

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí



**Srovnání fauny střevlíkovitých brouků vybraných zámeckých parků s
ohledem na způsob hospodaření**

**Comparison of ground beetles fauna on selected castle parks
with respect to the management**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Vladimír Vrabec PhD.

Diplomant: Bc. Petr Kaška

© 2016 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Petr Kaška

Regionální environmentální správa

Název práce

Srovnání fauny střevlíkovitých brouků vybraných zámeckých parků s ohledem na způsob hospodaření

Název anglicky

Comparison of ground beetles fauna on selected castle parks with respect to the management

Cíle práce

Cílem je porovnat minimálně 3 zámecké parky v Čechách z hlediska výskytu střevlíkovitých brouků a pokus najít zdůvodnění pro rozdílnost fauny ve způsobu hospodaření v parcích. Hypotéza: 1. Parky, ve kterých je intenzivně odstraňován rostlinný opad vykazují výrazně ochuzenou pozemní faunu

Metodika

Ve vybraných zámeckých parcích budou instalovány zemní pasti, minimálně 3 ks v každém z nich, a to tak aby byly v činnosti ve stejném období. Z materiálu, který se do nich odchytí budou vybráni střevlíkovití brouci, tiito vypreparováni a určeni do druhu. Bude provedeno srovnání fauny parků navzájem za pomoci vybraných ekologických indexů. Výsledky tohoto srovnání budou konfrontovány s dostupnými údaji o hospodaření v parcích s cílem potvrdit nebo vyvrátit formulovanou hypotézu.

Doporučený rozsah práce

45 str

Klíčová slova

Zámecké parky, bioindikace, střevlíkovití brouci, management

Doporučené zdroje informací

Adis, J. 1979. Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. Zoologischer Anzeiger. 202. 177 – 184

Buchholz, S., Hannig, K. 2009. Do covers influence the capture efficiency of pitfall traps? European Journal of Entomology. 106. 667 671

Farkač, J. 1994. Využití střevlíkovitých v bioindikaci. Vesmír. 10. 581 583

Hůrka, K. 1996. Carabidae České a Slovenské republiky. Kabourek. Zlín. 565 s.

Obřtel, R. 1971. Number of pitfall traps in relation to the structure of the catch of soil surface Coleoptera. Acta Entomologica Bohemoslovaca . 68. 300 – 309

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Vladimír Vrabec, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra zoologie a rybářství

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2016

prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Srovnání fauny střevlíkovitých brouků vybraných zámeckých parků s ohledem na způsob hospodaření" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 08.04.2016

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Mgr. Vladimíru Vrabčovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení, poskytnutí fotografií, pomoc při hledání literatury a připomínky při psaní práce.

V Praze dne 08.04.2016

Abstrakt

V letech 2014 a 2015 byl pomocí zemních pastí proveden výzkum srovnávající faunu střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae) na čtyřech odlišných stanovištích. Jednalo se o parky u zámků Kynžvart, Dačice, Bečov nad Teplou a Březnice. Snahou bylo ověřit platnost hypotézy: Parky, ve kterých je intenzivně odstraňován rostlinný opad, vykazují výrazně ochuzenou pozemní faunu.

Dohromady bylo zachyceno 318 jedinců střevlíkovitých brouků ve 25 druzích. Nejvíce druhů bylo zachyceno v zámeckém parku Dačice ($n = 16$), dále v Březnici ($n = 10$), Bečov nad Teplou ($n = 6$) a nejméně v Kynžvartu ($n = 4$). Rovněž nejvyšší počet všech jedinců střevlíkovitých byl zachycen v Dačicích, nejméně brouků vůbec se chytlo v Bečově nad Teplou. Nejpočetněji celkově zaznamenaným druhem je *Nebria brevicollis*, potom *Abax parallelus* a *Pterostichus oblongopunctatus*.

Podle výpočtu Simpsonova indexu soustředěné dominance je nejstabilnější společenstvo střevlíkovitých v Dačicích (vyšla nejnižší hodnota, o dominanci se dělí velký počet druhů) a nejméně stabilní vychází společenstvo v Březnici. Druhá diverzita zkoumaných lokalit stanovená pomocí Shannon-Wienerova indexu ukazuje jako nejlepší Březnici. Nejvyšší vzájemnou podobnost podle Sørensenova indexu vykazují zámecké parky Dačice a Březnice, naopak nejméně podobné jsou si Dačice a Bečov nad Teplou.

Na všech lokalitách převládají adaptabilní druhy, nicméně v Dačicích byl zachycen druh reliktní: *Leistus rufomarginatus*. Zajímavý je i výsledek z Kynžvartu, kde krom adaptabilních druhů nebyly zaznamenány žádné jiné.

Poznatky o fauně střevlíkovitých byly dány do souvislosti s údržbou parků, která se jeví být nejintenzivnější právě v Dačicích a u Březnice, kde byla potvrzena výrazně kvalitnější společenstva těchto brouků. Proto na základě dosažených výsledků nebylo možno potvrdit výše uvedenou hypotézu.

Klíčová slova: bioindikace, management, střevlíkovití brouci, zámecké parky

Abstract

Between 2014 and 2015 pitfall traps were conducted research comparing the fauna of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) at four different sites. It was the Kynžvart chateau park, Dačice, Bečov and Březnice. The aim was to validate the hypothesis: Parks, which is intensively removed plant litter, show significantly impoverished terrestrial fauna.

Altogether 318 individuals were captured ground beetles of 25 species. Most species were captured in the park Dačice (n = 16), in Březnice (n = 10), Bečov (n = 6) and at least Kynžvart (n = 4). Also, the highest number of individuals of ground beetles were captured in Dačice, not least beetles are caught in Bečov. The most numerous species is generally seen *Nebria brevicollis*, then *Abax parallelus* and *Pterostichus oblongopunctatus*.

According to the calculation of the index, Simpson dominance is concentrated stable community of ground beetles in Dačice (released lowest value of dominance is divided into a large number of species) and least stable based community in Březnice. Species diversity of surveyed sites determined using the Shannon-Wiener index as the best Březnice. The highest mutual similarity index reported by Sorensen Dačice chateau parks and Březnice, the least common are the Dačice and Bečov.

All localities dominated adaptable species, however Dačice was captured relict species: *Leistus rufomarginatus*. Interesting is also the result of Kynzvalt, where besides adaptable species have been no different.

Knowledge of the fauna of ground were correlated with the maintenance of parks, which appears to be the most intense and just in Dačice in Březnice, which was confirmed significantly better communities these beetles. Therefore, based on the results obtained it was not possible to confirm the above hypothesis.

Keywords: bioindications, management, ground beetles beetles, parks

Obsah

1. Úvod	10
2. Cíl práce a vědecká hypotéza	11
3. Literární přehled	12
3.1 Charakteristika čeledi Carabidae	12
3.1.1 Zařazení čeledi Carabidae v zoologickém systému.....	14
3.1.2 Výskyt střevlíkovitých	14
3.2 Morfologie a fyziologie.....	15
3.2.1.1 Morfologie vývojových stádií	18
3.2.1.2 Vajíčko	18
3.2.1.4 Kukla	19
3.3 Morfologie dospělců.....	20
3.4. Rozmnožování a vývoj střevlíkovitých.....	21
3.5 Potrava střevlíkovitých.....	22
3.6 Střevlíkovití a životní prostředí.....	22
3.7 Využití střevlíkovitých k bioindikaci prostředí.....	22
3.8 Hodnocení kvality prostředí	24
3.9 Zemní pasti	24

3.9.1 Konstrukce zemních pastí	24
3.9.2 Strategie odběru vzorků.....	25
3.10 Preparace a konzervace hmyzu	31
3.11 Metody statistického hodnocení a srovnávání stanovišť	32
3.11.1 Dominance.....	32
3.11.2 Index diverzity.....	34
3.12 Druhová podobnost	34
4.1 Charakteristika lokalit	35
4.1.1 Zámecký park Kynžvart, okres Cheb, kraj Karlovarský	35
4.1.2 Zámecký park Dačice, okres Jindřichův Hradec, kraj Jihočeský	39
4.1.3 Zámecký park Bečov nad Teplou, okres Karlovy Vary, kraj Karlovarský	45
4.1.4 Zámecký park Březnice, okres Příbram, kraj Středočeský.....	51
4.2 Vlastní metodika sběru epigeonu do zemních pastí	55
4.3 Postup zpracování nachytaného materiálu	55
4.4 Vyhodnocení materiálu	57
5 Výsledky.....	57
5.1 Přehled zjištěných druhů a dominance	57
5.2 Stabilita společenstva a druhová pestrost	59

5.3. Podobnost lokalit.....	60
5.4 Bioindikační vyhodnocení zjištěné fauny střevlíkovitých brouků.	60
6 Diskuze.....	64
7 Závěr.....	66
7.1 Shrnutí výsledků.....	66
7.2 Doporučení pro management	66
8 Seznam literatury.....	69
Internetové zdroje.....	71
Příloha	75
Zámecký park Kynžvart, okres Cheb, kraj Karlovarský	75
Zámecký park Dačice, okres Jindřichův Hradec, kraj Jihočeský	82
Zámecký park Bečov nad Teplou, okres Karlovy Vary, kraj Karlovarský	89
Zámecký park Březnice, okres	94

1. Úvod

Svět hmyzu je velmi pestrý a mezi nejpočetnější skupinu patří řád brouci (Coleoptera), který zahrnuje cca 400 000 druhů. To znamená, že přibližně každý třetí hmyz na světě je brouk, a právě tento řád úspěšně okupuje všechny druhy suchozemských i sladkovodních biotopů. Dokázali obydlet stojaté i proudící sladké vody, jeskyně, pouště i hory. Můžeme tak s klidem říci, že brouci jsou nejúspěšnějšími organismy na Zemi (Imes, 1997).

Nejen množství všech žijících, ale i počet známých druhů se pouze odhaduje. V tak ohromném množství se však není co divit. V roce 1900 bylo známo okolo 90 tisíc druhů, v roce 1965 už asi 250 tisíc, 1980 cca 350 tisíc a dnes více než 400 tisíc. (Mareš et Lapáček, 1980). Na našem území evidujeme přes 6 100 druhů brouků (Hudec et al., 2007).

Rozměry brouků kolísají od drobných, menších než 1 mm, až po tropické velikány, kteří dosahující délky až 18 cm. Od všech ostatních skupin hmyzu se odlišují krovkami - vyztuženými předními křídly. Právě ochranné vlastnosti krovek a kompaktní pevné tělo dopomohly broukům k úspěšnému šíření a přežívání v neuveritelně rozmanitém prostředí. Například vodní druhy využívají dutinky pod krovkami k uchování zásob vzduchu (Imes, 1997).

Někteří jedinci jsou velice drobní, měřící jen kolem 2 mm (*Bembidion*, *Dyschirius*), jiní jsou robustní, až 40 mm dlouzí (některé druhy rodu *Carabus*), maximální délka činí až 60 mm (*Procrustes*). Jsou štíhlí, zřídka zavalitější, vždy s pevným tělním pokryvem (Zahradník, 2008).

Střevlíkovití jsou čeledí brouků, která stojí pro své nesporné estetické kvality, různorodost a velkou druhovou početnost tradičně ve středu zájmu sběratelů hmyzu. Pro svou relativně spolehlivou identifikovatelnost a slušné znalosti bionomie a ekologických nároků, alespoň mnoha druhů antropicky ovlivněných biocenóz, slouží střevlíkovití již několik desítek let i jako modelová skupina pro nejrůznější vědecké studie, především ekologické a biocenologické (Hůrka, 1996).

Při plánování různých zásahů v oblasti životního prostředí a krajiny se v současné době používají různé analýzy, které mají odborníci na zpracování faunistických problémů dostupné (Reiter and Meitzner, 2010). Protože vedoucí této práce zpracovával obecné posouzení

vybraných zámeckých parků z hlediska entomologie, byla mi nabídnuta možnost podílet se na tomto úkolu, dílčím zpracováním materiálu bioindikačně významných střevlíkovitých brouků, kteří byli zachyceni za pomoci zemních pastí.

2. Cíl práce a vědecká hypotéza

Cílem diplomové práce je porovnat minimálně 3 zámecké parky v Čechách z hlediska výskytu střevlíkovitých brouků a pokusit se najít zdůvodnění pro rozdílnost fauny ve způsobu hospodaření v parcích. Srovnávána byla fauna 4 vybraných stanovišť zámeckých parků v okolí zámků Kynžvart, Dačice, Bečov nad Teplou a Březnice. Toto srovnání mělo být provedeno na základě materiálu získaného za pomoci zemních pastí. Získaný materiál rozlišený na jednotlivé druhy statisticky byl vyhodnocen a srovnán dle rozmanitosti a dominantnosti.

Ověřována byla hypotéza: Parky, ve kterých je intenzivně odstraňován rostlinný odpad vykazují výrazně ochuzenou pozemní faunu.

3. Literární přehled

3.1 Charakteristika čeledi Carabidae

Jak uvádí Hůrka (1992) v České republice je celkem 526 druhů čeledi střevlíkovitých. Ovšem Veselý (2002) zmiňuje, že podle nejnovějších údajů se mluví o zastoupení brouků čeledi střevlíkovitých v počtu 519 druhů, z nichž je prokázáno 504 druhů. 15 druhů se již považuje za vyhynulé. Dál se zmiňuje o 449 druzích na území Čech, z nichž 17 druhů opět pokládá za vyhynulé.

Střevlíci jsou aktivní především v noci a většina z nich je potravně nesespecializovanými predátory, kteří aktivně loví kořist či vyhledávají uhynulé bezobratlé a obratlovce. Někteří jsou však potravně specializovaní, vázání na určitý druh potravy, například na plicnaté plže (*Cychrus*, *Licinus*), chvostoskoky (*Nothiophilus*, *Loricera*), housenky motýlů (*Calosoma*), mšice (některé druhy rodu *Bembidion*) či na žížaly (*Carabus*). Jsou známy i vyložené všežravé druhy např. z rodů *Amara* a *Harpalus*, či zástupci výhradně obligátních býložravců z rodů *Zabrus* a *Ophonus*. Mezi představiteli čeledi Carabidae se nachází i ektoparaziti, jimiž jsou například larvy druhů rodu *Lebia*, které se vyvíjejí na larvách a kuklách některých mandelinkovitých (Hůrka, 1996).

Většina střevlíkovitých má monovoltinní vývoj, tj. pouze jednu generaci ročně, jen v extrémních podmínkách se vývoj může protáhnout až na dva roky. Vývoj probíhá ve dvou základních typech. První typ, při kterém dochází k rozmnožování a vývoji larev v jarních měsících či začátkem léta, je častější. Líhnutí imag probíhá v létě či na podzim a následně přezimují. U tohoto typu je rozmnožování synchronizováno s diapauzou v larválním stadiu, zatímco u druhého typu s diapauzou pohlavních orgánů dospělců. To znamená, že larvy i imaga přezimují a nová generace se líhne následující jaro či počátkem léta (Hůrka, 1992).

Zabýváme-li se rody velkých střevlíků, je dobré zmínit, že čeleď zahrnuje 30 druhů velkých střevlíků rodu *Carabus*, vyskytujících se v ČR. Vedle toho se v ČR vyskytují čtyři druhy rodu *Calosoma* (krajník) a dva druhy rodu *Cychrus*. Oba tyto rody lze ještě považovat za velké střevlíky.

Zbarvení střevlíkovitých je většinou černé nebo tmavě hnědé, častý bývá mosazný, měděný, zelený nebo i modrý kovový lesk (často u druhů s denní aktivitou), nebo může být zbarvení žluté, žlutohnědé nebo žlutočervené, a to buď většiny povrchu těla, nebo jeho částí jako nohou, ústního ústrojí, tykadle, spodní strany těla aj. Lesklost nebo matnost povrchu těla je do značné míry závislá na jeho hladkosti nebo strukturnosti. Hrubší struktury představují žebra, hrbolky, zrnění, jamky nebo tečky. Povrch těla nese vždy jemnější či silnější sety, smyslové orgány hmatu, zakotvené v menších či větších jamkách (Hůrka, 1996).

Jak uvádí Zahradník (2008) některé druhy létají, jiné mají křídla zakrnělá, letu neschopná. Krovky rady druhu jsou na švu srostlé. Významnými letouny jsou krajníci (*Calasoma*), z velkých střevlíků například střevlík zrnitý (*Carabus granulatus*).

Nejúčinnější antipredační obranou některých střevlíkovitých je vylučování obranného sekretu z pygidiálních žláz na zadečku. V těchto žlázách se tvoří směs hydrochinonu a peroxidu vodíku, která je uložena ve sběrném váčku. Při napadení tuto směs (nejčastěji žluté či fialové barvy) vystříkne. Tento účinný mechanismus najdeme zvláště u rodu *Brachinus* (Trautner and Geigenmuller, 1987).

Obrázek č. 1 Střevlíkovití, zdroj: (Hůrka, 1992).



3.1.1 Zařazení čeledi *Carabidae* v zoologickém systému

Čeď *Carabidae* má v zoologickém systému stálé postavení. Přehledně ukazuje zařazení čeledi *Carabidae* do zoologického systému tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 Postavení čeledi *Carabidae* v zoologickém systému. zdroj: (URL 33).

říše	Animalia Linnaeus, 1758 - živočichové
podříše	Eumetazoa Butschli, 1910
kmen	Arthropoda Latreille, 1829 - členovci
podkmen	Hexapoda Blainville, 1816 - šestinozí
třída	Insecta - hmyz
podtřída	Pterygota - křídlatí
infratřída	Neoptera Martynov, 1923 - novokřídlí
kohorta	Holometabola - hmyz s proměnou dokonalou
řád	Coleoptera Linnaeus, 1758 - brouci
podřád	Adephaga Schellenberg, 1806 - masožraví
čeď	Carabidae Latreille, 1802 - střevlíkovití

3.1.2 Výskyt střevlíkovitých

Čeď střevlíkovitých brouků (*Carabidae*) je podle nejnovějších znalostí zastoupena na území České republiky 519 druhů, z nichž je v současné době prokázána přítomnost 504 druhů. Výskyt 15 druhů nebyl již dlouhou dobu potvrzen, a proto je pokládáme za vyhynulé (Veselý, 2002).

Mezi faktory podmiňující jejich výskyt patří vlhkost, teplota, typ vegetace, charakter půdního podkladu a zastínění (URL 20).

3.2 Morfologie a fyziologie

Povrch těla je u valné většiny střevlíkovitých dobře sklerotizován, jen výjimečně, a zřejmě druhotně, mohou být především krovky tenké a měkké. Na těle se nacházejí jemnější či silnější smyslové orgány hmatu - chloupky, chlupy, brvy, štětiny (Hůrka, 1992). Mnozí střevlíci jsou jednobarevně černí až černohnědí nebo žlutohnědí. U jiných je zbarvení výrazné, modravé, žlutavé a často jsou krovky barevně skvrnité. Poměrně často se vyskytuje zbarvení kovové (zelené, modrozelené, meřové, červené apod.). Štít i krovky jsou zpravidla zbarveny stejně, ale u některých druhů je štít barevně odlišen (Zahradník, 2008). Hůrka (1992) dodává, že lesklost nebo matnost povrchu těla je do značné míry závislá na jeho hladkosti nebo strukturnosti.

