

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**Inventarizace stromů potencialně vhodných pro osídlení druhy *Cerambyx cerdo* a *Osmoderma barnabita* a monitoring stavu obou populací v Lánské oboře**

**The inventory of trees potentially suitable for settlement types *Cerambyx cerdo* and *Osmoderma barnabita* and monitoring the status of both stocks in Lánská obora**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

PRAHA 2010

Autor: **Bc. Jaroslav Šreiber**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Hana Šípková, Ph.D.**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na dané téma vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze dne .....

.....  
Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří mi poskytli potřebné podkladové materiály pro práci a taky své rodině za trpělivost a pomoc při studiu. Zvláštní poděkování patří Radku Hejdovi, Haně Šípkové za pomoc při sběru dat a jejich zpracování a Jiřímu Vojarovi za pomoc při výpočtech statistických analýz.

## Abstrakt

V roce 2009 byl proveden monitoring evropsky významných a silně ohrožených druhů *Cerambyx cerdo* a *Osmoderma barnabita* na některých lokalitách v České republice. Se zánikem pařezin, pastvin se soliterními stromy, houstnutím lesů a s holosečným hospodařením spojeným s převodem listnatých porostů na plantáže jehličnanů dochází u obou druhů ke znatelnému ústupu. Dnes se vyskytují většinou ostrůvkovitě, v izolovaných malých populacích, které na mnoha lokalitách již jen dožívají. Situace v případě páchníka je mírně lepší (není vázán striktně na dub, má menší prostorové požadavky), v případě tesaříka obrovského se situace stává kritickou. Jedna z posledních populací tohoto dříve poměrně běžného druhu v Čechách přežívá v Lánské oboře, kde v roce 2009 proběhl monitoring obou těchto vzácných druhů.

Monitoring byl zaměřen na zmapování soliterních dubů a jiných listnáčů rostoucích mimo les, skupinových výsadeb, alejí a krajů lesa. Pro dlouhodobé prognózy vývoje počtu stromů vhodných pro oba cílové druhy, byly inventarizovány stromy od obvodu kmene 80 cm. U každého stromu byl zaznamenán druh, zdravotní stav, obvod a osvětlení kmene a další proměnné. Přítomnost tesaříka obrovského byla stanovena podle výletových otvorů, přítomnost páchníka podle trusu larev, larev a zbytků těl imag v dutinách.

Celkem bylo inventarizováno 566 stromů, převážně dubů (525). Na 83 stromech (16 %) bylo nalezeno 832 čerstvých výletových otvorů. Z 99 monitorovaných dutin byl nalezen páchník v 18 z nich. Dalších 23 jich bylo hodnoceno jako vhodných. Mimo hlavní zkoumané oblasti se na území Lánské obory vyskytují další vhodné dutinové stromy s výskytem páchníka.

Věková struktura stromů vhodných a potenciálně vhodných pro cílové druhy je vyrovnaná, i s ohledem na rozumný management ze strany Lesní správy Lány je pravděpodobné, že populace obou druhů budou v Lánské oboře přežívat i v dlouhodobém horizontu. Populace tesaříka obrovského je zde jedna z nejsilnějších a nejperspektivnějších u nás. Tento stav kontrastuje se stavem většiny osídlených lokalit.

**Klíčová slova:** výletové otvory, dutiny, saproxylické druhy, duby

## Abstract

In 2009, monitoring of the Europe-significant and endangered species *Cerambyx cerdo* and *Osmoderma barnabita* was performed in some localities in the Czech Republic. With the disappearance of stump forests, pastures with solitary trees, thickening of the forests and the clearing forest economy associated with the transfer of hardwood stands to conifer plantations, leads to a noticeable decline in both species. Today, they are usually insular, isolated in small populations, which in many localities are only surviving. Situation in the case of *Osmoderma* is slightly better (not strictly bound by the oak, has smaller space requirements), where as in *Cerambyx*, the situation becomes critical. One of the last populations, of the previously relatively common species in the Czech Republic, currently occurs in Lanska obora where the monitoring of these rare species took place in 2009.

The monitoring has focused on mapping the solitary oaks and other deciduous trees growing outside the forest, group planting, also alleys and forest regions. For long-term projections of the number of trees suitable for both target species, trees of 80 cm in diameter were inventoried. For each tree species, health status, trunk circumference, lighting, and other variables were recorded. The presence of *Cerambyx cerdo* was determined by exit holes in the trees, and the presence of *Osmoderma barnabita* by the larvae and their frass, also larval exuviae in the cavities.

Overall 566 trees were inventoried, mostly oaks (525). At 83 trees (16%) 832 fresh exit holes were found. Of 99 monitored cavities *Osmoderma* was found in 18 of them. Further 23 holes were considered as suitable. Outside the main study area on the Lanska obora are other appropriate tree- cavities with *Osmoderma* occurrence.

Age structure of trees suitable and potentially suitable for the target species is balanced. With regard to the rational management of the Lany Forest administration, it is likely that the populations of both species may have a long term survival there. The population of *Cerambyx cerdo* in Lany Forest administration is one of the strongest and most promising in the Czech Republic. This situation contrasts with the situation of most populated locations.

Keywords: exit holes, cavities, saproxylic species, oaks

# Obsah

Prohlášení.....	3
Poděkování.....	4
Abstrakt.....	5
Obsah.....	7
1. Úvod.....	9
2. Cíl práce.....	9
3. Saproxylický hmyz.....	10
3.1 Mrtvé dřevo.....	10
3.2 Saproxylické druhy a ochrana.....	11
3.3 Monitoring významných druhů saproxylického hmyzu.....	15
4. Tesařík obrovský ( <i>Cerambyx cerdo</i> , Linnaeus, 1758).....	16
4.1 Charakteristika čeledi <i>Cerambycidae</i> .....	16
4.2 Popis druhu a rozšíření.....	18
4.3 Stav populací a biotopu v zemích EU.....	19
4.4 Biologie.....	20
4.5 Ekologie a stanovištní nároky.....	21
4.6 Důsledky napadení stromu tesaříkem obrovským.....	23
4.7 Monitoring druhu.....	24
5. Páchník hnědý ( <i>Osmoderma barnabita</i> , Motsch., 1845).....	25
5.1 Taxonomie a determinace skupiny <i>Scarabeoidea</i> .....	25
5.2 Popis druhu a rozšíření.....	26
5.3 Stav populací a biotopu rodu <i>Osmoderma</i> v zemích EU.....	28
5.4 Biologie.....	29
5.5 Ekologie a stanovištní nároky.....	29
5.6 Páchník jako deštníkový druh.....	30
5.7 Monitoring druhu.....	31
6. Popis lokality.....	32
6.1 CHKO Křivoklátsko.....	32
6.1.1. Klima, geologie a vodstvo.....	32
6.1.2. Fauna a flora.....	33
6.2. Lánská obora.....	35
6.2.1. Základní charakteristika lokality.....	35
6.2.2. Historický vývoj.....	35
6.2.3 Geologické a hydrologické poměry.....	36
6.2.4. Charakteristika vegetace.....	36
6.2.5. Současné předměty ochrany.....	37
7. Metodika práce.....	39
7.1 Inventarizace stromů, dutin a výletových otvorů.....	39
7.2 Statistické analýzy nároků tesaříka obrovského ( <i>Canoco</i> ).....	42
7.3 Analýza průkaznosti jednotlivých proměnných programem R.....	44
7.3.1 Příprava dat a explorační analýza.....	44
7.3.2 Vlastní výpočet.....	47
8. Výsledky a diskuze.....	48
8.1 Inventarizace stromů, výletových otvorů a dutin.....	48

8.1.1 Věková struktura, stav a druhová skladba stromů.....	48
8.1.2 Duby a tesařík obrovský.....	50
8.1.3 Výskyt dutin a páchníka hnědého na lokalitě.....	53
8.2 Statistické analýzy programem Canoco.....	55
8.3 Analýza průkaznosti jednotlivých proměnných regresní metodou – programem R.....	56
9. Návrh managementu.....	58
10. Závěr.....	59
11. Použitá literatura.....	60
12. Přílohy.....	66

# 1. Úvod

Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko se nachází na rozlehlém území, zahrnující především západní část středních Čech. Toto území je charakteristické vysokou lesnatostí a členitým reliéfem. I díky pestré mozaice společenstev bylo postupně vyhlášeno na území CHKO množství maloplošně chráněných území. Kromě lesních porostů nebo stanovišť hlubokých údolí a svahů řeky Berounky jsou součástí krajiny i plochy bezlesí. V severní části chráněného území se nachází Lánská obora a v ní je již po mnoho let chována lovná zvěř v Lánské oboře. Území obory představuje díky své rozloze pestrou mozaiku různých prostředí. Kromě mnoha lesních společenstev se zde nacházejí i obhospodařované louky s roztroušenými dřevinami. Mimo mladších dřevin jsou na otevřených plochách zachovány i cenné kusy starých i přestárých stromů, především dubů, často již značně narušených a ve stádiu rozpadu. Právě tyto stromy jsou důležité pro vývoj a zachování populací často vzácných druhů hmyzu, které se zde vyskytují. Mezi ně patří i páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*, Motschulsky, 1845) a tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*, Linnaeus, 1758) o kterých tato diplomová práce pojednává. Právě poznatky o možnosti dalšího vývoje lokality do budoucna a znalost rozšíření druhů na lokalitě jsou podkladem pro jejich účinnou ochranu.

## 2. Cíl práce

Hlavní cíle mé diplomové práce jsou:

- **sepsání literární rešerše na dané téma**  
informace z literatury o lokalitě Lánská obora a přiblížení obou zkoumaných druhů
- **inventarizace stromů potencionálně vhodných pro budoucí osídlení tesaříkem obrovským (*Cerambyx cerdo*) a páchníkem hnědým (*Osmoderma barnabita*)**  
inventarizace solitérních dubů i jiných dřevin a jejich věková kategorizace
- **inventarizace výletových otvorů tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*)**  
a analýza jejich výskytu v závislosti na charakteristikách stromů
- **inventarizace dutin osídlených páchníkem hnědým (*Osmoderma barnabita*)**
- **formulace závěrů a případný návrh managementu**
- **předání výsledků práce zaměstnancům AOPK ČR**



### 3. Saproxylický hmyz

Skupina saproxylického hmyzu neboli saproxylofágů je typická tím, že její zástupci potřebují k přežití během určité části svého životního cyklu mrtvé nebo odumírající dřevo. Je to společenstvo druhů, které se postupem času přizpůsobilo na různé typy mikrostanišť dřeva (Buse et al. 2008a). Tlející organická hmota představuje často vhodné prostředí pro vývoj larev a některé druhy využívají vznikajících dutin jako životního prostoru. Důležitá je i přítomnost hub nebo plísní vyskytujících se na těchto stromech (jako zdroj potravy) a mnozí zástupci jsou přímo závislí na přítomnosti ostatních saproxylických druhů zde žijících (dravci) (Babka 2008). Saproxylofágové jsou významným indikátorem kvality lesních ekosystémů a patří mezi ně i nejohroženější druhy naší fauny (Horák 2008). Významně zvyšují biodiverzitu lesa (vytvářením dutin a chodeb ve stromech díky jejich činnosti se zvyšuje diverzita jiných bezobratlých i ptáků vázaných na toto prostředí), ale zároveň jako rozkládající síla mají vliv na dodávání a koloběh živin a primární produkci (Didham et al. 1996). Z toho důvodu musí být saproxylický hmyz považován za „ekologické inženýry“, totiž za organismy, které způsobují v jejich prostředí fyzikální změny a zlepšují dostupnost zdrojů dalším druhům (Jones et al. 1994).

#### 3.1 Mrtvé dřevo

Odumírající a mrtvé stromy, stojící či padlé, jsou nedílnou součástí řady ekosystémů a v přírodě mají nepostradatelnou úlohu. Například mohou být vhodným substrátem pro růst dřevin, často v lesích pralesovitého charakteru dochází ke zmlazení na rozkládajícím se kmeni. Důležitou úlohu plní také strom padlý do vody, kde slouží jako úkryt pro ryby nebo jako hnízdní plocha pro vodní ptactvo (Horák 2008).

Mrtvé dřevo je ve skutečnosti plné života a poskytuje životní prostor, úkryt a zdroj potravy pro plazy, obojživelníky, ptáky, netopýry a další savce. Na starých stromech a padlých kmenech roste řada druhů rostlin a hub (lišejníky, mechorosty, chorošovitě houby apod.). Jednou z nejdůležitějších funkcí rozkládajícího se dřeva je ale přítomnost vhodného prostředí pro vývoj bezobratlých, zejména hmyzu. Významným faktorem pro zdárný vývoj populací tohoto hmyzu je ponechání starých stromů v krajině, neboť

i umírající strom obsahuje mrtvé dřevo. V dnešní době je výskyt těchto stromů v naší společnosti vnímán spíše jako nežádoucí ať již z důvodů estetických nebo z důvodu bezpečnosti (Horák 2008). Proto jsou často odstraňovány a z dnešní krajiny postupně mizí. Zachovány jsou především v méně přístupných místech např. v oborách a chráněných územích, kde jejich ponechání souvisí s výskytem vzácných druhů a je v souladu s plánem péče.

Stejně důležité je i ponechání mrtvého dřeva v lesích. Mnoho druhů saproxylických brouků je vázáno na staré lesní porosty s velkým množstvím dřevní hmoty v různém stadiu rozkladu (Maňák 2007). Z tohoto hlediska má značný vliv na vývoj hmyzu intenzifikace lesního hospodářství a změny druhové skladby porostů. Hospodaření v lesích a různé používané způsoby, postupy a lesnické metody mají z celkového pohledu asi největší vliv na výskyt a početnost hmyzu (i jiných organismů) v lesích, a to nejen v České republice, ale do určité míry obecně i v dalších částech světa (Zahradník 2008). Radikální změna dřevinné skladby na našem území, odstartovaná v 18. století, kdy byly v relativně krátkém čase na značné rozloze nižších a středních poloh nahrazeny převažující smíšené a rozvolněné porosty borovými a smrkovými monokulturami, vedla rovněž k zásadním změnám v diverzitě lesního hmyzu. Mnoho druhů hmyzu tak ustoupilo z rozsáhlých území a pokud se zachovaly, tak jedině na malých refugiích, kde zůstaly zbytky původních porostů (Zahradník 2008).

### 3.2 Saproxylické druhy a ochrana

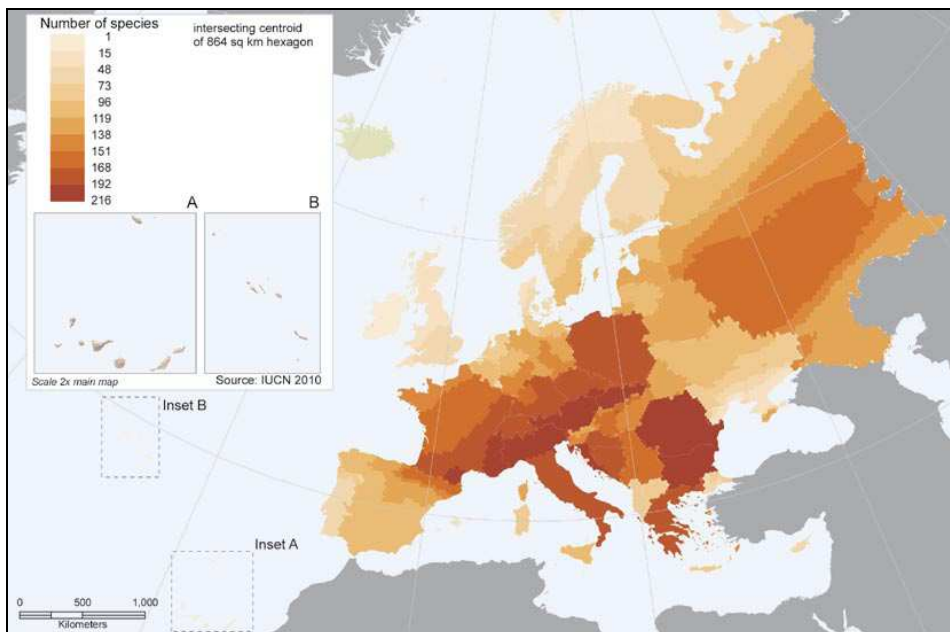
Saproxylický hmyz je pestrou funkční skupinou zahrnující široký výčet druhů. Jedná se o skupinu **xylofágních** (dřevožravých) druhů (např. tesařící, krasci), **xylomycetofágy**, kteří žerou dřevo napadené houbami (např. drtníci, lesani), **mycetofágy** kteří požírají plodnice hub, jejich podhoubí či výtrusy (např. potemníci, hubokazi). Dále to jsou **predátoři** jako jsou pestrokrovečníci, drabčící nebo lesknáčci, kteří se živí lovem živé kořisti, kterou může být právě řada saproxylů. Predátoři se mohou orientovat podle feromonů kořisti (např. pestrokrovečník mravenčí – *Thanasimus formicarius* využívá feromony kůrovců) nebo látek uvolňujících se ze dřevin (Kenis et al. 2004) a bývají mezi

prvními druhy, které osidlují napadené dřeviny (Horák et al. 2007). Často i zároveň s jejich kořistí, kterou loví, ještě než stihne napadnout dřevinu. A konečně to může být i řada **všežravých** (omnivorních) oportunistů, kteří využívají jakoukoliv vhodnou potravní nabídku (např. lesáci, kovářici) (Horák 2008).

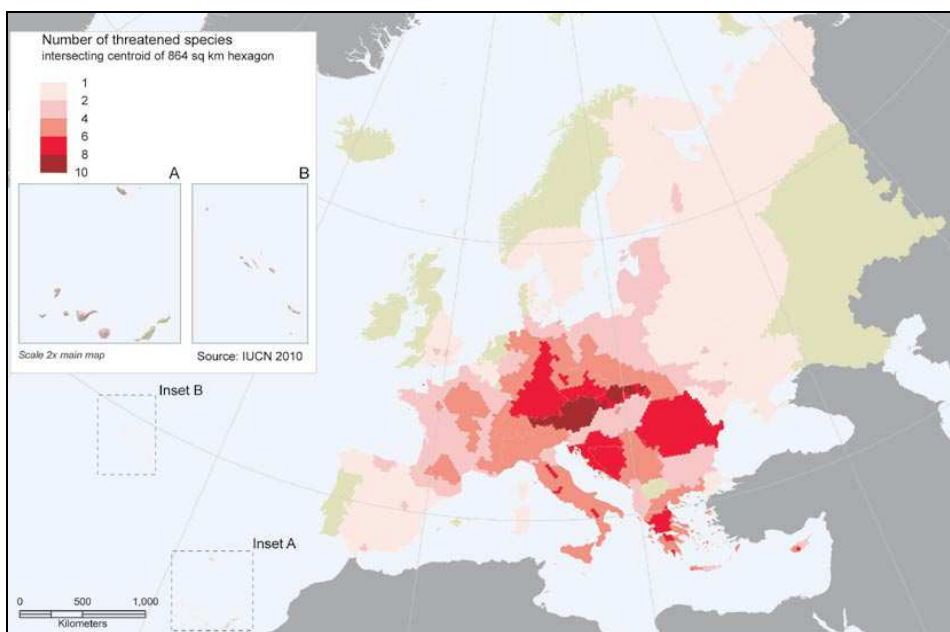
Specifickým fenoménem je vázání ostatních xylofágních a dravých druhů hmyzu na stromy již osídlené tesaříkem obrovským (*Cerambyx cerdo*) (Buse et al. 2008b).

