

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA BIOLOGIE A ENVIGOGIKY

MALAKOFAUNA ÚDOLNÍ NÁDRŽE SKALKA U CHEBU
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Barbora Koubová

Přírodovědná studia, Biologie se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Michal Mergl CSc.

Plzeň, 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci napsala samostatně s pomocí uvedené literatury a dalších zdrojů.

Plzeň, 30. června 2018

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu Prof. RNDr. Michalovi Merglovi CSc. za odborné vedení práce a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta pedagogická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora KOUBOVÁ**
Osobní číslo: **P15B0036P**
Studijní program: **B1001 Přírodovědná studia**
Studijní obor: **Biologie se zaměřením na vzdělávání**
Název tématu: **Malakofauna údolní nádrže Skalka u Chebu**
Zadávací katedra: **Centrum biologie, geověd a envigogiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Bakalářskou práci o rozsahu minimálně 35 stran vypracovat jako odbornou stať inventarizačního zaměření.
2. V úvodních částech práce krátce shrnout teoretická východiska, metodiky sběru a determinace suchozemských měkkýšů a vypracovat literární rešerši k vybrané problematice (rozsah max. 10 stran).
3. V praktické části charakterizovat území a jednotlivé lokality, popsat použitou metodiku, prezentovat zjištěné výsledky a provést jejich kvantitativní a kvalitativní analýzu.
4. V diskusi podrobně porovnat vlastní výsledky s údaji v odborné literatuře a rukopisných zprávách.
5. V závěru shrnout hlavní nejcennější výsledky práce. Fotografie lokalit a vybraných druhů zahrnout do příloh přílohách.



Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce: **30-50 normostran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Beran, L. (1998): Vodní měkkýši ČR. ČSOP, Vlašim.

Horsák M., Juříčková L., Beran L., Čejka T. & Dvořák L. 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. Malacologia Bohemoslovaca, Supplementum 1: 137.

Horsák M., Juříčková L. & Picka J. 2013. Měkkýši České a Slovenské Republiky. Kabourek, Zlín. 264. pp.

Ložek, V. (1956): Klíč československých měkkýšů. - SAV. Bratislava.

Kerney, M. P., Cameron, R.A.D., Jungbluth, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Verlag Paul Parey. Hamburg. Berlin.

a články v časopisech Malacologica Bohemoslovaca, Živa, Ochrana Přírody aj.

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. RNDr. Michal Mergl, CSc.

Centrum biologie, geověd a envigogiky

Datum zadání bakalářské práce: **24. března 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. června 2018**


RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
děkan




Prof. RNDr. Michal Mergl, CSc.
vedoucí střediska

V Plzni dne 26. září 2017

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Charakteristika sledovaného území.....	2
2.1 Geografické vymezení a geomorfologická charakteristika.....	2
2.2 Klimatické podmínky	3
2.3 Flóra a fauna území.....	3
3 Přehled malakologických výzkumů na Ohři	5
4 Metodika sběru a determinace	6
5 Výsledky	7
5.1 Lokality.....	7
5.2 Přehled zjištěných druhů.....	15
5.3 Vyhodnocení.....	22
6 Diskuze.....	24
7 Závěr	25
8 Summary	26
9 Literatura	27
10 Seznam příloh.....	32

1 Úvod

Malakofauna patří mezi důležité složky fauny z hlediska studia biodiverzity. Je to skupina, která se vyskytuje ve vodě i na souši. Mají úzkou vazbu na určitý typ prostředí. Velmi je ovlivňují biotické i abiotické faktory a díky tomu jsou dobrými biologickými indikátory (Ložek 2005).

Vodní měkkýše můžeme najít v našich podmínkách v různých prostředích. Jen málo druhů nalezneme v horských potocích a v podzemních vodách. V podzemních vodách víme pouze o jednom druhu, což je endemit vývěrka slovenská (*Belgrandiella slovenica*) (Ložek 1956). Většina druhů měkkýšů patří k charakteristickým živočichům nížin, především v okolí nivy velkých řek. Můžeme je nalézt ve vodních tocích, kanálech, odstavených ramenech a tůňích, rybnících i v různých mokřinách. Vodní měkkýši jsou pomalu pohybliví živočichové. To však neznamená, že jejich schopnost migrace je omezena. Poměrně snadno se rozšiřují krajinou prostřednictvím různých živočichů, zejména vodních ptáků, v posledních stoletích i aktivitou člověka. Ve vodních nádržích se plži soustřeďují především v blízkosti hladiny. Vyskytují se na submerzní vegetaci, opadaném listí, ponořených větvích, kmenech a pevném dnu. Jen málo druhů najdeme na povrchu sedimentů nebo zahrabané v písčitém či bahnitěm podkladu.

Cílem mé bakalářské práce je zmapování a provedení kvalitativního a kvantitativního výzkumu plžů ve vodní nádrži Skalka, která leží na Chebsku v západních Čechách. Vodní dílo Skalka je přehradní nádrž na horním toku řeky Ohře.

Tato oblast, na rozdíl od dolního toku Ohře, není malakologicky příliš známá v podstatě existují jediné údaje v diplomové práci z počátku našeho století (Adamec 2005). Výzkum vycházel z předpokladu, že diverzita měkkýšů v údolní nádrži Skalka by mohla být vyšší nežli uváděná v Adamcově práci (2005).

2 Charakteristika sledovaného území

2.1 Geografické vymezení a geomorfologická charakteristika

Chebsko je nejzápadnější území České republiky. Rozloha je 933 km², což činí 1,26 % plochy České republiky. Území má protáhlý tvar. Hranice území je delší než 250 km a z velké části ji tvoří hranice s Německem. Průměrná nadmořská výška 574 m n.m. Reliéf je velmi rozmanitý a členitý, má pahorkatinný až horský charakter. Dolní osu vytváří řeka Ohře. Vytéká z pánevní oblasti průlomem mezi Krušnými horami a Slavkovským lesem. Řeka pramení ve Smrčinách v ohareckém údolí a tvoří hranici mezi Chebskou a Hazlovskou pahorkatinou. V jižní oblasti od Kynžvartského sedla se zvlněná krajina od svahů Slavkovského lesa sklání k údolí Odavy, která údolní nádrží Jesenice zvýrazňuje Chebskou pánev (Vít 2007). Na severovýchodě se z ní zvedá příkrým, ale ne zcela vysokým svahem Klínovecká hornatina Krušných hor. V jihozápadní až severní části se od pahorkatin a vrchovin jejich východní části až do hornatin na západě v Německu rozprostírají Smrčiny, které nemají tak výrazný hřeben jako pohoří Krušných hor. Nejnižším místem této oblasti je hladina řeky v Kynšperku nad Ohří (414 m n. m.) a nejvyššími místy jsou Háj (757,6 m n. m.) a Kapellenberg (757,3 m n. m.). Dalšími dominantními vrchy jsou Zelená hora (687,4 m n. m.) Dyleň (940 m n. m.) a Lesný (983 m n. m.).

Z geomorfologického hlediska České republiky patří do Krušnohorské soustavy. Na geologické stavbě se podílí jednak paleozoické metamorfované horniny a krystalinické horniny. V terciéru docházelo k průnikům neovulkanitů a vulkanická aktivita přetrvávala až do kvartéru. Chebská pánev je tvořena jezerními sedimenty miocenního a pliocenního stáří. Rašeliniště a slatiny, které patří k nejmladším usazeným kvartéerním horninám, se nacházejí různě rozptýleny v mnoha drobných ložiscích pánevních i vrchovinných poloh.

Osu tohoto okresu tvoří řeka Ohře. Pramení v Německu, konkrétně v bavorských Smrčinách. Na jejím toku nalezneme Jesenickou přehradu a nádrž Skalka. Nádrž Skalka je hrazena kamenitou hrází vysokou 17 m a dlouhou 115 m. Vodní plocha měří 385 ha a je hluboká 14 m. Celkový objem je 19, 55 mil. m³. Plocha povodí je 672 m². Využívá se především pro průmysl a jako ochrana před povodněmi (Kestřánek et al. 1984).

2.2 Klimatické podmínky

Podnebí je velmi proměnlivé. Je ovlivněno jak západní polohou regionu s převládajícím západním prouděním, tak nadmořskou výškou a rozmanitostí reliéfu. Teplotně se jedná o mírně teplou klimatickou oblast s výraznějším segmentem chladné a vlhké jednotky (Vít 2007). Během roku spadne okolo 500–800 mm srážek. Ve vrchovinách to činí 800–900 mm. Nejméně srážek je na Chebsku a nejvíce v Mariánských Lázních. Průměrná roční teplota kolísá okolo 6–10°C. Nejvyšší letní teploty dosahují 36°C, únorová minima až -30°C. Maximální vrstva sněhové pokrývky bývala 100 cm ve vyšších polohách Smrčin. Vítr převládá ze západních a severozápadních směrů (Vít 2007).

2.3 Flóra a fauna území

Původní vegetační kryt v okolí nádrže Skalka tvořily doubravy, v nivách toků olšiny. Mezi břehovými porosty najdeme vrby a střemchové jasaniny. V pahorkatinách v okolí nádrže a vrchovinách bývaly porosty s převahou buku a jedle.

