

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra biologie

**Výskyt xylofágních a saproxylických druhů
řádu *Coleoptera* v důsledku řízených zásahů
v PP Na Plachtě (okres Hradec Králové)**

Diplomová práce

Autor: Bc. Markéta Hronová

Studijní program: N1501 Biologie

Studijní obor: P-SBN Systematická biologie a ekologie

Vedoucí práce: RNDr. Romana Prausová, Ph.D.

Odborný konzultant: MUDr. Vladimír Hron

Hradec Králové

květen 2016

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Zadání diplomové práce

Autor: Bc. Markéta Hronová

Studijní program: N1501 Biologie

Studijní obor: P-SBN Systematická biologie a ekologie

Název práce v českém jazyce: Výskyt xylofágních a saproxylických druhů řádu Coleoptera v důsledku řízených zásahů v PP Na Plachtě (okres Hradec Králové)

Název práce v anglickém jazyce: Incidence xylophagous and saproxylic coleopteran species due to management in PP Na Plachtě (district Hradec Králové)

Cíl a metody práce:

Vstupními daty práce jsou nálezy saproxylických a xylofágních druhů řádu *Coleoptera* na PP Na Plachtě a management posledních let, který se na lokalitě realizoval. Cílem práce je zjistit souvislost mezi výskytem entomofauny a typy řízených zásahů na lokalitách, případně vliv dalších faktorů. Součástí práce je i návrh vhodného managementu na jednotlivých stanovištích.

Garantující pracoviště: Katedra biologie Přírodovědecké fakulty UHK

Vedoucí práce: RNDr. Romana Prausová, Ph.D.

Odborný konzultant: MUDr. Vladimír Hron

Oponent: RNDr. Bohuslav Mocek

Datum zadání: 15.1.2015

Datum odevzdání: 23.5.2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 21. května 2016

Markéta Hronová

Děkuji vedoucí mé práce RNDr. Romaně Prausové, Ph. D. za veškerou pomoc a spolupráci. Děkuji RNDr. Bohuslavu Mockovi za oponování diplomové práce. Dále mému otci MUDr. Vladimíru Hronovi za odbornou pomoc a poskytnutí entomologických dat. Velké poděkování patří Mgr. Lence Šafářové, Ph. D. za statistické zpracování dat v programu Canoco 5.

Bc. Markéta Hronová
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
Jana Koziny 1237, 500 01 Hradec Králové, Česká republika
email: klarkivemon@seznam.cz

Anotace

HRONOVÁ, Markéta. *Výskyt xylofágních a saproxylických druhů řádu Coleoptera v důsledku řízených zásahů v PP Na Plachtě (okres Hradec Králové)*. Hradec Králové, 2015. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí diplomové práce Romana Prausová. 65 s.

Diplomová práce se zabývá zejména nepřímými důsledky řízených zásahů, které probíhají v PP Na Plachtě v posledních 5 letech, na výskyt xylofágních a saproxylických druhů řádu *Coleoptera*. Současné řízené zásahy mají cíleně disturbanční charakter a důsledkem je výskyt dřevní hmoty v různých stádiích sukcese. Kromě vyřezávání dřevin zde probíhá narušování těžkou technikou, vytváření nových stanovišť osidlovaných ranými sukcesními stadii vegetace. Změna charakteru vegetace ve prospěch nelesních a pionýrských společenstev ovlivňuje živočišnou složku přírodní památky. Diplomová práce se soustředí na změny v rozšíření druhů řádu *Coleoptera* vázaných na dřevní hmotu.

Klíčová slova

PP Na Plachtě, řízené zásahy, xylofágní a saproxylické druhy řádu *Coleoptera*

Annotation

HRONOVÁ, Markéta. *Incidence xylophagous and saproxylic coleopteran species due to management in PP Na Plachtě (district Hradec Králové)*. Hradec Králové, 2015. Diploma Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Romana Prausová. 65 p.

The diploma thesis mainly deals with indirect effects of management during the last 5 years in area of natural landmark Na Plachtě on an incidence of xylophagous and saproxylic coleopteran species. Current management insect on disturbancy character and results are available occurrence of wood in various stages of succession. In addition to removal trees here runs disruption by army equipment, creating new areas for early succession stages of vegetation. Changing character in favor of forestfree vegetation and pioneer vegetation communities affects zoocoenosis. This thesis focuses on changes in the distribution of coleopteran species bound to wood.

Keywords

PP Na Plachtě, management, xylophagous and saproxylic coleopteran species

Obsah

Úvod	8
1 Literární rešerše	10
1.1 Přírodní charakteristiky lokality	10
1.1.1 Topografie	10
1.1.2 Fytogeografie	13
1.1.3 Geomorfologie a geologie	14
1.1.4 Potenciální vegetace	15
1.1.5 Klimatologie	15
1.2 Management PP Na Plachtě	17
1.2.1 Management provedený před průzkumem	18
1.2.2 Management během průzkumu	21
1.2.3 Management po průzkumu	23
1.3 Ekologie skupin řádu <i>Coleoptera</i>	24
1.3.1 Saproxylické druhy	24
1.3.2 Xylofágní druhy	26
2 Empirická část	28
2.1 Metodika	28
2.1.1 Sběr entomologických dat	28
2.1.2 Monitoring stanovišť	29
2.1.3 Vyhodnocení dat	32
2.2 Charakteristika stanovišť	33
2.2.1 Lokalizace stanovišť	33
2.2.2 Vegetační kryt	34
2.2.3 Abiotické faktory prostředí	39
2.3 Entomofauna	40
2.4 Vyhodnocení dat	47
3 Diskuze	56
Závěr	61
Seznam použité literatury	62

Úvod

Během prvního roku navazujícího magisterského studia oboru Systematická biologie a ekologie jsem se měla rozhodnout pro téma mé diplomové práce. Samozřejmě by bylo jednodušší navázat na již úspěšně obhájenou bakalářskou práci, ale tuto variantu jsem zavrhla. Lákaly mě mezidruhové vztahy. Chtěla jsem, aby moje diplomová práce byla jednoznačně více interdisciplinární než dendrologicky zaměřená práce bakalářská (Hronová 2013). Využila jsem nabídky mého otce publikovat již získaná entomologická data a propojit je s vlastní botanickou studií a v neposlední řadě s ekologií.

Vhodným územím pro plánovanou studii se stala soustava tří zvláště chráněných území na okraji Hradce Králové - PP Na Plachtě 1, PP Na Plachtě 2 a PP Na Plachtě 3, která vynikají vysokou biodiverzitou. Jejich ekologické vztahy lze označit bez nadsázky za unikátní a navíc v těsné blízkosti intravilánu města Hradec Králové. Podle některých názorů je toto území až příliš zprofanované, ale s tímto názorem si dovoluji nesouhlasit. Už jen proto, že velká část území podléhá častým dynamickým změnám nebo naopak blokované sukcesi, která ale může být kdykoliv přerušena. Ač jsou lokality centrem pozornosti východočeských biologů, stále je možné zde učinit nové nálezy – to ostatně prokazuje systematický sběr entomologických dat, který provádí Dr. Hron v posledních pěti letech (Hron 2015). V níže definované skupině brouků zjistil více jak 90 druhů, které nejsou uvedeny ve stávajícím seznamu (Mikát, Fremuth a Prouza 1997).

Již výše zmíněná druhová rozmanitost území a množství nashromážděných dat mě nutily k užšímu vymezení sledované entomofauny. Jednou z variant bylo systematické zaměření například na čeled' *Cerambycidae* řádu *Coleoptera*. Ale po kratší úvaze jsem došla k závěru, že pro následnou práci bude vhodnější skupinu brouků definovat a vymežit ekologicky. Zaměřila jsem na zástupce řádu *Coleoptera*, kteří jsou vázáni na živé nebo mrtvé dřevo. Podle způsobu života je tedy lze označit za xylofágní nebo saproxylické. Celkem je z let 2010 až 2015 z území Na Plachtě zaznamenáno 226 na dřevní hmotu vázaných druhů, z toho 91 je zde nalezeno poprvé.

Součástí práce je i shrnutí ekologických nároků těchto druhů, shrnutí historie managementu lokalit, fytoecologické snímkování, dendrologický průzkum a zjištění abiotických faktorů na stanovištích.

Výsledkem práce by mělo být odkrytí souvislostí, jak vztahy mezi sledovanými zástupci řádu *Coleoptera* a téměř úplně nelesním prostředím fungují. V závěru se pokusím o jakýsi předpoklad vývoje situace a vztahů v budoucnosti. Z těchto předpokladů budou vycházet i návrhy možných zásahů nebo případné řešení při vzniku nežádoucích stavů pro jednotlivé segmenty společenstev. Moje situace je usnadněna skutečností, že sledovaní zástupci jsou vázáni právě na dřevní hmotu, která se nenachází na celé ploše

sledované lokality – učiněné a dále sledované nálezy entomofauny jsou rozptýleny celkem do 22 stanovišť přírodního či naopak ruderalního charakteru.

Právě interdisciplinární náplň mojí diplomové práce čítá jistá úskalí, kterými je například rozsáhlost literární rešerše nebo potřeba většího rozpětí napříč oborem biologie, a tedy i zjišťování odborných informací. Doufám, že se všemi obtížnými body jsem si poradila na takové úrovni, která je pro úspěšně obhájenou diplomovou prací nutná.

1 Literární rešerše

1.1 Přírodní charakteristiky lokality

1.1.1 Topografie

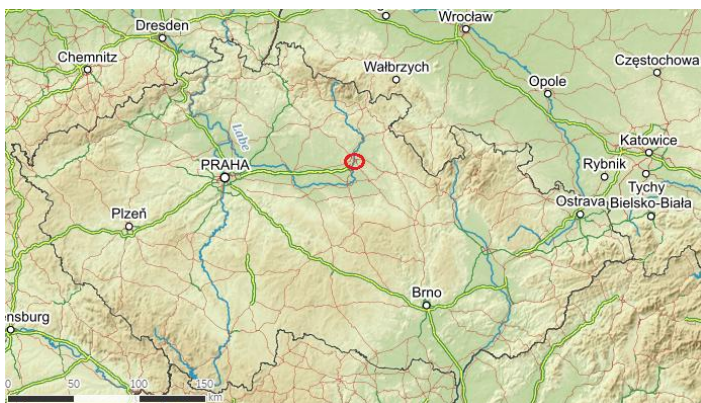
Lokalita leží na území České republiky (Obr. 1), v regionu Východní Čechy, v Královéhradeckém kraji, v okrese Hradec Králové (Obr. 2), na severovýchodním okraji města Hradec Králové (Obr. 3). Nadmořská výška lokality je 235 až 249 m n. m. Celková rozloha PP Na Plachtě 1, Na Plachtě 2 a Na Plachtě 3 činí 56,0989 ha.



Obr. 1: Topografické zanesení České republiky (zdroj: <http://www.mapy.cz> - upraveno)

Česká republika: 

Hradec Králové: 



Obr. 2: Topografické zanesení města Hradec Králové (zdroj: <http://www.mapy.cz> - upraveno)

Hradec Králové: 



Obr. 3: Topografické zanesení lokality (zdroj: <http://www.mapy.cz>)

ZCHÚ Na Plachtě:

Tab. 1: Vymezení, popis a slovní označení všech stanovišť (resp. snímků), včetně středové GPS souřadnice

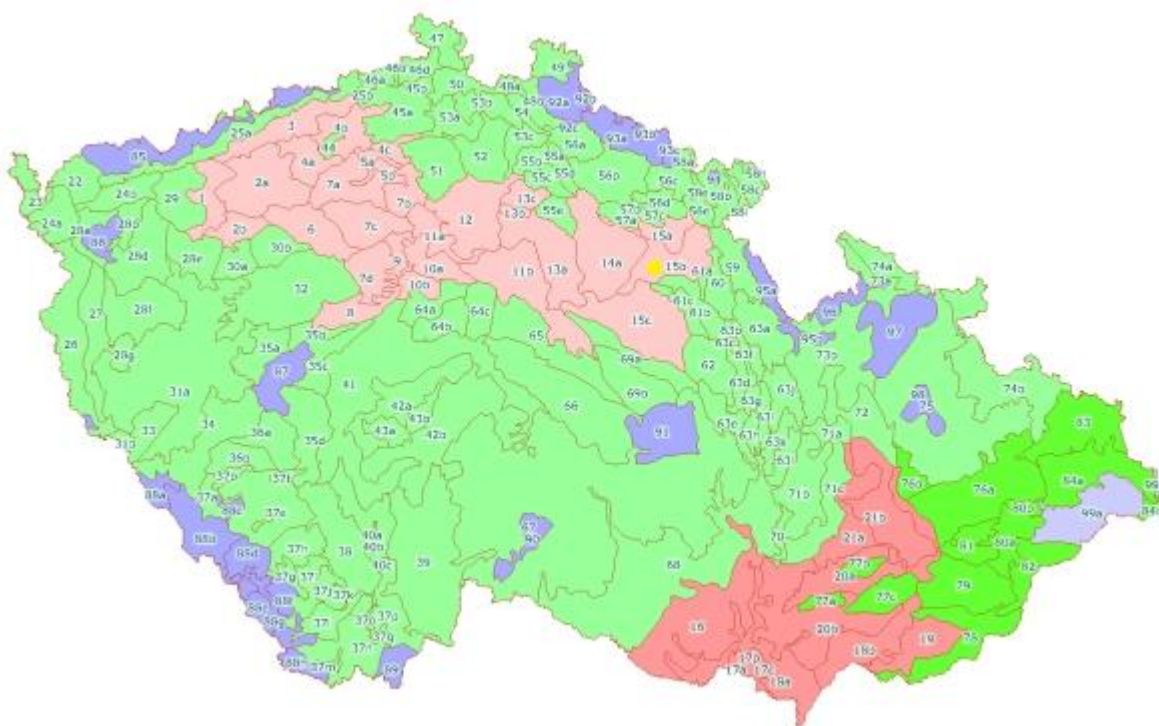
číslo lokality	název lokality	středové GPS souřadnice	popis
1	suché pahýly <i>Pinus silvestris</i> ponechané po vymýcení	N 50°11.15837', E 15°51.62845'	Stanoviště se nachází přibližně 300 metrů východně od hráze rybníka Jáma. Dříve se zde nacházel sekundární lesní porost, který byl roku 2012 vykácen.
2	borová kulatina a borové pařezy ponechané po vymýcení	N 50°11.15920', E 15°51.62008'	Borová kulatina je pořežána a leží v těsné blízkosti lokality č. 1. Dříve se zde nacházel sekundární lesní porost, který byl roku 2012 vykácen.
3	jedinec <i>Quercus robur</i>	N 50°11.27172', E 15°51.45402'	Solitérně umístěný exemplář, který se nachází 200 m severně od hráze rybníku Jáma, byl v minulých letech poškozen průjezdem vojenskou technikou a nyní mu zasychají větve.

číslo lokality	název lokality	středové GPS souřadnice	popis
4	vzrostlé exempláře <i>Pinus silvestris</i>	N 50°11.19835', E 15°51.64713'	Vitální solitéry se nachází na centrálním vřesovišti. Živé dřevo je osluněno ze všech stran.
5	exempláře <i>Pinus silvestris</i> u zídky pro plazy	N 50°11.42010', E 15°51.73598'	Jedinci přibližně stejného věku jako na Stanovišti č. 4, cca o 400 m severněji.
6	zdravý jedinec <i>Quercus robur</i>	N 50°11.51282', E 15°51.60398'	Vitální dub na severní hranici s ruderální oblastí.
7	<i>Crataegus laevigata</i> na vlhké louce	N 50°11.19382', E 15°51.48940'	Entomologicky atraktivní stanoviště v době květu hlohu. Severní okraj rybníka Jáma.
8	<i>Crataegus laevigata</i> na hranici s ruderální oblastí	N 50°11.30633', E 15°51.37482'	Entomologicky atraktivní stanoviště v době květu hlohu. Ruderální charakter.
9	kmeny <i>Populus tremula</i>	N 50°11.29273', E 15°51.43147'	Selektivně vytěžené stromy a nechané ležící na lokalitě od roku 2012.
10	porost <i>Aegopodium podagraria</i> severně od hráze rybníka Jáma	N 50°11.21237', E 15°51.42567'	Kvetoucí miříkovité rostliny s vysokou pokrývností mezi rybníkem a olšinou.
11	<i>Malus domestica</i>	N 50°11.30263', E 15°51.25702'	Proschlé větve v korunách jedinců <i>Malus domestica</i> v ruderální oblasti.
12	porost <i>Salix aurita</i>	N 50°11.39290', E 15°51.67158'	Řídký porost vrb v severní oblasti blízko nově založených tůní.
13	vlhká olšina	N 50°11.18268', E 15°51.32010'	Lesní orost s převahou <i>Alnus glutinosa</i> mezi rybníky Jáma a Plachta.
14	mladý jedinec <i>Tilia cordata</i>	N 50°11.15383', E 15°51.60978'	Lípa srdčitá ponechaná po těžbě druhotného lesa na pasece SV od rybníka Jáma.
15	torzo <i>Tilia cordata</i>	N 50°11.13240', E 15°51.69733'	Padlý vzrostlý kmen v dolní části napaden dřevokaznými houbami a červenou hnilobou.
16	pahýl <i>Pinus silvestris</i>	N 50°11.29315', E 15°51.41408'	Suchý borový pahýl v druhotném lesním porostu s převahou náletových dřevin.
17	jedinec <i>Fraxinus excelsior</i>	N 50°11.27130', E 15°51.34520'	Vtroušený exemplář jasanu v druhotném lese s převahou náletových dřevin.
18	porost <i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	50°11'23.615"N 15°51'27.092"E	Luční porost s vysokou pokrývností v ruderální oblasti
19	porost <i>Aegopodium podagraria</i>	N 50°11.34962', E 15°51.38833'	Luční porost entomologicky atraktivní v době květu <i>Aegopodium podagraria</i> .
20	padlý kmen <i>Populus</i> sp.	N 50°11.53385', E 15°51.85633'	Ležící torzo <i>Populus</i> sp. v raném stádiu sukcese napadené dřevokaznými houbami.

číslo lokality	název lokality	středové GPS souřadnice	popis
21	odumřelé dřevo <i>Betula pendula</i> a <i>Populus tremula</i>	N 50°11.22185', E 15°51.80225'	Osikové a březové pařezy ponechané na pasece po vymýcení sekundárního porostu ve východní oblasti.
22	odumřelé dřevo druhotného lesního porostu	N 50°11.15053', E 15°51.55185'	Padlé kmeny menšího průměru ponechané po těžbě v roce 2012.

1.1.2 Fytogeografie

Lokalita leží na okraji obvodu České termofytikum, v okrese Východní Polabí, podokresu Hradecké Polabí (Obr. 4) (Skalický 1988).



Obr. 4: Fytogeografické členění České republiky (zdroj mapy: <http://geoportal.cenia.cz> - upraveno)

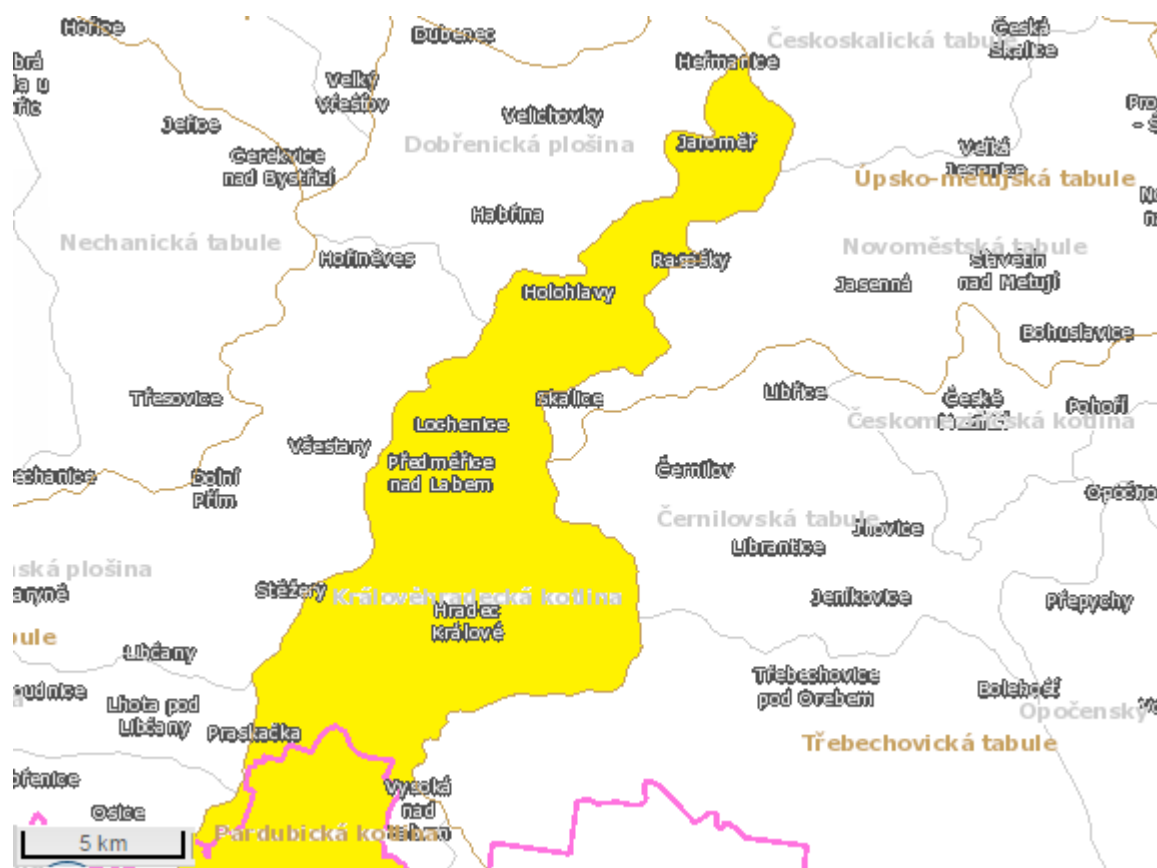
Hradec Králové: ●

- České oreofytikum
- České termofytikum
- Českomoravské mezofytikum
- Karpatské mezofytikum
- Karpatské oreofytikum
- Panonské termofytikum

1.1.3 Geomorfologie a geologie

Geomorfologická náležitost lokality Na Plachtě podle Demka (1987) je uvedena níže. Ze severovýchodní strany pak přiléhá okrsek Černilovská tabule a z jihovýchodní pak Choceňská plošina (Obr. 5). Pro celek Východolabská tabule jsou typické ploché pahorkatiny na slínovcích, jílovcích, spongilitech a pískovcích svrchní křídy a pleistocenní říční terasy a eolické sedimenty (Smolová et Vítek 2007).