Saproxylické druhy hmyzu představují velice specifickou, z hlediska biodiverzity významnou a v současné krajině západní a střední Evropy zároveň v mnoha případech velmi ohroženou skupinu organismů (Šíma 2008). Ochrana jednotlivých druhů sebou nese řadu problémů a není jednoduchou záležitostí. Vlivem změn v lesním hospodářství dochází k úbytku stanovišť a také k vymření druhů brouků. V dnešní době je okolo 90% saproxylických bezobratlých vymřelých, nebo potřebují ochranu (Speight, 1989). Podle Buse et al. (2007) je ve střední Evropě je více než 60% saproxylických brouků v současnosti ohroženo vyhynutím. Vysoký stupeň ohrožení saproxylických brouků se odráží i v jejich zastoupení v legislativě upravující ochranu přírody. Vyhláška ČNR č. 395/1992 Sb. (prováděcí vyhláška zákona 114/1992 Sb. později rozšířená vyhláškou 175/2006 Sb.), která obsahuje seznam zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, uvádí v příloze III celkem 77 druhů brouků (47 druhů + rody prskavec (*Brachinus*), zdobenec (*Trichius*, *Gnorimus*) kovářík (*Lacon*), majka (*Meloe*) a svižník (*Cicindela*). Saproxylických brouků je zde 29 (**Tab. 1**). V národním červeném seznamu bezobratlých (Farkač et al. 2005) je z tohoto počtu 24 druhů uvedeno ve třech nejvyšších kategoriích (RE – pro ČR vymizelý, CR – kriticky ohrožený a EN - ohrožený) (Marhoul 2008).

V současné době vyšel zcela nový červený seznam, zaměřující se pouze na problematiku saproxylického hmyzu v rámci Evropy, který přesné počty a stupně ohrožení v červeném seznamu aktualizuje (Nieto a Alexander 2010).



**Obr. 1:** Druhová bohatost Evropských saproxylických brouků (Nieto a Alexander 2010).



**Obr. 2:** Distribuce ohrožených saproxylických brouků v Evropě (Nieto a Alexander 2010).

Po vstupu ČR do evropské unie vyšla v platnost směrnice 92/43/EHS o stanovištích. Ta obsahuje v příloze II celkem 38 druhů ohrožených brouků, pro něž má být v členských státech EU zajištěna ochrana území s jejich výskytem. Z tohoto počtu jich hned 18 patří mezi saproxylické. Na území ČR se jich vyskytuje sedm: roháč obecný (*Lucanus cervus*, Linnaeus 1758), páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*, Motschulsky, 1845), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*, Linnaeus, 1758), rýhovec pralesní (*Rhysodes sulcatus*, Fabricius, 1787), tesařík alpský (*Rosalia alpina*, Linnaeus, 1758), lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus*, Scopoli, 1763) a kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*, P.W. et J.Müller, 1821) (Chobot 2008). Lokality, kde se tyto druhy vyskytují, byly často vyhlášeny evropsky významnými lokalitami (Lánská obora, Velký a Malý Bezděz, Podyjí aj.) nebo se nachází v jiném chráněném území.

Množství saproxylického hmyzu je spjata s malými izolovanými lokalitami, což je samozřejmě problematické (Babka 2008). Na takovýchto lokalitách je důležité udržení dostatečného množství vhodného prostředí pro vývoj, především dodržování bohaté struktury porostů a to nejen druhové, ale i prostorové (např. nepravidelný zápoj). Patří sem i dostatek vhodných stromů ve všech věkových třídách, což je při dnešních způsobech lesního hospodaření značně složité. Zvláštními způsoby hospodaření jsou například v současnosti netradiční pařeziny či střední výmladkový les. Obecně je pro zachování diverzity saproxylických druhů hmyzu nezbytné ponechání odumřelých nebo odumírajících stromů a mrtvého dřeva, které je třeba zakomponovat do lesních hospodářských plánů či osnov (Horák 2008). Stejně tak ponechání starých solitérních stromů v krajině, které rostou mimo les.

Zřejmě nejatraktivnějšími dřevinami pro saproxylické brouky jsou dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Quercus petraea*). To může být dáno hlavně jeho dlouhověkostí a odolností dřeva (Horák 2007). Navíc se vyskytuje hlavně v pahorkatinách a nížinách, kde je diverzita druhů největší. Pokud je tedy určitý druh přímo vázán na dub jako monofág, je pro jeho přežití na lokalitě důležitá přítomnost nejen starých dubů, ale i dostatek mladších stromů do budoucna (Horák 2007).

**Tabulka 1:** Přehled významných saproxylických brouků ČR a stupeň jejich ochrany (dle Marhoul 2008).

Český název	Latinský název	čeleď	vyhláška	směrnice	č.seznam
boroš Schneiderův	<i>Boros schneideri</i>	Boridae		II	RE
krasec	<i>Capnodis tenebriodis</i>	Buprestidae	KO		RE
tesařík broskvoňový	<i>Purpuricenus kaehleri</i>	Cerambycidae	KO		RE
chlupáč	<i>Trichius rosaceus</i>	Scarabaeoidea	O		CR
kovařík	<i>Lacon lepidopterus</i>	Elateridae	O		CR
kovařík	<i>Elater ferugineus</i>	Elateridae	SO		CR
kovařík	<i>Lacon punctatus</i>	Elateridae	O		CR
kovařík fialový	<i>Limoniscus violaceus</i>	Elateridae		II	CR
krasec	<i>Eurythrea quercus</i>	Buprestidae	KO		CR
krasec uherský	<i>Anthaxia hungarica</i>	Buprestidae	KO		CR
páchník hnědý	<i>Osmoderma barnabita</i>	Scarabaeoidea	SO	II, IV	CR
prahlec červenoštitý	<i>Phryganophylus ruficollis</i>	Melandryidae	SO	II, IV	CR
roháček jedlový	<i>Ceruchus chrysomelinus</i>	Scarabaeoidea	KO		CR
rýhovec pralesní	<i>Rhysodes sulcatus</i>	Carabidae		II	CR
tesařík	<i>Tragosoma deparium</i>	Cerambycidae	SO		CR
tesařík alpský	<i>Rosalia alpina</i>	Cerambycidae	KO	II, IV	CR
chlupáč	<i>Trichius sexualis</i>	Scarabaeoidea	O		EN
kovařík	<i>Lacon quercus</i>	Elateridae	O		EN
kozlíček	<i>Saperda punctata</i>	Cerambycidae	O		EN
lesák rumělkový	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Cucujidae	SO	II, IV	EN
nosorožk kapucínek	<i>Oryctes nasicomis</i>	Scarabaeoidea	O		EN
roháč obecný	<i>Lucanus cervus</i>	Scarabaeoidea	O	II	EN
tesařík	<i>Megopsis scabricornis</i>	Cerambycidae	KO		EN
tesařík obrovský	<i>Cerambyx cerdo</i>	Cerambycidae	SO	II, IV	EN
tesařík zavalitý	<i>Ergastes faber</i>	Cerambycidae	SO		EN
zdobenec měňlivý	<i>Gnorimus variabilis</i>	Scarabaeoidea	SO		EN
zlatohlávek skvostný	<i>Cetonia aeruginosa</i>	Scarabaeoidea	O		EN
zrněnec řádkový	<i>Stephanopachys substr.</i>	Bostrychoidea		II	EN
krajník pižmový	<i>Calosoma sycophanta</i>	Carabidae	O		VU
zdobenec zelenavý	<i>Gnorimus nobilis</i>	Scarabaeoidea	SO		VU
chlupáč páskovaný	<i>Trichius fasciatus</i>	Scarabaeoidea	O		NT
krasec měďák	<i>Chaleophora mariana</i>	Buprestidae	O		NT
krajník hnědý	<i>Calosoma inquisitor</i>	Carabidae	O		

### 3.3 Monitoring významných druhů saproxylického hmyzu

Sledování a hodnocení stavu evropsky významných přírodních fenoménů, tedy typů přírodních stanovišť a druhů z hlediska ochrany vychází z příloh Směrnice o stanovištích - 92/43/EEC, která byla implementována do naší platné legislativy. Podle ní je dána povinnost tedy mimo jiné sledovat stav evropsky významných druhů hmyzu (AOPK ČR 2007). Pokud je cílem sledování několika jednotlivých významných druhů, bude odpovídající metodika zvolena podle jeho bionomie a ekologie, kterou je nutné znát. Jelikož se druhy svou biologii často liší, nemá význam jejich monitoring zajistit společnou metodikou a vybírá se ta, která je pro něj nejvhodnější. Budeme-li například sledovat

populaci páchníka hnědého, který takřka neopouští stromové dutiny s trouchem, zvolíme jiný postup než při sledování podkorního lesana rumělkového (*Cucujus cinnaberinus*) (Schlaghamerský 2008). Nejlepším ukazatelem je v tomto případě přítomnost vhodného dřeva a preimaginálních stádií lesana na vybraných kvadrátech (Vávra et al. 2006) a na druhé straně monitoring osídlených dutin (imaga, larvy, trus) páchníkem. Výsledkem monitoringu pak musí být vědecky podložené údaje o vývoji dané populace v daném časovém intervalu (Schlaghamerský 2008). Součástí výsledků musejí být také dlouhodobé vyhlídky druhů do budoucna. Jde především o zmapování biotopu a jeho možného vývoje. To se dá zajistit např. inventarizací stromů na dané lokalitě, zda jich je dostatek, ve všech věkových třídách, druzích apod.

Jiné jsou postupy při monitoringu celých společenstev. Takový monitoring poskytuje údaje o přítomnosti a početnosti jednotlivých druhů, které mohou být dále základem hodnocení stanoviště z hlediska jeho přírodní kvality a ochranné hodnoty. Získané údaje o druhovém bohatství a rozčlenění druhů na různé ekologické skupiny dle potravních nároků a preferencí získáme také konkrétní údaje o biodiverzitě zkoumané skupiny na dané lokalitě (Schlaghamerský 2008).

## **4. Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*, Linnaeus, 1758)**

### **4.1 Charakteristika čeledi Cerambycidae**

Čeď Cerambycidae (tesaříkovití) bývá obvykle zařazována do nadčeledi Chrysomeloidea, kde tvoří početnou skupinu brouků spolu s mandelinkami (Chrysomelidae) a zrnokazy (Bruchidae) (např. Jeniš 2001). Existují ale názory vyjmout čeď Cerambycidae a příbuzné čeledi (Disteniidae, Oxypeltidae a Vesperidae) z nadčeledi

Chrysomeloidea a vytvořit separátní nadčeleď Cerambycoidea (např. Švácha a Danilevsky 1990; biolib.cz).

Tesaříkovití jsou velmi početnou skupinou fytofágního hmyzu, vyskytující se po celém světě. Obsahuje odhadem asi 35 000 druhů, z nichž více jak jedna třetina obývá tropické oblasti (Allison et al. 2004). V České a Slovenské republice je více než 230 druhů zastoupeno 6 podčeledí (Hůrka 2005). Také tato čeleď zahrnuje určitý podíl ohrožených druhů. V červeném seznamu pro saproxylický hmyz (Nieto a Alexander 2010) je jen v rámci Evropy uvedeno 151 druhů (kriticky ohrožený (CR) - 1, ohrožený (EN) – 12, zranitelný (VU) – 6, téměř ohrožený (NT) – 12, málo dotčený (LC) – 84, nedostatek informací (DD) – 36).

Velikost tesaříkovitých je od několika milimetrů (např. *Cyrtinus pygmaeus*), přes středně velké druhy (*Cerambyx*, *Aromia*, *Prionus*) až po největší tropické brouky světa (*Titanus*, *Batocera*), kteří dosahují velikosti přes 20 centimetrů (Allison et al. 2004).

Charakteristickými znaky imag jsou protáhlé, válcovité tělo a velmi dlouhá tykadla, která zvláště u samců mohou být delší než dvojnásobek délky těla (Allison et al. 2004). Tesaříci mají také silná kusadla, často se zubovitými výrůstky (Kořínková 2009). Živí se různými organickými materiály, např. částmi květů, kůrou, listím, mízou stromů, ovocem, kořínky či houbami, nebo potravu nepřijímají (Linsley 1959).

Larvy jsou fytofágní a žijí pod kůrou a ve dřevě různých dřevin i v mrtvém dřevě (Allison et al. 2004). Menší druhy žijí ve stoncích a oddencích různých bylin (Hůrka 2005). Svým žírem a vytvářením chodeb uvnitř kmenů larvy způsobují určité změny zhoršující kvalitu dřeva. Solomon (1995) zmiňuje, že tesaříkovití brouci jsou celosvětově považováni za škůdce ničící dřevo a poškozující stromy v lesích, sadbách a v městských parcích. U nás, a vůbec v mírném pásu, jsou škody způsobené larvami tesaříků téměř zanedbatelné vedle škod, které způsobují jiné druhy hmyzu (Hanzák 1973). Většina druhů jsou navíc škůdci druhotnými, napadajícími oslabené odumírající stromy a mrtvé dřevo.

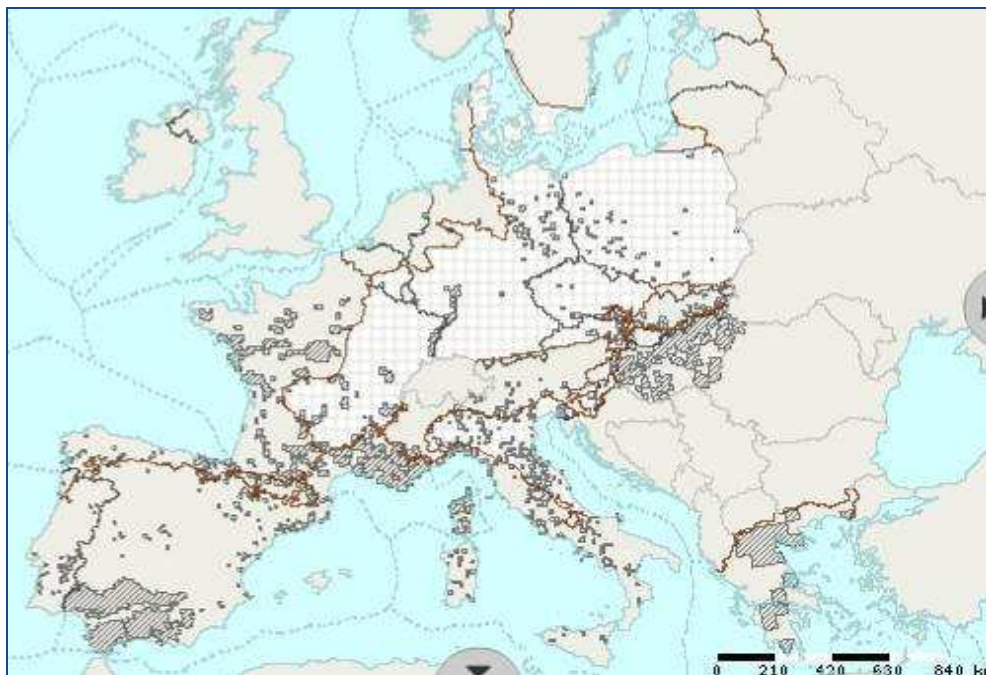
Zajímavé výsledky zjistili Allison et al. (2004) při výzkumech chemické ekologie tesaříkovitých. Byl prováděn na 70 druzích a odhalil reakce jedinců na různé druhy chemikálií, jako jsou rostlinné těkavé látky, kouřové látky, látky ze stvolů a listů rostlin, feromony kůrovců, repelenty a detergenty, či sexuální feromony. Tyto chemické podněty



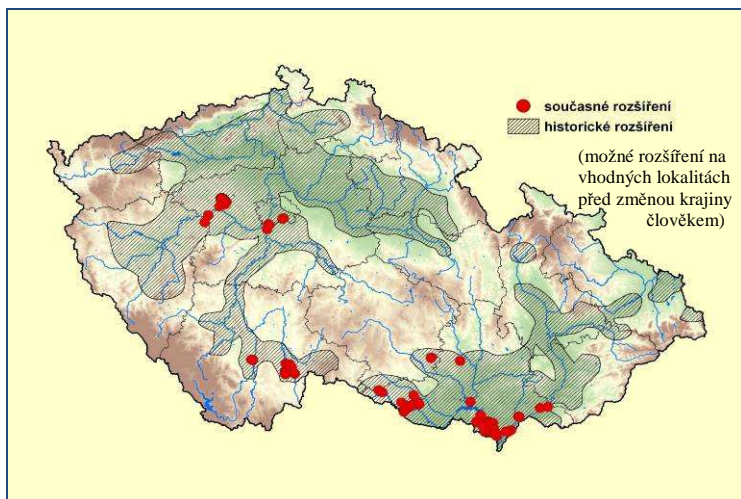
mají výrazný vliv na chování a průběh života jednotlivých druhů i jedinců (Allison et al. 2004).

## 4.2 Popis druhu a rozšíření

Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) (**Foto 1**) je největší zástupce čeledi tesaříkovití (Cerambycidae) u nás. Je to velký brouk, dorůstající velikosti až 56 mm. Jeho mohutná tykadla jsou u samce delší než tělo, které je tmavě hnědé. Možnost záměny je snad jedině s tesaříkem bukovým (*Cerambyx scopolii*, Füssli, 1775), který je ale výrazně menší. Jeho areál rozšíření sahá od Evropy po severní Afriku a Malou Asii. V minulosti tento druh obýval celou republiku mimo chladnější oblasti (Čížek a Štambergová 2006). Postupem času z naší krajiny ale značně ubýval a dnes jeho silnější populace existují pouze na jižní Moravě, v jižních Čechách na Třeboňsku nebo v Lánské oboře (**Obr. 4**). V České republice je chráněným druhem a uveden jako silně ohrožený (vyhláška 395/ 92 Sb.) a dle příloh II a IV směrnice 92/43/EEC kategorie A (vyžadující zvláštní územní ochranu), kategorie B (vyžadující přísnou ochranu) (Čížek a Štambergová 2006).



**Obr. 3:** Rozšíření tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) v EU (biodiversity.eionet.europa.eu).



**Obr. 4:** Rozšíření tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) v ČR (AOPK ČR).

### 4.3 Stav populací a biotopu v zemích EU

Na základě shromažďování hodnotících zpráv o stavu přírodních fenoménů (Ptačí oblasti, EVL, druhy přílohy II Směrnice o stanovištích), odevzdávaných podle platné legislativy (Směrnice o stanovištích 92/43/EEC implementovaná v ČR též do zákona 114/92 Sb. - §45f) Evropské komisi, byl vytvořen za období 2001 – 2006 přehled o stavu populací a biotopů tesaříka obrovského v rámci členských zemí Evropské unie. Údaje byly rovněž zpracovávány s ohledem na biogeografické oblasti, které se vyskytují v Evropě:

- Alpská oblast
- Atlantská oblast
- Boreální oblast
- Kontinentální oblast
- Mediteránní oblast
- Panonská oblast

Z výsledků vyplývá, že nejperspektivnější oblastí je Apeninský poloostrov, italské ostrovy a jih Francie. Na většině ostatních lokalit je celkový stav nevyhovující (hlavně

v panonské a atlantské oblasti západní Evropy) nebo přímo nevhodný (střední Evropa a boreální oblast Švédska) (ANNONYMUS 2009a). Hlavní důvody jsou intenzifikace lesního hospodaření a s tím související houstnutí lesů a zánik starých solitérních stromů či zánik pařezin (Horák 2008).

**Tabulka 2:** Hodnocení stavu populací a lokalit tesaříka obrovského dle členských států EU za období 2001 - 2006 (upraveno dle ANNONYMUS 2009a).