V současnosti má oblast ráz kulturní krajiny. Pánevní oblast se s osídlením proměnila v pole a nivní louky, pahorkatiny byly také postupně zemědělsky využívány a jen jejich část zůstala porostlá lesem. Nynější lesní porosty jsou převážně nepůvodní smrkové monokultury (Vít 2007).

Bylinný podrost nacházející se v hospodářských smrčinách je velmi chudý. Na okrajích lesů nalezneme nitrofilní druhy, které taktéž dominují při tocích. Z nich známe především kopřivu dvoudomou a svízel přítulu. Sečené louky jsou druhově málo významné po letech, kdy byly chemicky hnojeny. Nyní jsou i pole převáděna na sečné louky, ale ty se mohou vracet k rostlinné skladbě někdejších květnatých luk teprve v dlouhodobém procesu šíření druhů (Vít 2007).

Přírodně nejzachovalejší porosty máme v místech, které byly chráněny před zemědělskou aktivitou. Jedná se o rezervace. Ze vzácných druhů uvedu např. vrbinu kytkokvětou (*Lysimachia thyrsoflora*), několik druhů vstavačovitých (*Orchideaceae*), hrotnosemenku bílou (*Rhynchospora alba*), vítod douškolistý (*Polygala serpyllifolia*), ostřici mokřadní (*Carex limosa*), ve vodách bublinatku bledožlutou (*Utricularia ochroleuca*). V národní přírodní rezervaci Soos se vyskytují velmi specifické slanomilné rostliny a také rašeliniště, které obývá květena minerálně chudých půd, např. rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*).

Živočichové jsou nejnápadněji zastoupeni vodními ptáky a dalšími druhy, které jsou vázané na vodní prostředí. Jesenická nádrž je místem, kde zimuje husa polní (*Anser fabalis*) a husa běločelá (*Anser albifrons*). V nedávné době začal v tomto území hnízdit i dříve nevídaný jeřáb popelavý (*Grus grus*). V západní části přírodní rezervace rybníku Amerika je další významné hnízdiště, odkud je znám výskyt moudivláčka lužního (*Remiz pendulinus*). Z vodních toků se do oblasti dostává vydra říční (*Lutra lutra*) a bobr evropský (*Castor fiber*). Významný je výskyt ropuchy krátkonohé (*Epidalea calamita*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a rosničky zelené (*Hyla arborea*).

3 Přehled malakologických výzkumů na Ohři

O výskytu měkkýšů na řece Ohři existuje poměrně velké množství údajů. Zejména o výskytu mlžů jsou i populárnější články. Největší „popularity“ dosáhla zpráva o úhynu velkých mlžů u Doksanského jezu (enviweb), za kterou muselo Povodí Ohře zaplatit vysokou pokutu. Naprostá většina publikovaných údajů se však týká dolního toku Ohře a přilehlých vodních ploch (Beran 1998, 2010, 2013a, 2013b, 2015, 2017; Horáčková et al. 2011) nebo přírodní rezervace Soos (Horáčková 2012).

Horáčková et al. (2011) uvádí, že malakologicky nejbohatší nivy Ohře jsou na horním toku, kde je méně významná zemědělská činnost. Migrační schopnost druhů také ovlivňuje bariéra Nechranické přehrady. Autoři uvádějí celkem 72 lokalit, bohužel předmětem výzkumu byli pouze suchozemští měkkýši.

Podrobný výzkum vodních měkkýšů řeky Ohře publikoval Beran (1998, 2015). Na dolním toku Ohře nejrozšířenější druhy jsou písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarium*), kamomil říční (*Ancylus fluviatilis*), velevrub malířský (*Unio pictorum*), okružanka rohovitá (*Sphaerium corneum*), škeble říční (*Anodonta anacia*) a hrachovka obecná (*Pisidium casertanum*). Mezi vzácné druhy patří bahnatka malá (*Galba truncatula*), která se vyskytovala pouze na jedné lokalitě, a vzácně se zde vyskytovala hrachovka nepatrná (*Pisidium mointesseierianum*) (Beran 1997).

Na horním toku patří mezi nejpočetnější druhy uchatka nadmutá (*Radix auricularia*), kružník bělavý (*Gyraulus albus*), hrachovka otupená (*Pisidium subtruncatum*), levatka říční (*Physa fontinalis*) a okružanka rohovitá (*Sphaerium corneum*). Vzácně se na dvou lokalitách vyskytla hrachovka hrbolatá (*Pisidium henslowanum*), hrachovka malinká (*Pisidium personatum*) a plovatka bažinná (*Stagnicola palustris*) (Adamec 2005).

Druhy nalezené ve vodní nádrži Skalka se vyskytovaly na horním i dolním toku řeky Ohře. Na dolním toku byl nalezen *Gyraulus albus*, *Radix auricularia*, *Lymnaea stagnalis*. *Gyraulus albus* se vyskytuje po celém horním toku společně s *Radix auricularia* (Beran 2015). Dále byl na horním toku poměrně rozšířený výskyt *Bathymphalus contortus*. Podle Adamece (2005) se vyskytoval ve vodní nádrži Skalka, v Chebu na jezu, v Chocovicích, v Nebanicích a v Libavě. *Stagnicola palustris* se vyskytovala pouze na jedné lokalitě a to v Jindřichově (Adamec 2005). Druh *Anisus leucostoma* neuvádí ani Beran (2015) ani Adamec (2005).

4 Metodika sběru a determinace

Výzkum probíhal od srpna do začátku října 2017. Celkem byl sběr proveden na 14 místech podél břehů přehradní nádrže Skalka (Obr. 1). Některé lokality byly těžko dostupné z důvodu příkrého břehu a celkové nepřístupnosti. Některé části břehu k přiléhající soukromým zahradám nebyly přístupné vůbec.

Sběr byl prováděn cedníkem smýkáním litorální vegetace a prosíváním sedimentu. Cedník s velikostí ok 1mm byl upevněn na dlouhou tyč. Cezený materiál byl vsypán do misky a ulity měkkýšů byly ručně vybírány z detritu do označených lahvíček. Cezení bylo doplněno ručním sběrem na ponořených předmětech (větvích, plovoucím dřevu a plastech, ponořených kmenech, prknech apod.). V laboratoři byly větší druhy zamrazeny, poté vyvařeny a zbytky těl odstraněny. Prázdné ulity a malé druhy byly následně vysušeny.

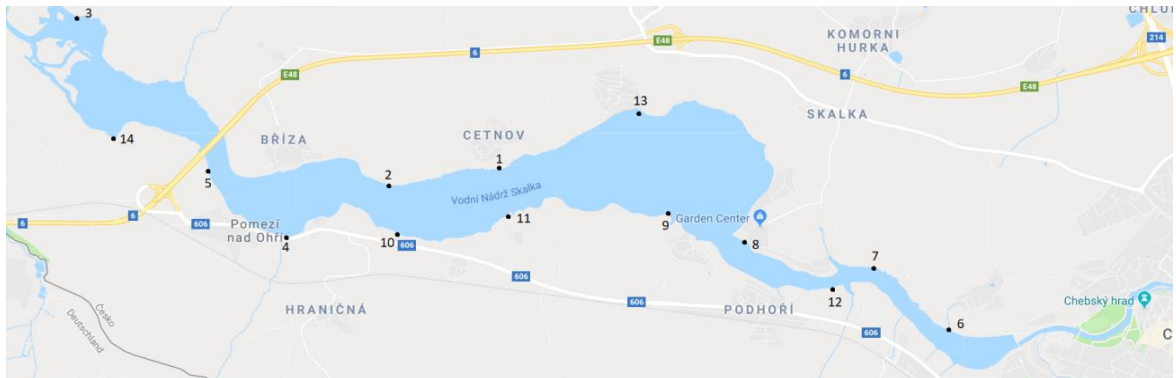
K determinaci byla použita binokulární lupa OLYMPUS SX-10. K determinaci byly využity publikace Berana (1998) a Horsáka et al. (2013). Většina druhů byla určena podle konchologických znaků. U jedinců rodu *Stagnicola* byla provedena pitva čtyř dospělých jedinců. Na základě znaků na pohlavních orgánech byli jedinci určeni jako *Stagnicola palustris* (Příl. 1, Obr. 1). Terminologie je podle Horsáka et al. (2013).

Dokladový materiál je uložen ve sbírce autorky.

5 Výsledky

5.1 Lokality

Sběry byly provedeny na celkem 14 lokalitách víceméně pravidelně rozmístěných podél severního i jižního břehu údolní nádrže Skalka (Obr. 1). Celkový přehled zjištěných druhů na všech lokalitách udává tabulka 1.