Provincie: Česká vysočina
Soustava: Česká tabule
Podsoustava: Východočeská tabule
Celek: Východolabská tabule
Podcelek: Pardubická kotlina
Okrsek: Královéhradecká kotlina



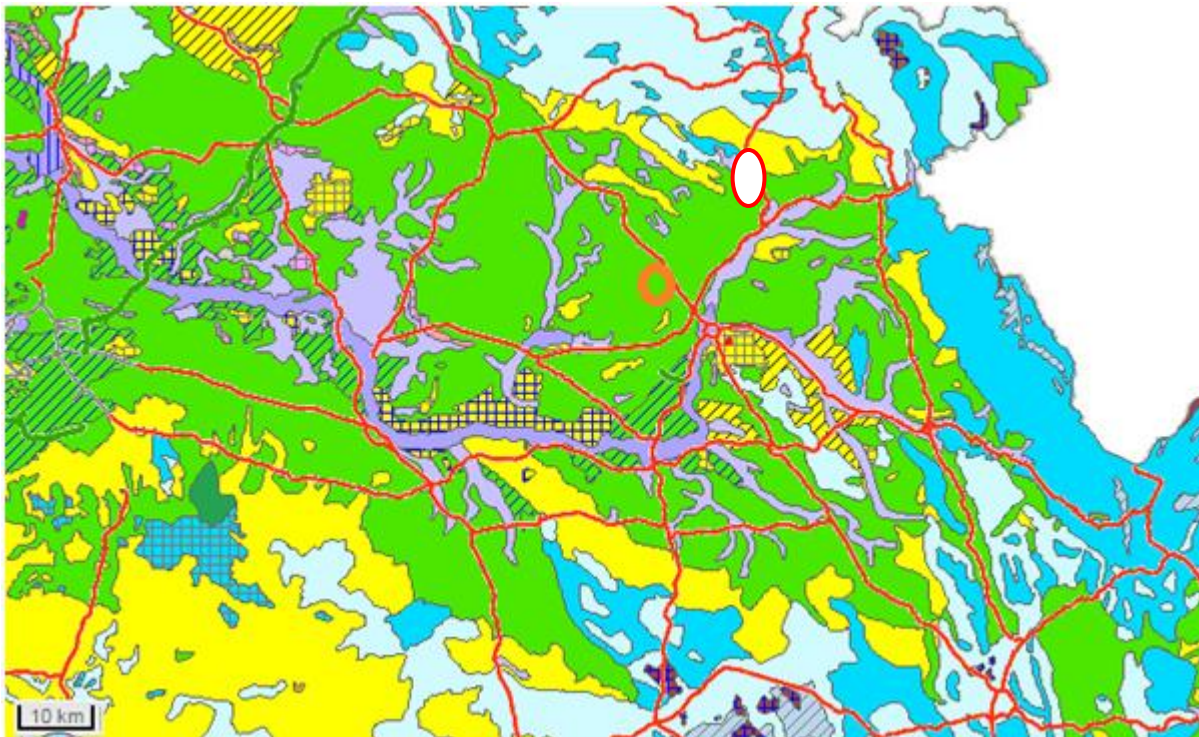
Obr. 5: Geomorfologie (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/> - upraveno)

Královéhradecká kotlina:

Hranice krajů:


1.1.4 Potenciální vegetace

Potenciální geobotanická mapa (Neuhäuslová 1998) zde zobrazuje bezkolencové doubravy (*Molinio arundinaceae-Quercetum*) (Obr. 6).



Obr. 6: Potenciální geobotanická mapa (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/> - upraveno)


Přibližné umístění lokality:

Bezkolencové doubravy (*Molinio arundinaceae-Quercetum*): 

Černýšové dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*): 

Jilmová doubrava (*Querc-Ulmetum*): 

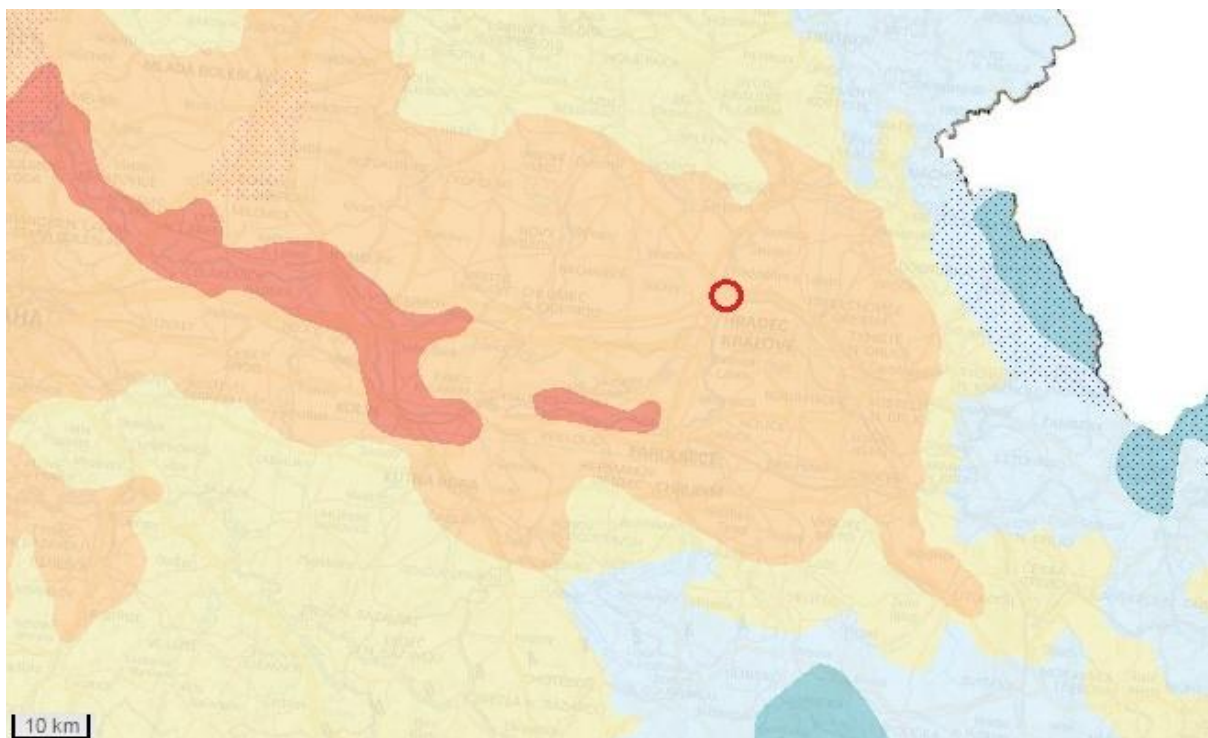
Mochnová doubrava (*Potentillo albae-Quercetum*): 

Biková bučina (*Luzulo-Fagetum*): 

1.1.5 Klimatologie

Lokality náleží území do teplé oblasti T2. Léto je dlouhé, teplé a suché. Zima taktéž suchá s krátkou sněhovou pokrývkou (Květoň a Voženílek 2011). Podle jiné studie z let 1961 až 2000 (http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/WMS/services/CENIA/cenia_klima_legenda.png) spadá Hradec Králové a jeho okolí do teplé klimatické oblasti České republiky. Je zde obvyklé dlouhé (40 až 50 letními dny trvajícím) léto, jehož průměrná teplota je 15 až 16 °C. Vlhkost je přiměřená. Přes léto činí srážky 200 až 400

mm a 100 až 140 dní spadne více jak 1 mm srážek za den. Přejídné období je krátké se 100 až 140 mrazovými dny. Jaro je teplé mírně s průměrnou teplotou 7 až 8 °C. Podzim též teplý s rozmezím průměrných teplot o 1 °C vyšším než na jaře. Zima je normálně dlouhá s 50 až 60 ledovými dny. Průměrná zimní teplota je -2 až -3 °C a se srážkami více než 400 mm. Sněhová pokrývka většinou netrvá déle než 50 až 60 dnů. Hodnoty zjištěny 14.5.2015. Rozsah teplé klimatické oblasti je vyznačen na mapě výše (Obr. 7).



Obr. 7: Klimatické oblasti (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/> - upraveno)

Hradec Králové: ○

Klimatická oblast velmi teplá: ■

Klimatická oblast teplá: ■

Klimatická oblast mírně teplá: ■

1.2 Management PP Na Plachtě

Management vymezených stanovišť je shrnut v Tab. 2. Soupis všech vymezených stanovišť, která jsou monitorována, je uveden v Tab. 1 v kapitole 1.1.1 Topografie. Následující kapitola 1.2.1 Management provedený před průzkumem je zpracována pomocí plánu péče pro přírodní památky Na Plachtě 1 a Na Plachtě 2 od roku 2005 (Prausová 2004) a podle plánu péče pro přírodní památku Na Plachtě 3 na období od roku 2010 do 2019 (Hanousek, Mikátová 2010). Vymezená stanoviště byla zanesena do mapových příloh plánů péče a studován jejich konkrétní naplánovaný management. Část managementu byla shrnuta i podle vlastních návštěv terénu.

Kapitola 1.2.2 Management během průzkumu byla zpracována převážně na základě osobních návštěv v terénu v letech 2010 až 2015.

Poslední kapitola týkající se managementu - 1.2.3 Management po průzkumu byla zpracována na základě plánu péče pro přírodní památku Na Plachtě na období od roku 2013 do 2028 (Ležíková, Schejbal, Zapletal 2010). Některé teoretické úsudky jsou postaveny na základě znalosti sukcese.

Tab. 2: Shrnutí managementu sledovaných stanovišť

stupeň managementu	před průzkumem	v průběhu sběru entomologických dat na lokalitě	po průzkumu
snímky			
1	0	3	2
2	0	3	2
3	0	1	0
4	2	2	2
5	0	1	0
6	0	0	0
7	1	2	2
8	0	0	0
9	0	1	0
10	0	1	1
11	0	0	0

stupeň managementu	před průzkumem	v průběhu sběru entomologických dat na lokalitě	po průzkumu
snímky			
12	0	2	2
13	0	0	0
14	0	2	1
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	1	1
19	0	0	0
20	0	3	2
21	0	3	2
22	0	3	2

Legenda

0 – bez zásahů

1 – výjimečné zásahy

2 – pravidelné zásahy

3 – intenzivní zásahy

1.2.1 Management provedený před průzkumem

Stanoviště č. 1 (suché pahýly *Pinus silvestris* ponechané po vymýcení) se nachází v části, která byla před sjednocením celého ZCHÚ, označována jako Na Plachtě 2. Tato část získala status přírodní památky v roce 1998 (vyhláška č. 81/1998 s účinností od 10. dubna 1998). Prioritní zájem ochrany je stanoven následující: „Zachování stávajícího komplexu vřesovišť, obnažených suchých i mokřých ploch, vodních tůň s mokřady, periodických tůň a raných sukcesních stadií bezkolencových a kyselých doubrav, mokřadních olšin a vrbin (porosty náletových dřevin).“ Soustavná péče v přírodních památkách Na Plachtě 1 a Na Plachtě 2 probíhá od roku 1990. Prostor stanoviště byl ve vegetační sezóně 2004 mapován jako sukcesní porost v pokročilém stádium sukcese. Navrhované dílčí zásahy byly dle plánu následující:

na části plochy odstranění náletových dřevin, nátěr přípravkem Roundup a redukce keřového a stromového patra s ohledem na entomofaunu.

Na stanovišti č. 2 (borová kulatina a borové pařezy ponechané po vymýcení) je situace před průzkumem zcela obdobná.

Jedinec *Quercus robur* (stanoviště č. 3) se nachází též na území původně přírodní památky Na Plachtě 2. Dle výše citovaného plánu péče zmapován jako plocha sukcesního porostu náletových dřevin s obnaženými plochami. Doporučeno je zde kosení, částečně odstranění náletových dřevin, nátěr přípravkem Roundup a redukce keřového a stromového patra.

Stanoviště č. 4 a jeho okolí mělo v roce 2004 dle plánu péče podobu suchého vřesoviště. Společenstvo vzniklo na píscích díky armádní činnosti. Vzhledem k charakteru zde byla navržena rekonstrukce stanoviště. Kosení 1x nebo 2x ročně je zde navrženo s ohledem na entomofaunu a se záměrem oslabení třtiny křovištní, dalších expanzivních druhů a následné odstranění biomasy. Krom kosení bude třtina křovištní na části stanoviště i vyrývána, tento postup byl naplánován jako experimentální a na malých plochách. Tam, kde se nevyskytuje třtina křovištní, je hlavním managementem vypalování za holomrazu přibližně 1x za 5 let.

Zídka pro plazy, u které se stanoviště č. 5 nachází, byla vybudována v letech 2003 až 2004. Opěrný val zídky má být kosen v nepravidelném intervalu (1x za 3 až 5 let), případně může být realizováno odstranění náletových dřevin, nátěr přípravkem Roundup. Solitérní jedinci borovice lesní v bezprostřední blízkosti zídky mají být ponechány.

Sledovaný jedinec dubu letního (stanoviště č. 6) se nachází na severním okraji přírodní památky Na Plachtě 3. Plán péče vnikl na období 2010 až 2019 (Hanousek, Mikátová 2009). Stanoviště má vysoce ruderní charakter. Podle plánu je sice mapováno jako vřesoviště degradované sukcesí, ale samotný fytoecologický snímek zasahuje až do ochranného pásma. Stanoviště bylo do současnosti bez zásahů.

Stanoviště č. 7 – resp. jeho okolí je hodnoceno jako jedno z nejhodnotnějších celé přírodní památky. Toto stanoviště (a jemu topograficky blízká) se nachází na území původní přírodní památky na Plachtě 1. ZCHÚ Na Plachtě 1 (vyhláška č.9/1998 Sb. s účinností od 5.6.1998) je pouze o několik měsíců mladší než Na Plachtě 2. Jedinec hlohu obecného se nachází na vlhké louce, která je mapována v příslušném plánu péče jako bezkolencová louka. Nutným managementem zde bylo ruční kosení (ideálně mozaikovou technikou, provedené do 15. června). Při pravidelném kosení odstraňování náletových dřevin není nutné, solitérní hloh je zde pravděpodobně zanechán záměrně.

Příslušný plán péče stanoviště č. 8 mapuje jako plochu s ruderními a invazními rostlinami, zbytky skládek. Do vegetační sezóny 2004 zcela bez zásahu. Od roku 2005 by zde měly být odstraňovány

náletové dřeviny a aplikován přípravek Roundup. Dalším navrženým zásahem je útlum geograficky nepůvodních a invazních druhů rostlin (Roundup, křovinořez, kosa). Velmi důležité (ostatně ne celé ploše přírodní památky) je odstraňování skládek (nejčastěji 1x ročně na Den Země). Konkrétní sledovaná plocha se však jevila bez zásahů.

Obdobná situace platí pro stanoviště č. 9 – kmeny *Populus tremula*. Sledované stanoviště je součástí stejné dílčí plochy jako předchozí stanoviště. Management odstraňování náletových dřevin a aplikace přípravku Roundup, útlum geograficky nepůvodních a invazních druhů rostlin, odstraňování skládek byl částečně aplikován až v roce 2012.

Stanoviště č. 10 bylo v roce 2004 mapováno jako sukcesní porost – pokročilé stádium sukcese. Dle příslušného plánu pro přírodní památku Na Plachtě 2 bez zásahu.

Velmi ruderní charakter má okolí stanoviště č. 11 – do roku 2010 bez specifického managementu, ale intenzívně sekáno jako součást cvičiště pro psy. Sledovaná jabloň domácí je zde ponechána téměř soliterně, v plánu péče bez zmínky. Nejedná se o úplně vzrostlý strom, stáří by bylo možné určit podle vhodných dendrologických metodik.

Stanoviště č. 12 je tvořeno řídkým porostem vrb. V plánu péče pro přírodní památku Na Plachtě 2 (2005) se nachází na rozhraní mapovaných dílčích ploch obnažené písky a vřesoviště a sukcesní porosty náletových dřevin s obnaženými plochami. V okolí byly pravidelně odstraňovány náletové dřeviny, terén mechanicky narušován a další specifická opatření. Do samotného sledovaného stanoviště však zásahy příliš nezasáhly.

Lesní porost s převahou olše lepkavé mezi rybníky Jáma a Plachta (stanoviště č. 13) je příkladem ekologicky stabilního společenstva blízcího se bažinné olšině (*Carici acutiformis-Alnetum*). Místy zvýšená eutrofizace vyžaduje případné odstraňování náletových dřevin. Péči o lesní porost zajišťuje zpracováváný lesní hospodářský plán na období od 2005 do 2014 (Mikeska 2003).

Stanoviště č. 14 je dle příslušného plánu péče porost v pokročilém stádiu sukcese bez jakýchkoliv plánovaných zásahů. V praxi se zde zásahy odehrály – zejména ve vegetační sezóně 2012. Po odstranění náletových dřevin zde byl ponechán jedinec lípy srdčité. Porost se zdá být minimálně jednou ročně kosen.

Další stanoviště (stanoviště č. 15) se nachází těsně za jižní hranicí přírodní památky Na Plachtě 2. Obklopující lesní porost by měl být udržován podle lesního hospodářského plánu uvedeného a citovaného výše. Padlý kmen lípy zde leží od vegetační sezóny 2011 a je ve středně pokročilém stádiu rozkladu.

Ve vegetační sezóně 2004 bylo stanoviště č. 16 a jeho okolí mapováno na rozhraní plochy sukcesních porostů náletových dřevin s obnaženými plochami a plochy s ruderními a invazními rostlinami, zbytky

skládek. Samotný snímek zcela bez zásahu (zasahuje pouze do plochy sukcesních porostů náletových dřevin s obnaženými plochami).

Pro stanoviště č. 17 je historie managementu posledních let identická jako pro *stanoviště č. 16*.

Stanoviště č. 18 se nachází v rudérální oblasti – do roku 2010 bylo bez speciálního managementu, téhož roku bylo v příslušném plánu péče popsáno jako centrální navážky a zimoviště. Navržený management vypadá takto: kosení 1x ročně, vyhrabávání biomasy a její odvoz nebo deponování mimo přírodní památku, kosení 2x ročně – místa s výskytem třtiny, vypalování vřesoviště, pastva vřesoviště, narušování povrchu, odstranění náletových dřevin a ostružiníku, obnova malých periodických vodních ploch.

Obdobný management jako výše uvedený pro stanoviště č. 18 platil i pro stanoviště č. 19. - porost *Aegopodium podagraria*.

Stanoviště č. 20 leží na severovýchodním okraji přírodní památky Na Plachtě 3, kmen zůstal ležet těsně za hranicí přírodní památky po kácení v roce 2011. Přilehlá část přírodní památky byla dlouhodobě využívána jako jízdařenská louka.

Březové a topolové dřevo na stanovišti č. 21 bylo ponecháno po odstranění náletových dřevin v roce 2012. Do této doby bez výraznějších zásahů, zmíněný zásah rozsáhlého charakteru, dobře viditelný například z leteckých snímků. V příslušném plánu péče tato plocha sukcesního porostu v pokročilém stádiu sukcese označena jako bez zásahu.

Poslední stanoviště (č. 22) se nachází na rozhraní přírodní památky Na Plachtě 1 a Na Plachtě 2. Od stanoviště č. 21 se výrazně liší vodním režimem, který ovlivňuje nedaleký rybník Jáma. V plánu péče mapováno jako sukcesní porost v pokročilém stádiu sukcese, avšak již v těsné blízkosti rákosin, které mají management velmi odlišný, ale do monitorovaného snímku nezasahují. Historie provedeného managementu na stanovišti č. 22 je totožná se stanovištěm č. 21. Díky vyšší vlhkosti dřevní hmota dospěla do vyššího stádia rozkladu.

