sádlo, 2001b).

**ANALÝZA RIZIKA:** V intravilánu měst je tolerovaným plevelem, ale na lokalitách stepních trávníků je velice nebezpečná. Svým rozrůstáním nevratně likviduje tato hodnotná společenstva (Sádlo, 2001b). Nejvhodnějším způsobem likvidace je vysekávání a zatírání ran koncentrovaným herbicidem, který brání opětovné regeneraci (Křivánek, 2006d).

**VYUŽITÍ DRUHU:** Hlavními důvody pěstování kustovnice bylo ozeleňování strání a ochrana půdy před erozí. Také se využívala jako medonosná rostlina a na živé ploty (Sádlo, 2001b).

### **3.7.4 PINUS STROBUS L. – BOROVICE VEJMUTOVKA**

#### **TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:**

**Oddělení:** *Pinophyta* - nahosemenné rostliny

**Třída:** *Pinopsida* - jehličnany

**Řád:** *Pinales* - borovicotvaré

**Čeleď:** *Pinaceae* - borovicovité

**Rod:** *Pinus* - borovice

**Druh:** *Pinus strobus* - borovice vejmutovka



**CHARAKTERISTIKA DRUHU:** Je to rychle rostoucí jehličnatý strom, který dorůstá až do výšky 40 m (Hurych, 2003). Koruna je v mládí kuželovitá, později široce rozložitá. Silné větve vyrůstají vodorovně z kmene, letorosty jsou tenké a ohebné. Rovný kmen je v mládí chráněn šedavě zelenou, hladkou a lesklou kůrou. V pozdějším věku je borka hnědavá a podélně rozpukaná. Modrozelené jehlice vyrůstající z brachyblastu ve svazečcích po pěti, jsou velice tenké, dlouhé 6 – 12 cm a vytrvávají na stromě 2 – 3 roky. Obloukovitě zahnuté šišky jsou dlouhé až 15 cm. V mládí jsou fialové, ale v průběhu zralosti hnědnou a silně pryskyřičnatí. Semena dozrávají dva roky po opylení. Menší množství semen dozrává každým rokem, ale semenné roky se opakují po 2 - 3 roky. Rozmnožuje se pouze semeny, které mají velice dobrou klíčivost 75 - 85 % (Hadincová, 2001).

**NÁROKY DRUHU:** Roste od nížin do podhorských oblastí s optimem do 500 m n. m. (Křivánek, 2006b). Nesnáší stanoviště se stagnující vodou a příliš suchá stanoviště (Hadincová, 2001). Vejmutovka dává přednost čerstvě vlhkým, provzdušněným a lehkým půdám (Hadincová et al., 1997). V mládí snáší zastínění, ve stáří je spíše dřevinou poloslunnou (Hadincová, 2001). Je mrazuvzdorná a odolná vůči exhalacím (Křivánek, 2006e).

## **ROZŠÍŘENÍ**

**PRIMÁRNÍ AREÁL:** Původem je z východní části Severní Ameriky od New Foundlandu přes jižní Kanadu, jižně od Illionis, v Apalačských horách po severní Georgii. Zasahuje až do střední Ameriky (Křivánek, 2006a). Na severu je to strom nížin, na jihu roste až do výšky 1200 m n.m. (Hadincová et al., 1997). Ve své domovině vytváří smíšené i čisté porosty na čerstvě vlhkých, hlinitých až písčitých půdách (Hadincová, 2001). Roste na širokém spektru půd, ale preferuje spíše kyselé podloží (Křivánek, 2006e).

**SEKUNDÁRNÍ AREÁL:** První záznam o výskytu vejmutovky na území Evropy je z Paříže z poloviny 16. století. K dalšímu rozšíření došlo v Anglii po roce 1705, kdy se začala zavádět na statcích lorda Weymoutha (Hadincová et al., 1997).

**VÝSKYT DRUHU NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY:** První zmínky o pěstování vejmutovky na našem území jsou z roku 1785 (zámecká zahrada v Lánech). Od 80. let 18. století se využívá v lesních kulturách. K prvnímu zplanění došlo již v roce 1800 (Křivánek, 2006e).

**CHARAKTER ČESKÉ POPUACE:** V současnosti je vejmutovka plně etablovaná a invazní. Proniká zejména do přirozených porostů společenstev kyselých doubrav na písčích,

subkontinentálních borových doubrav a boreo–kontinentálních borů. Na území České republiky je místy hojná (Křivánek, 2006a). Je často napadána evropskou rzí vejmutovkou (*Cronartium ribicola*) (Holec a Soukup, 2005b).

**ANALÝZA RIZIKA:** Je to invazivní dřevina, která invaduje především porosty chudých společenstev borů na písčích. V zájmových oblastech ochrany přírody by měly být veškeré porosty vejmutovky monitorovány a případně i likvidovány. Ve volné přírodě postačí tento druh monitorovat, aby nedocházelo k šíření do dalších stanovišť (Křivánek, 2006e). Vejmutovka vytváří husté porosty, ve kterých je jen málo světla a hromadí se pod nimi mohutná vrstva jehličí (Hadincová, 2001). Podle (Hadincová et al., 1997) je v padesátiletém kulturním porostu opad jehličí dvojnásobný ve srovnání se stejně starým porostem *Pinus sylvestris*. Naše původní dřeviny vejmutovka předčila svou silnou vitalitou a na mnoha místech svým agresivním chováním zničila původní společenstva včetně bylinného patra (foto č. 12). V důsledku změn bylinného patra mizí z těchto stanovišť i přirozená fauna (Holec a Soukup, 2005b). Nejvhodnějším způsobem likvidace je řez stromů v kombinaci se zatíráním ran koncentrovaným herbicidem a vytrhávání semenáčů (Křivánek, 2006e). Odstraňování semenáčů je třeba opakovat (Hadincová, 2001).

**VYUŽITÍ DRUHU:** Pěstuje se jako okrasná dřevina v parcích (Hadincová et al., 1997). V lesnictví byla s oblibou pěstována pro svůj rychlý růst a odolnost proti nepříznivým vlivům a hmyzím škůdcům. Dřevo vejmutovky je měkké, dobře štípatelné a používá se k výrobě sirek, tužek a beden (Hadincová, 2001).

### 3.7.5 *AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE – PAJASAN ŽLÁZNATÝ

#### TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ:

**Oddělení:** *Magnoliophyta* – krytosemenné rostliny

**Třída:** *Magnoliopsida* - dvouděložné rostliny

**Řád:** *Sapindales* - mýdelníkotvaré

**Čeleď:** *Simaroubaceae* - simarubovité

**Rod:** *Ailanthus* - pajasan

**Druh:** *Ailanthus altissima* – pajasan žláznatý

**CHARAKTERISTIKA DRUHU:** Jedná se o funkčně dvoudomý, rychle rostoucí strom středního vzrůstu (20 – 25 m) s široce vejčitou korunou (Hurych, 2003). Borka pajasanu

žláznatého je hladká, šedavá a podélně jemně rozbrázděná (Křivánek, 2007). Listy má střídavé, lichozpeřené, dlouhé 40 až 60 cm (Hieke, 1978). Mladé větvičky mají velkou dřev a velké listové jizvy (Hurych, 2003). Jednotlivé lístky jsou podlouhlé, zašpičatělé, na bázi se žlázkami, které po rozemnutí nepříjemně páchnou (Holec a Soukup, 2005b).

Již ve věku 10 let začíná *Ailanthus altissima* plodit. V období od dubna do července nakvétá drobnými zelenavými květy, které se skládají v latovité květenství (Křivánek, 2007). Plodem je nažka umístěná uprostřed červeného křídla, a ty jsou seskupeny do nápadně velkých plodenství (foto č. 13). Celkově strom působí velice exotickým dojmem (Hieke, 1978). Kořenová soustava je mohutná, kořeny jsou uloženy mělce pod povrchem půdy (do 46 cm). U báze jsou kořeny zesílené a slouží jako zásobárna vody. Při poškození vytváří kořenové i pařezové výmladky. Alelopaticky působí na velké množství listnatých i jehličnatých dřevin a inhibuje hmyzí škůdce (Křivánek, 2006a). Tyto látky (především kvasinoidní ailanthon) se vyluhují z kořenů, listů i z listového opadu pajasanů a uvolňují se do půdy (Křivánek, 2007). Je to krátkověký druh, který se dožívá obvykle pouze 30 – 50 let. Dřevo je kruhovitě pórovité, středně tvrdé, lehké a na suchu trvanlivé. Celá rostlina, především kůra a semena, je slabě jedovatá (Křivánek, 2006a). Především v teplém počasí se z celého stromu odpaňují těkavé látky, které nepříjemně páchnou po myšíně (Křivánek, 2007).

**NÁROKY DRUHU:** Je to teplomilný, světlomilný druh, který dobře snáší úpal a sucho. Ve větrných polohách trpí polomy (Hurych, 2003). Na půdy je zcela nenáročný, snese písčité i jílovité půdy. Na území České republiky se vyskytuje do 350 m n.m., především v oblastech s průměrnou roční teplotou nad 8 °C (Křivánek, 2006b). V chladnějších polohách mohou mladé výhony namrzat. Dobře snáší zasolené půdy a je odolný vůči emisím (Křivánek, 2006a).

## **ROZŠÍŘENÍ**

**PRIMÁRNÍ AREÁL:** Primární rozšíření druhu je v mírném až subtropickém pásmu. Pochází z východní Asie, především ze severovýchodní a východní Číny a Koreje v nadmořských výškách do 1000 m n. m. (Křivánek, 2006b).

**SEKUNDÁRNÍ AREÁL:** Vyskytuje se v celé Evropě kromě severských oblastí, v severní Africe, Severní, Střední a Jižní Americe, Austrálii, na Novém Zélandu, v Tichomoří a na Atlantických ostrovech. V oblastech Austrálie, Severní a Střední Ameriky, střední a jižní Evropy a Azorských ostrovů se chová invazně. Proniká zde především do

travných a skalních porostů, luhů, lesních světlin a rumišť. Do Evropy byl druh pravděpodobně dovezen již ve 40. letech 18. století jezuity. Podle ověřených údajů byl dovezen do Anglie v letech 1750 – 1751 (Křivánek, 2006a) .

**VÝSKYT DRUHU NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY:** S jistotou se dá říci, že byl tento druh do České republiky introdukován v roce 1803. Byl vysazen v lesních školkách Lichtensteinského panství v Lednici na Moravě. K prvnímu zplanění došlo již v roce 1874 (Křivánek, 2006b). Nyní se druh vyskytuje zejména v teplých oblastech na jižní Moravě a v Polabí (Křivánek, 2006b). V České republice je hodnocen jako invazní neofyt s roztroušeným, místy hojným výskytem. Nejčastěji roste na polopřirozených a ruderálních stanovištích (Křivánek, 2006a).

**CHARAKTER ČESKÉ POPULACE:** Na našem území se mu nejlépe daří v nejteplejších oblastech a ve městech, kde je vyšší teplota (tepelné ostrovy) (Holec a Soukup, 2005b). Nejhojněji se dnes vyskytuje v Praze a okolí, Brně, na Znojemsku a v Pavlovských vrších (mapa č. 4) (Křivánek, 2006a). Roste na rumišťích a haldách, ve stavební suti, v zídkách, v okolí opuštěných objektů, podél železničních tratí, na skalách a starých vinicích (Holec a Soukup, 2005b). Invaduje do křovinných společenstev lesních pasek, lesních pláštíků a mezi řádu *Sambucetalia* (Křivánek, 2006a). Semena brzy ztrácí schopnost klíčit, ale jsou schopna se šířit vodou a větrem na velké vzdálenosti. Velmi intenzivně se také šíří pomocí kořenových a kmenových výmladků (Křivánek, 2006b). Populace *Ailanthus altissima*, rostoucí v městském prostředí, jsou velice invazní na rozdíl od výsadeb na venkově, které se šíří jen minimálně. Nejlépe klíčí na velice nepříznivých stanovištích, která jsou typická pro města (foto č. 14) (mezery v dláždění a asfaltu, paty zdí, dvorky) (Sádlo, 2001c).

**ANALÝZA RIZIKA:** Patří mezi 40 nejinvaznějších dřevin světa. Je to velice agresivní, intenzivně zmlazující a dobře se šířící dřevina. Proniká do velice hodnotných biotopů, zejména na jižní Moravě. V současnosti je její šíření omezeno klimatickými podmínkami, ale s pokračujícím oteplováním klimatu lze předpokládat její další šíření (graf č. 5). Šíření populace pajasanu je třeba omezovat, a to především ve volné krajině a v hodnotných biotopech. Nejúčinnější metodou likvidace je řez s následnou aplikací koncentrovaného herbicidu na řezné plochy. Pro úspěšnou likvidaci populace je třeba tento postup opakovat 2 – 3 roky (Křivánek, 2006b).

**VYUŽITÍ DRUHU:** Především je využíván na ozelenění výsypek a jako protierozní dřevina. V okrasném zahradnictví se uplatňuje jako solitera a pro svoji vysokou odolnost vůči oxidům

dusíku a prachu je pěstován ve městech (s ohledem na jejich výmladnost). Dřevo je využíváno jen okrajově jako topivo a na výrobu papíru. V některých oblastech světa se využívá k chovu bource (*Samia cynthia*) poskytujícího podružné hedvábí (Křivánek, 2006a).