Obr. 1: Mapa údolní nádrže Skalka s vyznačením lokalit (podle Google mapy)

Tab. 1: Druhové zastoupení ve všech lokalitách

Druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Lymnaea stagnalis</i>	4	5	2	10	5	1	0	1	0	1	1	0	17	13
<i>Stagnicola palustris</i>	5	19	20	64	67	2	2	11	20	10	56	29	34	37
<i>Radix auricularia</i>	6	89	42	34	23	68	56	68	82	86	41	43	61	43
<i>Bathyomphalus contortus</i>	8	1	30	1	0	10	32	7	0	0	1	21	0	0
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gyraulus albus</i>	0	0	2	0	0	7	6	3	0	0	0	0	0	0

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 1 (Příl. 2, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°05'24.9"N 12°17'59.4"E

Popis: Lokalita se nachází v oblasti Cetnova. Území je silně antropicky zatížené a zarostlé lemovou vegetací. Dno nádrže je písčito bahnité, mírně se svažující. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), rákos obecný (*Phragmites australis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*). Ve stromovém patře převažuje vrba bílá (*Salix alba*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dub letní (*Quercus robur*) a vrba popelavá (*Salix cinerea*). Celkový počet jedinců 24 (1,9 %)

Tab. 2: Lokalita č. 1

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	4	17,4 %
<i>Stagnicola palustris</i>	5	21,9 %
<i>Radix auricularia</i>	6	26 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	8	34,7 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 2 (Příl. 3, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°05'25.9"N 12°17'04.1"E

Popis: Druhá lokalita se nachází v okolí Břízy. Území je velmi stinné. Dno je písčité až kamenité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří růže šípková (*Rosa canina*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*) a šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*). Ve stromovém patře převažuje dub letní (*Quercus robur*) nebo olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 114 (8,6 %)

Tab. 3: Lokalita č. 2

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	5	4,4 %
<i>Stagnicola palustris</i>	19	16,6 %
<i>Radix auricularia</i>	89	78,1 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	1	0,9 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 3 (Příl. 4, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°10'12.89"N 12°25'51.11"E

Popis: Další lokalita se nachází v okolí Lesního potoka. Dno je velmi bahnité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), rákos obecný (*Phragmites australis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*). Ve stromovém patře převažuje vrba křehká (*Salix fragilis*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a vrba bílá (*Salix alba*).

Celkový počet jedinců 102 (7,7 %)

Tab. 4: Lokalita č. 3

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	2	2 %
<i>Stagnicola palustris</i>	20	19,6 %
<i>Radix auricularia</i>	42	41,2 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	30	29,4 %
<i>Anisus leucostoma</i>	6	5,8 %
<i>Gyraulus albus</i>	2	1,9 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 4 (Příl. 5, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°08'59.59"N 12°28'38.93"E

Popis: Tato lokalita se nachází v Pomezí nad Ohří. Dno je bahnitopísčité.

Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně rdesno obojživelné (*Polygonum amphibium*), pobřežnice jednokvětá (*Eleochario-Littorelletum uniflora*), rákos obecný (*Phragmites australis*). Ve stromovém patře převažuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a vrba křehká (*Salix fragilis*).

Celkový počet jedinců 109 (8,3 %)

Tab. 5: Lokalita č. 4

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	10	9,2 %
<i>Stagnicola palustris</i>	64	58,7 %
<i>Radix auricularia</i>	34	31,2 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	1	0,9 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 5 (Příl. 6, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°05'27.3"N 12°16'28.7"E

Popis: Lokalita se nachází pod přemostěním nádrže silnicí E48. Dno je bahnitopísčité.

Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), rákos obecný (*Phragmites australis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*). Ve stromovém patře převažuje borovice (*Pinus*) a smrk (*Picea*).

Celkový počet jedinců 97 (7,4%)

Tab. 6: Lokalita č. 5

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	5	5,2 %
<i>Stagnicola palustris</i>	67	70,1 %
<i>Radix auricularia</i>	23	24,7 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 6 (Příl. 7, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°07'98.9"N 12°34'70.1"E

Popis: Další lokalita je přímo v Chebu. Dno je písčité, ale převážně kamenité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Ve stromovém patře převažuje především olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 88 (6,7%)

Tab. 7: Lokalita č. 6

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	1,1 %
<i>Stagnicola palustris</i>	2	2,3 %
<i>Radix auricularia</i>	68	77,2 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	10	11,4 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	7	8 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 7 (Příl. 8, Obr. 1, Obr. 2)

GPS 50°08'08.6"N 12°34'48.9"E

Popis: Tato lokalita se nachází v oblasti Krajinné výstavy. Dno je kamenité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně ostružiník ježiník (*Rubus cauesius*), lipnice luční (*Poa pratensis*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*). Ve stromovém patře převažuje dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 97 (7,4%)

Tab. 8: Lokalita č. 7

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	0	0 %
<i>Stagnicola palustris</i>	2	2 %
<i>Radix auricularia</i>	56	58,3 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	32	33,3 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	6	6,4 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 8 (Příl. 8, Obr. 1)

GPS 50°08'51.8"N 12°32'78.9"E

Popis: Tato lokalita se nachází v blízkosti hotelu Stein. Dno je kamenité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně ostružiník ježiník (*Rubus cauesius*), lipnice luční (*Poa pratensis*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*). Ve stromovém patře převažuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dub letní (*Quercus robur*).

Celkový počet jedinců 90 (6,8%)

Tab. 9: Lokalita č. 8

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	1,1 %
<i>Stagnicola palustris</i>	11	12,3 %
<i>Radix auricularia</i>	68	75,6 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	7	7,7 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	3	3,3 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 9 (Příl. 9, Obr. 2)

GPS 50°08'74.5"N 12°30'71.8"E

Popis: Další lokalita se nachází v blízkosti autokempu Podhoří. Dno je písčité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně, lipnice luční (*Poa pratensis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Ve stromovém patře převažuje vrba křehká (*Salix fragilis*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 102 (7,7%)

Tab. 10: Lokalita č. 9

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	0	0 %
<i>Stagnicola palustris</i>	20	19,6 %
<i>Radix auricularia</i>	82	80,4 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování

Lokalita 10 (Příl. 11, Obr. 1)

GPS 50°08'60.4"N 12°30'21.6"E

Popis: Lokalita se nachází v oblasti obce Tůně. Dno je písčité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*), rákos obecný (*Phragmites australis*), lipnice luční (*Poa pratensis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*). Ve stromovém patře převažuje bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 97 (7,4%)

Tab. 11: Lokalita č. 10

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	1,2 %
<i>Stagnicola palustris</i>	10	13,4 %
<i>Radix auricularia</i>	86	85,4 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 11 (Příl. 10, Obr. 11)

GPS 50°08'70.8"N 12°28'68.5"E

Popis: Lokalita patří mezi místa s písčito bahňitým dnem. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně rákos obecný (*Phragmites australis*), ostružiník ježiník (*Rubus caesius*), opletník plotní (*Calystegia sepium*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), bezkoleneček rákosovitý (*Molinia arundinacea*). Ve stromovém patře převažuje vrba bílá (*Salix alba*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba křehká (*Salix fragilis*).

Celkový počet jedinců 99 (7,5%)

Tab. 12: Lokalita č. 11

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	1 %
<i>Stagnicola palustris</i>	56	56,6 %
<i>Radix auricularia</i>	41	41,4 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	1	1 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 12 (Příl. 11, Obr. 1)

GPS 50°08'25.7"N 12°33'64.6"E

Popis: Tato lokalita se nachází u hráze vodní nádrže Skalka. Dno je písčité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně opletník plotní (*Calystegia sepium*), rákos obecný (*Phragmites australis*), lipnice luční (*Poa pratensis*). Ve stromovém patře převažuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba bílá (*Salix alba*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*).

Celkový počet jedinců 94 (7,1%)

Tab. 13: Lokalita č. 12

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	0	0 %
<i>Stagnicola palustris</i>	29	31 %
<i>Radix auricularia</i>	43	45,7 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	21	22,3 %
<i>Anisus leucostoma</i>	1	1 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 13 (Příl. 11, Obr. 2)

GPS 50°09'40.2"N 12°31'54.5"E

Popis: Dno a břeh jsou velmi bahnité. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), rákos obecný (*Phragmites australis*), kostřava rákosovitá (*Festuca arundinaceae*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*). Ve stromovém patře převažuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*).

Celkový počet jedinců 112 (8,4%)

Tab. 14: Lokalita č. 13

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	17	15,2 %
<i>Stagnicola palustris</i>	34	30,4 %
<i>Radix auricularia</i>	61	54,4 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Lokalita 14 (Příl. 12 ,Obr. 1)

GPS 50°09'23.7"N 12°26'59.1"E

Popis: Poslední lokalita patří mezi místa s bahnitým dnem. Litorální a pobřežní vegetaci tvoří převážně křehkýš vodní (*Myosoton aquaticum*), vrbina penízková (*Lysimachia nummularia*), sítina klubkatá (*Juncus conglomeratus*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), rákos obecný (*Phragmites australis*), blatouch bahenní (*Caltha lacustris*). Ve stromovém patře převažuje vrba bílá (*Salix alba*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Celkový počet jedinců 93 (7,1%)

Tab. 15 – Lokalita č. 14

Druh	Počet jedinců	Procentuální zastoupení
<i>Lymnaea stagnalis</i>	13	14 %
<i>Stagnicola palustris</i>	37	39,8%
<i>Radix auricularia</i>	43	46,2 %
<i>Bathyomphalus contortus</i>	0	0 %
<i>Anisus leucostoma</i>	0	0 %
<i>Gyraulus albus</i>	0	0 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

5.2 Přehled zjištěných druhů

Čeleď: Lymnaeidae – plovatkovití

Jedná se o skupinu plicnatých vodních plžů, kteří jsou rozšíření po celém světě. Jsou poměrně velcí a jejich ulita je vysoká a zašpičatělá, obvykle tenkostěnná. Tykadla mají plochá, trojúhelníkovitá. Některé druhy jsou velikostně i tvarově proměnlivé, záleží na prostředí. Plovatky mají hospodářský a parazitologický význam, protože mnoho druhů patří mezi mezihostitele cercáriových larev ve vývojových cyklech motolic (Horsák et al. 2013).

