

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**BIODIVERZITA MALAKOCENÓZ ÚZEMÍ MEZI ČIŽICEMI,
NEBÍLOVY A NEBÍLOVSKÝM BORKEM NA PLZEŇSKU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Markéta Mrázová

Učitelství biologie pro SŠ (maior) - Učitelství matematiky pro SŠ (minor FAV)

Vedoucí práce: prof. RNDr. Michal Mergl, CSc.

Plzeň, 2024

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří jakýmkoliv způsobem přispěli k dokončení této diplomové práce a po celou dobu mě podporovali. Především patří velké poděkování prof. RNDr. Michalu Merglovi, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, za poskytnutí odborné literatury a pomoc při determinaci druhů, za cenné rady i za čas strávený v terénu.

OBSAH

ÚVOD	5
1 METODIKA	6
1.1 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ	6
1.1.1 Geografické vymezení	6
1.1.2 Geologická a geomorfologická charakteristika	8
1.1.3 Klimatické poměry	9
1.1.4 Vegetační kryt	9
1.2 PŘEHLED DŘÍVĚJŠÍCH VÝZKUMŮ	11
1.3 METODIKA SBĚRU A DETERMINACE	12
1.3.1 Metodika sběru	12
1.3.2 Sběr suchozemských měkkýšů	13
1.3.3 Sběr vodních měkkýšů	14
1.3.4 Determinace	15
2 PRAKTICKÁ ČÁST	16
2.1 SEZNAM ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ	16
2.2 PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA VÝZNAMNÝCH DRUHŮ	18
2.3 PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA LOKALIT	22
2.4 KVANTITATIVNÍ VYHODNOCENÍ	38
3 DISKUSE	45
3.1 VZÁJEMNÉ SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LOKALIT	45
3.2 SROVNÁNÍ SE STARŠÍMI VÝSLEDKY	49
3.2.1 Srovnání s výzkumem Mrázové 2022	49
3.2.2 Srovnání s dalšími výzkumy	50
3.3 KOMENTÁŘ K VÝZNAMNÝM DRUHŮM	53
ZÁVĚR	56
RESUMÉ	57
SEZNAM LITERATURY	58
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	63
SEZNAM PŘÍLOH	64

Úvod

Měkkýši jsou skupina bezobratlých živočichů, která je běžně využívána k identifikaci narušení přírodních i klimatických podmínek, které se projevují ve změnách složení malakofauny (Ložek 2005). Měkkýši jsou tak dobrým bioindikátorem k určení aktuálního stavu i k dlouhodobě probíhajícím změnám biodiverzity na konkrétním území (Cílek et al. 2005). Dlouhodobé sledování faun měkkýšů ve formě inventarizačního výzkumu tak může přinášet cenná data pro budoucí ekologické syntézy.

Cílem této diplomové práce bylo zmapování aktuálního stavu malakocenóz v území mezi Čižicemi, Nebílovy a Nebílovským Borkem ležících v Plzeňském kraji. Geologické podloží území tvoří bioticko-amfibolický granodiorit, jehož větráním vznikají kyselé písčité půdy chudé na vápník ^[1]. Jsou zde spíše nepříznivé podmínky pro rozvoj bohatších společenstev měkkýšů. Jejich výskyt je ve velké míře ovlivňován vlhkostí a obsahem vápníku. Zdroj vápníku je pro měkkýše potřebný hlavně z důvodu tvorby ulit (Pfleger 1988).

Ve své bakalářské práci (Mrázová 2022), na kterou tato diplomová práce navazuje, byly přesto zjištěny některé zajímavé druhy i v silných populacích, proto se zdálo jako zajímavé rozšířit území, kvantitativně zmapovat malakofaunu a celkově zhodnotit biodiverzitu na tomto území.

Při tomto malakologickém výzkumu jsem se zaměřila na inventarizační výzkum suchozemských i vodních měkkýšů. Sběr byl proveden na 22 lokalitách. Sběr probíhal v období od května do října roku 2023. Mým cílem bylo získat dostatečné množství materiálu z různých lokalit, analyzovat ho, vyhodnotit a následně tyto výsledky porovnat s výsledky z mé bakalářské práce (Mrázová 2022) a s dalšími výzkumy provedenými na podobných místech a v okolí Plzně.

1 METODIKA

1.1 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ

1.1.1 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ

Sledované území se nachází mezi obcemi Čížice, Nebílovy a vesnicí Nebílovský Borek, která je částí obce jménem Štěnovický Borek. Celé území leží přibližně 12 kilometrů od Plzně na pomezí okresů Plzeň – jih a Plzeň - město. Zkoumaná oblast leží v nadmořské výšce mezi 350 a 420 m. n. m. V celém vymezeném území se nachází větší množství menších vodních ploch a drobných vodních toků.

Čížický potok, jehož délka je téměř 6 kilometrů, protéká celým územím ^[2]. V roce 2005 byla dokončena úprava umělého koryta, kterým nyní Čížický potok protéká. Bylo provedeno jeho rozšíření z důvodu nízké kapacity průtočného profilu, které bylo způsobeno zejména rostoucími stromy podél břehů ^[3]. V roce 2016 bylo provedeno odstranění sedimentu ^[4]. Potok vede od Nebílovského Borku přes Čížice a na svém konci se zprava vlévá do řeky Úhlavy ^[5].

Další je Nebílovský potok, který měří přibližně 4,45 km ^[6]. Tento potok je pravostranným přítokem Čížického potoka asi 1,5 km nad obcí Nebílovy.