### 3.8. MĚNĚ VÝZNAMNÉ DRUHY INVAZNÍCH DŘEVIN NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Latinský název <sup>1.)</sup>	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	<i>Cytisus scoparius</i> L. subsp. <i>scoparius</i>	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	<i>Parthenocissus inserta</i> (Kerner) Fritsch	<i>Physocarpus opulifolius</i> L. Maxim.	<i>Populus</i> × <i>canadensis</i> Moench	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	<i>Quercus rubra</i> L.	<i>Rhus typhina</i> L. (Sudw.)	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	<i>Syringa vulgaris</i> L.
Čeleď <sup>2.)</sup>	Fabaceae	Fabaceae	Oleaceae	Berberid.	Vitaceae	Rosaceae	Salicaceae	Amygdal.	Fagaceae	Anacardi.	Caprifoli.	Oleaceae
První výskyt na území ČR <sup>3.)</sup>	1852	?	1835	1844	?	1785	1852	1852	1799	1835	?	1852
První zplanění na území ČR <sup>4.)</sup>	1932	1819	?	?	1900	1874	?	?	?	1900	1809	1809
Počet lokalit <sup>5.)</sup>	14	754	9	29	38	57	58	22	194	36	176	108
Původ <sup>6.)</sup>	Severní Amerika	Evropa	Severní Amerika	Severní Amerika	Severní Amerika	Severní Amerika	hybrid	Severní Amerika	Severní Amerika	Severní Amerika	Severní Amerika	J. Evropa
Tvorba výmladků <sup>7.)</sup>	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano	Ano
Rozmnožování semeny <sup>8.)</sup>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Doba květu (měsíc) <sup>9.)</sup>	VI - VII	V - VI	IV	IV - V	VI - VII	V - VI	III - IV	V - VI	V	VI - VII	VI - VIII	V
Způsob likvidace <sup>10.)</sup>	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid	řez + herbicid
Životní forma <sup>11.)</sup>	keř	keř	strom	keř	líána	keř	strom, keř	strom	strom	keř	keř	keř, strom
Introdukce <sup>12.)</sup>	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná, náhodná	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná	úmyslná

- 1.) (Pyšek et al., 2002)
- 2.) (Novák a Skalický, 2007)
- 3.) (Křivánek, Pyšek, Jarošík, 2006)
- 4.) (Křivánek, 2006b)
- 5.) (Křivánek, 2006b)
- 6.) (Pyšek and Prach, 2003)
- 7.) (Möllerová, 2005)
- 8.) (Möllerová, 2005)
- 9.) (Koblížek, 2006)
10. (Křivánek, 2006b)
- 11.) (Pyšek and Prach, 2003)
- 12.) (Pyšek and Prach, 2003)

## 4. SPECIÁLNÍ ČÁST

### 4.1. INVAZNÍ DŘEVINY VE ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍCH NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Hlavním cílem zakládání velkoplošných chráněných území je uchovat co nejvyšší podíl přirozených ekosystémů a jimi vytvořený specifický krajinný ráz.

Základním pravidlem pro volbu dřevin v chráněných krajinných oblastech by měla být snaha přiblížit se co nejvíce přirozené dřevinné skladbě, využívat autochtonní druhy dřevin a nezavádět nepůvodní druhy dřevin. Opatření managementu proti zavedeným nepůvodním druhům dřevin v lesích zvláště chráněných území probíhají diferencovaně v jednotlivých zónách. Postupuje se podle toho, zda jde o dřeviny: ohrožující původní dřeviny (hybridizace), ohrožující jiné složky přírody (mění bylinné patro, ovlivňuje složení zoocenóz), negativně ovlivňující krajinný ráz a zda jsou to dřeviny s invazním chováním (Moucha, 2003). V globálním měřítku není problematika synantropizace v chráněných územích České republiky zatím kritická. Je však třeba věnovat šíření invazních druhů zvýšenou pozornost a situaci monitorovat (tab. č. 3). V chráněných územích v blízkosti lidských sídel došlo během posledních 15 – 20 let k nárůstu podílu antropofytů o 5 – 10 % (Kučera a Pyšek, 1997).

V I. a II. zónách chráněných krajinných oblastí je třeba dřeviny se silně invazním chováním (*Robinia pseudoacacia*, *Pinus strobus*, *Ailanthus altissima*, *Quercus rubra*) preventivně odstraňovat z porostů. Tyto porosty by měly být postupně rekonstruovány. V I. a II. zóně nepůvodní druhy dřevin, které negativně neovlivňují krajinný ráz a neohrožují dané ekosystémy, se odstraňují při výchově a obnově porostů. Ve III. a IV. zónách chráněných krajinných oblastí lze vysazovat osvědčené neinvazní nepůvodní druhy při obnovování lesních porostů do 15 % (výjimečně do 30 %) podílu v obnovním cíli (Moucha, 2003).

Stupeň synantropizace závisí především na geografické poloze, návštěvnosti, charakteru vegetace a hustotě cestní sítě. Statisticky byla prokázána závislost stupně invaze na počtu návštěvníků. Z toho vyplývá, že proces rostlinných invazí je úzce spjat s mírou narušení chráněných území působením člověka. Je také dokázáno, že celkový počet druhů a také podíl antropofytů roste s rozlohou chráněného území. Nejvíce antropofytů se vyskytuje v planárním až kolinním výškovém vegetačním stupni (mapa č. 5). Směrem do vyšších poloh



klesá podíl antropofytů, což je způsobeno světlo milností a teplot milností invazních druhů (Kučera a Pyšek, 1997).

Pyšek, Kučera a Jarošík (2004) se zabývali druhovou diverzitou a rostlinnými invazemi v českých rezervacích. Na základě inventarizačních průzkumů 302 rezervací byla vytvořena databáze, která mapuje počty druhů na těchto územích. Nepůvodní druhy v rezervacích České republiky tvoří z celkového počtu druhů průměrně 6,1 % (rozsah od 0 - do 25 %). Z toho je 4,1 % (0 – 20,8 %) archeofytů a 2,0 % (0 – 11,6 %) neofytů. Pouze na 11,6 % území všech rezervací se zavlečené rostliny nevyskytují. 83,9 % neofytů se vyskytuje maximálně v 5 % rezervací z čehož vyplývá, že nepůvodní druhy mají ve srovnání s druhy původními omezenější rozšíření. Studie potvrdila, že rezervace fungují jako přirozené bariéry proti průniku nově zavlečených druhů (Pyšek, Kučera, Jarošík, 2004). Používání herbicidů v CHKO je ošetřeno zákonem číslo 114/1992 Sb. v § 26 - základní ochranné podmínky chráněných krajinných oblastí. Na území I. a II. zón chráněných krajinných oblastí je zakázáno hospodařit na pozemcích mimo zastavěná území obcí způsobem vyžadujícím intenzivní technologie, zejména prostředky a činnosti, které mohou způsobit podstatné změny v biologické rozmanitosti, struktuře a funkci ekosystémů anebo nevratně poškodovat půdní povrch, používat biocidy, měnit vodní režim či provádět terénní úpravy značného rozsahu (www.mzp.cz.). Pro povolení používání herbicidů je třeba požádat o výjimku ze zákona.

## 4.2. METODIKA

Byly vytypovány zvláště závažné druhy invazních dřevin, jejichž rozšíření významně narušuje stávající ekosystém a snižuje charakteristickou biodiverzitu invadovaných biotopů v CHKO Český ráj. Ve spolupráci se Správou CHKO Český ráj byly v archivu vyhledány veškeré smlouvy, týkající se likvidace invazních dřevin, od roku 2004 do roku 2009. Údaje získané z těchto smluv byly zpracovány do tabulek a grafů v programu Microsoft Excel, které znázorňovaly jednotlivé zásahy proti invazním dřevinám na území CHKO. Ke každému zásahu byly zjišťovány následující údaje: druh invazní dřeviny, lokalita, na které likvidace invazní dřeviny probíhala, v jakém roce, rozloha území, v němž se provádí management, náklady na likvidaci a vykonavatelé zásahu. Množství odstraněných dřevin nebylo ve smlouvách uváděno ve shodných jednotkách, a proto jsou použity ha, m<sup>3</sup> i kusy. Součástí smluv byly také mapové podklady s vyznačeným zájmovým územím.

Dále bylo zjištěno, že v CHKO Český ráj jsou likvidovány *Robinia pseudoacacia*, *Pinus strobus* a *Populus × canadensis*. V tabulce č. 4 jsou pro každou dřevinu zpracovány náklady, které byly vynaloženy na její odstranění. Také je zde rozloha území, kde byl tento

zásah prováděn, množství vytěženého dřeva nebo případně kolik kusů dřevin bylo pokáceno. Ze sedmi zpracovaných lokalit byly vybrány dvě, na nichž byl doložen výskyt invazních dřevin, včetně negativních důsledků, které mají na toto území. Jednalo se o dvě odlišná stanoviště invadovaná trnovníkem akátem. První lokalitou bylo úpatí vrchu Mužský v Přírodní rezervaci Příhrazské skály, který je tvořen třetihorními neovulkanickými horninami. Druhá lokalita je Přírodní rezervace Údolí Plakánek v kaňonovitém údolí řeky Klenice s typickými pískovcovými skalními masivy. K oběma lokalitám byly vyhledány základní údaje, poloha území a jeho charakteristika. Současný stav byl fotograficky zdokumentován a je součástí přílohy. Dalším krokem byl popis průběhu likvidace invazních dřevin v zájmovém území a vyhodnocení stávajícího stavu. Posledním bodem bylo vypracování návrhu opatření.

### **4.3. INVAZNÍ DŘEVINY V CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI ČESKÝ RÁJ**

Posláním Chráněné krajinné oblasti Český ráj je ochrana geomorfologického bohatství, zachování typického vzhledu krajiny a udržení celkové biologické rozmanitosti. Oblast je tvořena především kvádrovými pískovci, které zde byly uloženy v druhohorách na okrajích tehdejšího moře. Dlouhodobou erozí vznikla z pískovcových bloků skalní města. Z plochého křídového reliéfu také vystupují třetihorní čedičové vyvřeliny. Z původních porostů habrových, borových a kyselých doubrav se zachovaly jen fragmenty. Dnes převažují jehličnaté monokultury. Chráněná krajinná oblast Český ráj byla vyhlášena jako první CHKO v naší republice v roce 1955. Na území CHKO je čtyřiadvacet maloplošných zvláště chráněných území - dvě Národní přírodní památky, jedenáct Přírodních rezervací a jedenáct Přírodních památek.

#### **ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

**Rozloha:** 181,5 km<sup>2</sup>

**Nadmořská výška:** 235 m (Žehrovka u Žabakoru) - 744 m (Kozákov)

**Zřízení:** Výnos Ministerstva kultury ČSR č. j. 70 261/54 ze dne 1. 3. 1955. Vládním nařízením č. 508/2002 Sb. dne 5. 12. 2002 byla vyhlášena CHKO Český ráj na celkovém území 181,5 km<sup>2</sup>.

**Obyvatelstvo:** Na území CHKO žije trvale přibližně 8 000 obyvatel

## **KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Území CHKO Český ráj leží ve dvou klimatických oblastech - chladné a mírně teplé. V chladné oblasti se nachází pouze Kozákov. Tato klimatická oblast je charakteristická krátkým, mírně chladným, vlhkým létem a velmi dlouhou, mírně chladnou zimou s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Největší část území je řazena do mírně teplé oblasti, která je charakteristická dlouhým, teplým, mírně suchým létem a krátkou, mírně teplou, velmi suchou zimou a krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota je zde mezi 7 – 8 °C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje od 550 – 650 mm.

## **GEOLOGIE A GEOMORFOLOGIE**

Podle regionálně-geomorfologického členění náleží území CHKO Český ráj do České tabule, celku Jičínské pahorkatiny, severovýchodní okraj území ke Krkonoško-jesenické soustavě a celku Ještědsko-kozákovský hřbet.

Povrch území byl modelován především v třetihorách kernými pohyby na Lužické poruše. Pronikáním pískovců vulkanickými tělesy a žilami se vytvořily vrchy Vyskeř, Mužský a Trosky. Základem skalních měst jsou kvádrové pískovce, které vznikly zpevněním písku naplaveného do druhohorního moře.

## **PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA**

Na území CHKO se vyskytuje pět druhů půdotvorných substrátů. Na plošinách a strukturních terasách se vyskytují kvádrové pískovce a jejich zvětraliny. Dále jsou to především odvápněné drťové sprašové hlíny, na kterých zde vznikly nejúrodnější půdy (hnědozemě). Třetím druhem jsou relikty starých říčních teras s kamenitými hnědými půdami. Čtvrtým případem jsou na plochách svahovin a sutí kvádrových pískovců hnědé půdy podzolované a svažité půdy. V údolích na nivních uloženinách se vyskytují gleje a gleje zrašelinělé či rašelinné.

## **HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA**

CHKO Český ráj leží v povodí Labe, v dílčím povodí řeky Jizery. Malá část jižních svahů Prachovských skal je v dílčím povodí řeky Cidliny. Český ráj má dva významné toky, Jizeru a Žehrovku, která pramení v Prachovských skalách. V povodí Žehrovky jsou vystavěny

rybníky Vidlák, Krčák, Věžák, Dolský, Nebákov, Semínský, Oběšenec a Žabakor (www.ceskyraj.ochranaprirody.cz).

### 4.3.1 SOUČASNÁ SITUACE V CHKO ČESKÝ RÁJ

Na likvidaci invazních dřevin bylo v letech 2004 - 2009 investováno 381 098 Kč (graf č. 6.) . Náklady na odstranění těchto dřevin za jednotlivé roky jsou uvedeny v tabulce č. 5. Na území CHKO Český ráj jsou odstraňovány *Robinia pseudoacacia*, *Pinus strobus* a *Populus × canadensis* (tab. č. 4). Dřeviny byly odstraňovány z plochy přibližně osmi hektarů. Dále bylo pokáceno 70 kusů samostatně stojících stromů. Na šesti lokalitách byl odstraňován trnovník akát, na dvou borovice vejmutovka a na jedné lokalitě topol kanadský. Nejčastěji byl kombinován řez stromů s následnou aplikací herbicidu a na jedné lokalitě byl kombinován řez s igelitováním pařezů.

