

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie



Bakalářská práce

**Ekologie vodních brouků (Coleoptera: Dytiscidae)
na vybraných lokalitách na území hlavního města Prahy
Ecology of water beetle (Coleoptera: Dytiscidae) in Prague**

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

Bakalant: Radka Christina Oberherr

© 2019 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Radka Christina Oberherr

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Ekologie vodních brouků (Coleoptera: Dytiscidae) na vybraných lokalitách na území hlavního města Prahy

Název anglicky

Ecology of water beetle (Coleoptera: Dytiscidae) in Prague

Cíle práce

1. Cílem práce v první části bude zpracování rešerše na téma ekologické nároky vodních brouků (potápníků) v ČR, preference biotopů atd.
2. V terénu na konkrétních území hlavního města Prahy pomocí standardních metod nachytat potápníky na vybraných vodních biotopech
3. Provést základní determinaci potápníků, přiřadit ekologické nároky a konfrontovat poznatky s dostupnou literaturou.

Metodika

Magistrátem města Praha bylo vytipováno několik lokalit, které by mohly být potenciaálně významné z pohledu diverzity druhů (bezobratlých i obratlovců). Vodní brouci (Coleoptera: Dytiscidae) budou odebírány standardní metodou, uloženy do epruvet s ethanolem a poté bude materiál v laboratoři podroben determinaci do rodů a konkrétních druhů. Na základě ekologických charakteristik jednotlivých druhů a faktorů prostředí budou vyvozeny závěry vč. porovnání s dostupnými poznatky v literatuře a případně navrhnout úpravu či management dané lokality.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran

Klíčová slova

urbanizace, Praha, Dytiscidae, potápníci, ekologie

Doporučené zdroje informací

Lundkvist E., Landin J., Karlsson F., 2002: Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. *Annales Zoologici Fennici*. Vol. 39 (2): 109-123

Nilsson, A. N. (2001): Dytiscidae (Coleoptera). In: *World Catalogue of Insects 3: 1-395*. Published by Apollo Books Aps. Kirkeby Sand 19.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Hana Šípková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 22. 11. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 01. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Ekologie vodních brouků (Coleoptera: Dytiscidae) na vybraných lokalitách na území hlavního města Prahy vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 9.3.2020

.....
Radka Christina Oberherr

Poděkování

Tímto děkuji Ing. Haně Šípkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za její čas, vstřícný přístup a cenné rady, které mi pomohly při vypracování. Také děkuji své rodině a manželovi za veškerou pomoc a podporu.

V Praze dne 9.3.2010

.....
Radka Christina Oberherr

Abstrakt

Potápníci (Dytiscidae) se řadí mezi jednu z největších čeledí vodních brouků a řadíme je do podřádu Adephaga. Dospělci i larvy patří ve vodním prostředí mezi významné predátory. Cílem práce bylo zorientovat se v dostupné literatuře domácí i zahraniční a zpracovat kvalitní rešerši. Dílčím cílem byla pilotní studie, díky níž jsem se seznámila s metodikou sběru vodních brouků v hlavním městě Praha. Zaměřila jsem se na méně známé tůně a biotopy, které by naopak potřebovaly více pozornosti, aby docházelo k jejich ochraně. Průzkum byl prováděn od května do září roku 2019 na vybraných lokalitách (Prokopské údolí, Velké Chuchle, Šárka, Jenerálka, Zlatnice a na lokalitě Řepora). Celkem bylo odebráno velmi málo vzorků na zpracování pomocí statistických analýz, nicméně následná determinace pomocí determinačních klíčů mi umožnila se seznámit s morfologií konkrétních druhů. Na základě ekologických charakteristik jsem také zjistila, zda jsou lokality vhodné pro vodní brouky a zda by vhodným managementem ochrany nemohla být zvýšena jejich diverzita.

Klíčová slova: Dytiscidae, potápníci, ekologie.

Abstract

Diving beetles (Dytiscidae) are among the largest families of water beetles and are ranked in suborder Adephaga. Both adults and larvae are important predators of aquatic environment. The aim of this work was to process high-quality research and orientate myself in the available domestic and foreign literature. A partial goal was a pilot study, due to which I got acquainted with the collection methodology of water beetles in the capital city of Prague. I focused on lesser known pools and habitats that would need more attention to protect them. The survey was conducted from May to September 2019 at selected locations (Prokop Valley, Velké Chuchle, Šárka, Jenerálka, Zlatnice and Řepora). In total, very few samples were statistically analyzed, but subsequent determination using determination keys allowed me to get acquainted with the morphology of specific species. On the basis of ecological characteristics, I discovered whether the locations are suitable for water beetles, and if we could increase their diversity with the appropriate protection management.

Keywords: Dytiscidae, diving beetles, ecology.

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíle bakalářské práce.....	8
3 Literární přehled	9
3.1 Charakteristika a ekologie čeledi Dytiscidae v ČR.....	12
3.2 Vývojový cyklus a morfologická charakteristika čeledi Dytiscidae	15
3.3 Metody sběru	18
3.4 Ochrana	20
4 Pilotní studie.....	22
4.1 Charakteristika sledovaného území	22
4.2 Materiál a metodika	26
4.2.1 Metodika terénního výzkumu	26
4.2.2 Zpracování materiálu a determinace	27
4.3 Výsledky.....	28
4.4 Diskuze	36
4.5 Závěr.....	38
5 Použitá literatura.....	40
6 Seznam tabulek.....	48
7 Seznam obrázků	49
8 Přílohy	50

1 Úvod

Laické veřejnosti a částečně i té vědecké chybí veřejný, ale i politický zájem o ochranu biodiverzity jako takovou, a to i na základě nízkého povědomí o rizicích a ekonomických důsledcích, které úbytek druhů způsobuje. Je nezbytné, aby ochrana biologické diverzity byla uznána jako nezbytný předpoklad pro udržitelný rozvoj České republiky a mělo by být na ni nahlíženo jako na rovnocenný veřejný zájem (Kolář et al., 2012).

Vodní plochy, biotopy, tůňe, rybníky a jiné podmáčené lokality mají mimořádný význam pro mnohé organismy a jakékoliv změny právě ve vodním prostředí se projevují daleko rychleji než v prostředí suchozemském. Vodní brouci, resp. potápníci, jak dospělí jedinci, tak i larvy, jsou svým způsobem života vázání na vodní prostředí, kde tvoří nedílnou součást společenstev a díky své potravní specializaci jsou i důležitým prvkem potravního řetězce. V České republice doposud nebyla zpracována studie, která by se zabývala možným spojením výskytu potápníků a ochrany diverzity. Je více než jasné, že případný management dané lokality ovlivní výskyt rostlinných i živočišných druhů. Proto mne zaujalo téma bakalářské práce, které toto spojení výskytu potápníků a ochrany přírody propojuje.

2 Cíle bakalářské práce

- (1) Cílem bakalářské práce je sepsat podrobné informace o ekologii a morfologii vodních brouků, konkrétně čeledi Dytiscidae ze skupiny Hydradephaga na území České republiky.
- (2) V pilotní studii si vyzkoušet metodiku sběru vodních bezobratlých se zaměřením na potápníky (Coleoptera: Dytiscidae) ve vybraných lokalitách hlavního města Prahy. Nedílnou součástí práce je i v některých případech obtížná determinace odchycených druhů, která bude provedena za pomoci determinačních klíčů. Dále bude nutné zhodnotit ekologické nároky odchycených druhů a konfrontovat poznatky s dostupnou literaturou.

3 Literární přehled

V Evropě jsou vodní brouci řazeni do dvou podřádů, a to Adephaga a Polyphaga. (Beutel et al. 2005).

Dravý způsob života je charakteristický pro podřád Adephaga a dle habitatové preference se dělí do dvou skupin:

- Terestrické – Geadephaga
- Akvatické – Hydradephaga

Podřád Adephaga obsahuje až 36 000 popsanych druhů brouků, z toho 11 čeledí, z čehož tři jsou terestrické (Geadephaga) a osm akvatických (Hydradephaga).

COLEOPTERA		
ADEPHAGA		POLYPHAGA
Geadephaga	Hydradephaga	Dryopidae
Carabidae	Hygrobiiidae	Hydraenidae
Trachypachidae	Haliplidae	Helophoridae
Rhysodidae	Noteridae	Hydrophilidae
	Dytiscidae	Scirtidae
	Gyrinidae	
	Amphizoidae	
	Aspidytidae	
	Meruidae	

Tabulka č. 1: Přehled podřádů Coleoptera

V této práci se budu zabývat vodními brouky – potápníky (Coleoptera: Dytiscidae), kteří spadají do podřádu Hydradephaga.

Práce Šťastného et al. (1999) nám vypovídá o faktu, že nejpočetnější čeledí vodních brouků v Evropě je čeleď Dytiscidae. V Evropě několik prací a informací bylo zaměřeno na studie fauny určitého státu či regionu, např. skandinávských zemí (Holmen, 1987, Nilsson Holmen, 1995), Německa (Schaefflein, 1971), Polska (Galewski Tranda 1978), Itálie (Franciscolo 1979), Rumunsko – Dunajská delta (Šťastný Trávníček 2000), Maďarska (Csabai 2000).

Co se týká studie morfologie nedospělých vodních brouků, řadí se sem např. Galewski (1990, 1995), Tranda (1960), Rozkošný (1980) nebo Klausnitzer (1996). Letovou aktivitu zaznamenal Nilsson (1997), zaměřil se na potápníky rodu *Hydroporus*. Hendrich Balke (1993, 1995, 1996) své studie zaměřil na biologii a využití bioindikačních vlastností některých druhů potápníků v oblasti Berlína, dále také studoval celkový vliv různých chemických faktorů na výběr stanoviště u potápníků rodu *Hygrotus* v Nizozemí. Downie et al. (1998) porovnával společenstva vodního hmyzu různých nádrží ve Skotsku. Ve Velké Británii se zaměřili na vodní brouky a jejich studie Foster et al. (1990).

Chemickými faktory, které silně ovlivňují vodní prostředí, se zabíral Cuppen (1986). Zkoumal vliv acidity a chlorinity. Biomonitoring prováděl Bonada et al. (2006), který pomocí použití biologických identifikátorů zkoumal životní prostředí v Evropě. Ve druhé polovině devatenáctého století došlo k velkému nárůstu lidské populace a tím pádem i k růstu produkovaného odpadu. Bonada et al. (2006) se zaměřil ve své studii právě na tekoucí vodní plochy a posouzení, zda výskyt vodního hmyzu v Německu, na řece Emscher může ovlivnit stále rostoucí bakteriologické znečištění. Podobnou studii se věnoval Rosenberg a Resh (1993) v severní Americe. Studii vlivů na výskyt potápníků v Německu se zaměřil Wagner et al. (2010). Dettner (2014) se zabýval chemickou ekologií sladkovodních organismů. Popisuje chemické signály jako nejstarší formu dorozumívání se mezi organismy. Říká, že signály jsou vysílány jednak jako obrana potápníka, ale i jako přitahování jednoho potápníka k druhému prostřednictvím sexuálních feromonů. Chemická ekologie se zabývá identifikací a syntézou těchto látek.

Z České republiky zatím podobné studie zabývající se biomonitoringem ve spojení s ochranou daných biotopů potápníků chybí. Prvotní publikované údaje o výskytu vodních brouků z území Čech a Moravy či Slezska evidujeme z konce 18. století (Preysslér 1790 nebo Rieger 1793), ale nezabývali se pouze vodními brouky, nýbrž seznamy zjištěných zástupců celého řádu. Jako takový prvotní soupis vodních brouků Moravy a Slezska vytvořil Müller (1863), který pak aktualizoval Steiner (1865). Důležitý seznam brouků pro celé území Čech publikoval Lokaj (1869). Soupis byl zpracován včetně lokalit u některých druhů brouků a popsány biotopy příslušných druhů. V 19. století vytvořil Kliment (1899) výpravnou knihu z Čech, Moravy a Slezska, která byla doplněna o obrazové tabule Zoufala a zařadila se tak do zlatého fondu české entomologické literatury. Dalším seznamem, který předkládá výčet taxonů bez doprovodných údajů, sestavil Klima (1902). Poznatky o fauně našich brouků se rychle rozšiřovaly, a tak vznikl nový soupis, který na území Čech a Moravy zpracoval Fleischer (1927-1930). Později se vodními brouky zabýval český hydrobiolog Hrbáček (1951), který shrnul poznatky o rodu *Hydraena* v Československa. Na potápníky (Dytiscidae) se zaměřil Říha (1948) a jeho studie zahrnují pojednání o biocenózách vodních brouků na Havlíčkovobrodsku, fauně vodních brouků Lednických rybníků na Břeclavsku (Říha 1956) a řek Lucina a Morávka ve Slezsku (Říha 1959). První novodobý seznam vytvořil právě Říha (1992), který publikoval výčet druhů čeledí Noteridae a Dytiscidae zjištěných na území Československa, jenž doplnil bibliografickým přehledem k danému tématu od roku 1790 do roku 1991. Teprve o rok později vyšel kompletní Seznam československých brouků (Jelínek 1993). Rupeš (1982) se zabýval vlivem chemického postřiku na výskyt potápníků v Krušných horách. V rámci boje proti škůdcům bylo vytvořeno několik chemických látek (insekticidů), které účinně likvidují člověku nepohodlné druhy, ale na druhou stranu ničí živočichy a pozornost na tuto skutečnost je pomíjivá. Rupeš (1982) studoval různě veliké vodní toky, rybníky, tůně a porovnával výskyt potápníků před a po asanaci. Úbytek potápníků prokázal především u dospělců. V 90. letech minulého století rostl počet publikací a v roce 1996 byla založena sekce pro výzkum vodních brouků na území ČR. Členové se podíleli na inventarizačních výzkumech vodních brouků na celém území republiky. Výsledky konkrétních oblastí pak byly publikovány např. Biosférická rezervace Pálava (Boukal 1999, Šťastný et al. 1999, Trávníček et al. 1999), CHKO Jizerské hory (Šťastný 1999), CHKO Broumovsko (Hamet et al. 2002). Výstupem jsou tedy buď nové seznamy, nebo aktualizace seznamu starších dat.

V seznamu nových nálezů vodních brouků České republiky od Boukala et al. (2012) uvádí celkem 405 druhů vodních brouků z čeledí, které jsou specifikované v tabulce č. 2 níže.

Čeď	CZ	CZ jisté	CZ po 1960	Morava	Morava jisté	Morava po 1960
Spaeriusidae	1	1	1	1	1	1
Gyrinidae	11	11	8	11	11	7
Haliplidae	18	18	17	18	18	17
Hygrobiidae	1	1	0	1	1	0
Noteridae	2	2	2	2	2	2
Dytiscidae	132	125	122	125	117	110
Helophoridae	28	28	21	27	27	21
Georissidae	3	3	1	3	2	1
Hydrochidae	6	6	5	6	6	5
Spercheidae	1	1	1	1	1	1
Hydrophilidae	79	79	73	73	73	69
Hydraenidae	53	50	43	49	45	38
Scirtidae	24	22	21	20	19	16
Elmidae	19	19	15	19	19	14
Dryopidae	12	12	11	12	12	11
Limmichidae	4	4	4	4	4	4
Heteroceridae	10	10	8	10	9	8
Psephenidae	1	1	1	1	1	1
Celkem	405	393	354	383	368	326

Tabulka č. 2: Výskyt vodních brouků na území České republiky a Moravy dle Boukala et al. (2012)

Dle Boukala et al. (2012) se nepovažují dva druhy z Čech za věrohodně doložené, tím jsou *Gyrinus natator* (Linné, 1758) a *Limnebius furcatus* (Baudi, 1872) a jeden druh z Moravy *Hydaticus aruspex* (Clark, 1864).

Mezi nově se vyskytující druh, dle nových nálezů v České republice, se řadí *Colymbetes striatus* (Linné, 1758), který se stabilně vyskytuje především ve středním Polabí, jak uvádí Boukal et al. (2012). Náznak výskytu tohoto druhu potápníka se uvádí v Orlických horách v rozsáhlých prameništích a rašeliništích. Na Broumovsku v CHKO se vyskytuje druh *Cybister lateralimarginalis lateralimarginalis* (DeGeer, 1774), který by se mohl rozšířit dále po území celé České republiky. Druh *Dytiscus semiculcatus* (O.F.Müller, 1776) považujeme za kriticky ohrožený, ale dle nálezů se v malé míře vyskytuje v Polabí. Preferuje tůně, zaplavené příkopy a slepá ramena, která jsou hustě zarostlá vegetací. Zaměříme-li se na střední Evropu, zjistíme, že Hájek et al. (2014) uvádí výzkum potápníka, *Eretes sticticus*, jehož výskyt nebyl přibližně sto let doložený. Tamtéž najdeme i další a nově se vyskytující.

3.1 Charakteristika a ekologie čeledi Dytiscidae v ČR

Čeď Dytiscidae představuje téměř 4000 druhů vyskytujících se ve všech zoogeografických oblastech světa a je většinou klasifikováno do 10 podčeledí (Nilsson 2001). Dle Galewskeho & Trandy (1978) lze říci, že můžeme podčeledi rozdělit dle rozšíření na lokální a kosmopolitní druhy. Kosmopolitní rozšíření podčeledí je častější a můžeme se setkat např. s podčeleděmi: Agabinae, Colymbetinae, Copelatinae, Dytiscinae, Hydroporinae a Laccophilinae. Podčeledi, které mají užší, a tedy i lokálnější výskyt, je podčeď Coptotominae, Hydrodytinae, Lancetinae.