ZEMĚ	OBLAST	Hodnocení z hlediska ochrany				
		Areál	Populace	Habitat	Bud.trend	Souhrn
Rakousko	Alpská	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný
Španělsko	Alpská	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý
Francie	Alpská	Příznivý	Neznámý	Neznámý	Příznivý	Příznivý
Itálie	Alpská	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý
Polsko	Alpská	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující	Nevyhovující
Švýcarsko	Alpská	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující	Nevyhovující
Slovensko	Alpská	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý
Německo	Atlantská	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný
Španělsko	Atlantská	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý
Francie	Atlantská	Nevyhovující	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující	Nevyhovující
Portugalsko	Atlantská	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující
Švédsko	Boreální	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný
Rakousko	Kontinentální	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný	Špatný
Česko	Kontinentální	Špatný	Špatný	Špatný	Nevyhovující	Špatný
Německo	Kontinentální	Špatný	Nevyhovující	Nevyhovující	Špatný	Špatný
Francie	Kontinentální	Nevyhovující	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující
Itálie	Kontinentální	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý
Polsko	Kontinentální	Nevyhovující	Nevyhovující	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující
Švýcarsko	Kontinentální	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující	Nevyhovující
Lucembursko	Mediterránní	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý
Španělsko	Mediterránní	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý
Francie	Mediterránní	Příznivý	Neznámý	Příznivý	Příznivý	Příznivý
Itálie	Mediterránní	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý	Příznivý
Portugalsko	Mediterránní	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Nevyhovující	Nevyhovující
Česko	Panonská	Špatný	Nevyhovující	Špatný	Špatný	Špatný
Bulharsko	Panonská	Nevyhovující	Neznámý	Nevyhovující	Příznivý	Nevyhovující
Slovensko	Panonská	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý	Neznámý

<span style="color: green;">■</span>	Příznivý
<span style="color: yellow;">■</span>	Nevyhovující
<span style="color: red;">■</span>	Špatný
<span style="color: gray;">■</span>	Neznámý

## 4.4 Biologie

Doba vývoje druhu je tři až pět let. V přírodě se dospělý brouk vyskytuje od konce května do srpna, maximum aktivity je od poloviny června do poloviny července (AOPK

ČR 2007). Imaga jsou aktivní převážně v podvečerních hodinách v teplých letních dnech nebo v noci, kdy teplota neklesne pod 18°C. Dospělci žijí několik dní až dva měsíce (Neumann 1985). Samice kladou vajíčka do kůry, ve které se vylíhnou larvy, jež v kůře první rok přezimují. Larvy jsou světle žluté s rezavou hlavou a dosahují délky až 10 cm (**Foto 7**).

Poté si larvy vyžírají chodby v lýkové části kmene a přesunují se hlouběji do dřeva, kde se také kuklí. Pro svůj vývoj si tesařici vyhledávají hlavně staré osluněné stromy, kde se larvy vyvíjí na rozhraní živého a mrtvého dřeva. Po vylíhnutí z kukly se dospělec až do jara dalšího roku prokousává kmenem na povrch kůry, odkud vylétá. V místě výletu vytváří charakteristické otvory, nezaměnitelné s jinými druhy tesaříků (Neumann 1985).

#### 4.5 Ekologie a stanovištní nároky

Tesařík obrovský se vyskytuje u nás ve dvou typech biotopů. Prvním jsou solitérní osluněné duby, většinou v horším zdravotním stavu s určitým podílem mrtvého dřeva. Často se nacházejí na březích rybníků, v parcích, alejích nebo na loukách a v oborách. Druhým typem jsou řídké slunné doubravy na exponovaných svazích nebo světlé chlumní lesy, kde napadá i stromy s menším průměrem kmene. V našich podmínkách preferuje duby, jinde byl zaznamenán i v jilmu, ořešáku či jírovci, jak uvádí Čížek a Štambergová (2006). Na jihu Evropy často obsazuje kaštanovník (*Castanea sativa*) (Hauck a Čížek 2006). Výletové otvory se na osídlených stromech vyskytují hlavně v dolních, více osvětlených částech kmene, podstatně méně již výše v koruně na silných větvích nebo na kmeni. Když strom odumírá od vrchní části koruny a vršek je oproti zbytku stromu v horším zdravotním stavu (po poškození, např. bleskem apod.), může být napaden přednostně právě v těchto partiích. Na lokalitách řídkých doubrav se výletové otvory nacházejí v nejnižších partiích kmene, často až u pat stromů nebo se nemusí vyskytovat vůbec, jelikož se dospělí brouci zřejmě prokousou z kořenů pod úroveň země (Čížek a Štambergová 2006).

Pro zachování populací tesaříka obrovského na lokalitách je nezbytné znát jeho specifické nároky na zdejší prostředí a environmentální faktory, na které je citlivý. Určitým posunem v této problematice jsou analýzy stanovištních nároků, které byly prováděny a společně je publikovali Buse et al. (2007). Studie byla prováděna pomocí distribučních modelů založených na datových souborech ze střední Evropy (údaje o populacích, faktory prostředí). Podle distribučních modelů byly identifikovány hlavní faktory, které zvyšují pravděpodobnost výskytu tesaříka obrovského v daném prostředí. Týkají se jednak okolního prostředí a jednak specifických vlastností samotného napadeného stromu, které sejevily ve výsledcích jako více rozhodující (Buse et al. 2007).

Jedním z důležitých faktorů je stáří stromu, které koreluje s hloubkou kůry a průměrem kmene. Tesařík může napadat stromy již velmi mladé, které mají například po úrazu sníženou fitness. Se zvyšujícím se stářím stromu roste i pravděpodobnost výskytu druhu a to hlavně díky zhoršujícímu se zdravotnímu stavu a přítomnosti vhodného rozhraní mezi živým a mrtvým dřevem, které se postupně utváří na usychajících větvích a poškozeném kmeni (Zupke 1993). Navíc se zvyšuje také druhová diverzita jiných saproxylických druhů na stromě a tím i zastoupení druhů chráněných, např. potemník (*Tenebrio opacus*, Duftschmid, 1812) nebo páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*) (Buse et al. 2007).

Hloubka kůry je důležitá pro úspěšný vývoj vajíček, která jsou na rozbrázděném a členitém povrchu borky starších stromů lépe chráněna (Döhning 1955).

Dalším prediktorem zvyšujícím pravděpodobnost napadení je přítomnost dubové mízy (Buse et al. 2007). Vytékání mízy po kmeni může být vstupní branou pro různá onemocnění, které strom oslabí a méně se tak může bránit případnému obsazení tesaříkem. Navíc je míza důležitou potravou pro imaga.

Jako významným aspektem prostředí se jeví míra oslunění kmene a vzdálenost od dalších vhodných stromů. Expozice stromů souvisí s uspořádáním krajiny, zda je strom soliterní či ve skupině nebo v lese. Důležitý je i charakter nejbližší okolní vegetace, keře a vysoká tráva mohou při hustém zápoji kmen zcela zastínit. Soliterní dub v otevřené

krajině hlavně s jižní expozicí a stojící na spásané louce bude jistě nejpravděpodobněji napaden. Jak již bylo v jiných kapitolách řečeno, pro zdárný vývoj druhu je důležitý dostatek vhodných stromů na lokalitě. Se zvyšující se vzdáleností k dalšímu vhodnému stromu klesá také pravděpodobnost jeho osídlení a při jejich nedostatku může nastat vymření populace. Právě to se na mnoha lokalitách stává a dnešní situace, kdy jsou jednotlivé populace navzájem izolovány a díky nedostatku starých a vhodných stromů v krajině je přežití druhu problematické (Buse et al. 2007).

#### 4.6 Důsledky napadení stromu tesaříkem obrovským

Po obsazení tesaříkem obrovským dochází na napadeném stromu při životním vývoji většího množství jedinců tohoto druhu k nevratným fyziologickým změnám. Larvy, vyvíjející se uvnitř kmene snižují obsah vody a živin a to vede k odumírání dřeviny a vlastně jejímu znehodnocení pro další vývoj, protože na mrtvém stromě není schopen tesařík přežít (Buse et al. 2007). Ztrátou vody postupně usychá a vlivem množství chodeb, vedoucích hluboko do dřeva tak ztrácí na stabilitě, až může jednou padnout.

Velkým významem činnosti tesaříka obrovského pro lokalitu je, že se na napadených stromech, na kterých dochází ke změnám jejich fyziologických vlastností, vytvářejí příznivé podmínky pro celá společenstva ostatního hmyzu včetně jiných chráněných druhů. Proto je tesařík obrovský významným deštníkovým druhem, reprezentantem daného ekosystému, díky jehož ochraně se mohou chránit i druhy jiné (Buse et al. 2008a). Obsazený strom může být tesaříkem využíván i několik desetiletí (Ehnström a Axelsson 2002) a během této doby se zde formují charakteristická uskupení hmyzu, která zde žijí i poté, co je strom uschlý a pro tesaříka již nevhodný. Navzájem se od sebe liší životními strategiemi a druhem potravy (Buse et al. 2008a). Chodby vzniklé žírem larev tesaříka poskytují životní prostor pro další druhy živící se odumírajícím dřevem (např. potměník *Uloma culinaria*, tesařík drsnorohý - *Megopis scabricornis*) a zároveň pro ně slouží jako ochrana před případnými predátory. Využívají je také dutinová brouci jako páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*), kteří chodbu postupně rozšiřují a tvoří si zde vhodné mikroklima (Buse et al. 2008b). Dále jsou to druhy živící se dřevem napadeným houbami, které často

vyrůstají právě v požercích po tesaříkovi obrovském či požírající samotné plodnice hub (květomil *Allecula morio*) nebo se živí mízou stromu. Početnou skupinou jsou predátoři larev hmyzu vyvíjejícího se uvnitř stromu (kovařík *Brachygonus megerlei*) nebo číhající na kořist na povrchu kůry (*Colyidium filiforme* – čeleď *Zopheridae*) (Buse et al. 2008b).

Při výzkumech (Buse et al. 2008a), prováděných v Německu (staré duby na břehu Labe v Dolním Sasku), se zkoumala taxonomická a funkční diverzita brouků na 10 stromech kolonizovaných tesaříkem obrovským a na 10 stromech nekolonizovaných. Bylo nasbíráno celkem 7225 jedinců, zařazených do 41 rodů a 181 druhů. Jedná se především o xylofágy, dravé druhy a mycetofágy. Téměř polovinu vzorků tvořil drtník všežravý (*Xyleborus saxeseni*) (Buse et al. 2008b) a 49 druhů bylo nalezeno jako 1 exemplář. 69 druhů je uvedeno v německém červeném seznamu ohrožených druhů. 63 druhů brouků (31 uvedeno v červeném seznamu) bylo nalezeno pouze na napadených dubech. Největší početnost z nich měl rušník *Globicornis nigripes*, kovařík *Procræus tibialis*, červotoč *Dorcatoma flavicornis* a *Euglenes oculatus* (čeleď *Aderidae*) (Buse et al. 2008b). Obecně napadené stromy vykazují vyšší druhovou diverzitu s větším výskytem chráněných druhů (**Graf 4** v přílohách).

#### 4.7 Monitoring druhu

V České republice je monitoring stavu populací zajišťován Agenturou ochrany přírody a krajiny. Jako základním podkladem pro dlouhodobější sledování všech populací je nezbytné zmapování prostředí na lokalitách. Jelikož se tento druh vyvíjí v našich podmínkách výhradně v dubech, je důležité zjistit, zda jich je na dané lokalitě dostatek a ve vhodném stavu. Nejlépe toho docílíme inventarizací všech solitérních dubů, určení zastoupení ve věkových třídách, zdravotní stav, míru oslunění apod. Rozdělením do věkových tříd vytvoříme jednoduchý model, pomocí něhož můžeme odhadnout, kolik vhodných stromů bude na lokalitě v budoucnu (Čížek a Štambergová 2006).

Sledování stavu populací se provádí opakovaným sčítáním čerstvých výletových otvorů na kmeni napadeného stromu. Při opakovaném sběru dat se vytvoří časová řada

ukazující změny v počtu nově vylíhnutých imag. Data získaná při dlouhodobém monitoringu slouží také k odhadu velikosti populací na lokalitách (Čížek a Štambergová 2006).

Odlišný způsob sledování se provádí v případě výskytu druhu v řídkých dubových lesích exponovaných svahů. Jelikož je populace zde značně roztroušená a výletové otvory se obtížně hledají, monitoring je zaměřen především na vhodný habitat (rozloha, míra zapojení stromového patra aj.) a možné příčiny ohrožení (Čížek a Štambergová 2006).

## **5. Páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*, Motsch., 1845)**

### **5.1 Taxonomie a determinace skupiny Scarabeoidea**

Taxonomické zařazení a uspořádání jednotlivých skupin a druhů do čeledi Cetoniidae prošlo během výzkumů několika změnami a liší se dle autorů. Již Janssens (1949) zahrnoval v rámci nadčeledi Scarabeoidea tři čeledi, a to Lucanidae (roháčovití), Passalidae a Scarabaeidae (vrubounovití). Mezi vrubounovité pak podčeledi Cetoniinae, Trichiinae, Valginae. Endrödi (1966) tyto tři skupiny zařazuje souhrnně v rámci podčeledi Cetoniinae do čeledi Melolonthidae. Balthasar (1956) a později Krikken (1984) je již zahrnovali do čeledi Cetoniidae (zlatohlávkovití), obsahující 510 rodů. Celkový počet ještě rozšířil Krajččík (1999) na 515 rodů a 3881 druhů.

Na základě novějších výzkumů fylogenetických vztahů (Browne a Scholtz 1998, Smith et al. 2006) vyšlo najevo, že Cetoniinae, Trichiinae a Valginae zřejmě nejsou monofyletické skupiny a např. podčeleď Cetoniinae obsahuje i skupiny Trichiini (zdobenci) či Valgini. Také Micó et al. (2008) poukazují na propojenost Trichiini a podčeledi Valginae. Proto byla vytvořena zvláštní nadřazená infraskupina, tvořící přirozenou větev listorohých brouků (Micó et al. 2008).



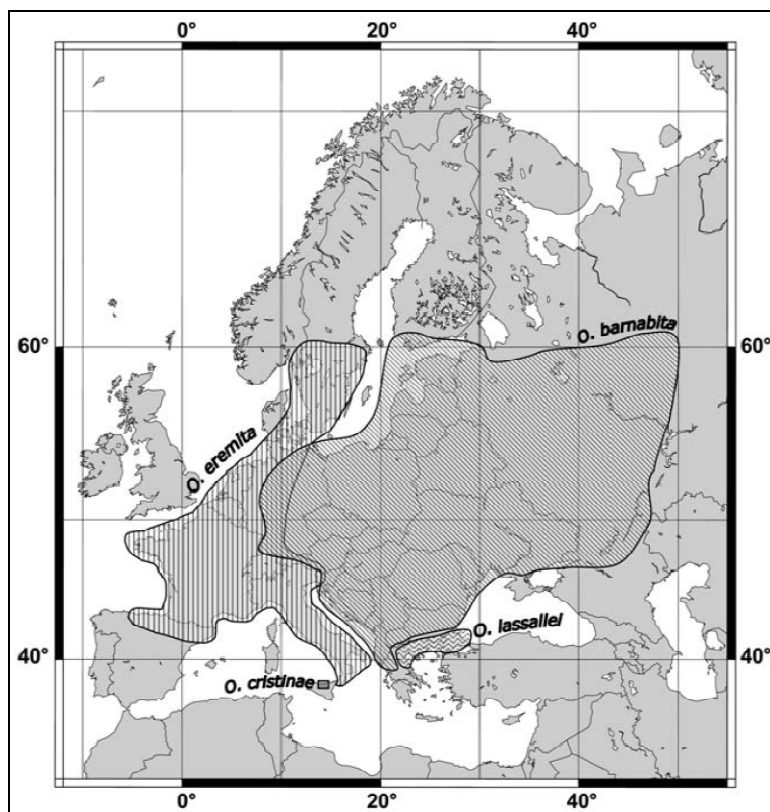
Pro určování fylogenetických vztahů a zařazování do systému se využívá například morfologické analýzy imag a larev. Na základě podobností znaků či autapomorfii se určuje příslušnost do určité skupiny, příbuznost jednotlivých skupin a jejich vztahy (Micó et al. 2008). Micó et al. (2008) uvádí, že larvální morfologie (např. tvar čelního švu, přítomnost čelních štětín, relat. délka tykadlových segmentů, tvar anální štěrbin, počet zubů v horní čelisti, typ nožky aj.) poskytuje spolehlivější informace než morfologie imag (např. tvar pátého břišního průduchu, pohlavní dimorfismus na hlavě, povrch labia aj.). Je to hlavně kvůli stálosti podmínek při vývoji larev a menší možnosti poranění či změny tvaru oproti imágům.

## 5.2 Popis druhu a rozšíření

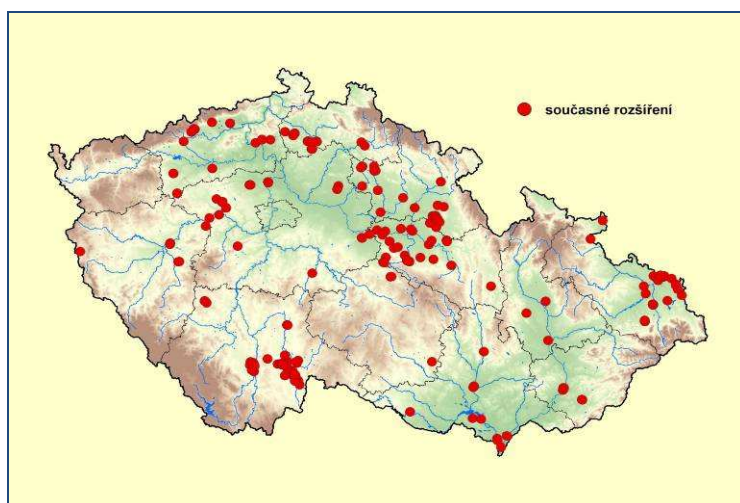
Páchník hnědý (**Foto 4**) patří mezi listorohé brouky (Scarabaeoidea). Je zástupcem čeledi zlatohlávkovití (Cetoniidae) a podčeledi Trichiinae (biolib.cz). Má hnědé zavalité tělo, krátká paličkovitá tykadla a dlouhé nohy opatřené na předních holeních ozubením, které slouží k hrabání.

V rámci rodu *Osmoderma* je rozlišováno několik druhů a jejich přesná taxonomie je dosti problematická. V evropské části výskytu se obecně rozlišoval pouze druh *Osmoderma eremita*. Je rozšířen po celé Evropě, avšak vhodné lokality postupně v krajině ubývají důsledkem intenzivního lesního hospodaření a populace jsou malé a izolované. Pozdějšími studii (např. Sparacio 1994, Gusakov 2002, Ranius et al. 2004) bylo navrženo rozdělení na dílčí allopatrické druhy (Audisio et al. 2007). *Osmoderma eremita* obývá Apeninský poloostrov a západní část Evropy. Druh *Osmoderma barnabita* má relativně vysokou hustotu výskytu ve střední Evropě (Rakousko, ČR, jižní Polsko, Německo) a v některých částech severní Evropy (Lotyšsko). Jeho areál je soustředěn na střední a východní Evropu. V České republice je rozšířen ostrůvkovitě na mnoha lokalitách, které mají ale dosti omezenou možnost vzájemné komunikace. Těžiště výskytu je na Třeboňsku, ve východních Čechách a na jihu Moravy (Král 2006). Naší legislativou je tento druh chráněn jako silně ohrožený (395/1992 Sb.) a je uveden v příloze II Směrnice o stanovištích.