Přehled zásahů proti invazním dřevinám v CHKO Český ráj v letech 2004 – 2009.

Rok	Lokalita	Množství	Cena (Kč)	Vykonavatel zásahu
2004	PP Trosky (mapa č. 7)	0,45 ha	8 820	Martin Prudič
2004	PR Prachovské skály	92 m <sup>3</sup>	39 800	J. M. Schlick
2006	PR Údolí Plakánek	0,2 ha	15 000	Kinský dal Borago s r. o.
2006	PR Žabakor (mapa č. 8)	30 kusů	15 000	Filip Marek
2007	Mašov (mapa č. 9)	0,56 ha	14 000	Sbor dobrovolných hasičů - Mašov
2007	Drábovna (mapa č. 10)	1,36 ha	23 600	Myslivecký spolek Borek
2008	PR Údolí Plakánek (mapa č. 13)	1,32 ha	39 200	Štefan Berežný
2008	Drábovna (mapa č. 12)	1 ha	23 600	Myslivecký spolek Borek
2008	PR Žabakor (mapa č. 11)	25 kusů	75 000	Filip Marek
2009	PR Příhrazské skály – Mužský (mapa č. 15)	1 ha	20 000	Obec Boseň
2009	PR Příhrazské skály Drábské světničky (mapa č. 14)	2 ha	45 000	Vladimír Hlaváč
2009	PR Žabakor	15 kusů	55 553	David Marek

## 4.4. PŘÍRODNÍ REZERVACE PŘÍHRAZSKÉ SKÁLY – LOKALITA MUŽSKÝ

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Název:** Příhrazské skály

**Rozloha:** 519,2693 ha

**Předmět ochrany:** Významný komplex skal, přirozená a polopřirozená lesní společenstva, geomorfologicky cenné území.

**Datum vyhlášení území:** 15.6.1999

### POLOHA ÚZEMÍ A JEHO VYMEZENÍ

**Kraj:** Středočeský

**Okres:** Mladá Boleslav

**Katastrální území:** Branžež, Březina u Mnichova Hradiště, Dneboh, Mužský, Olšina, Srbsko, Žďár u Mnichova Hradiště

### CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

**Minimální nadmořská výška:** 255 m

**Maximální nadmořská výška:** 463 m

**Bioregion:** Hruboskalský – kód 1.35

**Fytogeografické členění:** Rovenská pahorkatina – kód 55c

**Geomorfologická jednotka:** Jičínská pahorkatina – kód VIA2

**Chráněná oblast přirozené akumulace vody (CHOPAV):** Severočeská křída – kód 13

**Klimatická oblast:** mírně teplá 10 – kód MT10

**Přírodní lesní oblast:** Severočeská pískovcová plošina a Český ráj – kód 18

**Cíle ochrany:** les, hospodářský les – kód LHL

([www.drusop.nature.cz](http://www.drusop.nature.cz))

### LIKVIDACE TRNOVNÍKU AKÁTU V LOKALITĚ MUŽSKÝ

Na úbočí vrchu Mužský byl v roce 2009 likvidován porost *Robinia pseudoacacia*. Zájmové území mělo rozlohu 1 ha a odstranění invazní dřeviny prováděla obec Boseň s nákladem 20 000 Kč. Likvidace probíhala na pozemcích číslo: 233/3 (trvalý travní porost), 233/12 (neplodná půda), 233/13 (zahradka), 233/14 (lesní pozemek) (mapa č. 15). Vlastníkem

těchto pozemků je obec Boseň. Byla zde použita kombinace řezu a následně byly některé pařezy obaleny igelitem (foto č. 15). Výmladky a větší semenáčky byly po řezu ponechány na stanovišti, čímž došlo k uvolnění semen z lusků. Zájmové území je částečně oploceno (foto č. 17). V současnosti je na této lokalitě neprostupný porost kořenových výmladků a semenáčků.

## NÁVRH OPATŘENÍ

Z důvodu nevhodně zvolené metody likvidace trnovníku akátu v roce 2009 zde došlo k intenzivní tvorbě kořenových a pařezových výmladků. Na lokalitě se také vyskytovaly plodné stromy, díky kterým se trnovník šířil dále do krajiny. Jelikož byl zásah proveden pouze jednou a lokalita již nebyla dále monitorována, došlo k podpoření šíření trnovníku. Zásadní chybou bylo ponechání části pokácených stromů na stanovišti. Z těchto plodných stromů se dále uvolňovala semena, která se mohla šířit do okolí (mapa č. 14).

Za účelem potlačení akátových výmladků a semenáčků bude navrženo klučení porostu, starší stromy budou pokáceny. Tento zásah je nejvhodnější provádět od června do září, kdy je herbicid nejlépe pařezem nasáván do kořenů. Vytěžené dřevo by mělo být odvezeno a větve je možné spálit přímo na stanovišti. Ihned po tomto zásahu by měl být proveden plošný postřik centrální části zájmového území a v okrajových částech je vhodnější aplikovat bodový postřik. U stromů nátěr řezných ploch pařezů koncentrovaným herbicidem. Nejvhodnějším herbicidem v tomto případě je Roundup Biaktiv. Tento druh herbicidu není toxický pro včely a po jeho rozkladu nezůstávají v půdě nebezpečná rezidua. Druhý postřik herbicidem je vhodné provést na podzim. Aplikace herbicidu se provádí za slunného, bezvětrného dne a je vhodnější používat roztok o vyšší koncentraci. Z důvodu nutnosti dlouhodobé péče o tuto lokalitu byla zvolena metoda řízené intenzivní pastvy. Pastva by měla být započata na jaře a trvat přibližně jeden měsíc. Tato metoda je netradiční, ale pro potřeby této lokality velice vhodná. Ke spásání porostu se nejlépe osvědčily kozy, které kompletně zkonsumují celou rostlinu trnovníku. Výška porostu by neměla přesahovat 1 m. Spásanou plochu je třeba ohradit, nebo kozy zajistit přivázáním ke kůlu. Ošetřovaná plocha by měla být využívána pouze k pastvě, nikoli k celodennímu pobytu dobytka, aby nedocházelo ke zvyšování obsahu dusíku v půdě. Tato řízená intenzivní pastva by měla probíhat několik let a i poté je třeba lokalitu dále monitorovat a případné výmladky odstraňovat.

## 4.5. PŘÍRODNÍ REZERVACE ÚDOLÍ PLAKÁNEK

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Název:** Údolí Plakánek

**Rozloha:** 90,8 ha

**Nadmořská výška:** 265 – 316 m n. m.

**Předmět ochrany:** Hlavním předmětem ochrany jsou kaňonovitá údolí říčky Klenice a jejího bočního přítoku s typickými společenstvy skalních masivů, lesů a mokřadů.

**Datum vyhlášení území:** 26.9. 1999

### POLOHA ÚZEMÍ A JEHO VYMEZENÍ

**Kraj:** Středočeský, Královehradecký

**Okres:** Mladá Boleslav, Jičín

**Katastrální území:** Podkost, Vesec u Sobotky, Dobšín, Horní Nouzov

### CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

**Minimální nadmořská výška:** 265 m

**Maximální nadmořská výška:** 316 m

**Bioregion:** Hruboskalský – kód 1.35

**Fytogeografické členění:** Trosecká pahorkatina – kód 55d

**Geomorfologická jednotka:** Jičínská pahorkatina – kód VIA2

**Chráněná oblast přirozené akumulace vody (CHOPAV):** Severočeská křída – kód 13

**Klimatická oblast:** mírně teplá 10 – kód MT10

**Přírodní lesní oblast:** Severočeská pískovcová plošina a Český ráj – kód 18

**Cíle ochrany:** les, hospodářský les – kód LHL

([www.drusop.nature.cz](http://www.drusop.nature.cz))

V Přírodní rezervaci Údolí Plakánek jsou zachovány typické acidofilní bučiny, reliktní bory a údolní olšiny. Na dně údolí se zachoval upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) a prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) (Bártová et al., 1991).

Při inventarizačním průzkumu zde bylo zaznamenáno 345 druhů z 224 rodů a 76 čeledí. Z celkového počtu druhů je 304 původních, 20 archeofytů a 21 neofytů, což činí 11,9 % zavlečených rostlin (Pyšek, Kučera, Jarošík, 2004).

## LIKVIDACE TRNOVNÍKU AKÁTU V LOKALITĚ ÚDOLÍ PLAKÁNEK

Celé údolí je soustavou historických lomů, kde byl těžen pískovec na štuky, ze kterých byl vystavěn hrad Kost a většina domů v okolí. Těžba zde ustala teprve před 70 lety. V roce 2006 probíhala v Přírodní rezervaci Údolí Plakánek v souladu s platným lesním hospodářským plánem těžba, schválená Krajským úřadem Královehradeckého kraje, odborem životního prostředí a zemědělství. Jednalo se především o smrkové a borové monokultury v mýtním věku. V lokalitě, kde byla těžba prováděna, se hojně vyskytoval nálet *Robinia pseudoacacia*. Vlastník lesa Kinský dal Borago, s. r.o. investoval do likvidace tohoto druhu 15 000 Kč. Akát byl odstraněn z 0,2 ha a poté byly plochy ošetřeny postřikem herbicidu. Podle vyjádření zástupce vlastníka byly využity poměrně šetrné technologie, jako je vyvážecí souprava a lanovka. Mezi společnostmi Kinský dal Borago, s. r.o. a Správou CHKO došlo k dohodě, že holiny po provedené těžbě budou zalesněny dřevinami přirozené druhové skladby. Jednalo se o olši lepkavou (*Alnus glutinosa*) vysazenou na břeh Pilského rybníka, jedli bělokorou (*Abies alba*) z ručně sbíraného osiva na území CHKO Český ráj, buk lesní (*Fagus sylvatica*), smrk ztepilý (*Picea abies*), dub letní a dub zimní (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) (tab. č. 6). Nově zalesněné území bylo dočasně oploceno, aby nedošlo k poškození dřevin zvěří a návštěvníky (foto č. 2).

Druhá etapa odstraňování invazního trnovníku akátu proběhla v roce 2008 na ploše 1,32 ha (mapa č. 13). Celkové náklady činily 39 200 Kč a likvidaci prováděl Štefan Berežný. Dřeviny byly pokáceny a řezné plochy ošetřeny herbicidem. Nevhodným zásahem došlo k pařezové a kořenové výmladnosti (foto č. 18).

## NÁVRH OPATŘENÍ

Na této lokalitě byla nevhodně zvolena metoda likvidace trnovníku akátu. Po pokácení stromů a následném ošetření herbicidem došlo k intenzivní tvorbě výmladků (foto č. 19). K potlačení pařezových výmladků bylo navrženo jejich ořezání a následné obalení pařezu černým igelitovým pytlem. Pytel bude odstraněn následující rok. Tento zásah by měl být proveden v červnu nebo červenci. Kořenové výmladky a semenáče budou po vyklučení ošetřeny bodovým postřikem koncentrovaného herbicidu. Klučení je vhodné provádět ve vegetačním období od srpna do září. První postřik bude proveden Roundupem Biaktiv v období od července do srpna. Druhý postřik bude proveden na podzim. Chemická likvidace bude prováděna dvakrát do roka, až do úplného potlačení trnovníku.



## 5. DISKUZE

Situace v České republice zatím není tak vážná jako například v Austrálii nebo na Novém Zélandu, ale hustá síť komunikací, eutrofizace a mozaikovitost krajiny spolu se vzrůstajícím počtem obyvatel přispívají k rychlému šíření invazních druhů. Nejdříve jsou obsazovány invazními druhy neudržované ruderální plochy, odkud se šíří dále do krajiny. Člověk také neustálým zavlečením diaspor podporuje nepůvodní druhy v jejich invazním procesu. V české flóře se vyskytuje celkem 3 948 rostlinných druhů a kříženců, z nichž je 2 570 druhů původních a 1 378 nepůvodních. Nepůvodní druhy můžeme dále rozdělit na archeofyty a neofyty, podle doby introdukce do střední Evropy. Z 332 druhů archeofytů a 1046 neofytů se 90 druhů chová invazně a přibližně 31 druhům je třeba věnovat zvýšenou pozornost. Z celkového počtu jednatřiceti invazních rostlin je 16 dřevin. Likvidace invazních dřevin je velice nákladná, a proto je třeba tyto invaze eliminovat již v počátku. Je nutné vzít na vědomí, že odstraňování invazních dřevin z daného území je náročný, dlouhodobý proces, který vyžaduje odborné znalosti a zkušenosti. Před zvolením určité metody likvidace invazní dřeviny je třeba zvážit několik kritérií. Mezi nejdůležitější patří: druh invadovaného biotopu, jeho hodnota, míra zasažení biotopu, druh invazní dřeviny a dostupnost lokality. Invazní dřeviny nejvíce ohrožují biodiverzitu zvláště chráněná území. Invadují do přirozených a polopřirozených společenstev, kde svým alelopatickým působením, vitalitou a životaschopností nahrazují původní rostlinná společenstva a celkově mění vlastnosti stanoviště.

Názor, že všechny nepůvodní druhy jsou škodlivé nebo nebezpečné, je mylný. Velké množství nepůvodních druhů se invazně nechová a svým výskytem ve flóře České republiky zvyšují její biodiverzitu. Také většina kulturně pěstovaných rostlin je nepůvodních a pro přežití člověka zcela nezbytných.