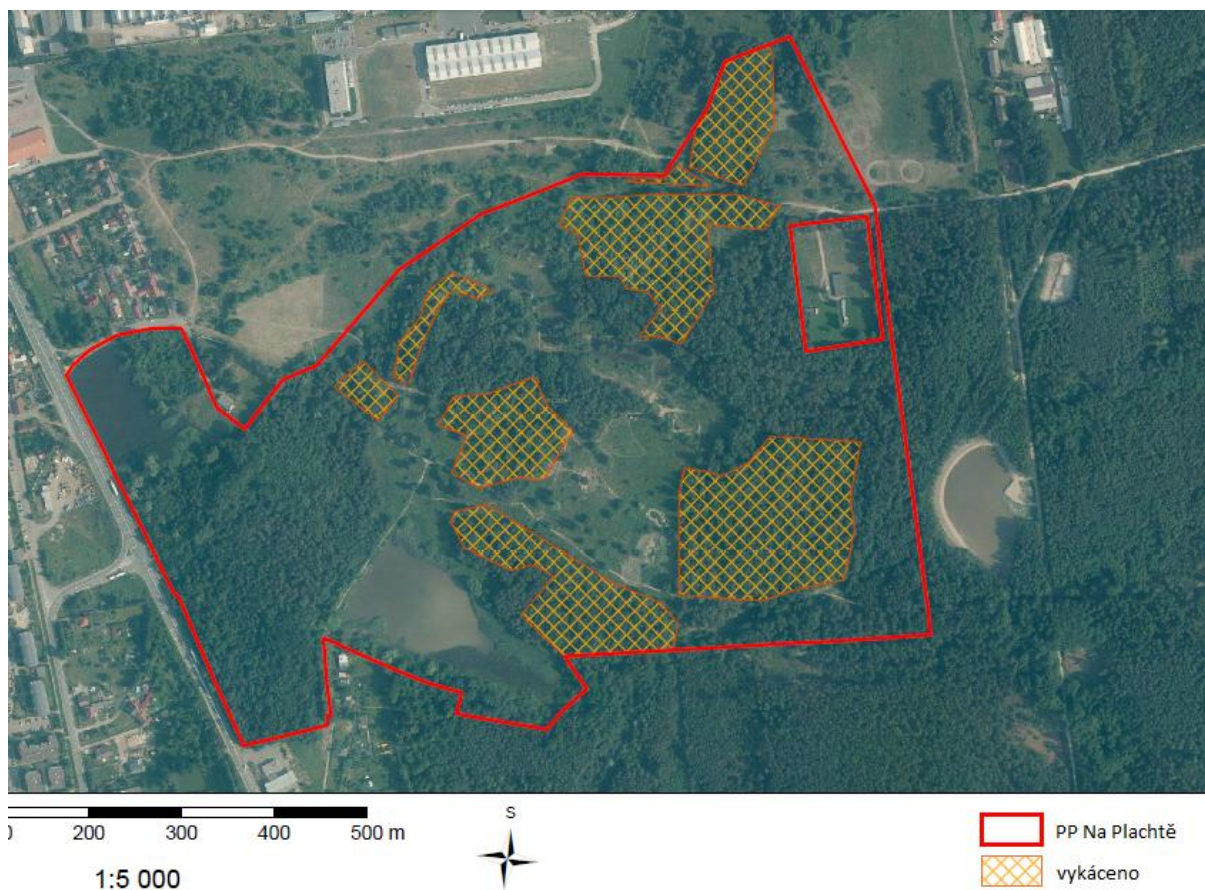
1.2.2 Management během průzkumu

Saproxylické a xylofágní druhy se na stanovištích vyskytují ve většině případů díky přítomnosti dřevní hmoty. Výjimku tvoří tato stanoviště: stanoviště č. 7 (*Crataegus laevigata* na vlhké louce), stanoviště č. 8 (*Crataegus laevigata* na hranici s rudérální oblastí), stanoviště č. 10 (porost *Aegopodium podagraria* severně od hráze rybníka Jáma), stanoviště č. 18 (porost *Taraxacum* sect. *Ruderalia*), stanoviště č. 19 (porost *Aegopodium podagraria*). Zde se saproxylický a xylofágní hmyz nachází i bez vlastních živých rostlin (materiálu) proto, že pro něj jsou atraktivní ve velké ploše kvetoucí exempláře hlohu obecného,

pampelišky nebo bršlice kozí nohy. Po zahájení průzkumu a během něj na sledovaných plochách nedošlo k výrazné změně managementu. Stanoviště č. 8 a 19 byla i během průzkumu bez zjevných zásahů, na stanovištích č. 7 a 18. neměla změna frekvence kosení, odstranění náletových dřevin a invazivních druhů výrazný vliv na kvalitu a kvantitu rostlin, na kterých byly brouci sbíráni.

Další skupinou stanovišť jsou ta, na kterých bylo sbíráno třeba i na poškozené dřevní hmotě, ale jinak na živých stromech. Jedná se o stanoviště č. 3 (jedinec *Quercus robur*), stanoviště č. 4 (vzrostlé exempláře *Pinus silvestris*), stanoviště č. 5 (exempláře *Pinus silvestris* u zídky pro plazy), stanoviště č. 5 (zdravý jedinec *Quercus robur*), stanoviště č. 11 (*Malus domestica*), stanoviště č. 12 (porost *Salix aurita*), stanoviště č. 13 (vlhká olšina), stanoviště č. 14 (mladý jedinec *Tilia cordata*), stanoviště č. 17 (jedinec *Fraxinus excelsior*). U těchto stanovišť byly stromy rostoucí již před průzkumem. Během průzkumu a managementu zde byly tyto exempláře ponechány. V některých případech byli odstraněni okolní jedinci, čímž se výrazně změnil světelný režim stanoviště.

Poslední variantou je dřevo odumřelé v různém stádiu rozkladu. Výskyt saproxylických a xylofágních zástupců řádu *Coleoptera* je zde monitorován paradoxně právě z důvodu hospodaření ve prospěch nelesních společenstev. Dřevo zde bylo obvykle ponecháno po cílené těžbě - nejvíce ve vegetační sezóně 2011 a 2012, ač se o takto zásadních zásazích plány péče od roku 2005 pro přírodní památku Na Plachtě 1 a Na Plachtě 2 příliš nezabývají (Prausová 2004). Míra rozkladu závisí na kvalitě dřeva a vnějších faktorech, hlavním faktorem je zde samozřejmě čas. Míra přijatelnosti rozkladu pak na specializaci a toleranci jednotlivých druhů. Jedná se o tato stanoviště: stanoviště č. 1 (suché pahýly *Pinus silvestris* ponechané po vymýcení), stanoviště č. 2 (borová kulatina a borové pařezy ponechané po vymýcení), stanoviště č. 9 (kmeny *Populus tremula*), stanoviště č. 15 (torzo *Tilia cordata*), stanoviště č. 16 (pahýl *Pinus silvestris*), stanoviště č. 20 (padlý kmen *Populus* sp.), stanoviště č. 21 (odumřelé dřevo *Betula pendula* a *Populus tremula*), stanoviště č. 22 (odumřelé dřevo druhotného lesního porostu). Tato varianta je z uvedených 22 nejčastější. Na těchto stanovištích je zjevné, že po náhlém vzniku se dynamicky mění – dřevo podléhá relativně rychlému rozkladu. Rozsáhlé kácení dokládá mapa (Obr. 8) přejatá z plánu péče na období od roku 2013 do roku 2028 (Ležíková, Schejbal, Zapletal 2010).



Obr. 8: Kácení z let 2009 až 2013

1.2.3 Management po průzkumu

Management po průzkumu je již sjednocen v plánu péče pro přírodní památku Na Plachtě, která zahrnuje přírodní památku Na Plachtě 1 a Na Plachtě 2. (Až dne 3. února 2016 jsou konečně legislativně upřesněny hranice ZCHÚ a přírodní památka Na Plachtě 1, Na Plachtě 2 a Na Plachtě 3 je sjednocena pod EVL Na Plachtě. Území plně zaujímá svou dříve vymezenou rozlohu a není zde zohledněná plánovaná výstavba.) Výše uvedený plán péče je na období od roku 2013 do roku 2028.

Nelesní pozemky dále budou udržovány jako nelesní. Plánovány jsou tyto zásahy: odstraňování biomasy z tůní, vytváření a uchování sukcesní řady tůní v různém stádiu vývoje, ručně a mechanizací, rozrušování půdního povrchu, odstraňování náletových dřevin, likvidace biomasy, kosení rákosových porostů. Pro travnaté plochy je to konkrétně kosení stejným způsobem jako doposavad, kosení ploch s výskytem třtiny rákosovité, kosení ostatních travních porostů, rozrušování povrchu, pastva

Pro vřesoviště: odstraňování náletu, likvidace biomasy, vyrývání třtiny křovištní, pastva, vypalování suchého vřesoviště, rozrušování půdního povrchu

Péče a navržená opatření pro porosty náletových dřevin: prosvětlování odstraňováním náletu, likvidace biomasy.

Péče a navržená opatření pro odlesněné plochy: odstraňování náletu, likvidace biomasy, rozrušování půdního povrchu, místní rozrušování drnu, vytváření a obnovování okopů pro blanokřídlé, kosení, pastva.

Rákosiny budou koseny a nezpevněné cesty rozrušovány. V jejich blízkosti jsou průběžně odstraňovány náletové dřeviny.

Na stanovištích, kde se saproxylické a xylofágní druhy vyskytují na atraktivních květech miříkovitých, růžovitých nebo hvězdicovitých rostlin, lze očekávat pokračování managementu bez zásadních převratů. Na těchto stanovištích se bohužel většinou nenachází živné rostliny sebraných druhů. Absence kvetoucích porostů by sice zkomplikovala metodu jednotlivého sběru, ale samotnou existenci druhů by pravděpodobně neohrozila.

U stanovišť s živou (resp. poškozenou) dřevní hmotou je důležité její zachování. O mýcení jednotlivých sledovaných exemplářů není v příslušném plánu péče zmínka. Jinde odumřelá dřevní hmota ponechaná po těžbě podlehne rychlému rozkladu. Jedná se sice o přirozený proces, ale i přesto lze na těchto lokalitách předpokládat ústup saproxylických a xylofágních zástupců řádu *Coleoptera*.

1.3 Ekologie skupin řádu *Coleoptera*

1.3.1 Saproxylické druhy

Tito zástupci žijí v rozkládajícím se dřevě stromů nebo keřů. Obecně saprofág je organismus živící se těly jiných organismů, která jsou v takové fázi rozkladu, že struktura těl není zachována (Novotná 2001). Budeme-li se řídit níže uvedeným dělením živných stromů, nachází se saproxylický hmyz v mediální až terminální fázi rozkladu dřevní hmoty. Samozřejmě zde hrají roli i další faktory.

Fáze dekompozice dřeva (Odum 1977):

- oslabený strom
- nenávratně odumírající strom
- usmrčený strom = iniciální fáze (počínaje zcela nenarušeným dřevem až po první projevy hniloby)
- fáze středního rozkladu = mediální fáze (od odlupování kůry až po destrukci dřeva)
- vznik trouchu = terminální fáze

Při sběru saproxylických brouků se nemusí jednat o celý strom, ale většinou pouze o jeho části. Nejčastěji bývá osídlen trouch v dutinách, trouchnivé pařezy, odumřelé větve nebo nakupená dřevní hmota. Pro odumřelou dřevní hmotu se v anglické setkáváme s označením CWD (coarse woody debris – hrubé zbytky dřeva) (Horák 2007). Stejný autor označuje hmyz vázaný na dřeviny jako arborikolní – dělí se na polyfágní, monofágní a oligofágní. Brouci vázaní na odumřelé nebo odumírající dřevo jsou podle něj shrnuti do skupiny saproxylofágů. Dále krom druhu dřeva zohledňuje i typ houbové hniloby. Dle barvy dřeva ve fázi konečného rozkladu: bílá nebo červená. Dle postupu šíření: bělová hniloba, jádrová hniloba. Jako nejdůležitější saproxylofágní brouky autor uvádí tesaříka zavalitého, potemníka *Platydema violaceum*, zlatohlávka skvostného, tesaříka alpského, páchníka hnědého, roháče obecného, lesáka rumělkového, kovaříka rezavého, nosorožíka kapucínka, tesaříka obrovského, krasce třešňového, krasce dubového, tesaříka broskvoňového a střevlíka *Dromius agilis*.

Z výše uvedených byl potemník *Platydema violacea* (dle sjednoceného názvosloví) sebrán jako prvonález v dubnu 2013 pod kůrou – zatím znovu nepotvrzen. Stejně zastoupení je pak i u lesáka rumělkového, též byl sebrán jako prvonález pod kůrou v roce 2013 v počtu 1 exemplář. Střevlík *Dromius agilis* je evidován historicky.

Lesák rumělkový je pak uveden v brožuře *Stromy a hmyz* jako příklad celoevropsky chráněného druhu, který se může vyskytovat pod kůrou i geograficky nepůvodních dřevin. Například v situaci, kdy topoly kanadské nahrazují topoly původní. Stejný autor krom důležitosti dubů, jedlí, jilmů, lip a dalších druhů zdůrazňuje nepostradatelnost křoví. Poškozené nebo odumřelé keřové patro různé pokrývnosti může být také živným materiálem pro mnoho saproxylických druhů. O rozpoznání zvláště chráněných druhů se více rozepisuje jen pro případ, že se jedná o druhy žijící v dutinách s trouchem. Díky největšímu trusu (někdy mimo dutiny v okolí trouchnivých kořenů nebo pod úrovní země) lze rozpoznat i mimo vegetační sezónu roháče obecného nebo nosorožíka kapucínka. Dutiny jsou jako první obsazovány zdobenci a následně po rozmělnění trochu zlatohlávky. Větší trus v dutinách s dostatečnou vlhkostí mají páchníci hnědí. Dalšími obyvateli dutin s trouchem jsou kovaříci rodu *Lacon* nebo *Ludius*, ti ale preferují substrát téměř úplně suchý a jejich trus je velmi špatně znatelný. (Kletečka, Matějková, Řehounek 2009)

Zdobenec zelenavý (*Gnorimus nobilis*) patří na lokalitě k archivním nálezům, stejně tak nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis andrejanus*). Z rodu zlatohlávek byl sbírán na několika lokalitách zlatohlávek hladký (*Protaetia cuprea*), vždy však imaga oklepem na kvetoucích rostlinách. Páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*) a kovaříci rodu *Lacon* a *Ludius* nebyli sbírání na lokalitě nikdy.

Čermák a Jankovský (2001) považují za nejdůležitější ekologické faktory pro výskyt hmyzu v odumřelém dřevě tyto: možnost organismu migrovat, dostatek mrtvého dřeva, abiotické faktory určující charakter ekosystému, typ ekosystému, charakter a kvalita mikrobiotopu, přítomnost jiných druhů, zvláštní podmínky, kvalita dřeva. Vazba na mrtvé dřevo se dělí – je různá jak u nižších vývojových stádií, tak u

imág. Pro nižší vývojová stádia může být mrtvé dřevo buď potravní, nebo prostorovou nikou. Dospělci se v mrtvém dřevě mohou pouze ukrývat, hledat potravu nebo se zde pouze pářit.

1.3.2 Xylofágní druhy

Jako xylofágní jsou označovány druhy, které se alespoň část života živí výhradně dřevem. (Novotná 2001). Lze definovat, že skupina saproxylických druhů je podskupinou organismů xylofágních v širším slova smyslu. Následující odstavce jsou zaměřeny na skupinu druhů, které žijí ve dřevě nerozkládajícím se (živý strom až iniciální fáze).

Opět Matějková, Kletečka, Řehounek (2009) shrnují nejdůležitější čeledi vázané na stromy. U krasovitých (*Buprestidae*) jsou všechny druhy, které se vyvíjejí na jilmech a jedlích, zahrnuty v červeném seznamu (Farkač, Král, Škorpík 2005). Pro krasce jsou typické oválné až podkovovité výletové otvory, které nalezneme buď přímo na dřevě, nebo na borce. Například *Agilus angustulus* má výletové otvory velké 1,3 až 1,6 cm na šířku a 1 až 1,2 cm na výšku. V roce 2013 byl v mnoha exemplářích sbírán na stanovišti č. 3. (Solitérně umístěný exemplář, který se nachází 200 m severně od hráze rybníku Jáma, byl v minulých letech poškozen průjezdem vojenskou technikou a nyní mu zasychají větve.) Krascovití jsou typičtí pro iniciální stádium odumřelého dřeva, obvykle však nezpůsobí smrt stromu. Dospělci jsou fytofágní a zdržují se často na květech. (Bílý 1989)

Červotočovití (*Anobiidae*) osidlují mrtvé suché dřevo. Kulaté výletové otvory mají okolo 2 mm v průměru. Mrtvé a suché dřevo osidlují i hrotařovití (*Mordellidae*), žír probíhá ve dřevě a výletové otvory jsou podobné červotočům. Tesaříkovití (*Cerambycidae*) se vyskytují od živého až po odumřelé dřevo. Všechny druhy vázané na jedle a jilmy jsou zahrnuty v červeném seznamu (Farkač, Král, Škorpík 2005). Některé druhy jsou vázané přímo na odumírající lýko pod kůrou kmene a větví. Kukelné kolébky se nachází ve dřevě, kůře nebo pod kůrou. Výletové otvory odpovídají velikosti imaga.

Kůrovcovití (*Scolytidae*) mají larvy, které obvykle žijí pod kůrou a i se zde kuklí. Tuto čeleď lze označit za velmi evolučně odolnou (Hulcr 2010). Larvy krom lýka často žerou i houby, kterými je strom infikován od kladoucí samičky (Knížek 2004). Podle požerků lze určit druh, pod odumřelou kůrou je vidět specifická struktura.

Ve zkratce lze říci, že 500 druhů vázaných na stromy je vázáno právě na dub. Tato skutečnost činí dub velmi důležitou dřevinou. Bohatý komplex druhů obsazuje vrby a topoly. Požerky tesaříka pižmového na mladé vrbě byly na lokalitě pozorovány, imago zatím nebylo doloženo. Vysokou biologickou hodnotu mají i lípy. Zachovat by se měly obecně všechny stromy, které mají dutiny s trouchem, podkorní kapsy a pobytová znamení xylofágního hmyzu (Matějková, Kletečka, Řehounek 2009).

Strom je ve své podstatě soustavou mikrobiotopů, které jsou různě osidlovány (Vrška 1999). Jmenovitě: části kmene, silnější větve, koncové větévky, oděrky, závaly, zrcátka, otevřené dutiny, uzavřené dutiny, odumřelé kořeny, pařezy, borka. I přes naplnění všech podmínek výskytu často bývá problémem nepřekonatelná vzdálenost mezi solitárními stromy (Ezechel, Zichová, Pytloun 2012). Bohužel postupné vymírání uzavřené populace se projevuje až s časovým odstupem (Möllerová 2001). Současný trend krajiny, kdy světlé lesy se zahušťují a jednotlivé stromy mizí (Konvička et. al 2004) také výskytu xylofágních druhů nepřispívá.

2 Empirická část

2.1 Metodika

2.1.1 Sběr entomologických dat

Návštěvy lokality byly prováděny v letech 2010 až 2014 dle uvedených dat (Tabulková příloha 3). Jsou zahrnuty všechny návštěvy z těchto let. Návštěvy v roce 2015 nejsou uvedeny všechny, protože v tabulce se uvádí pouze významné nálezy (nízká četnost výskytu, dlouhodobá nepotvrzenost nálezu, poprvé nalezený druh, vysoký stupeň ochrany) z tohoto roku. Veškeré entomologické nálezy, které jsou v práci uvedeny, sebral Hron. V této tabulce jsou uvedeny stupně výskytu, protože někdy nemusí být počet sebraných exemplářů vypovídající o hojnosti druhu. Význam použité stupnice 1 až 5 je uveden pod tabulkou.

Na všech lokalitách byly používány metody sběru osmyk, oklep, podkorní sběr, prosev, odchov larev a jednotlivý sběr. Na osmyk je používáno smýkadlo složené z rámu, pytle a tyče. Pytel je z dvojité vrstvy textilie a okraj rámu je zajištěn proti prodření. Smýká se kolmo k vegetaci a opisuje se trajektorie symbolu ∞ . Při správném postupu hmyz ze smýkadla neutíká a následně je vybrán - ručně, pinzetou nebo exhaustorem. Pro sběr na trnitých, dřevitých nebo velmi vzrostlých rostlinách použijeme sklepávač. Na rozdíl od smýkání polapíme i hmyz žijící na dřevě. Používán byl sklepávač amerického typu - téměř plochý, s pevným rámem a úhlopříčně vyztužený. Sklepávač se umístí pod větev či rostlinu a do vegetace se několikrát udeří tyčí, se smýkadlem neustále potřepává, aby oklepaný hmyz nevzlétl. Vegetace se pouze otřásá a není nějak výrazně poškozena. Podkorní sběr je prováděn u imág a juvenilů obvykle na dřevě odumřelém až rozkládajícím se. I zde se může používat pinzeta či exhaustor jako u předchozích metod.