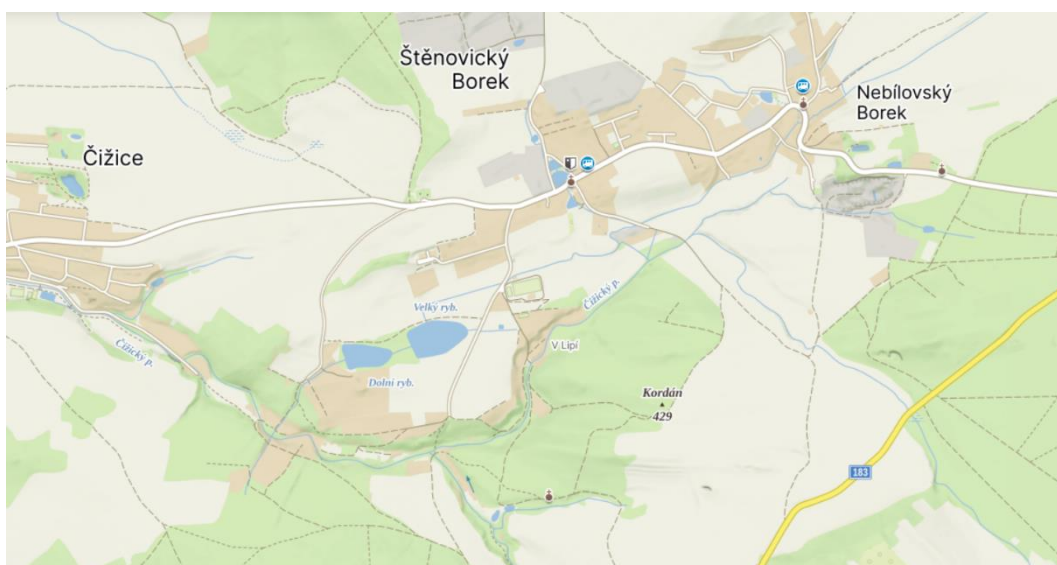
Obec Čížice se nachází na granodioritovém tělese štěnovického masívu mezi Tlustou horou (476 m. n. m), Jelením vrchem (519 m. n. m) a Malincem (452 m. n. m.). Leží západně od lesního porostu Zbytky východně od polesí Vysoká ^[7]. Podle Ouředníčka et al. (2018) jsou Čížice jednou ze suburbánních obcí v Plzeňském kraji. Slouží jako rezidenční oblast pro obyvatele, kteří chtějí žít v blízkosti města, ale preferují klidnější životní styl a možnost vlastního domu či chaty s větším prostorem. Tyto obce nabízejí dostupnost městských služeb a infrastruktury, zároveň však udržují míru oddělení od rušného městského prostředí (Sýkora et al. 2002).

Obcí protéká Čížický potok. Jedním z dalších vodních biotopů v Čížicích je veřejné koupaliště. Nachází se ve sportovním areálu. Jedná se o bazén velký 50 x 20 metrů se skokanským můstkem, kolem kterého jsou veškeré plochy zatravněné ^[8].

V daném území se také nacházejí dva rybníky, Velký a Dolní rybník. Oba rybníky jsou propojeny Čížickým potokem a mají na délku něco málo přes 150 metrů. Rybníky se nacházejí mezi obcemi Čížice, Nebílovy a Štěnovický Borek.

Okolí Nebílov je charakteristické svými zemědělskými oblastmi a kopcovitou krajinou, která je typická pro české středohoří. V území se střídají lesní plochy, louky a pole, která spolu s mírně členitým reliéfem vytváří mozaikovitou strukturu krajiny. Nebílovy jsou typická vesnická osada, kde se domy táhnou podél Nebílovského potoka, který obcí prochází. Pod Nebílovy katastrálně spadá Kaple sv. Panny Barbory v Lipí, u které vyvěrá „záračný“ pramen s dlouhou historií. Je zde tedy studánka se stejným názvem sv. Barbora. Tento pramen se vlévá do Nebílovského potoka [9].

Obec Štěnovický Borek byla do roku 1990 součástí obce Čížice a od roku 2007 spadá do okresu Plzeň – město. Uprostřed obce se nacházejí tři rybníky. Dva se nacházejí na pravé straně hlavní silnice ve směru na Čížice, jeden na levé. Všechny tři rybníky, Starý rybník, Nový rybník a rybník Chobota jsou chovnými rybníky. V roce 2021 byla dokončena revitalizace rybníku Chobota (Borecký zpravodaj 2020). Jednou z částí této obce je Nebílovský Borek. Touto vesnicí protéká Čížický potok a nachází se zde několik malých rybníků. Vedle jednoho z nich se nachází velká firma na výrobu kartonáže. Nedaleko barokní Kaple sv. Vojtěcha, která stojí mezi lipami, se nachází stále fungující žulový lom [10].

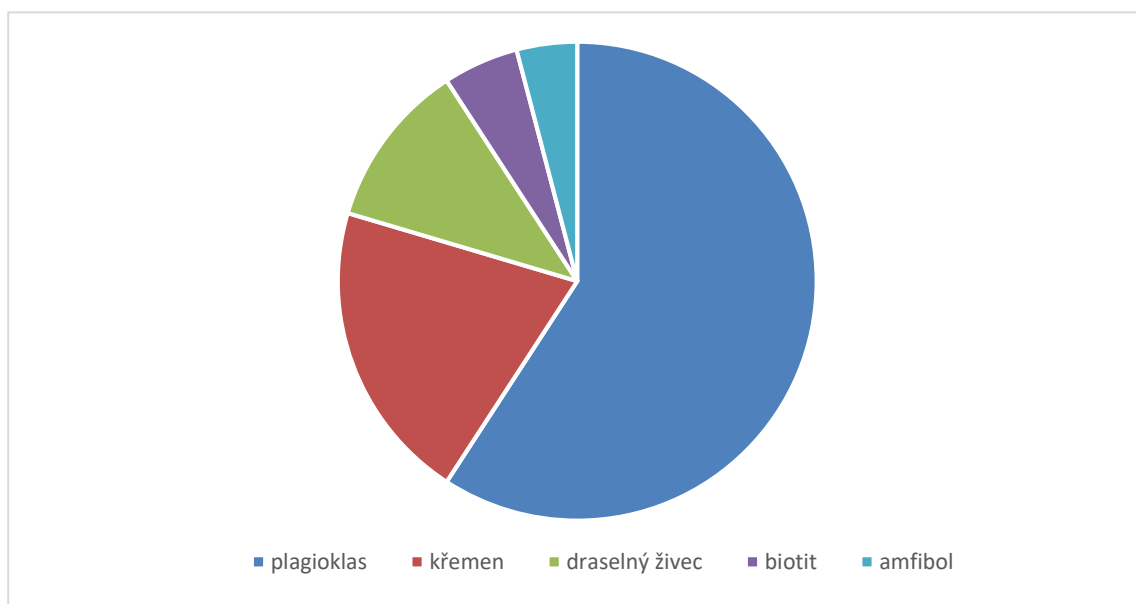


Obrázek 1 - Mapa zkoumaného území

1.1.2 GEOLOGICKÁ A GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Geologickým podkladem území je těleso štěnovického masívu, budovaného amfibolicko-biotitickým granodioritem (Hejtman 1984). Masív o velikosti 22 km² leží a proniká do proterozoických, slabě kontaktně a regionálně metamorfovaných břidlic. Centrální část masívu v okolí Štěnovického Borku má poněkud odlišné složení od okrajových částí masívu. Okrajové části jsou bohatší na vápník, zatímco v centrální části mají granodiority vyšší obsah sodíku a draslíku (Hejtman 1984). Těleso masívu je proto vyšším počtem vějířovitě rozmístěných žil granodioritových porfyrů, které mají větší odolnost vůči erozi a vytváří krátké podélné hřbety (např. Štěnovický vrch). Granodiority větrávají do písčitého eluvia, které snadno podléhá erozi.