Dále jsou rozlišovány druhy žijící na jihu Evropy, a to *O. cristinae* (Sicílie) a *O. lassalei*. Páchník zcela chybí v boreálních oblastech, na Britských ostrovech a Pyrenejském poloostrově (Ranius et al. 2005).



**Obr. 5:** Rozšíření páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*) v EU (Audisio et al. 2007).



**Obr. 6:** Rozšíření páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*) v ČR (AOPK ČR).

### 5.3 Stav populací a biotopu rodu *Osmoderma* v zemích EU

Nejperspektivnějšími oblastmi pro zachování páchníka a jeho ochranu jsou boreální části Evropy, hlavně Finska a Litvy. V ostatních zemích je stav lokalit nepříznivý (atlantské oblasti, Francie) či špatný (zbytek Evropy, kontinentální oblasti). Pro některé oblasti nebylo shromážděno dostatek údajů pro stanovení závěrů (mediterránní, alpská oblast) (ANNONYMUS 2009b).

**Tabulka 3:** Hodnocení stavu populací a lokalit rodu *Osmoderma* dle členských států EU za období 2001 - 2006 (upraveno dle ANNONYMUS 2009b).

ZEMĚ	OBLAST	Hodnocení z hlediska ochrany				
		Areál	Populace	Habitat	Bud.trend	Souhrn
Rakousko	Alpská					
Španělsko	Alpská					
Francie	Alpská					
Itálie	Alpská					
Polsko	Alpská					
Švýcarsko	Alpská					
Slovensko	Alpská					
Německo	Atlantská					
Španělsko	Atlantská					
Francie	Atlantská					
Estonsko	Boreální					
Finsko	Boreální					
Lotyšsko	Boreální					
Litva	Boreální					
Švédsko	Boreální					
Rakousko	Kontinentální					
Česko	Kontinentální					
Německo	Kontinentální					
Dánsko	Kontinentální					
Francie	Kontinentální					
Itálie	Kontinentální					
Polsko	Kontinentální					
Švédsko	Kontinentální					
Švýcarsko	Kontinentální					
Lucembursko	Mediterránní					
Španělsko	Mediterránní					
Francie	Mediterránní					
Itálie	Mediterránní					
Česko	Panonská					
Bulharsko	Panonská					
Slovensko	Panonská					

	Příznivý
	Nevyhovující
	Špatný
	Neznámý

## 5.4 Biologie

Samice snášejí vajíčka do drti starých vykotlaných listnatých stromů, tlejících pařezů i trouchnivějících zbytků silných větví.

Larvy mají několikaletý vývoj, nejméně však tříletý a dorůstají velikosti až 10 cm (**Foto 8**). Prostředí dutiny svým trusem obohacují o dusík a fosfor. Před zakuklením si vytvářejí z drti slepený kokon s prostornou komůrkou (Balthasar 1956). Larva je oligopodní, vzhledu typické ponravy listorohých brouků. Tykadla jsou čtyřčlenná, poslední článek tykadel není výrazně kratší než ostatní, všechny páry nohou dobře vyvinuté, přibližně stejně dlouhé, pětičlenné, na hřbetní straně zadečku není „hrb“. Anální šterbina je příčná, jednoduchá, anální laloky jednoduché, nerozčleněné (Král 2006).

Imaga nalezneme nejčastěji také v dutinách, které opouštějí až v pozdních odpoledních hodinách. Při nepřízní počasí jsou velmi neaktivní a svou dutinu nemusí opouštět vůbec. Živí se olizováním vytékající mízy z poraněných stromů a mohou se dožít až 1 měsíce. Létají od konce května až do pozdního léta a mají charakteristický těžkopádný let (Balthasar 1956). V obsazené dutině se přítomnost páchníka pozná podle množství trusu (**Foto 6**), zbytků těl imag, larev žijících v trouchu či charakteristického zápachu (Ranius et al. 2005), který vydávají dospělí samci a slouží jim jako feromony k lákání samic (Larsson et al. 2003). Chemické analýzy ukázaly, že zápach způsobuje směs látek podobných těm, co se uvolňují ze zralých plodů meruněk a švestek (Larsson et al. 2003).

## 5.5 Ekologie a stanovištní nároky

Jak již bylo řečeno, páchník se vyskytuje v přirozených listnatých lesích, ve výjimečných případech byl zaznamenán i na jehličnanech (Ranius a Nilsson 1997). Preferuje otevřené osluněné lokality jako solitérní stromy, paseky či okraje lesů. Upřednostňuje duby (*Quercus*), lípy (*Tilia*), buky (*Fagus*), jilmy (*Ulmus*), vrby (*Salix*) i ovocné stromy, na kterých vyhledává dostatečně uzavřené stromové dutiny se stabilním mikroklimatem a přítomností tzv. červeného trouchu, což je vlhký čerstvý substrát

vznikající rozkladem dřeva (Král 2006). Méně vhodné jsou dutiny, které jsou sice chráněné před vnějšími podmínkami, ale jsou na počátku vzniku a obsahují jen velmi málo trouchu nebo naopak jsou staré, otevřené a trouch je vystaven povětrnostním podmínkám a vysychá. Velký vliv na pravděpodobnost osídlení dutiny má podle Raniuse a Nilssona (1997) orientace vstupu ke světlu, která uvnitř určuje teplotní bilanci. Je dokázáno, že u dutinových druhů brouků je možný vývoj i přes zimu pouze tehdy, když vnitřní teplota neklesne pod 5°C (Kelner-Pillaut 1974). Při vyšší míře oslunění tak může vývoj probíhat rychleji. Během roku dochází také k nepravidelné intenzitě dopadajících slunečních paprsků v důsledku opadu listů na podzim a následnému vzniku nového olistění na jaře (Ranius a Nilsson 1997).

Problematika stanovištních nároků páchníka je dosti odlišná v různých oblastech výskytu, režimy živin a mikroklima v dutině jsou v různých částech Evropy rozdílné. Obecně je pro zachování populací a případně pro vznik nových lokalit důležité ponechání dutinových stromů v krajině, zamezení odstraňování stromových vrb podél vodních toků a zajištění lesnické péče směřující k různověkému porostu (AOPK ČR 2007).

## 5.6 Páchník jako deštníkový druh

Stejně jako tesařík obrovský je i páchník hnědý druhem, indikujícím na lokalitě výskyt mnoha jiných organismů. Dutiny páchníka představují vhodné prostředí pro život různých druhů lišejníků, hub, brouků či jiného hmyzu (Harding a Rose 1986). Specifické je uskupení např. dutinových druhů brouků. Využívají podobné podmínky stabilního mikroklimatu uvnitř dutiny a prostory ve stromě vytvořené páchníkem jim slouží jako prostředí pro život (Ranius 2002). Jedná se především o zástupce čeledi kovaříkovití, mezi nimiž jsou i ohrožené druhy (např. kovařík fialový - *Limoniscus violaceus*). Proto lze páchníka hnědého použít jako deštníkový druh, díky jehož ochraně je na lokalitě mnoho jiných brouků také zachováno. Naproti tomu ale existuje několik druhů (např. potemník *Tenebrio opacus* či kovařík rezavý - *Elater ferrugineus*), kteří jsou více citliví na roztržitost svých lokalit výskytu a jejich případná ochrana musí být založena na jiném principu a v případě, že už se páchník na daném stanovišti nevyskytuje (Ranius 2002).

## 5.7 Monitoring druhu

V České republice je monitoring stavu populací zajišťován Agenturou ochrany přírody a krajiny. Při výzkumu populace je důležité se zaměřit na různá vývojová stádia druhu. Například sledování aktivních imag v podvečerních hodinách a v noci v dutině stromu, na kůře nebo poletujících imag v okolí. Dlouhodobější pozorování lze docílit instalací padacích pastí, vytahovaných do korun stromů či umístěných přímo v dutině v trouchu (Král 2006). Monitorování larev probíhá individuálně v dutině prohledáváním substrátu, kdy si musíme dát pozor na přílišné zvětšování a poškozování vstupu, aby nedošlo k výrazné změně mikroklimatu. Důležitá je správná determinace larev podle jejich charakteristických znaků (viz. biologie druhu). Dalším způsobem je identifikace trusu larev nejstaršího instaru, který je nápadně větší než trus ostatních příbuzných druhů (**Foto 6**) (Král 2006).

Zajímavé skutečnosti byly zjištěny výzkumem populací ve Švédsku, které prováděl Ranius (2000). Pomocí metody sbírání do zemních pastí zjistil minimální fluktuaci početností v čase pro jednu dutinu, ale velké rozdíly ve velikostech populací mezi jednotlivými dutinami. Podle této studie každá dutina tvoří metapopulaci, která skoro nekomunikuje s ostatními a většina jedinců je své mateřské dutině věrná. Pouze asi 15 % dospělých brouků vylétává hledat jiné vhodné prostředí pro osídlení (Ranius 2000). Tyto údaje není možné použít k určení velikosti populace či její struktury nebo zjištění mikrohabitatových nároků. Dané charakteristiky se dají částečně excerpovat z literatury nebo zjistit aplikací vhodné monitorovací metodiky (Král 2006).

Součástí sledování stavu by měla být i inventarizace vhodných dutinových stromů na lokalitě, analýza vhodnosti dutin a jejich počet.

## 6. Popis lokality

### 6.1 CHKO Křivoklátsko

Chráněná krajinná oblast leží na západním okraji středních Čech a zasahuje na území okresů Rakovník, Beroun, Kladno, Plzeň-sever a Rokycany. Pro své vysoké přírodní hodnoty a biologickou rozmanitost bylo toto území uznáno 1. března 1977 organizací UNESCO jako biosférická rezervace v rámci programu MaB – člověk a biosféra (Man and Biosphere) (Hůla et al. 2007). Dne 24. listopadu 1978 byla výnosem Ministerstva kultury zřízena chráněná krajinná oblast Křivoklátsko na celkové rozloze 62 792 ha. Převážnou část území tvoří lesní porosty, kterými je pokryto 62 % plochy. Velký vliv na utváření a zchovalost celého území má řeka Berounka. Za dlouhá tisíciletí se říční tok zařídil do hlubokého údolí, jehož strmé stráně jsou kryty přirozenou vegetací rozmanitých společenstev, místy prostoupených skalními výchozy s xerotermní faunou a flórou. V rozsáhlých říčních meandrech se stupňovitě uložily říční terasy. Neodmyslitelnou součástí krajiny jsou také plochy bezlesí. Velkou úlohu ve vývoji území sehrála i obliba českých panovníků využívat zdejší hluboké lesy k lovecké kratochvíli. Toto účelové využívání krajiny bylo nejlepší ochranou velkoplošného rozsahu již v historických dobách. Proto bylo Křivoklátsko ušetřeno od intenzivní kolonizace a jeho další vývoj byl úzce spjat s přírodními fenomény, charakteristickými pro tuto oblast (Hůla et al. 2005).

#### 6.1.1. Klima, geologie a vodstvo

Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko spadá do klimatického regionu mírně teplé a mírně suché oblasti MT11 dle Quitta (1971), která je charakterizována dlouhým, teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou zimou. Výrazný říční fenomén řeky Berounky se na Křivoklátsku projevuje na mezoklimatu, které je zde teplejší než v okolní krajině, zvláště v zimních měsících. Průměrná roční teplota se zde pohybuje mezi 7,5 - 8,5 °C. Navíc se oblast nachází na okraji srážkového stínu Krušných hor, takže průměrné roční srážky činí jen 530 mm, ve vegetačním období je to pouze 350 mm. I proto je Křivoklátsko

celkově chudé na podzemní vody (Hůla et al. 2005). Hlavním důvodem je ale nevhodné geologické prostředí pro vytváření zásob podzemních vod. Podle Maška (1997) jde o puklinové kolektory s mělkým oběhem vody v povrchovém pásmu rozpojení hornin s nízkou transmisivitou.

Většina území je tvořena proterozoickými břidlicemi a drobami, které mají díky jílovitému zvětrávání velmi nízkou puklinovou propustnost. Kromě těchto hornin je součástí podloží také masív vyvřelých hornin, tvořících křivoklátsko-rokycanské pásmo. V průběhu usazování břidlic docházelo ještě v podmořském prostředí na různých místech k výlevům sopečných hornin, tzv. spilitů. Středem Křivoklátska protéká jeden z posledních říčních toků Čech a Moravy, který si zachoval svůj přírodní charakter. Je to řeka Berounka, tvořící zdejší typickou krajinu (Mašek 1997).

### 6.1.2. Fauna a flora

Jak již bylo výše uvedeno, 62 % plochy území zaujímají rozmanitá lesní společenstva, především listnatá a smíšená. V nižších polohách jsou to především hercynské dubohabřiny (svaz černýšové dubohabřiny - *Melampyro nemorosi-Carpinetum*). Ve vyšších polohách nebo na severnějších expozicích jsou nahrazeny společenstvy lipových bučin (*Tilio cordate-Fagetum*). Strmé suťové svahy a rokly jsou doménou suťových habrových javořin (*Aceri-Carpinetum*) (Chytrý et al. 2001). Na několika místech se zachovaly pro zdejší oblast kdysi hojné porosty suti s tisem červeným (*Taxus baccata*). Specifickými lesními společenstvy Křivoklátska byly dříve poměrně hojně se vyskytující jedliny, které dnes již zdaleka nedosahují takového rozšíření. Kolorit krajiny dotvářejí borové porosty silikátových skal nebo reliktní porosty dubu zimního na skalnatých vrcholcích. Na jihozápadních svazích přecházejí tyto porosty do otevřených ploch – tzv. "pleší" – s xerotermofilními druhy, které jsou významným prvkem této oblasti a vyznačují se bohatou diverzitou keřových společenstev (Hůla et al. 2005).

K rozmanitosti území přispívají velkou měrou i louky, jejichž postupný vývoj a změny způsobené lidskou činností ovlivňovaly jejich druhové složení. Často to jsou zatrávněné úzké pruhy kolem vodních toků, jako například nivní polohy Berounky a jejích



přítoků. Díky absenci intenzivního hospodaření se na lučních společenstvech, nacházejících se převážně v Lánské oboře, zachovalo množství starých soliterních stromů, důležitých pro udržení populací vzácných druhů brouků (Hůla et al. 2005).

Díky pestré mozaice prostředí se na celém území vyskytuje řada významných druhů bylin, jako třemdava bílá (*Dictamnus albus*), kavyl Ivanův (*Stipa pennata*), koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*), chrpa chlumní (*Centaurea triumfettii*), pěchava vápnomilná (*Sesleria albicans*), lomikámen vždyživý (*Saxifraga paniculata*) a další (Hůla et al. 2005).

Pestrost prostředí také předurčuje k výskytu mnoha druhů živočichů. V ostrých údolních zářezích je možno najít bohatá společenstva měkkýšů (*Molusca*) i s výskytem velevruba tupého (*Unio crassus*). Významným prvkem křivoklátské vodní fauny je rak kamenáč (*Australopotamobius torrentium*), kriticky ohrožený druh, který obývá některé menší vodní toky v poměrně dobře prosperujících populacích. Zajímavostí je též výskyt kriticky ohrožené mihule potoční (*Lampetra planeri*), která se zde skrývá v bahnitých náplavech. Významné je zastoupení různých druhů hmyzu – vážek (*Odonata*), motýlů (*Lepidoptera*) nebo také brouků (*Coleoptera*), především velkých druhů, vázaných svým vývojem na staré stromy a trouchnivějící dřevo: roháč obecný (*Lucanus cervus*), roháček (*Aesalus scarabeoides*), páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) a další tesaříci. Na území Křivoklátska bylo zjištěno 120 hnízdících druhů ptáků, zastoupených převážně lesními druhy. I proto je zde vyhlášeno Významné ptačí území. Z ostatních skupin živočichů jsou to víceméně druhy častěji se vyskytující (Hůla et al. 2005).

Vzhledem k historickému vývoji je Křivoklátsko tradičně oblastí lovné zvěře – především vysoké. V současné době jsou v území vysoké stavy jelení (*Cervus elaphus*) a černé zvěře (*Sus scrofa*), kvalitní, ale méně početná, je zvěř srnčí (*Capreolus capreolus*). Vysoké početní stavy muflona (*Ovis orientalis musimon*) působí citelné škody na nejcennějších teplomilných a suchomilných rostlinných společenstvech (Hůla et al. 2005).

## 6.2. Lánská obora

Lánská obora je oblast, nacházející se jihozápadně od obce Lány, v severní části CHKO Křivoklátsko. Jedná se o mírně zvlněné území, rozbrázděné hluboce zaříznutými údolími potoků. Prostředí je převážně lesnaté, bezlesí je omezeno na lesní paseky, exponované stráně a louky podél potoků. Část areálu je podrobena chovu zvěře, je oplocena a je normálně veřejnosti nepřístupná. Díky pestrosti nejrůznějších prostředí, která se zde střídají a výskytu vzácných druhů živočichů zde byla vyhlášena Evropsky významná lokalita v rámci sítě Natura 2000 (AOPK ČR 2006).

### 6.2.1. Základní charakteristika lokality

- **Rozloha:** 2999.5048 ha
- **Kód lokality - EVL:** CZ0214008 - Lánská obora
- **Kategorie ochrany:** CHKO chráněná krajinná oblast
- **Katastrální území:** Běleč, Lány, Lhota u Kamenných Žehrovic, Městečko u Křivoklátu, Ruda u Nového Strašecí, Zbečno
- **Nadmořská výška:** 256 - 470 m n. m.

### 6.2.2. Historický vývoj

Oblast Lánské obory sloužila od pradávna k loveckému využití. První zmínky o Lánském revíru jsou z raného středověku. Čeští panovníci zde pořádali štvánice na jeleny a zvěř černou. Další zprávy pocházejí z počátku jedenáctého století, kdy zde lovil kníže Jaromír z Přemyslovců. V roce 1100 kníže Břetislav II., na konci 12. století Přemysl Otakar I., v polovině 13. století král Václav I. a ve 14. století král Václav IV. Nedalekou obec Lány založili v roce 1392 Pavel z Kladna a Hašek z Lán, která byla později majetkem Rudolfa II. Ten zde vybudoval později malý lovecký zámek, který je zachován dodnes a je neodmyslitelnou součástí obce (LS Lány 2006).

Obora se stala postupem času součástí Křivoklátského panství a sloužila výhradně českým panovníkům. Oplocení bylo vybudováno až ve dvacátých letech 18. století, tehdy byla její výměra ještě přes 9500 hektarů. Teprve později, když přešla celá obora dědictvím do vlastnictví Fürstenberků, došlo k rozdělení na dvě menší, a to Lánskou a Řevničovskou. Řevničovská obora později zanikla. Ve zbylé oboře se i nadále chovaly různé druhy zvěře a její režim je chovu podřízen až dodnes. Některé plochy obory mají téměř parkový charakter s řídko rozmístěnými starými stromy. V okolních lesních porostech je patrný silný vliv vysokých stavů zvěře (LS Lány 2006).

### **6.2.3 Geologické a hydrologické poměry**

Území je součástí Lánské pahorkatiny, okrsku Klíčavská pahorkatina. Z geologického hlediska jsou zde časté proterozoické břidlice a droby spolu se spility. Méně zastoupeny jsou ryolity a svahové nebo potoční uloženiny. Z půd se vyskytují kambizemě, podél potoků fluvizemě a gleje (Mašek 1997).