Hlava je prognátní, v podélné ose těla. Je na ní patrný zpravidla jediný šev oddělující nejvíce vpředu položený sklerit (klypeus) od čela (frons), který přechází bez zjevné hranice za složenýma očima v temeno (vertex). Na spodní straně hlavy je švy oddělené úzké hrdlo (gula), které přechází opřeu v příčný podbradek (submentum) (Hůrka, 1992). Tykadla jsou nitkovitá, jedenáctičlenná. Buď od 3. (*Harpalus*), 4. (*Zabrus*) nebo 5. (*Carabus*) článku jsou hustě ochlupená (Zahradník, 2008). Pár nečlánkovaných kusadel (mandibulae), rovněž tvarově různých v závislosti na typu potravy, slouží k uchvacování a hrubému zpracování potravy. Zesponu je kryta ústní dutina spodním pyskem (labium), sestávajícím z příční brady (mentu), na kterou vepředu shora uprostřed nasedá nepárový jazýček (ligula, glossa) a po stranách tři článková pysková makadla (Hůrka, 1992).

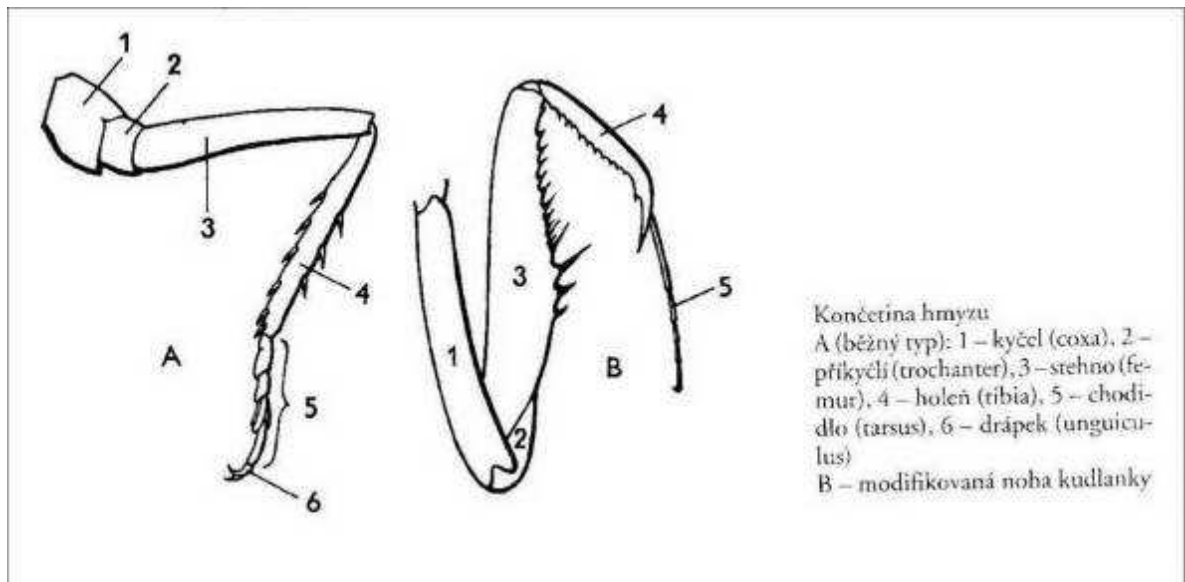
Horní termální část předohruď (pronotum) tvoří velký, často více nebo méně srdčitý štít, jehož spodní úzká část jsou epipleury. Spodní strana předohruď (prosternum) vybíhá mezi předními kyčlemi ve výběžek, jehož tvar, vroubení či chemotaxe jsou taxonomicky využívány. Postranní část předohruď (propleura, proepisternum) je od horní části (štítu) oddálena notopleurálním, od spodní pleurosternálním švem. Středohruď a zadohruď jsou shora kryty krovkami. Z té vyrůstají krovky a z její horní části je patrný jen, nejčastěji trojúhelníkový, štítek (scutellum). Ze zadohruďi vyrůstá druhý blanitý pár křídel. Na spodní straně jsou taxonomicky využívány oba sklerity pleurální části, a to především zadohruďi, zvláště metepisterna, která bývají delší než širší u druhů plně okřídlených, kdežto druhy neokřídlené mají často episterna kratší. Krovky jsou připojeny ke středohruďi dvěma hrbolky

na spodní straně vnitřního horního okraje (Hůrka, 1992). Vzhledově jsou vypuklé nebo ploché. Podle typu jedince mohou být hladké hladké, většinou jsou však rozmanitě skulpturované. Na krovkách se nachází hladké nebo tečkované rýhy, dále jsou tu tečky, z nichž vyrůstají smyslové brvy, zlatité i prostorné jamky, řetízky apod. (Zahradník, 2008).

Křídla brouků jsou typická pro celý řád. První pár tvoří krovky (elytrae) a druhý pár tvoří křídla blanitá, která jsou většinou složena pod krovkami. Blanitá křídla mohou zcela scházet nebo je jejich velikost značně redukována. U jednoho a téhož druhu se mohou vyskytnout jedinci s blanitými křídly normálně vyvinutými nebo do určité míry redukovanými (někteří zástupci rodu *Carabus*). Podle tváření žilnatiny můžeme rozeznat tři základní typy blanitých křídel: křídla brouku adefágních, stafylinoidních a cantharoidních (Zahradník, 2004; Zahradník, 2008). Dále Zahradník (2008) uvádí, že mezi významné letouny patří např. krajníci (*Calosoma*).

Končetiny jsou vesměs vyvinuty v plném počtu tří páru. Základním typem končetin je tzv. noha běhavá (střevlíci, svižník aj.). Obrázek popisuje podrobné složení končetiny.

Obrázek č. 2 Popis končetiny hmyzu, zdroj: (Zahradník, 2004).



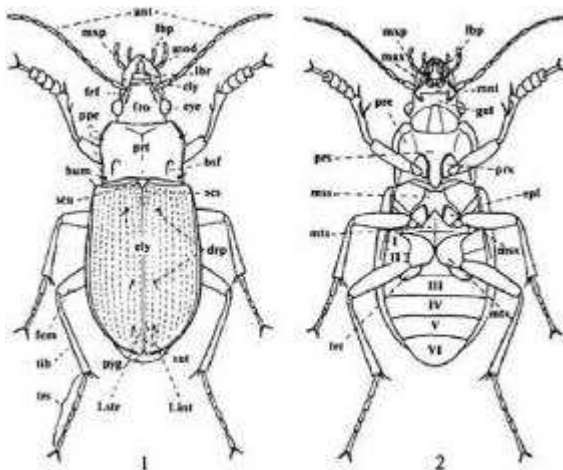
Chodidlo je pětičlenné na všech párech noh nebo může mít na posledním páru o jeden článek méně. U samců jsou některé chodidlové články rozšířené (Zahradník, 2004; Zahradník, 2008). Na spodní straně zadečku je u většiny střevlíkovitých patrně jen šest článků. terminální část posledního viditelného článku, pravidelně vyčnívajícího z krovek, se nazývá pygidium. Zbývající články zadečku jsou vtaženy dovnitř a podílejí se na utváření vnějších pohlavních

orgánů (Hůrka, 1992). Noha kteréhokoliv páru je složená z těchto částí: stehno (femur), koleno, holeň (tibia), chodidlo (tarsus), drápek (claw). U střevlíku jsou trasy složeny vždy z 5 článků, poslední je opatřen 2 drápkami. Dle předních tarsů spolehlivě určíme samce od samice (Kult, 1947).

Samčí pohlavní orgán, aedeagus, je v klidu uložen v konečné části zadečku a je pohyblivě spojen se zaobleným trojúhelníkovitým skleritem vzniklým z 10. zadečkového článku. Vzhledem k ose těla je otočen o 90° a to zpravidla doprava, zřídka doleva. Sestává ze střední, nečastěji více či méně trubkovité části, vlastního penisu a párových paramer, které jsou jen u nejpůvodnějších zástupců stejné velikosti a stejného tvaru, na konci s různým počtem set. Penis má uvnitř často druhově různě utvářený vnitřní vak, který se podílí na tvorbě spermatoforu a při kopulaci spolupůsobí při jeho přenosu do kopulačního ústrojí samice (Hůrka, 1992).

Samičí vnější pohlavní orgány tvoří pár stylů (gonapophysa), nečastěji na konci zaostřených, s charakteristickou chemotaxí, připojených k mohutnějším, rodově nebo i tribově typicky utvářeným gonobázím. K odlišení druhu je možno využít u některých tribů i tvar spermatéky či jiných sklerotizovaných částí samičích pohlavních orgánů (Hůrka, 1992).

Obrázek č. 3 Obecné schéma střevlíka (Carabidae), 1 - horní strana, 2 - spodní strana, Zroj: (Luff, 1993).



U několika tribů byla zjištěna péče o potomstvo. Samice obou našich druhů rodu *Molops*, *Abax parallelus* a *Abax ovalis* i některých druhů rodu *Pterostichus* byly nalezeny, jak hlídají svou vaječnou snůšku na dně jamky ukryté pod kamenem nebo dřevem. Vajíčka hlídají a ošetřují do vylíhnutí larev, aniž by přijímaly potravu. Počet vajíček ve snůšce je relativně malý (u *Molops piceus* 5-8). Samice některých druhů rodu *Ophonus* shromažďují pod zemí semena miříkovitých jako zásobu potravy pro vylíhlé larvy (Hůrka, 1996).

U druhého základního typu s larvální diapauzou přezimují larvy i imaga a nová generace se líhne na jaře nebo začátkem léta následujícího roku (Hůrka, 1996). Larvy střevlíků jsou vysloveně dravé a žijí skrytým způsobem života, převážně v zemi, hrabance, starém listí a někdy i na stromech (Luf, 1993; Zahradník, 2008).

Střevlíci tráví svou kořist extraintestinálně (tj. mimo střevo). Po polapení kořisti do ní kusadly vylučují žaludeční šťávy, které ji rozkládají na kašovitou hmotu, kterou pak nasávají (Zahradník, 2008).

3.2.1.1 Morfologie vývojových stádií

Zcela podrobný popis uvádí Hůrka (1996) ve své monografii.

Brouci čeledi střevlíkovití prodělávají stejně jako všichni brouci při svém vývinu proměnu dokonalou. To znamená, že v průběhu vývoje je krom vajíčka a larvy přítomna i kukla (*pupa*), která je klidovým stadiem mezi larvou a dospělcem (Zahradník, 2004).

3.2.1.2 Vajíčko

Tvar vajíček bývá dlouze cylindrický (např. Carabini, Pterostichini, Platynini) nebo široce či úžeji oválný (Harpalini, Zabryni). Chorion je mnohdy i druhově typicky skulpturován.

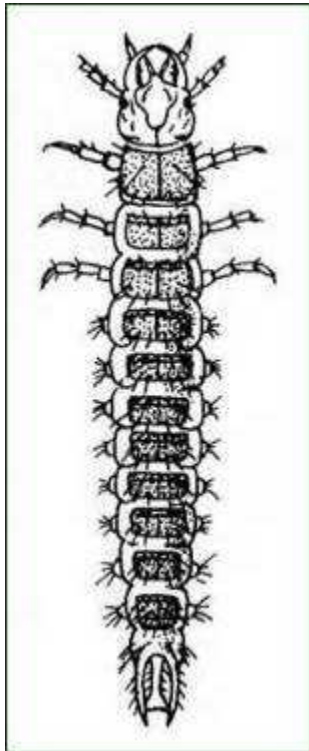
Samičky kladou vajíčka do pudy, na rostliny, nebo do tlejícího dřeva či hub (McGavin, 2005). Vajíčka velkých střevlíků, dosahují délky několika mm, např. u střevlíka vrásčitého (*Carabus intricatus*) se tento rozměr pohybuje okolo 8 mm (Zahradník, 2004). Hůrka (1992) podotýká, že velikost záleží především na množství vajíček. Též jejich tvar závisí na taxonomické skupině.

3.2.1.3 Larva

Vylíhlá larva, brzy po zrození přijímá potravu, kterou může někdy tvořit i obal vajíčka, z kterého se vylíhla (Zahradník, 2004). Hůrka (1992) píše, že larvy volně žijících střevlíkovitých jsou oligopodní (tři páry nohou), nejčastěji kampodeoidního typu, s prognátní hlavou a různě utvářenými převěšky, urogomfami, na 9. zadečkovém článku.

Hůrka (1992) dále charakterizuje hlavu. Hlava je čtvercová nebo obdélníková, zřídka s výrazným zaškracením za spánky. Po stranách hlavy jsou na tykadlovém skleritu připojena čtyřčlanková tykadla, zřídka s bazálním přídatným článkem (*Abax*, *Molops*). Za tykadly je umístěno 0-6 larválních oček, *stemma*. V ústním ústrojí chybí horní pysk.

Obrázek č. 4 Larva střevlíka, zdroj: (Zahradník, 2004).



3.2.1.4 Kukla

Hůrka (1992) uvádí, že na kukle je již možno rozeznat pohlaví podle utváření tzv. *gonothek* na posledních dvou článcích zadečku. Samičí pohlaví má 2, samčí 1 nepárovou *gonotheku*, odpovídající *aedeagu*.

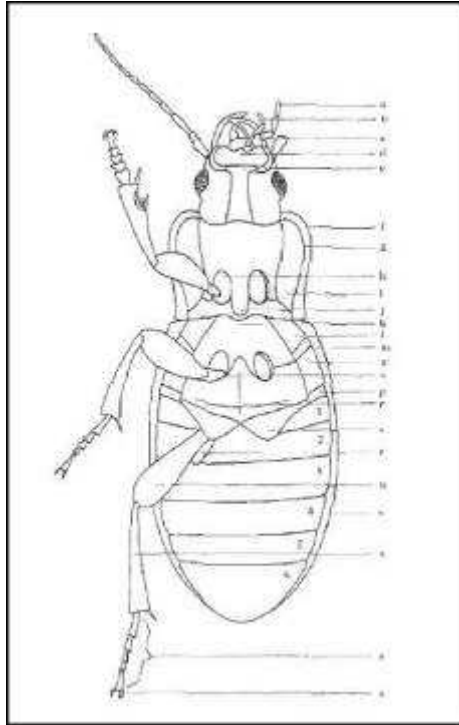
3.3 Morfologie dospělců

Horní část předohrudí (pronotum) tvoří velký srdčitý štít. Zatímco spodní strana předohrudí (prosternum) vybíhá mezi předními kyčlemi ve výběžek, jehož tvar, vroubení či chetotaxe jsou taxonomicky využívány. Středo- a zadohrudí jsou shora kryty krovkami. Ze středohrudí vyrůstají krovky a z její horní části je patrný jen trojúhelníkový štítek na bázi krovek; ze zadohrudí vyrůstá druhý, blanitý pár křídel. Krovky (prvý, přeměněný pár křídel) se stýkají při švu a odtud směrem k vnějšímu okraji jsou počítány rýhy a prostory mezi rýhami, mezirýží. Křídla Střevlíkovitých patří k adephagoidnímu typu křídelní žilnatiny brouku. Plně vyvinutá křídla bývají pravidelně v apikální části přehnutá, aby je bylo možno složit pod krovky. U mnoha druhů jsou křídla částečně (brachypterie) či skoro úplně (apterie) redukována. Nohy jsou u většiny druhů běhavé, méně často kráčivé nebo (alespoň přední pár) hrabavé (Hůrka, 1996).

Obrázek č. 5 Detail hlavy střevlíka vrásčitého (*Carabus intricatus*), zdroj (URL 21)



Obrázek č. 6 Schéma těla střevlíka zdola, zdroj: (Hůrka, 1996).



3.4. Rozmnožování a vývoj střevlíkovitých

Vyhledávání pohlaví k páření se děje většinou na chemickém základu. Samci mají větší a složitěji utvářená tykadla než samice a těmito čichovými orgány vnímají i feromony vylučované samicí a aktivně ji k páření vyhledávají (Hůrka a Čepická, 1981). Samečci mají některé chodidlové články rozšířené a na spodní straně opatřené přilnavými chloupky, které slouží při páření k pevnému uchopení samičky (Trautner and Geigenmuller, 1987; Wachmann et al., 1995).

Obrázek č. 7 Imago a larva *Carabus coriaceus*, zdroj: (URL 34)



Zahradník (2008) dodává, že v procesu vývoje brouku je larva jediným stádiem, které roste. Larva se po třetím svleku v zemní komůrce zakuklí. Kukla (pupa) leží na zádech a před nadměrnou vlhkostí ji chrání chlupy, které zamezují jejímu přímému styku s půdou. Stádium kukly trvá maximálně 2 - 3 týdny.

3.5 Potrava střevlíkovitých

Řada druhů se živí dravě, jiní žijí na organických zbytcích či jsou vázáni na rostliny a houby. U mnoha býložravých druhů přijímá potravu jen larva, zatímco dospělci ji přijímají jen v malé míře nebo vůbec. Larva v tomto případě žije řadu let, zatímco dospělí brouci jen několik dnů nebo týdnů. Jiní brouci, např. velcí střevlíci a potemníci, jsou víceletí (Hudec et al., 2007).

3.6 Střevlíkovití a životní prostředí

Střevlíci se vyskytují prakticky ve všech typech terestrických ekosystémů (Bergmann et al, 2012; Hůrka et al., 1996;). Dále známe druhy vyžadující zastínění (lesní), ale i druhy heliofilní, pobíhající za dne a plného slunce na otevřených biotopech. Mikrokavernikolní druhy přebývají v půdě, často pod hluboko zapadlými kameny. Jiní zas žijí v jeskyních. Někteří obývají jen nížiny nebo alpské pásma hor. Většina středoevropských druhů je však spíše vlhkomilných, s noční aktivitou (Hůrka 1996).

3.7 Využití střevlíkovitých k bioindikaci prostředí

Množství druhů střevlíků náročných k prostředí značně převažuje nad ubikvistními druhy, které žijí i v člověkem silně ovlivněném prostředí. Počet ubikvistních druhů u střevlíkovitých tvoří jen přibližně 18 % celkového počtu druhů (Hůrka et al., 1996).

Dle frekvence počtu exemplářů druhů jednotlivých ekologických skupin se provádí vyhodnocení struktury společenstev brouků pro účely stanovení jejich antropogenního ovlivnění (Hůrka et al., 1996).

Pro účely využití střevlíkovitých brouků k bioindikaci byla čeleď rozdělena do několika skupin a všechny drihy klasifikovány do některé z nich:

Skupina reliktní (R) - Do skupiny R jsou zařazeny druhy s nejužší ekologickou valencí, mající dnes mnohdy charakter reliktní. Vesměs jde o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepřilíš poškozených ekosystémů, jako jsou tyrfobionti, halobionti, psamofilní, lithofilní a kavernikolní druhy, druhy sutí, skalních stepí a stepí, druhy vřesovišť, klimaxových lesů všech typů, pramenišť, bažin a močálů, přirozených břehů vod a niv, dále druhy s arктоalpinním a boreomontánním rozšířením. V České republice k ní patří 174 druhů a poddruhů tj. 33,1 % všech taxonů.