Chemické složení štěnovického plutonu je podobné jako u granitoidů středočeského hlubinného plutonu, který vznikl v téže době ^[11].



Obrázek 2 - Chemické složení štěnovického granodioritu

Část území se nachází na nezpevněných sedimentech holocenního původu. Jedná se o sedimentární výplně vodních ploch a jejich okolní nivy. Ukládají se zde štěrkové, písčité a hlíněné sedimenty.

V celé oblasti je zřejmá antropogenní zátěž, z důvodu těsné blízkosti krajského města a dalších větších obcí a měst.

1.1.3 KLIMATICKÉ POMĚRY

Průměrné teploty se pohybují podle ročního období, s teplejším obdobím v letních měsících a chladnějším v zimě. Průměrné teploty v létě se obvykle pohybují mezi 20 a 25 stupni Celsia, zatímco v zimě mohou klesnout i pod bod mrazu. Celková průměrná roční teplota je 7,5°C^[12].

Srážky jsou distribuovány relativně rovnoměrně po celý rok, s mírně vyššími hodnotami během jarních a letních měsíců. Zimy mohou být chladné a suché, jara jsou krátká a mírně teplá a léta mohou být dlouhá, teplá a suchá. Roční srážky se pohybují v průměru okolo 500mm.

Dle Quittovi klasifikace (1971), spadá tato oblast do oblasti M11^[12].

1.1.4 VEGETAČNÍ KRYT

Celé území patří do oblasti opadavých listnatých lesů středoevropského pásma. Z fytogeografického hlediska ho můžeme zařadit do kolinného, pahorkatinného vegetačního stupně^[13].

Na celém zkoumaném území se nachází velké množství druhů jak v bylinném, tak i ve stromovém a keřovém patře. Jedna část území se nachází mezi Čižicemi a Štěnovickým Borkem. V bylinném patře je zde velká pestrost čeledí i řádů. Zastoupeny jsou zde druhy pcháč rolní (*Cirsium arvense*), pelyňek černobýl (*Artemisia vulgaris*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), svízel přítula (*Galium aparine*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), maliník (*Rubus idaeus*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), orsej jarní (*Ficaria verna*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*), šťavel (*Oxalis*) a pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*). Nejvíce zastoupenou čeledí v bylinném patře, více druhů se nachází takřka na každé lokalitě, jsou druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*).

V této části území je keřové patro zastoupeno druhy ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus*), dřišťál (*Berberis*), bez černý (*Sambucus nigra*), na jedné z lokalit se vyskytoval i břečťan popínavý (*Hedera helix*).

Stromové patro území nejvíce zastupují druhy dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Další stromy vyskytující se na zkoumaném území jsou špendlík žlutý (*Prunus domestica*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), z jehličnatých stromů pak borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a modřín opadavý (*Larix decidua*).

Dva sběry byly provedeny u Horního a Dolního rybníka za Čížicemi, zde se kromě velkého množství shodných druhů (*Fagus sylvaticus*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Ribes*, *Robus*, *Caltha palustris*, *Sambucus nigra*, *Galium aparine*, a další) nachází i druhy pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*) a lopuch větší (*Arctium lappa*). Čeleď lipnicovitých (*Poaceae*) hojně zastupuje rákos obecný (*Phragmites australis*) a čeleď šáchorovitých (*Cyperaceae*) zastupuje ostřice štíhlá (*Carex acuta*).

Flora v Nebílovském Borku je trochu specifitější. U Kaple sv. Vojtěcha se nachází velké množství olší lepkavých (*Alnus glutinosa*). Naproti přes silnici se nachází smíšený les s velmi vlhkou půdou. V bylinném patře byly zjištěny druhy netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*). Dále se zde nachází keře ostružiníku (*Rubus sp.*). Stromové patro zastupují duby letní (*Quercus robur*) a buky lesní (*Fagus sylvaticus*). V lese se nachází i velké množství kapradin (*Polypodiophyta*).

Kolem rybníků ve Štěnovickém borku rostou stromy vrba (*Salix*), smrk pichlavý (*Piceae pungens*), smrk ztepilý (*Piceae abies*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), dub letní (*Quercus robur*), bříza bělokorá (*betula pendula*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Čeleď *Poaceae* zde nejhojněji zastupuje rákos obecný (*Phragmites australis*) a čeleď *Acoraceae* puškvorec obecný (*Acorus calamus*).

V blízkosti firmy na výrobu kartonáže v Nebílovském borku se nachází rybník. Vegetace v něm je zastoupena druhy leknín bílý (*Nymphaea alba*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*) a ostřice štíhlá (*Carex gracilis*). V jeho okolí byly zjištěny druhy merlík všedobr (*Chenopodium bonus – henricus*), starček obecný (*Senecio vulgaris*), devětsil lékařský (*Petasites officinalis*) a heřmáněk pravý (*Matricaria chamomilla*). Ze stromového patra u tohoto rybníka roste vrba (*Salix*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

U dalšího rybníka, na konci vesnice Nebílovský Borek je hojně zastoupen trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Z bylinného patra jsou zde zastoupeny kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) a ptačince žabince (*Stelaria media*).

U soutoku Čížického a Nebílovského potoka roste šťavel (*Oxalis*), vlaštovičník větší (*Chelidonium majus*), svízel přítula (*Galium aparine*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Hojně jsou zde zastoupeny i druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) a olše lepkavá (*Tilia cordata*).

1.2 PŘEHLED DŘÍVĚJŠÍCH VÝZKUMŮ

V území byl částečně proveden výzkum již v roce 2021 (Mrázová 2022). Proto budou zkoumané výsledky z velké většiny porovnávány s tímto výzkumem. Dále budu své výsledky srovnávat s výzkumy provedenými v nedalekém okolí mého území. Další výzkumy, které byly vybrány pro analýzu a porovnání výsledků jsou výzkumy s lokalitami podobné charakteristiky, případně lokalitami, na kterých byly nalezeny stejné druhy.