## 6. ZÁVĚR

Ze zpracovaných údajů vyplynulo, že míra úspěšnosti likvidace invazních dřevin na území CHKO Český ráj je neuspokojivá. Hlavním důvodem byla především nevhodně zvolená metoda odstraňování těchto dřevin. Ve většině případů byl podle obvyklých postupů porost pokácen a následně ošetřen herbicidem. Po takto radikálním zásahu došlo u dřevin s intenzivním obrážením ke tvorbě kořenových a pařezových výmladků. V kořenech je uloženo množství zásobních látek, které podporují vymlazování a akát tak rychle vytvářel novou asimilační plochu. V Německu se již dobře osvědčila metoda částečného kroužkování kmene, která je popsána v kapitole 3.6.1 Metody likvidace invazních druhů dřevin. Při tomto zásahu strom spotřebovává zásobní látky, které má uloženy v kořenech, aniž by došlo k intenzivnímu obrážení. Dožívající strom také odčerpává živiny, a tím snižuje obsah dusíku v okolní půdě. Metoda kroužkování je náročnější, ale výsledky jsou v porovnání s běžně prováděným zásahem efektivnější.

Při likvidaci invazních dřevin je třeba postupovat systematicky, danou lokalitu monitorovat ještě několik následujících let a případné výmladky ihned odstraňovat. Nejprve je třeba likvidovat porosty, které přímo ohrožují zvláště chráněná území nebo jsou zdrojem šíření dřeviny do dalších zájmové oblastí. Aby byla likvidace invazních dřevin úspěšná je vhodnější využít služeb odborných firem, které se likvidací invazních rostlin zabývají.

## 7. SEZNAM LITERATURY

Bártová, Z., Burda, J., Dvořák, J., Faltysová, H., Farský, I., Honsů, M., Honsa, I., Chvátal, P., Jenč, P., Kubát, K., Kůhn, P., Kunc, K., Kuncová, J., Mertlík, J., Morávková, K., Mrkáček, Z., Peša, V., Petruš, J., Petříček, V., Plánská, M., Rychtařík, P., Rychtaříková, L., Šípošová, M., Tomsa, T., Vacková, D., Vitáček, Z., Vlašina, V., Vojtíšek, B., Vondráček, J., Vonička, P. 2002. Liberecko – Chránění území ČR III., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 331 s.

Brožová, J., Staňková, J., Vačkář, D. 2005. Invazní druhy, in Brejšková, L., Černý, T., Fišer, B., Hlaváč, V., Hřebík, Š., Jech, K., Kovář, P., Křivánek, M., Mackovčín, P., Mátlová, V., Novák, J., Pásková, M., Plesník, P., Pretel, J., Scharffová, K., Soldán, Z., Staňková, J., Stráský, D., Tremel, V., Unar, P., Vačkář, D., Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 17 – 22.

Černý, Z., Neruda, J., Václavík, F. 1998. Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, Nové Město nad Cidlinou, 43 s.

Hadincová, V. 2001. Borovice vejmutovka (*Pinus strobus* L.), in Pyšek, P., Tichý, L., (eds.), Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Brno, 18 - 20.

Hadincová, V., Dobrý, J., Hanzélyová, D., Hartel, H., Herben, T., Krahulec, F., Kyncel, J., Moravcová, L., Šmilauer, P., Šmilauerová, M. 1997. Invazní druh *Pinus strobus* v Labských pískovcích, in Pyšek, P., Prach, K., (eds.), Invazní rostliny v české flóře. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 32, materiály 14, 63 – 79.

Herben, T. 1997. Jakou roli hraje rostlinné společenstvo v úspěšnosti invaze cizího rostlinného druhu?, in Pyšek, P., Prach, K., (eds.), Invazní rostliny v české flóře. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 32, materiály 14, 7 – 40.

- Hieke, K. 1978. Praktická dendrologie (1). Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 589 s.
- Holec, J., Soukup, P. 2005a. Rostlinné invaze ve volné krajině (1). Představují rostlinné invaze skutečnou hrozbu? *Agro*, 10, 1, 12 – 13.
- Holec, J., Soukup, P. 2005b. Rostlinné invaze ve volné krajině (4). Invazní druhy dřevin. *Agro*, 10, 4, 32 – 33.
- Hrázský, Z., Mihulka, S. 2008. Klíčení semen javoru jasnolistého (*Acer negundo* L.) a postup jeho invaze v České republice, in Rostlinné invaze v České republice: situace, výzkum a management. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 42, materiály 23, 151 – 162.
- Hurych, V. 2003. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Praha, Květ, 203 s.
- Chytrý, M., Wild, J., Pyšek, P., Danihelka, J., Knollová, I. 2009. Maps of the level of invasion of the Czech Republic by alien plants. *Preslia* 81, 2009, 187 – 207.
- Klitsch, M., Härtel, H. 2004. Invaze borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v Národním parku České Švýcarsko, in Neuhöferová, P., (eds.), Introdukované dřeviny a jejich produkční a ekologický význam – Sborník z konference Kostelec nad Černými lesy, 2004. Česká zemědělská univerzita v Praze, fakulta Lesnická a environmentální, katedra pěstování lesů, 109 – 111.
- Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum, Tišnov, 562 + 184 s.
- Kočár, P., Bastl, M., Prach, K. 1997. Invaze neofytů do různě starých sukcesích stádií: experimentální přístupy, in Pyšek, P., Prach, K., (eds.), Invazní rostliny v české flóře. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 32, materiály 14, 125 – 129.
- Křivánek, M. 2004a. Rostlinné invaze – pět otázek a pět odpovědí. *Ochrana přírody*, 59, 1, 10 – 12.
- Křivánek, M. 2004b. Zhodnocení činnosti státní Správy a jiných organizací v České republice proti rostlinným invazím. *Ochrana přírody*, 59, 5, 146 – 149.

Křivánek, M. 2006a. Acta Pruhoniana 84, Biologické invaze a možnosti jejich předpovědi. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice, 82 s.

Křivánek, M. 2006b. Pajasan žláznatý - *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE, in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 30.

Křivánek, M. 2006c. Javor jasnolistý – *Acer negundo* L., in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 60 – 61.

Křivánek, M. 2006d. Kustovnice cizí – *Lycium barbarum* L., in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 120.

Křivánek, M. 2006e. Borovice vejmutovka – *Pinus strobus* L., in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 146.

Křivánek, M. 2006f. Trnovník akát – *Robinia pseudoacacia* L., in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 237 - 238.

Křivánek, M. 2007. Pajasan žláznatý – nebeský strom z pekel. Živa. 2007, 3, 108 – 111.

Křivánek, M., Pyšek, P., Jarošík, V. 2006. Planting history and propagule pressure as predictors of invasion by woody species in a temperate region, in Conservation biology, Volume 20, No. 5, 1487 – 1498.

Křivánek, M., Sádlo, J., Bímová, K. 2003. Odstraňování invazních druhů rostlin, in Háková, A., Sádlo, J., Klauďisová, A., Fišer, B., Pokorný, J., Hofhanz, A., Zdraži, V., (eds.), Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 27 – 40.

Jehlík, V., Hejný, S., Kropáč, Z., Lhotský M., Kopecký, K., Slavík, B., Svobodová, Z. 1998. Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky, Praha, 506 s.

Mlíkovský, J. 2006. Nepůvodní druhy: Terminologie a definice, in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 12 – 13.

Moucha, P. 2003. Jak je to s nepůvodními druhy dřevin ve velkoplošných chráněných územích, in Nepůvodní dřeviny a invazní rostliny – Sborník přednášek z celostátního semináře konaného dne 2. září 2003 ve Žluticích. Česká lesnická společnost, MOLDAU PRESS spol. s r. o., Dobříš, 4 - 6.

Möllerová, J. 2005. Notes on invasive and expansive trees and shrubs. Journal of forest science. 51, 2005 special issue, 19 – 23.

Mlíkovský, J. 2006. Nepůvodní druhy v České republice: Odkud a jak se k nám dostaly, in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 462.

Modrý, M., Francírková, T., Morávková, K., Modrá, J., Tschiedel, K., Jedzing, A., Krüeger M., Sbrzesny, K., 2008. Likvidace invazních rostlin v teorii a praxi. Liberecký kraj, resort rozvoje venkova zemědělství, životního prostředí a informatiky, Liberec, 102 s.

Nedvídek, M. 2002. Likvidace křídlatky japonské v přírodních podmínkách povodí Nisy, in Almanach 1. ročník konference "Veřejná zeleň" 3. říjen 2002. Technické služby města Liberce a.s., Liberec, 26 – 27.

Novák, J., Skalický, M. 2007. Botanika II. Systém rostlin. Česká zemědělská univerzita v Praze, Power Print Praha, 215 s.

Patzelt, Z., Drozd, J. 2005. Plán obnovy přírodních společenstev v Národním parku České Švýcarsko, se zřetelem na nahrazení borovice vejmutovky. Správa Národního parku České Švýcarsko, 15 s.

Pergl, J. 2008. Co víme o vlivu zavlečených rostlinných druhů? Zprávy České botanické společnosti, Praha. 42, materiály 23, 183 – 192.

Pyšek, P., 1996a. Biologické invaze I. Historické a geografické souvislosti. Živa. 1996, 1, 4 – 7.

Pyšek, P., 1996b. Biologické invaze II. Druhy a společenstva. Živa. 1996, 3, 102 – 105.

Pyšek, P., Chytrý, M., Moravcová, L., Pergl, J., Perglová, I., Prach, K., Skálová, H. 2008a. Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím, in Rostlinné invaze v České republice: situace, výzkum a management. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 42, materiály 23, 219 – 222.

Pyšek, P., Jarošík, V., Chytrý, M., Pergl, J. 2008b. Projekty 6. rámcového programu Evropské unie zaměřené na biologické invaze DAISIE a ALARM, in Zprávy České botanické společnosti, Praha. 42, materiály 23, 199 – 211.

Pyšek, P., Krahulec, F. 2001. Důsledky rostlinných invazí, in Pyšek, P., Tichý, L., (eds.), Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Brno, 36.

Pyšek, P., Křivánek, M., Sádlo, J., Mandák, B. 2006. Invaze: Vyšší rostliny, in Mlíkovský, J., Stýblo, P. (eds.), Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody, Praha, 28 - 30.

Pyšek, P., Kučera, T., Jarošík, V. 2004. Druhová diverzita a rostlinné invaze v českých rezervacích: Co nám mohou říct počty druhů?, in Danihelka, J., Štefánek, M., Inventarizační průzkumy, Praha. Příroda, 2004, 21, 5 – 14.

Pyšek, P., Prach, K. 1997. Invazibilita společenstev a ekosystémů, in Pyšek, P., Prach, K., (eds.), Invazní rostliny v české flóře. Zprávy České botanické společnosti, Praha. 32, materiály 14, 1 – 6.

- Pyšek, P., Prach, K. 2003. Research into plant invasions in a crossroads region: history and focus, in *Biological Invasions 5*. Kluwer Academic Publisher, Netherlands, 337 – 348.
- Pyšek, P., Richardson, D. M. 2008. Invasive Plants, in Jorgensen, S. E., Fath, B. D., *Encyclopedia of Ekology*. Elsevier, Oxford, 2011 – 2020.
- Pyšek, P., Sádlo, J. 2004. Zavlečené rostliny: Sklízíme, co jsme zaseli? *Vesmír*. 84, 1, 35 – 40.
- Pyšek, P., Sádlo, J., Mandák, B. 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia, Praha*. 2, 74, 97 – 186.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, D. F., West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*. 2000, 6, 93 – 107.
- Sádlo, J. 2001a. Javor jasanolistý (*Acer negundo* L.), in Pyšek, P., Tichý, L., *Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*, Brno, 20 – 23.
- Sádlo, J. 2001b. Kustovnice cizí (*Lycium barbarum* L.), in Pyšek, P., Tichý, L., *Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*, Brno, 25 – 26.
- Sádlo, J. 2001c. Pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), in Pyšek, P., Tichý, L., *Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*, Brno, 31 – 33.
- Tichý, L. 2001. Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.), in Pyšek, P., Tichý, L., *Rostlinné invaze. Rezekvítek ve spolupráci s Magistrátem města Brna, Botanickým ústavem Akademie*



věd České republiky, Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně a Biologickou fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Brno, 34 – 35.

Veselý, M. 2003. Příspěvek k poznání historie introdukce lesních dřevin a jejího významu pro lesní hospodářství, in Sborník přednášek z celostátního semináře konaného dne 2. září 2003 ve Žluticích. Česká lesnická společnost, MOLDAU PRESS spol. s r. o., Dobříš, 49 - 62.

Veverková, Z. 2009. Metodický list – Boj s akátem. Daphne – Institut aplikované ekologie, České Budějovice, 8 s.

### **INTERNETOVÉ ZDROJE**

www.sci.muni.cz . Botanická zahrada Masarykovi univerzity – Přírodovědecká fakulta.