Skupina adaptabilní (A) - K této skupině patří adaptabilnější druhy, osídlující více nebo méně přirozené nebo přirozenému stavu blízké ekosystémy. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Tato nejpočetnější skupina zahrnuje především typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy stojatých i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin i jiných travních porostů typu paraklimaxů. Patří k ní 259 druhů a poddruhů uváděných z České republiky, což činí 49,2 % všech taxonů.

Skupina eurytopní (E) - Do této skupiny patří eurytopní druhy, které nemají často zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se habitatů, stejně jako druhy, které obývají silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expansivní druhy, šířící se v současné době na těchto nestabilních habitatech. Rozšiřující svůj areál, stejně jako expansivní druhy, které v současné době ustupují. Patří k ní 93 druhů a poddruhů, což je 17,7 % druhů a poddruhů České republiky. Přirozené a původnímu stavu blízké habitaty obývá určitý podíl druhů ze skupiny R (čím kvalitnější prostředí, tím větší procento), převaha druhů skupiny A a minimum druhů skupiny E. Druhy skupiny R ubývají se zvyšujícím se stupněm deteriorizace (až k úplné absenci), snižuje se počet druhů i jedinců skupiny A a přibývá druhů a jedinců 24 skupiny E. Masový výskyt druhů a jedinců skupiny E poukazuje na zásadní degradaci prostředí (Hůrka et al., 1996).

3.8 Hodnocení kvality prostředí

Výsledky tohoto hodnocení byly zpracovány tabulkově, kde byly jednotlivé druhy střevlíků přiřazeny k ekologickým skupinám. O výsledcích pojednávají další kapitoly práce.

3.9 Zemní pasti

Jak uvádí Novák (1969) ve své knize, pomocí zemních pastí získáváme údaje o změnách ve výskytu jednotlivých druhů během roku a o jejich aktivitě. Částečně můžeme získat i údaje o dominanci (vzájemném poměru jednotlivých druhů v přírodě).

Zemních pastí lze s úspěchem používat ke sledování hmyzu a jiných členovců pohybujících se po povrchu půdy – především střevlíkovitých brouků, drabčků, dále škvorů, larev páteříčků, stonožek, pavouků a sekáčů. Pasti fungují jak ve dne, tak v noci, takže jimi zachytíme druhy denní i noční v kterékoliv roční době (Novák, 1969).

Kromě sběru pomocí zemních pastí můžeme použít i individuální sběr na všech vhodných stanovištích, sběr prosevem listů a hrabanky, sběr na rostlinách smykem nebo sklepáváním nebo sběr na světlo (Hůrka, 1996). Zemní pasti jsou používány i k velmi složitým ekologickým studiím, které přinášejí poznatky nejen ohledně fauny daného území, ale i návrhy pro zpřesnění výpočtu různých ekologických indexů (např. Vitner and Vitner, 1987).

3.9.1 Konstrukce zemních pastí

Množství a složení úlovku se bude lišit v závislosti na velikosti, tvaru, konstrukci, použitém materiálu, místě a čase založení pastí, stejně jako na faktorech ovlivňující aktivitu a chování brouků (Lövei and Sunderland, 1996).

Únik lapených brouků z pastí v závislosti na materiálu zkoumal mimo jiných i Luff (1975). Skleněné nádoby úniku brouků zabraňovaly, kdežto z plastových nádob unikla 4 % a z kovových 10 % brouků. Zkoumány byly i účinky různých konzervačních tekutin na množství úlovku (Adis, 1979). Jako konzervační tekutinu lze použít ethylenglykol, vodu, alkohol, formalin nebo roztok chloridu sodného. Ethylenglykol má sice dobré konzervační vlastnosti, nicméně je toxický pro savce a ptáky, kteří ho aktivně vyhledávají a konzumují. Jako vhodná alternativa byl navržen propylenglykol (Woodcock, 2005). Formaldehyd, který je pro více zástupců střevlíků atraktivní, není přírodní látkou, proto je s podivem, že může mít

atraktivní vliv na epigeickou faunu. Ovšem aldehydy jsou látky, se kterými hmyz běžně komunikuje, a proto zřejmě dochází k chybnému vnímání formaldehydu (Šafář a kol., 2009).

Pro snížení povrchového napětí je také možné do konzervační tekutiny přidat malé množství odmašťovacího prostředku (saponátu). Hmyz pak snadněji sklouzne pod hladinu konzervační tekutiny a zvýší se tím efektivita pasti.

Na pasti je vhodné užívat stříšky. Stříšky jsou instalovány 3 – 4 cm od povrchu půdy, aby hmyzu umožnily volný přístup k pasti. Zachycují drobné nečistoty (např. spadané listí) poskytující únikové cesty pro hmyz, který už do pasti spadl. U pastí bez konzervačních látek zabraňují přístupu ptákům a drobným savcům, kteří kradou obsah pasti; u těch s konzervační tekutinou zabraňují dešti zředění koncentrace. Drátěné pletivo bylo zase použito preventivně, proti náhodnému odchyčení malých savců do pasti (Woodcock, 2005).

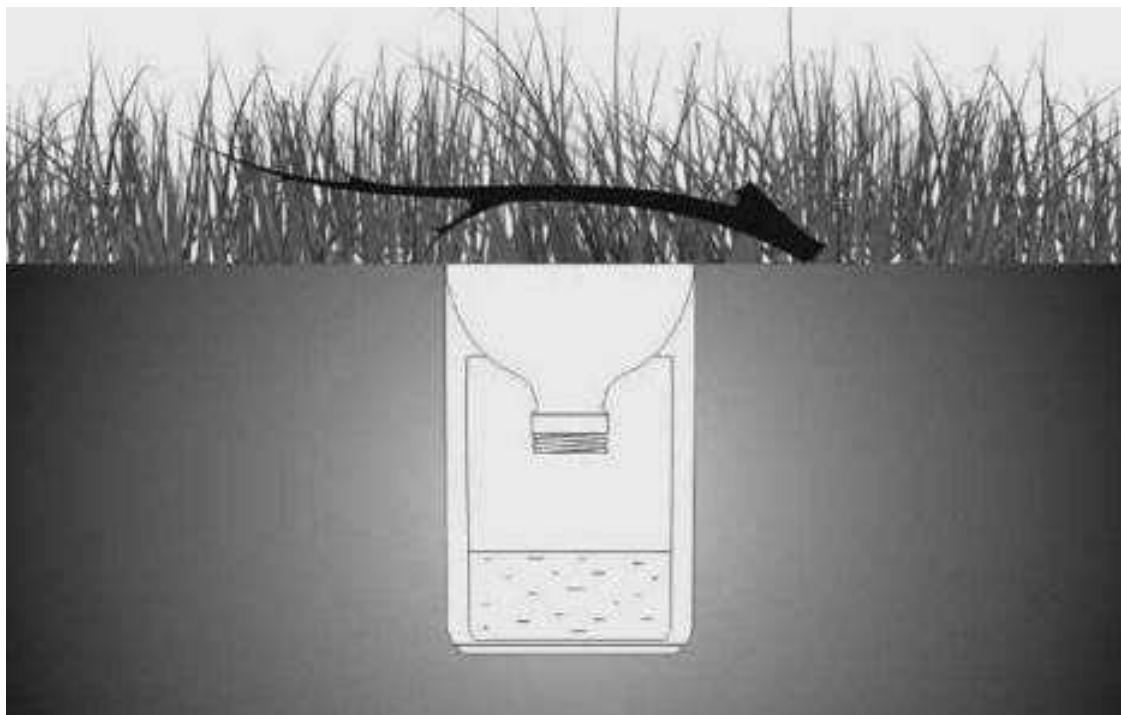
Absolon (1994) pro sběr doporučuje upravit polyethylénové láhve o objemech 0,5 a 1 litr, které se v horní třetině seříznu. Past se poté zkompletuje tak, že se do spodní části láhve o objemu 1 litr vloží spodní část láhve o objemu 0,5 litru a past se uzavře zbylou trychtýřovitou částí láhve o objemu 1 litr (vloží se do pasti obráceně a zlehka zatlačí dovnitř). Novák (1969) zase doporučuje metodu na usnadnění manipulace se zemními pastmi. Vnitřní část lze vyjmout z části vnější, jež je trvale umístěna v půdě. Po vyjmutí hmyzu a ostatních členovců se vnitřní část opět zasuneme do vnější části v půdě.

3.9.2 Strategie odběru vzorků

Obrtel (1971) se zase ve své studii zabývá minimálním počtem pastí nezbytných k získání spolehlivých údajů o aktivitě a hojnosti střevlíkovitých brouků.

Představu o vzhledu pastí dokresluje následující obrázek.

Obrázek č. 8 Schéma zemní pasti, zdroj: (Absolon 1994)



Sběr střevlíkovitých

Metody sběru střevlíkovitých jsou v podstatě totožné s metodami sběru jiných obdobně žijících brouků. Kromě individuálního sběru, kdy tuto metodu využili Skoupý a Steif (1984), na všech vhodných stanovištích můžeme použít i sběr pomocí zemních pastí, sběr prosevem listů a hrabanky, sběr na rostlinách smykem nebo sklepáváním, nebo sběr na světlo (Hůrka, 1992). Při této metodě sběru hmyzu se využívá, zejména při prosívání tzv. prosívadlo viz obrázek níže.

Při sběru a výběru metody záleží především na pohybových schopnostech jednotlivých sledovaných druhů. Druhy dravé, rychle se pohybující, mají větší pravděpodobnost pádu do zemních pastí, také druhy větší snáze padají do pastí. Zemní pasti spolehlivé umožňují sledovat denní aktivitu druhu půdního povrchu a jsou funkční ve dne i v noci. Hůrka (1992) se zmiňuje o použití pastí bez návnady nebo s návnadou. Pokud bychom pasti vybírali v dlouhodobějších intervalech je nutno použít vhodné konzervační tekutiny, které umožní preparaci nasbíraného materiálu (ethylenglykol, různé látky s kyselinou octovou, ne formalín). Metoda je užívána téměř celé století (viz. Dahl, 1914; Barber, 1931; Stammer, 1948 a další), na území ČR ji pro studium střevlíkovitých použili např. Vinter a Vinter, 1987; Nenadál, 1982 a řada dalších.

Obrázek č. 9 Prosívadlo, zdroj: (URL 35)



Sběrná nádoba je užitečná jednoduchá pomůcka, která nám může pomoci při sběru hmyzu a jeho prvotním prohlédnutí. V podstatě jde o průhlednou nádobku s víčkem, ve kterém je umístěna lupa. Díky tomu můžeme určit a roztřídit nasbíraný hmyz. Hodí se k menšímu sběru.

Obrázek č. 10 Sběrná nádoba, zdroj: (URL 36)



Preparace a konzervace

Individuálně nasbíraný materiál smrtíme ve smrtících lahvích (smrtičkách), nejlépe umělohmotných, naplněných do poloviny hrubými pilinami napuštěnými několika kapkami octanu ethylatého - ethylesteru kyseliny octové (Hůrka, 1992). Materiál ze zemních pastí je už zasmrcený a fixovaný médiem užitým v pasti (formaldehyd).

Obrázek č. 11 Chemikálie slouží k usmrcení hmyzu, zdroj: (URL 25)



Preparační pomůcky

Entomologické špendlíky

Pro fixaci, následnou preparaci a uložení vzorku se užívá entomologických špendlíků, které se vyrábějí v různých provedení (použitý materiál, barva hlaviček, síla špendlíku).

Zhotovují se v 10 různých velikostech (000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), nejužívanější jsou od č. 0 do č. 4. Ideální délka těchto špendlíků je 38 mm (Novák et al., 1969). Pro snadnější proniknutí krovkami mají velmi ostré špičky. Kromě špendlíků se vyrábí ještě tzv. minucie, které slouží k napichování velmi malých skupin hmyzu.

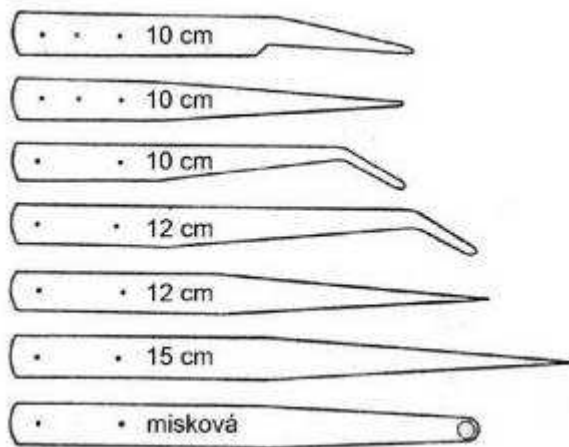
Obrázek č. 12 Entomologické špendlíky. zdroj: (URL 26)



Entomologická pinzeta

Nezákladnější výbavou je entomologická pinzeta, která se vyrábí z pružné ocelové či nerezové planžety. Díky své poddajnosti se ani při pevnějším stisku materiál nepoškodí. Tlak prstů působí nejvíce v místě, kde je pinzeta držena a směrem ke konci se tlak podstatně tlumí. Hroty pinzety tak přidrží exemplář pevně, ale naprosto jemně (URL 27). K dostání jsou pinzety zpravidla ve třech různých tloušťkách - měkká (0,2mm), tvrdá (0,3mm), extra tvrdá (0,4mm) a mnoha různých délkách (URL 28).

Obrázek č. 13 Entomologické pinzety. Zdroj: (URL 28)



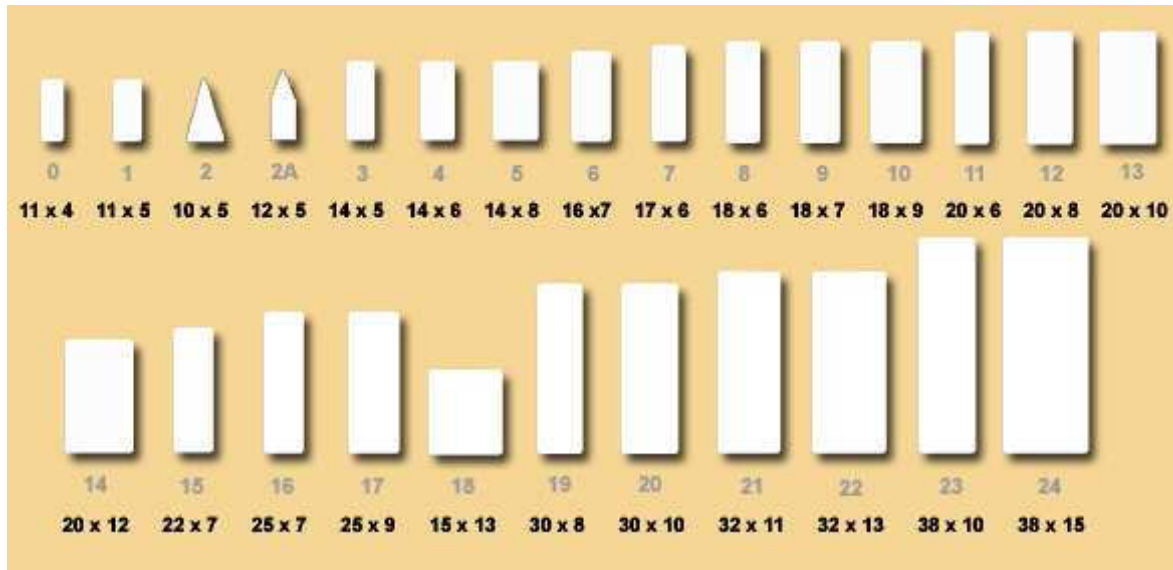
Dispersní lepidlo

K přichycení a ukotvení brouků na nalepovací štítky se obecně užívá lepidel disperzních, např. Herkules a to z důvodu při případném odlepení a další manipulaci lze takto učinit po rozpuštění lepidla ve vodě.

Nalepovací štítky

Nalepovací štítky jsou určeny k nalepování brouků, kteří se nedají díky své drobné velikosti napíchnout na špendlík. Štítky se vyrábějí v různých velikostech i tvarech, avšak výhradně bílé barvy. U některých skupin hmyzu se používají nalepovací štítky trojúhelníkového tvaru, na něž se exemplář lepí napříč hlavou směrem doleva.

Obrázek č. 14 Typy nalepovacích štítků. Zdroj: (URL 29)



Výškáček

Další nezbytnou pomůckou k preparaci brouků a jednotné fixaci na entomologickém špendlíku, se využívá pomůcky výškáček, který nám urychluje práci a v neposlední řadě ujednoci výšku umístění fiksovaného preparátu na entomologickém špendlíku.

Obrázek č. 15 Výškáček. Zdroj: (URL 30)



3.10 Preparace a konzervace hmyzu

Preparace napichováním je prováděna dle Winklera (1974) takto: Brouka přeneseme měkkou pinzetou na preparační podložku, přidržíme jej a preparační jehlou nebo štětečkem předběžně upravujeme tykadla tak, aby byla co nejvíc přitažena k tělu a směřovala dozadu. Nohy rovněž přitahujeme co nejvíc k tělu (první pár nohou směřuje dopředu, druhý a třetí pár dozadu), aby byly po stranách těla patry pouze klouby mezi stehny 15 a holeněmi. Dbáme na to, aby holeně a chodidla nohou byly skryty pod tělem a netrčely do stran a nehrozilo jim ulomení, ale aby na ně bylo vidět, protože nesou řadu určovacích znaků.

Poté brouka obrátíme hřbetní stranou nahoru a přitlačíme k podložce tak, aby byl naprosto rovně. Do pravé krovky v první třetině její délky zabodneme špendlík vhodné tloušťky tak, aby jeho špička pronikla na spodní straně brouka až do měkké preparační podložky (dáváme pozor, abychom špendlíkem nevymáčkli kyčli nohy z její prohlubně).

Novák (1969) klade důraz na to, aby entomologický špendlík vyčníval minimálně 1 cm nad tělem a pod tělem hmyzu bylo dosti místa na lokalitní a determinační lístek. Tykadla a nohy upravíme do definitivní polohy (pokud kladou odpor, přichytíme je špendlíkem k podložce).

Poté je necháme alespoň tři dny zasychat, než uvolníme špendlíky. Před uložením do sbírkových krabic musí být vzorky dokonale suché. To může trvat i týden v závislosti na velikosti vzorku (Walker and Crosby, 1988).

Lokalitní lístek je důležité připíchnout ihned po zaschnutí brouka současně s jeho umístěním do sbírky. Obsahuje údaje, kde byl brouk chycen, datum chycení a kdo jej chytil.

Determinační lístek se umísťuje později, obsahuje latinský název chyceného brouka, popř. jméno odborníka, který jej určil (Pokorný, 2002).

Menší brouky (asi do velikosti 8 mm) nalepujeme do horních dvou třetin štítku z tvrdšího papíru. Na kartónek si nanese přiměřené množství lepidla rozpustného ve vodě (např. Herkules), kterého dáme tolik, aby nepřechýlo ani nezakrývalo tělní znaky. Štítky s nalepeným hmyzem napichujeme na entomologické špendlíky a tzv. vejskáček (preparační stupínek), zajistí, že všichni hmyz bude umístěn ve stejné výšce: stupínek o výšce 26 mm

slouží k napichování štítku s nalepeným hmyzem, stupínek o 22 mm je určen pro lístek lokální a konečně 21 mm stupínek pro determinální lístek (Novák, 1969). Po etiketování je materiál ukládán do krabic.