Vodní toky jsou drobné, rychle proudící potoky, na kterých jsou místy vybudované rybníky. Největší z nich je Klíčavský potok, tvořící západní hranici území. Zdejší srážková aktivita je malá a také díky specifickému horninovému prostředí jsou zde malé zásoby podzemních vod. V suťových lesích jsou na několika místech pramenná lesní stanoviště, která často slouží jako kaliště (AOPK ČR 2006).

### **6.2.4. Charakteristika vegetace**

Lánská obora je bohatá na nejrůznější lesní i nelesní společenstva. Většinu plochy pokrývají lesní porosty, kterým vévodí květnaté bučiny (*Asperulo-Fagetum*) spolu s hercynskými dubohabřinami (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) (Chytrý et al. 2001). Jedná se o staré porosty, ale díky vysokým stavům zvěře v oboře jsou druhově chudé s absencí keřového patra. Na svazích dominují suťové porosty s výskytem typických druhů, jako jsou např. vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), lilie zlatohlávek (*Lilium*

*martagon*) nebo kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*). Roztroušeně jsou také podél potoků zastoupeny luhy. V celé oboře je masově vysazován jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a dub červený (*Quercus rubra*) pro krmení zvěře. Malou část území tvoří rezervace Svatá Alžběta. Proti zvěři je chráněna oplocením a díky tomu se v ní zachovaly pěkné suťové habřiny (*Aceri-Carpinetum*) a květnaté bučiny (svaz *Tilio-Fagetum*) s bohatým bylinným podrostem.

Plochy bezlesí tvoří zachovalé výslunné stráně, udržované volnou pastvou, a také větší luční komplexy jako pastviny nebo ovsíkové louky (svaz *Arrhenatherion elatioris*). Jejich významnou součástí je přítomnost ponechaných solitérních starých stromů, vhodných pro prioritní druhy dřevních a dutinových brouků, např. tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) a páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*) (AOPK ČR 2006).

#### **6.2.5. Současné předměty ochrany (AOPK ČR 2006)**

Jak již bylo uvedeno výše, je oblast Lánské obory zařazena do systému Natura 2000 jako Evropsky významná lokalita. Je to především díky výskytu vzácných druhů živočichů a také značnému zastoupení naturových biotopů.

#### **Naturové druhy**

- kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*, P.W. et J.Müller, 1821)
  - v příloze II směrnice 92/43/EEC
- tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*, Linnaeus, 1758)
  - dle vyhlášky 395/1992 Sb. silně ohrožený
  - dle přílohy II a IV směrnice 92/43/EEC kategorie A (vyžadující zvláštní územní ochranu), kategorie B (vyžadující přísnou ochranu)
- páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*, Motschulsky, 1845)
  - dle vyhlášky 395/1992 Sb. silně ohrožený
  - dle přílohy II směrnice 92/43/EHS

- velevrub tupý (*Unio crassus*, Philipsson, 1788)
  - dle vyhlášky 395/1992 Sb. silně ohrožený
  - dle přílohy II a IV směrnice 92/43/EEC kategorie A (vyžadující zvláštní územní ochranu), kategorie B (vyžadující přísnou ochranu)

### **Naturové biotopy v předmětu ochrany**

(klasifikace dle Chytrý et al. 2001)

- **8230 Pionýrská vegetace silikátových skal (*Sedo-Scleranthion*, *Sedo albi-Veronicion dillenii*)**  
T6.1B Acidofilní vegetace efemér a sukulentů bez převahy netřesku výběžkatého
- **9110 Bučiny asociace *Luzulo-Fagetum***  
L5.4 Acidofilní bučiny
- **9130 Bučiny asociace *Asperulo-Fagetum***  
L5.1 Květnaté bučiny
- **9170 Dubohabřiny asociace *Galio-Carpinetum***  
L3.1 Hercynské dubohabřiny
- **9180 Lesy svazu *Tilio-Acerion* na svazích, sutích a v roklích**  
L4 Suťové lesy
- **9190 Staré acidofilní doubravy s dubem letním (*Quercus robur*) na písčítých pláních**  
L7.2 Vlhké acidofilní doubravy

### **Předmět ochrany v PR Svatá Alžběta**

- suťové habřiny (svaz *Aceri-Carpinetum*)
- květnaté bučiny (svaz *Tilio cordatae-Fagetum*)
- kruštík modrofialový (*Epipactis purpurata*) - v počtu asi 14 ks

## 7. Metodika práce

### 7.1 Inventarizace stromů, dutin a výletových otvorů

Lokalita Lánská obora byla navštěvována s povolením CHKO Křivoklátsko a Lesní správy Lány v termínu 23. 6. – 2. 7. 2009. V té době, díky posunu vegetačního období, již byla většina imag tesařika obrovského vyvinuta a opustila mateřský strom (jinak by se musel terénní výzkum posunout na vhodnější dobu). Podle mapového podkladu z extenzivního monitoringu byla každý den určena část lokality pro inventarizaci. Jednalo se o rozsáhlé louky s přítomností solitérních stromů. Na každé takto určené ploše byly inventarizovány stromy osídlené právě páchníkem a tesaříkem obrovským, i stromy potenciálně vhodné do budoucna s obvodem kmene nad 80 cm. Mladší jedinci z důvodu jejich počtu nebyli zařazováni.

U každého inventarizovaného stromu byly zapisovány do předtištěného protokolu a zjišťovány tyto charakteristiky (Hauck a Čížek 2006):

- **Číslo stromu** – ke každému stromu bylo přiřazeno jeho pořadové číslo v protokolu
- **Číslo fotografie** – každý strom byl vyfotografován digitálním fotoaparátem a fotky byly očíslovány
- **Pozice GPS** – zanesení pozice stromu do přístroje GPS a určení souřadnic °E a °N
- **Druh stromu** – určení stromu do rodu (lípa, dub, buk)
- **Obvod stromu** – každému stromu se pásmem změřil obvod ve výčetní výšce 1,3 m
- **Pozice stromu v krajině** – **S** - solitérní
  - A, H** - rostoucí v aleji, skupině stromů
  - K** - rostoucí na kraji lesa
  - L** - rostoucí v lese
- **Zdravotní stav stromu** - **0** - zcela zdravý
  - 1** - zdravý, minimum proschlých větví
  - 2** - prosychá, méně než 1/3 suchá
  - 3** - polosuchý, asi 1/2 suchá

- 4 - Odumírá, méně než 1/3 živá
- 5 - mrtvý čerstvě
- 6 - mrtvý dlouho, olámané větve
- 7 - torzo
- 8 - pařez
- 9 - padlý

- **Vegetační pokryv v přímém okolí stromu** – v % zastoupení jednotlivých pater, odhadem

- TR** - tráva
- BY** - byliny, buřeň
- KE** - keřové patro
- ST** - stromové patro

- **Oslunění kmene** – dostupnost světla na kmen stromu v %, zapisované dle světových stran, odhadem

- A** - nízká úroveň, 0 – 30 %
- B** - střední úroveň, 40 – 60 %
- C** - vysoká úroveň, 70 – 90 %
- D** - plné osvětlení, 100 %

- **Oslunění kmene do 4 m.** – dostupnost světla na kmen stromu do výšky 4 metrů v %, zapisované dle světových stran, odhadem

- A** - nízká úroveň, 0 – 30 %
- B** - střední úroveň, 40 – 60 %
- C** - vysoká úroveň, 70 – 90 %
- D** - plné osvětlení, 100 %

- **Míra odkornění kmene** – podíl části kmene bez kůry v %, určeno pro celý kmen a kmen do výšky 4 m, odhadem

Charakteristiky týkající se tesaříka obrovského (dle Hauck a Čížek 2006):

- **Míra napadení stromu dle světových stran** - počet všech výletových otvorů tesaříka obrovského dle světových stran (starší i letošní), počítaných do výšky 4 metrů

- 0** - 0 kusů
- 1ks - 2ks** - jednotlivé VO

**J** - menší počet VO, do 10 ks

**D** - více napadené, 10 - 20 ks

**S** - silně napadené, nad 20 ks

- **Počet letošních výletových otvorů dle světových stran** – přesný počet letošních výletových otvorů tesaříka obrovského, zapisovaných dle světových stran a počítaných do výšky 4 metrů. Od starých jsou snadno rozpoznatelné podle barvy kůry uvnitř otvoru. Ta je u čerstvého červenavá, jako po odlomení kousku kůry. U starého zašedlá stejně jako povrch kůry.
- **Odhad počtu výletových otvorů (VO) nad 4 metry** – odhad míry napadení stromu nad 4 metry výšky pomocí dalekohledu

**0** - 0 kusů

**1ks - 2ks** - jednotlivé VO

**J** - menší počet VO, do 10 ks

**D** - více napadené, 10 - 20 ks

**S** - silně napadené, nad 20 ks

Charakteristiky týkající se páchníka hnědého (dle Hauck a Čížek 2006):

- **Počet dutin na stromě** - počet dutin na stromě do 4 metrů výšky (ty které se dají posoudit z hlediska vhodnosti pro páchníka hnědého)
- **Umístění dutiny na stromě** – jednoduchý kód, kde se dutina nachází:  
př.: **4KS** - ve výšce 4 metry (Z - při patě stromu), na kmeni stromu (K - kmen, V - větev), s orientací na sever
- **Vhodnost dutiny** - posouzení vhodnosti dutiny pro osídlení páchníkem hnědým:
  - Z** - začínající, malé dutiny dosud bez trouchu, nebo jen s malým množstvím
  - V** - vhodné, velké a uzavřené, do kterých přímo neprší ani zcela nevysychají a obsahují vhodné množství trouchu
  - M** - možné, s dostatečným množstvím trouchu, ale již značně otevřené dešti či podléhající vysychání, nebo naopak sice relativně uzavřené, ale s malým množstvím trouchu
  - N** - nevhodné, dostatečně velké dutiny již zcela otevřené dešti nebo vysychání, s minimem nebo zcela bez trouchu a také uzavřené, ale téměř nebo zcela bez trouchu
- **Osídlení dutiny** – poznámka o nález trusu v dutině, zbytků těl imag či larev



Všechny tyto údaje byly přepsány do tabulky v programu Excel (dokument Data stromy na příloženém disku) a připraveny pro statistické zpracování.

Takto získané charakteristiky o jednotlivých inventarizovaných stromech ukazují na jejich možnou vhodnost pro oba cílové druhy. Metodika založená na zkoumání kmenů stromů do výšky 4 metrů nemůže zcela pokrýt všechny existující výletové otvory a dutiny na stromě a je při konečném hodnocení statistickými analýzami zatížena určitou statistickou chybou. Podrobnější mapování celého stromu by bylo časově i technicky náročné. Proto se míra napadení celého stromu určovala jen orientačně pomocí dalekohledu a výše položené dutiny nebyly ohledávány (podobně jako Hauck a Čížek 2006).

## 7.2 Statistické analýzy nároků tesaříka obrovského (Canoco)

Ke statistickému zpracování jsem zvolil mnohorozměrné techniky. Ze získaných dat z inventarizace stromů a výletových otvorů se vytvořila v programu Excel tabulka, uspořádaná do obdélníkové matice, sloužící jako podklad pro analýzu mnohorozměrných dat Canoco (Canoco for Windows version 4.5) (dokument Datacanocofinal na disku). Každý sloupec v tabulce představuje jinou charakteristiku, dostatečně vysvětlující stanovištní nároky tesaříka a dobře zpracovatelnou v daném programu. Jména proměnných v matici nesmí být delší než 8 znaků (WcanoImp zakázané znaky nahrazuje tečkou a jména delší než 8 znaků zkracuje), proto jsem použil zkratky (v závorce za názvem proměnné). Pro správné analýzy stanovištních nároků tesaříka je nutné pracovat pouze s duby (s živými stromy a čerstvými výletovými otvory, vyjadřujícími aktuální stav podmínek).

Vstupní data: (v závorkách označení charakteristiky ve zdrojové tabulce v progr. Excel)

### Samples

- **Čísla stromů a orientace ke světové straně (S1, J1, V1, Z1; S2...)** – každý strom v tabulce vstupních dat představují 4 řádky (dle 4 svět. stran), do kterých se zapisují charakteristiky na svět. straně závislé (počet čerstvých VO, osvětlení) a neměnné (obvod, zdr. stav, pokryv okolí, pozice stromu – v rámci stromu vždy stejná hodnota)

### Species (závislé proměnné)

- **Počet čerstvých výletových otvorů (Cerambyx cerdo)** – hlavní údaj, který je srovnáván ve výsledném ordinačním diagramu s environmentálními charakteristikami stromů, rozdělen dle samples do světových stran

### Environmentální proměnné (nezávislé)

- **Obvod stromu (OBVOD)** – výskyt tesaříka by měl korelovat se zvětšujícím se obvodem kmene
- **Zdravotní stav stromu (0, 1, 2, 3, 4)** – závislost výskytu výletových otvorů tesaříka na stromě na jeho zdravotním stavu. Kódování: 0 – nepřítomný 1 – přítomný. V případě posuzování letošních výletových otvorů se počítá pouze s živými stromy. Použita byla stejná škála (0 – 4) jako u popisu stromů.
- **Osvětlení dolní části kmene (OSVIT)** – vystavení spodní preferované části kmene slunečnímu svitu dle světových stran v procentech
- **Situace stromu v krajině (S, H, K, A, L)** – závislost výskytu výletových otvorů na stromě na jeho pozici v krajině. Souvisí také se světelnými podmínkami – solitérní strom a strom v lese apod. Kódování: 0 – není, 1 – je. Použity byly stejné značky jako u popisu stromů.
- **Pokryv okolí stromu (TR, BY, KE, ST)** – procentuální zastoupení jednotlivých vegetačních pater v bezprostředním okolí stromu. Má vliv na přístupnost ke stromu a jeho zastínění.

Tyto údaje byly následně exportovány pomocí programu WCanoImp do souborů kompatibilních s programem Canoco.

Dalším krokem je výběr správné analýzy. Pro první výpočet jsem použil unimodální analýzu DCCA (bez trendů), abychom zjistili délku gradientu. Pro gradient  $> 4$  se používají unimodální techniky, pro gradient  $< 3$  lineární a pokud je gradient v rozmezí 3 - 4, musíme si vybrat na základě znalosti o datech. Výsledná délka gradientu mé analýzy

je na první ose **0,722**; na druhé ose **1,114**; na třetí ose **0,761** a na čtvrté ose **0,751**. Z toho vyplývá, že pro statistické analyzování dat budu používat lineární modely.

Po výběru správného typu ordinačního modelu je následujícím krokem analýza vstupních dat programem Canoco. Výsledný ordinační diagram je výstupem aplikace CanoDraw. V této aplikaci (součástí Canoco for Windows) je možné diagram upravovat, určit základní obsah ordinačních diagramů (rozsah os, které položky vynést a které ne, lze zde měnit typ symbolů, barvy nebo velikosti, písmo a umístění popisků, popř. styl čáry).

### **Testování významnosti vztahů s charakteristikami prostředí**

V program Canoco jsem testoval statistickou významnost pomocí Monte-Carlo permutačních testů (Monte Carlo permutation tests) s počtem permutací 499. Tyto statistické testy se vztahují k nulové hypotéze, že primární (druhová) data jsou nezávislá na vysvětlujících proměnných.

### **Transformace dat**

Vstupní data byla ještě před jejich zpracováním programem Canoco upravena odmocninovou transformací.

## **7.3 Analýza průkaznosti jednotlivých proměnných programem R**

### **7.3.1 Příprava dat a explorační analýza**

Pro analýzu průkaznosti jednotlivých environmentálních proměnných, měřených při inventarizaci stromů, jsem zvolil moderní regresní metodu R (verze 2.3) (R Development Core Team 2005). Z výsledků by mělo být patrné, které faktory dobře předpovídají výskyt tesaříka obrovského na napadených stromech (např. zda má významný vliv na osídlení tesaříkem okolní vegetace, obvod stromu či nemá vliv).

Nejdříve byla z dostupných dat o charakteristikách jednotlivých stromů (Data stromy) vytvořena v programu Excel zvláštní tabulka, ve které se data upravila tak, aby mohla být dobře analyzována programem R (dokument Ranalyza na disku).

Vstupní data: (v závorkách označení charakteristiky ve zdrojové tabulce v progr. Excel)

### Vysvětlovaná proměnná

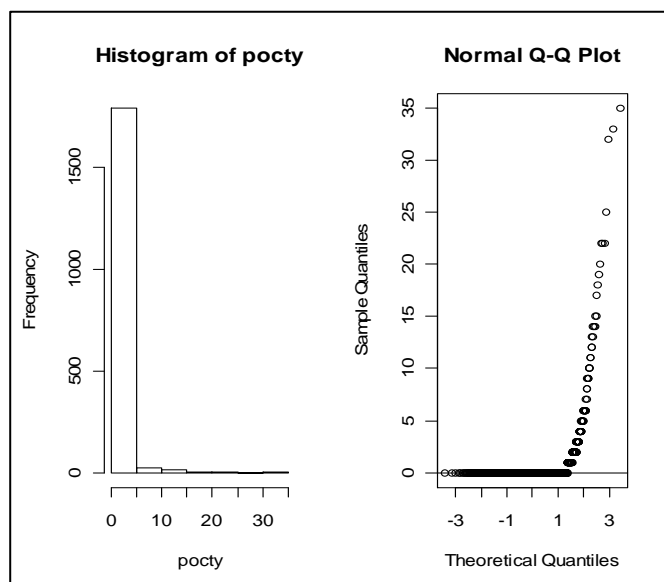
- **Počet výletových otvorů (pocet)** na jednotlivých stromech z každé světové strany.

### Vysvětlující proměnné

- **Číslo stromu (strom)**
- **Obvod stromu (obvod)**
- **Zdravotní stav stromu (stav)**
  - A - zcela zdravý
  - B - zdravý, minimum proschlých větví
  - C - prosyhá, méně než 1/3 suchá
  - D - polosuchý, asi 1/2 suchá
  - E - odumírá, méně než 1/3 živá
- **Osvětlení dolní části kmene**  
(osvitpr) – vystavení spodní preferované části kmene slunečnímu svitu dle světových stran v procentech
- **Situace stromu v krajině (pozice)** – pozice stromu v krajině
  - S - solitér
  - A - alej
  - H - háj, skupina
  - K - kraj lesa
  - L - les
- **Pokryv okolí stromu (veget)** – míra okolní vegetace v bezprostřední blízkosti stromu
  - A - málo zarostlý - tráva, byl.patro
  - B - tráva, bylinné patro, trochu keře, strom
  - C - zarostlý keři, stromy ne úplně
  - D - zarostlý keři, stromy

## Explorační analýza

Nejprve byla zjištěna distribuce dat (výletové otvory). Protože daná vysvětlovaná proměnná nemá normální rozdělení, byl proveden test normality.



**Obr 7 :** Distribuce dat (počty výletových otvorů) pro analýzy R.

Test normality vysvětlované SVL (pro počty) – výsledek: K-S (Kolmogorov-Smirnov) test průkazný (K-S:  $d=0,487$ ,  $p > 0.01$ ), čili podařilo se vyvrátit hypotézu  $H_0$ , že data pocházejí z normálního rozdělení.

Rozptyl v datech je mnohem větší než střední hodnota, jde o overdisperzi (mean=0.4421397, var=5.596869). Řešením je užít quasipoissonovské rozdělení nebo negativně binomické rozdělení vysvětlované proměnné (NegBinomial).