V České republice je nyní známo okolo 132 druhů, jak uvádí Hájek (2009). Potápníci se řadí mezi výborné plavce, obývají všechny typy mokřadů, stojaté i tekoucí vody. Larvy i imága jsou dravé a u larev se vyskytují kusadla s kanálky pro mimotělní trávení, které popisují dále v části morfologie Dytiscidae. Velké druhy potápníků se mohou dožít až pěti let, což je ve srovnání např. s tropickými zástupci úctyhodný věk, nicméně to není ani v našich podnebných podmínkách zrovna mnoho. Jak uvádí Šípek et al. (2015), např. krasci se mohou dožívat až 30 let i když nejdelší část přežívají ve fázi larvy ve dřevě). Dále jmenují faktory, které ovlivňují výskyt potápníků v České republice. Hájek et al. (2001) zjistil na západočeských výsypkách, že na složení druhových cenóz mají největší vliv sukcesní (vegetační) stádium nádrže, stáří a morfologie vodních těles, a také fyzikálně-chemické vlastnosti vody, především pH, vodivost a úživnost nádrží.

Zástupci čeledi Dytiscidae se vyskytují v litorárním pásu stojatých vod i velkých nádrží. Nádrže slouží pro hledání potravy, ale i jako úkryt před případnými predátory a také slouží pro kopulaci a vývoj nedospělých stádií. Dále vodní brouci využívají i vody tekoucí s písčitým dnem, kde se ukrývají pod kameny nebo v příbřežní vegetaci. S vysokou druhovou diverzitou se můžeme setkat v malých vodních nádržích, a i v rašeliništích (Yee, 2014). Tím, že jsou vodní brouci aktivní letci, osidlují nové vodní biotopy. Jsou schopni obsadit velmi malé a dočasně zamokřené lokality jako jsou např. kaluže, bazény, umělá koryta pro skot a různé nádoby na vodu. S těmito skutečnostmi nás seznamuje Šťastný et al. (1999). Lundkvist et al. (2001) uvádí jako hlavní letové období potápníků duben–červenec a srpen–říjen. Výzkum prováděl ve Švédsku a zmiňuje, že nejčastější ulovené druhy v tomto období jsou *Agabus bipustulatus*, *Hydroporus planus*, *Hydroporus incognitus*.

Zaměříme-li se na studie Galewskeho & Trandy (1978), pak můžeme rozdělit lokality, či druhy potápníků, do čtyř skupin, které se pak dále můžeme klasifikovat do dalších skupin, dle polohy lokalit, materiálu dna, rychlosti tekoucí vody apod.

Pro představu uvádím základní čtyři rozdělení:

- skupina malých, dočasných nádrží
- skupina malých nádrží vysychajících úplně nebo jen částečně
- skupina stojatých vod
- skupina vod tekoucích

Hebauer (1994) popisuje jiné rozdělení vodních brouků, a to podle preference stanovišť do osmi základních skupin a celé řady podskupin. Uvádím jen skupiny základní:

- druhy tekoucích vod (reofilní)
- druhy běžných stojatých vod (stagnikolní, iliofilní)

- druhy chladných vod (kryofilní)
- druhy kyselých vod (acidofilní)
- druhy zasolených vod (halofilní)
- druhy prohřátých vod (termofilní)
- druhy žijící v příbřežní zóně nádrží (limicolní)
- druhy žijící pod zemí (subterrání)

Rozdělení vodního prostředí pouze na dvě skupiny uvádí Klausnitzer (1984)

- říční systém
- stojaté vody

Klausnitzer (1984) dále definuje podskupiny vodních prostředí, které jsou závislé na fyzikálních a chemických vlastnostech vody (teplota, rychlost a druh proudění, složení dna a břehů). Nejdůležitějším environmentálním faktorem je velikost vodní plochy. Zde Klausnitzer (1984) uvádí příklad výskytu druhů potápníků *Dytiscus latissimus* (Linné, 1758) a *D. dimidiatus* (Bergsträsser, 1778). Žijí jen ve velkých rybnících nebo jezerech. Tůňe, které vznikly vodou z tajícího sněhu či jezera horských oblastí obývá *Hydroporus nivalis* (Heer, 1839), *H. foveolatus* (Heer, 1839), *Agabus bipustulatus* (Linné, 1767) nebo *Hygrotus marklini* (Gyllenhal, 1813).

Studie Šťastného (2001) uvádí celkem dvanáct ekologických skupin, které staví na základním rozdělení dle Hebauera (1994) a rozšiřují jej:

- druhy vyskytující se v rašeliništích a jiných kyselých vodách (acidofilní)
- druhy na stanovištích s porosty vláknitých řas (algofilní)
- druhy v eutrofizovaných vodách s vrstvou detritu na dně (detritofilní)
- druhy s nevyhraněnými nároky na typ habitatu (eurotopní)
- druhy žijící v nádržích s bahnitým dnem (iliofilní)
- druhy literárního pásu jezer (kinetofilní)
- druhy osidlující větší vodní nádrže (limnofilní)
- druhy zarostlých okrajů proudících vod (reofilní)
- druhy v nádržích s písčitém dnem, často průkopnické druhy (silicofilní)
- průkopnické druhy, často na čerstvě zaplavených biotopech (stepicolní)
- druhy teplomilné, slunečně exponovaných stanovišť (termofilní)
- druhy obývajících slatiniště a rašeliniště (tyrfofilní)

Výzkum Šťastného (1999) a Táborského (2003) dělí vodní brouky pouze do tří základních skupin.

- skupina R – sem spadají druhy reliktní a stenoektní, druhy s boreomontánním rozšířením v rámci střední Evropy, druhy vázané na přirozené ekosystémy a stanoviště (reofilní, tyrfobiotní a kreofilní druhy)
- skupina A – druhy s širší ekologickou valencí osidlující přirozená nebo i druhotná stanoviště s přirozeným vodním režimem a chemismem (iliofilní, silicofilní, tyrfofilní a acidofilní druhy)
- skupina E – druhy osidlující různé druhy vodních habitatů, často s velmi rozdílnými fyzikálně-chemickými vlastnostmi a habitaty antropogenně zasažené (euryektní druhy)

Níže je popsána ekologie v ostatních státech Evropy. Řada zahraničních autorů se zabývala vlivem různých biotických a abiotických faktorů na výskyt vodních brouků. Mezi nejznámější patří Cuppen (1983, 1986), který studoval vliv pH na výskyt druhů potápníků rodu *Hygrotus* a *Hydroporus*.

Ve Velké Británii provedl klasifikaci společenstev vodních brouků v mokřadech na základě fyzikálních a chemických faktorů Foster et al. (1990). Lundkvist et al. (2001) zjistil, že stálost vodních těles a stupeň zastínění je nejdůležitější faktor pro výskyt potápníků v oblasti jihovýchodního Švédska. Výzkum byl prováděn ve třech biotopech (zemědělská krajina s mnoha mokřady a dva městské biotopy s nově vybudovanými mokřady). Maximální vzdálenost mezi lokalitami byla kolem 20 kilometrů. Analýza ukázala druhovou bohatost na výskyt potápníků. Druhové složení je ovlivněné hned několika faktory, kterými jsou například stálost mokřadů a tůní, typ a otevřenost krajiny, množství vody, teplota vzduchu, vzdálenost mezi mokřady. Výzkum ukázal, že většina druhů a jedinců potápníků se vyskytují ve vodách v zemědělské krajině a nejméně v zastíněném prostředí. Lundkvist et al. (2001) a jejich celý výzkum lze shrnout tak, že samice potápníků migrují nejčastěji před reprodukcí, jsou to efektivní kolonizátoři, kam patří např. *Hydroporus planus* (Fabricius, 1782).

Vysoký potenciál a schopnost letu, díky morfologii křídel, má druh *Hydroporus planus*. Lundkvist et al. (2001) celý výzkum uzavírá nijak jednoznačně, že městské mokřady jsou sice chudší na počet druhů potápníků, ale zase se zde vyskytují jiné druhy než v krajině zemědělské.

3.2 Vývojový cyklus a morfologická charakteristika čeledi Dytiscidae

Javorek (1967) definuje brouky (Coleoptera) jako hmyz s proměnou dokonalou, to znamená, že jejich životní cyklus se sestavuje z vajíčka, larvy, kukly a dospělé. Dmitrijev (1987) říká, že mezi nejznámější dravé vodní brouky patří Dytiscidae, tedy potápníkovití. Ti se řadí do kategorie dravých, tedy do podřádu Adepnaga. Jelikož jde o vodní brouky, specifický podřád pro vodní brouky je nazýván Hydradepnaga.

Brouky řadíme mezi hmyz s proměnou dokonalou, tedy patří mezi holometabolní hmyz. Životní cyklus čeledi Dytiscidae popisuje např. Tordjman (2018). Samičky kladou vajíčka na povrch vodních rostlin, zasouvají je do pletiv nebo kladou do vlhkého substrátu na břeh vody. Larva se vylíhne z vajíčka přibližně na začátku léta. Kolář a Boukal (2015) popisují u larev potápníků prodloužený poslední článek zadečku, který je u velkých druhů opatřen hydrofobními štěty. Díky těmto štětům překonávají povrchové napětí vody na hladině a mohou se tak nadechnout vzdušného kyslíku. Vzdušný kyslík přijímají také dospělá imaga. Larva potápníka je dlouhá až 6 cm (u největšího rodu *Dytiscus*) a patří mezi velké predátory. Rosa et al. (2012) popisuje neuvěřitelnou dravost larvy potápníka, která zkonzumuje až 15 malých rybek nebo 50 exemplářů pulců (žab či čolků) během neskutečných 24 hodin. Etologií larev potápníků při lovu své potravy se věnuje několik autorů. Rosa et al. (2012) vystihují své pozorování druhu *Agabus bipustulatus*, kdy v menší tůni pět menších potápníků bylo schopno ukořistit dospělého čolka, tedy poměrně velkého živočicha oproti velikosti těla potápníka.

Parker (1999) popisuje adaptaci ústního ústrojí larvy na mimotělní trávení. Yee (2014) popisuje lov kořisti larvami potápníků. Larvy mají ústní otvor uzavřený. Můžeme si ústní ústrojí představit jako mohutná špičatá dutá kusadla, která se okamžitě zabodnou do případné kořisti. Po prvotním zkoumání, larva prokousne tělo uloveného živočicha kusadly a regurgituje do těla kořisti žaludeční trávicí šťávy. Tato tekutina rozruší tkáň úlovku, dojde k mimotělnímu natrávení a pak potápník vysaje obsah tekutin z těla kanálky v kusadlech. Klausnitzer (1981) nebo Dettner (2014) popisuje sekrece, vylučování jedových žláz, jako ochranný prvek pro larvy potápníků před jinými mikroorganismy.

Larva se během 5 až 6 týdnů třikrát svléká a kuklí se na souši, kde si vyhloubí úkryt na břehu vody a vytvoří si kukelní komůrku. Připravuje se tak na metamorfózu dospělého. O dva týdny později se larva potápníka promění v dospělého. Vyleze ze svého úkrytu a po chvíli odlétá. Potápníci jsou dobří letci a brouk má možnost si vybrat vodní nádrž, která mu vyhovuje. Vagilní jsou všichni dospělí potápníci a nevhodný vodní biotop opouští a hledají vhodnější lokalitu. Jsou schopni dokonce překonat i několik kilometrů (Lundkvist et al., 2001).

Potápník je jeden z největších predátorů mezi vodními bezobratlými. Jeho potravou jsou larvy jepic a vážek, chrostíků a komárů, ale i vodní plži, čolci, pulci žab a jiných obojživelníků, a dokonce chytá i drobné ryby (Markle, 2008). Culler et al. (2004) popisuje potápníky jako potenciální hmyz, který hubí komáry.

Nedvěd (2009) uvádí potápníky, zejména jejich larvy, jako významné konzumenty komárů. Popisuje experimenty, které byly prováděny v Marylandu za použití potápníků druhu *Agabus punctatus* a *A. disintegratus*. Ke konzumaci měli k dispozici buchanky, lasturnatky a larvy komárů. Ukázalo se, že 67 % kořisti činily komáří larvy, je to způsobeno zřejmě tím, že komáři se chytají snáze než-li korýši. Růst a vývoj larev potápníků byl výrazně ovlivněn druhem konzumované potravy. Larvy preferující buchanky a pakomáry byl výrazně rychlejší ve srovnání s těmi larvami potápníků, které se živily lasturnatkami.

Morfologie

Larvy a imága čeledi Dytiscidae popisuje Rozkošný (1980) jako dravou čeleď, živí se korýši, malými larvami jiného hmyzu. Larva má ohebné tělo a poměrně dlouhé. Na hlavě má kusadla, která jsou velmi nápadná. Klausnitzer (1984) uvádí způsoby lovu larev dle druhu. Larvy rodu *Dytiscus* loví svou potravu na povrchu, larvy rodu *Cybister* čekají ukryty ve vodních rostlinách a larvy rodu *Rhantus* kořist aktivně napadají při pohybu ve vodě. Další larvy rodu *Agabus*, *Hydroporus*, *Colymbetes*, se plíží za kořisti po vodní vegetaci nebo při dně.

Základní rysy dospělých potápníků byly níže popsány dle Galewského & Trandy (1978) a Nilssona & Holmena (1995).

Tělo dospělých brouků je většinou zploštělé, velikost a zabarvení se liší u každé z podčeledí. Co se týká velikosti potápníků, pohybuje se od 1,7 mm – 44 mm, zabarvení je od černé barvy (*Ilybius crassus*, *Agabus bipustulatus*) přes odstíny tmavě zelené a hnědé (*Dytiscus marginalis*), žluté skvrny nebo pruhy na krovkách (*Graptodyres pictus*, *Ilybius fuliginosus*, *Agabus undulatus*) až po zrzavé zbarvení (*Hyphidrus ovatus*). Tykadla (antény) jsou jedenácti článková a nit'ovitá. Kusadla (maxilly) jsou zahnuté a velmi silné, dospělci jimi dokáží jemně štípnout i do lidské kůže. Štít (pronotum) je větší, po stranách je zaoblený a většinou lichoběžníkovitého tvaru. Štítek (pokud je viditelný) je u čeledi Dytiscidae trojúhelníkovitý.

Pomocí determinačních klíčů Galewského & Trandy (1978), Nilssona & Holmena (1995), Millera & Bergstena (2016) a Klausnitzer (1991) můžeme blíže specifikovat morfologii potápníků následovně.

Krovky zakrývají celý zadeček, dle druhu jsou buď hladké, nepravidelně i pravidelně rýhované. Mikroskulptura krovek je velmi důležitý diagnostický znak pro determinaci, např. u habituelně podobných druhů jako jsou *Hydroporus nigrita* (Fabricius, 1792) a *H. discretus* (Fairmaire & Brisout, 1859) nebo *Agabus melanarius* či *Agabus bipustulatus*. Blaná křídla druhého páru jsou schovaná pod krovkami. Velmi nápadné jsou u potápníků nohy třetího páru (zadní nohy). U obou pohlaví slouží k veslování, jsou ze stran zploštělé a opatřené dlouhými brvami. Tyto chloupky napomáhají zmenšit odpor, když se při pohybu nohy dopředu přimknou k noze a při záběru dozadu se naopak napřímí a zvětší tak plochu záběru. Pohlavní dimorfismus mezi samcem a samicí je u některých zástupců viditelný na první pohled. U druhů z podčeledi Agabinae, Colymbetinae nebo Dytiscinae má samec rozšířené první tři chodidlové články na nohách prvního a druhého páru. Zástupci rodu *Dytiscus* mají na těchto chodidlových člancích na prvním páru dvě přísavky, které jsou velmi viditelné pouhým okem a kolem nich asi 150 menších. Díky nimž si samec při kopulaci pevně přidržuje samici, ale také tyto přísavky slouží pro držení potravy. Na druhém páru nohou jsou rozšířené chodidlové články menší. Tento mechanismus je velmi potřebný, jelikož povrch těla potápníků je pokryt hydrofobní látkou. Samice tyto přísavky nemají.

Dalším determinačním znakem na první pohled u podčeledi Dytiscinae je fakt, že u samic se vyskytuje rýhování na krovkách a samec má krovky hladké. To však není úplným pravidlem. Zvukových projevů (stridulace) je schopen samec, který se tak snaží upoutat pozornost samičky. Zvuky vydává třením zadních noh o přední stranu příkyčlí.

Hydrodynamické, oválné a ve většině případů zploštělé tělo. Tak nám potápníky popisuje nejen Boukal a Kolář (2015), ale i Miller a Bergsten (2016), Markle (2008) a Mill (1972) informují o plastronu, který je tvořen hustými hydrofobními chloupky a slouží potápníkům k dýchání. Nachází se na zadečku pod křídly. Vzdušnice jsou přesunuty a jejich otvory ústí přímo k plastronu. Pod vodou z nich pak potápník přijímá kyslík a vydechuje oxid uhličitý. Ten spolu s dusíkem přechází difúzí do vody, potápník tak může přijímat rozpuštěný kyslík. Díky tomuto procesu vydrží potápník pod vodou mnohem déle. Tento časový úsek však závisí na velikosti druhu a množství rozpuštěného kyslíku ve vodě, které se mění s teplotou. Mill (1972) ještě navíc popisuje larvy potápníků, jak získávání kyslíku ze vzduchových prostorů rostlin.