Entomologická krabice

Jedná se o speciální krabici na uchování entomologického materiálu, který je již řádně vypreparován a usušen. Hlavní funkcí této krabice, je dlouhodobé a bezpečné uložení preparovaného hmyzu a jeho ochrana před mechanickým poškozením a napadením škůdci, kteří by mohli preparáty zcela zdevastovat.

Obrázek č. 16 Entomologické krabice. Zdroj: (URL 38)



3.11 Metody statistického hodnocení a srovnávání stanovišť

3.11.1 Dominance

Vyjadřuje procentuální zastoupení populací jednotlivých druhů v celkovém počtu jedinců taxocenózy (Laštuvka et al., 2000).

Dominance se počítá z následujícího vztahu:

$$D = p_i \cdot 100, \text{ přičemž } p_i =$$

Kde:

D.... dominance

p_i relativní četnost i-tého druhu

N počet všech jedinců

n_i počet jedinců i-tého druhu

Klasifikaci druhů vyjádření dominance podle Tischlera:

- a) dominantní druh = více než 5%
- b) subdominantní druh = 1- 4,99%
- c) recedentní druh = 0,5-0,99%
- d) subrecedentní druh = méně než 0,5%

V málo narušených biocenózách jsou rovnoměrně zastoupeny druhy dominantní, subdominantní a recedentní, převažují druhy subrecedentní a eudominantní druhy obvykle scházejí. Silné narušené nebo umělé biocenózy se vyznačují několika druhy s vysokou dominancí, malým zastoupením druhu dominantních až recedentních a naprostou převahou druhu subrecedentních (Laštůvka et al., 2000).

3.11.2 Index diverzity

Pod pojmem diverzita chápeme v obecné rovině rozmanitost. Druhá diverzita nezahrnuje jen prosté počty druhů, ale také rozložení jedinců (hodnot významnosti) mezi jednotlivými druhy (Laštůvka et al., 2000). Losos et al. (1984) uvádí, že druhová pestrost zoocenóz roste od pólů k rovníku. Podobná závislost se jeví také ve vztahu k nadmořské výšce, avšak neplatí všeobecně. Také stáří společenstva má velký význam pro druhovou diverzitu. Starší společenstva jsou druhově bohatší než mladší. K posouzení diverzity slouží vypočtené indexy.

Shannon – Wienerův index druhové diversity je počítán podle vzorce:

$$H = (-1) \cdot \sum n/N \cdot \ln(n/N)$$

kde n_i je hodnota významnosti druhů i , n součet hodnot významnosti všech druhů.

Čím je index druhové diverzity (H') vyšší, tím je taxocenóza tvořena větším počtem druhů s relativně nižší početností. Jestliže patří všichni jedinci stejnému druhu, je diverzita nulová ($H' = 0$), pokud každý jedinec přísluší jinému druhu, je diverzita za daného počtu druhů maximální (Laštůvka et al., 2000).

3.12 Druhá podobnost

Při srovnání dvou nebo více taxocenóz zjišťujeme také jejich druhovou podobnost. Pro kvalitativní vyhodnocení druhové podobnosti byl zvolen Sørensenův index:

$$S = 2 \cdot C \cdot 100 / (A + B) (\%)$$

kde A a B jsou počty druhů ve srovnávaných biocenózách, C je počet společných druhů (Laštůvka et al., 2000).

4.1 Charakteristika lokalit

4.1.1 Zámecký park Kynžvart, okres Cheb, kraj Karlovarský

Zámek a zámecký park Kynžvart leží v západních Čechách, jižně od města Lázně Kynžvart, asi 20 kilometrů jihovýchodně od Chebu. Město Lázně Kynžvart se nachází v Karlovarském kraji, uprostřed trojúhelníku lázeňských měst Karlovy Vary, Mariánské Lázně a Františkovy Lázně. Nadmořská výška je 673 m. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 5941 (Novák 1989, Pruner et Míka 1996), geografické zaměření zhruba na střed zájmového území je 50°0'36.693"N, 12°36'6.226"E.

Zmínka o osídlení území dnešního Kynžvartu se datuje až do dob pohanských keltských kmenů, avšak městský status byl Kynžvartu udělen roku 1356. Důležitým mezníkem je rok 1398, kdy se začal budovat hrad Kynžvart. V 15. – 16. století dochází ve městě k rozvoji řemesel, vrcholí těžba cínu, stříbra a zlata v okolí Kynžvartu. Během třicetileté války přechází majetek hradu i zámku Kynžvart pod vlastnictví rodu Metternichů, což je průlomový mezník i pro celé město. Hrad byl v průběhu války zničen. V roce 1648 rod Metternichů započal s výstavbou nového zámku a jejich vláda trvala až do 20. století. V roce 1863 je zřízen pramen „Richard“ a tím základ pro výstavbu celého lázeňského území (URL 1).

Někdy mezi lety 1585-1597 byl v údolí pod kynžvartským hradem postaven renesanční zámek. Kryštof Jindřich mladší z Cedvic se však aktivně zúčastnil stavovského povstání proti císaři Ferdinandovi II. Po bitvě na Bílé hoře bylo jeho kynžvartské panství konfiskováno, v roce 1623 (23. 5.) propůjčeno a v roce 1630 postoupeno pěti bratrům Metternichových. Metternichům pak kynžvartské panství i s ruinami hradu na kopci a nově postaveným zámkem v údolí patřilo až do roku 1945. V 18. století bydleli majitelé hlavně na svých statcích a na Kynžvart zajížděli jen občas. V roce 1767 zdědil kynžvartské dědičné panství otec pozdějšího kancléře, hrabě Franz Georg Karl von Metternich.

Clemens Wenzel Lothar Johann Nepomuk, 2. kníže von Metternich-Winneburg (*15. 5. 1773 Koblenz, †11. 6. 1859 Wien) byl nejslavnějším majitelem kynžvartského zámku a panství. Od roku 1809 byl ministrem zahraničí. Kancléř Metternich bydlel převážně ve Vídni: v budově státního kancléřství nebo ve své vile na Rennweg. Starý barokní kynžvartský zámek už nevyhovoval kancléřovým nárokům na reprezentaci a tak byl v letech 1821-1839 přestavěn ve stylu vídeňského klasicismu. Během této přestavby byl také vybudován zámecký park (URL 2).

Park byl vybudován v první polovině 19. století při přestavbě zámku do klasicistní podoby. Rozsáhlým areálem zámeckého parku protékají tři potoky, které daly základ několika rybníkům. Ve východní části je to rybník Panský a Zahradní, na jehož břehu stojí rozsáhlý komplex zámeckého pivovaru. Pod zámkem, v západní části, se nachází Mlýnský rybník s ostrůvkem. V nejnižší části parku je to pak rybník Písečný a v Mariánském údolí se nachází Černý rybník. Lesní pěšinou stoupající strmě do kopce se od něj dostaneme k patrně nejpozoruhodnější památce kynžvartského parku, kterou je lesní kaple sv. Kříže (URL 3).

K osobitému vybavení parku patří litinové výrobky Metternichových železáren - fontána na nádvoří, socha Diany pod zámkem, přenosné lavičky i technické objekty - vyhlídkový pavilón u Lesní kaple, mříž uzavírající čestný dvůr, zábradlí mostků apod.

Po založení zámeckého parku došlo k výsadbě nových, zejména domácích dřevin. Architekt zde také zdůraznil dvě hlavní osy a tři dominantní průhledy od zámku západním, severním a severovýchodním směrem, podél potoka vytékajícího z Panského rybníka a potoka Kynžvartského. Kolem cesty z Kynžvartu, hlavní cesty parkem a kolem příčné severojižní cesty ("Slavičí alej") byly v této době vysázeny aleje. V druhé fázi (poslední třetina 19. stol.) byl park podstatně rozšířen. Na severní straně směrem ke Kynžvartu a na jižní straně až ke třem rybníčkům zhruba do dnešního rozsahu. Charakteristické pro tuto fázi je hromadné vysazování exotů a kultivarů, zvláště konifer a vytvoření porostního neprůhledného pláště kolem parku, do té doby plynule spojeného s okolní krajinou. Třetí fáze, od počátku 20. století, představuje degeneraci parku. Pozornost se soustřeďuje na nevkusné ornamentální a skupinové výsadby a aranžmá květin a skleníkových rostlin u zámku, zatímco velkoryse pojaté průhledy a louky jsou tříštěny lesíky a skupinami stromů, část parku přímo ničena jejich zalesňováním. Světlym obdobím v této fázi je působení zahradníka Františka Charváta,

kteřý se snaží bránit zalesňovacím tendencím a vnáší do parku nový prvek - stále zelené křoviny, zvl. rhododendrony a trvalky. Po II. světové válce pokračuje devastace spontánními nálety plevelných stromů a keřů, pod nimiž v nánosů humusu zarůstají i cesty a vzácné druhy dřevin jsou postupně ničeny. Od doby kdy převzal park i zámek do správy Státní památkový ústav v Plzni, je snaha po očištění a doslova záchraně parku, která spočívá především v rozsáhlém kácení nevhodných výsadeb a náletových porostů. Po základních probírkách a následném průzkumu bude zpracována koncepce pro obnovu parku s programovanými prohlídkovými okruhy, určením rekonstrukce sítě cest, druhy nových výsadeb apod. V současné době je v prostorách parku zřízeno golfové hřiště. (URL 3).

Díky plynulému přechodu parku v okolní krajinu (les) zvláště v severní části jde o velmi hodnotné území. Ani přeměna podstatné části lučních porostů v golfový trávník není díky velké rozloze území fatální, protože stále zůstávají části, které na golfový trávník posečeny nejsou. Velmi pozitivně působí i velké množství vodních ploch a vodotečí v parku. Ty jsou doprovázeny břehovými porosty, které rovněž představují refugia pro živočichy. Poměrně významné jsou ve zdejší krajině i aleje, které doprovázejí prakticky všechny významné komunikace a jsou tvořeny převážně lípou, ale i jinými dřevinami.

Obrázek č. 17 Mapový podklad zájmového území Kynžvart. Schematicky zakresleno. Zdroj: (URL 37)



Obrázek č. 18 Celkový pohled na zámek Kynžvart, rodové sídlo Metternichů, Foto: Vrabc V.



Obrázek č. 19 Významným prvkem navyšujícím biodiverzitu je řada nádrží ve vlastním parku a v jeho okolí. Foto. Vrabc V.



4.1.2 Zámecký park Dačice, okres Jindřichův Hradec, kraj Jihočeský

Dačice jsou jedním z nejstarších měst ležících v nejnižším cípu Českomoravské vrchoviny v Jihočeském kraji. Leží jižně od Telče, východně od Jindřichova Hradce a západně od Moravských Budějovic. Nadmořská výška je 477 m. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 6958 (Novák 1989, Pruner et Míka 1996), zeměpisné souřadnice zhruba na střed zámeckého parku jsou 49°4'41.854"N, 15°25'45.342"E.

První písemná zpráva o Dačicích je z roku 1183, která dokládá existenci osady vzniklé na křižovatce obchodních cest, které spojovaly Znojemsko s jižními Čechami a Jihlavsko s Rakouskem. O necelých 200 let později, v roce 1377, obdržely Dačice městská privilegia. Nejvyššího rozmachu dosáhlo město v době, kdy se jeho majitelé stali Krajířové z Krajku. Z Dačic se stalo sídelní město, což přineslo prudký rozkvět řemesel a dalších oblastí. V 17. století město nejprve zachvátil mor a později požár. Rok 1843 přinesl městu světové prvenství v podobě první vytvořené kostky cukru. Dačice byly od poloviny 19. století do roku 1960 okresním městem. Po druhé světové válce zde byla vystavěna nemocnice. V 60. letech byl vystavěn závod na autodílny (URL 5).

Zámek Dačice tvoří dominantu Havlíčkova náměstí a je poprvé doložen v roce 1591 (URL 6). Již zmiňovaný šlechtický rod Krajířů z Krajku z Korutan zde nechal vystavět tzv. Starý zámek (dnes sídlo Městského úřadu). Nový zámek v renesančním slohu postavil italský stavitel Francesco Garof da Bissone. K první doložené přestavbě přistoupil Heinrich Karl hrabě z Osteinu (1693-1742), který panství koupil v roce 1728 a nechal renesanční zámek přestavět barokně a nově zařídit. V roce 1809 přešel zámek dědictvím na šlechtický rod Dalbergů, pocházející z horního Porýní. Karl Anton Maximilian Dalberg (1792-1859) postupně začal proměňovat starý barokní zámek v moderní a pohodlné sídlo. V letech 1818-1820 proběhla výrazná úprava interiérů, vznikl tzv. "gotický sál", jehož výmalba byla odhalena v roce 2007 a do zámku byl pořízen četný klasicistní mobiliář.

Velká přestavba zámku proběhla ve 30. letech 19. století. Vídeňský architekt Karl Schleps navrhl pravidelně komponované průčelí se vstupním rizalitem a výrazně proměnil interiéry v prvním poschodí reprezentačního křídla, z nichž zejména schodiště bylo od doby svého vzniku považováno za jednu z nejskvělejších ukázek klasicistní architektury v našich zemích. Poslední stavební úpravy za Friedricha Egberta Dalberga (1863-1914) v roce 1909 změnily vzhled nádvoří. Při výměně oken na chodbách byla odkryta původní renesanční arkáda, arkádové oblouky byly zaskleny a naproti nad průjezdem jižního křídla byla

vybudována novobarokní kaple podle projektu vídeňského architekta Hanse Prutschera. Stejný architekt navrhl také interiér pozdně secesní knihovny.

Po smrti Johanna Dalberga (1909-1940) se stal zámek nakrátko majetkem rodu Salm-Salm, v roce 1945 však byl zestátněn a zpřístupněn veřejnosti. Radikální rekonstrukce zámku v letech 1990-1996 zachránila chátrající dačický Nový zámek pro současnost. V uplynulých letech prošel zámek náročnou rekonstrukcí interiérů 1. patra severního křídla a v současné době mohou návštěvníci spatřit znovuobnovené interiéry z počátku 20. století. Rovněž se připravuje kompoletní obnova zámeckého parku, k níž má mimo jiné přispět i tento průzkum (URL 6).

Zámecký park v Dačicích se rozkládá na svažitém terénu jihozápadně od zámku v nadmořské výšce téměř 500 m (URL 7). Park patří do kategorie přírodně-krajinářských parků. Je bohatý množstvím stromů, keřů a bylin, zastoupených v mnoha druzích a kultivarech (URL 8). Zahradně-architektonický záměr plně využívá členitého terénu, svažujícího se od budovy zámku k jihozápadu, a zahrnuje také plochu rybníka s ostrůvkem. Zámecký rybník uzavírá kaskádu téměř dvou desítek rybníků, založenou na potoce mezi klášterem v Kostelním Vydří a Dačicemi. Současnou rozlohou 10 hektarů patří park k menším zámeckým parkům, díky systematické péči však je důstojným reprezentantem zahradní architektury, spojené s venkovským šlechtickým sídlem (URL 9).

Předpokládá se, že již v 17. století bylo okolí zámku upraveno v duchu tehdejších renesančních zahrad (URL 10), avšak v baroku se ráz parku změnil. V první polovině 18. století, za doby Jindřicha Karla z Osteinu, zde byla zřízená zahrada barokní. Ovšem v roce 1818 se další majitel panství Karl Anton Maximilian Dalberg (1792 – 1859) rozhodl zahradu proměnit v dobově módní anglický park. Plán vytvořil vídeňský stavitel Michail Riedel (URL 11). Architekt plně využil členitého terénu svažujícího se od budovy zámku k jihozápadu a zahrnul do parku také rybník, ve kterém byl navršen ostrůvek. Z té doby pocházejí některé skupiny borovic vejmutovek, dubů, lip, smrků a olší. Za Friedricha Ferdinanda Dalberga (1822-1908), jehož největší zálibou byla ornitologie, bylo v parku vysázeno mnoho keřových skupin. Podle dochovaných fotografií z roku 1920 byl park ve velmi dobrém stavu. K zajímavým vzrostlým exemplářům stromů, které se zde již nenacházejí, patřil jerlín japonský před zámkem, borovice limba, topol černý, lípa stříbrná a smrk východní. Za Dalbergů byl v parku vybudován empírový skleník, několik altánků, norská a holandská chaloupka, kaplička, přístaviště pro loďku, tenisový kurt, kuželna a střelnice – kromě kapličky se však žádná ze

staveb nedochovala. Po zestátnění dačického velkostatku v roce 1945 byla užitková zahrada přidělena komunálnímu podniku.

Pozemek pod zahradnictvím, kdysi ovocný sad, byl odprodán městu Johannem Dalbergem již v období mezi světovými válkami a patří k areálu nemocnice. Špatné personální, finanční a materiálové zabezpečení neumožňovalo správě zámku po roce 1945 zajistit řádnou péči o park. V 60. letech proběhla rekonstrukce podle projektu Josefa Michala. Průvodní zpráva k projektu konstatovala značné zanedbání odborné péče o park a jeho znehodnocení množstvím vzrostlých náletů, které poškodily stromové patro a zúžily průhledy. Nejdůležitějším úkolem rekonstrukce byla asanace náletových porostů, obnovení průhledů, úprava cest a výsadba nových dřevin. Do plochy parku necitlivě zasáhl oplocený areál novodobého přírodního divadla a dětského hřiště na východním okraji parku, zřízený v 2. polovině 20. století na místě bývalého hospodářského dvora. V 90. letech byl zpracován plán dosadby parkových porostů, který byl postupně realizován od roku 1994; vysázeno bylo téměř 300 stromů a řada keřových skupin. V roce 2003 byl odbahněn zámecký rybník, doplněny kamenné tarasy břehů a opraveny oba klenuté mostky (URL 12)

Park, který se nachází na jihozápadním svahu za budovou zámku, na severovýchodní straně sousedí s Havlíčkovým náměstím, kde na úpravu předzámčí navazuje městský parčík s kašnou a mariánským sloupem. Na jihovýchodě je park ohraničen zdí, za níž vede ulice V Kaštanech; v ní jsou budovy bývalých stájí, bývalý zahradní domek a zahradnictví, po privatizaci soukromý podnik. Pozemek pod zahradnictvím dnes patří k areálu nemocnice. Park je dále na jihu ohraničen silnicí vedoucí k Toužínu – zde je na hrázi kovový plot na kamenné podezdívce. Na jihozápadě a severozápadě je opět zeď, oddělující park od polí. Od domků a zahrad v městské čtvrti Na Peráčku odděluje park opět zeď. Níže potom stojí budova sýpky (URL 13).