Materiál pro prosev byl po návštěvě lokality odnesen v plastových sáčkách domů, kde byl postupně prosíván pomocí kuchyňského cedníku nebo byl prosíván přímo na lokalitě. Dále byl hmyz získáván v delším časovém horizontu doma nasvícením stolní lampou. Hmyz buď opouští substrát z důvodu vyschnutí materiálu, v jiných případech brouky naopak přitahuje zdroj světla a tepla. Odchov larev je individuální u jednotlivých druhů. Způsob odchovu záleží na délce vývoje larev. Některé druhy se mohou vyvíjet i více let a potřebují přemrznout. Jiné druhy se vyvíjejí v živém dřevě a tyto podmínky je nutné co nejvěrněji napodobit. Dřevo bylo ve všech případech v předpokládané době líhnutí uchováno v nádobách zakrytých bílým plátnem. Vylíhnutá imaga většinou seděla na spodní straně plátna. U nálezů dochovaných ve dřevě je jako datum sběru uveden pouze měsíc a rok - přesný den nelze určit. Jednotlivý sběr byl prováděn buď ručně, pinzetou nebo exhaustorem průběžně na všech stanovištích (Winkler 1974).

Dokladové exempláře byly usmrcovány octanem etylnatým. Určování pomocí jednoho klíče není možné, proto muselo být použito více klíčů pro jednotlivé čeledi. *Buprestidae* podle Bílého (1989). Rozsáhlé klíče pro celý řád *Coleoptera* jsou k dispozici od polských autorů Borowski (1996), Burakowski (1976), Dominik (1958, 1958), Löbl (1970), Ślipiński (1981), Mazur (1973), Smreczyński (1968) – jako jednotlivé díly Klucze do oznaczania owadów Polski. Velmi často zastoupená čeleď *Cerambycidae* byla určena podle autorů Sláma a Emanuel (1998). Kovaříky se zabývá ve své publikaci podrobně Laibner (2000), rozsáhlou čeledí potěmníků pak aktuálně Novák (2014). Vhodným klíčem pro čeleď kůrovcovití (*Scolytidae*) a jádrohlodovití (*Platypodidae*) je stejnojmenná publikace od Pfeffera z roku 1989. Klíč k určování čeledí *Bruchidae*, *Urodonidae* a *Anthribidae* je z roku 1990 od Strejčka, pro čeleď *Ptinidae* z roku 2013 od Zahradníka a celou nadčeleď *Cleroidea* ve své publikaci pokryl kolektiv autorů Kolibáč, Majer a Švihla (2005)

Systém a nomenklatura sebraných taxonů byl původně zpracován podle Jelínka (1993), pouze u bývalého rodu *Apion* s.l. byla používána nomenklatura podle autorů Dieckmann & Behne (1994). Vzhledem k dynamicky měnícímu se názvosloví byla všechna použitá odborná pojmenování sjednocena podle databáze <http://www.biolib.cz/> ke dni 23. listopadu 2015. Posouzení prvnálezů se opírá o Příspěvek k poznání fauny brouků (*Coleoptera*) navrhovaného chráněného území „Na Plachtě“ v Hradci Králové (Mikát, Fremuth, Prouza 1997) a částečně i o následný druhý příspěvek o Mikáta a Hájka z roku 1999. Číslo faunistického čtvrtce 5861a bylo zjištěno pomocí výpočtu na webu <http://www.biolib.cz/cz/toolKFME/>.

2.1.2 Monitoring stanovišť

Biotické faktory

Návštěvy PP Na Plachtě za účelem realizace diplomové práce proběhly ve vegetačních sezónách 2014 a 2015. V letech 2010 – 2015 byla získána vstupní entomologická data z 22 sledovaných stanovišť. Po kontrole v terénu byl zaveden číselný seznam monitorovaných bodů se slovním popisem.

Botanická část DP byla zpracována ve vegetační sezóně 2015. Na začátku června 2015 bylo provedeno fytocenologické snímkování, standardní metodou curyšsko-montpeliérské školy s využitím Braun-Blanquetovy stupnice (Moravec et al. 1994). Snímkované plochy měly rozměr 10 x 10 m. Celkem bylo zapsáno 22 snímků. Na každé sledované entomologické lokalitě byl zapsán 1 snímek tak, aby konkrétní entomologická lokalita byla umístěna vždy ve středu snímku. Druhy rostlin byly determinovány pomocí *Klíče ke květeně České republiky* (Kubát et al. 2002) nebo konzultovány s vedoucí DP. Pro zápis fytocenologických snímků byla použita semikvantitativní Braun-Blanquetova stupnice, která kombinuje

hodnocení početnosti (r, +, 1, 2) a pokryvnosti (3 až 5) (Tab. 3). Stromové, keřové a bylinné patro bylo určováno kompletně. V mechovém patře je uvedena pouze celková pokryvnost mechového patra bez bližší determinace.

Tab. 3: Braun-Blanquetova stupnice početnosti a pokryvnosti

značení	vyjádření hodnoty pro druh
r	velmi vzácný, většinou 1 jedinec nebo několik málo jedinců s velmi malou pokryvností
+	vzácný, občasně se vyskytující, ale s malou pokryvností
1	početný, ale s malou pokryvností, nebo méně početný s větší pokryvností, vždy < než 5 %
2	velmi početný, při velkém počtu jedinců s pokryvností do 5 % nebo při menším počtu jedinců s pokryvností 5 až 25 %
3	s pokryvností 25 až 50 %
4	s pokryvností 50 až 75 %
5	s pokryvností 75 až 100 %

V hlavičce každého snímku je vždy uvedena nadmořská výška, sklon svahu, orientace terénu ke světové straně, plocha snímku, datum zápisu a celkové pokryvnosti jednotlivých pater v procentech. Fytocenologický snímek je rozepsán do jednotlivých vegetačních pater (Tab. 4).

Tab. 4: Patrovitost snímkové vegetace

značení	popis
E	celková pokryvnost
E3	pokryvnost stromového patra
E2	pokryvnost keřového patra
E1	pokryvnost bylinného patra
E0	pokryvnost mechového patra

Fotodokumentace byla pořízena v květnu 2015 a dubnu 2016. Mezi jednotlivými snímky je vypočítán koeficient podobnosti nabývající hodnot 0 až 1 - Sørensenův koeficient (Ss). Hodnoty byly zaokrouhleny na dvě desetinná čísla a následně vynásobena číslem 100. Výsledné hodnoty jsou vyjádřeny v procentech.

$$Ss = 2 C / (A+B)$$

A – počet druhů v jednom snímku

B – počet druhů v druhém snímku

C – počet druhů společných v obou snímcích

Výše použité metodiky stanovišť jsou převzaty z přednášek ekologie rostlin (Prausová 2012). Další pozornost byla věnována množství dřevní hmoty v každém fytoecologickém snímku, které bylo vyjádřeno v m³. Charakter přítomné dřevní hmoty byl rozdělen podle tří kritérií (Tab. 5). Pro účely vyhodnocení bylo použito pouze množství dřevní hmoty (Tab. 6).

Tab. 5: Charakteristika dřevní hmoty

charakteristika	možnosti a jejich číselná hodnota		
podle taxonomického původu	dřevo z jehličnatých stromů - 1	dřevo z listnatých stromů - 2	nelze určit - 0
podle stavu	rozkládající se - 4	odumřelé - 3	částečně odumřelé nebo poškozené - 2
dle polohy	ležící - 2	stožící - 1	živé - 1

Tab. 6: Množství dřevní hmoty

dřevní hmota	množství v m ³	
	od	do
1	0	1,9
2	2	3,9
3	4	5,9
4	6	7,9
5	8	9,9
6	10	11,9
7	12	13,9
8	14	15,9
9	16	19,9
10	20	více

Abiotické faktory

Monitorovaná stanoviště byla zvolena na základě předcházejícího entomologického průzkumu. Každé stanoviště bude vyhodnoceno podle druhové kvantity výskytu entomologických nálezů.

Abiotické podmínky konkrétních stanovišť jsou charakterizovány podle Ellenbergových indikačních čísel, která jsou definována k určení relativní intenzity osvětlení (světelné číslo – L), rozsahu teplot (teplotní číslo – T), půdní vlhkosti (číslo vlhkosti – F), půdní reakčnosti (číslo reakčnosti – R), rozsahu minerálního zásobení (číslo dusíku – N), kdy je rostlinám určeným ve fytoocenologickém snímku přiřazována číselná hodnota podle abiotických nároků. Přiřazené hodnoty jsou zprůměrovány (vážený průměr vztažený k pokryvnosti každého druhu). Příslušná váha je vždy střední hodnotou stupně pokryvnosti: 5~88%, 4~63%, 3~38%, 2~15%, +~2%, r~0,5% \pm 1% (Tab. 7). Pokud je rostlina označena jako indiferentní, není do průměru započítávána. Ellenbergovy hodnoty byly převzaty z díla *Sichtlochkarten als Hilfsmittel zur Ordnung und Auswertung von Vegetationsaufnahmen* (Ellenberg 1964). K samotným výpočtům byly použity předdefinované excelové tabulky (Toman 2016).

Kapitola 1.2 Historie managementu PP Na Plachtě byla zpracována na základě návštěvy Muzea východních Čech v Hradci Králové v akademickém roce 2014 / 2015, konkrétně konzultace s RNDr. Bohuslavem Mockem, který informace poskytl. Dalším zdrojem byly aktuální i minulé plány péče získané od Mgr. Hanouska.

2.1.3 Vyhodnocení dat

Cílem vyhodnocení shromážděných dat bylo zjistit, jak druhová četnost a výskyt konkrétních druhů entomofauny závisí na pokryvnostech a druhové skladbě bylinného patra, kvantitě dřevní hmoty přítomné na stanovišti, abiotických faktorech a managementu rozděleném do tří etap. Data shrnutá v tabulkách Tab. 2, 7, 9 a 10 slouží přímo ke statistickému zpracování. Statistické vyhodnocení bylo provedeno Šafářovou pomocí analýz DCA a CCA.

Podrobné metodiky k programu Canoco 5 jsou dostupné v odborných publikacích (Lepš, Šmilauer 2003). Odděleně byla vyhodnocena floristická a faunistická data pomocí DCA analýz. U floristických dat byly jako pasivní proměnné použity Ellenbergovy hodnoty pro půdní dusík, světlo, teplotu, vlhkost, půdní reakci. Ellenbergovy hodnoty byly pro jednotlivé plochy spočítány pomocí váženého průměru (blíže popsáno v kapitole 2.1.2 Monitoring stanovišť). Dále byla použita analýza CCA, v níž byly jako vysvětlující proměnné použity: management a přítomnost mrtvého dřeva. Analýzy v programu Canoco 5 provedla Šafářová (2016).

Souhrnné statistické vyhodnocení entomologických a zároveň fytoocenologických dat nebylo provedeno z důvodů odlišného způsobu zaznamenávání entomologických a botanických dat. Smíšený datový soubor v důsledku toho nevykazuje potřebné vlastnosti. Horší čitelnost výsledku u statistiky entomofauny je způsobena častým výskytem hodnoty 0.

Ve všech případech musí být zohledněny časté změny a rychlá dynamika na celém chráněném území. Od této skutečnosti se také odvíjí závěrečné kapitoly v oddílu 2 Empirická část. Současné podmínky působící na sledované druhy lze promítnout do předchozího managementu uvedeného v kapitole 1.2 Historie managementu PP Na Plachtě a jejich podkapitolách.

2.2 Charakteristika stanovišť

2.2.1 Lokalizace stanovišť

Lokalizace jednotlivých stanovišť je provedena do leteckých map (Obrazová příloha 1). Obr. 9 níže znázorňuje všechna stanoviště na sledovaném území.

Obr. 9: Všechna stanoviště na sledovaném území



Obr. 9: Vyznačení lokalit na mapě (zdroj: <http://www.mapy.cz> – upraveno)

2.2.2 Vegetační kryt

Fytocenologie

Hlavičková data k fytocenologickým snímkům jsou uvedena samostatně v Tabulkové příloze 1. Kompletní fytocenologie všech lokalit je zpracována v Tab. 7, tato souhrnná data byla použita pro další analýzu.

Tab. 7: Fytocenologická tabulka

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
E	75	100	95	65	90	100	95	100	70	100	80	50	100	85	100	95	100	100	100	40	0	0
E3	0	0	60	30	40	40	30	15	60	0	20	40	60	20	50	80	80	0	0	30	0	0
E2	5	10	0	0	10	30	0	0	0	0	1	20	20	0	40	10	60	0	0	0	0	0
E1	65	100	90	50	50	40	90	100	60	100	80	30	100	80	50	30	100	100	100	30	100	100
E2	0	10	0	5	5	0	0	0	4	30	10	0	0	20	0	2	0	0	0	0	0	0
bylinné patro																						
<i>Aegopodium podagraria</i>		r						5		5		2	5		2	1	5	3	5	+		
<i>Agrimonia eupatoria</i>							1															
<i>Achillea millefolium</i>	r			r	r		1											+				
<i>Ajuga reptans</i>		+		1	1										r							
<i>Alliaria petiolata</i>													3									
<i>Alopecurus pratensis</i>										1								1		1		
<i>Anthriscus caucalis</i>																		r				
<i>Arctium lappa</i>												r								r		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4		5					3			3	1									1	
<i>Artemisia vulgaris</i>															2							
<i>Bellis perennis</i>																					1	
<i>Betonica officinalis</i>										2												
<i>Bidens frondosa</i>												2										
<i>Brachypodium pinnatum</i>															+							
<i>Brachypodium sylvaticum</i>												1										
<i>Briza media</i>				1	1	+																
<i>Calamagrostis epigejos</i>		5		1	1				3		2					2	2				5	5
<i>Calluna vulgaris</i>				2	2					r												
<i>Campanula patula</i>	+																					
<i>Carex nigra</i>	+									1				r								+
<i>Carex panicea</i>							1															+
<i>Carex vesicaria</i>	+																					+
<i>Cerastium arvense</i>				r	+																	
<i>Cirsium arvense</i>		r					1			1					r							
<i>Colchicum autumnale</i>										r												
<i>Convolvulus arvensis</i>										1												+
<i>Dactylis glomerata</i>								2		2	1								1	1	2	

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<i>Dactylorhiza majalis</i>							r																
<i>Deschampsia cespitosa</i>	3						1															1	
<i>Epilobium angustifolium</i>						2																	
<i>Equisetum arvense</i>										+					1							1	
<i>Euphorbia cyparissias</i>							+																
<i>Filipendula ulmaria</i>							1																
<i>Fragaria vesca</i>		r								+				3				2					1
<i>Fragaria viridis</i>							2																
<i>Galium album</i>			+					+															
<i>Galium aparine</i>									r	r						+	+		+				
<i>Galium boreale</i>		r					1																
<i>Galium verum</i>				+	+					1													
<i>Genista tinctoria</i>														r									
<i>Geum urbanum</i>									r			+	r			+	+						
<i>Heracleum sphondylium</i>							1	1										+	+				
<i>Hieracium pilosella</i>				1	1																		
<i>Holcus lanatus</i>						+				1													
<i>Hypericum perforatum</i>														1	+								
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>																			r				
<i>Chelidonium majus</i>						+							1				2						
<i>Juncus conglomeratus</i>												r				r							
<i>Knautia arvensis</i>				+	+																		
<i>Lathyrus pratensis</i>							+				r												
<i>Leontodon hispidus</i>			1																				
<i>Leucanthemum vulgare</i>										1													
<i>Lolium perenne</i>													+					+		r			
<i>Lotus corniculatus</i>				+	+																		
<i>Luzula campestris</i>	1			r	+	r			r	r				1		r							
<i>Luzula divulgata</i>																							1
<i>Lycopus europaeus</i>															r								
<i>Lychnis flos-cuculi</i>										1													
<i>Lysimachia nummularia</i>							2																
<i>Lythrum salicaria</i>							r		1														
<i>Malva neglecta</i>																r							
<i>Ononis spinosa</i>							+																
<i>Plantago lanceolata</i>				+	+										+								
<i>Plantago major</i>		+																					
<i>Poa annua</i>			1																				
<i>Poa pratensis</i>		+				1									1			1					
<i>Polygala vulgaris</i>				r	+					+													
<i>Potentilla anserina</i>										1					+					r			
<i>Potentilla argentea</i>						r																	

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Potentilla erecta</i>	1						+							1								+
<i>Potentilla reptans</i>		r																				
<i>Ranunculus auricomus</i>							r			1	r											+
<i>Ranunculus repens</i>															r			1				
<i>Rubus idaeus</i>									1							1						
<i>Rubus sp.</i>	1	1		1	1	1				1				+		1					1	1
<i>Rumex acetosa</i>				1	1		1			1				1								1
<i>Rumex acetosella</i>				+	r									1								
<i>Rumex hydrolapathum</i>																						1
<i>Sanguisorba officinalis</i>							2			1												
<i>Selinum carvifolia</i>															r							
<i>Solidago canadensis</i>						2				1	2				1							
<i>Stachys palustris</i>										+	+											
<i>Succisa pratensis</i>							0															
<i>Symphytum officinale</i>																						
<i>Tanacetum vulgare</i>						2		r														
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>		+						1						1	+			5				
<i>Tragopogon orientalis</i>	1																					
<i>Trifolium dubium</i>				r	r																	
<i>Trifolium pratense</i>					r		1			+					+							
<i>Trifolium repens</i>			r	r						r												
<i>Tussilago farfara</i>															+							
<i>Urtica dioica</i>										r			1									1
<i>Vaccinium myrtillus</i>									2							2						
<i>Veronica chamaedrys</i>										r												
<i>Veronica officinalis</i>	+																					
<i>Vicia cracca</i>				+	+		2															
<i>Viola odorata</i>														2								
<i>Viola reichenbachiana</i>	r																					
<i>Viola riviniana</i>							+															+
<i>Acer platanoides (juv.)</i>		r	r											r								
<i>Alnus glutinosa (juv.)</i>										1												
<i>Betula pendula (juv.)</i>		+					1			+											+	+
<i>Cornus sanguinea (juv.)</i>														1								+
<i>Picea abies (juv.)</i>																						r
<i>Pinus sylvestris (juv.)</i>										r												
<i>Populus × canadensis (juv.)</i>																						1
<i>Populus tremula (juv.)</i>															r							+
<i>Prunus spinosa (juv.)</i>																						+

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<i>Quercus robur</i> (juv.)		+				r			r	+				r		r							+
<i>Quercus rubra</i> (juv.)	2														+								
<i>Rhamnus cathartica</i> (juv.)															+								
<i>Rosa canina</i> (juv.)																r							
<i>Salix aurita</i> (juv.)									1	1						r							
<i>Salix caprea</i> (juv.)															+	1	+						
<i>Salix euxina</i> (juv.)																r							
<i>Sorbus aucuparia</i> (juv.)									1														
<i>Sorbus intermedia</i> (juv.)																							r
<i>Tilia cordata</i> (juv.)		+																					
<i>Tilia platyphyllos</i> (juv.)																							1

Vysvětlivky Braun-Blanquetovy stupnice

5 – 75 až 100 %

4 – 50 až 75 %

3 – 25 až 50 %

2 – velmi početný (5 až 25 %)

1 – početný s malou pokryvností, nebo méně početný s větší pokryvností (5%)

+ - vzácný, občasný, ale s malou pokryvností (v analýze jako 1 %)

r - velmi vzácný (často 1 jedinec, v analýze jako 0,5 %)

Tab. 8: Výpočet podobnosti v % mezi jednotlivými fytoecenologickými snímky a počty společných druhů

snímky	společné druhy ve snímcích (C)																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1		1	1	3	3	2	2	0	2	4	1	1	0	4	1	2	0	1	0	1	2	4
2	7		1	3	3	3	3	2	2	7	1	1	1	4	6	4	1	4	1	1	3	5
3	9	10		1	1	0	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	17	18	8		19	3	3	0	2	7	1	0	0	4	3	3	0	1	0	0	2	3
5	17	18	8	100		3	3	0	2	7	1	0	0	4	3	3	0	1	0	0	2	4
6	15	23	0	20	20		0	1	2	5	1	0	1	3	2	3	1	1	0	0	1	1
7	10	15	0	14	14	0		1	1	7	2	0	0	2	1	0	0	2	1	0	2	6
8	0	18	31	0	0	11	6		0	2	2	2	1	1	2	1	1	4	3	3	0	0
9	15	16	0	14	14	19	6	0		4	1	1	1	2	2	7	2	0	1	0	1	2
10	16	29	5	26	26	22	24	10	18		2	1	2	5	5	5	2	4	3	4	2	9
11	9	9	15	8	8	11	13	29	12	10		1	0	0	3	1	0	1	1	2	2	2
12	8	9	14	0	0	0	0	27	11	5	13		2	0	2	2	2	2	1	4	0	0
13	0	10	0	0	0	13	0	17	13	10	0	31		0	1	2	3	1	1	1	0	1
14	24	25	9	22	22	21	10	8	15	20	0	0	0		3	3	0	1	0	0	1	6
15	5	31	0	14	14	11	4	13	12	17	19	13	7	15		3	1	4	1	2	2	2
16	15	31	0	20	20	27	0	11	67	22	11	21	25	21	17		3	1	2	1	2	3
17	0	11	0	0	0	13	0	18	29	11	0	33	67	0	7	40		1	2	1	0	0
18	8	32	0	7	7	10	11	47	0	18	12	22	13	7	24	10	14		3	4	0	1
19	0	10	0	0	0	0	7	46	13	15	15	14	18	0	7	24	40	38		2	0	0
20	8	9	14	0	0	0	0	40	0	19	27	50	15	0	13	11	17	44	29		0	0
21	19	30	0	17	17	13	13	0	13	10	33	0	0	9	14	25	0	0	0	0		3
22	21	26	0	14	19	6	25	0	12	32	13	0	7	30	9	18	0	6	0	0	21	

podobnost (Ss)

Dřevní hmota na lokalitách

Dřevo na stanovištích je podrobně charakterizováno v Tabulkové příloze 2. Pro statistické vyhodnocení dat byla použita Tab. 9 v kapitole 2.2.3 Abiotické faktory prostředí, která zahrnuje jak abiotické faktory prostředí, tak množství dřevní hmoty. Hodnoty Ellenberga a kvantitativní hodnocení dřevní hmoty jsou vysvětleny pod tabulkou.