Madsen (2012) pozoroval u některých druhů potápníků délku trvání pod hladinou neomezeně dlouho, aniž by se museli nadechnout. Většina druhů potápníků se ale vynořit a nadechnout musí. Kehl a Dettner (2009), Nedvěd (2010) a Hanel (2018) pozorovali dospělé potápníky při výměně atmosférických plynů. Potápník připlave k hladině vody, zadečkem protrhnou svrchní hladinovou blanku vodního povrchu a mohou tak nabrat čerstvý kyslík pod své krovky. V této pozici, s nadzvednutými krovkami, zůstane potápník bez hnutí několik vteřin. V zimě může sloužit vzduchová bublina u zadečku potápníka také jako žábra, protože se nemusí vynořovat z vody na hladinu pro nový vzduch, ale postačí jako difúze kyslíku z vody. Některé malé druhy potápníků přijímají kyslík celým povrchem těla, plastron u nich není vůbec vyvinut.

Pohyb potápníků pod vodou studoval např. Ribera et al. (1997). Potápníci veslují současně pravou a levou končetinou každého páru. Adaptace života ve vodě potápníkům pomáhají pygidiální žlázy, které vylučují antimikrobiální sekret. Tento sekret umožňuje vodním broukům lépe odolávat infekcím.

Chapman (2013) se zabýval studii prothorakálních žláz. Jsou to žlázy na předohrudí potápníka a slouží ke zlepšení hydrodynamických vlastností a také k ochraně. Při manipulaci s potápníkem můžeme tuto mléčně zbarvenou tekutinu pozorovat pouhým okem v oblasti štítu. Miller & Bergsten (2016) popisují potápníky jako hmyz, který je uzpůsobený pro vodní život. Zabývají se tvarem těla potápníků a uvádí, že protáhlé a zúžené druhy, jsou často lepšími plavci, a naopak druhy s krátkým tělem, se často vyskytují v husté vegetaci, kde velmi málo plavou. Většina potápníků má zvětšený metacoxální výběžek kvůli svalům zasunutých do metatrochanteru, které umožňuje pohybu nohou při plavání. Ve studii můžeme také nalézt porovnání larev potápníků.

3.3 Metody sběru

Odběrové metody za účelem zachycení vybraných druhů či celého spektra potápníků považujeme za kvalitativní a metody, které nám zaznamenávají početnost za kvantitativní. Základním vybavením pro sběr vodních brouků je síto, nebo kuchyňský cedník, čajové sítko nebo vodní síťka. Vždy ovšem závisí na velikosti ok, jelikož ti nejmenší potápníci mohou dorůstat velikosti max 1,5 mm, nebylo by síto mít větší oka. Materiál a metodiku popisuje Boukal et al. (2007).

Kvalitativní metody

Ve stojatých vodách sbíráme vodní brouky pomocí cedníku nebo vodní síťky. Zde nacházíme čeledi ze skupiny Hydradephaga, nadčeledi *Hydrophiloidea*. Dbáme na prosmýkání dna a trsů vegetace u břehu. Nejvíce brouků bývá v blízkosti břehů, proto jej strháváme do vody, prošlapáváme substrát a vyplavené jedince sbíráme cedníkem nebo individuálně.

V tekoucích vodách jsou zastoupené skupiny čeledi Hydraenidae a Elmidae a některé druhy potápníků Dytiscidae. V těchto vodách se snažíme dno rozhrabávat, prohlížíme ponořené kusy dřeva nebo povrch kamenů, které vystupují z proudu.

Kvantitativní metody

První z možných metod je **krabicová past**. Cook & Kenedy (2000) ji nám blíže specifikují jako krychlovou krabici bez dna a stropu, která má délku stran okolo 50-70 cm. Materiálem pro vyhotovení takovéto krabice volíme plech, plexisklo či jiný pevný materiál. Past zatlačíme na dno vybraného místa lokality a pomocí důkladného smýkání sítkou či cedníkem vybereme obsah. Krabicová past zaručí přesné určení populační hustoty jednotlivých druhů a využití je především u stojatých vod.

Pasti na principu vrše, je jedním z nejjednodušších způsobů pro vyhotovení pastí. Sestrojení této pasti je poměrně jednoduché z plastové lahve o objemu 1,5 litru, odřízneme vrchní třetinu a zasuneme ji obráceně do spodní části láhve (bez víčka, tedy otvor lahve směřuje dovnitř nádoby). Pasti se pokládají blízko břehu do horizontální polohy, nejlépe pod hladinu vody a necháme po dobu 1-2 dnů. Balke & Hendrich (1987) vysvětlují, že je nutné pasti ponořit tak, aby v nádobě zůstal v horní části vzduch, jinak by mohlo dojít k usmrcení hmyzu i jiných chycených obratlovců. Zachytit bychom měli čeledi ze skupiny Dytiscidae, Hydrophilidae i např. ploštice a jiný hmyz. Účinnost této pasti můžeme zvýšit použitím návnady, např. drůbeží játra. Výhodou je, že tuto past můžeme využít i v zimě pod ledem. Mölle (1998) přidává další způsob sběru, a to metodou aktivního sledování povrchu vodní hladiny. V momentě, kdy se potápník blíží ke hladině kvůli doplnění vzduchu, je možný jejich sběr. Tato metoda je ale velmi časově náročná a v žádném případě nepokryje celkové druhové spektrum obývajících vodní biotop, protože ne všichni potápníci dýchají plastronem (více a podrobněji v kapitole 3.2.). A samozřejmě, že pouhým okem jsou viditelní převážně zástupci větších rodů, nikoliv menších např. *Hydroporus*, *Hygrotus* nebo *Hydroglyphus* atd.

Další metodou je **rozhrabávání dna**, kterou používáme v tekoucích vodách s písčítým, štěrkovým nebo kameninovým dnem. Nohama nebo rukou rozryjeme dno a převracíme a omýváme kameny. Díky proudu jsou jedinci unášeni a my je tak můžeme zachytit do sítě (Lellák & Kubíček, 1992, Schwörbel, 1994).

Světelné lapače se používají převážně v tropických oblastech. Zaznamenáme tak druhy vagilních bezobratlých, kteří jsou přitahováni světlem. V lapači tak můžeme odchytnout nejen brouky, ale i ploštice či noční motýly apod. Spousta druhů létá pouze za dostatečně teplého počasí a větší aktivitu zaznamenáváme během teplejších dnů, kdy také dochází k vysychání lokalit. Jedná se o selektivní metodu odběru, která zachytí jen část druhů, které se na lokalitě vyskytují (Boukal 1997). Price a Baker (2016) popisují metodu zachytávání vodních brouků právě za pomoci světla. Přišli s velkými světelnými pastmi na bázi LED světel. Uvádějí, že většina studovaných vodních brouků má tři typy fotoreceptorů odpovídající UV, modrému a zelenému světlu. Světelný lapač je přenosný, robustní světelný zdroj založený na LED osvětlení, který se zaměřuje právě na trichromatické vidění hmyzu. Nicméně ani tato metoda sběru nezachytí přítomnost veškerého druhového spektra potápníků, navíc je tento lapač závislý na energii a napájen jednou baterií AA.

Síta, síťky a cedníky jsou metodou sběru s méně přesnými údaji. Odběr provádíme po určitou pevnou dobu. V zahraničí je tato metoda používána i pro účely faunistického průzkumu obojživelníků (Schlöpman et al. 2009). Jeřábková a Boukal (2011) popisují výhody a nevýhody této metody odchytnutí. Pohybem síťky u dna vodní plochy dochází k víření sedimentů, může dojít k poškození vajíček nalepených na vegetaci, a i k poranění larev. Z vlastního pozorování mohu potvrdit, že individuální výběr místa odchytnutí u nádrže či tůně také může vést k odchycení jen části druhů. Např. v hůře dostupných místech břehu může úkryt využívat větší množství jedinců i taxonů a tyto do sítěk či cedníků nezachytíme i přesto, že v rámci lokality (břehu) se využívají min. 3 místa. Mezi další metody odchytnutí Jeřábková a Boukal (2011) popisují **živolovné pasti**. Při změnách klimatu může jednoduše dojít k poškození této pasti (její zatopení, silné větry, náhlé zvednutí hladiny). Uvádějí, že odchyt potápníků je touto metodou příznivě provádět v jarním období (duben–květen) a podzimním období (srpen–září).

Odchyt brouků je možné realizovat také na **polarizované světlo**. V některých případech se jedná o efektivní metodu. Jách (1997), Nilsson (1997) a Kriska et al. (2006) popisují metodu jako odchyt vodních brouků na lesklé plochy odrážející polarizované světlo. Často jsem si sama všimla potápníků v zahradních bazénech, naletují i na lesknoucí se auta nebo silnice.

3.4 Ochrana

Ochrana vodních brouků v ČR je velmi opomíjena. Přestože se zde vyskytuje mnoho vzácných druhů vodních brouků, zákonem (Příloha č. III vyhlášky ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1992 Sb.) je chráněn pouze jediný druh a tím je potápník široký – *Dytiscus latissimus*, který je označen jako „silně ohrožený“.

Hájek (2004) definuje jeho výskyt na našem území pravděpodobně za vyhynulý. V Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů (Korbel 1992) jsou v kategorii ohrožených druhů uvedeny pouze dva druhy vodních brouků, a tím je čeleď Dytiscidae a Hydrophilidae (vodomilové).

Mezi Dytiscidae se řadí opět potápník široký – *Dytiscus latissimus* (Linné, 1758), *D. circumcinctus* (Ahrens, 1811), *D. dimidiatus* (Bergsträsser, 1778), *Cybister lateralimarginalis* (DeGeer, 1774). Ze zahraničí přišel silný impuls k zintenzivnění ochrany vodních brouků a v roce 1996 byly do seznamu mezinárodně ohrožených druhů, ještě jako vlajkové druhy, zařazeny dva druhy potápníků *Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774) a *Dytiscus latissimus* (Linné, 1758). Oba dva druhy jsou zahrnuty do projektu NATURA 2000, přičemž se v roce 2004 ČR také do projektu zapojila. Recentně byl vytvořen pro ČR souborný červený seznam ohrožených druhů bezobratlých živočichů (Hejda et al. 2017), který obsahuje kapitoly i o vodních broucích.

Převážná většina vodních brouků byla zařazena do Červeného seznamu s ohledem na mizející biotopy, na které jsou dané druhy vázány. Kolář a Boukal (2015) upozorňují na problém, který se vyskytuje čím dál více. Je jím silné ohrožení těchto zajímavých, ale poněkud přehlížených druhů vodních brouků, a to hned z několika důvodů. Doplácí na razantní změny krajinného rázu, jako je např. narovnávání říčních toků včetně betonování koryt řek a likvidace zachovalých šterko-písčitých lavic ve snaze ochránit určitou část toku před povodněmi.

Potápníci v dnešní době nenacházejí dostatek vhodných příležitostí k životu. Z krajiny, díky hospodaření, mizí drobné a periodické tůně a mokřadech, Potápníci, kteří jsou vázáni na stojaté vody bývají ohroženi také díky intenzifikaci rybníkářství v celé České republice. V 50. letech 20. století došlo vlivem kolektivizace k náhlé intenzifikaci chovu ryb (Potužák a kol, 2007). Větší přírůstek ryb mělo zapříčinit hnojení rybníků pro podporu primární a sekundární biomasy. Tím, že nastal velký nárůst rybích obsádek, převážně kaprů, nastal silný predanční tlak na společnou kořist. Kapři také ničí ponořené rostliny na dně vodního toku, narušují tak dno a tím stěžují možnosti lovu potápníků a přímo predují i na potápnících samotných (Gee a kol. 1997 a Nummi a kol. 2012).

Ochrana vodních brouků v zahraničí není opomíjena. Je tomu tak v Německu (Hess et al. 1999), v Rakousku (Jách 1994), v Brandenbursku (Braasch et al. 2000), na Slovensku (Baláz et al. 2001) a podrobněji v Berlíně (Balke et. Hendrich 1991). Käefer (2016) se zabývá kategoriemi ohrožení vodních brouků. Uvádí tři kategorie:

- první kategorie – ohrožené, vyhynulé a vymizelé druhy vodních brouků.
- druhá kategorie jsou vysoce ohrožené druhy.
- třetí kategorií jsou druhy, které jsou ovlivněny antropogenními vlivy a znamenají velký úbytek druhů.

Vzácné a ohrožené druhy jsou vázané na přirozené biotopy stojatých vod, jako jsou např. rašeliniště, slatiny, slaniska, oligotrofní jezera a rybníky, a také vázané na biotopy pomalu tekoucích vod, např. střední a dolní toky řek.

Hájek & Šťastný (2017) uvádějí, že jsou bohužel tyto biotopy ohroženy ze strany různých úprav břehů, kontaminacemi průmyslových hnojiv a hospodařením.

Je tedy nasnadě začít s příhodným managementem daných lokalit, kde se alespoň díky monitoringu prokáže výskyt vzácnějších druhů a umožnit i v okolních vodních plochách existenci potápníků i jiných vodních bezobratlých.

4 Pilotní studie

4.1 Charakteristika sledovaného území

Vzhledem k lepšímu pochopení a prohloubení znalostí metodiky a ekologie Dytiscidae jsem se rozhodla provést několik terénních výzkumů. Jedná se pouze o pilotní projekt, který neuvádí jasně definované výsledky, ale slouží jako doplňující informace pro tuto práci. Pro výsledky je potřeba navštěvovat lokality opakovaně, ve stejný čas, období, využívat stejných pastí apod. Už teď mohu říci, že určité parametry prostředí mohou podpořit výskyt jedné skupiny organismů, zatímco budou ale limitovat jiné skupiny. Proto je velmi důležitá identifikace nejceněnějších biotopů s významem pro více skupin organismů, zvláště v hlavním městě Praha, která je pod silným antropogenním tlakem. Lokality, kde byl prováděn odchyt, se nacházejí v Praze v části Prokopského údolí, Velké Chuchle, Řepory a Šárky. Vzhledem k mému trvalému bydlišti jsem několikrát docházela a odebírala vzorky potápníků v lokalitě Prokopského údolí. Všechny tyto lokality jsou rozčleněny na několik tůní a lze je rozdělit do pěti skupin.

Prokopské údolí

Údolí se nachází na jihozápadním území Prahy v nadmořské výšce 220-315 m n. m. o rozloze 101 ha. Kubíková et al. (1981) poukazují na přítomnost strmých vápencových skal, menších jeskyní i dutin s náznaky škrapových polí. Od roku 1978 je území chráněno jako státní přírodní rezervace. Broncová (1996, 2006) popisuje území v 70. letech minulého století značně pozměně stavbou železnice a otevřením řady lomů na vápenec. Těžba v lomech byla postupně ukončena v padesátých letech a vápenky byly zrušeny. I přesto si zachovalo dodnes cenné přírodní hodnoty. Roste tu přes čtyři sta druhů rostlin a teplomilných křovin a vyskytuje se zde mnoho bezobratlých živočichů. Například tu žijí cikády (*Cicadetta montana*) nebo chráněný a vzácný druh vážek (Odonata). Mimořádně významní vzhledem k vápencovému podkladu jsou měkkýši. Němec (2018) udává Prokopské údolí jako refugium pro mnoho druhů obratlovců od obojživelníků po ptáky. Zastoupení jsou převážně pěvci-konipas bílý (*Motacilla alba*) i horský (*M. cinerea*). Na severních svazích se zachoval zbytek původních hájů a suťových lesů donedávna obhospodařovaných jako výmladkový les. Například u Jezírka vzniká druhotný suťový les s převahou javorů (*Acer*) a jasanu (*Fraxinus*). Rozsáhlé plochy pokrývají xerothermní křoviny. Všechny toky, podle Němce a Ložka (1996) byly mnohokrát upravovány, sváděny do desítek rybníků, rybníčků a mlýnských náhonů, které opakovaně zanikaly, byly zanášeny bahnem z polí a opět prohlubovány. Zajímavostí je biomonitoring, který se provádí opakovaně každých pět let. Tento přírodovědecký výzkum přináší mnoho zajímavých poznatků a závěr monitoringu je takový (Němec a Ložek, 1996), že pokud změny byly zjištěny, nevyvolávají je v posledním desetiletí vlivy chemické, ale nejrušnější průvodní jevy rostoucí návštěvností, informační a strážní služba, absence vyznačení hranic CHÚ. Přestože je oblast Prokopské údolí oblastí značně poškozenou negativními zásahy, je stále bohatou a představuje přírodní park, který patří na území České republiky mezi nejhodnotnější (Němec a Ložek, 1996).