Vlastní budova zámku je obklopena stříhaným trávníkem a stříhanými ornamenty z tisů. Centrální louka je obklopena vzrostlými skupinami stromů, z nichž čtyři lípy naproti zámku jsou považovány za nejstarší, jejich věk se odhaduje na 250 let. Napříč loukou vede cesta kolem skupiny borovic vejmutovek. Nad svahem k rybníku od kapličky se otevírá pohled na dolní polovinu parku s rybníkem. Při cestě vlevo je nad svahem zídka, u které roste nápadný smrk. Poblíž jsou dva zajímavé exempláře javoru mléče stříhanolistého, níže na kraji louky čtyři exempláře převislého jasanu. U sýpky a za rybníkem je několik skupin dubů, které

patří rovněž k nejstarším stromům v parku. Na břehu rybníka u vrat k bývalé čističce je pět lip s mohutnými kmeny a pokroucenými větvemi. V parku se příliš nevyskytují vzácné ani exotické dřeviny, snad vzhledem k místnímu drsnému podnebí (URL 14).

Za pozornost zde stojí málo se vyskytující jírovec žlutý, javor babyka, jedlovec kanadský; nově byly vysazeny liliovník tulipánokvětý, jinan dvoulaločný, dřezovec trojtrnný, buk lesní převislý, dub letní se žlutými listy a na ostrůvek tisovec dvouřadý. Z keřů jsou nejpočetnější tisy. Z vytrvalých bylin dominuje v létě na břehu rybníka žlutě kvetoucí kolotočník ozdobný (*Telekia speciosa*), u kaple roste devětsil japonský (*Petasites japonicus*) s pozoruhodně velkými listy, rozsáhlé porosty vytváří brčál menší (*Vinca minor*) a mléčivec velkolistý uralský (*Cicerbita macrophylla* subsp. *uralensis*) (URL 15). Dále zde také najdeme borovici černou, jedli ojíňenou či dub bílý. Z bylin vysazených v parku zaujme u kapličky větší porost devětsilu japonského a téměř invazivně se vyskytující kolotočník zdobný (URL 16).

Celkem je v parku určeno 102 druhů, variet, forem a okrasných odrůd dřevin, z toho 21 jehličnatých a 81 listnatých. Podle poslední inventarizace zeleně k 31. 12. 2002 se v parku nacházelo celkem 1142 stromů. Uvedených 29 druhů je reprezentačním výběrem, se kterým se může návštěvník při procházce parkem seznámit (URL 14) jabloň purpurová (*Malus purpurea*), jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis*), lípa stříbrná (*Tilia tomentosa*), korkovník amurský (*Phellodendron amurense*), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), buk lesní červený (*Fagus sylvatica* 'Atropurpurea'), habr obecný převislý (*Carpinus betulus* 'Pendula'), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), jedle obrovská (*Abies grandis*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), jírovec pleťový (*Aesculus x carnea*), jasan ztepilý převislý (*Fraxinus excelsior* 'Pendula'), javor stříbrný (*Acer saccharinum*), trnovník akát (*Robinia pseudoaccacia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*), zerav západní (*Thuja occidentalis*), jírovec žlutý (*Aesculus octandra*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*), javor mléč stříhanolistý (*Acer platanoides* 'Laciniata'), smrk ztepilý (*Picea abies*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), javor mléč (*Acer platanoides*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), škumpa obecná (*Rhus typhina*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jilm polní (*Ulmus minor*), javor babyka (*Acer campestre*).

Obrázek č. 20 Mapový podklad zájmového území Dačice. Zdroj: (URL 31)



Obrázek č. 21 Historická orientační skica zámeckého parku. Zdroj: (URL 18)



Obrázek č. 22 Celkový pohled na zámek Dačice směrem z náměstí. Foto. Vrabec V.



Obrázek č. 23 Vlastní zámecký park je udržován velmi pečlivě. Patrné je důsledné odstraňování biomasy opadu i seče



4.1.3 Zámecký park Bečov nad Teplou, okres Karlovy Vary, kraj Karlovarský

Bečov nad Teplou je malé sídlo v Karlovarském kraji, jižně od Karlových Varů, jihovýchodně od Sokolova a severovýchodně od Mariánských Lázní. Historické jádro města patří mezi městskou památkovou zónu. Nadmořská výška je 532 m. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 5943 (Novák 1989, Pruner et Míka 1996), zeměpisné souřadnice zaměřené na park u hradu (zhruba na střed) jsou 50°5'13.200"N, 12°50'21.027"E.

Původ města Bečov souvisí s důležitou zemskou komunikací z Čech do Německa. K její ochraně byl na skalní ostrožně nad říčkou Teplou ve 13. století založen opevněný objekt se strážní a celní funkcí. Roku 1387 král Václav potvrdil Boršovi z Rýzmburka právo vybírat v Bečově a Dražově clo. Rozmach města byl ve 13. až 16. století spojen s rozvojem rudného hornictví v centrální části Slavkovského lesa. Zejména zdejší těžba cínu měla celoevropský význam a znamenala pro kraj hospodářskou a kulturní konjunkturu. Klíčovou roli při důlní exploataci Slavkovského lesa sehrály šlechtické rody Rýzmburků z Oseka a Pluhů z Rabštejna. Těžba cínu kulminovala v první půli 16. století. V 17. - 18. století došlo v Bečově k rozsáhlým barokním přestavbám. Devatenácté století bylo pro Bečov stoletím rozvoje silniční a železniční dopravy. Ze zajímavých výrob a řemesel Bečovska v době 18. - 19. století připomeňme tradiční cínařství, dále knoflíkářství, smolaření, výrobu koženého zboží a obchod chmelem. Dvacáté století přineslo Bečovsku další zlepšení dopravních spojů. V roce 1901 byla dokončena železnice z Krásného Jezua do Lokte. I do odlehlých vsí byl postupně zaveden elektrický proud. První světová válka znamenala i pro oblast Slavkovského lesa úpadek ekonomiky. Konec druhé světové války měl pro Bečovsko a jeho obyvatele dalekosáhlé důsledky. Došlo ke složitému procesu odsunu Němců a znovuosídlování kraje českým obyvatelstvem. Odlehlé končiny Bečovska lákaly nové osídlence jen málo, neboť měly špatné spojení a špatné zásobování. Pracovních příležitostí bylo minimálně. Nové oživení přinesl až po roce 1950 rozmach těžby uranové rudy v okolí Horního Slavkova. V roce 1974 byla zřízena chráněná krajinná oblast Slavkovský les, zahrnující do svého území celý region Bečovska (URL 15)

Hrad na vysoké skále uprostřed hlubokého údolí nad řekou Teplou svými zámky sestupuje na skalnatý hřbet s malebně rozloženým městečkem. Státní hrad a zámek v Bečově nad Teplou představují ojedinělý soubor dochovaných kulturních památek nesmírné historické hodnoty. Zachovalý středověký hrad, který se tyčí nad řekou Teplou představuje jeden z nejlépe dochovaných hradů v Čechách. Barokní zámek v jeho podhradí pak nabízí možnost zhlédnout unikátní mobiliář sv. Maura (URL 16).

První spolehlivá zmínka o hradu je z roku 1349, kdy byla Rýzmburky vydána listina, která jednoznačně dokládá existenci hradního sídla. Rod pánů z Oseka, později psaných z Rýzmburka byl prvním majitelem Bečovského panství. Hrad a rozsáhlé panství drželi tito pánové do počátku 15. století. Poté se majitelé často střídali; za husitských válek byl hrad vyplněn husitským hejtmanem Jakoubkem z Vřesovic. V r. 1495 koupili bečovské panství Pluhové z Rabštejna (URL 17).

Bečovské panství nadále sloužilo většinou jako zástava za dluhy císařské komory. Konec cínové prosperity učinila třicetiletá válka, kdy byl hrad důkladně opevněn a obsazen vojsky. Po skončení války se celé panství, podobně jako království, dostalo do úpadku a rozkladu. Od r. 1624 jej drželi Questenberkové, za nichž byla postavena pozdně barokní zámecká budova s mostem přes bývalý hradní příkop. V r. 1752, kdy se císařovna vzdala korunních práv na Bečov, jej získali Kounicové, za nichž byla postavena pozdně barokní zámecká budova s mostem přes bývalý hradní příkop. V r. 1813 koupil celé panství belgický vévoda Fridrich Beaufort-Spontin. V následujících letech byly místo starých nevyhovujících cest budovány nové silnice. Počátkem sedmdesátých let 19. stol. dal Beaufort zbořit veškeré domy u řeky pod hradem a na jejich místě zřídil park. Po skončení 2. světové války bylo Beaufortům za aktivní spolupráci s nacisty panství zkonfiskováno a rozděleno různým uživatelům. Zámek sloužil jako škola, z Pluhovského paláce a hradu mělo být muzeum. V r. 1969 získal celý hradní a zámecký okrsek plzeňský památkový ústav a postupně se začalo rekonstruovat. Práce kulminovaly v r. 1996, kdy došlo k slavnostnímu zpřístupnění barokního zámku veřejnosti. Nejdříve se zde představila výstava západočeské gotiky, později byla z navrácených mobiliářů instalována zámecká expozice. Ta je nyní soustředěna do druhého patra, neboť celé první patro je věnováno unikátní prezentaci "nálezu století" - románskému relikviáři sv. Maura (URL 18).

Zámecké zahrady a park na opačné straně hradu jsou výsledkem složitého stavebního vývoje areálu a dokladem zahradní a krajinářské architektury samotné. Velice cenná je především zámecká zahrada, která v sobě skrývá pozůstatky původních barokních zahrad, ale i architektonických tendencí 19. a 20. století. Největší část zahrad se nachází na místě bývalého hradního příkopu a pivovaru. Zahrady jsou členěny do šesti teras navzájem propojených schodišti s balustrádami. Úrovně jednotlivých teras se prolínají ve velmi půvabný členitý prostor. Působivým efektem je i optické zvětšení zahrad a vytvoření iluze „okolního parku“ (URL 18).

Zahrady jsou pečlivě udržované. Hlavním prvkem jsou krátce střížené trávničky doplněné záhony tvarovanými do pravidelných ornamentů a formací. Výsadbou představují především letničky – aksamitníky (*Tagetes*) a rostliny v nádobách. Zdi teras jsou porostlé loubincem. Na horní, vydlážděné terase, která se používá jako letní divadlo, vznikla pěkná skalka osázená především netřesky a rozchodníky. Podél zámecké zdi na druhé straně mostu je vysázený trvalkový záhon s řadou běžnějších trvalek, jako například s *Liatris spicata*, popelivkou (*Ligularia przewalskii*), hostami, denivkami, pivoňkami a monardou. Z dřevin stojí za zmínku převislý jasan (*Fraxinus excelsior* 'Pendula').

Z vodních prvků dnes můžeme vidět jedno ornamentální jezírko na spodní terase, ve kterém jsou vysázeny zahradní lekníny. V jeho hladině se zrcadlí zámek. Park na hradním úbočí v ohybu řeky Teplé vznikl vykoupením a zbouráním části podhradí a následným osázením především listnatými i jehličnatými dřevinami, které jsou dnes kombinovány s přirozeným náletem na skalách nad řekou, na kterých stojí vlastní hrad. Tato část parku byla zjevně delší dobu zanedbávána a její údržba probíhá teprve dnes. Park je nepřístupný (URL 19). Z hlediska možného výskytu cenných xylobiontních druhů hmyzu je jeho význam nižší, protože zde téměř nejsou přestárlé stromy a park je dlouhodobě spíše stinný. Osluněných silnějších dřevin je málo, podrobněji viz. popisky fotodokumentace této zprávy. Významným prvkem krajiny je i botanická zahrada v Bečově. Sbírková zahrada byla založena za posledního majitele panství Jindřicha z Beaufort-Spontin a jeho ženy Marie. Nacházela se mimo vlastní areál zámku, naproti nádraží přes řeku Teplou a z jejích stran byl výhled na vlastní zámek. Tato krajinná kompozice je dnes narušena necitlivou zástavbou továrních hal u řeky, apod. Zahrada měla dostatek prostoru pro svůj rozvoj. Otcem Marie Beaufort byl hrabě Arnošt Emanuel Silva Tarouca, zakladatel Průhonického parku a propagátor introdukce cizokrajných rostlin.

Zadání vybudovat sbírkovou zahradu se úspěšně zhostil vrchnostenský zahradník Johann Koditek. V letech 1925–1927 byl zakoupen nevyužívaný svah o velikosti 19 hektarů. Během parkových úprav bylo přemístěno přes 7000 m³ zeminy a vybudován přibližně jeden kilometr cest. Expozice byly věnovány kolekcím rostlin různých světadílů. Samozřejmě byly prvky drobné zahradní architektury jako odpočívadla, altány a vyhlídky. Preciznost provedených prací byla podepřena dokonalým informačním systémem.

V roce 1931 již v zahradě rostlo 321 rostlinných rodů v 1005 druzích většinou po 3 exemplářích. Ve stejném roce pak vznikla ještě část zvaná „alpská louka“, kde bylo vysázeno dalších téměř 300 druhů. Započato bylo i s výsadbou mokřadních rostlin. Každoročně byl vytvářen soupis rostlin s jasným číslováním, plánkem výsadby a krátkým popisem. Aktualizován byl i seznam zahynulých rostlin s popisem příčiny úhynu.

Od 2. světové války do roku 2005 byly zahrada téměř bez jakékoliv údržby. Do obnovy zahrady se nyní zapojila Základní organizace ČSOP Berkut. Ve spolupráci s Národním památkovým ústavem v Plzni, Správu státního hradu a zámku v Bečově, Městem Bečov, Správou CHKO Slavkovský les i Lesů ČR byl připraven projekt a zahájena rekonstrukce zahrady. Byl proveden dendrologický průzkum a byly uskutečněny probírky náletových dřevin. V areálu zahrady se dodnes zachovala řada cenných vzrostlých jehličnanů – jedlí, jedlovců, douglasek i smrků. Z listnatých dřevin za zmínku stojí *Cercidiphyllum japonicum*, *Phellodendron amurense* či u vstupu do areálu rostoucí velké keře klokoče zpeřeného (*Staphylea pinnata*). Z původního bohatství bylin se zachovalo minimum. Přežívá trs škornice (*Epimedium* sp.) a několik orlíčků (*Aquilegia* sp.) a světle modře kvetoucí oměje (*Aconitum* sp.). Z původních výsadeb můžou pocházet také konvalinky, samosrostlík klasnatý (*Actaea spicata*) a náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*). Rekonstrukce botanické zahrady bude náročná a obtížná – představuje obnovu rybníka spojenou s dalšími vodohospodářskými zásahy, obnovu cest, nový informační systém (URL 18). Z hlediska významu botanické zahrady pro xylobiontní hmyz lze i zde konstatovat, že takový význam je nízký. Jde o udržovaná stanoviště, kde je zdravotní stav výsadeb kontrolován a ačkoliv je zde několik starších stromů přítomno, tyto nevykazují známky přítomnosti významnějších druhů xylobiontů.

Obrázek č. 24 Mapový podklad zájmového území Bečov nad Teplou. Zeleně vyznačeny části s předpokládaným vyšším potenciálem pro xylobiontní faunu. Zdroj (URL 31)



Obrázek č. 25 Krajinářský i ekologický význam má koryto říčky Teplé v podhradí Foto. Vrabec V.



Obrázek č. 26 Celkový pohled na zámek a hrad ze silnice stoupající od řeky. Foto. Vrabec V.



Obrázek č. 27 V západní části parku se nachází jeden z cennějších stromů v celém parku, dobře vyvinutý buk. Foto. Vrabec V.



4.1.4 Zámecký park Březnice, okres Příbram, kraj Středočeský

Území se nachází J od Příbrami a JV od Rožmitálu pod Třemšínem nedaleko vojenského újezdu Brdy, nadmořská výška asi 480 - 495 m. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 6449 (Novák 1989, Pruner et Míka 1996).

Počátky březnického zámku sahají hluboko do minulosti (<http://www.zamek-breznice.cz/historie-zamku/>). Jeho vznik je spojen s jedním z nejstarších českých rodů, s rodem Buziců, kteří svůj původ odvozovali od bájného Bivoje, doložen je před polovinou 13. století Budislav, rádce krále Václava I. Původní gotická tvrz byla tvořena obvodovou zdí, dvoupatrovým obytným palácem a jednopatrovou budovou, ve zbytcích je zachována dodnes ve zdivu renesančního zámku. Okrouhlá dispozice objektu byla respektována všemi stavebníky. Březnický zámek s renesanční zahradou, obklopenou baštami na straně jedné a anglickým parkem na druhé straně, vytváří přirozenou dominantu města.

Jeden z prvních významných držitelů a stavebníků Březnice byl v 15. století nejvyšší mincmistr Petr Zmrzlík ze Svojšína, husitský hejtman a přítel Mistra Jana Husa. Ten březnický hrad přestavěl, Březnice však byla v době husitských válek obležena vojsky katolických pánů a dobytá. Poničená březnická tvrz zůstala na čas neobydlená.

V roce 1506 získali Malovcové z Chýnova a na Vimperce již částečně opravený objekt, ale s podstatnějšími zásahy začal Petr Malovec, který tvrz rozšířil o vnější opevnění s vodním příkopem a hradební zeď s baštami. Na tomto fortifikačním systému se snad podílel významný královský stavitel Benedikt Rejt z Pístova. V roce 1547 se Petr Malovec zapojil do povstání proti králi Ferdinandovi I. a jeho majetek byl konfiskován.

Díky Ferdinandově přízni získal v roce 1548 březnický majetek Jiřík z Lokšan, který působil ve dvorských službách jako tajemník, místokancléř, dvorský rada a říšský hejtman. Za správy vzdělaného Jiříka z Lokšan dochází nejvýznamnější proměně zámku i města. Spolu s manželkou Kateřinou, rozenou Adlerovou, povolali do Březnice italské stavitele a středověký objekt se dispozičně proměnil v pohodlné renesanční sídlo. Fasády paláců byly opatřeny sgrafitovou omítkou s motivy psaníček, která patří k nejstarším u nás. O skvělé výpravnosti lokšanského sídla svědčí dochovaná knihovna s nástěnnými malbami a dobovými knihovními skříněmi z roku 1558. Lokšanové udržovali úzké kontakty se dvorem. S Březnicí je spojena známá historie lásky a tajného manželství Filipíny Welserové s arcivévodou

Ferdinandem Tyrolským.

Po bitvě na Bílé hoře (1621) byly lokšanské majetky konfiskovány a novým držitelem panství se stal v roce 1623 Přibík Jeníšek z Újezda, který se zúčastnil (1622) procesu proti hlavním představitelům protihabsburského povstání jako královský prokurátor. Zahájil další významnou etapu rozvoje březnického panství a města Březnice. V rámci rekatolizace přivedl do města jezuity, kteří založili jezuitskou kolej a kostel sv. Ignáce a Františka Xaverského v letech 1642 - 1650. Obě tyto stavby a zároveň zámeckou kapli z let 1625 - 1632 projektovali italští architekti a stavitelé, bratři, Carlo a Martin Luragové.

Po vymření Jeníšků z Újezda v roce 1728 přešla Březnice na Krakovské z Kolowrat. Nejvýznamnější představitelé tohoto rodu, Josef Maria Krakovský z Kolowrat a jeho syn Hanuš Krakovský z Kolovrat, byli velkými vlastenci v době českého národního obrození a známými mecenáši, do roku 1872 provedli na březnickém sídle pouze přestavby dílčího charakteru, nově byly upraveny interiéry a obohaceny o cenné sbírky.