Příkazy:

`par(mfrow=c(1,2))` **uspořádá okno**

`hist(sv1);qqnorm(sv1);qqline(sv1)` **histogramy**

### 7.3.2 Vlastní výpočet

Příkazy:

#### Načtení dat

```
cerdak<-read.delim("clipboard");attach(cerdak);names(cerdak)
```

#### Zadání v R

```
c10<lmer(pocet~strana+osvitpr+obvod+stav+pozice+veget+(1|strom),family=quasipoisson
```

Analýza byla prováděna zobecněnými lineárními modely se smíšenými efekty. Strom je proměnná s náhodným efektem - ponecháním stromu jako náhodné proměnné se vyhýbáme pseudoreplikacím (opakovaným měřením v čase na stejném objektu – 1 strom představují 4 charakteristiky podobně jako u dat pro měření v programu Canoco), ostatní faktory jsou s pevným efektem. Zobecněný model byl použit proto, že vysvětlovaná proměnná (počet výletových otvorů) nemá normální rozdělení. Místo toho bylo užito quasipoissonova rozdělení, které řeší problém nerovnosti rozptylu a průměru, které by mělo být u Poissonova rozdělení podobné. Testovány byly hlavní efekty (tedy jednotlivé proměnné) bez vzájemných interakcí.

#### **Deleční testy**

Delečními testy byl poté model upravován a zjednodušován tak, aby obsahoval pouze průkazné proměnné. Pokud vynechání některé z nich při výpočtech nepřineslo signifikantní změnu v modelu, daná proměnná nevysvětluje dostatečné množství variability a jako faktor prostředí je neprůkazná.

Obě statistické analýzy byly založeny na základě dat o stromech, napadených tesaříkem obrovským. Kvůli společné metodice monitoringu nebylo shromážděno dostatečné množství dat pro vypovídající statistické analýzy týkající se páchníka hnědého.

## 8. Výsledky a diskuze

### 8.1 Inventarizace stromů, výletových otvorů a dutin

#### 8.1.1 Věková struktura, stav a druhová skladba stromů

Z celkového počtu 566 zaznamenaných stromů zcela převažuje dub (525 ks), mnohem méně početná je lípa (24 ks) a buk (17 ks) (**Tabulka 1**). Jiné druhy na zkoumané lokalitě otevřených luk nebyly evidovány, jelikož se zde nevyskytovaly či byly příliš mladé pro účely inventarizace. Tyto mladé stromy představují hlavně roztroušené skupinové výsadby dubů červených (*Quercus rubra*), dubů letních (*Quercus robur*), dubů zimních (*Quercus petraea*) a jírovců maďalů (*Aesculus hippocastanum*). Obvody jednotlivých stromů byly klasifikovány do sedmi obvodových tříd, přičemž nejmladší jedinec dosahoval 84 cm a nejstarší 867 centimetrů.

Zaznamenané lípy a buky se vyskytují převážně v tloušťkových třídách 250 – 550 cm (**Graf 1**) a jsou rovnoměrně roztroušeny po lokalitě. Do budoucna se dá počítat s jejich úbytkem ve prospěch vhodnějších dubů, jelikož se dále nevysazují. Co se týče lip, jsou stávající stromy v několika případech s vytvořenými vhodnými dutinami pro osídlení páchníkem (4 vhodné dutiny) a další začínající dutiny se tvoří (3 ohledané dutiny).

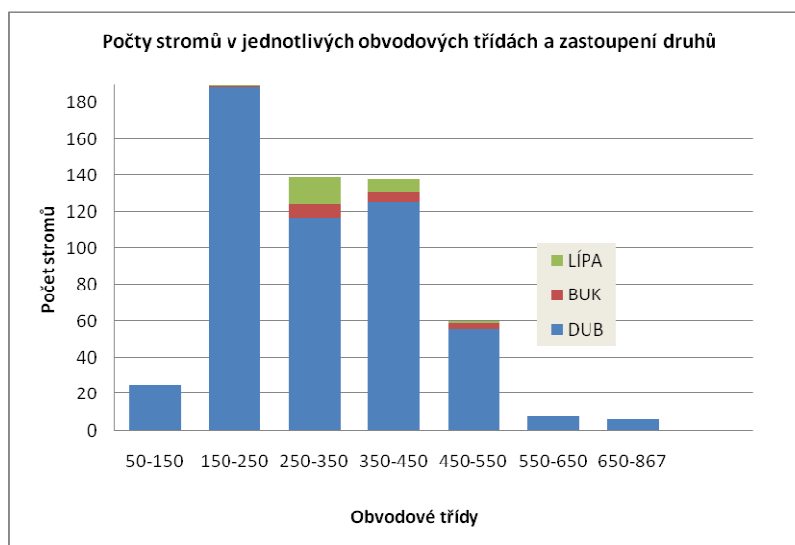
Duby jsou zastoupeny ve všech třídách a jejich počet s klesajícím věkem (obvodem kmene) postupně přibývá a na lokalitě se vyskytují v dostatečném množství (**Graf 1**). Velký propad v početnosti je ale u nejnižší obvodové třídy 50 – 150 cm, k níž náleží pouhých 25 jedinců. Tento pokles je způsoben také tím, že byly dle metodiky inventarizovány jen duby od obvodu kmene 80 cm, ale hlavní příčinou je nedostatečná výsadba vhodných druhů dubů v určitém období, kdy byl upřednostňován spíše dub červený. V dlouhodobějším horizontu je tento nepříznivý stav kompenzován novými výsadbami, kde je nevhodný dub červený zcela eliminován a nahrazen tuzemskými duby. Staré stromy s obvodem kmene nad 500 cm tvoří asi 13% všech dubů a i nejstarší jedinci jsou na lokalitě ponecháváni, většinou až do svého samovolného pádu. Jen v případech

ohrožení zařízení obory či nebezpečí pádu na přístupové komunikace bývají strženi uměle. Na několika místech tak leží starší padlé kmeny i celé stromy s větvemi.

Nejvíce početné jsou obvodové třídy 150 – 450 cm a díky tomu je na lokalitě dostatek vhodných stromů, které do budoucna mohou nahradit jedince dnes vhodné pro oba cílové druhy.

**Tabulka 4:** Počty stromů v jednotlivých obvodových třídách a zastoupení druhů.

	OBVODOVÉ TŘÍDY (cm)						
	50-150	150-250	250-350	350-450	450-550	550-650	650-867
<b>CELKEM</b>	<b>25</b>	<b>190</b>	<b>139</b>	<b>138</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>DB</b>	25	188	117	125	56	8	6
<b>BK</b>	0	1	7	6	3	0	0
<b>LP</b>	0	1	15	7	1	0	0



**Graf 1 :** Počty stromů v jednotlivých obvodových třídách a zastoupení druhů.

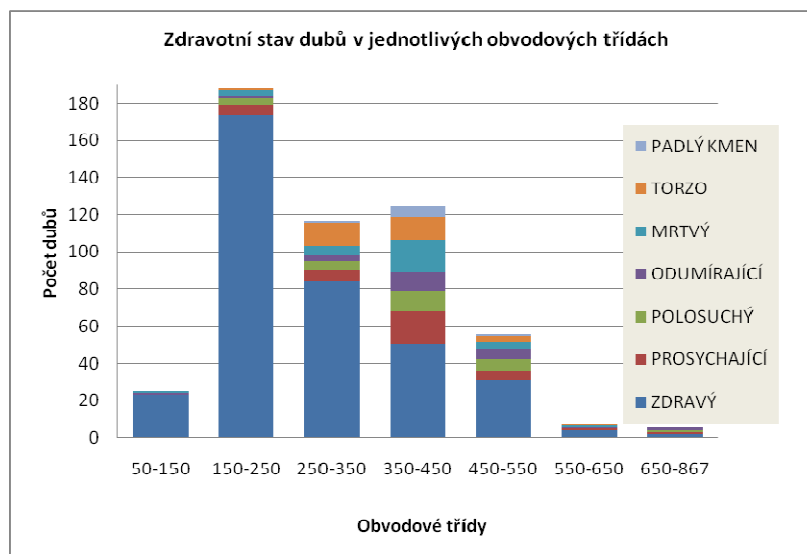
Zdravotní stav stromů je většinou dobrý, u menších obvodových tříd jsou převážně zcela zdravé či jen málo prosychající a se zvyšujícím se věkem postupně přibývá odumírajících a vysychajících jedinců (**Graf 2**). S věkem také stoupá míra odkornění kmene stromů. Mrtvé stromy představují čerstvě odumřelí jedinci, torza či padlé kmeny a vyskytují se již od obvodu kmene 150 cm a jejich podíl se postupně zvyšuje. Hlavní



důvod výskytu mrtvých dubů je jejich vyčerpání po dřívějším napadení tesaříkem obrovským či různá poškození stromu (a následné vysychání či vstup houbové infekce) ve starším věku, v několika případech i mladším věku.

**Tabulka 5:** Zdravotní stav dubů v jednotlivých obvodových třídách.

	OBVODOVÉ TŘÍDY (cm)						
	50-150	150-250	250-350	350-450	450-550	550-650	650-867
<b>CELKEM</b>	<b>25</b>	<b>188</b>	<b>117</b>	<b>125</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>ZDRAVÝ</b>	12	82	43	14	5	0	0
<b>PROSYCHAJÍCÍ</b>	11	97	47	54	31	5	3
<b>POLOSUCHÝ</b>	0	4	5	11	6	0	1
<b>ODUMÍRAJÍCÍ</b>	1	1	3	10	6	1	2
<b>MRTVÝ</b>	1	3	5	17	4	1	0
<b>TORZO</b>	0	1	13	13	3	1	0
<b>PADLÝ KMEN</b>	0	0	1	6	1	0	0

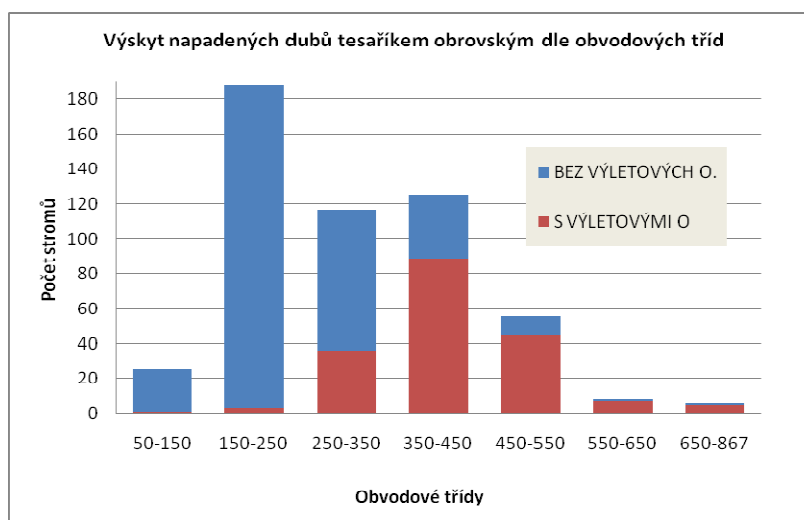


**Graf 2:** Zdravotní stav dubů v jednotlivých obvodových třídách.

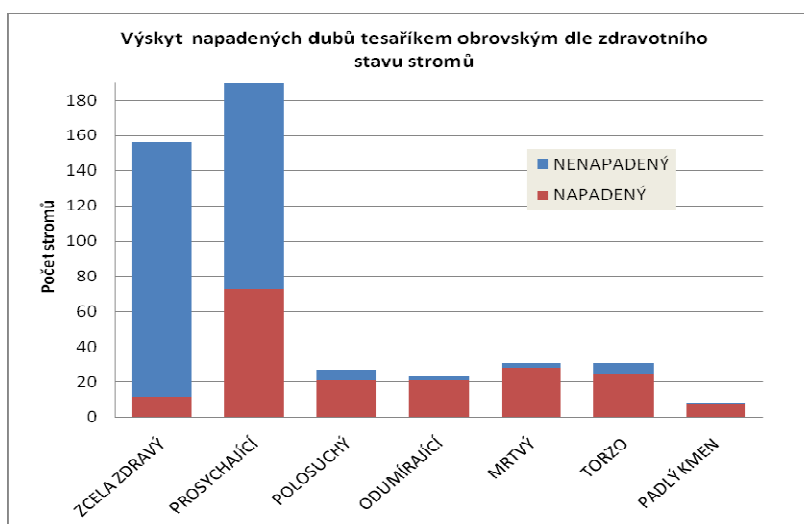
### 8.1.2 Duby a tesařík obrovský

Nejmladší dub, ve kterém byly výletové otvory tesaříka obrovského nalezeny, má obvod kmene 131 cm. Stromy v obvodových třídách do 250 cm, které představují jen malý

podíl na celkovém množství všech dubů, byly napadeny jen ve 4 případech (**Tabulka 3**). Od 250 cm obvodu je ale prudký nárůst počtu napadených stromů a jejich zastoupení v jednotlivých věkových třídách se stále zvyšuje (**Tabulka 3, Graf 3**). Je to dané tím, že tesařík preferuje stromy již prosychající, polosuché, nebo z větší části suché, tedy právě starší kusy. Výskyt starších požerků tesaříka obrovského, které byly nalezeny i ve většině mrtvých stromů napovídá, že se zde už dříve druh vyskytoval ve velkém množství (**Graf 4**). Často jsou na torzech kmenů výletové otvory a chodby larev dosti staré.



**Graf 3:** Výskyt napadených dubů tesaříkem obrovským dle obvodových tříd.



**Graf 4:** Výskyt napadených dubů tesaříkem obrovským dle zdravotního stavu.

Celkem je na lokalitě v současném stavu 186 dubů s požerky tesaříka, což představuje 35,4 % všech inventarizovaných stromů. Převažuje střední míra osídlení s 21 – 60 výletovými otvory na strom (**Graf 7**). Pouze nejstarší mrtvá torza stromů a padlé kmene vykazují nejvyšší míru napadení, které je zřejmě právě hlavním původcem jejich zániku.

### **Čerstvé napadení**

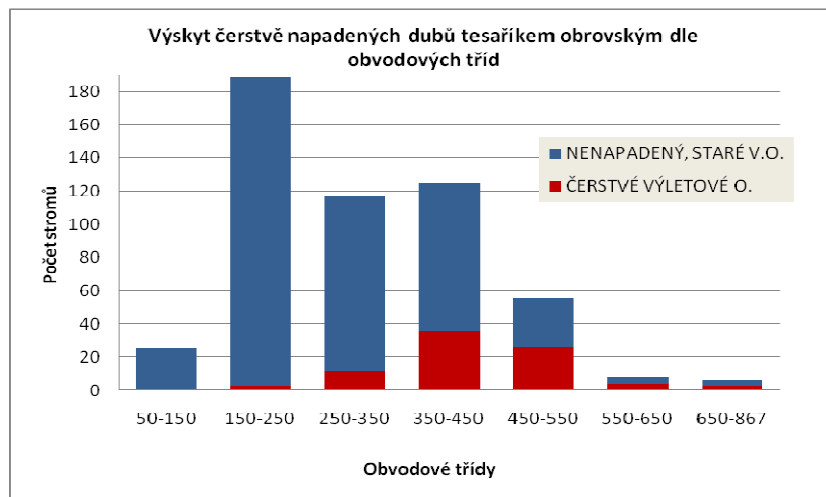
Nejmladší strom, který byl evidován s letošními výletovými otvory měl obvod kmene 193 cm. Čerstvé výletové otvory se objevují již na mladších stromech o obvodu 150 – 300 cm a postupně podíl napadení s věkem stoupá, výrazně od třídy 350 – 450 cm (**Graf 5, Tabulka 3**). Jedná se hlavně o prosychající a odumírající stromy, na mrtvých stromech se už téměř nevyskytují (**Graf 6**). Čerstvé výletové otvory byly nalezeny na 83 stromech, což představuje 16% všech inventarizovaných dubů. Celkem jich bylo napočítáno 832 a na jednotlivých dubech jich bylo od 1 do 64 kusů. Převažuje ovšem malá úroveň napadení od 1 do 10 výletových otvorů na strom (**Graf 2** v příloze).

I zde tesařík obrovský preferuje spodní části kmene hlavně do výšky 4 metrů. V horních částech kmene nebo na silných větvích byly čerstvé výletové otvory jen velmi sporadicky nebo se ze země s pomocí dalekohledu nepodařily správně identifikovat.

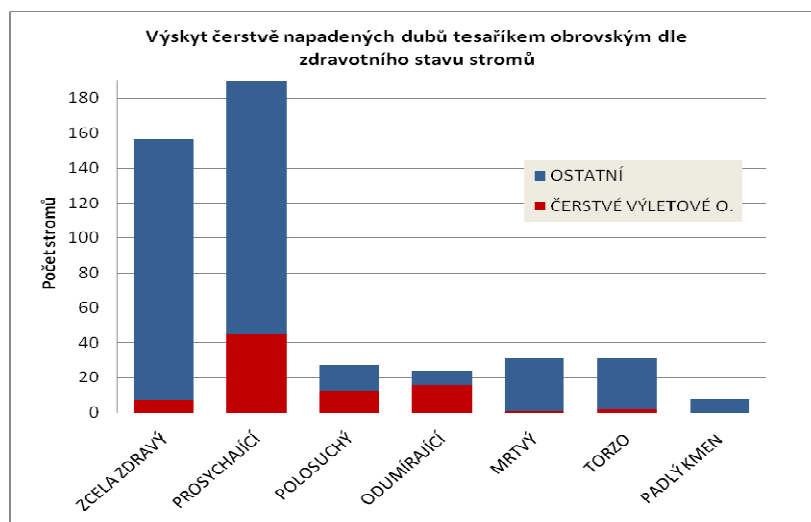
Počet stromů již někdy napadených tesaříkem obrovským je na lokalitě vysoký, přes jednu třetinu celkového počtu a populace je zde dosti silná i nyní, kdy je míra čerstvého osídlení dubů téměř 16 %. Velikost populace tesaříka obrovského na lokalitě se podle odhadů (dle údajů o počtu evidovaných čerstvých VO, s určitou odchylkou nenalezených či výše se nacházejících) pohybuje mezi 1000 a 1500 jedinci, včetně odhadu počtu preimaginálních stádií žijících uvnitř stromů mezi 3000 – 5000 ex., což je počet, který zajišťuje perspektivu populace i do budoucna.

I proto je důležité, aby zde byl dostatek vhodných, dostatečně prosychajících stromů s obvodem kmene nad 250 cm a více. Je proto namístě zabránit jakémukoliv kácení těchto starších jedinců. Navíc by se měla věková různorodost solitérních dubů pro dlouhodobé

zachování druhu na lokalitě neustále doplňovat mladšími generacemi, do kterých by tesařík obrovský mohl v budoucnu přesídlit.