Malá Chuchle

Druhou lokalitu popisuje Hromádka (2010). Charakterizuje ji členité území, s převýšením 100 metrů. Vzdálenost od středu Prahy je 11 km. Nejnižší nadmořskou výšku 190 m má hladina Vltavy, a to na hranicích katastru Malé Chuchle s hranicemi katastrálního území Hlubočepy. Malá Chuchle je orientovaná v ústí velmi úzkého údolí, jehož osou je Mariánskolázeňský potok, označovaný jako Čertova strouha. V jeho horní části vyvěrá mineralizovaný pramen, který se stal prazákladem chuchelských lázní. Od roku 1990 je území Městské části Praha-Velká Chuchle součástí přírodního parku Radotínsko-Chuchelský háj. Přírodní rezervace Chuchelský háj představuje jedno z mála zachovaných přírodních společenstev s výskytem vzácných druhů rostlin a živočichů na celém území hlavního města. Zdejší bohatý ekosystém se začal formovat už v období 5000-2000 let př. n. l. Chuchelský háj je převážně složen z dubu zimního (*Quercus petraea*) a přimíšeným habrem (*Caprinus betulus*) a břehem s bohatým podrostem hájových bylin. Druhá bohatost je důkazem, že Chuchelský háj je zbytkem původních lesních porostů, jejichž plocha nikdy nebyla zcela vykácena a přeměněna na pole. Rozdíl mezi původní částí háje a novou výsadbou směrem ke Slivenci vidíme na první pohled. Tento komplex je domovem také mnoha různých živočichů. Dále Hromádka (2010) uvádí výskyt motýlů, např. otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), brouci roháč velký (*Lucanus cervus*) a chroustek letní (*Amphimallon solstitiale*). Z plazů zde můžeme vidět užovku hladkou (*Coronella austriaca*), z drobných savců pak norník rudný (*Clethrionomys glareolus*). Nápadnou složkou živočišných společenstev jsou ptáci, kteří jsou zde v hojném počtu. Od roku 1998 vede územím naučná stezka, která je dlouhá 6 km a návštěvníky seznamuje až na 14 zastávkách s přírodními i historickými zajímavostmi. Stezka začíná na levém břehu Vltavy u Barrandovského mostu a pokračuje k jihu přes Malou Chuchli a Chuchelský háj do Velké Chuchle, kde je v ulici V Dolích ukončena na úpatí lomu Homolky nedaleko Pacoldovy vápenky.

Divoká Šárka

Třetí lokalita o rozloze 25,22 ha, ležící 270-363 m n. m. zahrnuje skalní soutěska a je významnou archeologickou lokalitou. Němec (2018) popisuje skalní partie a úbočí Šareckého potoka, jež leží mezi samotou Čertův mlýn a vodní nádrží Džbán. Chráněné území je cenným krajinným celkem s význačným geomorfologickým vývojem. Byly zde objeveny mikrofosílie, což jsou zkameněliny jednobuněčných organismů patřící mezi rostliny a jejich stáří se odhaduje na 650 milionů let a patří tak k nejstarším zkamenělinám známým z území České republiky. Geomorfologická členitost podmiňuje vznik různých stanovištních podmínek, zejména strmé stěny soutěsek vytvářejí kontrastující mikroklima, díky kterému vznikají rozdílné typy vegetace. Podél potoka jsou místy vyvinuté porosty střemchové jaseniny (*Pruno padi-Fraxinetum excelsioris*). Na severních stěnách soutěsek rostou chladnomilná společenstva kaprad'orostů, na jižních stěnách naopak teplomilná společenstva s tařicí skalní (*Aurinia saxatilis*). Na terasách východně orientované skály s obohacenou půdou se vyskytuje středoevropský endemit violka trojbarevná skalní (*Viola tricolor*). Co se týče zastoupení živočichů, na skalních stepích žije řada druhů teplomilných bezobratlých, na chladném dně údolí a u paty severní expozice skal nalézají vhodný biotop druhy montánní. Z měkkýšů to jsou teplomilní plži, z významných reliktních druhů stepních brouků zde byli zjištěni střevlíkovití. Z blanokřídlých tu žijí vzácné teplomilné včely (*Apis*) a na jaře jsou zde vzácné hrabalky (čeled' Pompilidae).

Němec (2018) dále uvádí výskyt téměř čtyř desítek druhů savců, včetně 4 druhů netopýrů (*Myotis*), hrabošika (*Microtus*), myšky drobné (*Micromys minutus*) a řady šelem včetně jezevce lesního (*Meles meles*). Žije zde také řada druhů ptáků včetně druhů chráněných, například slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*), bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*) a pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*). Velké části území jsou zalesněny nepůvodními dřevinami, jako jsou trnovník akát (*Robinia acacia*), dub červený (*Quercus rubra*), smrk (*Picea*), modřín (*Larix*) a borovice černá (*Pinus nigra*). V území jsou realizovány desítky let asanační zásahy, jsou systematicky odstraňovány akáty a smrky, probíhá tu řízená pastva, která pomáhá rozvoji fenoménu skalních stepí. Lokalitu jsme si pro výzkum v terénu rozdělily na lokalitu Jenerálka a lokalitu Zlatnice.

Jenerálka

Jenerálka se považuje za výrazný skalní hřbet u pravého břehu Šáreckého potoka u křižovatky ulic Horoměřická a V Šáreckém údolí., tak popisuje lokalitu Broncová (2006). Rozloha lokality se pohybuje kolem 1,43 ha a leží 230-252 m n. m. V minulosti zde došlo k odlesnění vzhledem k velké spotřebě dřeva ve starších dobách a nedostatku v blízké Praze. K zalesnění byly užívány dřeviny jako je trnovník akát (*Robinia acacia*) a borovice černá (*Pinus nigra*). Údolí bylo původně pastvinou. Jedná se o význačný geologický a krajinný prvek s výskytem chráněných druhů rostlin. Na jižním svahu rostou společenstva mělkých rančeroých půd s chmerkem vytrvalým (*Scleranthus perennis*) a kostřavové trávníky. Na severním svahu je černýšová dubohabřina s hojnou dymnivkou dutou (*Corydalis cava*). Rostou zde vzácné druhy jako je chrpa chlumní (*Centaurea triumfetti*), skalník obecný (*Cotoneaster integerrimus*). Z živočichů jsou zde zastoupeni střevlíci, motýli, hnízdí zde pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), sýkora koňadra (*Parus major*). V lokalitě převažuje habr obecný (*Carpinus betulus*), javor babyka (*Acer campestre*). Území má spíše lesnické využití spolu s regulovanou pastvou. Jak se můžeme dočíst na webových stránkách Praha – příroda, k revitalizaci došlo v září 2012 do května 2013. Lokalita byla nejméně poznamenána člověkem a díky dlouhodobému nevyužívání se původní louka změnila v rákosinu a potok začal postupně meandrovat. Cílem revitalizace bylo podpořit přirozené vinutí koryta a vytvořit v lokalitě několik tůní (Pražská příroda, 2019).

Zlatnice

Západně orientovaný skalnatý svah pravého břehu Šáreckého potoka, výměra je 3,26 ha a nadmořská výška 216-296 m n. m. Důvodem ochrany je skalnatý ostroh s vřesovištěm a některými chráněnými druhy rostlin. Dále Broncová (2006) uvádí, že Zlatnice už není až tak výrazným krajinným prvkem, jak tomu bylo dříve, jelikož je celý hřbet zalesněn. V současné době probíhá nástup dřevin, ale i spontánní obnova vřesu ze semenné banky. Příčin odumření vřesoviště je hned několik, a to absence pastvy a hromadění humusu, zastínění lokality a rozvoj mechového patra, spady dusíku. Vyskytuje se zde i několik zajímavých a vzácných druhů bezobratlých, z motýlů např. modrásek rozchodníkový (*Scolitantides orion*). Na samotné vřesoviště jsou vázáni střevlíci a typické mandelinky (*Leptinotarsa decemlineata*). Měkkýši jsou soustředěni převážně do zalesněného žlebu na západním okraji území. Co se týče stromů, pod vřesovištěm jsou stromové porosty s hojnou třešní (*Prunus*).

Dříve bylo území využíváno jako pastvina a sad. Dnešní lesní porosty jsou až výsledkem výsadeb od 20. do 60. let minulého století a spontánní sukcese. Sledované tůně prošly revitalizací v září roku 2012 do květen 2013.

Při návrhu revitalizace bylo využito původních propustků k náhonu a potok byl přeložen zpět do nivy v délce 650 m. Revitalizace byla doplněna o 5 tůních, z nichž některé jsou napojeny pomocí drenáže přímo na potok. Pro lidi byla středem louky vybudována dřevěná lávka přes potok. V roce 2013 postihla revitalizovanou lokalitu povodeň, kde došlo k rozlívání vody do nivy a k nastartování korytotvorných procesů. Vytvořily se zde štěrkové brody a náplavy a dotvořily se tůně. (Pražská příroda, 2019).

Řepora

Další lokalitou je Řepora, která také prošla revitalizací v roce 2014. Nejdříve byly v jihovýchodní části vyřezány dvě zarostlé skládky stavebního odpadu, které byly následně odtěženy, a plocha byla urovnána. Na jejich místě byly založeny květnaté louky. Ve východní části bylo provedeno komplexní vyřezání všech nepůvodních dřevin, zejména javoru jasanolistého (*Acer negundo*) a trnovníku akátu (*Robinia pseudoaccacia*). V roce 2015 práce pokračovaly a byla obnovena mokřadní louka a vyhloubeno několik tůní na jihozápadní části (Pražská příroda, 2019).

4.2 Materiál a metodika

4.2.1 Metodika terénního výzkumu

Vyhledávání vodních ploch na území hlavního města Prahy bylo zaměřeno na identifikaci tůní s vazbou na vodní toky, nádrže. Díky doporučení (a potřebě magistrátu) kolegy ing. Miliče Solského, který spravuje monitoring některých částí vodních ploch na území Prahy, jsem se zaměřila jen na část lokalit. Před samotným zahájením terénního výzkumu jsem provedla kompletaci literárních a mapových podkladů.

Pro tuto práci jsem materiál sbírala kvalitativní metodou, jejíž postup detailně popisuje např. Boukal et al. 2007 ve svém Katalogu vodních brouků. Magistrátem hlavního města Prahy bylo vytipováno několik lokalit, které by mohly být potenciálně významné z pohledu diverzity druhů. První odchyt byl prováděn v části Prokopského údolí a Velké Chuchle za pomoci živochytných pastí, do kterých se umístila návnada (kuřecí nebo vepřové srdce či játra), která napomohla k zachycení vodních brouků a dalších živočichů (převážně obojživelníků). Pasti se maskovaly, aby nedošlo k jejich odcizení a umístily se do tůní. Následující den se pasti a nachytaný hmyz sesbíral do epruvet, které se zalily ethanolem, a každá zkumavka s nachytaným materiálem byla označena popiskem zkoumané lokality. Díky živochytným pastem s návnadou se zachytili větší zástupci čeledi Dytiscidae. Doprovodnou metodou bylo smýkání cedníkem a vodní sítkou, díky kterým se podařilo nachytat i menší zástupce rodu *Hygrotus*, *Agabus*, *Noterus*. Vzorky byly taktéž umístěny za pomoci pinzet do zkumavky a označeny popisem lokality. U každé tůně jsem nasbírala několik vzorků na dvou až třech vybraných místech u břehu tůní. Osvědčilo se mi cedníkem obkroužit trsy trávy. Do epruvet jsem sbírala i jiné druhy živočichů, jako například měkkýše, larvy vážek, znakoplavky, jiné vodní brouky (vodomily), pulce aj. pro možnost zkoumání a determinace v laboratořích pro další kolegy. Do epruvet se podařilo nachytat čeledi *Hygrotus*, *Graphoderus*, *Hyphydrus*, *Hydroglyphus* a *Laccophilus*. Vzhledem k mému bydlišti jsem další terénní výzkum provedla sama v Prokopském údolí. Když porovnáám tento odchyt (v měsíci září) s odchytem prvním (květen), který byl proveden jako první, byl tento méně úspěšný. Tůně byly zarostlé a některé dokonce vyschlé. Použila jsem i zde cedník s malými oky a pochytaný materiál umístila do zkumavek s popiskem. Už zde můžeme říci, že pro nachytání druhu *Dytiscus* je zapotřebí pastí, cedníkem se pak podaří nachytat ostatní malé druhy potápníků. Při dalších návštěvách jsem byla vybavena pouze cedníkem s malým oky, proto se dařilo pochyvat potápníky malých velikostí.

4.2.2 Zpracování materiálu a determinace

Všechny naše druhy je možné určit pomocí práce Schaeffleina (1971). Středoevropskou faunu pokrývají i další monografie (Nilsson & Holmen, 1995), dále italská (Franciscolo, 1979), polská (Galewski, 1971, Galewski and Tranda, 1978) a maďarská (Csabai, 2000) slovenská (Kodada et al., 2003). Larvy lze determinovat dle publikace Nilssona (1982), Galewského (1990, 1995, 1998) nebo Klausnitzera (1991). Dále jsem měla k dispozici klíč Miller & Bergsten (2016).

Determinaci konkrétních druhů potápníků v laboratoři jsem prováděla za pomoci klíčů: Galewski & Tranda (1978), Nilson & Holmen (1995). Každou epruvetu jsem si otevřela a vyselektovala mezi ostatními bezobratlými druhy potápníků, které jsou cílem této práce. Velikostní spektrum potápníků bylo pestré a začala jsem s určováním rodu *Dytiscus*. Z mého materiálu se jednalo o největší druh potápníka a jeho určování, s porovnáním s těmi menšími druhy, bylo výrazně snazší. Už pouhým okem lze určit, zda se jedná o samce či samičku, samci mají přísavky na předních končetinách. Determinace již konkrétního druhu *Dytiscus marginalis* jsem určila pomocí klíče, převážně dle tvaru metacoxálních výběžků u třetího páru končetin.

Každého potápníka jsem dle Nilsona & Holmena (1995) nechala vypreparovaného vyschnout do ideální polohy na podložce z poreteny (či polystyrenu). Je nezbytné pro další manipulaci, aby od těla nevyčnívaly končetiny ani tykadla (často dochází k odlamování těch částí). Entomologický špendlík č. 3 se umísťuje v pravé horní části těla brouka. Pomocí výškáčku se umístí jedinec v určité konkrétní výšce na špendlíku. Poté se pod brouka na špendlík opět v konkrétní výšce přidá lokální štítek s názvem lokality, datem odchyty a jménem sběratele. Druhý štítek je determinační s určením druhu a mým jménem. Veškeré vypreparované potápníky na sucho jsem následně umístila do entomologické krabice.

Určení menších potápníků již bylo výrazně těžší. Postup byl shodný jako u předešlého druhu. Determinační znaky byly např. zahnutí drápků na tarzech, zbarvení a mikroskulptura krovek, tečkování štítu apod. Ostatní malé druhy čeledi Dytiscidae jsem lepila na štítky za pomoci výškáčku a také je označila štítkem s datem výzkumu a místem lokality. Menší potápníci jsou znázorněni na fotografii č. 10 a 11 v příloze č. 2.

Všechn materiál je umístěn v mé sbírce a je zobrazen v příloze č. 2 na fotografii č. 14 a 15.

4.3 Výsledky

Vzhledem k tomu, že jsem se účastnila terénních studií, shrnuji přehled a výsledky své pilotní studie. Jak již bylo řečeno, nemohu tento výzkum brát jako podklad k určitým zásadním výsledkům, slouží pouze pro bližší pochopení ekologie, determinace potápníků a celkovou metodiku sběru čeledi Dytiscidae. Odchyt byl prováděn v roce 2019, konkrétně od května do září na vybraných lokalitách. Celkem bylo navštíveno pět lokalit, dvacet pět tůní, ze kterých se podařilo odchytit hned několik druhů potápníků – sedm druhů z čeledi Dytiscidae a dva druhy z čeledi Noteridae. V tabulce č. 3 je vidět celkový počet chycených druhů v každé z lokalit, která byla navštívena. Tůně jsou číslovány a značeny dle mapových podkladů, kterých jsme se drželi při výzkumu a jsou shodné i pro ostatní kolegy, kteří monitorovali např. obojživelníky či měkkýše. Značení nám pak ulehčilo práci při lokalizaci potápníků.

Název lokality	Tůně	Nález
1. Prokopské údolí	2 (A,B,C,D)	X
	3	10x <i>Dytiscus marginalis</i>
	4 (A,B,C,D)	X
Název lokality	Tůně	Nález
2. Velká Chuchle	5	X
	6	X
	7	1x <i>Hygrotus inaequalis</i>
	8	1x <i>Agabus bipustulatus</i> 1x <i>Noterus crassicornis</i>
Název lokality	Tůně	Nález
3. Jenerálka (Šárka)	1	X
	2	X
	3	1x <i>Laccophilus minutus</i>
	4	X
	8	X
	9	X
4. Zlatnice (Šárka)	3	7x <i>Hygrotus inaequalis</i>
	4	1x <i>Graphoderus cinereus</i>
	7	1x <i>Hyphydrus ovatus</i>
	8	1x <i>Hydroglyphus geminus</i>
Název lokality	Tůně	Nález
5. Řepora	1	3x <i>Noterus crassicornis</i>
	3	2x <i>Noterus clavicornis</i>

Tabulka č. 3: Přehled sledovaných lokalit včetně záznamu nálezu.