2.2.3 Abiotické faktory prostředí

Tab. 9: Hodnocení abiotických faktorů a množství dřeva na sledovaných stanovištích

Ellenbergovy hodnoty + dřevo snímek	dusík	světlo	teplota	vlhkost	pH	dřevní hmota
1	5	7	5	6	7	1
2	6	7	5	6	6	1
3	7	8	5	5	7	1
4	3	7	5	5	3	2
5	4	7	5	5	4	3
6	6	8	6	5	6	2
7	4	7	5	6	8	1
8	7	6	5	6	6	1
9	5	7	5	6	5	2
10	6	6	5	6	6	1
11	6	8	5	8	6	1
12	8	6	5	7	7	2
13	8	5	6	6	7	10
14	5	7	5	5	5	1
15	6	7	5	6	7	3
16	5	6	5	6	6	10
17	8	5	5	6	7	2
18	8	7	5	5	6	1
19	8	5	5	6	7	1
20	5	8	5	7	4	1
21	6	7	5	7	6	1
22	6	7	4	6	6	1

Legenda:

Světlo

- 0 - indiferentní
- 1 - důsledně plně sciofytní
- 2 - mezi 1 a 3
- 3 - sciofyt
- 4 - mezi 3 a 5
- 5 - hemisciofyt
- 6 - mezi 5 a 7
- 7 - hemiheliofyt
- 8 - mezi 7 a 9
- 9 - heliofyt

Teplota

- 0 - indiferentní
- 1 - pouze v mrazivých polohách
- 2 - mezi 1 a 3
- 3 - převážně v chladných polohách
- 4 - mezi 3 a 5
- 5 - intermediální stanoviště
- 6 - mezi 5 a 7
- 7 - většinou teplá stanoviště
- 8 - mezi 7 a 9
- 9 - pouze velmi teplá stanoviště

Vlhkost

- 0 - indiferentní
- 1 - extrémně suchá (skály a p.)
- 2 - mezi 1 a 3
- 3 - suché půdy

Půdní reakce

- 0 - indiferentní
- 1 - velmi kyselá
- 2 - mezi 1 a 3
- 3 - kyselé půdy

Půdní dusík

- 0 - indiferentní
- 1 - velmi chudá
- 2 - mezi 1 a 3
- 3 - chudé půdy

4 - mezi 3 a 5	4 - mezi 3 a 5	4 - mezi 3 a 5
5 - čerstvé půdy (normální, střední)	5 - slabě kyselé půdy	5 - středně bohaté půdy
6 - mezi 5 a 7	6 - mezi 5 a 7	6 - mezi 5 a 7
7 - vlhké půdy (nevysychají)	7 - neutrální půdy	7 - bohaté půdy
8 - mezi 7 a 9	8 - mezi 7 a 9	8 - indikátor dusíku
9 - mokré půdy (špatná aerizace)	9 - neutrální, bazické půdy	9 - velmi bohatá (indikátor silné eutrofizace)
10 - pravidelně zaplavované půdy		
11 - natantní vodní rostliny (listy plovoucí na hladině)		
12 - submerzní vodní rostliny (celé ponořené)		

Dřevní hmota

- 1 - od 0 do 1,9 m³
- 2 - od 2 do 3,9 m³
- 3 - od 4 do 5,9 m³
- 4 - od 6 do 7,9 m³
- 5 - od 8 do 9,9 m³
- 6 - od 10 do 11,9 m³
- 7 - od 12 do 13,9 m³
- 8 - od 14 do 15,9 m³
- 9 - 16 do 19,9 m³
- 10 - 20 a více m³

2.3 Entomofauna

Podrobné informace (čeleď, datum, sběru, lokalita, metoda sběru, počet exemplářů, stupeň výskytu) ke všem učiněným nálezům, seznamy prvonálezů, seznam historických (Hronem nedoložených) druhů je uveden v příloze. Dále je zde uveden seznam zajímavých nálezů, které byly učiněny mimo vyznačená stanoviště a do výsledné analýzy nejsou zahrnuty (Tabulková příloha 3).

Tab. 10: Zástupci veškeré nalezené entomofauny a jejich stupeň výskytu na stanovištích

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
<i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758)	3	3																					
<i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius, 1793)	3	3																					
<i>Agrilus angustulus</i> (Illiger, 1803)			4																				
<i>Aderus populneus</i> (Creutzer, 1796)														2									
<i>Agrilus betuleti</i> (Ratzeburg, 1837)												1											
<i>Agrilus cuprescens</i> (Ménétriés, 1832)																							3
<i>Agrilus graminis</i> (Gory & Laporte, 1837)			1																				

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
entomofauna																						
<i>Agrilus guerinii</i> (Lacordaire in Boisduval & Lacordaire, 1835)												1										
<i>Agrilus pratensis</i> (Ratzeburg, 1837)												3										
<i>Agrilus subauratus</i> (Gebler, 1833)												1										
<i>Agrilus suvorovi</i> (Obenberger, 1935)									2													
<i>Agrilus viridis</i> (Linnaeus, 1758)												5										
<i>Allandrus undulatus</i> (Panzer, 1795)																						
<i>Allecula morio</i> (Fabricius, 1787)															2							
<i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i> (DeGeer, 1775)							4	4		4										4		
<i>Ampedus balteatus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3		3	3																	
<i>Ampedus glycereus</i> (Herbst, 1784)				2	2																	
<i>Ampedus pomorum</i> (Herbst, 1784)				2	2																	
<i>Ampedus sanguineus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3																				
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776)	3	3																				
<i>Anaesthetis testacea</i> (Fabricius, 1781)			2									2										
<i>Anaglyptus mysticus</i> (Linnaeus, 1758)								2														
<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)							5	5		5										5		
<i>Anaspis thoracica</i> (Linnaeus, 1758)							3	3		3										3		
<i>Anidorus nigrinus</i> (Germar, 1831)												2										
<i>Anisoxya fuscula</i> (Illiger, 1798)													2									
<i>Anthaxia godeti</i> (Laporte de Castelnau & Gory, 1847)																			2			
<i>Anthaxia nitidula nitidula</i> (Linnaeus, 1758)							3												3			
<i>Anthaxia morio</i> (Fabricius, 1792)															1							
<i>Anthaxia quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)																			3			
<i>Anthribus nebulosus</i> (Förster, 1771)				3	3																	
<i>Aplocnemus impressus</i> (Marsham, 1802)				2	2																	
<i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3																				
<i>Aromia moschata</i> (Linnaeus, 1758)												2										
<i>Batrisodes adnexus</i> (Hampe, 1863)															1							
<i>Bitoma crenata</i> (Fabricius, 1775)	5	5							5							5					5	
<i>Bryaxis clavicornis</i> (Panzer, 1809)															1							
<i>Callidium</i> sp.		1																				

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
<i>Callidium violaceum</i> (Linnaeus, 1758)		1																					
<i>Calodromius spilotus</i> (Illiger, 1798)				3	3																		
<i>Cerylon ferrugineum</i> (Stephens, 1830)	4	4							4						4						4	4	
<i>Cerylon histeroides</i> (Fabricius, 1792)	4	4							4						4						4	4	
<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758)							4	4		4									4				
<i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758)								2															
<i>Corticeus linearis</i> (Fabricius, 1790)				3	3																		
<i>Corticeus unicolor</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	2	2																					
<i>Cortodera femorata</i> (Fabricius, 1787)				3	3																		
<i>Cortodera humeralis</i> (Schaller, 1783)				3		3																	
<i>Cryptolestes corticinus</i> (Erichson, 1845)		2																					
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)		3																					
<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)																1							
<i>Cychramus luteus</i> (Fabricius, 1787)															1								
<i>Cylister angustatus</i> (Hoffmann, 1803)	3																						
<i>Cyrtanaspis phalerata</i> (Germar, 1831)																							2
<i>Dasytes aeratus</i> (Stephens, 1829)										4										4			
<i>Dasytes fuscus</i> (Illiger, 1801)																							
<i>Dasytes niger</i> (Linnaeus, 1761)										3										3			
<i>Dasytes plumbeus</i> (O.F. Müller, 1776)										4										4			
<i>Dinoptera collaris</i> (Linnaeus, 1758)							3	3															
<i>Dissoleucas niveirostris</i> (Fabricius, 1798)																							3
<i>Dorcatoma dresdensis</i> (Herbst, 1792)												2											
<i>Dorcatoma flavicornis</i> (Fabricius, 1792)												1											
<i>Dorcatoma robusta</i> (A. Strand, 1938)																					2		
<i>Drapetes mordelloides</i> (Host, 1789)	3	3																				3	
<i>Dromius agilis</i> (Fabricius, 1787)																							
<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)				3	3																		
<i>Dromius schneideri</i> (Crotch, 1871)	1																						
<i>Dropephylla ioptera</i> (Stephens, 1834)				2	2																		

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
entomofauna																						
<i>Euglenes oculus</i> (Panzer, 1796)																						
<i>Ernobius abietis</i> (Fabricius, 1792)				3	3																	
<i>Ernobius longicornis</i> (Sturm, 1837)				2	2																	
<i>Ernobius mollis</i> (Linnaeus, 1758)				3	3																	
<i>Ernoporus tiliae</i> (Panzer, 1793)														2								
<i>Euglenes oculus</i> (Panzer, 1796)														2								
<i>Euplectus nanus</i> (Reichenbach, 1816)															1							
<i>Exocentrus adpersus</i> (Mulsant, 1846)			2																			
<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)														3								
<i>Gastrallus laevigatus</i> (Olivier, 1790)																						
<i>Gaurotes virginea</i> (Linnaeus, 1758)							1															
<i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabricius, 1781)							5	5		5										5		
<i>Grammoptera ustulata</i> (Schaller, 1783)							1															
<i>Hololepta plana</i> (Sulzer, 1776)																						
<i>Hylastes brunneus</i> (Erichson, 1836)		3																				
<i>Hylastes cunicularius</i> (Erichson, 1836)																						
<i>Hylastes opacus</i> (Erichson, 1836)		3																				
<i>Hylecoetus dermestoides</i> (Linnaeus, 1761)				2	2																	
<i>Hylesinus fraxini</i> (Panzer, 1779)																		1				
<i>Hylis olexai</i> (Palm, 1955)	4													2								
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)		4		4	4																	
<i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758)	2																					
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)		3	3																			
<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius, 1787)		3	3																			
<i>Chlorophorus figuratus</i> (Scopoli, 1763)										3												
<i>Chrysobothris igniventris</i> (Reitter, 1895)		1																				
<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)		1																				
<i>Lathropus sepicola</i> (P.W. J. Müller, 1821)											2											
<i>Leiopus nebulosus</i> (Linnaeus, 1758)			2																			
<i>Leptura maculata</i> (Poda, 1761)										2												
<i>Leptura quadrifasciata</i> (Linnaeus, 1758)										2												
<i>Litargus connexus</i> (Fourcroy,																						

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
1785)																							
<i>Lyctus pubescens</i> (Panzer, 1793)			2																				
<i>Lygistorus sanguineus</i> (Linnaeus, 1758)										3									3				
<i>Magdalis armigera</i> (Geoffroy, 1785)																							
<i>Magdalis cerasi</i> (Linnaeus, 1758)											3												
<i>Magdalis duplicata</i> (Germar, 1819)				2	2																		
<i>Magdalis memnonia</i> (Gyllenhal, 1837)				2	2																		
<i>Magdalis phlegmatica</i> (Herbst, 1797)				2	2																		
<i>Magdalis ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)											3												
<i>Magdalis violacea</i> (Linnaeus, 1758)			3																				
<i>Mesocoelopus niger</i> (P. W. J. Müller, 1821)																							
<i>Micropeplus porcatus</i> (Paykull, 1789)													2										
<i>Molorchus minor</i> (Linnaeus, 1758)							3	3		3										3			
<i>Monochamus galloprovincialis pistor</i> (Germar, 1818)		2																					
<i>Monotoma bicolor</i> (A. & G.B. Villa, 1835)	3	3																					
<i>Monotoma picipes</i> (Herbst, 1793)	3																					3	
<i>Mordella brachyura</i> (Mulsant, 1856)										3										3			
<i>Mordellistena brevicauda</i> (Boheman, 1849)										3										3			
<i>Mordellistena pumila</i> (Gyllenhal, 1810)										3										3			
<i>Mordellistena variegata</i> (Fabricius, 1798)										3										3			
<i>Mordellochroa abdominalis</i> (Fabricius, 1775)										3										3			
<i>Mycetophagus fulvicollis</i> (Fabricius, 1792)	3														3								
<i>Mycetophagus multipunctatus</i> (Fabricius, 1792)												3											
<i>Nemozoma elongatum</i> (Linnaeus, 1761)				2	2																		
<i>Obrium brunneum</i> (Fabricius, 1793)							3	3															
<i>Obrium cantharinum</i> (Linnaeus, 1767)																					2		
<i>Orchesia undulata</i> (Kraatz, 1853)																							2
<i>Orthotomicus laricis</i> (Fabricius, 1792)		5																					
<i>Paracorymbia maculicornis</i> (DeGeer, 1775)																				1			

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
<i>Paromalus parallelepipeds</i> (Herbst, 1792)	4	4																					4
<i>Paromalus flavicornis</i> (Herbst, 1792)	3	3																					3
<i>Phaenops cyanea</i> (Fabricius, 1775)		3																					
<i>Phaeochrotes pudens</i> (Gyllenhal, 1833)											3												
<i>Phymatodes alni alni</i> (Linnaeus, 1767)			2																				
<i>Pissodes castaneus</i> (DeGeer, 1775)				3	3																		
<i>Pissodes pini</i> (Linnaeus, 1758)		3		3	3																		
<i>Pityogenes bidentatus</i> (Herbst, 1784)		3		3	3																		
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)		5		5	5																		
<i>Pityophthorus glabratus</i> (Eichhoff, 1878)																							3
<i>Platycis minutus</i> (Fabricius, 1787)												3			3								
<i>Platydema violacea</i> (Fabricius, 1790)													1										
<i>Platysoma compressum</i> (Herbst, 1783)	3																						
<i>Plegaderus caesus</i> (Herbst, 1792)															3								
<i>Pogonocherus decoratus</i> (Fairmaire, 1855)				3	3																		
<i>Pogonocherus fasciculatus</i> (DeGeer, 1775)				3	3																		
<i>Pogonocherus hispidulus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)											1												
<i>Pogonocherus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)												3		3									
<i>Protaetia cuprea</i> (Fabricius, 1775)							3	3		3										3			
<i>Pseudovadonia livida livida</i> (Fabricius, 1776)										5									5	5			
<i>Ptilinus fuscus</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)																						2	
<i>Ptilinus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758)																						2	
<i>Ptinomorphus imperialis</i> (Linnaeus, 1767)																							
<i>Ptinus coarcticollis</i> (Sturm, 1837)				2	2							2											
<i>Ptinus dubius</i> (Sturm, 1795)				3	3																		
<i>Ptinus rufipes</i> (Olivier, 1790)				2	2																		
<i>Ptinus pilosus</i> (Sturm, 1837)				2	2																		
<i>Pyrochroa coccinea</i> (Linnaeus, 1761)															2								
<i>Pyrrhidium sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)																							3
<i>Pytho depressus</i> (Linnaeus, 1767)		2																					

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)		3																					
<i>Rhagium mordax</i> (DeGeer, 1775)		3																					
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)		3																				3	
<i>Rhizophagus depressus</i> (Fabricius, 1792)		3																				3	
<i>Rhizophagus fenestralis</i> (Linnaeus, 1758)		2																				2	
<i>Ropalopus femoratus</i> (Linnaeus, 1758)																							1
<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)				3	3																		
<i>Saperda carcharias</i> (Linnaeus, 1758)												2											
<i>Saperda perforata</i> (Pallas, 1773)									2														
<i>Saperda populnea</i> (Linnaeus, 1758)												3											3
<i>Saperda scalaris</i> (Linnaeus, 1758)																						2	
<i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)	3																				3		
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> (Olivier, 1790)																						3	
<i>Scaphisoma assimile</i> (Erichson, 1845)																						3	
<i>Scolytus intricatus</i> (Ratzeburg, 1837)			3																				
<i>Scolytus rugulosus</i> (P.W. J. Müller, 1818)											3												
<i>Scrapta fuscula</i> (P.W. J. Müller, 1821)															2								
<i>Schisotus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758)															1								
<i>Silvanoprus fagi</i> (Guérin-Ménéville, 1844)													2										
<i>Silvanus unidentatus</i> (Fabricius, 1792)	4	4																				4	
<i>Sphaeriestes stockmanni</i> (Biström, 1977)				3	3																		
<i>Spondylis buprestoides</i> (Linnaeus, 1758)	3	3																					
<i>Stenagostus rufus</i> (De Geer, 1774)	1																						
<i>Stenostola dubia</i> (Laicharting, 1784)														3									
<i>Stenostola ferrea ferrea</i> (Schränk, 1776)														3									
<i>Stenurella bifasciata</i> (O.F. Müller, 1776)										4										4			
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)										4										4			
<i>Stenurella nigra</i> (Linnaeus, 1758)										4										4			
<i>Stictoleptura rubra</i> (Linnaeus,		3									3												

snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
entomofauna																							
1758)																							
<i>Synchita humeralis</i> (Fabricius, 1792)																							
<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	4	4																		4			
<i>Tetrops praeustus</i> (Linnaeus, 1758)							3				3												
<i>Tetrops starkii</i> (Chevrolat, 1859)													1										
<i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus, 1758)		3																					
<i>Tyrus mucronatus mucronatus</i> (Panzer, 1805)																3							
<i>Uleiota planata</i> (Linnaeus, 1761)	3	3													3					3			
<i>Uloma culinaris</i> (Linnaeus, 1758)															3								
<i>Valgus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)							3	3															
<i>Variimorda villosa</i> (Schrank, 1781)											3									3			
<i>Vincenzellus ruficollis</i> (Panzer, 1794)				3	3																		
<i>Xyleborinus saxesenii</i> (Ratzeburg, 1837)																						4	
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)											3												
<i>Xylopertha retusa</i> (Olivier, 1790)																							

Legenda uvedených četností výskytu:

1 – vyjímečný

2 – opakovaný, ale sporadický

3 – řídký výskyt (každoročně)