Na ploše štěnovického masívu bylo v minulosti provedeno několik malakologických výzkumů. Větší počet inventarizačních výzkumů, mimo samotnou Plzeň, pochází i z okolí Tymákova, Koterova a Starého Plzeňce. Na Kozím kameni u Čížic prováděl malakologický výzkum Fictum (2008). Malakofaunu území „V Koutech“ u Losiné zkoumal Trangoš (2009). Vzhledem k tomu, že se Nebílovský potok vlévá do potoka Čížického a ten se pak vlévá do řeky Úhlavy, byl vybrán pro srovnávání i výzkum Kučery (2014), který zkoumal povodí Úhlavy mezi Štěnovicemi a Plzní a také Kučery (2011), který svůj výzkum věnoval oblasti v údolí Radbuzy a Úhlavy v Plzni.

Údolí řeky Radbuzy ve své práci hodnotí i Čermáková (2012), ta se věnovala části mezi Liticemi a Doudlevcemi. Další část Radbuzy zkoumala ve své práci Kocová (2016), ta se věnovala i vodním plochám mezi Dobřany a Stodem. Pro srovnání vodních lokalit byl dále zvolen výzkum z údolí Vejprnického potoka (Krejčíková 2012) a práce, která zkoumala vodní a mokřadní měkkýše na tomto území (Krejčíková 2014). Povodí řeky Mže ve své práci analyzoval Rasulov (2012) a Rasulov (2014). Mokřadní a vodní stanoviště v Hrádku u Rokycan zkoumala Hejlová (2013).

Jiné než vodní a mokřadní lokality porovnávám i s výzkumem Klikové (2018), která se věnovala malakofauně v okolí Letkova, Zábělé a Tymákova a s výzkumem z Letkova a Božkova, kterému se věnovala Kliková (2016). Některé nově nalezené významné druhy uvedli i další autoři, proto tyto výsledky porovnávám i s prací Brandtlíka (1998), který se věnoval vodní malakofauně horního toku řeky Berounky. Dále také s výzkumem provedeném u obce Podmokly (Dvořák a Tučková 2004). Některé druhy zjistila i Grundmannová (2022) na území kolem Zbirožského potoka. Další výzkum na Zbirožsku, se kterým jsem porovnávala některé výsledky, provedla Hnídková (2007). Další významné druhy zapsala do své práce i Šalomová (2015), ta prováděla výzkum na řece Třemošence. Některé druhy uvádí ve svých výzkumech i Beran (2002), (2005), (2010).

1.3 METODIKA SBĚRU A DETERMINACE

1.3.1 METODIKA SBĚRU

Sběr materiálu byl prováděn v období od května do října v roce 2023. Pro získání materiálu bylo použito několik metod, včetně sběru hrabanky na všech lokalitách s výskytem suchozemských plžů, smýkání cedníkem a promývání nad miskou ve vodních lokalitách jako jsou rybníky a koupaliště a ruční sběr z vegetace nebo kamenů na všech lokalitách kde byli měkkýši zachyceni pouhým okem.

Výzkum byl uskutečněn v území mezi Čižicemi, Nebílovy a Nebílovským Borkem, celkem na rozloze 3,5 km². Dohromady bylo zpracováno 22 vzorků. Z toho devět bylo na vodních lokalitách, dva v mokřadech a 11 bylo lokalit s výskytem suchozemských plžů.

Vzhledem k tomu, že celá oblast leží na podloží z granodioritu, zaměřila jsem se především na lokality s vyšším zdrojem živin pro měkkýše. Jedním z hlavních minerálů potřebný pro správné fungování organismu měkkýšů je vápník, který je důležitý hned z několika důvodů: stavba ulity - vápník je klíčovým prvkem pro vytváření a udržování jejich schránky, bez dostatečného množství vápníku by schránka mohla být slabá nebo křehká, což by měkkýše vystavilo nebezpečí predátorů a dalších vnějších faktorů. Dále vápník reguluje pH v těle měkkýše, ovlivňuje svalovou kontrakci a další (Pfleger 1988). Při výběru lokalit jsem dále zvažovala vliv vegetace a celkové očekávání přítomnosti měkkýšů ^[14].

Před každým sběrem jsem si pořídila fotografii lokality, zaznamenala jsem si datum sběru a přesné GPS souřadnice daného místa. Po ukončení sběru jsem každou lokalitu vrátila do původního stavu.

1.3.2 SBĚR SUCHOZEMSKÝCH MĚKKÝŠŮ

Sběr suchozemských měkkýšů byl proveden různými způsoby v závislosti na cíli sběru.

Hrabanková metoda:

Tato metoda byla použita na všech lokalitách s výskytem suchozemských měkkýšů. Byla využita metoda popsaná Ložkem (1956). Na každé lokalitě, mimo vodní a mokřadní, byl pomocí lopatky odebrán vzorek do větší papírové tašky, která byla předem označena číslem lokality a datem sběru. Veškerá hrabanka byla poté z tašky rozložena na novinový papír k vyschnutí. Důkladně vyschlá hrabanka byla proseta sítý s různě velkými oky. Tímto postupem byla provedena separace jemnějších a hrubších velikostních frakcí. Jemnější materiál byl nasypán do nádoby a byl pečlivě promíchán s vodou. Těžší částice se usadily na dně, zatímco na hladině zůstaly prázdné ulity naplněné vzduchem a rostlinný detrit. Pomocí jemného síta byl odebrán materiál z hladiny a položen na filtrační papír k dalšímu vyschnutí. Po vyschnutí byly ulity z této frakce pečlivě vybrány za pomoci měkké pinzety. Následně byly všechny ulity vloženy do papírového sáčku a byly připraveny k následné determinaci.

Ruční sběr

Velcí okem viditelní plži a nazí plži byli vyfotografováni, následně byli podle fotografie determinováni. Menší, ale okem viditelní plži byli manuálně sbíráni, nejčastěji odlepováním z vegetace, nebo z kusů padlého dřeva, a následně umístěni do papírového pytlíku. Každý pytlík měl své označení s číslem lokality a datem sběru.

1.3.3 SBĚR VODNÍCH MĚKKÝŠŮ

Sběr ve vodních lokalitách byl proveden několika způsoby. Při ručním sběru byly pečlivě procházeny břehy vodních toků, rybníků nebo bažin, přičemž byli ručně vybírání jednotliví měkkýši. Další využitou metodou bylo smýkání cedníkem ve vodní vegetaci. Poslední využitou metodou pro vodní prostředí bylo propírání sedimentu ze dna na tácu a následné prosychání a prosévání.