Prokopské údolí

V Prokopském údolí byly monitorovány celkem čtyři tůně. Před zahájením prací byla provedena kompletace literárních i mapových podkladů. Každá tůň byla ještě rozdělena na dílčí části, které byly v období května a září prozkoumány.

Tůň č. 2 je členěna na dílčí tůně, které jsou značeny A–D od shora od přítoku potoka. Jedná se o revitalizaci tůní. Tůně byly vytvořeny v roce 2018. Nebyl zde chycen žádný druh potápníka.

Tůň č. 3 je tůň pod Asuánem, se nachází blízko křižovatky obchodního domu Nové Butovice. Jedná se o studánku, která napájí malý rybníček a je hluboká kolem jednoho metru. Lokalita je staršího původu, nedávno došlo k odbahnění. Tato tůň byla pro odchyt potápníků úspěšná. Bylo chyceno celkem deset exemplářů *Dytiscus marginalis*. Vzhledem k tomu, že jsme používali pasti ponořené do vodní hladiny, se tento typ snáze nachytil. Zajímavostí je fakt, že přestože jsme umisťovali pasti do všech uvedených lokalit, *Dytiscus marginalis* se vyskytl pouze v této tůni, na dalších lokalitách již nikoliv.

Tůň č. 4 je opět rozčleněna na dílčí čtyři tůně, které jsou značeny od A–D, značeno od směru potoka. Jedná se o tůně pod Arborem. Nejspodnější tůň je staršího původu okolo pěti let, je velmi zarostlá. Ostatní tři tůňky jsou nové, revitalizace proběhla v letech 2017–2018. Zde se nenachytali žádní potápníci.

Velká Chuchle

Ve Velké Chuchli byly navštíveny celkem čtyři tůně, v měsíci květen, kde v tůni č. 5 nebyl chycen žádný druh potápníka. Jedná se o rybníček v lese nad domy. Tůň č. 6 taktéž nebyla úspěšná a nepodařilo se chytit žádný druh potápníka. Tůň byla vysychající a velmi zabahněná. V tůni č. 7, kde bylo ponořeno kolo do tůně, se podařilo chytit 1x *Hygrotus inaequalis*, Tůň č. 8, Vápenka byla opět úspěšná na odchyt. Podařilo se do cedníků a sít chytit 1x *Agabus bipustulatus* a 1x *Noterus crassicornis*.

Při opakované návštěvě v těchto lokalitách v měsíci září nebyly už tyto druhy chyceny. Většina tůní byla vyschlá a zarostlá. Lze tedy říci, že v měsíci květen byl odchyt úspěšnější.

Jenerálka

Úspěšný výzkum potápníků byl v měsíci září, který byl proveden v místě lokality Šárky. Oblast Jenerálka prošla revitalizací a podařilo se ze šesti tůní odchytit druh 1x *Laccophilus minutus*.

Zlatnice

Početnějším druhem, kterým je *Hygrotus inaequalis*, se vyskytl 7x v oblasti Zlatnice v jedné z revitalizovaných tůní. Zde byly monitorovány celkem čtyři tůně. Mohu potvrdit i výskyt druhu *Graphoderus cinereus*, *Hyphydrus ovatus* a *Hydroglyphus geminus*.

Řepora

V části Řepora ve větších nádržích, se podařilo odchytit druhy z čeledi Noteridae, a to 3x *Noterus crassicornis* a 2x *Noterus clavicornis*. V nově vybudovaných malých tůních (3 tůně poblíž větší nádrže) jsem nezaznamenala výskyt žádného vodního hmyzu. Jedná se o tři nedávno upravované tůně.

V tůních, kde se nepodařilo zachytit žádný z potápníků, (uvedeno v tabulce příznakem x), se ve většině případů potvrdila existence jiných brouků a bezobratlých.

Výsledky odchyty a ekologické charakteristiky konkrétních druhů

Díky možnosti monitorování potápníků v terénu jsem se blíže seznámila s metodami odchyty. Byla jsem seznámena s několika druhy pastí, které jsme používali v tůních na odchyt jak velkých potápníků, tak i druhů menších velikostí. Podnebí z dlouhodobého hlediska i mikroklimatické poměry daných lokalit mohou zapříčinit vyschnutí či přemnožení řas nebo zarůstání jinými rostlinami a tím zamezit nebo spíše neumožňovat existenci vodních brouků.

Níže jsou vypsány druhy potápníků, které se podařilo odchytit s krátkým popisem jejich charakteristiky, které jsem čerpala z determinačních klíčů Miller & Bergsten (2016).

Hygrotus inaequalis (Fabricius, 1777) je tvarově vypouklý, rozměrově se pohybuje kolem 2,6 mm délky. Je výrazný svou žlutočernou kresbou na krovkách. A špičatým výběžkem prosterna (Hájek, 2009). Druh rozšířený na většině území palearktické oblasti jižně od pásu tundry (Nilsson Holmen, 1995). V České republice je tento potápník velmi hojný a vyskytuje se především ve stojatých vodách a tekoucích vodách (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 1: *Hygrotus inaequalis* (<https://www.coleoptera.org.uk/species/hygrotus-inaequalis>)

Agabus bipustulatus (Linné, 1767). Jeho velikost je v rozmezí 8-10,5 mm a výskyt je taktéž tak hojný v zemích, jak tomu bylo u předchozího rodu *Hygrotus* (Hájek, 2009). Jedná se o palearktický druh rozšířený v severní Africe a po celé Evropě (včetně Islandu), který přes Malou Asii zasahuje až na jihozápadní Sibiř a do Číny (Nilsson Holmen, 1995). U nás je na území jeden z nejrozšířenějších druhů a obývá ve všech typech stojatých vod a v pomalu tekoucích vodách (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 2: *Agabus bipustulatus* (<https://www.coleoptera.org.uk/species/agabus-bipustulatus>)

Laccophilus minutus (Linné, 1758) je velký 4,1 mm, výskyt je potvrzen v České republice i na Slovensku. Štítek je překrytý, přední a střední chodidla má zřetelně pěti článkové. Střed a výběžek prosterna je v jedné rovině (Hájek, 2009). Široce rozšířený palearktický druh chybějící pouze v nejsevernějších oblastech (Nilsson a Holmen, 1995). Z orientální oblasti je známý v Pákistánu, Sumatry a Jávy (Brancucci, 1983). Je velmi hojný na celém území České republiky. Obývá opět stojaté a tekoucí vody (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 3: *Laccophilus minutus* (<https://www.coleoptera.org.uk/species/laccophilus-minutus>)

Graphoderus cinereus (Linné, 1758) je velikostně na 13 mm. Má silně klenuté krovky a obdařen jemným tečkováním. Typické pro ně je kresba na štítu (pásky) (Hájek, 2009). Palearktický druh vyskytující se od Francie, Velké Británie a Itálie po západní Sibiř a Mongolsko, na sever zasahuje po Švédsko (Nilsson a Holmen, 1995). Jeho výskyt je především ve stojatých vodách, ve větších nádržích s bohatou vegetací. Vyskytuje se lokálně, ale na celém území (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 4: *Graphoderus cinereus* (vlevo samec, vpravo samička)
(<https://www.coleoptera.org.uk/species/graphoderus-cinereus>)

Dytiscus marginalis (Linné, 1776). Jedná se o poměrně velký druh potápníka (23–44 mm). Stítek mají viditelný, okrouhlé přísavky u samců jsou znatelné pouhým okem. Krovky má nejširší ve středu svého těla. Na zadním chodidle mají dva drápky (Hájek, 2009). Široce rozšířený palearktický druh. Vyskytuje na většině území Evropy a Asie východně po Sibiř. Nejčastěji obývají všechny typy stojatých vod a považuje se za velmi hojný druh (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 5: *Dytiscus marginalis* (vlevo samec, vpravo samička)
(<https://www.coleoptera.org.uk/species/dytiscus-marginalis>)

Hydroglyphus geminus (Fabricius, 1972) dosahuje velikosti 2 mm. Jedná se o široce rozšířený palearktický druh. Jeho výskyt na území České republiky je velmi hojnou čeledí. Obývá většinou všechny typy stojatých a pomalu tekoucích vod. Nejčastěji se vyskytuje v kalužích a mělkých nádržích bez vegetace. (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 6: *Hydroglyphus geminus* (<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id308883/?taxonid=4609>)

Hyphydrus ovatus (Linné, 1761) se velikostně pohybuje kolem 5,3 mm. Vyskytuje se běžně na území České republiky v nejrůznějších typech stojatých a pomalu tekoucích vod, nejčastěji v nádržích s částečně zarostlou vegetací. (Boukal et al., 2007).



Obrázek č. 7: *Hyphydrus ovatus* (<https://www.ukbeetles.co.uk/hyphydrus-ovatus>)

Následující čeleď, která byla odchycena je vodní čeleď Noteridae – vlhkomilovití. Vyznačují se kapkovitým tvarem, mají duhový lesk, kyčle se špičatými výběžky a samci mají rozšířená tykadla. Jejich velikost je v rozmezí 3,5 – 5 mm (Boukal et al., 2007).

Noterus crassicornis (O.F.Müller, 1776)

Noterus clavicornis (DeGeer, 1774)



Obrázek č. 8: *Noterus crassicornis* (<https://www.ukbeetles.co.uk/noterus-crassicornis?lightbox=dataItem-jdw02pxj>)



Obrázek č. 9: *Noterus clavicornis* (<https://www.ukbeetles.co.uk/noterus-clavicornis?lightbox=dataItem-jdvzxe87>)

Pilotní studie byla prováděna v rámci jednoho roku, což považuji za velmi krátkou dobu pro zachycení všech druhů potápníků. Klima, sezónnost, výběr lokality a další faktory ovlivňují výskyt potápníků, proto bych monitoring prováděla rozhodně v delším časovém rozmezí a pravidelně včetně konstantních metod (živolovná past i vodní síťka či cedník).

4.4 Diskuze

Tato část je věnována pilotnímu projektu a managementu krajiny a monitorováním biotopů.

Hned na začátek musím zmínit, že jsem v terénním výzkumu nemohla postihnout všechny druhy potápníků, jelikož velmi závisí na metodice sběru, ale také na počasí a mikroklimatu a vlastnostech dané lokality.

Prokopské údolí, jako jedinou lokalitu, jsem navštívila opakovaně, a to v měsíci květen a září, mohla jsem si tedy udělat srovnání. Tůň v této lokalitě byly na sběr potápníků v měsíci květnu úspěšné, a naopak v měsíci září byly tůň z větší části vyschlé nebo zarostlé a některé se mi nepodařilo skoro ani nalézt a výskyt potápníků nebyl žádný. Bylo zajímavé, že některé tůň využívali obojživelníci převážně z jara, kdy byla vodní plocha výrazně větší, než-li v průběhu sezóny. Myslela jsem si, že cedníkem či sítím odchytnu několik potápníků, ale úspěšný pokus odchytu byl jen díky pastím umístěným do tůní, kde jsem nachytala pouze *Dytiscus marginalis*. V září, kdy jsem tůň navštívila podruhé, jsem použila pouze cedník a zřejmě kvůli vyschlým či zarostlým tůním jsem byla neúspěšná. Všechny tůň v této lokalitě jsou poměrně mělké a rychle se v období tepla zahřívají, což není vhodná podmínka pro život potápníků a dle mého bych alespoň některé tůň prohloubila. Jako rušivý element v Prokopském údolí považuji převážně návštěvnost lidí a tím vznikající možný odpad. Uvítala bych zde větší informovanost a osvětu občanů, aby lépe přistupovali k tůním a měli informace, že se vyskytují v lokalitě, kde jsou významní obojživelníci a vodní brouci například ve formě cedulí a informačních tabulí.

Velkou Chuchli jsem navštívila pouze v měsíci květnu. Aby se mohla zvýšit diverzita bezobratlých, bylo by vhodné, aby se část břehu vykácel a zpřístupnil by se tak slunečnímu záření. Tím by se vytvořilo i litorální pásmo vegetace, které je pro potápníky důležité. Tůň v Chuchli jsou v podstatě skryté lokality, kde nepřevažuje tak vysoká návštěvnost lidí jako u jiných sledovaných lokalit. Proto jsou tůň v lokalitě Velké Chuchle vhodné pro vodní brouky i obojživelníky. Tůň Vápenka mi přišla poměrně hluboká a břeh celkem strmý. Zde bych kladla důraz právě na zmírnění břehu. Litorální pásmo vegetace zde víceméně chybí, proto bych zde doporučila rozšířit toto pásmo, aby se měli potápníci kde ukrýt.

Řepora, Jenerálka a Zlatnice jsou lokality, které prošly revitalizací roku 2012–2013 a vytvořilo se hned několik nových zajímavých tůní. Posílily se přírodní a krajinné hodnoty, obnovila se funkce ekosystému v krajině a dosáhlo se tak jejich stabilizace. Možná díky tomu, že jsem prováděla sběr v září roku 2019, se stačila v tůních vytvořit již určitá vegetace a život vodních brouků. Proto jsem byla úspěšná a nachytala jsem několik potápníků pomocí síta a cedníku. Některé tůň byly znečištěny spadáním listů a zarostlé vegetací, která zabraňovala viditelnosti. Kladla bych důraz na větší obhospodařování. Musím ale také vyzdvihnout řešení managementu, které mě oslovilo. Kolem tůní byla vytvořena pěšina a dřevěná lávka pro lidi. Doplnila bych ještě lokalitu o informační cedule s výskytem vodních brouků. Zapojila bych občany, aby se podíleli na managementu biotopů a tůní. Mohli

by pomoci botanikům například s čištěním zanesených tůní nebo s obhospodařováním břehů a krajiny kolem tůní.

Pokud by se v tůních vyskytla rybí obsádka, viděla bych to za velký rušivý element. Doporučila bych kombinovat různé typy rybí obsádky, která by zajistila možnost rozvinutí vodních rostlin, a hlavně litorální vegetace, která by posloužila vodnímu hmyzu jako zdroj potravy a zároveň i jako útočiště před rybími predátory.

Přikláním se k tomuto managementu hlavně z důvodu, že by biotopy, rybníky a tůně byly čistší a rozmanitější. Celkově bych kladla důraz na zapojení člověka do ochrany přírody. Dle mého se vždy kladl důraz na opak, aby se člověk vyhýbal chráněným územím a příroda by si měla sama dělat to, co umí. Myslím si, že právě zapojení lidí by vedlo k lepším podmínkám vzniku nových tůní a k ochraně přírody.

Management krajiny a monitorování biotopů

V současnosti je monitoring aplikován především na velké vodní plochy, zpravidla viditelné z leteckých snímků nebo nově vybudované tůně větších rozloh. Naopak informace o velmi malých a drobných biotopech, které jsou detekovatelné pouze z terénního šetření, nejsou úplné. A právě tyto drobné tůně a biotopy jsou mnohdy klíčové pro řadu organismů. Přehled o těchto biotopech a výskytu potápníků by vedl k jejich ochraně. V hlavním městě Praha toto platí dvojnásob, jelikož jsou biotopy vystavovány silným urbanizačním a antropogenním tlaku (stavební aktivity, znečištění apod.) Důležitá je také průběžná aktualizace, kde zaznamenáme i nově vytvořené tůně, které mají velký potenciál pro výskyt všech bezobratlých (nejen potápníků). Také klima velmi ovlivňuje výskyt potápníků, a proto i díky tomuto vlivu je zapotřebí monitorovat a provádět průzkumy. Příkladem je výskyt potápníka *Cybister lateralimarginalis*, jak uvádí Kolář et al. (2015), který byl ještě před lety velmi vzácným druhem, ale dnes je poměrně hojný a do pastí se chytá v desítkách kusů.

V tabulce č. 1 v příloze č. 3 vidíme seznam všech Dytiscidae, kteří se vykytují na celém území České republiky s krátkým popisem jejich charakteristiky, které jsem čerpala z klíčů Milller & Bergsten (2016).

4.5 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo získat přehled o ekologii a morfologii potápníků a podílet se na výzkumné studii na území hlavního města Prahy a pochopit tak blíže ekologii potápníků a metody odchyty. Důležité faktory, které mohou ovlivnit výskyt potápníků je několik, zmiňuji například teplotu vzduchu, charakteristika prostředí, klima a počasí, globální oteplování, výška hladiny vody, koncentrace rozpuštěných organických látek. Studie, pilotní projekt a získaná fakta a informace, nám ukazují určité poznatky:

- Vodní plochy jsou klíčovými biotopy pro mnohé skupiny organismů. Vhodnost vodní plochy pro jednotlivé taxony je dána konkrétními parametry prostředí. Bohužel k tomuto komplexnímu šetření nedochází z důvodů časových, odborní a finanční náročnosti, a přitom je pro stanovení ochrannářských priorit toto šetření nezbytné.
- Důležitost monitorování biotopů, informovanost a aktualizace stávajících souborů o výskytu vodních brouků. Každé monitorování by mělo obsahovat popis lokality, identifikaci a lokalizaci jednotlivých vodních ploch, přehled zjištěných ochrannářsky nejvýznamnějších druhů, identifikované ohrožující faktory a návrhy opatření k ochraně cílových druhů. Celý dokument by měl sloužit k lepší ochraně sledovaných lokalit. Vzhledem k tomu, že se vytvářejí tůně nové a dochází k revitalizaci, i tyto údaje by měly být podchyceny a postupně zaznamenávány.
- Jelikož není mnoho publikací a materiálů ke studiu vodních brouků – potápníků, mělo by se dbát na rozšíření této části. Měla by být prováděna popularizace projektů a osvěta zacílená na význam a ochranu vodních biotopů např. v podobě přednášek, článků do odborných periodik a časopisů. Pomocí naučných tabulí umístěných v blízkosti turistických tras přiblížit diverzitu vodních ploch i veřejnosti nejen odborným textem, ale zaměřit se na celé spektrum návštěvníků.
- Trendy hospodaření se zemědělskou krajinou nejsou přínosem pro vodní hmyz. Dochází tak k poklesu biotopové a druhové diverzity. Souvisí to s hydrickými, chemickými a biologickými vlastnostmi orné půdy, to vede k její erozi a k poklesu úrodnosti. Výskyt přívalových dešťů, regulace škůdců a patogenů polních plodin a pokles půdní úrodnosti se musí řešit technicky nebo chemicky (umělá hnojiva, pesticidy apod.). Vzhledem k těmto jevům, které se vyskytují čím dál více, chybí aktualizace či úprava způsobu ochrany vzácných a ohrožených druhů hmyzu.