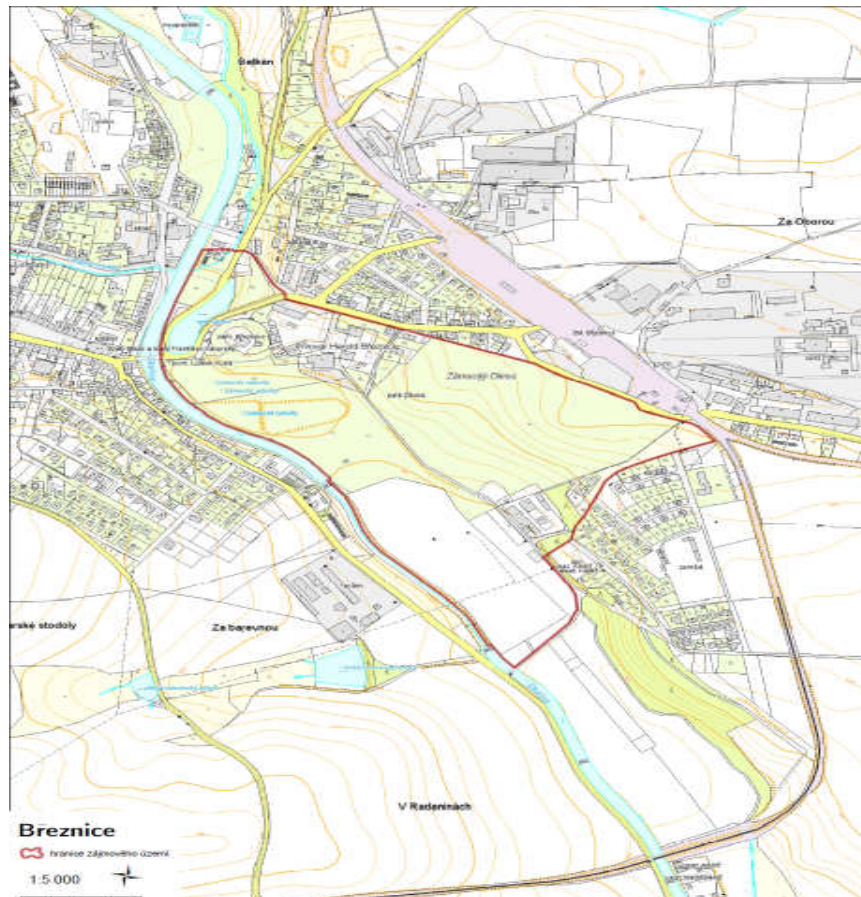
Zbořením některých budov, přístavbou zdi s baštou a novorenesanční sgrafitovou omítkou vtiskli konečnou podobu zámku, zámeckým interiéřům i sbírkám poslední soukromí majitelé Březnice, Palffyové z Erdödu, kterým byl v roce 1945 majetek konfiskován na základě dekretu prezidenta republiky č.12/45 z 21. června 1945.

Pravděpodobně první zdejší zahrada byla renesanční, těsně u zámku v prostoru mezi budovou a hradbami (URL 23) Později byl u zámku směrem od města vytvořen přírodně krajinářský park, který má rozlohu asi 20 hektarů. Dnes leží mezi zámkem a vlakovým nádražím. Nejcennější dřeviny se jako obvykle nalézají blízko zámku a u bývalého zahradnictví, park přechází v lesní porost.

Podle soupisu z roku 1984 zde rostly jedle (*Abies concolor*, *Abies nordmanniana*), cypřišek Lawsonův (*Chamaecyparis lawsoniana*), douglasky (*Pseudotsuga menziesii*), borovice limba (*Pinus cembra*), zerav západní a jeho kultivary (*Thuja occidentalis*), červenolistý buk a buk s dřípenými listy (*Fagus sylvatica* 'Asplenifolia'), sloupovitý dub letní (*Quercus robur* 'Fastigiata') a další duby (*Q. macranthera*, *Q. macrocarpa*, *Q. rubra*), javory a jejich kultivary (*Acer negundo*, *A. platanoides* 'Schwedleri', *A. pseudoplatanus* 'Aureo-variegata', *A. pseudoplatanus* 'Purpurascens', *A. tataricum*), smuteční vrba (*Salix alba* 'Tristis'), z keřů např. převislý čimišník (*Caragana arborescens* 'Pendula'). V letech 1993–

94 zde byla upravena bylinková zahrádka, kde jsou pěstovány rostliny používané v lékařství už v 16. století (Filipína Welserová byla léčitelka).

Obrázek č. 28 Mapový podklad zájmového území Březnice. Zdroj (URL 31)



Obrázek č. 29 Celkový pohled na udržovanou část parku směrem k „lesní“ části. Patrna je plošná jednorázová seč. Foto: V. Vrabec



Obrázek č. 30 Jarní pohled na ještě neposečenou část luk. Foto: V. Vrabec



4.2 Vlastní metodika sběru epigeonu do zemních pastí

V každém ze sledovaných parků byly umístěny 3 zemní pasti představované 0,5 l kelímky od piva vždy 2 zasunuté do sebe, což je modifikace, která umožňuje snadnou manipulaci, protože vnitřní kelímek lze vyjmout, aniž by bylo nutno vykopávat past. Navíc recyklovatelné kelímky šetří polyethylenové láhve (Absolon, 1993) a jejich užití je i výrazně levnější. Jako fixační medium v pastech byl užit formaldehyd. Namísto stříšek byly použity přírodní materiály, podložené kusy kůry či ploché kameny. Snahou bylo, aby pasti byly položeny přes celou vegetační sezónu, tj. zachytily aspekt fauny jaro, léto až podzim.

4.3 Postup zpracování nachytaného materiálu

Pasti byly během období, po které byly instalovány vybírány nepravidelně (V. Vrabec lgt.), proto nelze posuzovat sezónní dynamiku a materiál z nich je zpracován souhrně za celé období instalace. Nejprve bylo nutno materiál ze zemních pastí přebrat a vytrídít všechny brouky. To jsem prováděl po proprání vzorků a jejich převedení do zředěného ethanolu. Ethanol umožňuje komfortnější práci než dráždivé výpary formaldehydu. Třídění vzorků ukazuje obrázek č 31.

Obrázek č. 31 Nasbíraný hmyz připravený k třídění, preparaci a sušení. Foto: vlastní



Po vytřídění jsem vybrané brouky rychlým způsobem nasucho napreparoval. Jedince větší než 8 mm standardním napíchnutím na entomologický špendlík vhodné síly do pravé krovky, menší jedince nalepením na trojúhelníkové papírové štítky. Obrázek 32 ukazuje brouky sušící se na polystyrenové destičce.

Obrázek č. 32 Preparáty před vložením do entomologické krabice. Foto: vlastní



Po usušení jsem brouky podle vnější morfologie nahrubo roztřídil do skupin (některé z nich jsem i nahrubo určil) a vše odnesl vedoucímu práce k definitivní determinaci nebo její revizi. Materiál byl určován podle srovnávací sbírky vedoucího práce a klíčů Kulka (1947) a Hůrky (1996). Některé druhy se podařilo odlišit, ale nikoliv determinovat na druhovou úroveň, ty byly odevzdány k revizi specialistům, bohužel do termínu sepsání práce nebyla determinace provedena. Nicméně pro hodnocení a výpočet indexů není nezbytné znát druhové jméno pokud byl taxon bezpečně odlišen jako jiný, takže i tyto dosud nedeterminované druhy byly dále započteny.

4.4 Vyhodnocení materiálu

U získaného a determinovaného materiálu jsem vyhodnotil dominanci dle Lososa et al. (1984) a Laštuvky et al. (2000) v procentních třídách dle Tischlera a spočetl index druhové diverzity pro každé stanoviště a materiál získaný za celou dobu sledování dohromady. Společenstva jsem srovnal mezi sebou pomocí Sorensenova indexu (způsoby výpočtu viz. literární přehled). Také jsem provedl zařazení jednotlivých zjištěných druhů do kategorií reliktnosti dle Hůrky a kol. (1996).

5 Výsledky

5.1 Přehled zjištěných druhů a dominance

Zjištěné druhové spektrum a zachycené počty jedinců ukazuje tabulka č. 2. Celkem bylo ze všech 4 zámeckých parků dohromady zachyceno 318 jedinců střevlíkovitých brouků ve 25 druzích. Nejvíce druhů bylo zachyceno v zámeckém parku Dačice (n = 16), dále v Březnici (n = 10), Bečov nad Teplou (n = 6) a nejméně v Kynžvartu (n = 4). Rovněž nejvyšší počet všech jedinců střevlíkovitých byl zachycen v Dačicích, nejméně brouků vůbec se chytlo v Bečově nad Teplou. Nejpočetněji celkově zaznamenaným druhem je *Nebria brevicollis*, potom *Abax parallelus* a *Pterostichus oblongopunctatus*.

Tabulka č. 2 Přehled zjištěných taxonů a počty jedinců pro jednotlivé zkoumané lokality.

Druh a autor popisu	Dačice	Kynžvart	Bečov n/T	Březnice
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmidt, 1812)	7	0	6	8
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	2
<i>Amara</i> sp. cf. <i>aenea</i>	0	0	0	4
<i>Amara</i> sp. cf. <i>plebeja</i>	1	0	0	0
<i>Anisodactylus</i> sp.	2	0	0	1
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	1	0	0	0
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792	0	12	1	0
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	0	1	0	0
<i>Carabus nemoralis</i> O. F. Müller, 1764	0	2	0	7
<i>Carabus scheidleri</i> Panzer, 1799	3	0	0	0
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	4	0	0	0
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	2	0	0	0
<i>Europhilus fuliginosus</i> (Panzer, 1809)	1	0	0	1
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	10	0	0	0
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	174	0	0	6

<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	6	0	0	3
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	1	0	0	0
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0	1
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	1	0	0	0
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1841	0	0	7	0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	0	0	5	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	1	18	0	0
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	0	0	6	0
<i>Pterostichus</i> sp.	0	0	3	0
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	7	0	0	0
	223	33	28	34

Tabulka č. 3 ukazuje dominanci jednotlivých druhů na lokalitách

Tabulka č. 3 Přehled dominance taxonů pro jednotlivé zkoumané lokality. Dle Tischlera: dominantní druh (D) = více než 5%; subdominantní druh (SD) = 1- 4,99%; recedentní druh (R) = 0,5-0,99%; subrecedentní druh (SR) = méně než 0,5%.

Druh a autor popisu	%	Dačice	%	Kynžvart	%	Bečov n/T	%	Břežnice
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmidt, 1812)	3,14	SD		0	21,43	D	23,53	D
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)		0		0		0	5,88	D
<i>Amara</i> sp. cf. <i>aenea</i>		0		0		0	11,76	D
<i>Amara</i> sp. cf. <i>plebeja</i>	0,45	SR		0		0		0
<i>Anisodactylus</i> sp.	0,90	R		0		0	2,94	SD
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	0,45	SR		0		0		0
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792		0	36,36	D	3,57	SD		0
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758		0	3,03	SD		0		0
<i>Carabus nemoralis</i> O. F. Müller, 1764		0	6,06	D		0	20,59	D
<i>Carabus scheidleri</i> Panzer, 1799	1,34	SD		0		0		0
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	1,79	SD		0		0		0
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	0,90	R		0		0		0
<i>Europhilus fuliginosus</i> (Panzer, 1809)	0,45	SR		0		0	2,94	SD
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmidt, 1812)	4,48	SD		0		0		0
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	78,03	D		0		0	17,66	D
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	2,69	SD		0		0	8,82	D
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0,45	SR		0		0		0
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	0,90	R		0		0	2,94	SD
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0,45	SR		0		0		0
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1841		0		0	25	D		0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)		0		0	17,86	D	2,94	SD
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	0,45	SR	54,55	D		0		0

<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837		0		0	21,43	D		0
<i>Pterostichus</i> sp.		0		0	10,71	D		0
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	3,14	SD		0		0		0
Procenta/počet jedinců na stanovišti celkem	100	223	100	33	100	28	100	34

5.2 Stabilita společenstva a druhová pestrost

Míru rozložení dominance jsem se pokusil stanovit za pomoci Simpsonova indexu soustředěné dominance (Laštůvka et Krejčová, 2000). Výsledek výpočtu ukazuje tabulka č.4. Podle výpočtu je nejstabilnější společenstvo střevlíkovitých v Dačicích (vyšla nejnižší hodnota, o dominanci se dělí velký počet druhů) a nejméně stabilní je společenstvo v Březnici.

Tabulka č. 4 Hodnoty Simpsonova indexu soustředěné dominance pro jednotlivé zkoumané lokality.

	Dačice	Kynžvart	Bečov n/T	Březnice
Simpsonův index	0,38561	0,565657	0,80102	0,842561

Druhovou diverzitu zkoumaných lokalit jsem se pokusil stanovit za pomoci Shannon-Wienerova indexu (Laštůvka et Krejčová, 2000). V souladu s citovanými autory jsem ve výpočtu pracoval s přirozeným logaritmem (ln) namísto obtížně počitatelného log2. Výsledek výpočtu ukazuje tabulka č. 5. Z hlediska rozložení diverzity nejlépe vyšla hodnota pro Březnici. Lze tedy říci, že její společenstvo je tvořeno vyšším množstvím druhů o relativně malé početnosti.

Tabulka č. 5 Hodnoty Shannon-Wienerova indexu druhové diverzity pro jednotlivé zkoumané lokality.

	Dačice	Kynžvart	Bečov n/T	Březnice
Shannon-Wienerův index	1,049796514	0,974329804	1,672722	2,019456

5.3. Podobnost lokalit

Vzájemnou podobnost zámeckých parků jsem porovnal za pomoci Sørensenova indexu. Výsledek ukazuje tabulka č. 6. Nejvyšší vzájemnou podobnost vykazují zámecké parky Dačice a Březnice, naopak nejméně podobné jsou si Dačice a Bečov nad Teplou.

Tabulka č. 6 Podobnost fauny střevlíkovitých brouků zkoumaných lokalit podle Sørensenova indexu.

	Kynžvart	Dačice	Bečov n/T	Březnice
Březnice	14,3	46,2	25,0	X
Bečov n/T	20,0	9,1	x	25,0
Dačice	10,0	x	9,1	46,2
Kynžvart	x	10,0	20,0	14,3

5.4 Bioindikační vyhodnocení zjištěné fauny střevlíkovitých brouků.

Klasifikační zařazení zjištěných druhů podle Hůrky et al. (1996) ukazuje tabulka č. 7. Na všech lokalitách převládají adaptabilní druhy, nicméně v Dačicích byl zachycen druh reliktní: *Leistus rufomarginatus*. Zajímavý je i výsledek z Kynžvartu, kde krom adaptabilních druhů nebyly zaznamenány žádné jiné.

Tabulka č. 7 Klasifikační zařazení zjištěných druhů střevlíkovitých podle Hůrky et al. (1996). R = reliktní druh, A = adaptabilní druh, E = eurytopní druh.

Druh a autor popisu	Dačice	Kynžvart	Bečov n/T	Březnice
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmidt, 1812)	A	0	A	A
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	E
<i>Amara</i> sp. cf. <i>aenea</i>	0	0	0	?

Amara sp. cf. plebeja	?	0	0	0
Anisodactylus sp.	?	0	0	?
Bembidion properans (Stephens, 1828)	E	0	0	0
Carabus auronitens Fabricius, 1792	0	A	A	0
Carabus hortensis Linnaeus, 1758	0	A	0	0
Carabus nemoralis O. F. Müller, 1764	0	A	0	A
Carabus scheidleri Panzer, 1799	A	0	0	0
Carabus violaceus Linnaeus, 1758	A	0	0	0
Calathus fuscipes (Goeze, 1777)	E	0	0	0
Europhilus fuliginosus (Panzer, 1809)	A	0	0	A
Leistus rufomarginatus (Duftschmid, 1812)	R	0	0	0
Nebria brevicollis (Fabricius, 1792)	A	0	0	A
Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779)	A	0	0	A

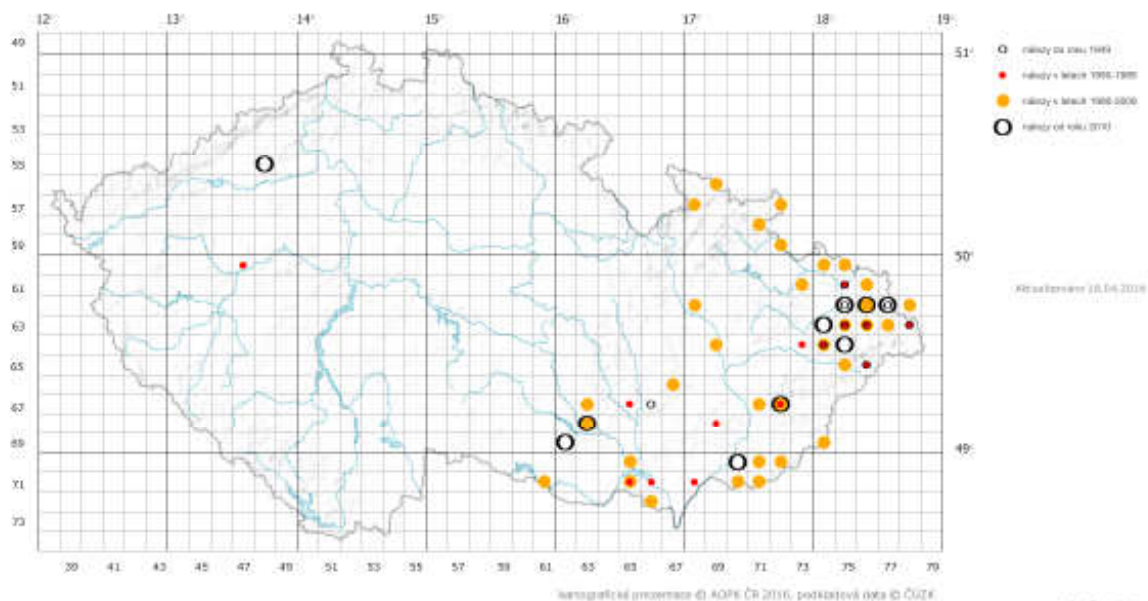
Platynus assimilis (Paykull, 1790)	A	0	0	0
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)	E	0	0	E
Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)	E	0	0	0
Pterostichus burmeisteri Heer, 1841	0	0	A	0
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)	0	0	E	E
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)	A	A	0	0
Pterostichus rhaeticus Heer, 1837	0	0	A	0
Pterostichus sp.	0	0	?	0
Trechus quadristriatus (Schränk, 1781)	E	0	0	0
Počet zachycených jedinců střevlíkovitých	216	33	28	34
Reliktní druhy v % pro lokalitu	6,25	0	0	0
Adaptabilní druhy v % pro lokalitu	50,00	100,00	66,66	50,00
Eurytopní druhy v % pro lokalitu	31,25	0	16,66	30,00

Neklasifikované taxony v % pro lokalitu	12.50	0	16,66	20,00
Druh a autor popisu	Dačice	Kynžvart	Bečov n/T	Březnice
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmidt, 1812)	A	0	A	A
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	E
<i>Amara</i> sp. cf. <i>aenea</i>	0	0	0	?
<i>Amara</i> sp. cf. <i>plebeja</i>	?	0	0	0
<i>Anisodactylus</i> sp.	?	0	0	?
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	E	0	0	0
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792	0	A	A	0

Komentář k významnému druhu:

Leistus rufomarginatus (Duftschmidt, 1812): Druh, který podle Hůrky (1996) v Čechách chybí, na Moravě a na Slovensku se vyskytuje vzácně až ojediněle na suchých až polovlhkých stanovištích s úplným až částečným zastíněním v listnatých lesech, stržích v nížinách až podhůří. Širší výskyt druhu je znám z Evropy (bez extrémního severu a jihozápadu), z Malé Asie a možná z Kavkazu. Vyskytují se i makropterní jedinci, v populaci však převažuje brachypterie. Hůrkův (1996) údaj o absenci druhu v Čechách je však zastaralý, protože z mapy dostupné na stránkách AOPK (viz. obrázek č. 33) vyplývá, že byl *L. rufomarginatus* byl již několikrát v Čechách nalezen. Nicméně i podle této mapy jde teprve o třetí nález druhu na území Čech a to dokonce ve více exemplářích. Je možné, že druh se v současné době šíří.