Invazní druhy rostlin [online]. 29.3. 2010. [cit. 5.1. 2010]. Dostupné z

<[http://www.sci.muni.cz/bot\\_zahr/Invazetext.htm](http://www.sci.muni.cz/bot_zahr/Invazetext.htm)>

www.ochranaprirody.cz. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky – Resort životního prostředí. Světový svaz ochrany přírody [online]. [cit. 7.1. 2010]. Dostupné z

<<http://www.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=3240>>

www.issg.org. Invasive Species Specialist Group. Mission Statement. [online]. [cit. 12.1. 2010]. Dostupné z <<http://www.issg.org/>>

www.mzp.cz. Ministerstvo životního prostředí České republiky. Příroda a krajina. [online]. [cit. 26.2. 2010]. Dostupné z <[http://www.mzp.cz/cz/priroda\\_krajina](http://www.mzp.cz/cz/priroda_krajina)>

www.europe-aliens.org. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe [online]. [cit. 3.2. 2010]. Dostupné z <<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.speciesId11942>>

www.ceskyraj.ochranaprirody.cz. Resort životního prostředí – Český ráj - Charakteristika oblasti [online]. [cit. 10.3. 2010]. Dostupné z

<<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=350>>

www.drusop.nature.cz. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky – Ústřední seznam ochrany přírody - PR Příhrazské skály [online]. [cit. 10.3. 2010]. Dostupné z <[http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW\\_ONE=1&ID=2025](http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=2025)>

www.drusop.nature.cz. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky – Ústřední seznam ochrany přírody - PR Údolí Plakánek [online]. [cit. 10.3. 2010]. Dostupné z <[http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW\\_ONE=1&ID=1676](http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=1676)>

Vavřínová, J. Stručné informace o Úmluvě [online]. Informační systém Úmluvy o biologické rozmanitosti České republiky. 16.2. 2006. [10.2. 2010]. Dostupné z <[http://chm.nature.cz/convention/cbd\\_global/doc693576](http://chm.nature.cz/convention/cbd_global/doc693576)>

Česko. Zákon č. 326 Sb. Ze dne 31. května 2004 o rostlinolékařské péči. In Sběrka zákonů České republiky 2004, částka 106, s. 7040. Dostupný také z :  
<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2004/sb106-04.pdf>

## 8. PŘÍLOHY

8.1 FOTOGRAFICKÁ PŘÍLOHA (autor: Monika Pavlíčková)

8.2 TABULKY

8.3 GRAFY

8.4 MAPY

### 8.1 FOTOGRAFICKÁ PŘÍLOHA



**Foto č. 1:** Porost kvetoucího plaménku plotního (*Clematis vitalba*) na bezu černém (*Sambucus nigra*). Lokalita Praha - Dejvice, ulice Pod Paťankou. Fotografováno 11.8.2009.



**Foto č. 2:** Zmlazující porost trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Pískovcové skály v Přírodní rezervaci Údolí Plakánku v CHKO Český ráj. Fotografováno 2.8. 2009.



**Foto č. 3:** Porost trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na neudržovaném pozemku u Kauflandu v Bezručově ulici v Mělníku. Fotografováno 15.3.2010.



**Foto č. 4:** Mladé rostliny trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na železničním náspu nedaleko autobusové zastávky Roztocká - Velké Přílepy. Fotografováno 10.8.2009



**Foto č. 5:** Javor jasnolistý (*Acer negundo*) u železničního náspu nedaleko autobusové zastávky Roztocká - Velké Přílepy. Fotografováno 10.8.2009.



**Foto č. 6:** Kustovnice cizí (*Lycium barbarum*) v lokalitě Praha - Dejvice, ulice Pod Paťankou.  
Fotografováno 11.8.2009



**Foto č. 7:** Kustovnice cizí (*Lycium barbarum*) v květu. Praha - Dejvice, ulice Pod Paťankou.  
Fotografováno 11.8.2009



**Foto č. 8:** Plody kustovnice cizí (*Lycium barbarum*). Praha - Dejvice, ulice Pod Paťankou. Fotografováno 11.8.2009

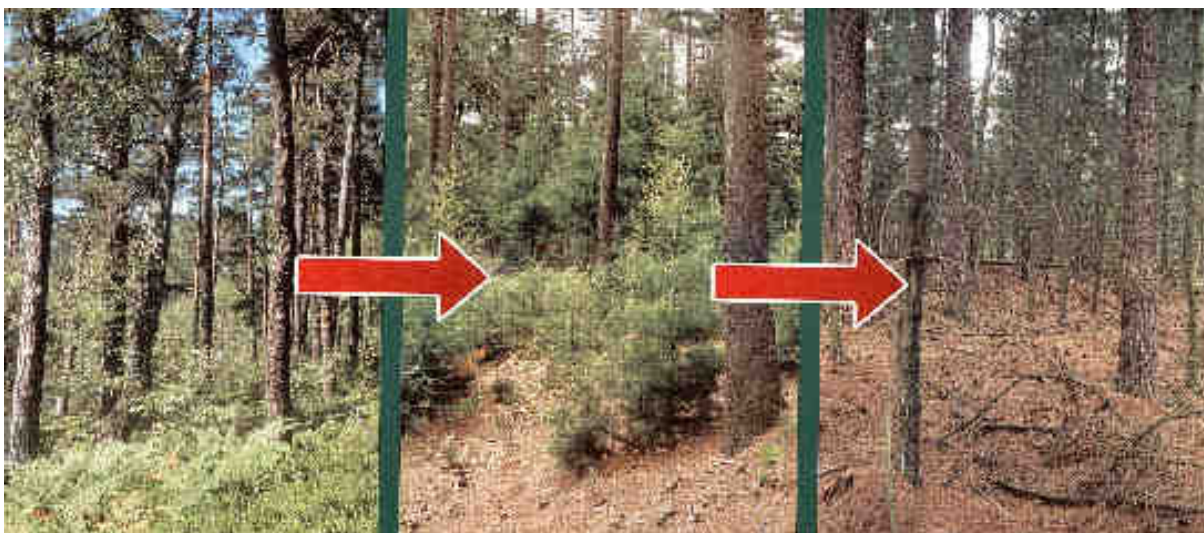


**Foto č. 9:** Zapojený porost kustovnice cizí (*Lycium barbarum*), v pozadí je pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*). Praha - Dejvice, ulice Pod Paťankou. Fotografováno 11.8.2009



**Foto č. 10:** Zapojený porost loubince pětistého (*Parthenocissus quinquefolia*) a kustovnice cizí (*Lycium barbarum*) nedaleko autobusové zastávky Roztocká - Velké Přílepy.

Fotografováno 10.8.2009



**Foto č. 11:** Postup zániku původních společenstev vlivem postupující invaze borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) (Patzelt, Drozd, 2005).





**Foto č. 12:** Plodenství pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*). Praha - Dejvice, ulice Ve Struhách. Fotografováno 11.8.2009



**Foto č. 13:** Mladá rostlina pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*) u čerpací stanice RoBiN OIL v Praze - Dejvicích v ulici Ve Struhách . Fotografováno 11.8.2009



**Foto č. 14:** Současný stav po likvidaci trnovníku akátu na lokalitě Mužský (*Robinia pseudoacacia*). Fotografováno 11.3. 2010



**Foto č. 15:** Pařezy trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na lokalitě Mužský jsou obalené igelitem, aby se zamezilo pařezové výmladnosti. Zásah byl prováděn roku 2009. Fotografováno 11.3. 2010



**Foto č. 16:** Současný stav na lokalitě Mužský. Fotografováno 11.3. 2010



**Foto č. 17:** Současný stav na lokalitě Mužský. Fotografováno 11.3. 2010



**Foto č. 18:** Zmlazující porost trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Pískovcové skály v Přírodní rezervaci Údolí Plakánku v CHKO Český ráj. Fotografováno 2.8. 2009



**Foto č. 18:** Pařezové výmladky trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Pískovcové skály v Přírodní rezervaci Údolí Plakánku v CHKO Český ráj. Fotografováno 2.8. 2009

## 8.2 TABULKY

	přechodně zavlečené	naturalizované	invazní	celkem (kusů)
<b>archeofyty</b>	74	237	21	332
<b>neofyty</b>	817	160	69	1046
<b>celkem</b>	891	397	90	1378

**Tab. č. 1:** Složení zavlečené flóry České republiky (Pyšek, Sádlo, 2004).

Účel pěstování	Počet druhů	%
Okrasné účely	511	53,30%
Potravina	149	15,50%
Lékařství	99	10,30%
Krmivo, píče	74	7,70%
Krajinářství	44	4,60%
Medonosná rostlina	37	3,90%
Olejniny	13	1,40%
Produkce dřeva	13	1,40%
Barviva	8	0,80%
Textilní vlákna	6	0,60%
Zemědělství (kromě potravin)	5	0,50%

**Tab. č. 2:** Účel introdukce nepůvodních druhů rostlin (Pyšek, Sádlo, Mandák, 2002).  
(Upraveno)

Organizace	<i>Acer negundo</i> L.	<i>Ailanthus altissima</i> (MILL.) SWINGLE	<i>Pinus strobus</i> L.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Ostatní druhy	<i>Rhus typhina</i> (Sudw.)	<i>Pinus nigra</i> Amold	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirbel) Franco	<i>Populus × canadensis</i> Moench
Bílé Karpaty	V					V			
Blaník									
Blanský les	M								
Broumovsko	V		L						
České Středohoří	V		V				L		
Český kras	V			V					
Český ráj	M		L	L					L
Kokořínsko	V		V						
Křivoklátsko			V	L					
Jeseníky			V	V					
Labské Pískovce	V		V						
Litovelské Pomoraví	L		V						
Lužické hory			V						
Moravský kras				L			V		
NP a CHKO Šumava									
NP České Švýcarsko			L						
NP Krkonoše									
NP Podyjí	M	L	V	L					
Pálava	L	L		M					
Poodří	M								
Slavkovský les	M		M	L				L	M
Žďárské lesy	V		V						
Železné hory			V						
Povodí Labe	V			V					
Povodí Moravy	V								
Povodí Odry	V								
<b>V = výskyt</b>									
<b>M = monitoring</b>									
<b>L = likvidace</b>									

**Tab. č. 3:** Přehled velkoplošných chráněných území a povodí a v nich se vyskytujících dřevin, které se chovají invazně. V, M, L značí míru zásahu, kterou organizace provádí na daném území (Křivánek, 2006b). (Upraveno)

Odstraňovaný druh	Náklady (Kč)	Odstraněné
<i>Pinus strobus</i>	93 525	2,36 ha; 92 m <sup>3</sup>
<i>Populus × canadensis</i>	142 020	70 kusů
<i>Robinia pseudoacacia</i>	145 552	5,53 ha
<i>Celkem</i>	381 098	7,89 ha; 92 m <sup>3</sup> ; 70 kusů

**Tab. č. 4:** Náklady na odstraňování jednotlivých druhů invazních dřevin v CHKO Český ráj v letech 2004 – 2009.

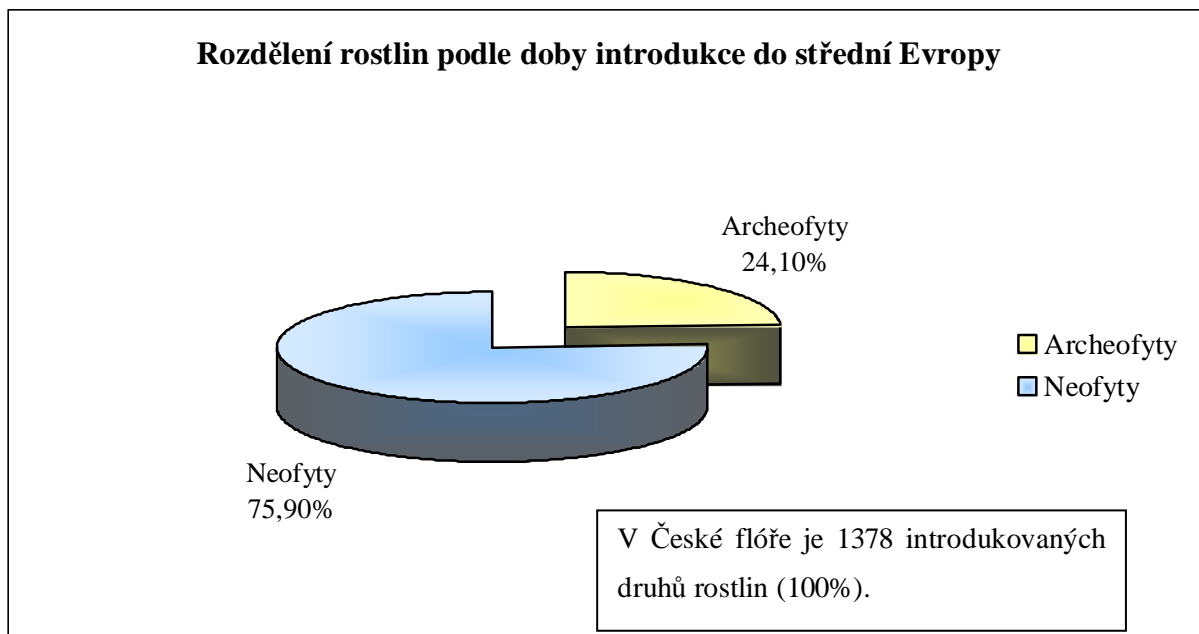
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	<b>Celkem</b>
Náklady (Kč)	48 620	0	30 000	37 600	144 325	120 553	<b>381 098</b>