Tekoucí vody

V tekoucích vodách byl proveden sběr převážně ručně. Ve vodním toku byla prozkoumána vždy určitá část cca 5 metrů po proudu. Byly otáčeny jednotlivé kameny a jedinci, kteří se drželi na kamenech, byli buď určeni na místě, vyfotografováni, nebo sebráni a vloženi do krabičky s číslem lokality a datem sběru. Dále byl ve stojatých vodách využit sběr sedimentu a jeho následné vyschnutí a prosetí, ze kterého byly pomocí měkké pinzety vybrány ulity, které byly vloženy do papírového pytlíku a byly tak připraveny k následné determinaci.

Stojaté vody

Ke sběru vodních měkkýšů ve stojatých vodách bylo využito plastové síto na násadě, kterým byl odebrán vzorek sedimentu. Sediment byl ještě ve vodě propláchnut, aby mohli odplout části vegetace a velmi lehkého sedimentu. Obsah síta byl překlopen na tácu a zalit vodou. Přebytečná voda byla slita a zbývající sediment byl přesunut do krabičky s datem sběru a číslem lokality. Následně se nechal stejně jako u sběrů v tekoucích vodách proschnout. Prosevem vyschlého sedimentu byly odebírány ulity, vkládány do papírových pytlíků s číslem lokality a datem sběru a byly tak připraveny na následné určení.

Pokud se jedinci vyskytovali přímo na vegetaci, byli buď sebráni manuálně, nebo odlepeni pomocí smýkání síta ve vegetaci. Pokud byli jedinci na jiných dobře přístupných místech a věcech, ze kterých se dali jednoduše sundat, byli opět manuálně nebo pomocí cedníku opatrně odebráni a přesunuti do krabičky s vodou označené příslušným číslem lokality a datem sběru.

Mokřady

Na mokřadních a bažinatých lokalitách byla v sušších částech využita metoda sběru hrabanky, stejně jako u suchozemských měkkýšů. Tato metoda byla případně kombinována s metodami pro sběr vodních měkkýšů ze stojatých vod.

1.3.4 DETERMINACE

Všechny druhy byly identifikovány na základě jejich vnějšího vzhledu, který byl porovnáván s obrázky a popisy v odborných publikacích (zejména Horsák et al. 2013). Klíčové charakteristiky pro určení jednotlivých druhů zahrnovaly specifické vlastnosti ulit, zejména jejich barvu, tvar a povrch. Další důležité znaky pro identifikaci zahrnoval barvu těla. Pomocným kritériem byl i typ biotopu.

Určování druhů probíhalo na oddělení biologie, které spadá pod Centrum biologie, geografie a envigogiky (CBG) na ZČU v Plzni, za pomoci binokulární lupy a měkké pinzety. K jejich determinování a zařazení do systému byla využita odborná literatura. Suchozemští měkkýši byli determinováni zejména dle publikace Měkkýši České a Slovenské republiky (Horsák et al. 2013). Měkkýši z vodních lokalit byli určováni podle publikace Přehled a determinace vodních měkkýšů ČR (Horsák 2012), kterou lze najít na stránkách ministerstva životního prostředí ^[15]. Další publikace využitá k determinaci vodních měkkýšů byly: Vodní měkkýši České republiky: Rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam (Beran 2002) a Vodní měkkýši ČR (Beran 1998). Taxonomické a názvoslovné schéma bylo přejato od Horsáka et al. (2013).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 SEZNAM ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ

Zde je sepsán celkový přehled všech suchozemských a vodních plžů i mlžů zjištěných na území mezi Čižicemi, Nebílovy a Nebílovským borkem v rámci výzkumu provedeného od května do října 2023.

1. *Radix auricularia* (Linné, 1758)
2. *Radix labiata* (Rossmässler, 1835)
3. *Aplexa hypnorum* (Linné, 1758)
4. *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)
5. *Anisus leucostoma* (Millet, 1813)
6. *Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774)
7. *Gyraulus crista* (Linné, 1758)
8. *Ancylus fluviatilis* O. F. Müller, 1774
9. *Carychium minimum* O. F. Müller, 1774
10. *Carychium tridentatum* (Risso, 1826)
11. *Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller, 1774)
12. *Vallonia costata* (O. F. Müller, 1774)
13. *Acanthinula aculeata* (O. F. Müller, 1774)
14. *Vertigo antivertigo* (Draparnaud, 1801)
15. *Vertigo pygmaea* (Draparnaud, 1801)
16. *Alinda biplicata* (Montagu, 1803)
17. *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801)
18. *Discus rotundatus* (O. F. Müller, 1774)
19. *Zonitoides nitidus* (O. F. Müller, 1774)

20. *Euconulus fulvus* (O. F. Müller, 1774)
21. *Aegopinella nitens* (Michaud, 1831)
22. *Nesovitrea hammonis* (Ström, 1765)
23. *Oxychilus cellarius* (O. F. Müller, 1774)
24. *Vitrina pellucida* (O. F. Müller, 1774)
25. *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855
26. *Trochulus hispidus* (Linné, 1758)
27. *Monachoides incarnatus* (O. F. Müller, 1774)
28. *Helix pomatia* Linné, 1758
29. *Pisidium personatum* Malm, 1855
30. *Pisidium obtusale* (Lamarck, 1818)
31. *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855

2.2 PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA VÝZNAMNÝCH DRUHŮ

Physidae (Fitzinger, 1833)

Aplexa hypnorum (Linné, 1758) – levotočka bažinná

Příloha I, obr. 3

Levotočka má charakteristicky levotočivou a vytáhlejší ulitu, než ostatní druhy z této čeledi. Ulita dosahuje výšky až 15 milimetrů. Oblíbenými stanovišti tohoto druhu jsou mělké tůně a bahnitá prostředí. Častěji se vyskytuje ve větších nížinách podle publikace Horsáka et al. (2013). V České republice je zařazena jako zranitelný druh podle Farkače et al. (2005). Často se vyskytuje v příkopech, které jsou přirozeně spojené s nivami větších řek.