Závěrem mohu říci, že žádný chycený druh se nevymykal ekologickým nárokům zmiňovaných v kapitole 4.3 Výsledky. Vesměs všechny druhy, které byly chyceny, se vyskytují běžně ve stojatých vodách. Předpokládám, že komplexním průzkumem by bylo chyceno daleko více druhů potápníků, vždy závisí na několika faktorech (klíma, sezónnost aj.) a tedy i počet návštěv by během roku mělo být výrazně více. Vybudovat takovou tůň, aby splňovala veškerá kritéria pro život obojživelníků, a vodního hmyzu není úplně nejjednodušší, nicméně já věřím, že existují možnosti, které vedou ke správným krokům pro vybudování či rekultivaci tůní tak, aby vyhovovala na jaře obojživelníkům a během roku i ostatním vodním živočichům a vodnímu hmyzu.

5 Použitá literatura

Baláž, V., Falteisek, L., Chlumská, Z., Kolář, F., Kubešová, M., Matějů, J., Prach, J., Rezková, K., 2011: *Ochrana přírody z pohledu biologa. Biologická olympiáda 2010–2011*, 45. ročník přípravný text pro kategorie A, B. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha.

Balke, M. & Hendrich, L., 1987: Trapped! *Newsletter of the Balfour – Browne Club* 39: 9–10.

Beutel, R. G., Leschen, R., 2005: *Handbook of Zoology. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim)*, De Gruyter.

Bonada, N., Prat, N., Resh, V. H. & Statzner, B., 2006: *Developments in Aquatic Insect Biomonitoring: A Comparative Analysis of Recent Approaches*. Entomol.

Boukal, M., 1997: Dosud známé lokality *Cercyon* (*Paracycreon*) *laminatus* a *Cryptopleurum subtile* v České a Slovenské republice a poznámky k ekologii těchto druhů (Coleoptera: Hydrophilidae: Sphaeridiinae). *Klapalekiana* 33 (3-4): 143-149.

Boukal, D., 1999: *Coleoptera: Dryopoidea and Eucinetoidae*, In: Opravilová, V., Vaňhara, J. & Soukup, I. (eds.): *Aquatic Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO*. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia.

Boukal, D., Boukal, M., Fikáček, M., Hájek, J., Klečka, J., Skalický, S., Šťastný, J. & Trávníček, D., 2007: Katalog vodních brouků České republiky. *Klapalekiana* 43: 1-289.

Boukal, D., Jeřábková, L., 2011: Živolovné pasti, účinná metoda průzkumu čolků a vodních brouků. *Ochrana přírody* 5: 23–25.

Boukal, D., Fikáček, M., Hájek, J., Konvička, O., Křivan, V., Sejkora, R., Skalický, S., Straka, M., Sychra, J. & Trávníček, D., 2012: Nové nálezy vodních brouků z území České republiky (Coleoptera: Shaeriusidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Heteroceridae). *Klapalekiana* 48: 1-21.

Braasch, D., Hendrich, L. & Balke, M., 2000: *Rote Liste und Artenliste der Wasserkäfer des Landes Brandenburg (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopides und Hydraeniade)*. In: *Landesumweltamt Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*. Beilage, Potsdam.

Brancucci, M., 1983: *Révision des especes est-paléarctiques, orientales et australines du genre Laccoophilus (Col. Dytiscidae)*. *Etnomologidche Arbeiten aus dem Museum G. Frey*.

- Broncová, D., 1996: *Kniha o Praze 5. Milpo media, Praha.*
- Broncová, D. (ed), 2006: *Praha 13. Město uprostřed zeleně. Milpo media, Praha.*
- Cook, R. E. & Kennedy, J. H., 2000: Biology and energetics of *Tropidosternum lateralis nimbatus* (Coleoptera: Hydrophilidae) in a Playa on the Southern High Plains of Texas. *Annals of the Entomological Society of America* 93: 244-250.
- Csabai, Z., 2000: *Vízibogarak kishatározója, I. kötet. Vízi természet-és környezetvédelem, 15. kötet. Környezetgazdálkodási Intézet. Budapest.*
- Culler, L. E., Ohba, S., Crumrine, P., 2004: *Predator-Prey Interactions of Dytiscids.* Chapter 8. 363. Springer Science+Business Media B. V.
- Cuppen, J. G. M., 1983: On the habitats of three species of the genus *Hygrotus* Stephens (Coleoptera: Dytisidae). *Freshwater Biology* 13:579-589.
- Cuppen, J. G. M., 1986: The influence of Acidity and Chlorinity on the Distribution of *Hydroporus* species (Coleoptera, Dytiscidae) in the Netherlands. *Entomologica Basiliensia.*
- Dettner, K., 2014: Chemical Ecology and Biochemistry of Dytiscidae. Chapter 6. Department of Animal Ecology II. University of Bayreuth, Germany.
- Dmitrijev, D. J., 1987: *Hmyz známý i neznámý, pronásledovaný, chráněný.* Lidové nakladatelství. Praha.
- Downie, I. S., Coulson, J. C., Foster, G. N., Whitfield, D. P., 1998: *Distribution of aquatic macroinvertebrates within peatland pool complexes in the Flow Country, Scotland. Cultural Landscapes.* Edinburgh.
- Fleischer, A., 1927–1930: *Přehled brouků fauny Československé republiky.* Moravské muzeum zemské. Brno.
- Foster, G. N., Foster, A. P., Eyre, M. D. & Bilton, D. T., 1990: Classification of Water beetles assemblages in arable fenland and ranking of sites in relation to conservation value. *Freshwater Biology* 22: 343-354.
- Franciscolo, M. E., 1979: *Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. Fauna d Italia.* Vol. 14. Edizioni Calderini, Bologna.
- Galewski, K. & Tranda, E., 1978: *Chrzaszczce (Coleoptera), Rodziny Plywakowate (Dytiscidae), Flisakowate (Haliplidae), Mokrzelicowate (Hygrobiidae), Kretakowate (Gyrinidae).* Fauna słodkowodna Polski. Volume 10. PWN. Warszawa, Poznan.
- Galewski, K., 1990a: *Chrzaszczce (Coleoptera), Rodzina: Kaluzicowate (Hydrophilidae).* Fauna słodkowodna Polski. Volume 10A. Warszawa.

Galewski, K., 1990b: *Klucze do oznaczania owadów Polski, Czesc XIX, Chrzaszczce-Coleoptera, Zeszyt 7e, Plywakowate- Dytiscidae, Larwy z podrodziny Colymbetinae*. PWN. Warszawa.

Galewski, K., 1995: *Klucze do oznaczania owadów Polski, Czesc XIX, Chrzaszczce – Coleoptera, Zeszyt 7f, Plywakowate – Dytiscidae, Larwy z podrodziny Dytiscinae. Polskie Towarzystwo Entomologiczne*. Oficyna Wydawnicza Turpress, Torun.

Gee, J. H. R., Smith, B. D., Lee, K. M., Griffiths, S. W., 1997: The ecological basis of freshwater pond management for biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7: 91-104.

Hájek, J., Šťastný, J. & Čtvrtečka, R., 2001: Výskyt potápníka *Hydrovatus cuspidatus* (Coleoptera: Dytiscidae) v České republice. *Klapalekiana* 37: 174-177.

Hájek, J., 2009: *Icones Insectorum Europae Centralis. Coleoptera: Dytiscidae*. Folia Heyrovskyana, Series B.

Hájek, J. & Šťastný, J., In: Hejda, R., Farkač, J. & Chobot, K. (eds), 2017: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí*. Příroda. Číslo 36. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Hájek, J., Hedrich, L., Vyhnálek, V., Csabai, Z., 2014: *Eretes* diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) in central Europe – witnesses of climate change. *Aquatic Insects* 36: 267-271.

Hamet, A., Vancl, Z., Boukal, M., Trávníček, D. & Jeziorski, P., 2002: Vodní brouci CHKO Broumovsko (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Helophoridae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Elmidae, Dryopidae, Heteroceridae). *Sborník Přírodovědeckého Klubu v Uherském Hradišti* 7: 223-276.

Hebauer, F., 1994a: Entwurfeiner Entomosoziologie aquatischer Coleoptera in Mitteleuropa (Insecta, Coleoptera, Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea). *Lauterbornia* 19: 43-57.

Hebauer, F., 1994b: Katalog der bayerischen Wasserkäfer, ihrer Ökologie, Verbreitung, Gefährdung. *Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege* 18:47-59.

Hebauer, F., 1994c: The Crenitis of the Old World (Coleoptera, Hydrophilidae). *Acta Coleopterologica* 10: 3-40.

Hendrich, L., 1993: Zur Verbreitung und Bionomie von Haken- und Klauenkäfern (Coleoptera, Dryopoidea: Dryopidae und Elmidae) in Berlin und Brandenburg. *Insecta* 1: 166-176.

Hendrich, L. & Balke, M., 1991a: Zur Verbreitung und Bionomie von *Hydrovatus cuspidatus* (Kunze) – einem in der norddeutschen Tiefebene moorgebundenen Schwimkäfer (Coleoptera: Dytiscidae). *Entomologische Zeitschrift* 101 (24): 453-458.

- Hendrich, L. & Balke, M., 1991b: Beiträge zur Tierwelt von Berlin, Teil V: Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae). *Berliner Naturschutzblätter* 35(2): 65-75.
- Hendrich, L. & Balke, M., 1995a: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Schwimmkäferfauna (Coleoptera: Dytiscidae) in einem anthropogen beeinflussten Kesselmoor – Das NSG „Grosses Fenn“ in Berlin (Zehlendorf, Wannsee). *Novius* 17 (1): 357-364.
- Hendrich, L. & Balke, M., 1995b: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Schwimmkäferfauna (Coleoptera: Dytiscidae) in einem anthropogen beeinflussten Kesselmoor – Das NSG „Grobem Fenn“ in Berlin (Zehlendorf, Wannsee). *Novius* 18 (1): 37-402.
- Hendrich, L. & Balke, M., 1996: Die Wasserkäferfauna (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea und Dryopoidea) des Ehemaligen „Grossen“ Hermsdorfer Sees im LSG Tegeler Fliesstal. *Berliner Naturschutzblätter* 40 (4): 628-642.
- Hess, M., Spitzenberg, D., Bellstedt, R., Heckes, U., Hendrich, L. & Sondermann, W., 1999: Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschland. Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part. Dryopoidea part., Microsporidae, Hydraenidae, Scirtidae. *Naturschutz und Landschaftspalnung* 31(7): 197-211.
- Holmen, M., 1987: *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae*. Fauna Entomologica Scandinavica, Vol. 20. E J. Brill, Leiden – New York – Köln.
- Hrbáček, J., 1951: Přehled druhů rodu *Hydraena* Kug. na území Československé republiky. *Časopis Společnosti Entomologické* 48: 201-216.
- Hromádka, T., 2010: *Malá a Velká Chuchle. Městská část Praha – Velká Chuchle*. Maroli, Praha.
- Chapman, R. F., 2013: *The Insects – Structure and Function*. Cambridge University Press.
- Javorek, V., 1978: *Kapesní atlas dvoukřídleho hmyzu*. Státní zemědělské nakladatelství, SZN.
- Jäch, M. A., 1997: Daytime swarming of rheophilic Water beetles in Austria (Coleoptera: Hydraenidae, Haliplidae). *Latissimus* 9:10-11.
- Jäch, M., 1994: *Rote Liste der gefährdeten Käfer Österreichs (Coleoptera)*. In: Gepp, J. (ed.). Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Vol. 2. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Graz.
- Jelínek, J. (ed), 1993a: Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). Seznam československých brouků. *Folia Heyrovskyana* 1:3-172

Jelínek, J., 1993b: Microsporidae, Helodidae, Psephenidae in Jelínek, J. (ed): Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). Seznam československých brouků. *Folia Heyrovskyana* 1: 3-172

Käfer, W., 2016: *Rote liste und Artenliste Sachsens. Landesamt für umwelt, Landwirtschaft und Geologie*. Freistaat Sachsen.

Kehl, S., Dettner, K., 2009: Surviving submerged. Setal tracheal gills for gas Exchange in adult rheophilic diving beetles. *Journal of morphology* 270 (11): 1348-50.

Klausnitzer, B., 1981: *Wunderwelt der käfer*. Edition, Leipzig.

Klausnitzer, B., 1984: *Käfer im und am Wasser*. Die neue Brehm-Bücherei Nr. 567. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt.

Klausnitzer, B. ed, 1991: *Die Larven der Käfer Mitteleuropas*. 1. Band. Adepfaga. Goecke & Evers, Krefeld.

Klausnitzer, B., 1996a: *Die Larven der Käfer Mitteleuropas*. Band 3. Polyphaga. Teil 2. Goecke & Evers, Krefeld.

Klima, A., 1902: *Catalogus insectorum faunae bohemicae VI. Die Käfer. (Coleoptera)*. Gesellschaft für Physiokratie in Böhmen, Prag.

Kliment, J., 1899: *Čeští brouci*. Německý Brod.

Kodada, J., Jäch, M. A. & Cséfalvay, R., 2003: *Coleoptera. Vodné bezstavovce (makrovertebrata) Slovenska. Súpis druhou a autekologické charakteristik*. Slovenský Hydrometeorologický Ústav, Bratislava.

Kolář, F., Baláž, V., Černá, K., Falteisek, L., Chlumská, Z., Lučanová, M., Matějů, J., Prach, J., 2012: *Ochrana přírody z pohledu biologa. Proč a jak chránit českou přírodu*. Dokořán.

Kolář, V., Boukal, D., 2015: Potápníci – nenápadní predátoři našich vod. *Živa* 6: 300–303.

Kolář, V., Tichánek, F., Tropek, R., 2015: Početná populace potápníka *Cybister lateralimarginalis* (Coleoptera: Dytiscidae) na mosteckých hnědouhelných výsypkách. *Elateridarium* 9: 160-162.

Korbel, L., 1992: *Potápník široký (Dytiscus latissimus Linné 1758), Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů*. ČSFR. Bezobratlí. Příroda. Bratislava.

Kriská, G., Csabai, Z., Boda, P., Malik, P. & Horváth, G., 2006: Why do red and dark-coloured cars lure aquatic insects? The attraction of Water insects to car paintwork explained by reflection – polarization signals. *Proceedings of the Royal Society* 273: 1667-1671.

Kubíková, J., Kříž, J., Beneš, K., 1981: *Prokopské údolí. Pražské středisko památkové péče a ochrany přírody*. Praha.

Lellák, J. & Kubíček, F., 1992: *Hydrobiologie*. Karolinum, Praha.

Lokaj, E., 1869: *Seznam brouků českých*. Archiv pro Přírodovědecké Prozkoumání Čech.

Lundkvist, E., Landin, J. & Karlsson, F., 2001: Dispersing diving beetle (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in South – eastern Sweden. *Finish Zoological and Botanical Publishing Board. Helsinki* 39: 109-123.

Madsen, B. L., 2012: Submersion respiration in small diving beetles (Dytiscidae). *Aquatic insects* 34: 57-76.

Markle, S., 2008: *Insect world: Diving beetles: Underwater insect predators*. Lerner Publications Company, Minneapolis.

Mill, P. J., 1972: *Respiration in the Invertebrates*. Macmillian Education, UK.

Miller, K. B., Bergstern, J., 2016: *Diving Beetles of the World. Systematic and Biology of the Dytiscidae*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Möller, J., 1998: The „surfacing trap“ – a novel method for trapping live Water beetles and other aquatic animals. *Latissimus* 10: 5-44.

Müller, J., 1863: Verzeichniss der bis jetzt in Mähren und Oesterreichisch – Schlesien aufgefundenen Coleopteren. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn* 1: 211-245.

Nedvěd, O., 2009: S potápníky proti komárům. *Vesmír* 88 (12): 770.

Nedvěd, O., 2010: Tracheální žábry potápníků. *Vesmír* 89 (1): 8.

Nemec, J., Ložek, V., 1996: *Chráněná území ČR. 1, Střední Čechy*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR – AOPK ČR. Consult.

Němec, J., 2003: *Prokopské a Dalejské údolí – přírodní park*. Praha.