**Tab. č. 5:** Náklady na odstraňování invazních druhů dřevin v jednotlivých letech.

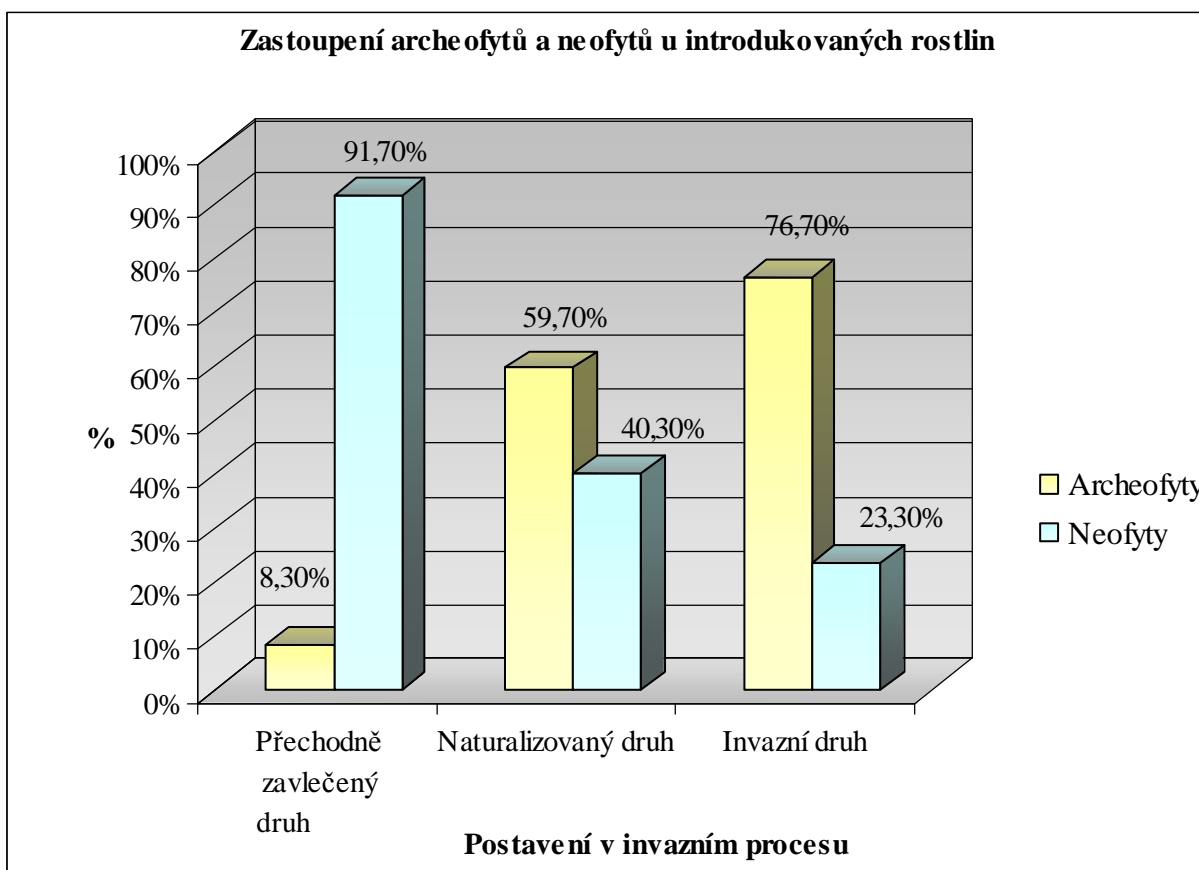
Druh	Množství (%)
<i>Abies alba</i>	20
<i>Alnus glutinosa</i>	10
<i>Fagus sylvatica</i>	50
<i>Picea abies</i>	10
<i>Quercus petraea</i>	5
<i>Quercus robur</i>	5

**Tab. č. 6:** Druhové a procentuální složení druhové skladby nově vysazených dřevin na lokalitě Údolí Plakánek.

## 8.3 GRAFY

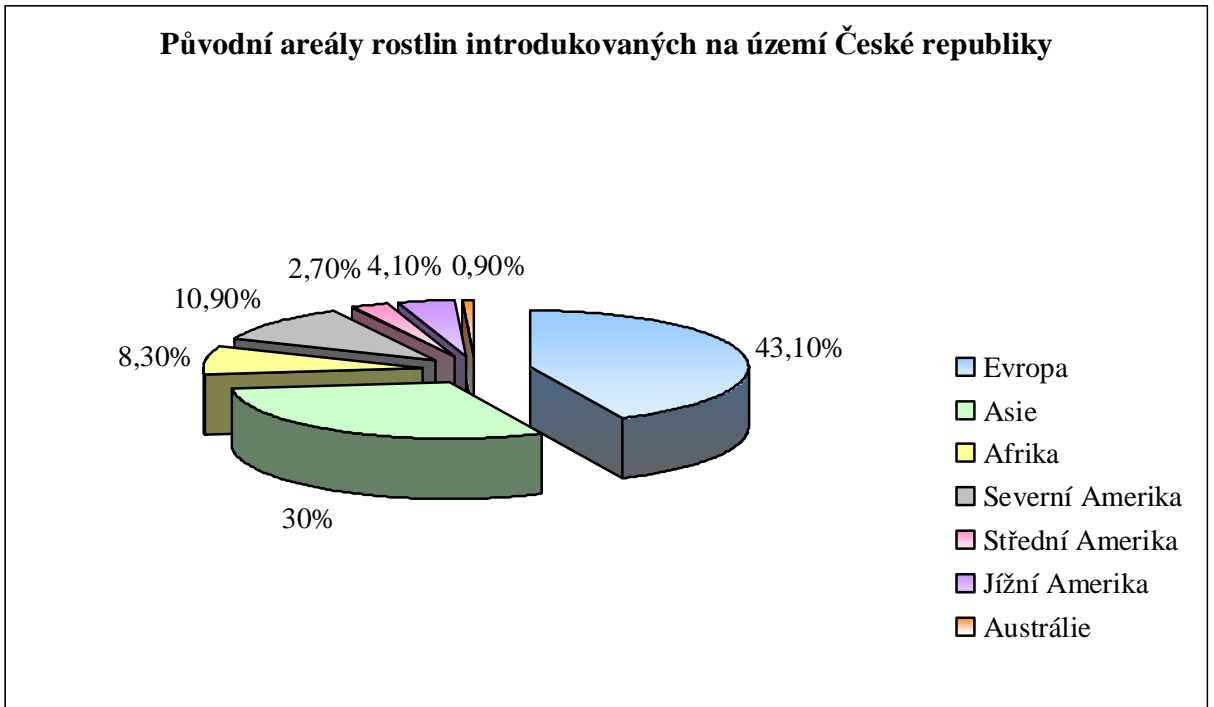


**Graf č. 1:** Rozdělení rostlin podle doby introdukce do střední Evropy.

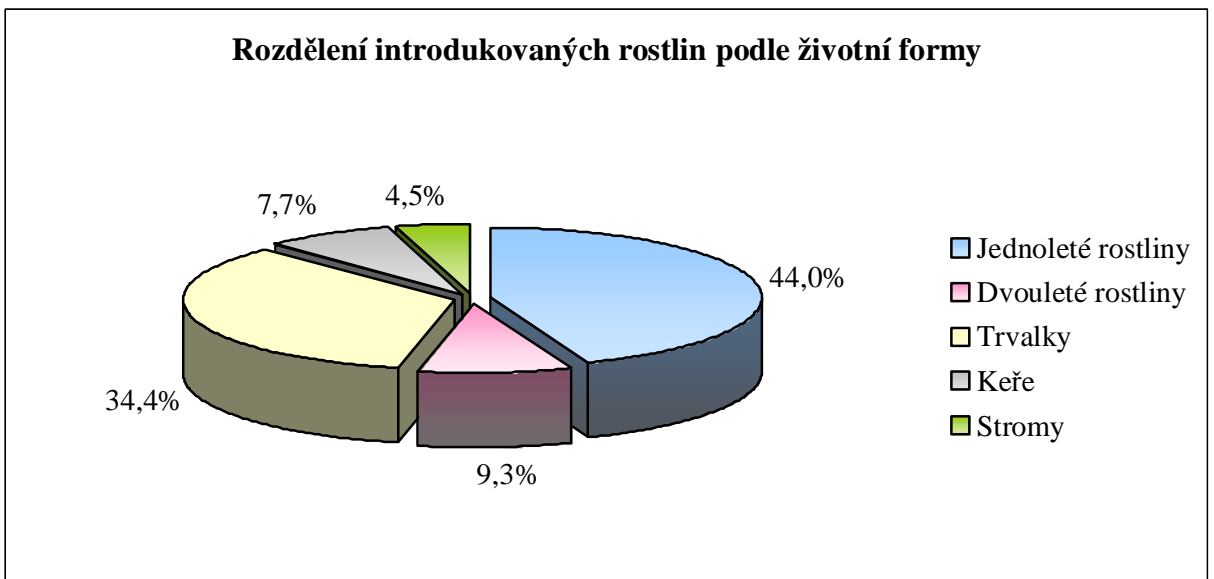


**Graf č. 2:** Zastoupení archeofytů a neofytů podle postavení v invazním procesu.

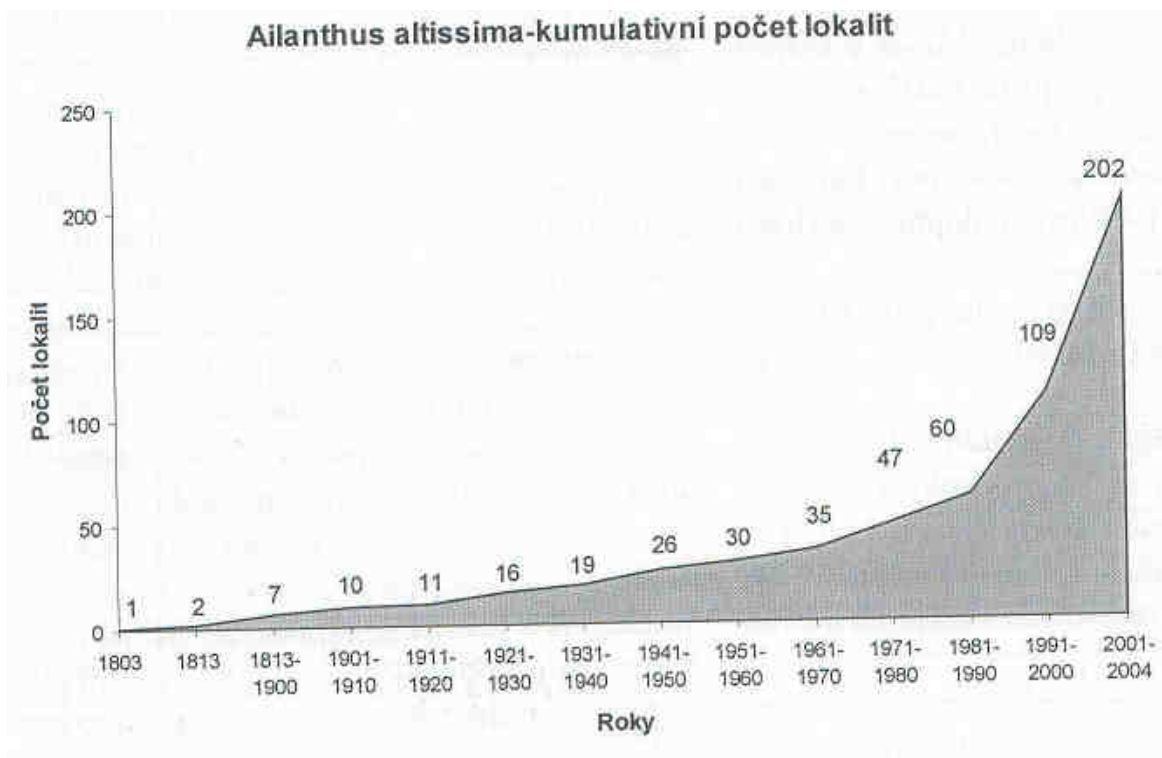




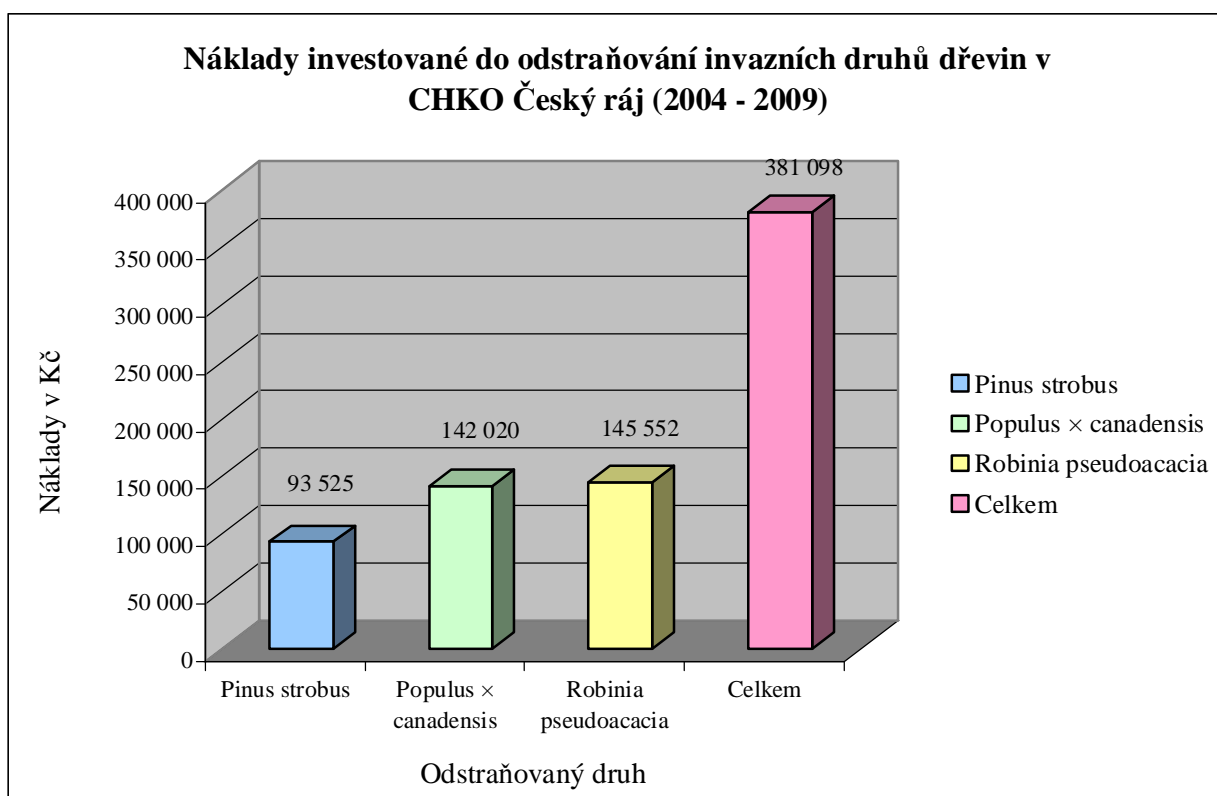
**Graf č. 3:** Původní areály rostlin introdukované na území České republiky.