V plzeňském kraji se jedná o vzácnější druh. (Brandtlík 1998) jej uvádí zejména na horním toku Berounky. Mrázová (2022) doložila silnou populaci levotočky bažinné v periodickém mokřadu mezi dvěma rybníky. Tato lokalita byla tedy zahrnuta i do tohoto výzkumu a několik jedinců levotočky *Aplexa hypnorum* zde bylo nalezeno. Vzácně se tento druh objevil i ve výzkumu Rasulova (2012) na území Plzeň – Lochotín v nivě řeky Mže. Za nejcennější nález *Aplexa hypnorum* lze považovat její záznam z bezprostřední blízkosti centra Plzně, tento záznam provedl Rasulov (2014) ve své práci.

Valloniidae (Morse, 1864)

Vallonia costata (O. F. Müller, 1774 – údolníček žebernatý

Příloha II, obr. 6

Údolníček žebernatý má lehce průsvitnou plochou ulitu s matným vzhledem. Zadní strana má široký otevřený píštěl s pravidelnými závití. Poslední závit je rozšířený před jeho ústím, které je okrouhlé a zešíkmené (Ložek 1956). V ulitě se nachází žeberka, která ale mohou u starších jedinců chybět (Horsák et al. 2013). Vyskytuje se na otevřených typech stanovišť. I přes to, že se jedná o suchomilný druh, můžeme ho nalézt v řídkých slunných lesích (Horsák et al. 2013). Vyskytuje se na vlhčích loukách, zříceninách, skalách a suchých teplých stráních (Ložek 1956). Nejhojněji je u nás zastoupen v Českém

středohoří a v oblasti Polabí (Ložek 1948). Kerney et al. (1983) uvádí druh jako holarktický. Kromě jižní Evropy a Skandinávie, kde je jeho výskyt nižší se podle Walter-Schultese (2012) vyskytuje po celé Evropě.

Tento druh uvádí u obce Podmokly Dvořák a Tučková (2004). Jeden zjištěný jedinec byl nalezen v blízkosti Zbirožského potoka poblíž Podmokelského mlýna Grundmannovou (2022). Tento druh našla i Čermáková (2012) v údolí řeky Radbuzy. Deset jedinců údolníčka žebernatého uvádí ve své práci i Kučera (2014) z údolí Úhlavy mezi Štěnovicemi a Plzní.

Acanthinula aculeata (O. F. Müller, 1774) – ostnatka trnitá

Příloha III, obr. 1

Ostnatka trnitá má kulovitou ulitu s tupým kuželovitým kotoučem. Další charakteristické znaky u její ulity jsou průsvitnost, matnost, hnědá barva a řídká žebírka s ostny na povrchu. Závity jsou klenuté a jsou čtyři. Má otevřenou a úzkou píštěl (Ložek 1956). Velikost ulity se pohybuje do 2 mm v průměru (Walter - Schultes 2012). Díky těmto typickým determinačním znakům je dle Horsáka et al. (2013) tento plž nezaměnitelný.

Běžně se vyskytuje v listnatých a smíšených lesích, největší pravděpodobnost nálezu tohoto druhu je ve vlhkém listovém opadu, nebo pod tlejícím dřevem (Ložek 1956). Kromě černozemních oblastí se vyskytuje na území celé České republiky (Horsák et al. 2013). Tento druh ve své práci zmiňuje Dvořák a Tučková (2004) na přítoku Javornice. Hnídková (2007) jej uvádí na Zbirožsku. Grundmannová (2022) zjistila jeden exemplář tohoto druhu na stráni u Zbirožského potoka. Stejný počet jedinců, jeden, byl zaznamenán i Hejlovou (2013) na Rokycansku. V okolí Letkova a Božkova na Plzeňsku tento druh uvádí i Kliková (2016).

Vertiginidae (Fitzinger, 1833)

Vertigo antivertigo (Draparnaud, 1801) – vrkoč mnohozubý

Příloha III, obr. 2

Až do velikosti 2,2 mm dorůstá ulita tohoto druhu. V rámci rodu se jedná o větší ulitu. Vyskytuje se na mokřadních stanovištích, kde se může objevovat i na vegetaci. (Horsák et al. 2013). Také ho můžeme objevit na mokřých loukách, na březích vod v nížinách i v údolí pahorkatin (Ložek 1948). V posledních letech tohoto druhu ubývá (Horsák et al. 2013). Podle červeného seznamu bezobratlých ČR je tento druh klasifikován jako zranitelný (Beran et al. 2005). Vrkoč mnohozubý je rozšířen v téměř celé Evropě. V některých státech (Norsko, Švédsko a Finsko) se vyskytuje jen v jižních oblastech (Welter-Schultes 2012). Jedná se o palearktický druh (Kerney et al. 1983).

Jeden exemplář tohoto druhu zjistila ve svém území Šalomová (2015) u řeky Třemošenky. Celkem 9 jedinců našel u řeky Mže Rasulov (2014). Několik málo jedinců celkem na třech lokalitách zjistil Kučera (2014) v údolí Úhlavy u Štěnovic.

Vertigo pygmaea (Draparnaud, 1801) – vrkoč malinký

Příloha III, obr. 3

Ulita tohoto druhu je vejčitá. Jedná se o pionýrský, rychle kolonizující druh (Horsák et al. 2013). V České Republice je tento druh nejrozšířenější z rodu *Vertigo*. Vyskytuje se na mezích i stepních stráních, ale vyhýbá se zalesněným stanovištím (Ložek 1948). V ČR se nevyskytuje ve vyšších polohách hor (Ložek 1956). Kromě Řecka obývá celou Evropu (Welter-Schultes 2012). V zemích na Severu se vyskytuje jen na jihu. Je to holoarktický druh (Kerney et al. 1983).

V Českém údolí ho na povodí Radbuzy uvádí Čermáková (2010). Čermáková (2012) doložila výskyt celkem pěti jedinců v údolí řeky Radbuzy okolo Litic. Šalomová (2015) tento druh našla u řeky Třemošenky. Deset jedinců na celkem šesti lokalitách zjistil Kučera (2014) v údolí Úhlavy u Štěnovic.