Němec, J., Slavík, P., 2018: *Chráněná území Prahy, levý břeh Vltavy*. Praha.

Nilson, A. N., 1982: A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera). *Fauna Norrlandica* 5 (2): 1-45.

Nilsson, A. N. & Holmen, M., 1995: *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae*. Fauna Entomologica Scandinavica, Vol. 32. E.J. Brill, Leiden – New York – Köln.

Nilsson, A. N., 1997: On flying Hydroporus and the attraction of *H. incognitus* to red car roofs. *Latissimus* 9: 12-16.

Nilsson, A. N., 2001: *World catalogue of insects, Vol. 3. Dytiscidae*. Apollo Books. Stenstrup.

Nummi, P., Väänänen, V. M., Rask, M., Nyberg, K., Taskinen, K., 2012: Competitive effects of fish in structurally simple habitats: perch, invertebrates, and goldeneye in small boreal lakes. *Aquatic Sciences* 74: 343-350.

Parker, S., 1999: *Hmyz. Slovar* (ČR).

Potužák, J., Hůda, J., Pechar, L., 2007: Changes in fish production effectivity in eutrophic fishponds – Impact of zooplankton structure. *Aquaculture International* 15: 201-210.

Preyßler, J. D., 1790: *Verzeichniss böhmischer Insekten. Erstes Hundert mit zweit Kupfertafeln. Schönfeld – Meissner*. Prag.

Price, B., Baker, E., 2006: Nightlife: A cheap, robust, Led based light trap for collecting aquatic insects in remote areas. *Biodiversity Data Journal* 4: 2-18.

Ribera, I., Foster, G. N. & Holt, W. V., 1997: Functional types of diving beetle (Coleoptera: Hygrobiidae and Dytiscidae), as identified by comparative swimming behaviour. *Biological Journal of the Linnean Society* 61: 537-558.

Rieger, J., 1793: Verzeichniss einiger Böhmischer Insekten. *Archiv der Geschichte und Statistik* 2: 43-62.

Rosa, G. M, Laurentino, T., Madeira, M., 2012: Field observation of foraging behavior by a group of adult diving beetles *Agabus* (*Gaurodytes*) *bipustulatus* preying on and adult *Lissotriton boscai*. *Entomological Science* 15 (03): 343-345.

Rosenberg, D. M., Resh, V. H., (eds), 1993: *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York. Chapman & Hall.

Roughley, R. E, 1990: A systematic revision of species of *Dytiscus* Linnaeus (Coleoptera: Dytiscidae). Part 1. Classification based on adult stage. *Quawstiones Entomologiques* 17: 249-309.

Rozkošný, R. (ed.), 1980: *Klíč vodních larev hmyzu*. Academia. Praha.

Rupeš, I., 1982: Vliv postřiku pro obaleči modřínovému na krušnohorské potápníky. *Živa* 2: 76.

Říha, P., 1948: Biocenosa aquicolních coleopter stojatých vod na Havlíčkovobrodsku. *Čas. Společ. Entomol* 45: 128-133.

Říha, P., 1956: Vodní brouci lednických rybníků (faunistický a ekologický příspěvek). *Acta Faunistica Entomol. Mus. Nationalis Prague* 1: 77-82.

Říha, P., 1959: Vodní brouci řeky Lucina a Morávky ve Slezsku. *Časopis Národního Musea, Oddíl Přírodovědný* 128: 167-177.

Říha, P., 1992: Verzeichnis der tschechoslowakischen Arten der Familien Noteridae und Dytiscidae (Coleoptera). *Entomol. Nachr. Berichte* 36: 19-28.

Schaefflein, H., 1971: *Familie: Dytiscidae, echte Schwimmkäfer*. In: Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. A. (eds.): Die Käfer Mitteleuropas. Band 3. Aephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphyloidea/ Goecke & Evers. Krefeld.

Schlüpmann, M. & Kupfer, A., 2009: Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. *LaurentiVerlag. Bielefeld* 15: 7-84.

Schwörbel, J., 1994: *Methoden der Hydrobiologie – Süßwasserbiologie*. 4., neubearbeitete Auflage. Serie UTB für Wissenschaft/Uni – Taschenbücher. Gustav Fischer. Stuttgart. Jena.

Steiner, E., 1865: Erster Nachtrag zu dem von Herrn Julius Müller in der Sitzung vom 10. Dezember 1862 vorgelegten Verzeichnisse der bis jetzt in Mähren und Oesterreichisch – Schlesien aufgefundenen Coleopteren. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn* 3: 203-208.

Šípek, P., Drožová, D., Janšta, P., Král, D., 2015: Jak dlouho žije chrobák? Neobvykle pozorování z jednoho neúspěšného pokusu. *Živa* 1: 30-31.

Šťastný, J., 1999: Potápníkovití (Coleoptera, Dytiscidae) v chráněné krajinné oblasti Jizerské hory. *Sbor. Severočes. Mus. Přír. Vědy* 21: 203-211.

Šťastný, J., 2001: Potápníkovití (Coleoptera: Dytiscidae) starých labských ramen v okolí Nymburka. *Vlastivěd. Zprav. Polabí* 35: 191-200.

Šťastný, J. & Trávníček, D., 2000: Water Beetles of the Danube delta, Romania (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Dryopidae, Heteroceridae). *Klapalekiana* 36: 147-156.

Tordjman, N., 2018: *Hmyz a jiní bezobratlí*. Svojtka & Co. s.r.o. Praha.

Tranda E., 1960: Description of the pupa and biology of *Potamonectes canaliculatus* (Lac.) (Coleoptera, Dytiscidae). *Fragm. Faun* 8: 273-284.

Trávníček, D. & Boukal, M., 1999: Faunistic Records from the Czech Republic – Coleoptera: Haliplidae, Hydrophilidae, Limnichidae, *Klapalekiana* 33: 123-127.

Wagner, R., Marxsen, J., Zwick, P. & Cox, E. J., 2008: *Central European Stream Ecosystems. The Long Term Study of the Breitenbach*. Wiley-Blackwell. Weinheim. Germany.

Yee, D. A., 2014: *Ecology, Systematics, and the Natural History of Predaceous Diving Beetles (Coleoptera: Dytiscidae)*. Springer Dordrecht Heidelberg. New York.

Internetový zdroj – monografie, článek na webových portálech:

Hanel, L., 2018: *Náměty na pokusy a pozorování vodních živočichů ve školním akváriu II – dýchání vodních živočichů.* (online) [cit. 2019.09.25], dostupné z < <http://bichez.pedf.cuni.cz/archiv/article/68>>.

Praha-příroda: Rybníčky v Řepoře. (online) [cit. 2020.01.25], dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-katastru/stodulky/rybnicky-v-repore/>>.

Praha-příroda: Revitalizace v lokalitě Zlatnice. (online) [cit. 2020.01.25], dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-v-lokalite-zlatnice/>>.

Praha-příroda: Revitalizace v lokalitě Jenerálka. (online) [cit. 2020.01.25], dostupné z < <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/litovicko-sarecky-potok/revitalizace-a-opravy-na-litovicko-sareckem-potoce/revitalizace-v-lokalite-jeneralka/>>.

Legislativní materiály – zákon, vyhláška, norma:

Vyhláška č. 395/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

6 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Přehled podřádů Coleoptera

Tabulka č. 2: Výskyt potápníků na území České republiky a Moravy dle Boukala et al. (2012)

Tabulka č. 3: Přehled sledovaných lokalit včetně záznamu nálezu

7 Seznam obrázků

Obrázek č. 1: *Hygrotus inaequalis* <<https://www.coleoptera.org.uk/species/hygrotus-inaequalis>> [cit. 2020.01.25]

Obrázek č. 2: *Agabus bipustulatus* <<https://www.coleoptera.org.uk/species/agabus-bipustulatus>> [cit. 2020.01.25]

Obrázek č. 3: *Laccophilus minutus* <<https://www.coleoptera.org.uk/species/laccophilus-minutus>> [cit. 2020.01.25]

Obrázek č. 4: *Graphoderus cinereus* <<https://www.coleoptera.org.uk/species/graphoderus-cinereus>> [cit. 2020.01.25]

Obrázek č. 5: *Dytiscus marginalis* <<https://www.coleoptera.org.uk/species/dytiscus-marginalis>> [cit. 2020.01.25]

Obrázek č. 6: *Hydroglyphus geminus*
<<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id308883/?taxonid=4609>> [cit. 2020.03.04]

Obrázek č. 7: *Hyphydrus ovatus* <<https://www.ukbeetles.co.uk/hyphydrus-ovatus>> [cit. 2020.03.04]

Obrázek č. 8: *Noterus crassicornis*
<<https://www.ukbeetles.co.uk/noterus-crassicornis?lightbox=dataItem-jdw02pxj>> [cit. 2020.02.25]

Obrázek č. 9: *Noterus clavicornis*
<<https://www.ukbeetles.co.uk/noterus-clavicornis?lightbox=dataItem-jdvzxe87>> [cit. 2020.02.25]

8 Přílohy

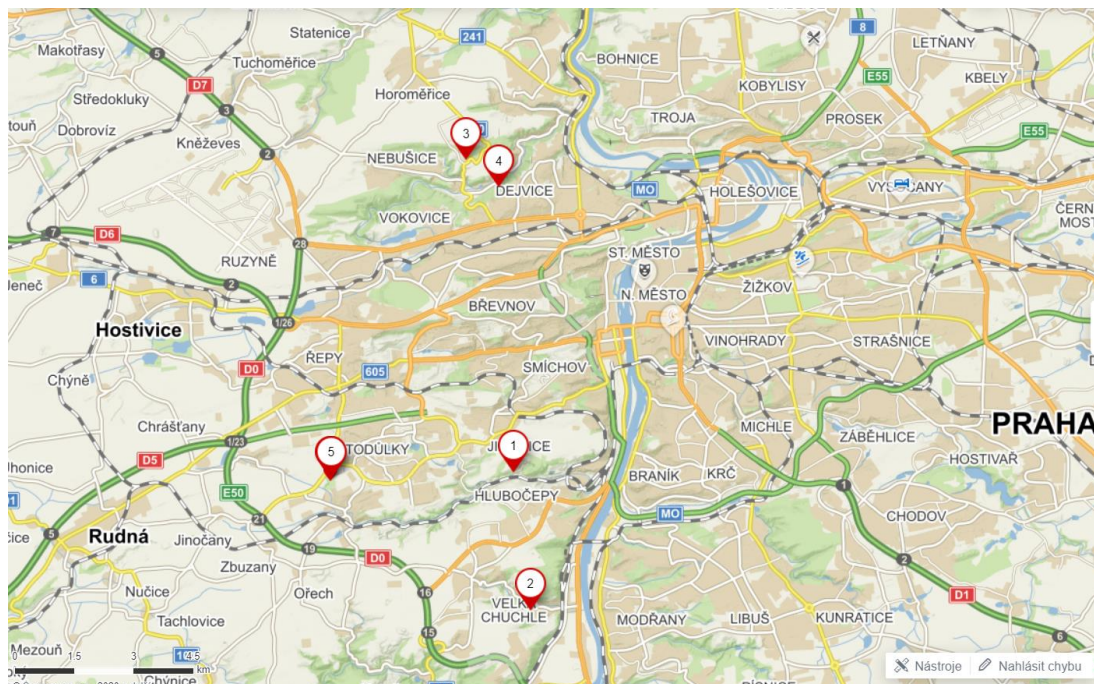
Seznam příloh

Příloha 1 – Mapová dokumentace

Příloha 2 – Fotografie z pilotní studie

Příloha 3 – Přehled Dytiscidae v ČR

Příloha 1 – Mapová dokumentace



Obrázek č. 1: Mapa sledovaných lokalit (www.mapy.cz)

(1 – Prokopské údolí, 2 – Velká Chuchle, 3 – Jenerálka, 4 – Zlatnice, 5 – Řepora)

Příloha 2 – Fotografie z pilotní studie



Fotografie č. 1: Tůň č. 4 lokalita: Prokopské údolí. Na fotografii je zobrazena jedna z dílčích tůní (© R. Oberherr).



Fotografie č. 2: Tůně č. 5 lokalita: Velká Chuchle, rybníček v lese (© R. Oberherr).



Fotografie č. 3: Tůně č. 2 lokalita: Řepora (© R. Oberherr).



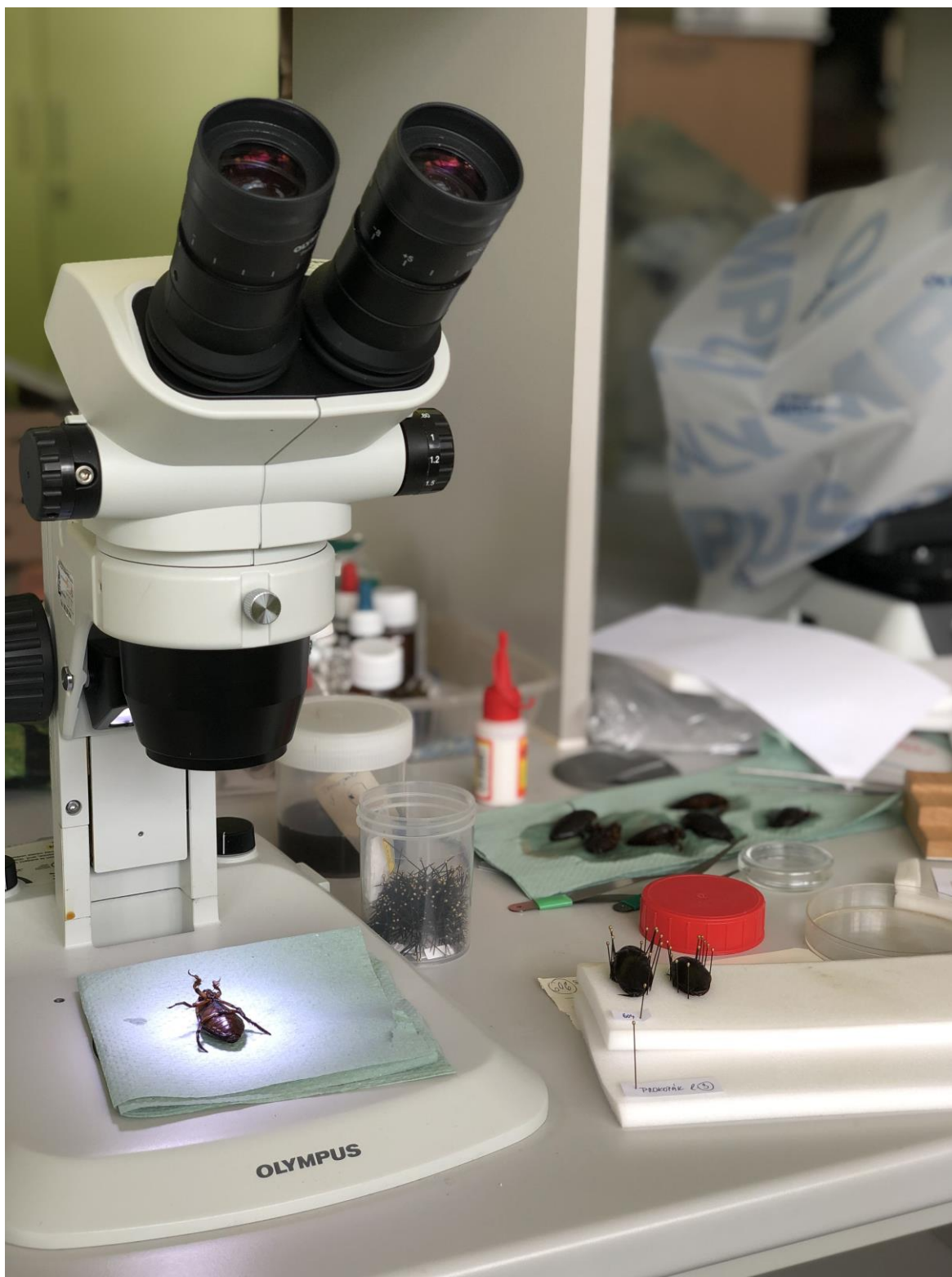
Fotografie č. 4: Velká Chuchle. Tůň s kolem u osady, kde byl úspěšný odchyt potápníka *Hygrotus inaequalis*. Na fotografii je zachycena past s návnadou (© R. Oberherr).



Fotografie č. 5: Odchyt potápníků pomocí cedníku v lokalitě Zlatnice (© H. Šípková).



Fotografie č. 6: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 7: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 8: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 9: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 10: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 11: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 12: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 13: Determinace v laboratoři (© R. Oberherr).



Fotografie č. 14 Vlastní sbírka (© R. Oberherr).



Fotografie č. 15: Vlastní sbírka (© R. Oberherr).