**Graf č. 4:** Rozdělení introdukovaných rostlin podle životní formy.

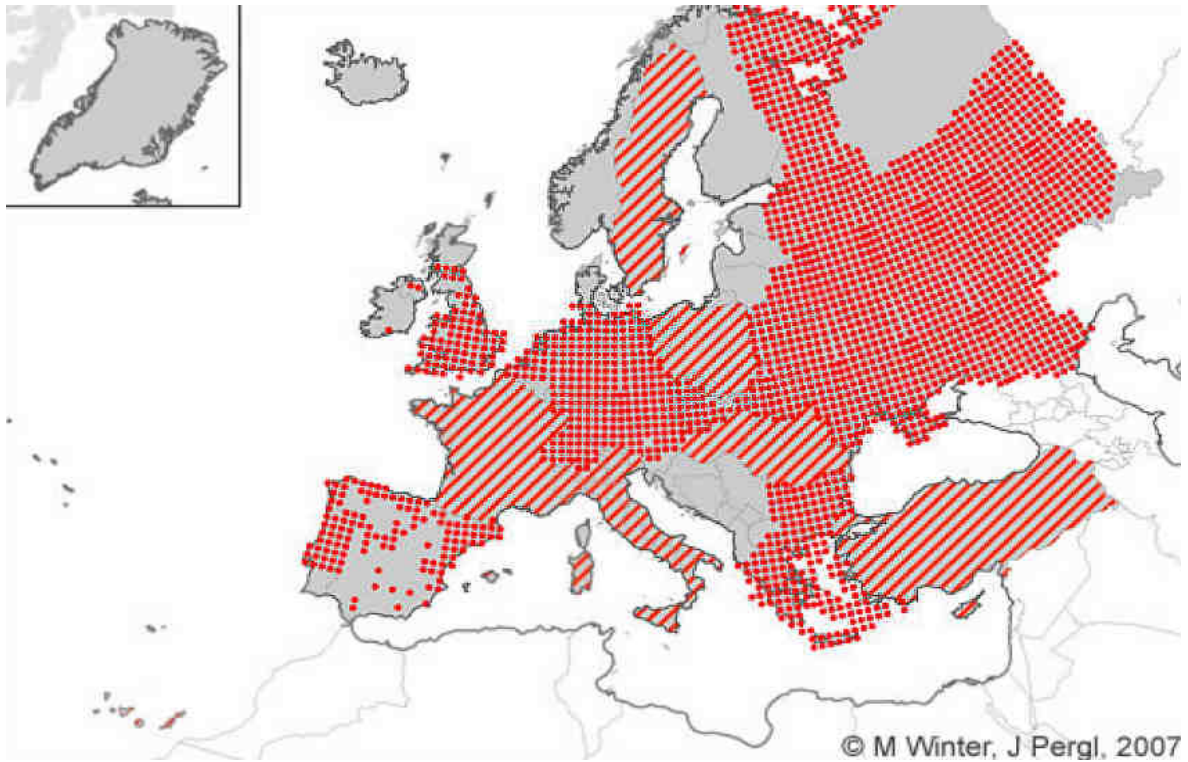


**Graf č. 5:** Počet kumulativních lokalit pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*) (Křivánek, 2006a).

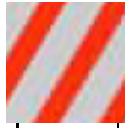


**Graf č. 6:** Náklady investované do odstraňování invazních druhů dřevin v CHKO Český ráj v letech 2004 – 2009.

## 8.4 MAPY



### LEGENDA

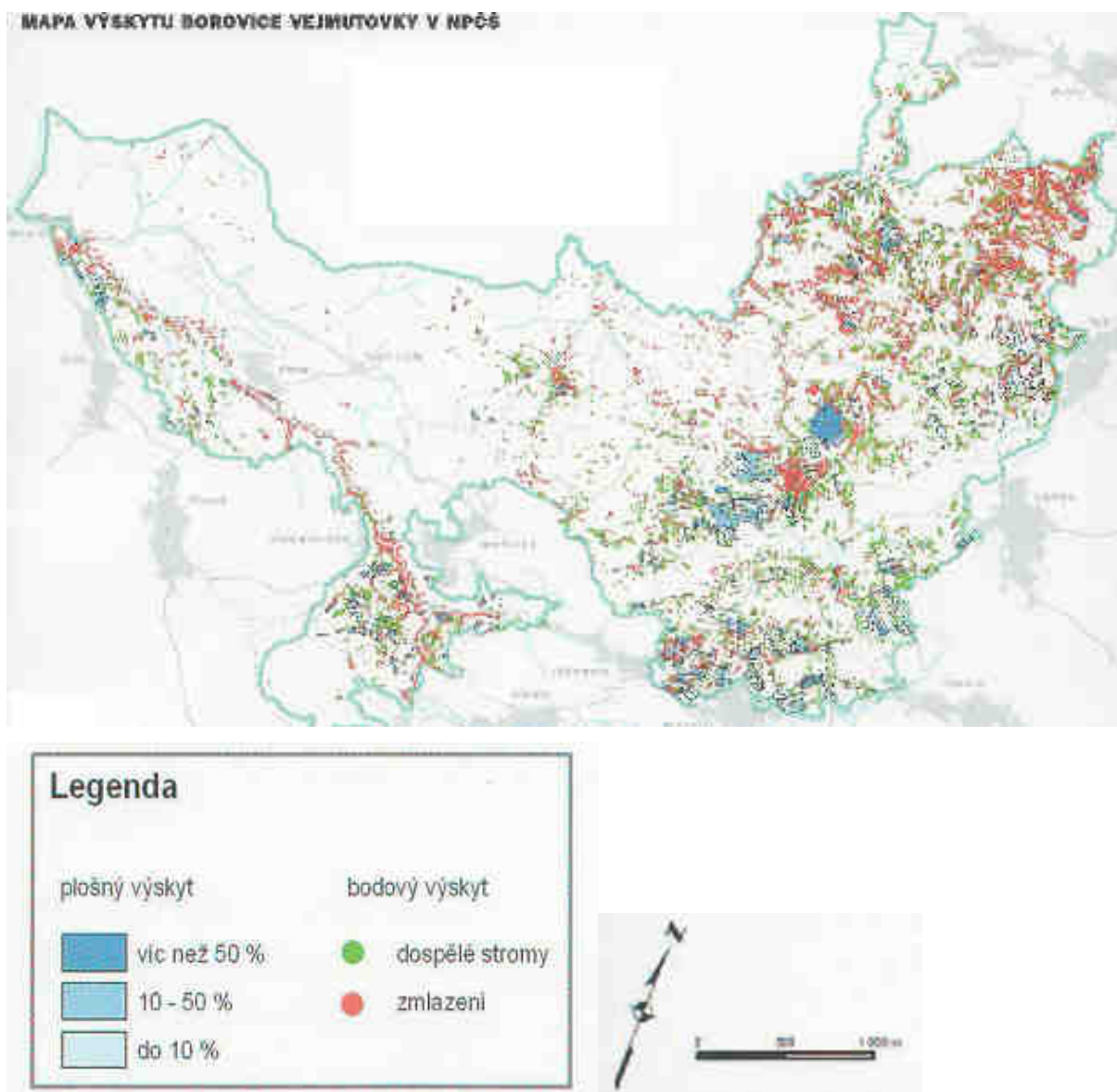


Potvrzené rozšíření na daném území



Rozšíření druhu v síti CGRS

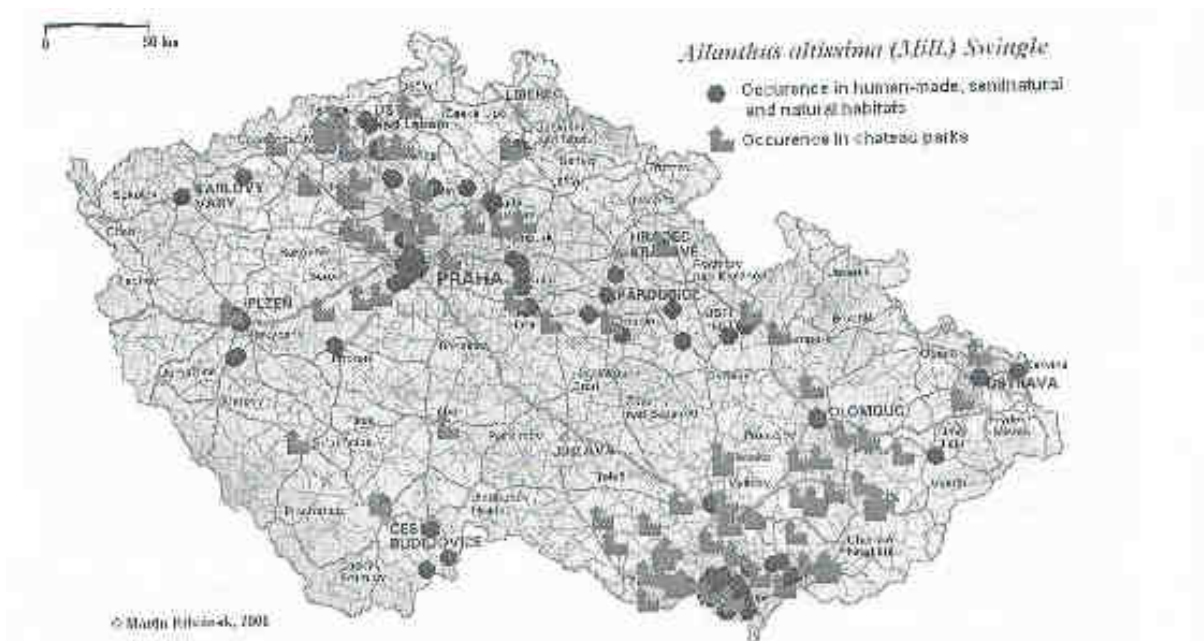
**Mapa č. 1:** Rozšíření trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na území Evropy. Síť CGRS (Common European Chronological Grind Reference System) o velikosti 50 × 50 km.  
<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=11942#>



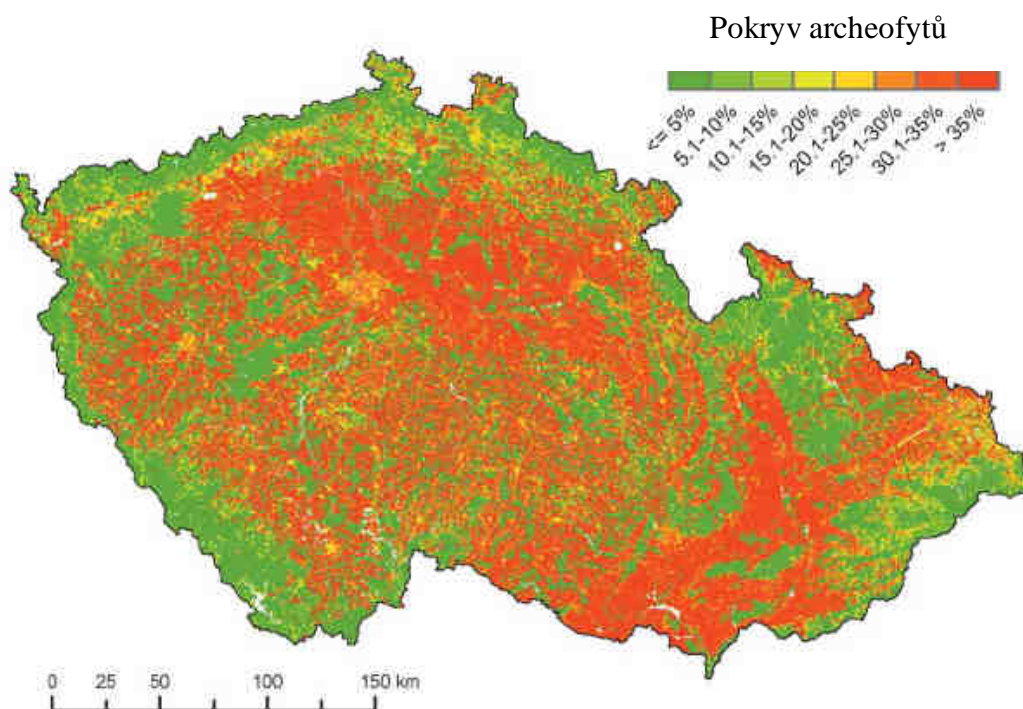
**Mapa č. 2:** Výskyt borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) v Národním parku České Švýcarsko k roku 2004 (Patzelt, Drozd, 2005).