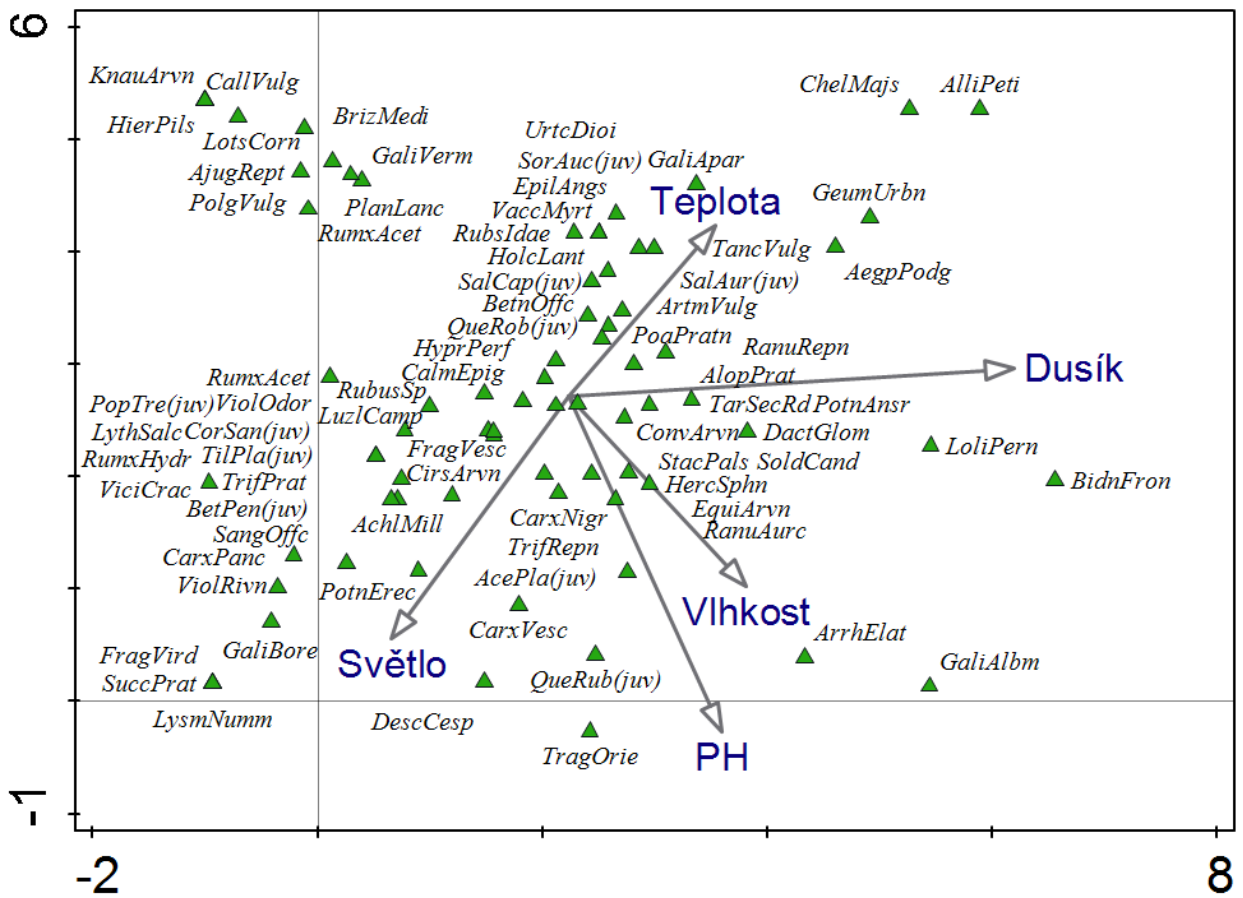
4 – častý výskyt (každoročně)

5 – velmi hojný výskyt (nepřetržitě během vegetačního období)

2.4 Vyhodnocení dat

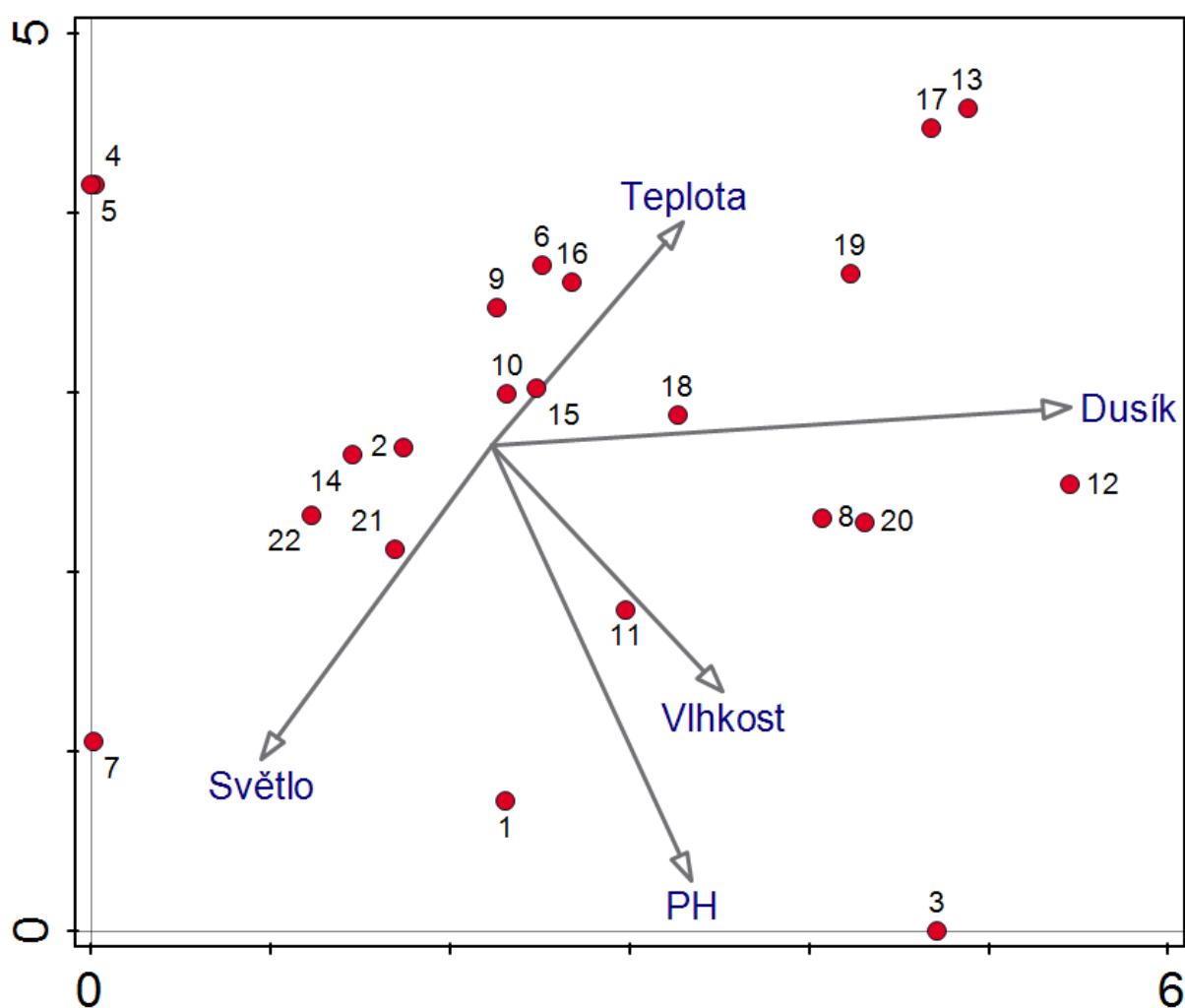
Sledovaná stanoviště (č. 1-22) reprezentují několik výrazných gradientů, které ovlivňují charakter vegetace (Obr. 10). Z rozložení grafu (Obr. 10) je patrné, že nebyly zaznamenány žádné druhy rostlin, které by byly současně striktně světlomilné a striktně teplomilné. Nejkrajnějších hodnot v souvislosti se světelnými a teplotními nároky dosahují druhy *Chelidonium majus* (stanoviště č. 6, 13 a 17) a *Alliaria petiolata* (stanoviště č. 13) – vyžadují teplé a zároveň stinné podmínky. Opačné hodnoty (ekologické nároky na oslunění a mírnou teplotu) jsou zřejmé pro *Fragaria viridis* (stanoviště č. 7 a 14), *Succisa pratensis* (stanoviště č. 7), *Lysimachia nummularia* (stanoviště č. 7). Vysoké nároky na dusík jsou patrné u *Lolium perenne* (stanoviště č. 12, 18, 20) a *Bidens frondosa* (stanoviště č. 12). Nízké nároky na živiny naopak vykazují například druhy *Vicia cracca* (stanoviště č. 4, 5, 7) nebo rod *Rumex*. Půdní pH koreluje s vlhkostí. Zásaditý a vlhký substrát vyžadují *Galium album* (stanoviště č. 3 a 7) a

Arrhenatherum elatius (stanoviště č. 1, 3, 8, 11, 12, 20). Nejsušší a nejkyselejší podmínky jsou typické pro *Calluna vulgaris* (stanoviště 4, 5, 10) a *Knautia arvensis* (stanoviště č. 4 a 5).



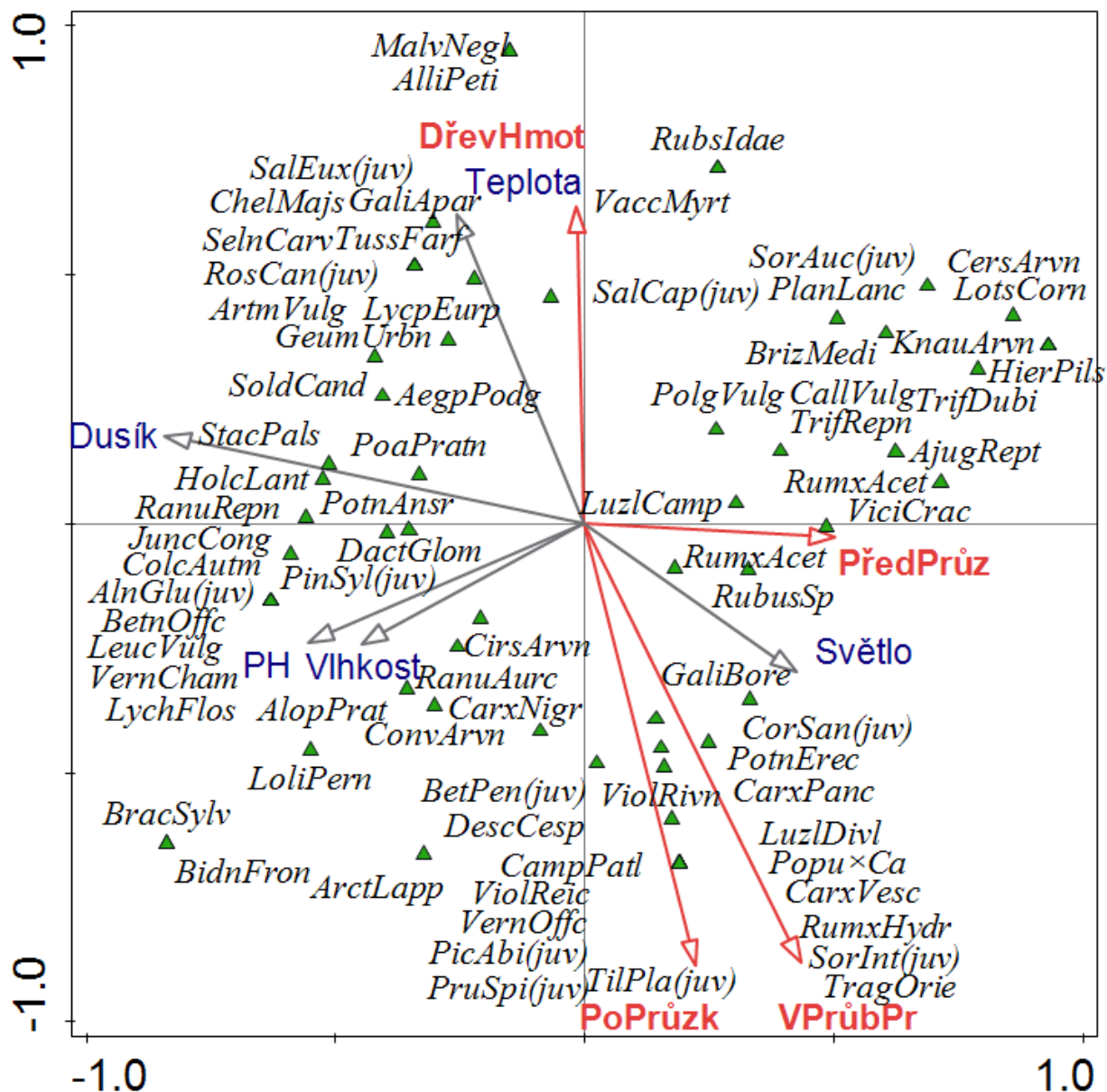
Obr. 10: DCA analýza - vyhodnocení fytoecologických dat z jednotlivých stanovišť, jako pasivní proměnné použity Ellenbergovy indikační hodnoty (první dvě osy vysvětlují 17,88% celkové variability souboru)

Pokud se grafické znázornění DCA fytoecologických dat zobrazí pro jednotlivá stanoviště (tj. bez zobrazení významných druhů rostlin, obr. 11), mělo by odpovídat výskytu rostlin a jejich indikačním schopnostem. Stanoviště č. 22, 21, 14, 2, 10, 15, 9, 6 a 16 nedosahují vysokých nároků z hlediska dusíkatých živin, vlhkosti a půdního pH, ale liší se ve faktorech světla a tepla. Zleva doprava ubývá světla a stoupá teplota. Podle očekávání krajních hodnot z hlediska pH a vlhkosti dosahují stanoviště č. 4 a 5, jednoznačně nejteplejší jsou stanoviště č. 13 a 17. Stanoviště č. 7 je sice nejchladnější, ale zároveň nejslunnější. Výrazně vlhčí než ostatní stanoviště, je stanoviště č. 3. Velmi podobných podmínek dosahují stanoviště č. 8 a 20.



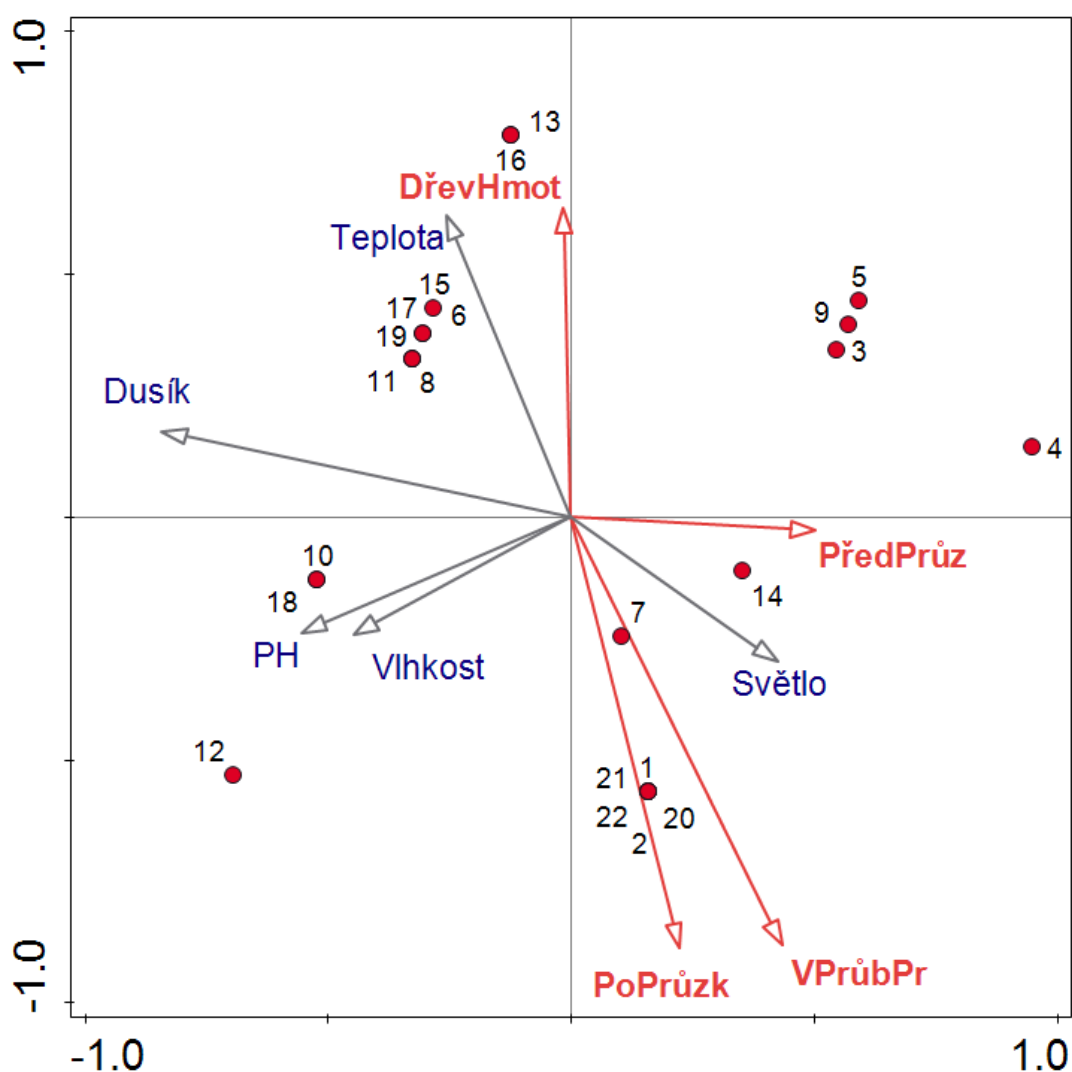
Obr. 11: DCA – vyhodnocení jednotlivých stanovišť (č. 1-22) z hlediska charakteru jejich vegetace, jako pasivní proměnné použity Ellenbergovy indikační hodnoty (první dvě osy vysvětlují 17,88% celkové variability souboru)

Analýza CCA kromě abiotických faktorů zahrnuje i vliv managementu rozděleného do tří fází a množství dřevní hmoty. Z nastavených parametrů je patrné na Obr. 12, že množství světla je přibližně úměrné intenzitě managementu. Množství dusíku v půdě je zcela opačné míře managementu před průzkumem.



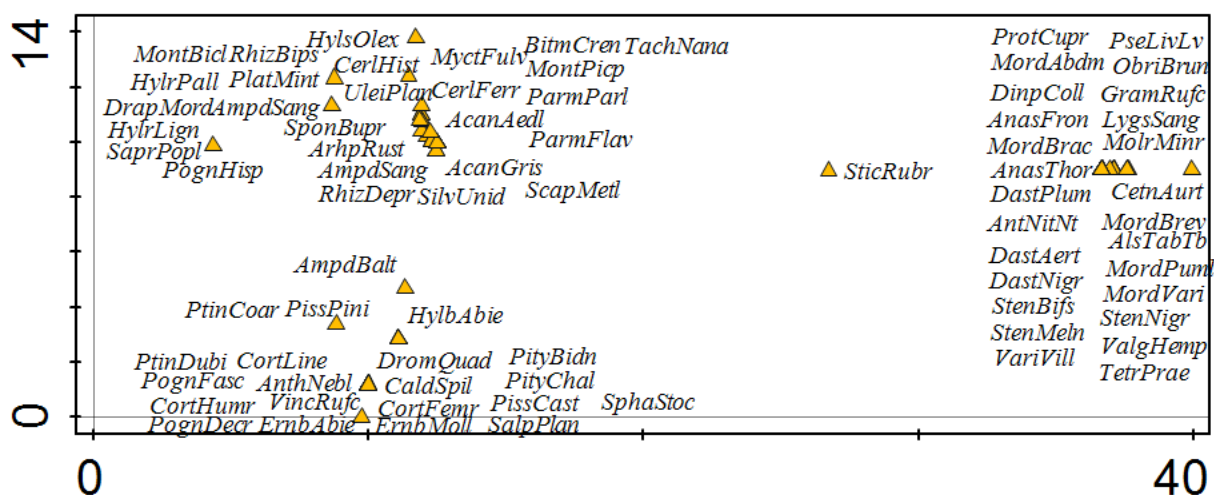
Obr. 12: CCA analýza – vliv managementu a přítomnosti dřevní hmoty na charakter vegetačního krytu (první dvě osy vysvětlují 13,15% celkové variability souboru)

V rámci analýzy CCA s využitím fytoecenologických snímků, informací o managementu a přítomnosti dřevní hmoty se vylíšilo šest skupin stanovišť (č. 11, 8, 19, 17, 15, 6), jak uvádí Obr. 13. Snímky byly umístěny na plochách, kde je zjevná menší míra managementu, relativně velké zásobené živinami a vysoká teplota. Management před průzkumem byl neintenzivní. Podobná situace byla mezi stanovišti č. 10 a 8. Na stanovištích č. 13 a 16 je maximum dřevní hmoty. Zásaditá, vlhká a málo úživná jsou stanoviště č. 3, 4, 5, 9. Po průzkumu jsou nejvíce obhospodařována stanoviště č. 1, 2, 20, 21, 22. Zcela mimo je umístěno stanoviště č. 12 – velmi vlhké a se zásaditým pH. Samostatně je i stanoviště č. 14, kde převládá management provedený před průzkumem proti managementu provedenému během nebo po průzkumu.



Obr. 13: CCA analýza – vliv managementu a přítomnosti dřevní hmoty na charakter vegetačního krytu (vysvětlující proměnné – dřevní hmota, management; pasivní proměnné – Ellenbergovy hodnoty; první dvě osy vysvětlují 13,15% celkové variability souboru, průkazný permutační test $P=0,04$)

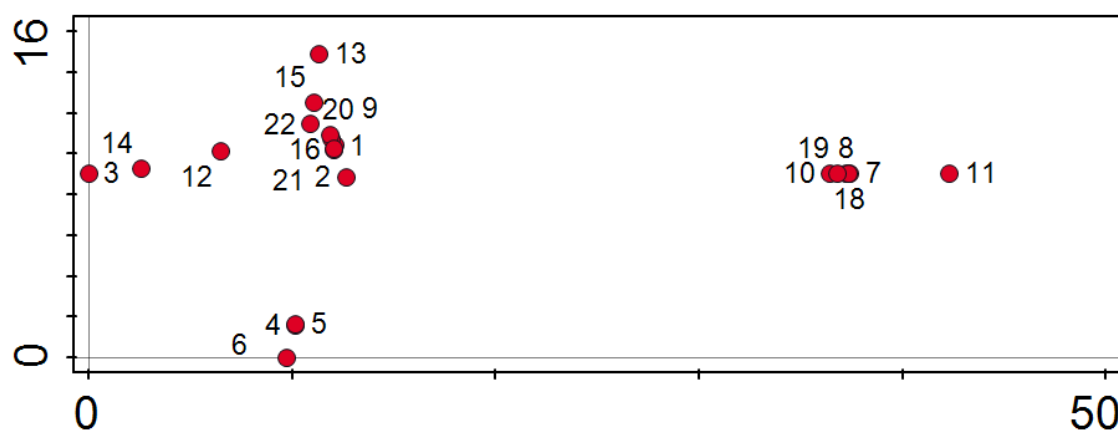
Soubor zaznamenaných druhů brouků se prostřednictvím DCA analýzy rozdělil na dvě skupiny (Obr. 14). Všechny druhy brouků v pravé části grafu byly různými metodami sbírány na květech rostlin. Brouci v levé polovině grafu byli sbíráni přímo v souvislosti s dřevní hmotou. Na rozmezí mezi oběma skupinami se nachází druh *Stictoleptura rubra*, který byl sbíráný v jednom případě na stanovišti č. 2 na odumřelém dřevě a ve druhém případě na stanovišti č. 10 na květech rostlin.