Obrázek č. 33 Výskyt druhu *Leistus rufomarginatus* na území České republiky., zdroj: (URL 24)



6 Diskuze

Porovnáváme-li různé studie střevlíkovitých brouků za pomoci zemiích pastí (např. Petruška 1967, Vitner et Vitner, 1987; Hůrka et Jarošík 1994) s dosaženým výsledkem této studie, je možno konstatovat, že byl zachycen značně menší počet druhů než je obvyklé. To je zřejmě dáno metodikou, protože bylo užito menší množství zemiích pastí než je doporučováno (srov. Absolon et al., 1994) a tyto nebyly umístěny v transektu, ale na náhodných místech s cílem minimalizovat pravděpodobnost jejich zničení návštěvníky zámeckých parků. Vliv má též doba sledování, protože citované studie monitorovaly faunu více sezón, zatímco pasti pro účely této studie většinou pokrývaly období stejné nebo kratší jednoho roku. Obecně lze říci, že zachyceny byly převážně běžné druhy, v naprosté většině ze skupiny druhů adaptabilních (Hůrka et al., 1996). Rovněž početnost jedinců byla nízká. Poněkud vybočuje zámecký park Dačice, kde byla překvapivě vysoká biomasa druhu *Nebria brevicollis* a zároveň zde byl nalezen asi nejvýznamnější druh zaznamenaný v této studii – *Leistus rufomarginatus*, a to ve více exemplářích, nemůže se tedy jednat o náhodný výskyt. Také zde bylo zaznamenáno vůbec nejvíce druhů. Tento výsledek si vysvětlují umístěním pastí, které byly u zděné zdi parku. Zatímco vlastní park byl pečlivě uklízen a opadová biomasa rostlin shrabána a odvážena, u zdi vždy zůstal nějaký opad, ve kterém se brouci ukrývali. Rovněž ředpokládám, že střevlíci jako běžci při kontaktu se zdí pokračovali v

pohybu podle ní buď jedním či druhým směrem a nešplhali po ní nahoru, proto se výrazně zvýšila pravděpodobnost jejich pádu do pastí, které byly u zdi nastraženy. V ostatních parcích byly pasti umístěny v otevřené ploše s výjimkou jedné pasti u zdi Březnice, která však shodou okolností je v počtu zachycených druhů na druhém místě.

Dominanci jednotlivých druhů asi netřeba komentovat, vzhledem k tomu, že se vesměs jedná o druhy obvyklé, nicméně za poznámku zde stojí stabilita společenstva a podobnost fauny jednotlivých parků. Jako nejstabilnější vyšlo společenstvo střevlíkovitých v Dačicích což je logické vzhledem k nejvyššímu množství zjištěných druhů zde, nicméně tento výsledek nekoresponduje se stabilitou a s výpočtem indexu diverzity pro společenstvo Březnice, které sice vychází jako málo stabilní, avšak paradoxně s lepší hodnotou indexu diverzity. Rozdíl by měl ukazovat na větší vyrovnanost společenstva, protože mezi početností jednotlivých druhů v parku Březnice nejsou řádové rozdíly, zatímco v Dačicích např. druh *Nebria brevicollis* dosáhl o dva řády vyšších počtů než druhy ostatní. Je možné, že je to způsobeno tím, jak malé počty jedinců a druhů ve druhém případě hodnotíme. Taktéž je vhodné připomenout, že společenstva těchto dvou parků jsou si navzájem nejpodobnější a liší se dosti výrazně od dalších dvou zkoumaných. Tento rozdíl asi nebude dán geografickou vzdáleností, protože Dačice od Březnice jsou rozhodně více vzdáleny než Březnice od Bečova či Kynžvartu. Patrně nejvýraznější vliv má relativně teplé klima Dačic a Březnice, které je teplejší než drsnější podmínky podhůří, kde se nacházejí zbylé dvě lokality. Vliv může mít i dosti podobný způsob údržby obou parků.

Mám-li nějakým způsobem rozhodnout o hypotéze, která byla formulována v zadání a v cílech práce, pak musím nejprve komentovat způsob hospodaření v parcích. Způsob hospodaření v parcích dobře ilustrují fotografie v přílohách této práce. Pokud bych měl na základě zkušenosti seřadit parky dle intenzity údržby, pak na prvním místě by byl poměrně malý, ale intenzivně udržovaný (kosený, vyhrabávaný, atd.) park u zámku v Dačicích, na druhém místě byla podstatná část parku v Březnici, poté Kynžvart, kde je udržována zejména golfová část parku a téměř bez údržby donedávna byl Bečov nad Teplou. Když tyto skutečnosti porovnáme se statistickými zjištěními ohledně brouků, musím se přiklonit spíše k tomu, že hypotézu není možno potvrdit, protože nejbohatší a nejstabilnější společenstva pozemních střevlíkovitých brouků vykazaly parky s nejintenzivnější údržbou.

7 Závěr

7.1 Shrnutí výsledků

Ve zkoumaných 4 zámeckých parcích bylo dohromady zachyceno 318 jedinců střevlíkovitých brouků ve 25 druzích. Nejvíce druhů bylo zachyceno v zámeckém parku Dačice (n = 16), dále v Březnici (n = 10), Bečov nad Teplou (n = 6) a nejméně v Kynžvartu (n = 4). Rovněž nejvyšší počet všech jedinců střevlíkovitých byl zachycen v Dačicích, nejméně brouků vůbec se chytlo v Bečově nad Teplou. Nejpočetněji celkově zaznamenaným druhem je *Nebria brevicollis*, potom *Abax parallelus* a *Pterostichus oblongopunctatus*.

Podle výpočtu Simpsonova indexu soustředěné dominance je nejstabilnější společenstvo střevlíkovitých v Dačicích (vyšla nejnižší hodnota, o dominanci se dělí velký počet druhů) a nejméně stabilní vychází společenstvo v Březnici. Druhová diverzita zkoumaných lokalit stanovená pomocí Shannon-Wienerova indexu ukazuje jako nejlepší Březnici.

Nejvyšší vzájemnou podobnost podle Sørensenova indexu vykazují zámecké parky Dačice a Březnice, naopak nejméně podobné jsou si Dačice a Bečov nad Teplou.

Na všech lokalitách převládají adaptabilní druhy, nicméně v Dačicích byl zachycen druh reliktní: *Leistus rufomarginatus*. Zajímavý je i výsledek z Kynžvartu, kde krom adaptabilních druhů nebyly zaznamenány žádné jiné.

Poznatky o fauně střevlíkovitých byly dány do souvislosti s údržbou parků, která se jeví být nejintenzivnější právě v Dačicích a u Březnice, kde byla potvrzena výrazně kvalitnější společenstva těchto brouků. Proto na základě dosažených výsledků nemohu potvrdit hypotézu formulovanou v cílech práce.

7.2 Doporučení pro management

Po domluvě s vedoucím práce lze formulovat následující doporučení pro šetrný postup údržby sledovaných parků z entomologického hlediska:

Kynžvart: Pro území parku lze v zásadě schválit probíhající management, a to včetně existence golfového hřiště, pokud nebude dále rozšiřováno na úkor méně sečených ploch a ploch ponechaných ladem. Zjevně jsou šetřeny staré stromy, což řada xylobiontů vyžaduje, v

severní části, kde park přechází v les, jsou dokonce k dispozici i tlející padlé kmeny, zde by bylo vhodné vymezit bezzásahovou zónu. Podrobnější prohlídka zde však nebyla provedena. Předpokládáme, že v nejbližší době se v parku mimo případy přímého ohrožení zdraví nebude kácet, a to ani v případě odumírajících dřevin. Pokud ano, pak pokácené kmeny doporučuji nařezat na menší části a ponechat v místě. Z entomologického hlediska je nutno chránit zde všechny staré stromy až do jejich úplného rozpadu. Ohledně lučních organismů je pozitivní, že vzhledem k velké rozloze území, nelze park nikdy v úplnosti uklidit, ačkoliv na golfových greenech je tato snaha patrna. Budou-li nějaké louky sečeny mimo režim golfu, doporučuji provádět pásovou seč nebo ponechávat nedokosky (viz. materiál obecné zásady hospodaření). Významná je péče o aleje v území. Zde je nutno předcházet jejich jednorázovému odstranění postupnou částečnou náhradou některých stromů. Podrobně jsou možné postupy popsány např. v příspěvku Vrabec (2008).

Dačice: Pro území parku u zámku odsouhlasit probíhající management, kdy jsou šetřeny staré stromy a postupně doplňovány novou výsadbou, což řada xylobiontů vyžaduje. Jsou však odstraňovány polomy a ošetřovány řezy a dutiny, což v důsledku vede až ke „sterilizaci“ parku z hlediska xylobiontní fauny. Přesto bylo pozorováno několik odumírajících stromů, které jsou v současnosti ponechány, jejich setrvání lze doporučit. Případné pokácené kmeny doporučuji nařezat na menší části a ponechat buď přímo v místě, pokud to není možné z estetických hledisek, pak je rozmístit na osluněných místech při obvodových zdech parku. Pozitivně lze hodnotit ponechání shrabané biomasy listí, opadu a sečené hmoty na vyhrazeném místě v parku na hromadě, ovšem nebylo by na škodu založit v parku takových hromádek víc, třeba s vysvětlující cedulí. Z entomologického hlediska je nutno nadále chránit všechny staré stromy až do jejich úplného rozpadu. Luční fragmenty v parku jsou ošetřovány velkoplošnou sečí, což je logické z hledisek estetických, ale ne zcela vhodné z hlediska lučního hmyzu. Zde by bylo vhodné ponechávat alespoň ob rok střídané určité nedokosky květnatých částí kvůli motýlům, apod. Záhony v těsném okolí zámku jsou obhospodařovány dobře, ryze parkově.

Bečov nad Teplou: V části parku lze doporučit prosvětlení, ovšem s ponecháním vybraných jedinců dřevin mezi dožívajícími starými a cennými stromy, toho již bylo stávajícím

managementem místy dosaženo (průhled na hrad, atd.). Případné pokácené kmeny doporučuji nařezat na menší části a ponechat v místě. Pozitivně lze hodnotit ponechání alespoň části

shrabané biomasy listů, opadu a sečené hmoty na vyhrazeném místě v parku na hromadách. Taktéž je velmi vhodné ponechání hromad kamene v okrajové části parku u řeky. Z entomologického hlediska je nutno chránit zde všechny staré stromy až do jejich úplného rozpadu. Luční fragmenty v parku chybí. Vlastní parková výsadba v těsném okolí zámku je obhospodařována dobře, ryze parkový charakter má porost těsně před zámkem. Botanická zahrada je obhospodařována vlastním specifickým managementem, doporučuji ponechávat odumírající stromy, které neohrožují návštěvníky a alespoň nejcennější severovýchodní část zahrady ponechat téměř bezzásahovou.

Březnice: Pro území parku u zámku Březnice lze rovněž potvrdit probíhající management, kdy jsou dle možností zjevně šetřeny staré stromy ať již soliterně rostoucí nebo v okrajích porostů a v porostech samotných, kdy u solitér je alespoň částečně dodržen požadavek oslunění kmene, což řada xylobiontů vyžaduje. Některé stromy jsou dokonce i opraveny zakrytím dutin, apod. Pro údržbu je preferována část parku blíže k zámku a porosty ve východní části parku jsou ponechávány relativně přirozenému vývoji (až zanedbání). Je otázkou zda by nebylo vhodné prořezat zde náletové dřeviny a přistoupit tak ke snížení zakmenění a uvolnění některých starých stromů, které zjevně v minulosti rostly soliterně. Pokud ano, pak to nedoporučuji v celé rozloze, ale pouze v části tohoto sektoru. Z entomologického hlediska doporučuji konzervovat všechny staré stromy v udržované části až do jejich úplného rozpadu a starat se o vtroušenou dosadbu stromů nových do okrajů otevřených prostor luk, tak aby stihly zestárnout a převzít roli stávajících solitér v budoucnosti a přitom se podstatným způsobem nezměnil krajinný ráz parku včetně současných průhledů (! Při tomto přístupu nepěstujeme stromy výhradně pro park, ale hlavně pro faunu, která je osídluje). V případě přírodě blízkého lesního porostu ve východní části parku doporučuji diverzifikovaný přístup. Ve východnější a zapojenější části se vyhnout přílišnému zředění a převodu na solitérní stromy, rovněž zde není vhodné úplné vyřezání náletu a seč pod stromy, protože by se snížilo množství opadu, který je významný z hlediska edafonu jako prostředí pro tyto živočichy. V částech po okrajích otevřených ploch (louky) přistoupit k prosvětlování v míře nezbytné pro udržení stávajícího světlého charakteru lesa, některé stromy je možno vrátit k solitérnímu charakteru. Platí doporučení ponechání všech pahýlů a padlých kmenů větších dřevin v místě. Lučním porostům parku by stejně jako jinde prospěla větší diverzifikace v kosení. Pásová seč s posunem termínů kosení pásů a jejich rotací, která by se z hlediska entomofauny projevila nárůstem druhového spektra hmyzu je

vzhledem k estetickým hlediskům obtížně realizovatelná, přikláněl bych se spíše k ponechávání nedokosků při osluněných okrajích zapojených porostů.

8 Seznam literatury

Absolon., K. (ed.). 1994. Metodika sběru dat pro biomonitoring v chráněných územích. Český ústav ochrany přírody, Praha, 70 s.

Farkač., J. Král., D. Škorpík., M. (eds.). 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 760 s. ISBN 80-86064-96-4

Hudec., K. Kolibáč., J. Laštuvka., Z. Peňáz., M. (eds.). 2007. Příroda České republiky - Průvodce faunou. Academia. Praha. 439 s. ISBN 978-80-200-1569-3.

Hůrka., K. Čepická., A. n. p. 1980. Rozmnožování a vývoj hmyzu. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 224 s.

Hůrka., K. 1992. Střevlíkovití - Carabidae. Československá akademie věd. Praha. 196 s. ISBN 80-200-0430-0.

Hůrka, K. Jarošík., V. 1994. Střevlíkovití brouci (Col. Carabidae) dvou polabských luhů středních Čech. Muzeum a Současnost, Ser. Natur., 8. 27 – 32 s.

Hůrka., K. 1996. Carabidae České a Slovenské republiky. Kabourek. Zlín. 565 s. ISBN 80-901466-2-7.

Hůrka, K., Veselý, P., Farkač, J. 1996. Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. Klapalekiana. 15-26 s. ISSN 1210 - 6100.

Imes., R. 1997. Svět hmyzu. Svojtka a Vašut. Praha. 160 s. ISBN 80-7180-253-0.

Kult., K. 1947. Klíč k určování brouků čeledi Carabidae Československé republiky. Československá společnost entomologická. Praha. 198 s.

- Laštuvka., Z. Krejčová., P. 2000. Ekologie. Konvoj. Brno. 184 s. ISBN 80-85615-93-2.
- Lovei., G. I. Sunderland K. D. 1996. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Reviews Entomological. 231-256 s.
- Luff., M. 1975 Some features influencing teh efficiency of pitfall traps. Oecologia. 345-357 s.
- Luff., M. L. 1996. Use of carabids as environmental indicators in grasslands and cereals. Ann. Zool. Fennici. Helsinki. 195 s.
- Mareš., J. Lapáček., V. 1980. Nejkrásnější brouci tropů. ČSAV. Praha. 108 s. ISBN 21001-80
- McGavin., C. G. 2005. Hmyz pavoukovci a jiní suchozemští členovci. Euromedia Group. Praha. Překlad Helena Kholová. 256 s. ISBN 80-242-1340-0.
- Novák., I. 1989. Seznam lokalit a jejich kódů pro síťové mapování entomofauny Československa. Zprávy Českoslov. Spol. Entomol. 3-84 s.
- Obenberger., J. 1959. Kapitoly o broucích. Orbis. Praha. 225 s. D - 597123
- Obrtel., R. 1971. Number of pitfall traps in relation to the structure of the catch of soil surface Coleoptera. Acta Entomologica Bohemoslovaca. 300 – 309 s.
- Petruška., F. 1967. Střevlíkovití jako součást entomofauny řepných polí Uničovské roviny. Acta universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium. 25. 121 – 243 s.
- Pokorný., V. 2002. Atlas brouku. Ladislav Horáček - Paseka. Praha a Litomyšl. 144 s. ISBN 80-7185- 484-0.
- Reiter., S. Meitzner., V. 2010. Ökologische Bewertung und Planung mit Laufkäfern: Ein Handbuch für die tierökologische Bioindikation. Rohn. 174 s. ISBN 978-3-939486-47-3.
- Šafár., J. Hula., V. Šťastná., P. Vítková., Z. (2009). The influence of pitfall traps on the soil epigeal fauna. In Anonymous: MendelNet 09 Agro-Proceedings of International Ph. D. Students Conference. MZLU v Brne, Brno.

- Trautner., J. Geigenmüller., K. 1987. Tiger beetles, ground beetles. Illustrated key to the Cicindelidae and Carabidae of Europe. Triops. Verlag. 487 s. ISBN 978-3924333058.
- Veselý., P. 2002. Střevlíkovití brouci Prahy (Coleoptera: Carabidae). Die Laufkäfer Prags (Coleoptera: Carabidae). Tiskárna Flóra. Praha. 167 s. ISBN 80-238-9918.
- Vrabec.,V. 2008. Aleje jako liniové koridory z pohledu entomologa. s. 84 - 87.
- Walker., A. K. Crosby., T. K. 1988. The preparation and curation of insects. DSIR Science Information Publishing centre. 91 s. ISBN 0-477-02519-6.
- Winkler., R. J. 1974. Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 211 s. ISBN: 07-033-74.
- Vitner, J., Vitner, Č. 1987. Comparative study on the carabid fauna of three remnants of inundated forests at the lower reaches of the Ohře river (Coleoptera, Carabidae). Acta Entomol. Bohemoslov. 84. 185 - 199 s.
- Woodcock., B. A. 2005. Pitfall trapping in ecological studies. Insect sampling in forest ecosystems. 37 – 57 s.
- Zahradnik., J. 2004. Hmyz. Aventinum s.r.o..Praha. 319 s. ISBN: 80-86858-36-7
- Zahradnik., J. 2008. Brouci. Aventinum s.r.o.. Praha. 288 s. ISBN: 978-80-86858-43-2

Internetové zdroje

URL 1: Oficiální stránky města – lázně Kynžvart - historie, online:<<http://www.laznekynzvalt.cz/historie-mesta/v-datech/>>.