Sphaeriidae (Deshayes, 1855)

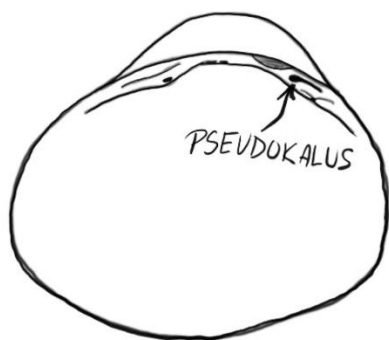
Pisidium obtusale (Lamarck, 1818) – hrachovka tupá

Příloha V, obr. 4

Dospělí jedinci mají velmi vypouklé lastury. Lastura je lesklá s krátkou zámkovou lištou a má vytvořený pseudokalus^[16]. Často se populace nacházejí v rašeliništích. Hojně populace vytváří i v mokřadech bohatých na huminové látky. Jinak obývá různé typy stojatých vod (Horsák et al. 2013). Jedná se o holoarktický druh, který je rozšířený po celé republice s výjimkou vyšších poloh (Beran 2002).

Ve své práci tento druh zmiňuje Beran (2002), v letech 1991-2000 bylo pár jedinců zjištěno v Plzeňském kraji. Další záznamy z Plzeňského kraje nebyly z dostupných zdrojů nalezeny. Ve svém výzkumu jej ale zmiňuje například Beran (2005), byl nalezen v rybníku Kotvice a v dalších tůních a mokřadech v PR Kotvice. Dále jej zmiňuje i Beran (2010) ze stejného území.

Tento druh se dá od ostatních odlišit již v juvenilním stádiu. Vyznačuje se vypouklými lasturami a ze všech druhů rodu *Pisidium* má nejkratší délku zámkové lišty (viz obr. 3).



Obrázek 3 - *Pisidium obtusale* - pseudokalus

2.3 PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA LOKALIT

Lokalita 1

Příloha VI, Obr. 1

Souřadnice: 49.6427159N, 13.4212723E

Datum sběru: 19. 5. 2023

Popis lokality:

Tato lokalita se nachází na rozcestí v blízkosti Štěnovického Borku. Nedaleko tohoto místa, přibližně 100 metrů, protéká Čížický potok. Asi 300 metrů daleko se nachází dva rybníky, Velký rybník a Dolní rybník. Tato lokalita se tedy nachází na vlhkém místě. Na této lokalitě je velké množství rostlin. Ruční sběr byl proveden z porostu kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), bylinné patro je dále zastoupeno rostlinami: pcháč rolní (*Cirsium arvense*), svízel přítula (*Galium aparine*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), pelyňek černobýl (*Artemisia vulgaris*). Keřové patro zastupují rostliny bez černý (*Sambucus nigra*), ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus*) a dřívěšník (*Berberis*). Ve stromovém patře se nachází špendlík žlutý (*Prunus domestica*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), dub letní (*Quercus robur*).

Sběr byl proveden prosevem hrabanky a ručním sběrem z porostu.

Tabulka 1 – Přehled druhů na lokalitě 1 – ruční sběr

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Helix pomatia</i>	10
Celkem	10

Tabulka 2 – Přehled druhů na lokalitě 1 - hrabanka

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Monachoides incarnatus</i>	1
Celkem	1

Lokalita 2

Příloha VI, Obr. 2

Souřadnice: 49.6423199N, 13.4207879E

Datum sběru: 19. 5.2023

Popis lokality:

Toto místo se nachází jen několik málo metrů od lokality č. 1. Leží nedaleko od vyšlapané cesty, která vede k Čížickému potoku. Tato lokalita byla zvolena, protože na vlhké zemi leželo několik kusů kmenů a byl tak předpokládán nález měkkýšů. Bohužel k ručnímu sběru zde nebyli nalezeni žádní jedinci. Proveden byl jen sběr hrabanky. Rostliny zde byly zastoupeny druhy černýš luční (*Melampyrum pratense*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), maliník (*Rubus idaeus*), druhy čeledi lipnicovité (*Poaceae*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), dub letní (*Quercus robur*), břečťan popínavý (*Hedera helix*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*).

Sběr byl proveden prosevem hrabanky, oloupaného dřeva a dřeva vydlabaného ze ztrouchnivělého pařezu.

Tabulka 3 – Přehled druhů na lokalitě 2

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Cochlicopa lubrica</i>	1
<i>Discus rotundatus</i>	1
<i>Aegopinella nitens</i>	1
<i>Vitrina pellucida</i>	2
<i>Trochulus hispidus</i>	1
Celkem	6

Lokalita 3

Příloha VI, Obr. 3

Souřadnice: 49.6416213N, 13.4204521E

Datum sběru: 19. 5. 2023

Popis lokality:

Tato lokalita se nachází v blízkosti soutoku Čížického a Nebílovského potoka. Nachází se zde mostek přes Nebílovský potok. Místo je vlhké s hustým stromovým patrem. Sběr hrabanky byl proveden ze země pod stromem olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Další rostliny, které se nacházejí na této lokalitě, jsou kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), svízel přítula (*Galium aparine*), vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*), šťavel (*Oxalis*) a některé druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Na tomto místě byli zjištěni dva jedinci nahých plžů.

Byl proveden i prosev hrabanky, ve kterém nebyli nalezeni žádní jedinci.

Tabulka 4 - Přehled druhů na lokalitě 3

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Arion vulgaris</i>	2
Celkem	2

Lokalita 4

Souřadnice: 49.6414210N, 13.4202620E

Datum sběru: 28. 5. 2023

Popis lokality:

Jedná se o místo vedle pramene svaté Barbory. Kvůli přítoku do Nebílovského potoka je zde vysoká vlhkost. Nachází se zde velké množství mechového porostu, dalšími druhy rostlinného společenství jsou pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a nějaké rody z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*).

Sběr byl proveden prosevem hrabanky.

Tabulka 5 - Přehled druhů na lokalitě 4

Druh	Počet jedinců
<i>Alinda biplicata</i>	2
<i>Discus rotundatus</i>	3
<i>Zonitoides nitidus</i>	2
<i>Aegopinella nitens</i>	4
<i>Nesovitrea hammonis</i>	2
<i>Monachoides incarnatus</i>	3
Celkem	16

Lokalita 5

Příloha VI, Obr. 4

Souřadnice: 49.6446168N, 13.4189976E

Datum sběru: 28. 5. 2023

Popis lokality:

Jedná se o periodicky vysychající mokřad mezi Velkým rybníkem a Dolním rybníkem u obce Čížice. V době sběru bylo sucho, tento mokřad byl plně vyschlý, ale půda byla vlhká. V celém prostoru mezi rybníky rostou hojně buky lesní (*Fagus sylvatica*), olše lepkavé (*Alnus glutinas*) a duby letní (*Quercus robur*). Keřové patro zde zastupují keře meruzalky (*Ribes*), ostružiníku (*Rubus sp.*) a bezu černého (*Sambucus nigra*). V nižších vrstvách nalezneme rostliny jako blatouch bahenní (*Caltha palustris*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), svízel přítula (*Galium aparine*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Je zde i hustý porost více druhů travin.