Obr. 14: DCA analýza - vyhodnocení entomologických dat (první dvě osy vysvětlují 16,41% celkové variability souboru)

Pro zvýšení čitelnosti grafu (Obr. 15) bylo vyloučeno stanoviště č. 17, protože svojí pozicí extrémně vybočovalo v grafickém znázornění mimo ostatní skupiny stanovišť. Stanoviště se stejně jako druhy rozdělila do dvou skupin. Jednotnější skupina: stanoviště č. 7 (*Crataegus laevigata* na vlhké louce), 8 (*Crataegus laevigata* na hranici s ruderální oblastí), 10 (porost *Aegopodium podagraria* severně od hráze rybníka Jáma), 18 (porost *Taraxacum* sect. *Ruderalia*), 19 (porost *Aegopodium podagraria*). V této skupině se jedná o stanoviště, kde se imaga saproxylického a xylofágního hmyzu nachází až druhotně. Mohou se zde pářit, ale larvy se zde nevyvíjejí a vajíčka nejsou kladena. Imaga se zde vyskytují obvykle za teplého slunného počasí, kdy doletí na atraktivní květy rostlin. Dřevní hmota se nevyskytuje vůbec. Do této skupiny nepatří stanoviště č. 11 (*Malus domestica*), i když se v grafu (Obr. 15) nachází blízko předchozí skupiny. Zbývající (levá) skupina stanovišť je méně jednotná, bez možnosti vyčíst více společných vlastností pro menší podskupiny. Na všech stanovištích v levé polovině grafu

se nachází živá nebo mrtvá dřevní hmota a na ni vázaní saproxyličtí a xylofágní zástupci řádu *Coleoptera*.



Obr. 15: DCA analýza - vyhodnocení jednotlivých stanovišť (1-22) z hlediska charakteru entomologických dat, vyloučen snímek 17 (první dvě osy vysvětlují 16,41% celkové variability souboru)

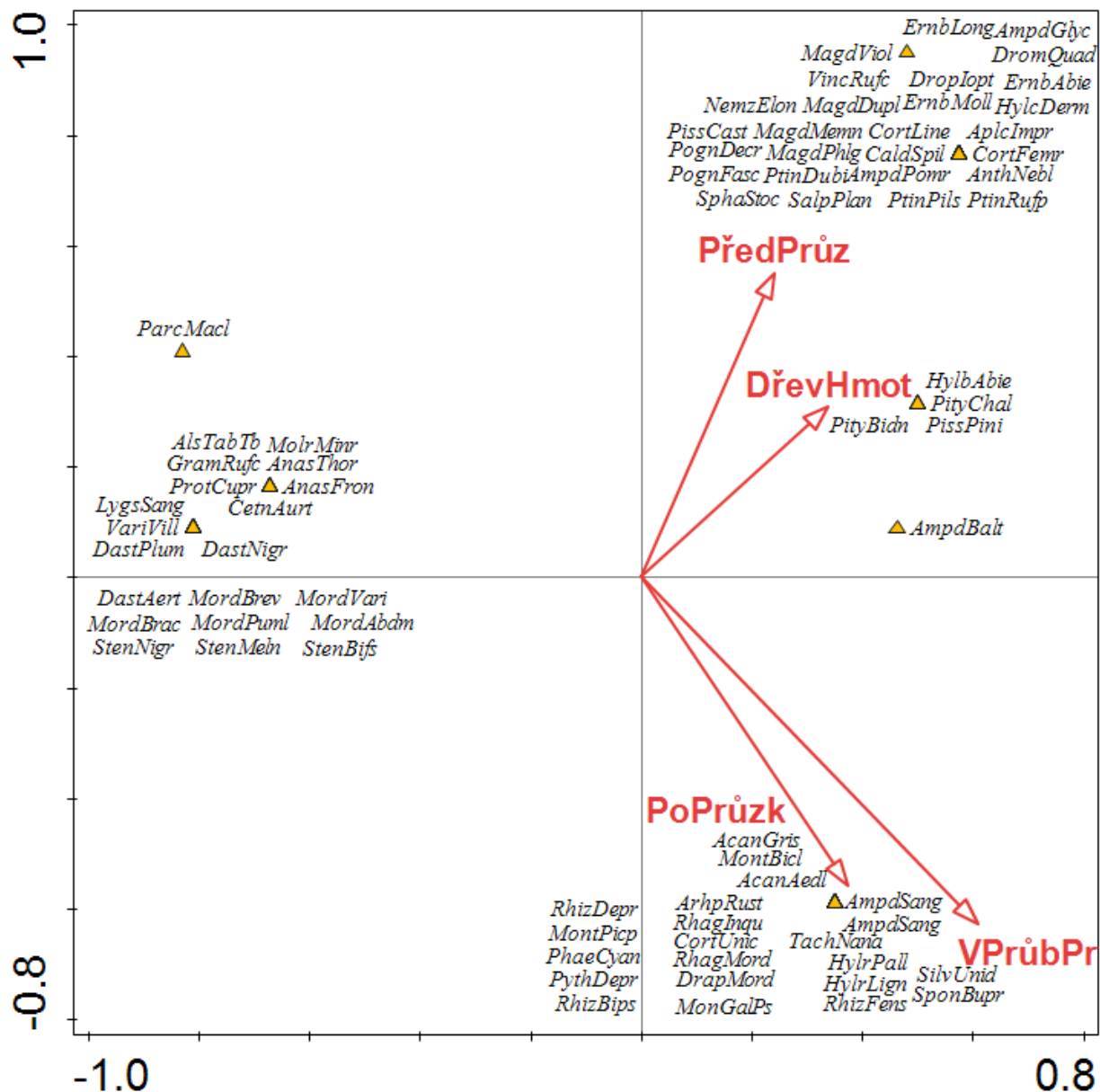
Analýza CCA se zabývá závislostí entomofauny na managementu (před průzkumem, po průzkumu a během průzkumu) a množství dřevní hmoty na stanovištích (Obr. 16). Je patrné rozdělení druhů do čtyř hlavních skupin. První skupina se vyskytuje na stanovištích s malým množstvím dřevní hmoty a minimálním managementem ve všech třech fázích. Patří sem například druhy *Paracorymbia maculicornis* (stanoviště č. 19), *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (stanoviště č. 7, 8, 10 a 18), *Grammoptera ruficornis* (stanoviště č. 7, 8, 10, 19), rody *Mordella*, *Mordellistena*, *Mordellochroa* (všichni zástupci ze stanovišť č. 10 a 19). *Stenurella bifasciata*, *S. melanura*, *S. nigra* (taktéž ze stanovišť č. 10 a 19).

Druhá skupina příznivě reaguje na intenzitu managementu před průzkumem a následně přítomnost dřevní hmoty. Patří sem *Ernobius longicornis* (stanoviště č. 4, 5), *Ampedus glycerus* (stanoviště č. 4. a 5), *Magdalis violacea* (stanoviště č. 4), *Dromius quadrimaculatus* (stanoviště č. 4, 5), *Vincenzellus ruficollis* (stanoviště č. 4, 5).

Třetí skupina má s předcházející společně větší množství dřevní hmoty, ale je zde méně managementu před průzkumem. Patří sem *Hylobius abietis*, *Pityogenes bidentatus*, *Pityogenes chalcographus*, *Pissodes pini* (všechny druhy jednotně ze stanovišť č. 2, 4, 5).

Čtvrtá skupina je zjevně závislá na managementu v průběhu průzkumu a teoreticky po průzkumu. Jedná se o tyto druhy: *Acanthocinus griseus* (stanoviště č. 1 a 2), *Acanthocinus aedilis* (stanoviště č. 1 a 2), *Ampedus sanguineus* (stanoviště č. 1 a 2), *Arhopalus rusticus* (stanoviště č. 1 a 2), *Monotoma bicolor* (stanoviště č. 1 a 2), *Rhizophagus depressus* (stanoviště

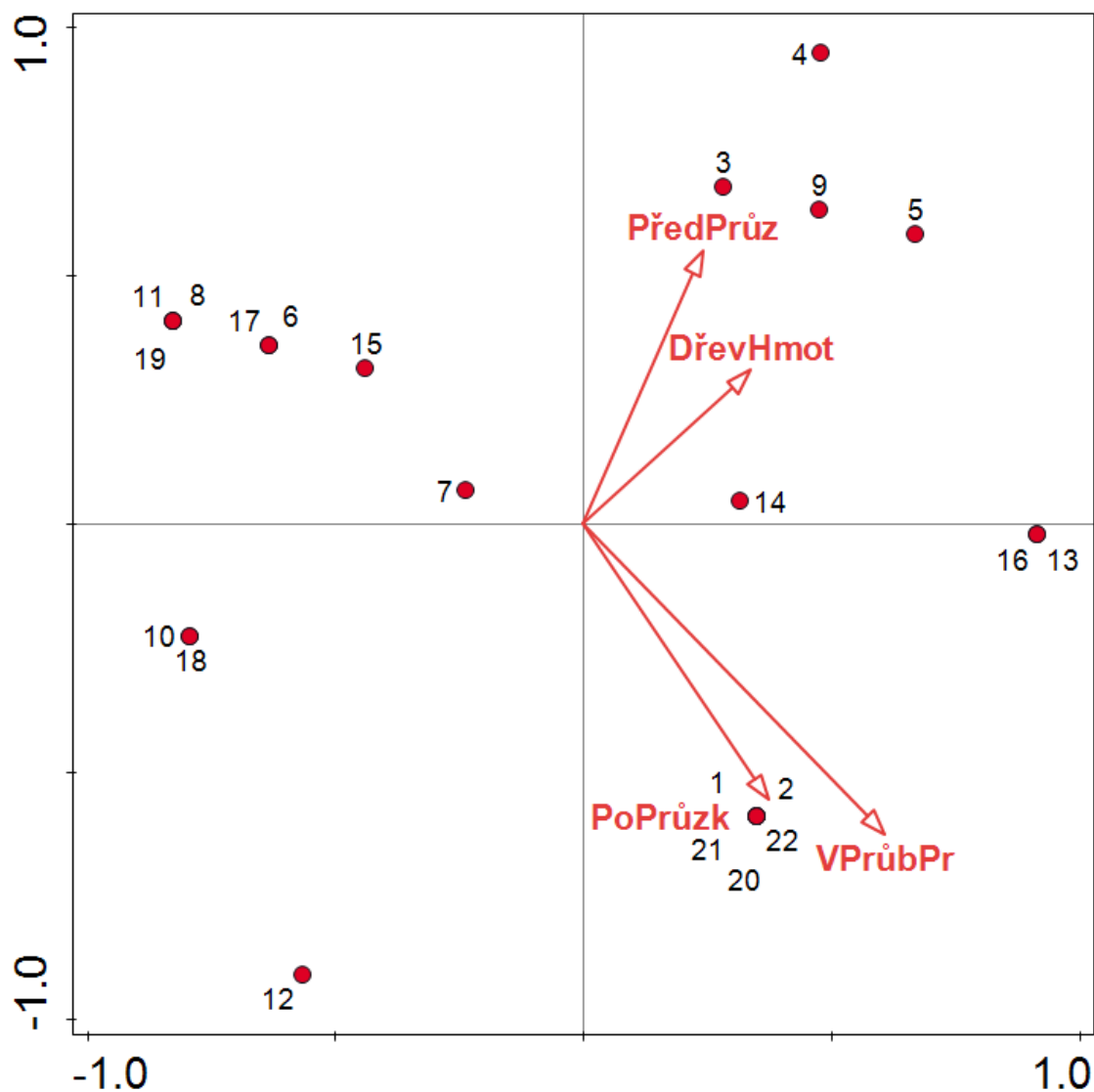
č. 2 a 21), *Monotoma picipes* (stanoviště č. 1 a 21) a mnoho dalších. Směrem od třetí skupiny ke čtvrté je osamostatněn druh *Ampedus balteatus*, který byl sbírán na stanovištích č. 1, 2, 4, 5.



Obr. 16: CCA analýza – vliv managementu a přítomnosti dřevní hmoty na entomofaunu (první dvě osy vysvětlují 13,4 % variability souboru; vysvětlující proměnné – management a dřevní hmota; neprůkazný permutační test $P=0,358$)

Stanoviště č. 3, 9, 5 a 4 byla intenzivně obhospodařována před průzkumem (Obr. 17) - následně se na nich nacházelo největší množství dřevní hmoty. Oproti tomu stanoviště č. 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 17, 18 a 19 byla ve všech třech fázích managementu obhospodařována méně

a následně se na nich nacházelo méně dřevní hmoty než na zbývajících stanovištích. Z uvedené skupiny měla stanoviště č. 10, 12 a 18 více managementu v průběhu průzkumu a po průzkumu, ale zároveň méně managementu před průzkumem a méně dřevní hmoty. Izolováno je stanoviště č. 14, které dosahuje ve všech proměnných středních hodnot. Krajním hodnotám se pak blíží stanoviště č. 13 a 16, kde se vyskytovala dřevní hmota a zároveň management v průběhu průzkumu – obojí ve střední míře. Poslední skupinu tvoří intenzivně managementovaná stanoviště č. 1, 2, 20, 21, 22.



Obr. 17: analýza – vliv managementu a přítomnosti dřevní hmoty na entomofaunu (první dvě osy vysvětlují 13,4 % variability souboru; vysvětlující proměnné – management a dřevní hmota; neprůkazný permutační test $P=0,358$)

3 Diskuze

Stanoviště

Primární pro celou práci byl výběr sledovaných lokalit. Ze statistického hlediska by byl nejlepší výběr náhodný například pomocí čtvercového síťování a následně úplné pokrytí poměrně detailních čtverců, což bylo v omezeném časovém horizontu vyhodnoceno jako nereálné. Další možností byl náhodný výběr omezit na konkrétní počet stanovišť, což by byl sice vhodný vstupní vzorek pro fytoocenologii, ale entomologická data na takto zvolených stanovištích by mohla být na velmi špatné úrovni a po faunistické stránce by neměla význam a nekorespondovala by s provedeným entomologickým průzkumem. Nakonec byla zvolena varianta, kdy jsou lokality zvoleny podle koncentrace entomologických nálezů. Pro analýzu pouze entomologických dat by byl tento způsob od počátku zavádějící a statisticky neprůkazný. Což nenastalo po propojení s údaji o vegetaci, stanovištních faktorech a zejména pak se stupni managementu a množstvím dřevní hmoty.

Bodem k diskuzi je i skutečnost, že ač se PP Na Plachtě nachází na okraji obvodu České termofytikum, v okrese Východní Polabí, podokresu Hradecké Polabí (Skalický 1988), nachází se zde chladnomilné druhy. Příkladem je třeba *Drosera rotundifolia*. Pro tento druh tedy není limitujícím faktorem teplota, ale je to živinami chudý, vlhký a kyselý (nejlépe písčité) substrát.

Zásahy na stanovištích

Management PP Na Plachtě převzatý z plánu péče se nejdříve jevil jako poměrně nekomplikovaná problematika. Vznikla však otázka, jak jednotně postupovat v případě, že se plán péče rozchází s realizovanými zásahy v terénu. Popsaný případ mohl nastat v důsledku nepřesností v případě, že se stanoviště nachází na rozhraní dílčích ploch. Samotné rozdělení managementu do tří etap (před průzkumem, během průzkumu, po průzkumu) nebylo ustanoveno paušálně podle jednotného data. Průzkumem je myšlený samotný sběr. Například na stanovišti č. 3 byla většina druhů sbírána na začátku vegetační sezóny 2013. Management před průzkumem pro stanoviště č. 3 je vymezen do začátku vegetační sezóny 2013. Během průzkumu znamená hodnocení managementu v době, kdy se druhy na stanovišti vyskytovaly, nedošlo k zásadním změnám podmínek. Management po průzkumu je popsán hypoteticky dle příslušného plánu péče.

Navrhované dílčí zásahy v budoucnu mohou být pro některá stanoviště z hlediska entomofauny zásadní. Vzhledem ke skutečnosti, že sledované skupiny brouků nejsou

předmětem ochrany, nejsou ani příliš ošetřovány a rámci plánů péče. V ideálním případě by bylo vhodné zajistit udržení jejich životního prostředí bez střetu zájmu s příslušnými plány péče. Konkrétně s Plánem péče o přírodní památku Na Plachtě pro období 2013 až 2018 (Ležíková, Schejbal, Zapletal 2010). Plán péče o přírodní památku Na Plachtě 3 na období 2010-2019 (Hanousek, Mikátová 2009). O tyto plány se opírá následující část diskuze.

Stanoviště č. 11 (*Malus domestica*), 18 (porost *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) a 19 (porost *Aegopodium podagraria*) se nachází na ploše (dříve) PP Na Plachtě 3, stanoviště č. 6 (zdravý jedinec *Quercus robur*) a 20 (padlý kmen *Populus* sp.) v ochranné zóně při severním okraji. Všechna stanoviště se nachází na rozhraní dílčích ploch, tedy mapovaných ekosystémů. Pro stanoviště č. 11 a 6 je zásadní ponechání sledovaných stromů. Plán péče se o jejich pokácení nezmiňuje. Na květnatých stanovištích pro jejich prosperitu stačí zachování stávajícího způsobu kosení. Stanoviště č. 20 podléhá rychlému rozkladu, a pokud nebude dřevní hmota nahrazena jinou, samotné stanoviště v následujících vegetačních sezónách zanikne. Variantou je buď ponechání jiného padlého kmene v těsné blízkosti nebo zhotovení tzv. loggerů (zapuštěných částí kmenů – český ekvivalent označení neexistuje). Loggery bohužel bývají někdy na méně frekventovaných místech odcizeny za účelem získání palivového dřeva.

Stanoviště č. 13 (vlhká olšina) je lesního charakteru. Naplánovaný management vzhledem k vysokému obsahu živin zahrnuje redukci invazních druhů. V blízkém odtoku rybníka je plánovaná obnova tůní, kde by byla možnost instalace mrtvého dřeva v kontaktu s proudící vodou. I v malých vodních tocích je mrtvé dřevo bezkonkurenčně výhodným a účinným prostředkem ke zlepšení ekologického stavu (Siemens et al. 2006).

Zbylá stanoviště se nachází na ploše bývalé PP Na Plachtě 2. stanoviště č. 1 (suché pahýly *Pinus silvestris* ponechané po vymýcení), 2 (borová kulatina a borové pařezy ponechané po vymýcení), 9 (kmeny *Populus tremula*), 15 (torzo *Tilia cordata*), 16 (pahýl *Pinus silvestris*), 21 (odumřelé dřevo *Betula pendula* a *Populus tremula*), 22 (odumřelé dřevo druhotného lesního porostu) budou podléhat rozkladu. Rozložené dřevo je v případě zájmu zachování osídlení současnou entomofaunou třeba doplnit obdobně jako na stanovišti č. 20. V případě umístění loggerů je vhodné je doplnit informační tabulí pro veřejnost (Kletečka, Matějková, Řehounek 2009). U stanovišť č. 3 (jedinec *Quercus robur*), 4 (vzrostlé exempláře *Pinus silvestris*), 5 (exempláře *Pinus silvestris* u zídky pro plazy), 7 (*Crataegus laevigata* na vlhké louce), 8 (*Crataegus laevigata* na hranici s ruderální oblastí), 12 (porost *Salix aurita*), 14 (mladý jedinec *Tilia cordata*) a 17 (jedinec *Fraxinus excelsior*) je nežádoucí pokácení sledovaných stromů. Pouze v krajním případě a vhodném provedení by mohla být mýcením nahrazena stanoviště s rozkládající se dřevní hmotou.

V části Na Plachtě 2 je jediným kvetoucím stanovištěm č.10 (porost *Aegopodium podagraria* severně od hráze rybníka Jáma). I zde stačí zachovat současný management.

Zpracování dat

Někteří autoři uvedení kapitole 1.3 Ekologie skupin řádu *Coleoptera* uvádí skupinu saproxylických druhů jako podřazenou skupině xylofágních. V takovém případě by nebyl samotný název práce logický. Xylofágní druhy jsou vnímány v užším slova smyslu a v případě saproxylických je respektována předpona samo.