Radix auricularia (Linnaeus, 1758) – plovatka nadmutá

(Příl. 13, Obr. 1)

Charakteristika : Jedná se o středně velký sladkovodní druh. Je tenkostěnná, uchovitě nadmutá, velmi nafouknutá, takže poslední závit tvoří 90 % jejího objemu. Má malý štíhle špičatý kotouč. Povrch je jemně rýhován. Barva ulity je rohová. Cívka je vinutá, takže v ústí je vytvořen nápadný cívkový záhyb. Výška ústí je obvykle o trochu menší než výška ulity, která je 25–31 mm a šířka 23–28 mm (Beran 1998). Ústí je ve tvaru ucha. Je velké, vejčité a zaujímá čtyři pětiny délky celého pláště. Mladí jedinci mají ústí ve tvaru D. Většina jedinců může dorůst až do výšky 30 mm a šířky 25 mm. Poměr šířky k délce je větší než 0,75 (Glöer 2002).

Anatomie: Tělo je pokryto malými bílými skvrnami na zadní straně hlavy, nikoli však na noze. Plášť je pigmentován řadou tmavých a nepravidelných skvrn podél okraje. Noha je kruhovitě podlouhlá. Hlava je široká. Tykadla jsou velká, plochá, laločnatá, trojúhelníková a širší než vyšší. Krev obsahuje modrý hemocyanin (Baker 1902).

Parazit: Je mezihostitelem motolic, které dokončují svůj životní cyklus jako paraziti vodních ptáků. Jejich vývojová stádia (furcocerkárie) mohou u člověka vyvolat silnou alergickou reakci na kůži i další zdravotní problémy (Horsák et al. 2013). Plž slouží jako první a druhý hostitel pro motolici střevní (*Echinostoma revolutum*), jako první hostitel pro *Clinostomum complanatum*, jako druhý a prostřední hostitel pro *Apatemon gracilis* (Kostadinova et al. 2010) a jako prostředník pro *Fasciola gigantica*, pro kterou je nejdůležitějším prostředníkem (Soliman 2008).

Bionomie: Živí se seškrabáváním a strouháním nárostů řas na bahně, odumřelými a živými částmi rostlin a detritem (Beran 1998). Je hermafrodit. Vajíčka

jsou snášena v kokonech po 50 až 150 vajíčkách (Beran 1998). Vejce se rozvíjejí rychleji při teplotě vyšší nežli 10 °C. Nedokáží se však vyvinout, pokud teplota dosáhne 36 °C (Salish et al. 1981).

Stanoviště: Tento druh se vyskytuje v různých stojatých vodách jako jsou rybníky, pískovny, odstavená ramena a tůň a také v pomaleji tekoucích vodách s bahnými dny. Preferuje vody, které jsou bohaté na živiny, proto dobře snáší i vysoký stupeň eutrofizace (Beran 1998). Může žít na balvanech nebo vegetaci v prostředí s nízkým nebo vysokým průtokem vody a je schopen tolerovat málo kyslíkaté prostředí. Má však tendenci upřednostňovat stojaté vody v jezerech, bažinách nebo pomalých řekách, kde je podkladní bahnitý nános (Rossetti et al. 1989). Tento druh jsem nacházela ve všech typech podkladu, ale nejvíce početný byl v místech s písčitým nebo kamenitým dnem (pod kameny).

Výskyt: Je to palearktický druh (Beran 1998). V Evropě se vyskytuje v Chorvatsku, Německu, Švédsku, Velké Británii, Nizozemí, Polsku, Slovensku a na našem území (iucnredlist). V Asii se vyskytuje v Ománu a v severním Vietnamu (Dung et al. 2013). Ve Spojených státech a na Novém Zélandu je zavlečeným druhem. Vykazuje potenciál přizpůsobit se novým prostředím ve velkých jezerech, což naznačuje jeho nedávná kolonizace ze záplavových oblastí až do jezera Bajkal v Rusku (Nas.er.usgs.gov) .

V České republice druh *Radix auricularia* patří mezi málo dotčené druhy (Beran 1998). Je všeobecně rozšířený ve stojatých i proudících vodách, často vytváří i silné populace. Podle Berana (2010) se jedná o typický pionýrský druh obnovených nebo nově vytvořených biotopů (pískovny). V současnosti je u nás také hojně rozšířen v přehradní nádrži Slapy (Beran 2007), vyskytoval se v Mosteckém jezeře (Beran 2013) a na mnoha dalších místech v ČR: Žernov (Beran 2006), Řepory (2015) a na území PR Horní Lužnice (Beran 2008). V Plzeňském kraji je uváděn více autory z mnoha míst (Mergl et al. 2018). Jeho výskyt tak víceméně souvisle pokrývá území celé České republiky (Juříčková et al. 2013).

Stagnicola palustris (O. F. Müller, 1774) – blatenka bažinná
(Příl.13, Obr. 2)

Charakteristika: Ulita je často nápadně štíhlá, protáhle vejčitá a tlustostěnná, vysoká do 30 mm. Povrch je jemně a pravidelně rýhován, s barvou hnědou až zelenošedou. Závity poměrně rychle rostoucí a jsou pravidelně klenuté. Vnitřní strana

ulity je obvykle tmavě zbarvena (Beran 1998). Rozmezí velikostí schránek je u dospělých mezi 10–18 mm na délku a 6–10 mm na šířku.

Anatomie: Tělo je tmavě hnědé až černé. Noha je kruhovitě podlouhlá. Hlava je široká. Tykadla jsou velká, plochá, laločnatá, trojúhelníková a širší než vyšší. Krev obsahuje modrý hemocyanin (Baker 1902).

Parazité: Mezi parazity patří *Neoglyphe sobolevi echinostomy* (iucnredlist).

Bionomie: Živí se nárosty (především řas) na bahně, odumřelými a živými částmi rostlin a detritem (Beran 1998). Je obojetného pohlaví.

Stanoviště: Vyskytuje se ve stejném typu stanovišť jako ostatní druhy tohoto rodu. Ve stojatých vodách zarostlých vegetací, obvykle v menších vodních plochách. Upřednostňuje teplé nížiny, ve vyšších polohách ho najdeme jen zřídka. Často se vyskytuje spolu se *Stagnicola corvus*. Jak jsem již zmiňovala určení podle konchologických znaků je u rodu *Stagnicola* nespolehlivé, k determinaci jsou důležité anatomické znaky na pohlavních orgánech: pochva penisu je delší než praeputium, většinou výrazně delší a prostata má pouze jednu velkou vchlípeninu (Horsák et al. 2013). Tento druh jsem nacházela v malém množství v bahnitém a kamenitém dně, ale nejvíce se nacházel na vegetaci.

Výskyt: Patří mezi holarktické druhy (Beran 1998). Je rozšířen po celé Evropě, tj. Polsko, Ukrajina, Slovensko, Velká Británie, Rakousko, Chorvatsko, Norsko, Švédsko, Lotyšsko, Francie, Německo, Itálie, Řecko. Areál rozšíření druhu zasahuje k východu až na západní Sibiř. Vzácně je se vyskytuje v severní Africe. Jeho jižní hranice leží v Maroku, kde je v současné době omezen jen na pobřežní oblast. Jeden záznam tohoto druhu pochází z jihozápadní Saúdské Arábie z potoka Sudah (Brown et al. 1980).

V České republice druh *Stagnicola palustris* patří mezi málo dotčené druhy (Beran 1998), vyskytující se zejména v rybníčních pánvích (Ložek 1956). V České republice je hojným druhem. Podle Juříčkové (1998) se vyskytuje na území Plzně. Několik novějších údajů je z blízkého okolí Plzně, kde je lokálně běžným druhem v zarostlých příkopech a mokřích loukách. Uváděn je v některých nepublikovaných zprávách z příkopů velkých plzeňských řek a z jejich významnějších přítoků (Brandtlík 1998; Krejčíková 2012, 2013; Macho 2004; Pánik 1996, Topinka 1994). Druh je znám na mnoha místech v České republice, např. je uváděn v Hradci Králové (Beran 1996) nebo z území CHKO Křivoklátsko (Beran 2011).

Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758) – plovatka bahenní

(Příl. 14, Obr. 1)

Charakteristika: Jde o největší druh této čeledi. Ulitu mohou mít dlouhou až 54 mm, je tenkostěnná a křehká vejčitého tvaru, průsvitná, rohové barvy. Poslední závit je u dospělců nápadně velký. Povrch je jen velmi jemně rýhovaný (Beran 1998).

Anatomie: Tělo je světle hnědé. Noha je kruhovitě podlouhlá. Hlava je široká. Tykadla jsou velká, plochá, laločnatá, trojúhelníková a širší než vyšší. Krev obsahuje modrý hemocyanin (Baker 1902). Tento plž dýchá tvz. vodními plicemi, často jej nalezneme u hladiny, kde pomocí dýchacího otvoru (pneumostomu) nasává vzduch (Pfleger 1988). Druh byl použit jako modelový organismus ke studium nervového soustavy. Centrální nervový systém je jednoduchý. Studie přinesla velké poznatky ohledně pracovních mechanismů nervových sítí týkajících se chování například krmení, dýchání, reprodukce atd. (Feng et al. 2009)

Parazit: Mezi parazity patří *Echinoparyphium aconiatum* (Leicht et al. 2014), *Diplostomum mergi* (Selbach et al. 2015), *Echinostoma* (Selbach et al. 2015).