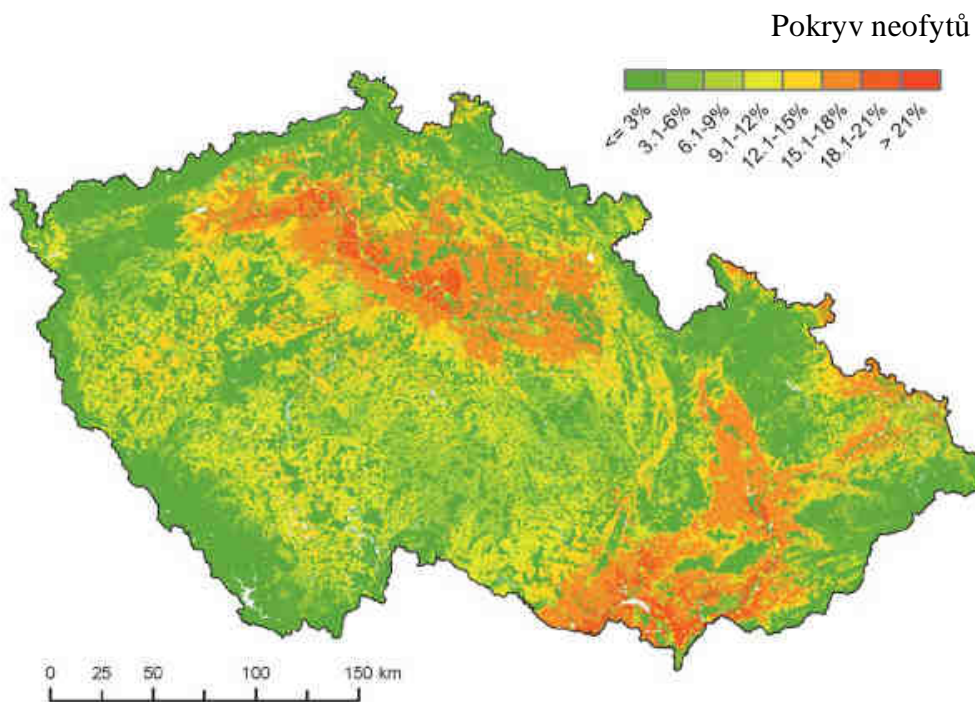


**Mapa č. 3:** Rozšíření javoru jasnolistého (*Acer negundo*) v původním areálu Severní Ameriky. [http://www.public.iastate.edu/~bot356/species/species/a\\_eSpecie/AcerNegu.html](http://www.public.iastate.edu/~bot356/species/species/a_eSpecie/AcerNegu.html)

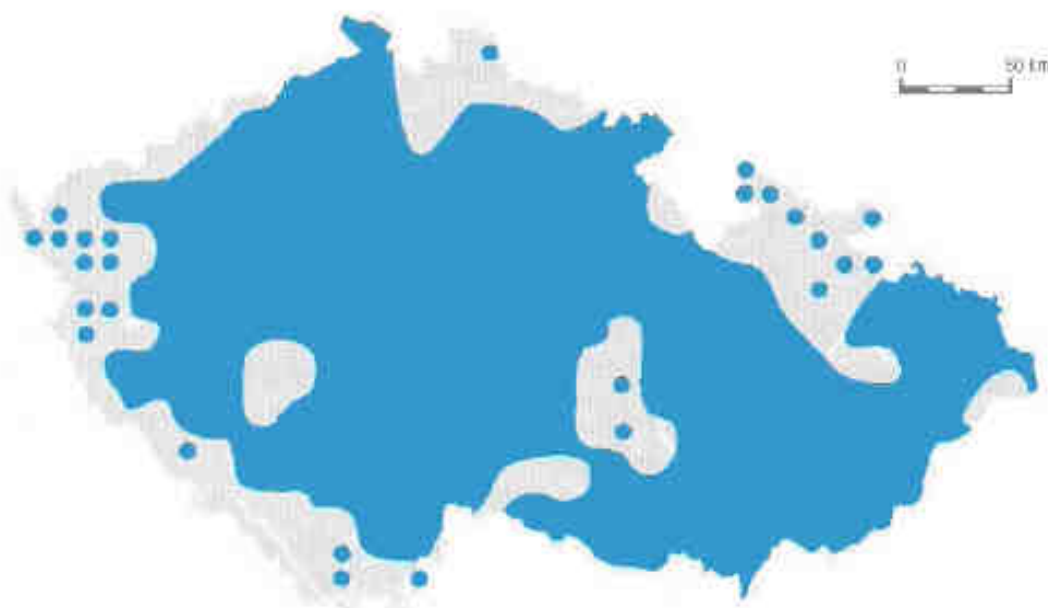


**Mapa č. 4:** Současné rozšíření pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*) a výskyt druhu v 82 z 823 sledovaných zámeckých parků v České republice v letech 1965 – 1985 (Křivánek, 2006a).





**Mapa č. 5:** Pokryv archeofyty a neofytů na území České republiky (Chytrý, Wild, Pyšek, Danihelka, Knollová, 2009).



**Mapa č. 6:** Současné rozšíření trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na území České republiky (Křivánek, 2006f).

## Mapové podklady k likvidaci invazních druhů rostlin na území CHKO Český ráj.



**Mapa č. 7:** Likvidace trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) na území Přírodní památky Trosky, roku 2004.



**Mapa č. 8:** Likvidace 30 kusů topolu kanadského (*Populus × canadensis*) v Přírodní rezervaci Žabakor, v roce 2006.





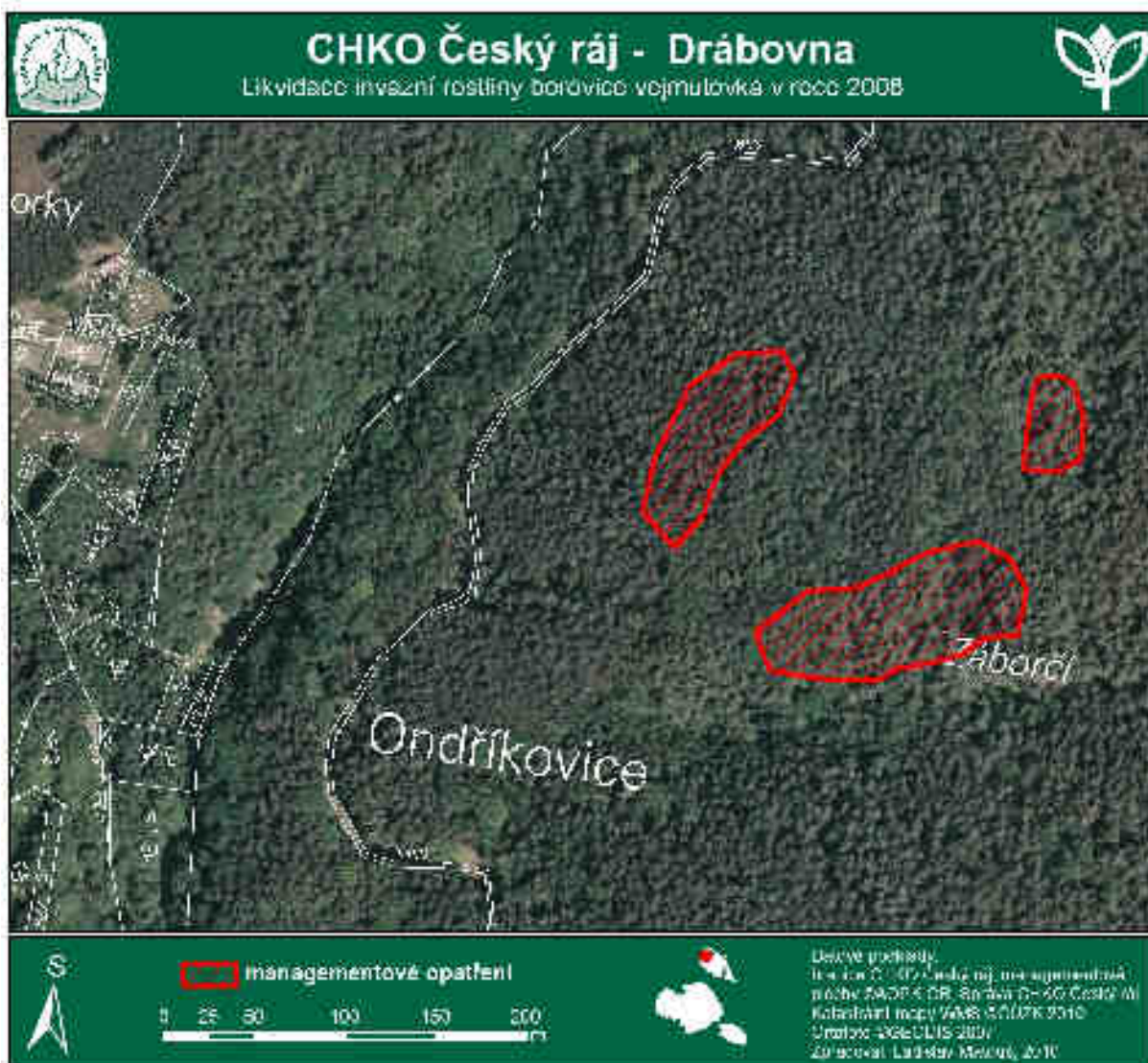
**Mapa č. 9:** Likvidace trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) v Mašově, roku 2007.



**Mapa č. 10:** Likvidace borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) v lokalitě Drábovna, roku 2007.



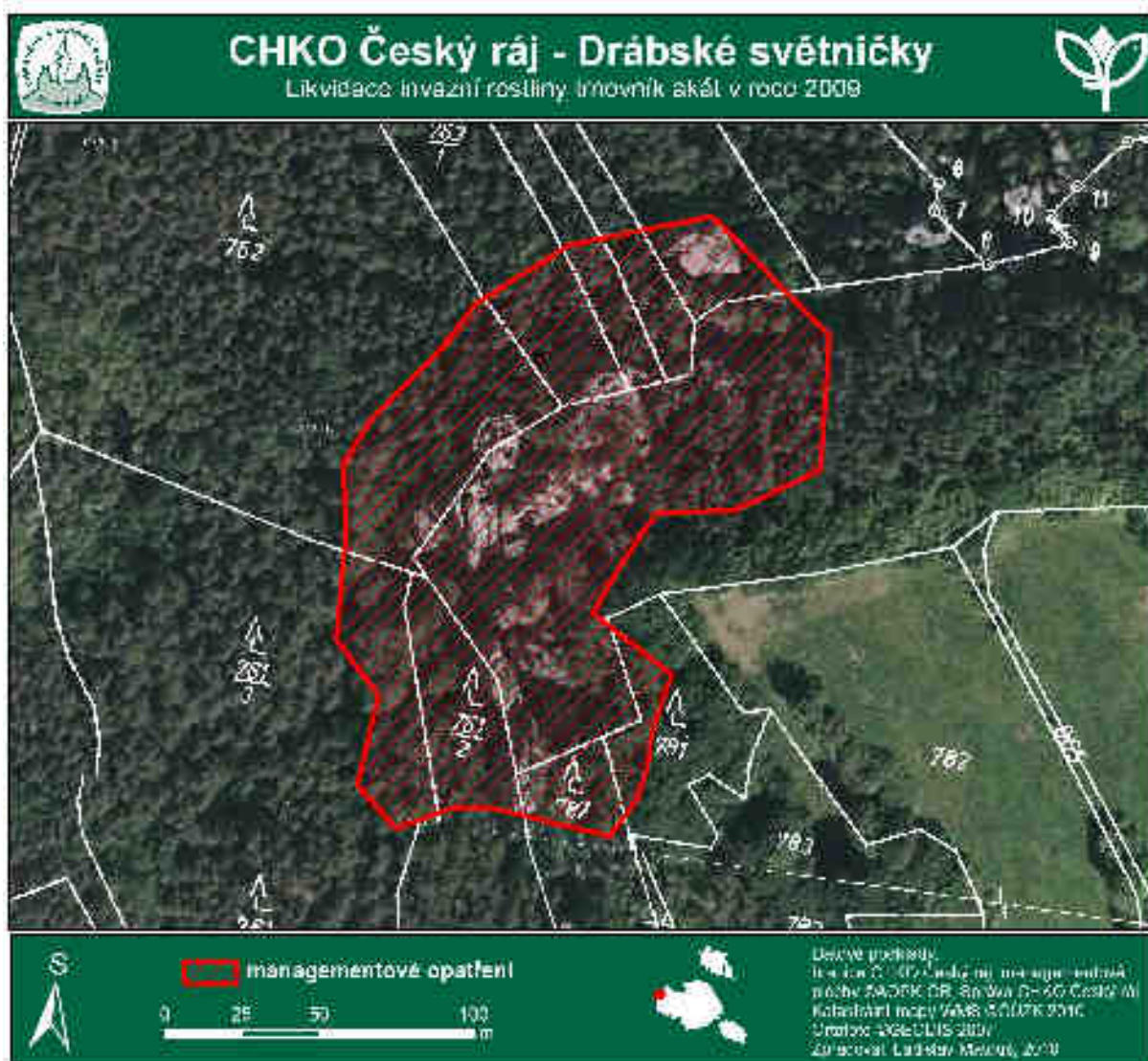
**Mapa č. 11:** Likvidace 25 kusů topolu kanadského (*Populus × canadensis*) v Přírodní rezervaci Žabakor, roku 2008.



**Mapa č. 12:** Likvidace borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) v lokalitě Drábovna, roku 2008.



**Mapa č. 13:** Likvidace trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) v Přírodní rezervaci Údolí Plakánek, roku 2008.



**Mapa č. 14:** Likvidace trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) v Drábských světničkách, roku 2009.



**Mapa č. 15:** Likvidace trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) v lokalitě Mužský (Přírodní rezervace Přehrazské skály), roku 2009.