Entomologická data byla sbírána systematicky v pěti vegetačních sezónách, fytoocenologická data sezónu 2015. Bohužel dynamické změny stanovišť jsou zahrnuta pouze v hodnocení managementu během průzkumu. Žádné ze stanovišť nezaniklo, ale dochází neustále ke změnám ve společenstvech a k realizaci managementových zásahů.

Některé z entomologických prvnálezů byly sebrány z důvodů nesystematičnosti předchozích entomologických studií.

Krom nálezů na vymezených stanovištích ve vegetačních sezónách 2010 -2014 je v práci uveřejněno několik nálezů, které byly pořízeny mimo stanoviště nebo po ukončení entomologického průzkumu. Jedná se o prvnálezky nebo jinak významné druhy (Tabulková příloha 3). Nálezy získané mimo stanoviště nebyly do statistiky započítávány. Nálezy z roku 2015 započítávány byly – analytické vyhodnocení neobsahuje proměnou času

Pro podrobnější porovnání interdisciplinárních dat vznikla i myšlenka aplikace Sørensenova koeficientu (S_s) na entomologická data. Stejným vzorcem, kterým byla počítána podobnost mezi jednotlivými fytoocenologickými snímky, by byla počítána podobnost mezi entomologickými záznamy ze všech stanovišť. Výsledkem by bylo porovnání dvou různých podobností (fytoocenologická a entomologická).

Grafy DCA a CCA pro stanoviště i druhy s propojením entomologických a fytoocenologických dat nebyly vyhodnocovány. Princip zaznamenávání nálezů rostlin a brouků je příliš odlišný. Byly porovnány pouze oddělené výsledky jednotlivých analýz. Pro propojení dat v další práci by bylo nutné aplikovat transformaci dat. V grafech fytoocenologické i entomologické analýzy DCA a CCA jsou identifikovatelné skupiny druhů se stejnými ekologickými nároky. Otázkou je, proč se v rámci entomologických dat úplně vymykalo stanoviště č. 17. U druhových entomologických dat se graf vyhodnocoval obtížně.

Působící faktory na stanovištích

Při použití dat pro další analýzy bych zvažila rozdělení proměné množství dřeva na množství dřeva mrtvého a množství dřeva živého. Což ovšem neodpovídá dělení na saproxylické a xylofágní druhy. Podle ekologie druhů by mělo být dřevo rozděleno na rozpadající se a všechno ostatní krom rozpadajícího se.

Abiotické faktory byly získány Ellenbergovou metodou. Její kritici poukazují, že se jedná vlastně o definici dat kruhem (<http://www.sci.muni.cz/botany/zeleny/zpradat/prednasky/Zpracování-dat-2011-5.pdf>). Z tohoto důvodu byly Ellenbergovy hodnoty použity pouze jako pasivní proměné. Nicméně i tak nám dává v krátkém časovém horizontu ucelenou představu o abiotických faktorech, které na stanovišti působí. Současný stav abiotických faktorů zjištěných podle Ellenberga udává Tab. 9, v budoucnu by bylo vhodné snímkování na totožně umístěných snímcích opakovat a znovu pomocí Ellenbergových indikačních hodnot zjistit nové abiotické faktory a jejich změnu oproti vegetační sezóně 2015.

Například na stanovišti č. 1. se nachází méně jak 2 m² borové dřevní hmoty. Příčinou přítomnosti dřevní hmoty na stanovišti je těžba v roce 2012. Během průzkumu bylo dřevo již odumřelé a přirozeně z větší části odkorněné. Nejedná se o volně ložené kmeny, ale pahýly. Krom viditelné části nad povrchem je nutné uvažovat i vliv odumřelého kořenového systému pod povrchem. Během průzkumu bylo na pahýlech sebráno 12 zástupců saproxylických nebo xylofágních druhů, z toho polovina prvozářců. Dokud bude pahýl stát ve svislé poloze a management vegetačního krytu se nezmění, nedojde ani ke změně světelných podmínek. Okamžitá teplotní situace může být ovlivněna procesem tlení organického materiálu, ne však nějak výrazně. Vlhkost je ovlivněna přítomností rybníka Jáma cca 150 m JV. Nedaleká vodní plocha je obhospodařována podle vlastního manipulačního řádu, ale razantní změny úrovně hladiny se nepředpokládají. Vlhkost na stanovišti by mohla ovlivnit poloha pahýlu – ležící pahýl by měl daleko větší styčnou plochu s terénem a toto místo by bylo vlhčí než současná nasluněná podoba. Nárůst množství živin zde můžeme očekávat v důsledku jejich uvolnění z organického materiálu. Půdní pH reakce opět může být ovlivněna postupujícím rozkladem dřeva i pod povrchem terénu. Dřevo je přirozeně kyselé (Kučerová, Šimůnková 2000). Abiotické faktory se budou měnit dynamičtěji, paseka je sukcesně raného stádia. V určitém stádiu rozkladu přestane být dřevo vhodné pro současné druhy. Velice podobná situace je na stanovišti č. 2. Otázkou zůstává, zda budou změny abiotických faktorů pomocí Ellenbergových indikačních hodnot postřehnutelné.

Množství dřevní hmoty bylo zaznamenáváno pouze nad povrchem. Zásadní vliv na stanovištní podmínky v ležícím dřevě a na rychlost změn všech působících faktorů může mít

také přítomnost velkých zvířat, která dřevo mechanicky rozrušují (Odum 1977). Stádium, kdy dřevní hmota dospěje do takového stádia rozkladu, že nebude vhodná pro současné druhy, nastane u různých stanovišť různě rychle

Na stanovišti č. 3 je dominantou jedinec *Quercus robur*. Dub jakožto K-stratég nemá rychlý roční přírůstek, ale i přesto je třeba jej v delším časovém horizontu uvažovat. Stoletý strom má v prsní výšce obvod přibližně 200 cm (Kyzlík, Rudl 2011). Pokud bude ponechán, způsobí větší zastínění, ale i více přítomného živého a méně mrtvého dřeva. Lze uvažovat vznik více mikrokosystémů například v korunách stromů a jejich těsné blízkosti.

K obohacení živinami zejména v případě vřesovišť může dojít nárazově v případě zásahu vypalováním. Závislé na pravidelném managementu jsou luční společenstva, rychle by při absenci kosení došlo k šíření náletových dřevin a expanzivních nebo invazivních druhů. Pokud by biomasa nebyla po kosení odstraňována, nastala by kumulace živin v půdním substrátu

Zvláštní kapitolou z hlediska předpokládaných změn abiotických faktorů jsou typická ruderalní stanoviště nyní s nepříliš vysokou druhovou diverzitou. Změna současných faktorů (vysoká úživnost a ostatní hodnoty nikterak nevybočující) závisí na způsobu managementu v budoucnosti a záměru plánu péče.

U stanovišť č. 7 a 8 pravděpodobně nemá okolní vegetační kryt zásadní význam pro sebrané druhy. Zde se jedná druhy (resp. jejich imaga) s poměrně vysokou schopností mobility a soustředících se na hloh v době květu. Přesto je počet sebraných na hlohu v ruderalní oblasti o něco nižší než na biologicky hodnotné louce.

Dynamické změny biotických a některých abiotických faktorů lze očekávat na stanovišti č. 9. Jedná se o klimaxu vzdálený, druhotný lesní porost. Ležící osikové dřevo podlehe velmi rychlému rozkladu, nad současnou faunou převládá destruenti a výsledek procesu ovlivní i okolní vegetaci. Dojde k zastínění, navýšení obsahu živin a ztrátě mrtvé dřevní hmoty.

Dalším příkladem ruderalního stanoviště je stanoviště č. 11. Stanovištní poměry v budoucnu jsou závislé na průběhu a provedení managementu. Otázkou zůstává, do jaké míry ovlivní charakter okolního vegetačního krytu výskyt druhů *Lathropus septola*, *Magdalis cerii*, *Magdalis ruficornis*, *Phaeochrotes pudens*, *Pogonocherus hispidulus*, *Scolytus rugulosus*, *Tetrops praeustus*, *Xyleborus dispar* výhradně v zalomených nebo jiným způsobem odumřelých větvích jabloně. Současné druhy indikují vysokou půdní vlhkost a dostatek světla. Vzhledem k subtilnosti a nepřílišné vitalitě jabloně nemusíme předpokládat její výrazný růst a následně

zastínění okolí. Není vyloučena ani možnost nekvalitního, kamenitého, uměle navezeného substrátu na této lokalitě.

Závěr

V diplomové práci bylo zpracováno 22 stanovišť vymezených na PP Na Plachtě (Hradec Králové) podle četnosti nálezů saproxylických a xylofágních druhů řádu *Coleoptera*. V části literární rešerše byly shrnuty přírodní charakteristiky, zhodnocen management stanovišť před průzkumem, během průzkumu a po průzkumu. Na základě použité literatury byla zpracována ekologie saproxylických a xylofágních druhů.

Jednotlivá stanoviště byla charakterizována množstvím dřevní hmoty a abiotickými faktory, které byly zjištěné pomocí Ellenbergových indikačních hodnot na základě fytoocenologického snímkování.

Entomologická studie byla provedena v letech 2010 až 2015. Na ZCHÚ bylo sebráno celkem 254 druhů, z toho 109 prvonálezů. 7 uvedených druhů bylo sebráno mimo zvolená stanoviště a nebyly do analýzy započítávány. 53 druhů bylo sebráno v minulosti, ale v rámci studie se je nepodařilo doložit.

K vyhodnocení souvislostí byla použita DCA a CCA analýza - zvláště pro fytoocenologická a entomologická data. Následně byly souvislosti mezi výsledky obou skupin popsány slovně. V grafickém zpracování byly jasně čitelné skupiny druhů, které vyžadují podobné ekologické nároky. Rozmístění druhů entomofauny i rostlin v grafu odpovídalo i seskupení příslušných stanovišť.

V rámci diskuze byly navrženy možné zásahy pro udržení současné diverzity stanovišť. Předpokládané jsou i změny abiotických faktorů.

Na základě výsledků byla sledovaná stanoviště rozdělena do tří skupin:

- Stanoviště s živou dřevní hmotou, kde je zásadní její ponechání.
- Stanoviště s mrtvou dřevní hmotou, která podléhá rozkladu a v budoucnu je vhodné její nahrazení pro zachování současné diverzity.
- Stanoviště, kde se imaga saproxylického a xylofágního hmyzu vyskytují druhotně na květech rostlin (*Aegopodium podagraria*, *Crataegus laevigata*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*). Zde je vyhovující současný management.

Seznam použité literatury

1. BÍLÝ, Svatopluk. Krascovití: Buprestidae. 1. vyd. Praha: Academia, 1989, 111 s. Zoologické klíče. ISBN 80-200-0030-5.
2. BOROWSKI, Jerzy. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 42. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1996, 45 s. ISBN 83-01-08549-5.
3. BURAKOWSKI, Boleslaw. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 88-90. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1976, 75 s. ISBN 83-01-08549-5.
4. ČERMÁK, Petr & Libor JANKOVSKÝ (eds.). Tlející dřevo 2001: sborník refrátů : Brno 31.5.-1.6.2001. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. ISBN 80-7157-566-6.
5. DEMEK, Jaromír. Geomorfologie Českých zemí. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1965.
6. DIECKMANN, Lothar & Lutz BEHNE. Familie: Curculionidae. 1994: 93. Pp. 246–298. In: LOHSE G. A. & LUCHT W. H. (eds): Die Käfer Mitteleuropas, 3. Supplementband mit Katalogteil. Goecke & Evers, Krefeld, 403 pp
7. DOMINIK, Jan. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 39-40. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1958, 68 s. ISBN 83-01-08549-5.
8. DOMINIK, Jan. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 43-44. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1957, 22 s. ISBN 83-01-08549-5.
9. ELLENBERG, Heinz & Giovanni CRISTOFOLINI. Sichtlochkarten als Hilfsmittel zur Ordnung und Auswertung von Vegetationsaufnahmen. Trieste: Università degli Studi di Trieste, 1964, s. 124-134.
10. EZECHEL, Miroslav, Jana ZICHOVÁ & Ladislav PYTLOUN. Ekologie a ochrana životního prostředí. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola ve spolupráci s vydavatelstvím Profi Press, 2012. ISBN 978-80-904782-3-7.
11. FARKAČ, Jan, David KRÁL & Martin ŠKORPÍK. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. ISBN 80-86064-96-4.
12. HANOUSEK, Martin & Blanka MIKÁTOVÁ. Plán péče o Přírodní památku Na Plachtě 3 na období 2010-2019. [Depon. in: Jaro Jaroměř], 2010, 44 s.
13. HORÁK, Jakub. Proč je důležité mrtvé dřevo. Pardubice: Pardubický kraj, 2007. ISBN 978-80-254-1576-4.
14. HRON, Vladimír: pers. comm., 2015.
15. HRONOVÁ, Markéta. Dendrologický průzkum vybrané lokality intravilánu města Chrudim (okres Chrudim). Hradec Králové, 2012. Bakalářská práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce Romana Prausová. 44 s.
16. HULCR, Jiří. Taxonomic changes in palaeotropical Xyleborini (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). 2010
17. JELÍNEK, Josef. Seznam československých brouků (Coleoptera): Check-list of Czechoslovak insects IV (Coleoptera). 1. vyd. Praha: J. Picka, 1993. ISSN 1210-4108.

18. KNÍŽEK, Miloš. Kůrovcovití, jejich druhy a škodlivost. Sborník referátů 28. setkání lesníků tří generací „Nebezpečí kůrovce v roce 2004“. Česká lesnická společnost, Kostelec nad Černými lesy, 2004.
19. KOLIBÁČ, Jiří, Karel MAJER & Vladimír ŠVIHLA. Cleroidea: brouci nadčeledi Cleroidea Česka, Slovenska a sousedních oblastí = beetles of the superfamily Cleroidea in the Czech and Slovak Republics and neighbouring areas. Praha: Clarion Production, 2005, 186 s. ISBN 80-239-6201-9.
20. KONVIČKA, Martin, Lukáš ČÍŽEK & Jiří BENEŠ. Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Olomouc: Sagittaria, 2004. ISBN 80-239-4253-0.
21. KUBÁT, Karel. Klíč ke květeně České republiky. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 927 s. ISBN 80-200-0836-5.
22. KVĚTOŇ, Vít & Vít VOŽENÍLEK. Klimatické oblasti Česka: klasifikace podle Quitta a za období 1961-2000 = Climatic regions of Czechia : Quitt's classification during years 1961-2000 [Měřítko 1:500 000]. [Měřítko 1:500 000]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci v koedici s Českým hydrometeorologickým ústavem, 2011. M.A.P.S. (Map and Atlas Product Series). ISBN 978-80-244-2813-0.
23. KYZLÍK Pavel & Aleš RUDL: Památné stromy Prahy, Praha 2011.
24. LAIBNER, Stanislav. Elateridae of the Czech and Slovak Republik: Elateridae České a Slovenské republiky. 1. ed. Zlín: Kabourek, 2000, 292 s. ISBN 80-901466-6-x.
25. LEPŠ, Jan a Petr ŠMILAUER. Multivariate analysis of ecological data using CANOCO. New York: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521891086.
26. LEŽÍKOVÁ, Klára & Jan SCHEJBAL & Jan ZAPLETAL. Plán péče o přírodní památku Na Plachtě na období (2013 – 2028) na 15 let od schválení platnosti zřizovacího předpisu. [Depon. in: Jaro Jaroměř], 2010, 47 s.
27. LÖBL, Ivan. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 23. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1970, 16 s. ISBN 83-01-08549-5.
28. MATĚJKOVÁ, Pavla, Zdeněk KLETEČKA & Jiří ŘEHOUNEK. Stromy a hmyz: praktický rádce pro účast ve správních řízeních. 1. vyd. České Budějovice: Calla, 2009. ISBN 978-80-87267-01-1.
29. MAZUR, Slawomir. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 11-12. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1973, 92 s. ISBN 83-01-08549-5.
30. MIKÁT, Miroslav & JanFREMUTH & Jakub PROUZA: Příspěvek k poznání fauny brouků (Coleoptera) navrhovaného chráněného území „Na Plachtě“ v Hradci Králové. Contribution to the knowledge of fauna of beetles (Coleoptera) of protected area Na Plachtě (Eastern Bohemia, Czech republic). – Acta Musei Reginaehradecensis s. A., 1997, 25: 93-154.
31. MIKÁT, Miroslav & Jiří HÁJEK. Druhý příspěvek k poznání fauny brouků (Coleoptera) přírodní památky Na Plachtě v Hradci Králové. Acta musei Reginaehradecensis. Series A, Scientiae naturales. Hradec Králové: Muzeum východních Čech, 1999, : 129-149.
32. MIKESKA, Miroslav. LHP 2005 – 2014 pro Lesy České republiky, s.p. (LHC Městské lesy Hradec Králové)
33. MÖLLEROVÁ, Jana & Iva ULBRICHOVÁ. Význam mykorhiz a inokulace pro růst olše ve stresujících podmínkách. Současné otázky pěstování horských lesů. Opočno: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2001, s. 127-132.

34. MORAVEC, Jaroslav. Fytocenologie: (nauka o vegetaci). 1. vyd. Praha: Academia, 1994, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
35. NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Zdeňka. Mapa potenciální vegetace České republiky: Map of potential natur vegetation of the Czech Republic. Vyd. 1. Praha: Academia, 1998, 341 s. ISBN 80-200-0687-7.
36. NOVÁK, Vladimír. Brouci čeledi potemníkovití (Tenebrionidae) střední Evropy: Beetles of the family Tenebrionidae of Central Europe. Vyd. 1. Praha: Academia, 2014, 418 s., [192] s. obr. příl. Zoologické klíče. ISBN 978-80-200-2338-4.
37. NOVOTNÁ, Dagmar (ed.). Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Praha: Enigma, 2001. ISBN 80-7212-192-8.
38. ODUM, Eugene Pleasants. Základy ekologie. Praha: Academia, 1977.
39. PFEFFER, Antonín. Kůrovcovití (Scolytidae) a jádrohlobovití (Platypodidae). 1. vyd. Praha: Academia, 1989, 137 s., 24 s. obr. příl. Zoologické klíče. ISBN 80-200-0089-5.
40. PRAUSOVÁ, Romana. Plán péče o Přírodní památku Na Plachtě 3 (12.4.2015). [Depon. in: Jaro Jaroměř], 2004, 62 s.
41. PRAUSOVÁ, Romana: pers. comm., 2012.
42. SIEMENS, Michael von. Mrtvé dřevo přináší život do řek a potoků. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006. ISBN 80-87051-03-3.
43. SKALICKÝ, Vladimír. Regionálně fyto geografické členění. In: Hejný S. a Slavík B.: Květena ČSR I. Praha: Academia, 1988, textová část, s. 103-121.
44. SLÁMA, Milan & František EMANUEL. Tesaříkovití - Cerambycidae České republiky a Slovenské republiky: (brouci - Coleoptera). Krhanice: M. Sláma, 1998, 383 s. ISBN 80-238-2627-1.
45. ŚLIPINŃSKI, Stanislaw. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 63. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1981, 12 s. ISBN 83-01-08549-5.
46. SMOLOVÁ, Irena, Jan VÍTEK. Základy geomorfologie: vybrané tvary reliéfů. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007, 189 s. ISBN 978-80-244-1749-3.
47. SMRECZYŃSKI, Stanislaw. Klucze do oznaczania owadów Polski. Zeszyt 98c. Wyd. 1. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1968, 104 s. ISBN 83-01-08549-5.
48. STREJČEK, Jaromír. Brouci čeledí Bruchidae, Urodonidae a Anthribidae. 1. vyd. Zlín: Kabourek, 1990, 87 s., xxiv s. obr. příl. Zoologické klíče. ISBN 80-200-0120-4.
49. ŠAFÁŘOVÁ, Lenka: pers. comm., 2016
50. ŠIMŮNKOVÁ, Eva & Iveta KUČEROVÁ. Dřevo. Společnost pro technologie ochrany památek. Praha, 2000.
51. TOMAN, Jakub: pers. comm., 2016
52. VRŠKA, Tomáš (ed.). Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech: [8.-9. října 1999, Vranov nad Dyjí : sborník příspěvků ze semináře s exkurzí]. Znojmo: Správa Národního parku Podyjí, 1999. ISBN 80-238-4739-2.
53. WINKLER, Josef Rudolf. Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974, 211 s.

54. ZAHRADNÍK, Petr. Brouci čeledi červotočovití (Ptinidae) střední Evropy: Beetles of the family Ptinidae of Central Europe. Vyd. 1. Praha: Academia, 2013, 349 s., [60] s. obr. příl. Zoologické klíče. ISBN 978-80-200-2247-9.
55. http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/WMS/services/CENIA/cenia_klima_legenda.png [on line, 15.5.2015]
56. <http://www.biolib.cz/> [on line, 27.11.2015]
57. <http://www.sci.muni.cz/botany/zeleny/zpradat/prednasky/Zpracovani-dat-2011-5.pdf> [on line, 2.3.2016]
58. <https://www.mapy.cz> [on line, 15.5.2015]