**Graf 5:** Výskyt čerstvě napadených dubů tesaříkem obrovským dle obvodových tříd.



**Graf 6:** Výskyt čerstvě napadených dubů tesaříkem obrovským dle zdravotního stavu.

### 8.1.3 Výskyt dutin a páchníka hnědého na lokalitě

Při inventarizaci bylo na celé lokalitě zaznamenáno celkem 99 dutin (**Tabulka 6**) v 94 stromech. Z toho bylo 8 buků, 12 lip a 74 dubů. Nacházely se do výšky kmene kolem

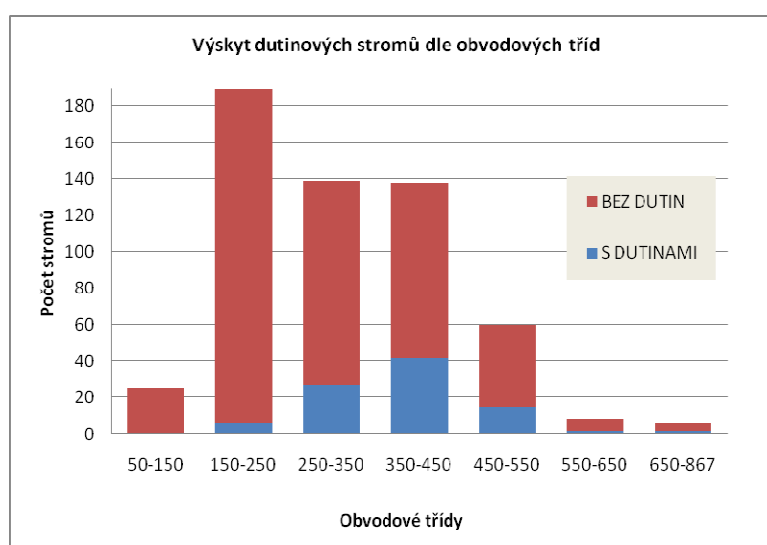
4 metrů. Výše se nacházející dutiny nebyly ohledávány z důvodu časové a technické náročnosti.

První začínající dutiny se tvoří na stromech už od obvodu 160 – 170 cm, vyskytují se ale zřídka kdy. Postupně přibývají a hlavní výskyt je v obvodových třídách 250 – 550 cm, kde je koncentrováno téměř 90 % dutinových stromů a všech dutin (**Tabulka 4, Graf 6**). Starší stromy už jsou často doupné s otevřenými prostory v kmeni a většinou jsou pro osídlení páchníkem nevhodné (**Graf 3** v přílohách). Nejvíce dutin bylo klasifikováno jako nevhodných, kterých je 33 (33%). Vhodných je přítomno 23 (23%).

Přítomnost páchníka byla vyhodnocena celkem v 18 dutinách, obsazenost tedy činí 18%. Nalezen byl hlavně trus larev nejstaršího instaru, kusy těl imag i larva. Většina osídlených dutin byla vyhodnocena jako nadále vhodných, dvě ještě možné a dvě nevhodné.

**Tabulka 6:** Obsazenost dutin.

	OBVODOVÉ TŘÍDY (cm)							SUMA
	50-150	150-250	250-350	350-450	450-550	550-650	650-867	
<b>POČ.DUTIN</b>	0	6	29	46	14	2	2	99
<b>POČ.OS.DUT</b>	0	1	6	9	2	0	0	18
<b>OBSAZENOST (%)</b>	0	16,7	20,7	19,6	14,3	0	0	18

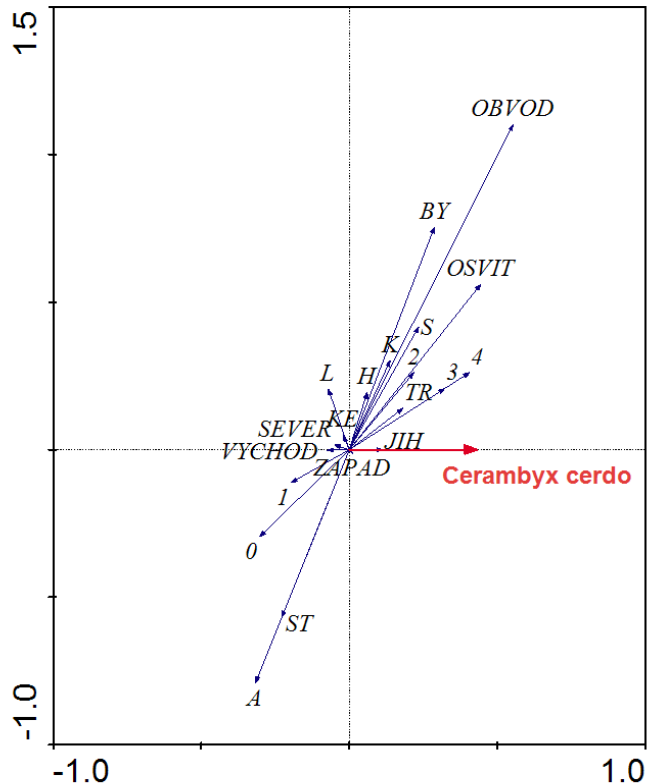


**Graf 7:** Výskyt dutinových stromů dle obvodových tříd.

Velikost populace páchníka hnědého na lokalitě se dá podle množství inventarizovaných osídlených dutin těžce odhadnout. Kromě evidovaných stromů, které jsou svými charakteristikami pro osídlení páchníkem nejvhodnější, se po celé ploše Lánské obory jistě vyskytuje množství dalších neevidovaných vhodných stromů s dutinami (i osídlenými), kde je druh přítomen. Mohou být složitě rozptýleny v okolních lesních porostech po celé ploše obory či na jiných místech, která nejsou hlavním územím pro účel diplomové práce a jejich dohledání by muselo být prováděno zvlášť, ne jako inventarizace společně s tesaříkem obrovským. Osídlené dutiny se také díky malé aktivitě imag nesnadno hledají.

## 8.2 Statistické analýzy programem Canoco

Výsledný ordinační diagram byl vytvořen RDA – přímou lineární analýzou. První a druhá osa vyjadřují 55,5 procent variability.



**Graf 8:** RDA ordinační diagram vyjadřující vzájemné vztahy charakteristik jednotlivých stromů.

Z výsledného ordinačního diagramu jsou patrné hlavní faktory mapovaných stromů, které predikují výskyt tesaříka obrovského (výskyt výletových otvorů). S výskytem nejvíce koreluje expozice kmene k jihu a z části také k západu, což souvisí jistě s tím, že strom je v těchto částech nejvíce ohříván a vystaven přímému slunečnímu záření. Současně je patrný trend zvětšující se korelace při narůstajícím zhoršování zdravotního stavu stromu (tzv. fitness), související mimo jiné se sníženou obranyschopností před napadením či přítomností vhodného rozhraní mezi mrtvou a živou částí. Nejvíce výletových otvorů bylo nalezeno na soliterních stromech, kde na kmen dopadá nejvíce světla (např. v porovnání se stromy stojícími přímo v lesním porostu či v aleji u přístupových komunikací).

### 8.3 Analýza průkaznosti jednotlivých proměnných regresní metodou - programem R (2.30)

H0: počet č. výletových otvorů je ovlivněn některým ze sledovaných faktorů prostředí.

H1: žádný z environmentálních faktorů prostředí nebude mít vliv na výskyt čerstvých výletových otvorů na sledovaných kmenech.

#### Výsledky:

Faktor	Stupně volnosti (df)	$\chi$	Hladina pravděpodobnosti	Statistická významnost
STAV	4	31,647	$< 10^{-6}$	***
STRANA	3	41,549	$< 10^{-6}$	***
OBVOD	1	38,399	$< 10^{-6}$	***
POZICE	4	24,912	$< 10^{-5}$	***
OSVIT	1	11,011	$< 10^{-4}$	***
VEGETACE	3	0,3991	$> 0,05$	NS

NS nesignifikantní, charakteristika není průkazná

\* hladina pravděpodobnosti  $\alpha < 0,05$

\*\* hladina pravděpodobnosti  $\alpha < 0,01$

\*\*\* hladina pravděpodobnosti  $\alpha < 0,001$

Sledovali jsme šest faktorů stromu (zdravotní stav; obvod stromu; světová strana, kde se vyskytují čerstvé výletové otvory; situace stromu v krajině; osvětlení dolní části kmene a výskyt okolní vegetace pod stromem). Pouze efekt okolní vegetace je neprůkazný ( $\chi^2 = 0,4$ ;  $p > 0,05$ ). Ostatní faktory prostředí: zdravotní stav, obvod stromu, světová strana, kde se vyskytují čerstvé výletové otvory, situace stromu v krajině a osvětlení jsou vysoce průkazné ( $\chi^2 > 11,01$ ;  $p < 10^{-4}$ ) a mají zásadní vliv na výskyt tesaříka obrovského. Nejprůkaznější faktory jsou zdravotní stav, obvod a světová strana s výskytem čerstvých výletových otvorů ( $\chi^2 > 38,40$ ;  $p < 10^{-6}$ ), dále pak situace stromu v krajině ( $\chi^2 = 24,91$ ;  $p < 10^{-5}$ ) a poslední v pořadí průkaznosti, přesto vysoce signifikantní je osvětlení dolní části kmene ( $\chi^2 = 11,01$ ;  $p < 10^{-4}$ ).

Z dat je patrné, že výběr stromů pro osídlení tesaříkem obrovským je ovlivněn určitými faktory jejich stanoviště – tedy hostitelského dubu. Pomocí statistického programu R (version 2.30) se nám podařilo zjistit, které z šesti environmentálních faktorů prostředí (zdravotní stav; obvod stromu; světová strana, kde se vyskytují čerstvé výletové otvory; situace stromu v krajině; osvětlení dolní části kmene a výskyt okolní vegetace) ovlivňují výskyt čerstvých výletových otvorů na dubech v Lánské oboře.

Pouze faktor vegetace je neprůkazný, tzn. že nezávisí, zda se v blízkém okolí stromu vyskytuje bylinná vegetace nebo keře a jiné stromy. Daleko důležitější faktory, které ovlivňují výskyt čerstvých výletových otvorů jsou zdravotní stav, obvod stromu a světová strana, na které se vyskytují čerstvé výletové otvory. Čerstvé výletové otvory jsou nejčastěji nacházeny na jižní a na západní straně, které jsou nejvíce vystaveny přímému slunečnímu záření. Dalším průkazným faktorem byla poloha stromu v krajině, výskyt souvisí zřejmě s osvětlením a z dat můžeme vyčíst preferenci solitérních stromů nad stromy např. v lese nebo v aleji. Osvětlení dolní části kmene je poslední z faktorů, které jsme zjistili jako průkazný.

Pokud se podíváme na graf 5 a 6, zobrazující zdravotní stav a obvod stromů, je i z dat patrné, že prosychající, odumírající a částečně polosuché stromy v obvodové tloušťce mezi 350 - 550 cm jsou nejčastěji osídlené TO.

Pro případné publikování získaných dat o výskytu T. obrovského je nutné do modelu zapracovat i interakce mezi jednotlivými environmentálními proměnnými.



## 9. Návrh managementu

Lánská obora slouží převážně k chovu zvěře a tomu je zde podřízen i režim. Pravděpodobně se jedná o jednu z lokalit obou chráněných druhů u nás, na které lze předpokládat výskyt stabilní populace i do budoucna. Tato obora je zahrnuta do Soustavy NATURA 2000 jako Evropsky významná lokalita a tak je zajištěn jistý stupeň ochrany. Pro zachování druhů jsou dle mého názoru důležité především tyto prvky managementu:

- **Omezení kácení starých solitérních dubů na loukách** – v současné době nedochází k jejich kácení a je třeba zachovat tento trend i do budoucna.
- **Likvidace náletových dřevin** – je vhodné zamezit zarůstání lokality náletovými dřevinami a bušení hlavně v nejbližším okolí stromu, aby nedocházelo k jeho zastínění. To zajišťují z velké části vysoké stavy zvěře svou intenzivní pastvou. Možná je přiměřená podpora přirozeného dubového zmlazení.
- **Výsadba mladých dubů** – na některých loukách v řídkém zápoji tam, kde není dostatečné přirozené zmlazení. Mladé sazenice je nutné chránit proti zvěři v oplůtcích.
- **Zachování současného stavu ploch luk na lokalitě** – nemělo by docházet k rozšiřování lesních porostů, sousedících s rozsáhlými loukami, kde se vyskytují solitérní duby.
- **Zamezení fragmentace lučních stanovišť** - je nutno zabránit izolaci jednotlivých luk a naopak je třeba vytvořit koridory v lesních porostech a propojit všechny louky se solitérními stromy, což umožní snazší vzájemnou komunikaci jednotlivých subpopulací tesaříka obrovského a i celkově to vytvoří podmínky pro zvýšení biodiverzity stanoviště.

## 10. Závěr

Celkem byly nashromážděny údaje o 566 stromech, potencionálně vhodných pro osídlení páchníkem hnědým a tesaříkem obrovským. Z výsledných dat vyplývá, že v současné době neexistuje žádné vážnější ohrožení obou populací nedostatkem životního prostoru pro zdárný vývoj. Na lokalitě Lánská obora je nyní dostatečně velké množství vhodných starých stromů i těch, které zatím nedosáhly věku, aby mohly být některým ze sledovaných druhů pro svůj vývoj využity. Toto množství, poměrně rovnoměrně zastoupené ve všech tloušťkových třídách, dovoluje předpokládat stabilitu populací páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*) a tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) a do budoucna možná i jejich zvětšování.

Zachování lokality v Lánské oboře je pro tesaříka obrovského velmi důležité, jelikož tvoří jednu z nejsilnějších a nejperspektivnějších populací v rámci Čech a může fungovat jako zdroj genetické variability a jedinců pro případnou kolonizaci dalších lokalit v okolí. Nejbližší populací je zjištěný výskyt *Cerambyx cerdo* v PR Brdatka (viz letošní mapování tesaříka obrovského pracovníky AOPK ČR), vzdálený cca 6 kilometrů vzdušnou čarou, nicméně vzájemná komunikace obou populací je nejistá. Vyhlídky páchníka hnědého lze hodnotit také pozitivně – na lokalitě je dostatek vznikajících dutin a je předpoklad jeho výskytu i v dalších částech Lánské obory (vyskytuje se i v zapojených zachovalých porostech – nálezy jsou z řady lokalit v rámci CHKO Křivoklátsko).

Tato práce již své opodstatnění našla. Její výsledky byly předány Agentuře ochrany přírody a krajiny, kde slouží jako součást podkladových materiálů pro vytvoření hodnotící zprávy pro Evropskou komisi.

Zároveň byla tato práce prezentována na odborném semináři v rámci Zoologických dnů 2010, konaných na půdě České zemědělské univerzity.

## 11. Použitá literatura

- ALLISON J. D., BORDEN J.H., SEYBOLD S.J. (2004): A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera). *Chemoecology*, 14: 123 – 150.
- AUDISIO P. (ed.) (2007): Updating the taxonomy and distribution of the European osmoderma and strategies for their conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae). *Fragmenta entomologica*, 39(2): 273-290.
- BABKA V. (2008): *Pásky kolem komunikací jako biotop organismů*. Diplomová práce na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Vedoucí diplomové práce Emilie Pecharová. České budějovice, 65 pp.
- BALTHASAR V. (1956): Brouci listorozí I., Lamellicornia 1 - Pleurosticti. *Fauna ČSR*, sv. 8. Praha, 288 pp.
- BROWNE J., SCHOLTZ C.H. (1998): Evolution of the scarab hindwing articulation and wing base: a contribution toward the phylogeny of the Scarabaeoidea. *Systematic Entomology*, 23: 307–326.
- BUSE J., SCHRÖDER B., ASSMANN T. (2007): Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle – A case study for saproxylic insect conservation. *Biological conservation*, 137: 372 – 381.
- BUSE J., RANIUS T., ASSMANN T. (2008a): An endangered longhorn beetle associated with old oaks and its possible role as an ecosystem engineer. *Conservation biology*, 2: 329 – 337.
- BUSE J., ZABRANSKY P., ASSMANN T. (2008b): The xylobiontic beetle fauna of old oaks colonised by the endangered longhorn beetle *Cerambyx cerdo* (Coleoptera: Cerambycidae). *Mitt. Dtsch. Ges. allG. an Gew. ent*, 16: 109 – 112.
- ČÍŽEK L., ŠTAMBERGOVÁ M. (2006): Metodika monitoringu evropsky významného druhu – Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- DIDHAM R.K., GHAZOUL J., STORK N.E., DAVIS A.J., (1996): Insects in fragmented forests. A functional approach. *Trends in Ecology and Evolution*, 11: 255-260.

- DÖHRING E. (1955): Zur Biologie des Großen Eichenbockkäfers (*Cerambyx cerdo*) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsbewegungen im Areal. *Zeitschrift für angewandte Zoologie*, 42: 251–373.
- EHNSTRÖM B., AXELSSON R. (2002): Insektsnag i bark och ved. *Art-Databanken SLU*, Uppsala, Sweden.
- ENDRÖDI S. (1966): Monographie der Dynastinae (Coleoptera, Lamellicornia). I. Teil. *Entomologische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*, 33: 1–457.
- FARKAČ J., KRÁL J., ŠKORPÍK M.(eds.) (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- HANZÁK J., HALÍK L., MIKULOVÁ M. (1973): *Světlem zvířat. V. ( 1.) Bezobratlí*, Albatros, Praha.
- HARDING P.T., ROSE F. (1986): Pasture-woodlands in lowland britain. A review of their importace for wildlife conservation. *Institute of Terrestrial Ecology*, Huntingdon, UK.
- HAUCK D., ČÍŽEK L. (2006): Inventarizace stromů potencionálně vhodných pro páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*) a tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) v Hluboké nad Vltavou v roce 2006. Zpráva z výzkumu pro AOPK ČR, Praha.
- HORÁK J., ADAMOVIČ J., BOUKAL M., ČÍŽKOVÁ D., KOŠTÁLOVÁ V., LEMBERK V., LEMBERKOVÁ M., MERTLIK J., PITUCHOVÁ L., PŘÍHODA J., ŘEHOUNEK J., SIGL T., VRÁNA V., ŽALOUDKOVÁ R. (2007): *Proč je důležité mrtvé dřevo?* Pardubický kraj.
- HORÁK J. (2008): Ochrana saproxylického hmyzu: Chceme řešit příčiny nebo pouze následky?. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- HŮLA P., KUČERA T., ŠTĚPÁNEK P. (eds.) (2005): Chráněná území CHKO Křivoklátsko. In: Ložek V., Kubíková J., Špryňar P. a kol. (2005): *Chráněná území ČR – Střední Čechy*. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 68 s.
- HŮLA P. (ed) (2007): *Natura 2000 – Křivoklátsko*. AOPK ČR, Správa CHKO Křivoklátsko, Praha, 18 pp.
- HŮRKA K. (2005): *Beetles of the czech and slovak republics*. Nakladatelství Kabourek, Zlín, 390 pp.