Bionomie: Živí se nárosty (především řas) na bahně, odumřelými a živými částmi rostlin a detritem a mrtvými živočichy (Beran 1998). Jedná se o hermafrodity, kteří při kopulaci vystupují pouze jako jedna sexuální role. Vytváří 200–300 vajíček. Plž může snést v jednom měsíci i více než 20 kokonů (Beran 1998).

Stanoviště: Obývá stojaté vodní biotopy a klidné úseky pomalu tekoucích vod (rybníky, pískovny, odstavená ramena, a tůň stejně jako periodické tůň a mokřady), preferuje příbřežní zónu (Beran 1998). Dokáže driftovat po vodní hladině. Jedná se o jednoho z našich vůbec nejběžnějších druhů vodních plžů. Délka života se pohybuje od 2 do 5 let (Horsák et al. 2013). Tohoto plže jsem nacházela ve velmi zabahněných místech a hlavně ve vysokém porostu.

Výskyt: Jedná se o holarktický druh (Beran 1998). Do areálu jeho rozšíření patří Belgie, Kanada, Kambodža, Německo (Glöer 2003), Nizozemí, Polsko, Rusko, Slovensko, Rusko, Švýcarsko, Velká Británie, Itálie, Írán, Finsko, Litva, Lucembursko, Čína, Bulharsko, Řecko, Španělsko, Švédsko, i podstatná část severní Ameriky, tj. Aljaška a Spojené státy americké (animalspot.net).

V České republice druh *Lymnaea stagnalis* patří mezi málo dotčené druhy (Beran 1998). Podle Berana (1998) se jedná o typický pionýrský druh obnovených nebo nově vytvořených biotopů (pískovny). V současnosti je u nás také rozšířen v přehradní nádrži Slapy (Beran 2007) a na dalších místech v ČR: Řepory (2015) a PR Horní

Lužnice (Beran 2008). Areál jeho výskytu z Plzeňským krajem pravděpodobně pokrývá celé území kraje, i když z některých mapovacích čtverců znám není (Mergl et al. 2018, obr. 16). Jeho výskyt tak víceméně souvisle pokrývá území celé České republiky (Juříčková et al. 2013).

Čeled': Planorbidae – okružákovití

Skupina sladkovodních plžů, kteří jsou rozšíření po celém světě. Můžeme je nalézt většinou ve sladké vodě, ale některé druhy se nacházejí také v brakické vodě. Patří mezi mezihostitele motolic. Ulity všech druhů jsou levotočivé, u plžů se stává málokdy. Tento jev je dán jejich anatomii. Ulita je tenká a hladká, u některých druhů jsou vyvinuta mazdrovitá žebírka nebo jemné spirální linie. Někdy je juvenilní ulita pokryta jemnými trny tvořenými periostrakem. Častý je kýl po obvodu ulity. Trvalé víčko nenacházíme. Ústí je velmi ostré. Velikostně ulita nepřesahuje 2 cm.

Hlava je malá s dlouhými nitkovitými tykadly. Tvoří jedinou výjimku plžů, u kterých se místo hemocyaninu v hemolymfě nachází hemoglobin. Díky tomu mají načervenalou barvu těla a umožňuje jim to lepší dýchání kyslíku (Horsák et al. 2013).

***Bathyomphalus contortus* (Linnaeus, 1758) – řemeník svinutý**

(Příl. 14, Obr. 1)

Charakteristika: Ulita tlustě terčovitá s kotoučem jen ve středu mírně vpadlým s neobyčejně pomalu rostoucími (plochými) závitými je poměrně silnostěnná, pevná. Barvu má hnědou rohovou. Ústí poloměsíčitě. Výška ulity je 1, 7–2 mm a šířka 5–6 mm (Beran 1998).

Bionomie: Živí se nárosty (především řas) a odumřelými částmi rostlin včetně listů. Vajíčka jsou snášena v oválných až kruhovitých kokonech po 2–8 vajíčkách, jejichž vývoj trvá přibližně 11 dní. (Beran 1998).

Stanoviště: Tento druh žije v zarostlých stojatých vodách nížin a středních poloh. Často vytváří silné lokální populace. Najdeme ho především v nivách velkých řek. U nás je poměrně hojný (Beran 1998). Tento druh byl nejpočetnější v jedné bahnitě lokalitě, jinak jsem ho nacházela jednotlivě, zejména pod velkými kameny.

Výskyt: Jedná se o palearktický druh. Je rozšířený v západní a střední Evropě. Vyskytuje se například v Norsku, Švédsku, Litvě, Lucembursku, Německu, Velké Británii, Rumunsku (iucnredlist).

Zatím je v České republice stále ještě častým druhem zejména v nivách větších řek a rybníčních oblastech (Beran 1998). Druh *Bathyomphalus contortus* patří mezi málo dotčené druhy (Beran 1998). V současnosti je u nás rozšířen v přehradní nádrži Slapy (Beran 2007) a na mnoha dalších místech v ČR: Beran (2007) jej uvádí ve východních Čechách v rybnících v přírodní rezervaci U Houkvice, v jižních Čechách v přírodní rezervaci Horní Lužnice (2008). V Plzeňském kraji je uváděn více autory z několika míst (Mergl et al. 2018) s areálem rozšíření omezeným na plzeňskou kotlinu a oblasti přiléhající k Úslavě a Úhlavě. Ze západní části Plzeňského kraje uváděn není. Výskyt druhu tak víceméně souvisle pokrývá území celé České republiky (Juričková et al. 2013).

Anisus leucostoma (Millet, 1813) – svinutec běloustý
(Příl. 15, Obr. 1)

Charakteristika: Ulita je terčovitá, tenkostěnná s mírně prohnutou stranou. Je spíše tenkostěnná. Barvu má světle rohovou. Závity jsou pomalu rostoucí a po obvodu posledního závitu je dobře viditelná spodní tupá strana a také nahoře bývá někdy patrná slabě naznačená hrana. Výška ulity je okolo 1,4 mm a šířka kolem 6 mm (Beran 1998).

Bionomie: Živí se nárosty (především řas) zejména na listí a odumřelými částmi rostlin včetně listí (Beran 1998). Druh je obojetného pohlaví. Vajíčka jsou snášena v kokonech v počtu obvykle do 8 vajíček (Beran 1988).

Parazit: Tento druh je hostitelem *Australapatemon burti*, *A. minor*, *Gigantobilharzia suebica* a *Echinoparyphium pseudorecurvatum* (Faltynkova 2008).

Stanoviště: Druh obývá zejména periodické mokřady jak v nížinách, tak i v pahorkatinách až vrchovinách. Často stoupá i do vyšších poloh. Druh je velice odolný na vyschnutí biotopu, které přežívá uzavřen silným vápnitým víčkem, pro tento účel vytvořeným (Beran 1998). Je schopen přežít v malých vodních ploškách na vlhkých loukách, v tůních a na podobných místech. Lokálně vytváří velmi početné populace. Tento druh byl celkově málo početný, ale nacházela jsem ho také hlavně pod kameny.

Výskyt: Jde o palearktický druh. Domácím druhem je v Arménii, Rakousku, Rumunsku, Litvě, Rusku, Slovensku, Finsku, Estonsku, Švédsku, Turecku, Lucembursku, Německu, Belgii, Bulharsku, Dánsku, Lichtejnštejnsku, Spojeném království, Francii a dalších zemích Evropy (iucnredlist).

V současnosti je stále ještě v České republice poměrně běžným druhem v nižších a středních polohách (Beran 1998). Jde o málo dotčený druh (Beran 1998). Jeho výskyt

zjistil Beran (2017) na Vysočině a na mnoha dalších místech v ČR: východní Čechy v rybnících v přírodní rezervaci U Houkvice (2007), přírodní rezervace Žernov (2006), jižní Čechy v přírodní rezervaci Horní Lužnice (2008), na území CHKO Křivoklátsko (2011), na území CHKO Český ráj (2011). V Plzeňském kraji je uváděn více autory z mnoha míst (Mergl et al. 2018), směrem k sz. na území Plzeňského kraje chybí. Znáám je z území Českého lesa (Mergl et al. 2018) ale z Manětínska a Plaska uváděn není.

Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774) – kružník bělavý

(Příl. 15, Obr. 2)

Charakteristika: Ulita silnější terčovitá s kotoučem jen ve středu hlouběji prohnutým a s dobře prohnutou spodní stranou. Ulita je tenkostěnná, mírně průsvitná a pravidelně příčně i podélně rýhovaná (podélné rýhování je zvláště výrazné). Rýhování tvoří mřížkovitou strukturu a podélné linie jsou často u živých jedinců poseté drobnými šupinkovitými chloupky. Barva ulity je žlutavě rohová, žlutošedá až zelenavě bělavá. Poslední závit roste výrazně rychleji a při ústí je výrazně rozšířený. Na obvodu posledního závitu může být vytvořen kýl. Výška ulity je 1,3–2 mm a šířka 4–7 mm (Beran 1998).