URL 2: Národní památkový ústav – historielázní Kynžvart , online:< <https://www.zamek-kynzvalt.eu/cs/vice-o-zamku/historie> >.

URL 3: Oficiální stránky zámku Kynžvart, online:<<http://www.zamek-kynzvalt.cz/zamecky-park.php>>.

URL 4: Oficiální stránky města Dačice - historie, online:<<http://www.dacice.cz/turistika-1/historie/>>.

URL 5: Wikipedie - Dačice, online:<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Da%C4%8Dice>>.

URL 6: Oficiální stránky města Dačice - zámek, online:<<http://www.dacice.cz/turistika-1/pamatky/statni-zamek-dacice-a-zamecky-park/>>.

URL 7: Národní památkový ústav – Dačice -zámek, online:< <https://www.zamek-dacice.eu/cs/o-zamku/historie>>

URL 8: Národní památkový ústav – Dačice -park, online:< <https://www.zamek-dacice.eu/cs/o-parku>>

URL 9: Dačice popis, online:<<http://www.mkdac.cz/putovani/index.php?text=6&lang=cz>>.

URL 10: Botanické informace -Dačice, online:<<http://botany.cz/cs/dacice/>>.

URL 11: Národní památkový ústav – Dačice –historie parku , online:< <https://www.zamek-dacice.eu/cs/o-parku/historicky-vyvoj>>

URL 12: Národní památkový ústav – Dačice –popis parku , online:< <https://www.zamek-dacice.eu/cs/o-parku/popis-parku/>>.

URL 13: Národní památkový ústav – Dačice –prohlídka parku, online:<<http://www.zamek-dacice.eu/park/prochazka-parkem/>>.

URL 14: Národní památkový ústav – Dačice – n. doba , online:< <https://www.zamek-dacice.eu/cs/informace-pro-navstevniky/navstevni-doba> >.

URL 15: Oficiální stránky města Bečov nad Teplou, online:<<http://www.becov.cz/mesto/historie/historie-mesta/>>.

URL 16: Oficiální stránky zámku Bečov nad Teplou, , online:< <https://www.zamek-becov.cz/cs>>

URL 17: Oficiální stránky zámku Bečov nad Teplou -historie , online:<<http://www.zamek-becov.cz/historie/>>.

URL 18: Oficiální stránky zámku Bečov nad Teplou –popis areálu , online:<<http://www.zamek-becov.cz/historie/graficky-popis-arealu/>>.

URL 19: Botanické informace - Bečov nad Teplou , online:<<http://botany.cz/cs/becov-nad-teplou/>>.

URL 20 Boháč, J. Brouci – střevlíkovití [online]. České Budějovice. 2005 [cit. 2012-12-28]. Dostupné z <http://www.biomonitoring.cz/biotop_cerv_kn/texty/8/texty/tax_skupiny/strevlikoviti_bohac.pdf>.

URL 21: Fotografie hmyzu, rostlin..., online: <www.insect-foto.com>

URL 22: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg,online: <www.zin.ru>

URL 23: Entomologie v praxi (ENTOSPHINX – EVERYTHING FOR ENTOMOLOGY),online <www.entosphinx.cz>

URL 24: Malý pomocník, online: <www.malypomocnik.cz>

URL 25: O motýlech České republiky, online: <motyli.net>

URL 26: Blog - Savci , online: <www.dinoc.blog.cz>

URL 27: Ekokatalog (Národní síť středisek ekologické výchovy), Brno, online: <www.ekokatalog.cz>

URL 28: Entomologické pinzety, online: <www.entomologickepinzety.blogspot.com >

URL 29: Blog – Savci ostatní , online: <www.dinoc.blog.cz>

URL 30: Výškáček třístupňový, online: <<http://www.entoprofi.cz/cs/node/179>>

URL 31: Mapový portál , online: <www.mapy.cz>

URL 32: Muzeum východních Čech v Hradci Králové, Eliščino nábřeží 465, Hradec Králové, 2016, online: <<http://www.muzeumhk.cz/entomologie.html>>

URL 33: Oficiální stránky BioLib je mezinárodní encyklopedie rostlin, hub a živočichů, 2016 online <www.biolib.cz>

URL 34: Oficiální stránky zámku Březnice, online <<https://www.zamek-breznice.cz/cs>>

URL 35: Oficiální stránky Naše zahrady a parky: Zámecký park Březnice, online <<http://botany.cz/cs/breznice/>>

URL 36: *Leistus rufomarginatus* (Duftschmid, 1812), online <http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=6446>

Příloha

Zámecký park Kynžvart, okres Cheb, kraj Karlovarský

Foto č. 1 Biodiverzitu podporuje i množství stružek a potoků, které nádrže napájejí. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 2 Podstatná část parku je využita jako golfové hřiště. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 3 Nicméně i v rámci golfových greenů zůstává značná část standardních dlouhostébelných luk s květy, které

umožňují přežití lučným druhům hmyzu a vegetaci, na kterou jsou vázány. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 4 Některé stromy v parku vykazují poškození, která v minulosti mohla vzniknout různým způsobem, např. odřením od vozidel. Jde o vhodné místo, které může být atakováno xylobiontní faunou. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 5 V severní části park volně přechází v okolní krajinu s lučnými a lesním porostem. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 6 Lesní porost v severní části parku je místy daleko za obmýtním věkem a nabývá přírodě blízký charakter pralesovitých porostů. Zde by měla být bezzásahová zóna. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 7 Buky by měly zůstat bez zásahů a postupně přestárnout, ačkoliv je patrné, že i zde byly vysazovány (viz. porost podél cesty). Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 8 Ve vlastním lesním porostu je více stromů, které již odumřely. Ty zcela jistě osídluje řada cenných druhů. Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 9 V této části přiléhající k parku je řada stromů napadena dřevokaznými houbami. Na ně se váže specifická fauna.
Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 10 Terén místy nabývá zcela pralesovitý charakter. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 11 Pohled k jihu, zpátky do zámeckého parku. Tyto lesní okraje jsou osídleny množstvím druhů denních motýlů, kteří zde vyhledávají zdroje nektaru. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 12 Jiný detail lesního okraje zde. Patrna je diverzifikace seče. Zdroj: Vrabec V., 2015



Foto č. 13 Park vykazuje i některé odumírající dřeviny. Tyto je třeba udržet v místě co nejdéle, ovšem s ohledem na zdravotní rizika návštěvníků jsou nevhodnější pro určitou skupinu vzácných xylobiontů. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 14 Zvláštní pozornost zasluhují aleje, kterých je ve vlastním parku a jeho okolí jistě několik kilometrů. Zdroj: Vrabc V., 2014



Zámecký park Dačice, okres Jindřichův Hradec, kraj Jihočeský

Foto č. 15 Lipová alej podél cestičky v severozápadní části parku. Patrný je pahýl zlomeného stromu, který doporučuji ponechat v tomto stavu do rozpadu, pokud bude splňovat podmínky bezpečnosti pro návštěvníky. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 16 Pohled ve směru od zámku dolů ke kapliče a rybníku. Je vidět provedená seč a seno. Ve druhé polovině léta jsou luční porosty pokoseny nakrátko a neposkytují zdroje nektaru pro hmyz. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 17 Rybník v parku významným způsobem navyšuje celkovou biodiverzitu prostředí, navíc jej nejde obežnout až do vody, takže na březích se udržují kvetoucí byliny a shromažďuje se zde hmyz. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 18 Zajímavé jsou i dřeviny na březích rybníka, které jsou zčásti osluněny. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 19 Území v parku nad kapličkou. Cenné dřeviny z hlediska xylobiontní fauny představuje skupina dubů na vyvýšenině. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 20 Cenné jsou i ponechané pahýly a dožívající torza stromů. Zde lípa patrně s odlomenou korunou, která dožívá na východní straně parku. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 21 O dřeviny je pečováno velmi důsledně. Na snímku patrný ošetřený řez poměrně vysoko v koruně dubu. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto. č. 22 Další z cenných pahýlů, který je vhodné ponechat. Tentokrát jde opět o zlomený dub. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 23 V celém parku byl nalezen pouze jediný strom s plodnicemi dřevokazných hub. Je nedaleko od zámku na západní straně. Jeho dutina je určitě vhodná pro xylobionty. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 24 V severovýchodní části parku je místo, kde je ponechávána shrabaná biomasa. To je žádoucí, ovšem bylo by vhodné rozmístit ji spíše na více menších skládek než jednu větší. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 25 Ve stejné části parku jsou shromážděny i kmeny pokácených dřevin. To je rovněž pozitivní postup, pokud zde ovšem nečekají, než je někdo odveze ke spálení. Zdroj: Vrabec V., 2014



Zámecký park Bečov nad Teplou, okres Karlovy Vary, kraj Karlovarský

Foto. č. 26 Dokumentační fotografie terasování parku u zámku Bečov Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 27 Park v podhradí je divočejší a více zastíněný. Pro xylobiontní faunu mohou mít význam duby na jeho východním okraji, které jediné jsou více exponovány slunci. Jde však o relativně mladé stromy, odhadem max. 150 let staré, které jsou bez dutin. Zdroj: Vrabec V., 2014



Foto č. 28 Spodní část parku u řeky je stinná a vlhká, chybí zde keřové patro. Zdroj: Vrabc V., 2014

Foto č. 29 Současnou údržbou parku byly obnoveny některé krajinářsky zajímavé průhledy a odstraněn nálet dřevin. Park je kosený a biomasa je odstraňována. Zdroj: Vrabc V., 2014





Foto č. 30 Pohled zpod hradního náspu směrem dolů do parku. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 31 Přirozená vegetace (náletové borovice) se udržují na skalách nad řekou v západní části parku. Ty má smysl uchovat do jejich přestárnutí. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 32 V západní části parku se nachází jeden z cennějších stromů v celém parku, dobře vyvinutý buk. Zdroj: Vrabc V., 2014



Foto č. 33 Ve spodní části parku jsou poskládány zbytky kameniva, které poskytují jeden z mála úkrytů pro faunu. Jejich přítomnost a ponechání lze hodnotit pozitivně. Zdroj: Vrabec V., 2014



Obrázek č. 34 Pohled do interiéru parku. Je patrna absence bylinného patra po letní seči a odstranění veškeré biomasy, které není úplně žádoucí z hlediska přežívání edafonu. Zdroj: Vrabec V., 2014



Zámecký park Březnice, okres

Foto č. 35 Březnice. Pohled směrem k zámku. Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 36 Březnice. Pařez pokáceného starého stromu zjevně bez poškození a dutiny v jádru (zbytečné kácení nebo šlo o suchý pahýl!). Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 37 Březnice. Součástí parku jsou i vodní plochy se starými stromy na březích. Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 38 Březnice. „Lesní“ část východní části parku má přírodě blízký charakter rozvolněné dubiny. V takových stanovištích lze očekávat např. roháče *Lucanus cervus*, který zde však v roce 2015 nalezen nebyl. Zdroj: Vrabc V., 2015

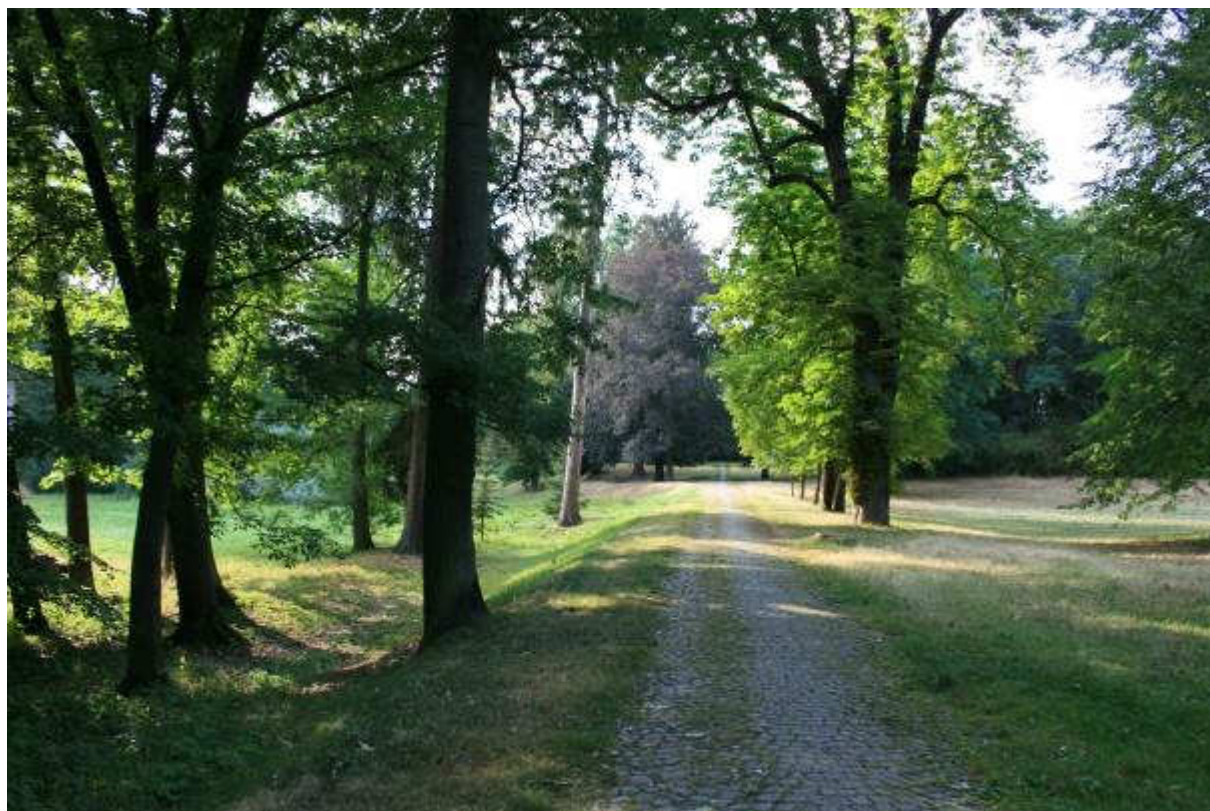


Foto č. 39 Březnice. Některé stromy dnes lesní části parku jednoznačně vykazují architekturu růstu, ze které je patrné, že se

se původně jednalo o solitérní výsadbu. Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 40 Březnice. Část porostů v okolí komunikací vedoucích parkem indikuje alejový charakter, který však je v současnosti silně proředěn. Zdroj: Vrabc V., 2015



Příloha č. 41 Březnice. Relativně nejmladší část lesní části parku představuje asi 50 let starý náletový porost, kde nejde očekávat žádné význačné druhy xylobiontní fauny, ale časem se zde může vyvinout zajímavé edafické společenstvo, pokud bude dost rostlinného opadu a padlé kmeny budou ponechány rozpadu. Zdroj: Vrabec V., 2015

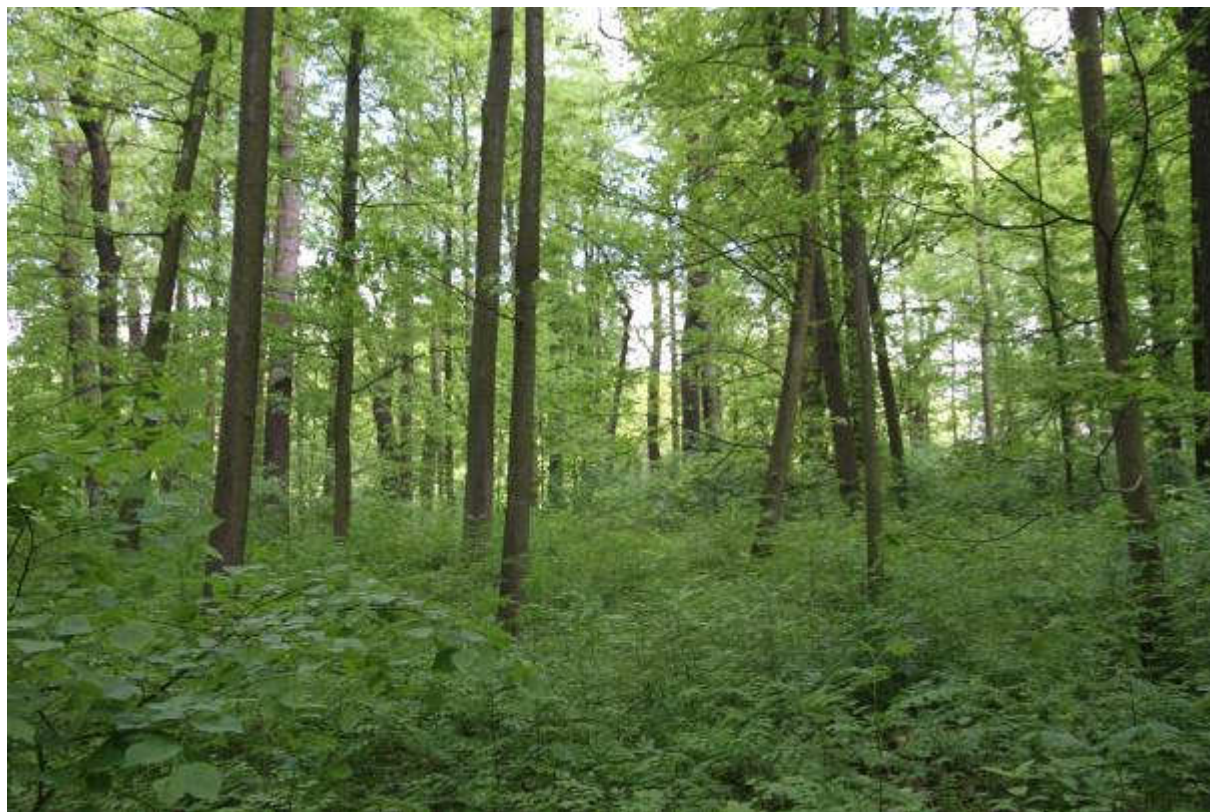


Foto č. 42 Březnice. Trojité a jinak zmnožené kmeny nám prozrazují ořez „na pařezinu“ ještě v minulém století. Zdroj: Vrabec V., 2015



Foto č. 43 Březnice. Pohled solitérní dřeviny v nejvýchodněji položené louce zámeckého parku Březnice ukazuje, že se nemusí vždy jednat jen o duby či lípu. Zdroj: Vrabc V., 2015



Foto č. 44 Březnice. V obhospodařované části parku probíhá i správná údržba dřevin. Na snímku je dutinová „záplata“ na kmeni lípy. Vhodné by bylo i stažení rozbíhajících se kmenů, aby nedošlo k rozlomení. Spodek dutiny je přístupný. V takovém prostředí lze na jiných lokalitách najít např. páchníky (*Osmoderma barnabita*), zde však doložení nebyli. Zdroj: Vrabc V., 2015