Příloha 3 – Přehled Dytiscidae v ČR

rod a druh Dytiscidae	velikost	ekologická charakteristika
Hydroporinae		
LACCORNINI		
<i>Laccornis oblongus</i> (Stephens, 1835)	4.7 mm	Otevřené rašelinové mokřady.
HYDROVATINI		
<i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze, 1818)	2.6 mm	Nezastíněné, hospodářsky nevyužívané nádrže staršího data vzniku s litorále s hustě zarostlou vegetací.
BIDESSINI		
<i>Bidessus delicatulus</i> (Schaum, 1844)	1.5 mm	Drobné tůňky a kaluže se šterkovým dnem podél řek.
<i>Bidessus grossepunctatus</i> (Vorbringer, 1907)	1.7 mm	Rašelinová stanoviště.
<i>Bidessus minutissimus</i> (Germar, 1824)	1.4 mm	
<i>Bidessus nasutus</i> (Sharp, 1887)	1.8 mm	Menší prohřáté nádrže s písčítým nebo jílovitým dnem (pískovny a cihelny)
<i>Bidessus unistriatus</i> (Goeze, 1777)	1.8 mm	Zastíněné vegetací hustě zarostlé tůňky.
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1972)	2.0 mm	Kaluže a mělké nádrže bez vegetace s písčítým nebo hlinitým dnem.
HYGROTINI		
<i>Hygrotus confluens</i> (Fabricius, 1787)	3.0 mm	Nádrže s písčítým nebo jílovitým dnem, pískovny.
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	5.0 mm	Různé typy stojatých vod.
<i>Hygrotus nigrolineatus</i> (Steven, 1808)	3.7 mm	Nově vzniklé nádrže.
<i>Hygrotus parallelogrammus</i> (Ahrens, 1812)	5.1 mm	Mělké nádrže s prohřátou vodou s hustě zarostlou vegetací.
<i>Hygrotus decoratus</i> (Gyllenhal, 1810)	2.0 mm	Nádrže s bohatou vegetací a kyselou vodou.
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1777)	2.6 mm	Stojaté vody i tekoucí vody.
<i>Hygrotus versicolor</i> (Schaller, 1783)	3.2 mm	Pomalou tekoucí vody.
HYPHYDRINI		
<i>Hyphydrus ovatus</i> (Linné, 1761)	5.3 mm	Různé typy stojatých vod, pomalu tekoucí vody, nádrže s částečně zarostlou vegetací.
HYDROPORINI		
<i>Hydroporus angustatus</i> (Sturm, 1853)	3.0 mm	Zarostlé nádrže s vegetací a mokřady.
<i>Hydroporus discretus</i> (Fairmaire and Brisout, 1859)	3.1 mm	Různé typy stojatých i tekoucích vod. Pramínky a potoky nebo mělké nádrže bez vegetace s hlinitým dnem.
<i>Hydroporus dobrogeanus</i> (Listea, 1962)	3.8 mm	Není známo.
<i>Hydroporus elongatulus</i> (Sturm, 1835)	3.4 mm	Kyselé drobné nádrže a mokřady.
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (Linné, 1758)	4.2 mm	Nádrže s hustou vegetací, mokřady a rašeliníště.
<i>Hydroporus ferrugineus</i> (Stephens, 1828)	3.7 mm	Prameniště, menší potoky, rašeliníště.
<i>Hydroporus fuscipennis</i> (Schaum, 1868)	3.5 mm	Drobné nádrže nebo zaplavované okraje rybníka.
<i>Hydroporus gyllenhalii</i> (Schiödt, 1841)	3.8 mm	Lesní močály s obyčejným porostem rašeliníku.
<i>Hydroporus incognitus</i> (Sharp, 1871)	3.6 mm	Stojaté vody, kaluže, drobné tůňky a mokřady s hustě zarostlou vegetací.
<i>Hydroporus kraatzii</i> (Schaum, 1868)	3.4 mm	Prameniště, drobné potoky a slatiniště.
<i>Hydroporus longicornis</i> (Sharp, 1871)	3.3 mm	Prameny a drobné potoky, ale i slatiny a rašeliníště.
<i>Hydroporus marginatus</i> (Duffschmid, 1805)	4.1 mm	Kaluže a drobné tekoucí potůčky s hustou vegetací.
<i>Hydroporus melanarius</i> (Sturm, 1835)	3.2 mm	Drobné močálovité nádrže a rašeliníště.
<i>Hydroporus memnonius</i> (Nicolai, 1822)	4.4 mm	Potoky a strouhy s pomalu tekoucí vodou mokřady a rašeliníště.
<i>Hydroporus morio</i> (Aubé, 1838)	3.5 mm	Slatiniště a rašeliníště.
<i>Hydroporus neglectus</i> (Schaum, 1845)	2.8 mm	Drobné lesní tůň s velkou vrstvou rozkládající se organickou hmotou.
<i>Hydroporus nigrita</i> (Fabricius, 1792)	2.8 mm	Drobné stojaté vody a malé potoky.
<i>Hydroporus obscurtus</i> (Sturm, 1835)	2.7 mm	Rašeliníště a mokřady.
<i>Hydroporus palustris</i> (Linné, 1761)	3.8 mm	Stojaté vody i tekoucí vody.

<i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781)	4.5 mm	Stojaté vody i tekoucí vody. Kaluže a nádržky bez vrstvy organických látek na dně.
<i>Hydroporus pubescens</i> (Gyllenhal, 1808)	3.8 mm	Malé nádrže se stojatou vodou bez vegetace.
<i>Hydroporus rufifrons</i> (O.F.Müller, 1776)	4.6 mm	Mokřady a drobné nádrže s bohatě zarostlou vegetací.
<i>Hydroporus sabaudus</i> (Fauvel, 1865)	3.3 mm	Chladné tůně a prameny potůčků.
<i>Hydroporus scalessianus</i> (Stephens, 1828)	2.1 mm	Plovoucí trsy rašeliníku, rašeliniště a nádrže s hustě zarostlou vegetací.
<i>Hydroporus striola</i> (Gyllenhal, 1826)	3.2 mm	Různé typy stojatých vod, menší nádrže s hustou vegetací.
<i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798)	3.0 mm	Různé typy stojatých vod, často společně s druhem <i>Hydroporus umbrostrus</i>
<i>Hydroporus umbrostrus</i> (Gyllenhal, 1808)	2.6 mm	Různé typy stojatých vod, nádrže s hojnou vegetací.
<i>Porhydrus lineatus</i> (Fabricius, 1775)	3.1 mm	Stojaté vody a pomalu tekoucí vody, jezera s vegetací zarostlých nádrží s čistou vodou.
<i>Porhydrus obliquesignatus</i> (Bielz, 1852)	2.9 mm	Zatopené tůně s rostlinným detritem a uměle vytvořené nádrže v mokřadech.
<i>Graptodytes bilineatus</i> (Sturm, 1835)	2.2 mm	Drobné nádrže s bahnitým dnem s hustě zarostlou vegetací.
<i>Graptodytes granularis</i> (Linné, 1767)	2.0 mm	Mělké nádrže s hustou vodní vegetací a bahnitým dnem.
<i>Oreodytes davisii</i> (Curtis, 1831)	3.9 mm	Větší potoky a říčky s písčítým nebo štěrkovým dnem.
<i>Oreodytes sanmarkii</i> (C.R.Sahlberg, 1826)	2.7 mm	Čisté potoky a řeky s písčítým nebo štěrkovým dnem
<i>Oreodytes septentrionalis</i> (Gyllenhal, 1827)	3.0 mm	Biotopové nároky.
<i>Suphrodytes dorsalis</i> (Fabricius, 1787)	4.6 mm	Sezónní tůně a mokřady s hustou vegetací.
<i>Deronectes latus</i> (Stephens, 1829)	4.5 mm	Potoky, řeky, kde se zdržuje pod štěrkem nebo mezi kameny a kořeny pobřežní vegetace.
<i>Deronectes platynotus</i> (Germar, 1834)	4.1 mm	Potoky a bystřiny s čistou a rychle tekoucí vodou.
<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i> (Fabricius, 1792)	5.2 mm	Větší potoky, větší nádrže s písčítým nebo hlinitým dnem bez vegetace.
<i>Scarodytes halensis</i> (Fabricius, 1787)	4.1 mm	Nádrže bez vegetace s písčítým nebo kamenitým dnem.
<i>Nebrioporus depressus</i> (Fabricius, 1775)	4.8 mm	Nádrže bez vegetace s písčítým nebo kamenitým dnem.
<i>Nebrioporus elegans</i> (Panzer, 1794)	4.6 mm	Biotopové nároky.
<i>Nebrioporus canaliculatus</i> (Lacordaire, 1835)	5.0 mm	Čerstvě vzniklé nádrže s jílovitým nebo písčítým dnem, bez vegetace.
Agabinae		
AGABINI		
<i>Platambus marculatus</i> (Linné, 1758)	8.5 mm	Tekoucí a stojaté vody od potoků po střední toky řek.
<i>Agabus congener</i> (Thunberg, 1794)	7.8 mm	Zastíněné nádrže s vegetací a vrstvou tlející organické hmoty na dně.
<i>Agabus fuscipennis</i> (Paykull, 1798)	9.8 mm	Sezónně zaplavované tůně v močálech a podél příčných toků.
<i>Agabus sturmii</i> (Gyllenhal, 1808)	8.0 mm	Různé typy stojatých vod, drobné nádrže s vrstvou tlející organické hmoty.
<i>Agabus labiatus</i> (Brahm, 1791)	6.4 mm	Osluněné menší tůně sezónního charakteru, často hustě zarostlá vegetace.
<i>Agabus uliginosus</i> (Linné, 1761)	6.8 mm	Podmáčené louky, v močálech a mělkých nádržích a bahnitým dnem.
<i>Agabus undulatus</i> (Schrank, 1776)	7.7 mm	Různé typy stojatých vod, především zarostlé vodními makrofytami.
<i>Agabus affinis</i> (Paykull, 1798)	6.8 mm	V zastíněných, vegetací hustě zarostlých nádržích a močálech.
<i>Agabus biguttatus</i> (Olivier, 1795)	9.3 mm	Kaluže, v malých potocích, i na prameništi.
<i>Agabus bipustulatus</i> (Linné, 1767)	10.5 mm	Všechny typy stojatých vod i pomalu tekoucí vody.

<i>Agabus didymus</i> (Olivier, 1795)	7.8 mm	Pomalejší úseky tekoucích vod.
<i>Agabus guttatus</i> (Paykull, 1798)	8.5 mm	Kaluže, v malých potocích, i na prameništi.
<i>Agabus melanarius</i> (Aubé, 1837)	9.3 mm	Prameniště, malé potoky, lesní tůně, nádrže rozkládající se s rostlinnými zbytky.
<i>Agabus nebulosus</i> (Forster, 1771)	8.5 mm	Nádrže bez vegetace a organické vrstvy na dně.
<i>Agabus paludosus</i> (Fabricius, 1801)	7.3 mm	Pomalu tekoucí vody.
<i>Agabus striolatus</i> (Gyllenhal, 1808)	7.6 mm	Menší dočasné nádrže, periodické tůně ve zbytcích lužních lesů nebo podmáčených loukách.
<i>Agabus unguicularis</i> (Thomson, 1867)	6.8 mm	Mokřadní biotopy.
<i>Hybius aenescens</i> (Thomson, 1870)	9.2 mm	Rašeliniště a mokřady.
<i>Hybius ater</i> (DeGeer, 1774)	13.8 mm	Větší nádrže s hustě zarostlou vegetací.
<i>Hybius chalconatus</i> (Panzer, 1796)	8.7 mm	Různé typy stojatých vod a pomalu tekoucí vody.
<i>Hybius crassus</i> (Thomson, 1856)	11.5 mm	Rašeliniště se studenou vodou, rašelinné tůně, prameny a příkopy.
<i>Hybius fenestratus</i> (Fabricius, 1781)	11.0 mm	Různá stanoviště se stojatou vodou, rybníky.
<i>Hybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	10.8 mm	Stojaté vody i tekoucí vody.
<i>Hybius guttiger</i> (Gyllenhal, 1808)	9.7 mm	Rybníky a tůně trvalého charakteru s hustou vegetací.
<i>Hybius neglectus</i> (Erichson, 1837)	9.0 mm	Otevřené mokřady.
<i>Hybius guariguttatus</i> (Lacordaire, 1835)	11.8 mm	Větší nádrže a otevřené mokřady s hustou vegetací.
<i>Hybius subaencus</i> (Erichson, 1837)	11.0 mm	Větší nádrže a otevřené mokřady s hustou vegetací.
<i>Hybius subtilis</i> (Erichson, 1837)	10.0 mm	Malé rašelinné tůně, prameny a nádrže bohaté na rozkládající se rostlinné zbytky.
<i>Hybius wasastjernae</i> (C.R.Sahlberg, 1834)	7.1 mm	Rašeliniště a mokřady.
Colymbetinae		
COLYMBETINI		
<i>Rhantus grapii</i> (Gyllenhal, 1808)	12.0 mm	Trvalé nádrže s bohatou vegetací.
<i>Rhantus bistriatus</i> (Bergsträsser, 1778)	9.5 mm	Nádrže s bohatou vegetací.
<i>Rhantus consputus</i> (Sturm, 1834)	11.5 mm	Nádrže s bohatou vegetací.
<i>Rhantus exsoletus</i> (Forster, 1771)	9.5 mm	Stojaté vody i tekoucí vody.
<i>Rhantus frontalis</i> (Marsham, 1802)	9.5 mm	Nádrže s bohatou vegetací.
<i>Rhantus latitans</i> (Sharp, 1882)	10.0 mm	Trvalé nádrže s bohatou vegetací.
<i>Rhantus notaticollis</i> (Aubé, 1836)	10.0 mm	Otevřené mokřady, mělké rybníky, sezónní jezera a říční břehy s hustou vegetací.
<i>Rhantus suturalis</i> (Macleay, 1825)	11.0 mm	Stojaté vody, nádrže s bohatou vodní vegetací a velkou vrstvou tlejících organických látek.
<i>Rhantus suturellus</i> (Harris, 1828)	9.4 mm	Jezera, bažiny a nádrže, rašeliniště a mokřady.
<i>Colymbetes fuscus</i> (Linné, 1758)	17.0 mm	Různé typy stojatých vod.
<i>Colymbetes striatus</i> (Linné, 1758)	18.5 mm	Oligotrofní lesní tůně.
Laccophilinae		
LACCOPHILINI		
<i>Laccophilus hyalinus</i> (DeGeer, 1774)	4.6 mm	Různé typy pomalu tekoucích vod i stanoviště se stojatou vodou.
<i>Laccophilus minutus</i> (Linné, 1758)	4.1 mm	Stojaté vody i pomalu tekoucí vody.
<i>Laccophilus poecilus</i> (Klug, 1834)	4.0 mm	Mělké, hustě zarostlé nádrže s prohřátou vodou.
Dytiscinae		
HYDATICINI		
<i>Hydaticus grammicus</i> (Germar, 1827)	10.5 mm	Různé typy nádrží a mokřady s bohatou vegetací.
<i>Hydaticus continentalis</i> (J.Balfour-Browne, 1944)	13.0 mm	Větší trvalé tůně a rybníky s bohatou litorální vegetací.
<i>Hydaticus seminiger</i> (DeGeer, 1774)	14.0 mm	Různé typy stojatých vod i zvolna tekoucí voda, větší nádrže s bohatou vegetací.
<i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	12.0 mm	Různé typy stojatých vod i zvolna tekoucí voda, větší nádrže s bohatou vegetací.
ACILIINI		

<i>Graphoderus austriacus</i> (Sturm, 1834)	14.5 mm	Hustě zarostlé vegetace.
<i>Graphoderus bilineatus</i> (DeGeer, 1774)	14.5 mm	Prosluněné, čisté až dystrofické vody.
<i>Graphoderus cinereus</i> (Linné, 1758)	13.0 mm	Větší nádrže s bohatou vegetací.
<i>Graphoderus zonatus</i> (Hoppe, 1795)	13.7 mm	Větší nádrže s bohatou vegetací.
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	15.0 mm	Různé typy stojatých vod, částečně zarostlé vegetací.
<i>Acilius sulcatus</i> (Linné, 1758)	15.0 mm	Větší stojaté vody bohatě zarostlé vegetací.
DYTISCINI		
<i>Dytiscus circumcinctus</i> (Ahrens, 1811)	34.0 mm	Různé typy stojatých vod, větší nádrže se zarostlou vegetací.
<i>Dytiscus circumflexus</i> (Fabricius, 1801)	33.0 mm	Různé typy stojatých vod, bohaté na živiny, příkopy a malá jezera s hlinitým, bahnitým nebo písčítým dnem.
<i>Dytiscus dimidiatus</i> (Bergsträsser, 1778)	37.0 mm	Stojatá i tekoucí voda, často rašeliniště v rybnících. Spíše menší nádrže.
<i>Dytiscus latissimus</i> (Linné, 1758)	29.0 mm	Větší vodní nádrže, větší rybníky s rybí obsádkou.
<i>Dytiscus marginalis</i> (Linné, 1776)	31.0 mm	Všechny typy stojatých vod.
CYBISTRINI		
<i>Cybister lateralimarginalis</i> (DeGeer, 1774)	34.0 mm	Rybníky a zatopené lomy.
NOTERIDAE		
Noterinae		
NOTERINI		
<i>Noterus clavicornis</i> (DeGeer, 1774)	5.0 mm	Všechny typy stojatých vod.
<i>Noterus crassicornis</i> (O.F.Müller, 1776)	5.0 mm	Nádrže zarostlé hustou vegetací s vrstvou organického detritu na dně.

Tabulka č. 1: Přehled Dytiscidae v ČR (čerpáno z: Hájek, J., 2009)