- CHOBOT K. (2008): Monitoring a saproxylické druhy brouků příloh Směrnice o stanovištích. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 304 pp.
- JANSSENS A. (1949): Contribution à l'étude des Coleoptères Lamellicornes. Table synoptique et essai de classification pratique des Coleoptères Scarabaeidae. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 2(18): 1–73.
- JENIŠ I. (2001): *Long-horned Beetles*. Ateliér Regulus, Zlín, 333 pp.
- JONES C.G., LAWTON J.H., SHACHAK M. (1994): Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*, 69: 373-386
- KELNER-PILLAUT S. (1974): Étude écologique du peuplement entomologique des terreaux d'arbres creux (chataigners et saules). *Bull. Ekol.*, 5: 123–56.
- KENIS M., WEGENSTEINER R., GRIFFIN C.T. (2004) Parasitoids, predators, nematodes and pathogens associated with bark weevil pests. In: Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Grégorie J-C., Evans H.F. (eds) *Bark and wood boring insects in libiny trees in Europe, A Synthesis*. Kluwer academic publishers, dordrecht, the netherlands, pp 395-414.
- KOŘÍNKOVÁ Z. (2009): *Ekologie tesaříka alpského (Coleoptera: Cerambycidae; Rosalia alpina)*. Bakalářská práce na Fakultě životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. Vedoucí bakalářské práce Hana Podskalská. Praha.
- KRAJČÍK M. (1999): *Cetoniidae of the World. Catalogue 2*. (Coleoptera: Cetoniidae). Typos Studio, Most.
- KRÁL D. (2006): Metodika monitoringu evropsky významného druhu – Páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 5 s.
- KRIKKEN J. (1984): A new key to the suprageneric taxa in the beetle family Cetoniidae, with annotated lists of the known genera. *Zoologische Verhandelingen*, 210: 1–75.
- LARSSON M. J., HEDIN J., SVENSSON G. P., TOLASCH T., FRANCKE W. (2003): The characteristic odour of *Osmoderma eremita* (Coleoptera: Scarabaeidae) identified as a male – released pheromone. *Journal of Chemical Ecology*, 29: 575–587.
- LINSLEY E.G. (1959): Ecology of Cerambycidae. *Annu Rev Entomol*, 4: 99–138

- MAŇÁK V. (2007): *Společenstvo saproxylických brouků tvrdého luhu na lokalitě Dlouhý hrád zjištěné odchycem do nárazových pastí*. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Vedoucí diplomové práce Jiří Schlaghamerský. Brno.
- MAŠEK J. (ed) (1997): *Geologická a přírodovědná mapa – Křivoklátsko*. Český geologický ústav, Praha.
- MARHOUL P. (2008): Význam červených seznamů a červených knih pro ochranu ohrožených druhů. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- MICÓ E., MORÓN M. Á., ŠÍPEK P., GALANTE E. (2008): Larval morphology enhances phylogenetic reconstruction in Cetoniidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) and allows the interpretation of the evolution of larval feeding habits. *Systematic entomology*, 33: 128 - 144
- NEUMANN V. (1985): *Der Heldbock*. A. Ziemsen verlag, Wittenberg Lutherstadt, 103 pp.
- NIETO A., ALEXANDER K. N. A. (2010): *European Red List of Saproxylic Beetles*. Publications Office of the European Union, Luxembourg 45 s.
- QUITT E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Geografický ústav ČSAV, Brno, 735 s.
- RANIUS T., NILSSON S. (1997): Habitat of *Osmoderma eremita* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. *Journal of Insect Conservation*, 1: 193-204.
- RANIUS T. (2000): Constancy and asynchrony of *Osmoderma eremita* populations in tree hollows. *Oecologia*, 126: 208-215.
- RANIUS T. (2002): *Osmoderma eremita* as an indicator of species richness of beetles in tree hollows. *Biodiversity and conservation*, 11: 931 – 941.
- RANIUS T., HEDIN J. (2004): The occupancy pattern of a saproxylic beetle, *Osmoderma eremita*, in a fragmented landscape predicted from a RAMAS metapopulation model. In: Species conservation and management: case studies (ed. by H.R. Akcakaya, M. Burgman, O. Kindvall, C.C. Ward, P. Sjogren-Gulve, J.S. Hatfield & M.A. McCarthy). *Oxford University Press*, New York.

- RANIUS T. et al. (2005): *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28: 1-44.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2005): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- SCHLAGHAMERSKÝ J. (2008): Monitoring saproxylických brouků: od sběru dat po jejich interpretaci. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- SMITH A.B.T., HAWKS D.C., HERATY J.M. (2006): An overview of the classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) based on preliminary molecular analyses. *Coleopterists Society Monograph*, 5: 35–46.
- SOLOMON J.D. (1995): Guide to insect borers of North American broadleaf trees and shrubs. *Agricultural Handbook 706*, USDA Forest Service, Washington, DC, 735 pp.
- SPARACIO I. (1994): *Osmoderma cristinae* n. sp. di Sicilia (Insecta Coleoptera: Cetoniidae). *Naturalista siciliano, IV series*, 17 (3-4): 305-310.
- SPEIGHT, M.C.D. (1989): Saproxylic invertebrates and their conservation. *Nature and environment Series*: 42 Strasbourg.
- ŠÍMA J. (2008): Možnosti legislativní ochrany brouků vázaných na dřeviny. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- ŠVÁCHA P., DANILEVSKY M.L. (1990): Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part I. *Entomologia Generalis*, 15(3): 202.
- VÁVRA J., DROZD P. (2006): Metodika monitoringu evropsky významného druhu – Lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus*). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 10 s.
- ZAHRADNÍK P. (2008): Ochrana lesa a biodiverzita brouků v lesích. In: Horák J. (ed), *Brouci vázaní na dřeviny*. Pardubický kraj & Česká lesnická společnost, Pardubice.
- ZUPPKE H. (1993). Untersuchungen zum Vorkommen und zur Lebensweise des Großen Eichenbocks (*Cerambyx cerdo*) in der Elbaue zwischen Wittenberg und Dessau. *Naturschutz im Land Sachsen – Anhalt*, 30: 31–36.

Internetové zdroje:

- ANNONYMUS (2009a): Assessments of conservation status as reported by Member states – *Cerambyx cerdo* (online). European Topic Centre on Biological Diversity, Paris (cit. 25.2. 2010). Dostupné na: <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article/17>
- ANNONYMUS (2009b): Assessments of conservation status as reported by Member states – *Osmoderma eremita* (online). European Topic Centre on Biological Diversity, Paris (cit. 25.2. 2010). Dostupné na: <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article/17>
- AOPK ČR (2006): Evropsky významné lokality v České republice – Seznam lokalit - CZ0214008 - Lánská obora (online). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha (cit. 15.9.2009). Dostupné na: [http://www.nature.cz/natura2000/design3/web\\_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000002673](http://www.nature.cz/natura2000/design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000002673)
- AOPK ČR (2007): [www.biomonitoring.cz](http://www.biomonitoring.cz) (online). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha (cit. 10.9.2009). Dostupné na: <http://www.biomonitoring.cz/>
- BIOLIB.CZ Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonposition/id653626/>
- HRBEK J. (2009): Maďarsko - Slovinsko - Chorvatsko 14. - 24. 5. 2009 (online). Jan Hrbek (cit. 10.10.2009). Dostupné na: [http://www.cerambycidaehrbek.cz/entoakce/Madar\\_sko\\_Slovinsko\\_Chorvatsko\\_2009.htm](http://www.cerambycidaehrbek.cz/entoakce/Madar_sko_Slovinsko_Chorvatsko_2009.htm)
- KOVAŘÍK F. (2006): *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 (online). F. Kovařík (cit. 18.11.2009). Dostupné na: [http://www.cerambyx.uochb.cz/cerambyx\\_cerdo.htm](http://www.cerambyx.uochb.cz/cerambyx_cerdo.htm)
- LS LÁNY (2006): Historie (online). Lesní správa Lány, Lány (cit. 15.9.2009). Dostupné na: <http://www.lslany.cz/historie.aspx>

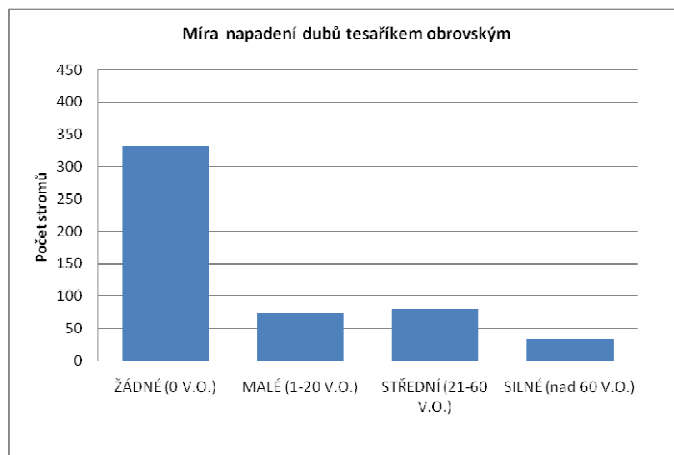


## 12. Přílohy

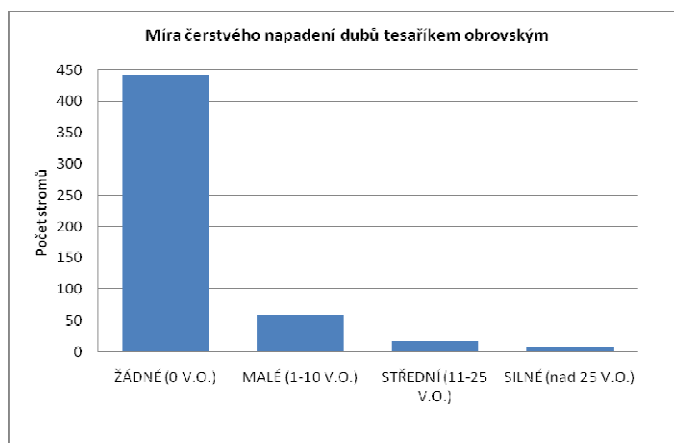
### Obsah

12.1 Grafy.....	2
12.2 Tabulky.....	3
12.3 Fotodokumentace.....	4
12.4 Mapky.....	9

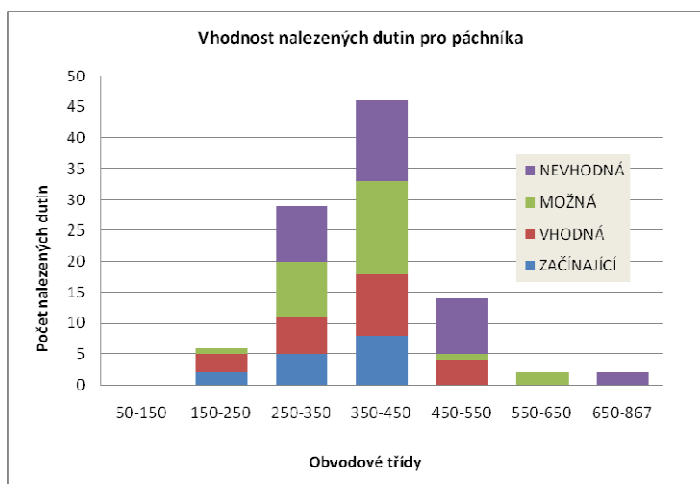
## 12.1 Grafy



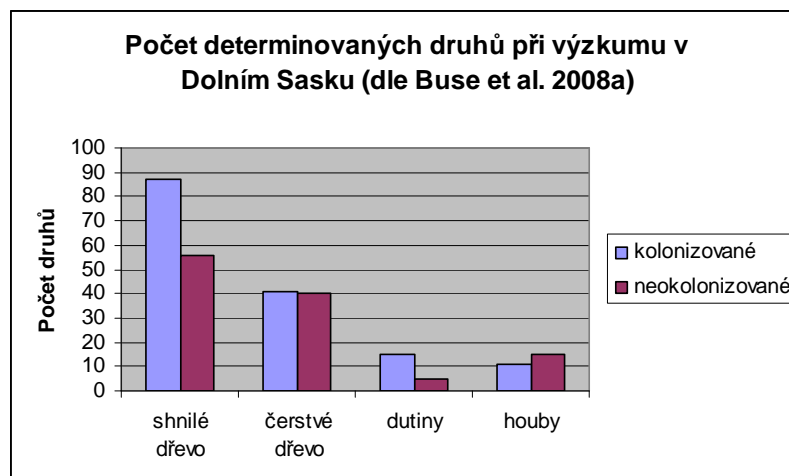
**Graf 1:** Míra napadení dubů tesaříkem obrovským (počítáno do v. kmene 4 m).



**Graf 2:** Míra čerstvého napadení dubů tesaříkem obrovským (počítáno do v. kmene 4 m).



**Graf 3:** Vhodnost dutin pro osídlení páchníkem.



**Graf 4:** Počet nalezených druhů na kolonizovaných a nekolonizovaných stromech dle místa výskytu při výzkumu v Dolním Sasku (vytvořeno dle Buse et al. 2008a).

## 12.2 Tabulky

**Tabulka 1:** Počty dubů napadených tesaříkem a procenta napadení dle obvod. tříd.

	OBVODOVÉ TŘÍDY						
	50-150	150-250	250-350	350-450	450-550	550-650	650-867
<b>CELKEM</b>	<b>25</b>	<b>188</b>	<b>117</b>	<b>125</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>S VÝLETOVÝMI O.</b>	1	3	36	89	45	7	5
<b>ČERSTVÉ VÝLET. O.</b>	0	3	11	36	26	4	3
<b>MÍRA NAPADENÍ (%)</b>	4,0	1,6	30,8	71,2	80,4	87,5	83,3
<b>MÍRA Č.NAPAD. (%)</b>	0,0	1,6	9,4	28,8	46,4	50,0	50,0

**Tabulka 2:** Počet dutinových stromů v jednotlivých obvodových třídách a stav ohledaných dutin.

	OBVODOVÉ TŘÍDY						
	50-150	150-250	250-350	350-450	450-550	550-650	650-867
<b>CELKEM STROMU</b>	<b>25</b>	<b>190</b>	<b>139</b>	<b>138</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>S DUTINAMI</b>	0	6	27	42	15	2	2
<b>POČ. DUTIN</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ZAČÍNÁJÍCÍ</b>	0	2	5	8	0	0	0
<b>VHODNÁ</b>	0	3	6	10	4	0	0
<b>MOŽNÁ</b>	0	1	9	15	1	2	0
<b>NEVHODNÁ</b>	0	0	9	13	9	0	2

## 12.3 Fotodokumentace



**Foto 1:** Tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) (© Hrbek 2009).



**Foto 2 a 3:** Starší plně napadený kmen tesaříkem obrovským a čerstvé výletové otvory.



**Foto 4:** Páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*).



**Foto 5:** Osídlená dutina s vyspaným trouchem.



**Foto 6:** Trus larev nejstaršího instaru.



**Foto 7:** Poslední instar larvy tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) (© Kovařík 2006).



**Foto 8:** Larva páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*).



**Foto 9:** Ideální dub pro výskyt tesařika i páchníka.



**Foto 10:** Některé duby na lokalitě zarůstají mladé vysázené lesy.



**Foto 11:** Ověřování přítomnosti páchníka v inventarizované dutině.



**Foto 12:** Mrtvému dubu zřejmě způsobilo zánik silné napadení tesaříkem.



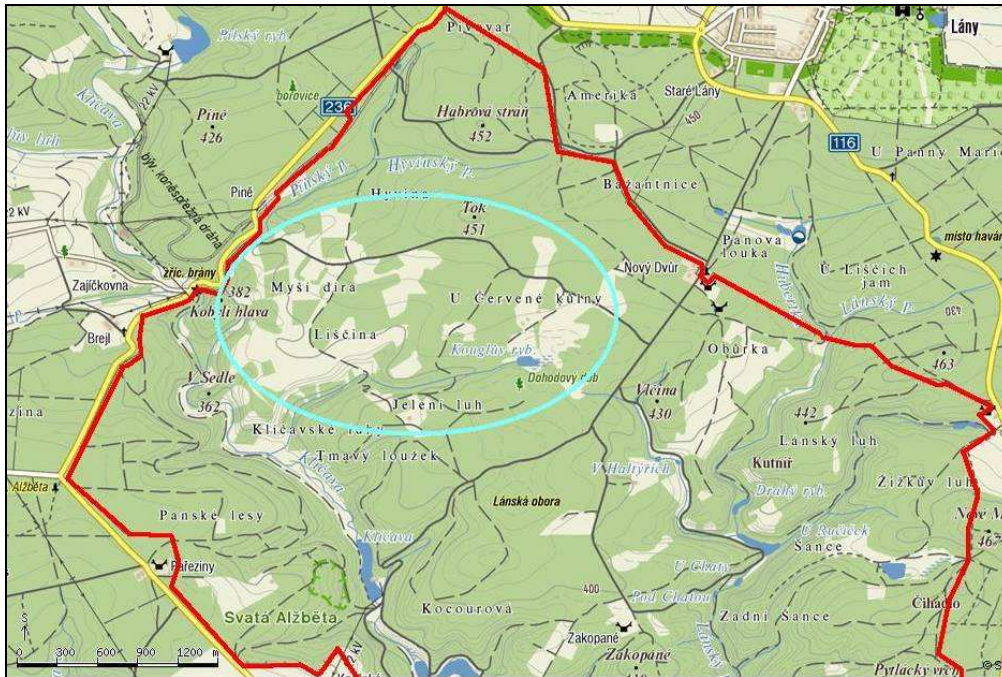
**Foto 13:** Mladá výsadba dubů je důležitá pro budoucí vývoj obou druhů.



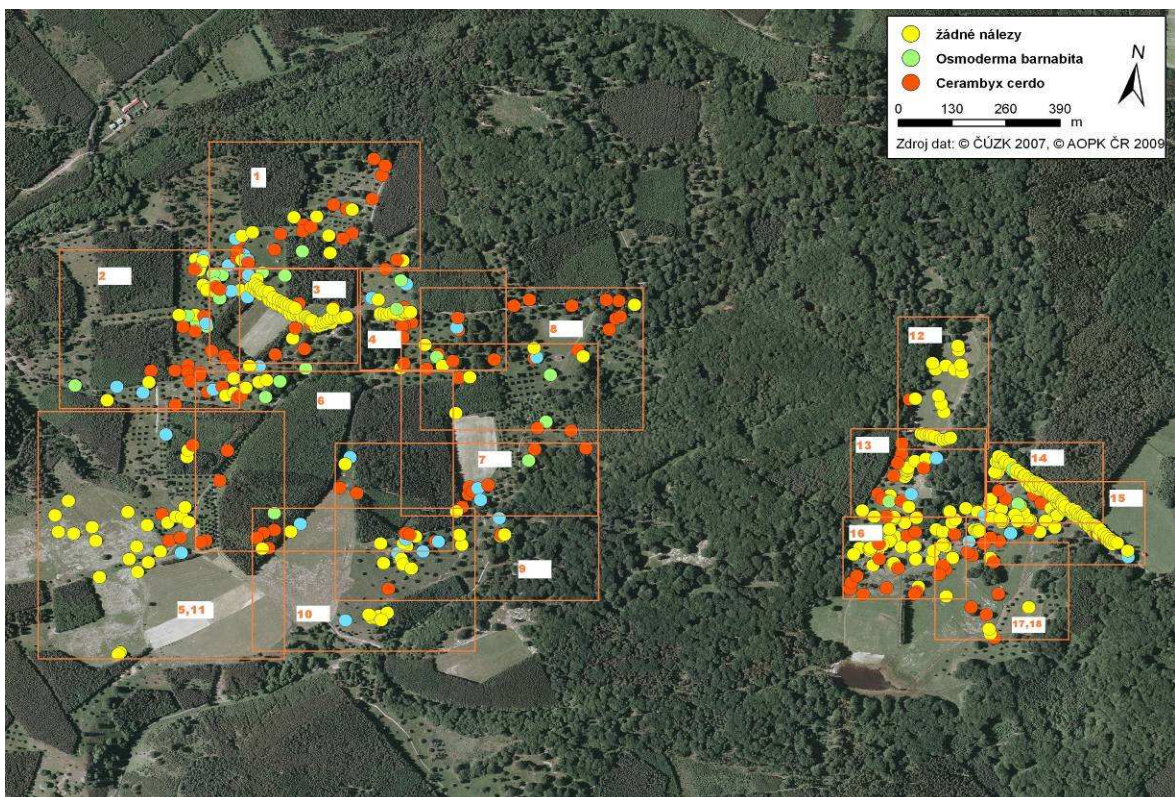
**Foto 14:** Aleje převážně mladších dubů podél přístupových komunikací již brzy nahradí starší dožívající stromy.



## 12.4 Mapky



**Mapka 1:** Hlavní oblast výzkumu na mapě, plot Lánské obory.



**Mapka 2:** Celkový výskyt druhů *Cerambyx cerdo* a *Osmoderma barnabita* na lokalitě, znázornění dílčích ploch.