Bionomie: Živí se nárosty (především řas) a odumřelými i živými částmi rostlin (Beran 1998). Druh je obojetného pohlaví. Vajíčka jsou snášena v oválných až kruhových kokonech v počtu do 16 vajíček a jejich vývoj trvá při teplotě 14–18 °C asi 14 dní. Jedná se pravděpodobně o druh jednoletý (Beran 1998).

Stanoviště: Druh rozšířený na většině našeho státu kromě nejvyšších poloh. Je uváděn jako nečastější okružák. Obývá méně zarostlá stanoviště, rybníky, odstavená ramena, přehradní nádrže, vodní plochy po těžbě a jiné. Vyhýbá se příliš zarostlým biotopům. Běžný je i v pomaleji tekoucích vodách. Velmi často osídluje mezi prvními nově vzniklé či obnovené biotopy (Beran 2017). Tento druh byl celkově málo početný, ale nacházela jsem ho také hlavně pod kameny.

Výskyt: Jedná se o holarktický druh (Beran 1998). Druh můžeme najít v Rusku, Finsku, Albánii, Andoře, ve Středomoří a je rozšířen po celé Evropě. Jako například Polsko, Slovensko, Rakousko, Řecko, Ukrajina, Švýcarsko, Slovinsko, Španělsko, Velká Británie, Belgie, Portugalsko, Bosna a Hercegovina (iucnredlist).

V České republice je druh *Gyraulus albus* v současnosti stále ještě poměrně běžným druhem v nižších a středních polohách (Beran 1998). Jedná se o málo dotčený druh (Beran 1998). Vyskytuje se na Vysočině (Beran 2017) a na mnoha dalších místech

v ČR: Žernov (Beran 2006), na území CHKO Křivoklátsko (2011), na území CHKO Český ráj (2011), v jižních Čechách v přírodní rezervaci Horní Lužice (2008) a ve východních Čechách v rybnících v přírodní rezervaci U Houkvice (2007), v přehradní nádrži Slapy (Beran 2007). V Plzeňském kraji je uváděn více autory z mnoha míst (Mergl et al. 2018), jeho známé výskyty víceméně pokrývají celé území Plzeňského kraje. Jeho výskyt tak víceméně souvisle pokrývá území celé České republiky (Juříčková et al. 2013).

5.3 Vyhodnocení

Nejčastěji a v největším počtu, což znamená několik desítek jedinců na každé lokalitě, se na územích vyskytoval druh *Radix auricularia*. *Bathyomphalus contortus* se vyskytoval ve slabších lokálních populacích. Na lokalitách č. 4, 5 a 11 převažoval druh *Stagnicola palustris* a to v počtu 10–20 jedinců. *Lymnaea stagnalis* se vyskytovala v malém množství. V největším množství jedinců se vyskytovala na lokalitách č. 13 a 14 a to v počtu přes 10 jedinců. *Anisus leucostoma* a *Gyraulus albus* se vyskytovali vzácně. *A. leucostoma* se vyskytoval na lokalitě č. 3 a 12. v počtu 1–5. *G. albus* se vyskytoval na lokalitách č. 3, 6, 7 a 8 v počtu 1–5.

Zajímavá je velikost *Stagnicola palustris*, která na tomto území dosahuje více než 2 cm na výšku. Podle Berana (1998) se v dospělosti běžně vyskytuje ve velikosti 20–35 mm. Většina nalezených jedinců dosáhla velikosti větší než 1 cm.

Přestože byla místa poměrně uniformní, mezi jednotlivými lokalitami existují rozdíly. Na místech, kde převažovalo písčité a kamenité dno byly nacházeny především druhy: *Radix auricularia*, *Bathyomphalus contortus*, *Anisus leucostoma* a vzácně i *Gyraulus albus*. Na bahnitém dně byly nalezeny druhy *Bathyomphalus contortus* a *Radix auricularia*. *Stagnicola palustris* a *Lymnaea stagnalis* byly nalezeny hlavně v pobřežní a litorální vegetaci.

Nízká druhová diverzita může být způsobena malou heterogenitou prostředí a velkým znečištěním. Tento problém je jedním z hlavních příčin špatného stavu našich vod. Můžeme jej rozdělit na bodové a plošné. Plošné hrálo velkou roli v nedávných letech, kdy se v zemědělství používal nadbytek umělých hnojiv a chemických prostředků na ochranu plodin. V současné době se situace lepší a plošné znečištění už není takovým problémem. Řešením jak situaci zlepšit je, kromě snížení používání chemických hnojiv, také zachování či budování dostatečně širokých ochranných pásů

zeleně či trvalých travních porostů podél vodních toků a nádrží. Mnohem větším problémem je nyní znečištění z bodových zdrojů. Jde o znečištění “průmyslové“, které produkuje velké množství cizorodých a často velmi toxických látek, tak i znečištění organické, které zvyšuje množství živin ve vodě a ovlivňuje tak především kyslíkový režim vody. Výskyt převážné většiny vodních měkkýšů je kromě přímého toxického působení látek ovlivňován především právě kyslíkovými poměry na dané lokalitě. Jediným vhodným řešením je snížení přísunu znečištění (Beran 1998).

6 Diskuse

Nádrž Skalka má podle zjištěných výsledků druhově chudou vodní malakofaunu. Převažují odolné plovatky (*Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *Stagnicola palustris*) doprovázené třemi druhy okružáků (*Bathyomphalus contortus*, *Anisus leucostoma* a vzácně i *Gyraulus albus*). Zejména vzácnost posledního druhu je pozoruhodná, neboť patří k našim nejčastějším okružákům.

Pozoruhodná je nepřítomnost mnoha jinak běžných druhů, zejména velmi odolného druhu *Hippeutis complanatus*. Zcela chybí větší druhy okružáků i když podle Adamce (2005) zde byl nalezen okružák ploský (*Planorbarius corneus*). Ten novým výzkumem nebyl potvrzen.

Za zmínku stojí nepřítomnost levatek. Levatka *Physa fontinalis* je dnes řazena do skupiny nížinných druhů a její absence není vzhledem k typu litorální vegetace až tak nepřekvapivá. Naopak překvapivá je nepřítomnost levohrotky *Physella acuta*. Tento na našem území se rychle rozšiřující, invazní druh je běžně rozšířený v koupalištích a dalších náhradních stanovištích (Mergl et al. 2018). Jeho nepřítomnost na zkoumaném území lze nejspíše vysvětlit relativně vyšší nadmořskou polohou, neboť jeho výskyt i na Plzeňsku je omezen na nadmořskou výšku do cca 400 m n.m.

Dobrou zprávou je dosavadní nepřítomnost invazivního písečníka *Potamopyrgus antipodarum*, který je znám v silných populacích níže po toku Ohře a je běžný v povodí Berounky (Mergl et al. 2018). I u něj by limitujícím faktorem mohla být nižší teplota vody dána nadmořskou výškou.

Příčinu druhové chudosti malakofauny údolní nádrže Skalka je možno hledat v tom, že řeka má stále charakter chladného horního toku ve vyšší nadmořské výšce a nezanedbatelný může být i vliv březní eroze, mírného kolísání hladiny a obecně chybějící submerzní vegetace. Význam může mít i eutrofizace vod s rozkvětem sinic, každoročně v nádrži běžná.

Nížinné druhy okružáků se objevují v silnějších populacích až níže po proudu Ohře, nejbliže Kadani (Beran 2015). Podobně i levatky jsou známé až od přítoku do umělého jezera Medard v Sokolově (Beran 2015). Nebyl zjištěn žádný velký mlž, i když přítomnost škeble (*Anodonta* sp.) byla prokázána již v roce 1987 (podle dokladového materiálu depon. in CBG FPE ZCU).

7 Závěr

Nádrž Skalka má podle zjištěných výsledků druhově velmi chudou vodní malakofaunu. Převažují odolné plovatky (*Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *Stagnicola palustris*) doprovázené třemi druhy okružáků (*Bathyomphalus contortus*, *Anisus leucostoma* a vzácně *Gyraulus albus*). Nebyl zjištěn okružák *Planorbarius corneus*, uváděný Adamcem v roce 2004 (Adamec 2005). Příčinu nízké druhové diverzity je možno hledat v tom, že nádrž má stále charakter chladného horního toku ve vyšší nadmořské výšce a nezanedbatelný může být i vliv březní eroze, mírného kolísání hladiny nádrže, obecně chybějící submerzní vegetace a snad i eutrofizace a rekreační využití nádrže.

8 Summary

This bachelor thesis is focused on the research of aquatic malacofauna of Skalka water reservoir in Cheb. The research proceeded from August to September 2017. General character of area, review of mollusc fauna of Ohře river and research methods are described. The overview of localities with lists of sampled species follows, with six observed species: *Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *Stagnicola palustris*, *Gyraulus albus*, *Bathyomphalus contortus* and *Anisus leucostoma*. The diversity is very low compared with usual diversity of water mollusc downstream to the Ohře river, but no invasive species was observed.

In the next part of the thesis there are all 14 locations described. For each locality there is a table with the number of species. Locations are described in the terms of vegetation cover. Then there are described found species. The results show that the locality is species poor.

9 Literatura

Knižní zdroje

- Adamec, P. 2005. *Vodní malakofauna horního toku Ohře*. MS, Diplomová práce, depon. in FPE ZČU v Plzni, 5–76. Plzeň.
- Baker, F. C. 2012. *The Mollusca of the Chicago area – volume 2*. The Chicago University of science. 1–324. Chicago.
- Beran, L. 1998. Vodní měkkýši dolního toku Ohře. 51–55. In Hanel, L. (ed.). *Bulletin Lampetra III*. ZO ČSOP Vlašim.
- Beran, L. 1998. *Vodní měkkýši ČR*. ČSOP. 1–113. Vlašim.
- Vaniš, V. 1993. *Západní Čechy*. Centrum dalšího vzdělávání pedagogů. 1–89. Plzeň.
- Beran, L. 2006. Vodní měkkýši PR Žernov ve východních Čechách. 245–247. In Lemberk, V. (ed.). *Východočeský sborník přírodovědný, práce a studie 13*, Východočeské muzeum Pardubice.
- Beran, L. 2007. Vodní měkkýši rybníků v PR u Houkvice. 207–211. In Lemberk, V. (ed.). *Východočeský sborník přírodovědný, práce a studie 13*, Východočeské muzeum Pardubice.
- Beran, L. 2007. Vodní měkkýši přehradní nádrže Slapy. *Malacologica Bohemoslovaca*, 6, 11–16.
- Beran, L. 2008. Vodní měkkýši PR Horní Lužnice (jižní Čechy, Česká republika). *Silva Gabreta*, 14(1): 39–48
- Beran, L. 2011. Příspěvek k poznání vodních měkkýšů CHKO Křivoklátsko. *Bohemia Centralis*. 31: 219–235.
- Beran, L. 2011. Doplněk k poznání vodní malakofany CHKO Český ráj. *Sborník Severočeského muzea, Přírodní vědy*, 29, 87–105.
- Beran, L. 2013. Vodní měkkýši nově vzniklého jezera Most v severních Čechách. *Malacologica Bohemoslovaca*, 12, 89–92.
- Beran, L. 2015. Aquatic mollusc fauna of the Ohře River – an important site of *Unio crassus* Philipsson, 1788 (Bivalvia: Unionidae) in northwestern Bohemia. *Folia Malacologica*, 23(4): 244–257.
- Beran, L. 2015. Vodní měkkýši Řepory v Praze (střední Čechy). *Bohemia centralis*, 33: 135–141.
- Beran, L. 2017. Vodní měkkýši Vysočiny. *Malacologica Bohemoslovaca*. 16, 44–76.

- Brandtlík, A. 1998. Vodní malakofauna horního toku řeky Berounky. MS, Diplomová práce, depon. in FPE ZČU v Plzni, 128 s, Plzeň.
- Brown, D. S., Gallagher, M. D. 1980. Freshwater snails of Oman, South Eastern Arabia. *Hydrobiologia*. 127, 125–149.
- Dokoupil, J. 2011. *Život v česko-bavorském pohraničí*. Západočeská univerzita. 1–52. Plzeň.
- Dung B. T., Doanh P. N., The D. T., Loan H. T., Losson B. and Caron Y. 2013. Morphological and Molecular Characterization of Lymnaeid Snails and Their Potential Role in Transmission of *Fasciola* spp. in Vietnam. *Korean Journal of Parasitology*, 51 (6), 657–662.
- Faltýnková A., Našincová V., Kablásková L. 2008. Larval trematodes (Digenea) of planorbid snails (Gastropoda: Pulmonata) in Central Europe: a survey of species and key to their identification. *A. Systematic Parasitology*, 69 (3), 155–178.
- Feng ZP, Zhang Z, van Kesteren RE, Straub VA, van Nierop P, Jin K, Nejatbakhsh N, Goldberg JI, Spencer GE, Yeoman MS, Wildering W, Coorssen JR, Croll RP, Buck LT, Syed NI, Smit AB. 2009. Transcriptome analysis of the central nervous system of the mollusc *Lymnaea stagnalis*. 10–451. *BMC Genomics*, 10, 10–451.
- Glöer, P. 2002. *Die Süßwassergastropoden Nord - und Mitteleuropas*. 213–314. In Dahl, F. (ed.). *Die Tierwelt Deutschlands*, ConchBooks, Hackenheim.
- Horáčková, J. 2011. Nivní malakofauna řeky Ohře – její minulost a současnost. *Malacologica Bohemoslovaca*. 10, 51–64.
- Horáčková, J., 2012. Měkkýši Národní přírodní rezervace Soos. *Malacologica Bohemoslovaca*, 11, 54–57.
- Horsák, M., Juříčková, L., Picka, J. 2013. *Měkkýši české a slovenské republiky*. Kabourek. 1–270. Zlín.
- Horsák M., Juříčková L., Beran L., Čejka T. a Dvořák L. 2010. Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. *Malacologica Bohemoslovaca, Suppl. 1*: 1–37.
- Selbach, Ch., Soldánová, M., Georgieva, S., Kostadinova, A. and Sures, B. 2015. Morphological and molecular data for larval stages of four species of Petasiger Dietz. *Systematic Parasitology*, 89 (2), 66–153.
- Chytrý, M. 2011. *Vodní a mokřadní vegetace České republiky*. Academia. 1–828. Praha.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V. a Lustyk, P. 2010. *Katalog biotopů České republiky*. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 445 s.

- Juříčková, L. 1998. Měkkýši Hradce Králové. *Acta Musei Reginae ahradecensis*, sec. 26, 101–172.
- Juříčková, L. 1998. Měkkýši Plzně. *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Příroda*, 96: 1–47.
- Kestřánek, J., Kříž, H. a spol. 1984. *Zeměpisný lexikon ČSR - Vodní toky a nádrže*. Academia. 1–315. Praha.
- Kumpera, J. 2004. *Řeky a říčky Karlovarského kraje*. Ekostar. 1–127. Plzeň.
- Krejčíková, A. 2012. *Malakofauna údolí Vejprnického potoka v Plzni*. MS, Bakalářská práce, depon. in FPE ZČU v Plzni, 4–42, Plzeň.
- Krejčíková, A. a Mergl, M. (2013): *Vodní malakofauna Vejprnického potoka*. *Erica*, 20: 113–120. Plzeň.
- Leicht K., Seppälä O. 2014. Infection success of *Echinoparyphium aconiatum* (Trematoda) in its snail host under high temperature: role of host resistance. 7–192. In Kostadinova, A. (ed.). *Parasites and vectors*. Springer Science Business Media.
- Ložek, V. 1956. *Klíč československých měkkýšů*. Vydavatel'stvo Slovenskej akademie vied. 1–438. Bratislava.
- Ložek, V. 2005. *Suchozemští měkkýši jako ukazatelé biodiverzity*. 262–274. In. Vačkář, D. (ed.). *Ukazatele změn biodiverzity*. Academia. Praha.
- Macho, D. 2004. *Vodní malakofauna řeky Radbuzy*. MS, Diplomová práce, depon. in FPE ZČU v Plzni, 97 s, Plzeň.
- Mergl, M., Dvořák, L., Krejčíková, A., Pražanová, B. (2018). Měkkýši Plzeňského kraje. *Sborník Západočeského muzea v Plzni Přírod.*, xx: 5–70.
- Mištera, L. 1996. *Geografie západočeské oblasti*. Západočeská univerzita. 1–156. Plzeň.
- Pánik, J. 1996. *Vodní malakofauna dolního toku řeky Úslavy*. MS, Diplomová práce, depon. in FPE ZČU, 70 s. Plzeň.
- Pfleger, V. 1988. *Měkkýši*. Artia. 1–191. Praha.
- Rossetti, Y., L. Rossetti and M. Cabanac. 1989. Annual oscillation of preferred temperature in the freshwater snail *Lymnaea auricularia*; effect of light and temperature. 897–907. In Foster, S. (eds.). *Animal Behaviour*. Elsevier.
- Salish, T., O. Al-Habbib, W. Al-Habbib, S. Al-Zako and T. Ali. 1981. The effects of constant and changing temperatures of the development of eggs of the freshwater snail *Lymnaea auricularia* (L.). *Journal of Thermal Biology*. 6 (4): 379–388.

- Soliman M. F. M. 2008. Epidemiological review of human and animal fascioliasis in Egypt. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 1; 2(3), 182–189.
- Topinka, T. 1994. *Vodní malakofauna dolního toku řeky Mže*. MS, Diplomová práce, depon. in FPE ZČU , 50 s. Plzeň.
- Vaniš, V. 1993. *Západní Čechy*. Centrum dalšího vzdělávání pedagogů. 1–89. Plzeň.
- Vít, J. 2006. *Průvodce po České republice – Ašsko a Chebsko*. Olympia. 1–119. Praha.

Internetové zdroje

Animal spot.net: lymnaea stagnalis [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://www.animalspot.net/lymnaea-stagnalis.html>

Eol.org: anisus leucostoma [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://eol.org/pages/4804876/overview>

Eol.org: bathyomphalus contortus [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://eol.org/pages/2992812/overview>

Eol.org: gyraululus albus [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://eol.org/pages/2866933/details>

Eol.org: stagnicola palustris [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://eol.org/pages/3013056/details>

Google mapy [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <https://www.google.cz/maps/place/Udolni+Nadrz+Skalka/@50.0899981,12.303046,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x47a0f723e76474ff:0x37ede7ef0cfd832f18m2!3d50.09!4d12.3205556>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: anisus leucostoma* [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://www.iucnredlist.org/details/155814/0>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: bathyomphalus contortus* [online]. [cit. 2018-06-24].

Dostupné z: <http://www.iucnredlist.org/details/155930/0>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: gyraululus albus* [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://www.iucnredlist.org/details/155818/0>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: lymnaea stagnalis* [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://www.iucnredlist.org/details/155475/0>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: Radix auricularia* [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <http://www.iucnredlist.org/details/155568/0>

MAŇAS, Michal. *Iucnredlist: Stagnicola palustris* [online]. [cit. 2018-06-24].

Dostupné z: <http://www.iucnredlist.org/details/155505/0>

Nas.er.usgs.gov: radix auricularia [online]. [cit. 2018-06-24]. Dostupné

z: <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=1012>

TOMANDL, Jan. NSS definitivně potvrdil Povodí Ohře pokutu za úhyn

měkkýšů. *Enviweb: zpravodajství životního prostředí již od roku 1999* [online].

18.07.2011 [cit. 2018-06-24]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/87327>

10 Seznam příloh

Příloha 1: Obr. 1: Determinační znaky pohlavních orgánů na pochvě penisu u rodu

Stagnicola

Příloha 2: Obr. 1, 2: Lokalita 1

Příloha 3: Obr. 1, 2: Lokalita 2

Příloha 4: Obr. 1, 2: Lokalita 3

Příloha 5: Obr. 1, 2: Lokalita 4

Příloha 6: Obr. 1, 2: Lokalita 5

Příloha 7: Obr. 1, 2: Lokalita 6

Příloha 8: Obr. 1, Obr. 2: Lokalita 7

Příloha 9: Obr. 1: Lokalita 8, Obr. 2: Lokalita 9

Příloha 10: Obr. 1: Lokalita 10, Obr. 2: Lokalita 11

Příloha 11: Obr. 1: Lokalita 12, Obr. 2: Lokalita 13

Příloha 12: Obr. 1: Lokalita 12

Příloha 13: Obr. 1: Zástupce druhu *Radix auricularia*

Obr. 2: Zástupce druhu *Stagnicola palustris*

Příloha 14: Obr. 1: Zástupce druhu *Lymnaea stagnalis*

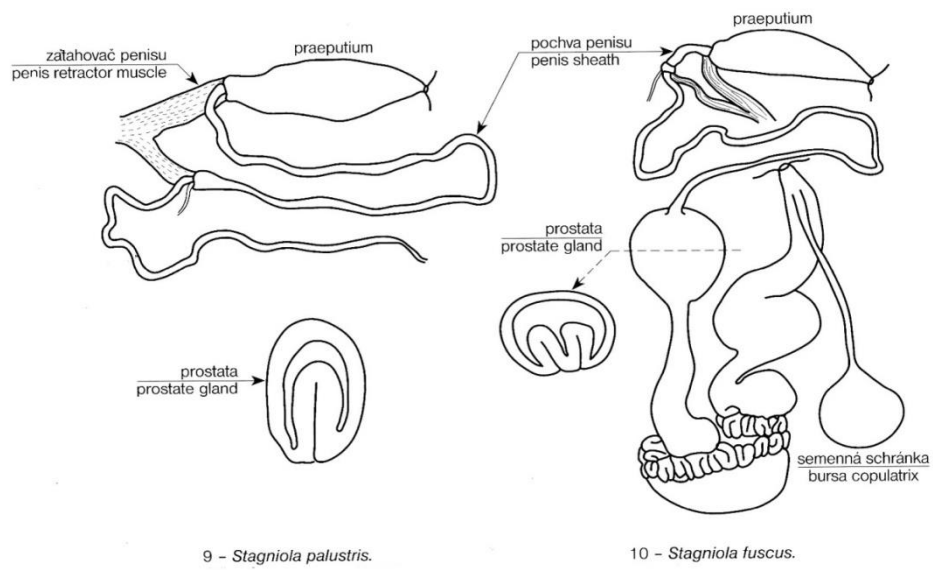
Obr. 2: Zástupce druhu *Bathyomphalus contortus*

Příloha 15: Obr. 1: Zástupce druhu *Anisus leucostoma*

Obr. 2: Zástupce druhu *Gyraulus albus*

Přílohy

Příloha 1



Obr. 1. Determinační znaky na pochvě penisu *Stagnicola*.

Příloha 2



Obr. 1. Lokalita 1



Obr. 2. Lokalita 1

Příloha 3



Obr. 1. Lokalita 2



Obr. 2. Lokalita 2

Příloha 4



Obr. 1. Lokalita 3



Obr. 2. Lokalita 3

Příloha 5



Obr. 1. Lokalita 4



Obr. 2. Lokalita 4

Příloha 6



Obr. 1. Lokalita 5



Obr. 2. Lokalita 5

Příloha 7



Obr. 1. Lokalita 6



Obr. 2. Lokalita 6

Příloha 8



Obr. 1. Lokalita 7



Obr. 2. Lokalita 7

Příloha 9



Obr. 1. Lokalita 8



Obr. 2. Lokalita 9

Příloha 10



Obr. 1. Lokalita 10



Obr. 2. Lokalita 11

Příloha 11



Obr. 1. Lokalita 12



Obr. 2. Lokalita 13

Příloha 12



Obr. 1. Lokalita 14

Příloha 13



Obr. 1. Zástupce druhu *Radix auricularia*

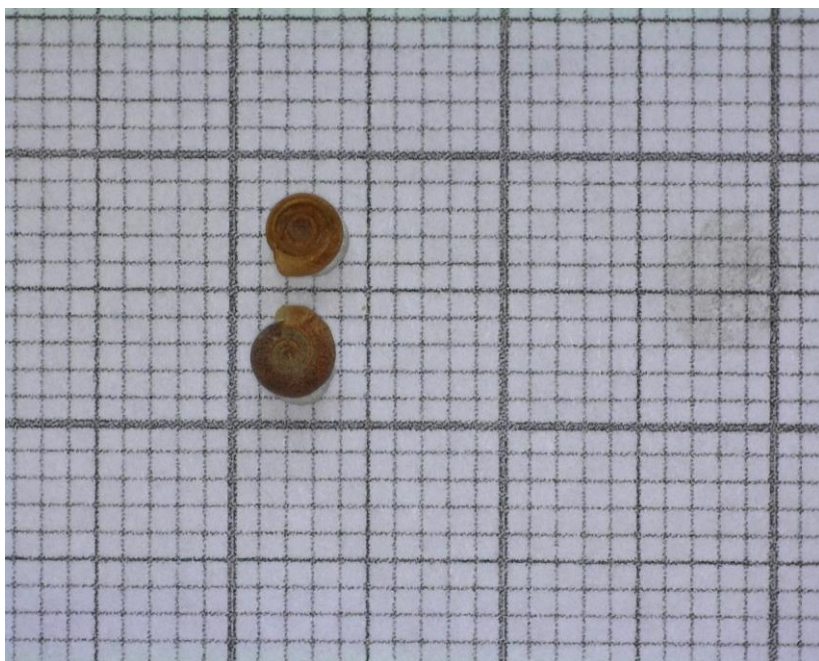


Obr. 2. Zástupce druhu *Stagnicola palustris*

Příloha 14



Obr. 1. Zástupce druhu *Lymnaea stagnalis*

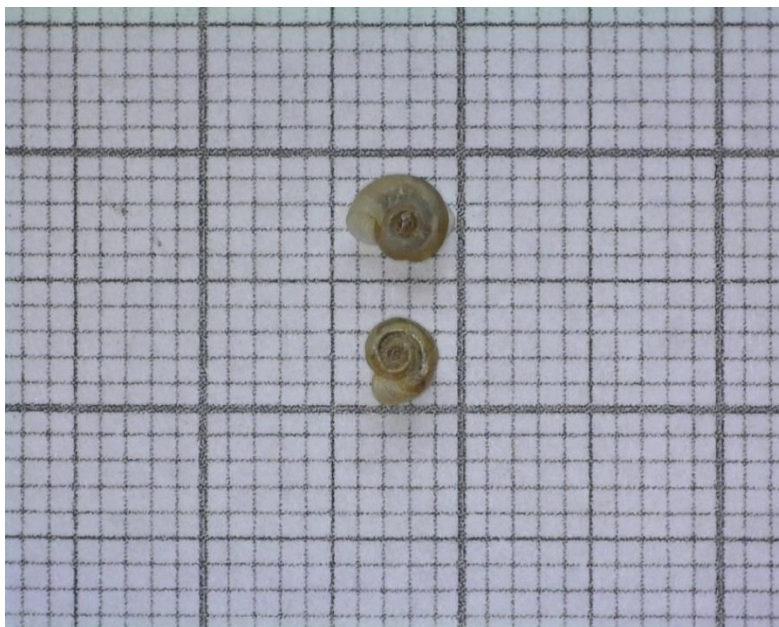


Obr. 2. Zástupce druhu *Bathyomphalus contortus*

Příloha 15



Obr.1. Zástupce druhu *Anisus leucostoma*



Obr. 2. Zástupce druhu *Gyraulus albus*