Sběr byl proveden prosevem hrabanky vlhké země a listů trav.

Tato lokalita se objevila ve výzkumu Mrázové (2022), vzhledem k nalezení významných druhů je dobré tuto lokalitu a populaci druhů sledovat, proto byla zařazena i do tohoto výzkumu.

Tabulka 6 - Přehled druhů na lokalitě 5

Druh	Počet jedinců
<i>Aplexa hypnorum</i>	15
<i>Anisus leucostoma</i>	30
<i>Gyraulus albus</i>	7
<i>Carychium minimum</i>	15
<i>Vertigo antivertigo</i>	4
<i>Alinda biplicata</i>	2
<i>Zonitoides nitidus</i>	4
<i>Euconulus fulvus</i>	2
<i>Pisidium personatum</i>	16
<i>Pisidium obtusale</i>	19
Celkem	114

Lokalita 6

Příloha VI, Obr. 5

Souřadnice: 49.6502915N, 13.4439002E

Datum sběru:

Popis lokality: 16. 9. 2023

Jedná se o lipový porost vedle Kaple sv. Vojtěcha v Nebílovském Borku. Nachází se zde velké množství stromů lípy malolisté (*Tilia cordata*). Mezi jednotlivými stromy se nachází prostor přibližně 3 metry.

Sběr byl proveden prosetím hrabankového vzorku od kmenů stromů v tomto území.

Tabulka 7 - Přehled druhů na lokalitě 6

Druh	Počet jedinců
<i>Cochlicpoa lubrica</i>	4
<i>Vallonia costata</i>	9
<i>Alinda biplicata</i>	2
<i>Monachoides incarnatus</i>	1
Celkem	16

Lokalita 7

Souřadnice: 49.6500819N, 13.4445761E

Datum sběru: 16. 9. 2023

Popis lokality: Tato lokalita se nachází na velmi vlhkém místě. Jedná se o okraj lipového lesa (*Tilia cordata*), vedle něhož se nachází malá vodní strouha. Místo je na okraji příjezdové silnice do Nebílovského Borku. V blízkosti tohoto místa se nachází Kaple sv. Vojtěcha.

Sběr byl proveden prosevem hrabankového vzorku.

Tabulka 8 - Přehled druhů na lokalitě 7

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Cochlicopa lubrica</i>	4
<i>Vallonia costata</i>	3
<i>Alinda biplicata</i>	1
<i>Vitrina pellucida</i>	4
<i>Monachoides incarnatus</i>	1
Celkem	13

Lokalita 8

Příloha VI, Obr. 6

Souřadnice: 49.6493131N, 13.4450388E

Datum sběru: 16. 9.2023

Popis lokality:

Zde se jedná o odložené kmeny dubu letního (*Quercus robur*), jejichž části jsou již v lehce ztrouchnivělém stavu. V jejich okolí rostou netýkavky malokvěté (*Impatiens parviflora*), ostružiníky (*Rubus sp.*) a lípy malolisté (*Tilia cordata*). Místo se nachází několik set metrů od Kaple sv. Vojtěcha v Nebílovském Borku. Tyto kmeny byly položeny vedle pěší turistické cesty, značené červenou barvou, která vede smíšeným lesem. Tímto lesem protéká slabé rameno Čížického potoka a nachází se zde několik periodických mokřadů.

Sběr byl proveden prosevem hrabanky sebrané přímo ze ztrouchnivělého dřeva i ze zeminy v jejich těsné blízkosti.

Tabulka 9 - Přehled druhů na lokalitě 8

Druh	Počet jedinců
<i>Cochlicopa lubrica</i>	2
<i>Alinda biplicata</i>	21
<i>Punctum pygmaeum</i>	9
<i>Discus rotundatus</i>	22
<i>Zonitoides nitidus</i>	14
<i>Euconulus fulvus</i>	1
<i>Oxychilus cellarius</i>	15
<i>Monachoides incarnatus</i>	4
Celkem	91

Lokalita 9

Příloha VII, Obr. 1

Souřadnice: 49.6487090N, 13.4445016E

Datum sběru: 22. 9. 2023

Popis lokality:

Toto místo se nachází velmi blízko lokality předchozí. Tento sběr byl proveden pod stromem buku lesního (*Fagus sylvaticus*). Mezi spadáním a suchým listím prorůstalo několik málo rostlinek česnáčku lékařského (*Alliaria petiolata*), kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a krtičníku hlíznatého (*Scrophularia nodosa*). Půda byla lehce vlhká, nedaleko protéká rameno Čížického potoka. Tato lokalita se nachází na rozcestí peších cest ve smíšeném lese v Nebílovském Borku.

Sběr byl proveden prosevem suchého listí a prosevem hrabanky sebrané z pod stromu.

Tabulka 10 - Přehled druhů na lokalitě 9

Druh	Počet jedinců
<i>Cochlicopa lubrica</i>	2
<i>Alinda biplicata</i>	6
<i>Discus rotundatus</i>	2
<i>Euconulus fulvus</i>	1
<i>Aegopinella nitens</i>	9
<i>Nesovitrea hammonis</i>	11
<i>Oxychilus cellarius</i>	12
<i>Vitrina pellucida</i>	21
<i>Trochulus hispidus</i>	3
<i>Monachoides incarnatus</i>	1
<i>Helix pomatia</i>	1
Celkem	69

Lokalita 10

Příloha VII, Obr. 2

Souřadnice: 49.6496841N, 13.4447391E

Datum sběru: 22. 9. 2023

Popis lokality:

V tomto případě se jedná o vyvrácený strom lípy malolisté (*Tilia cordata*), v těsné blízkosti periodického mokřadu. Je zde velmi vlhká půda. Tato lokalita se nachází ve smíšeném lese v těsné blízkosti silnice procházející Nebílovským Borkem. Nacházejí se zde buk lesní (*Fagus sylvaticus*) a keře ostružiníku (*Rubus sp.*), bylinné patro je zde zastoupeno kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*) a kapradinami hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*) a kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*).

Sběr byl proveden prosevem hrabanky sebrané z vyvrácených kořenů lípy malolisté (*Tilia cordata*).

Tabulka 11 - Přehled druhů na lokalitě 10

Druh	Počet jedinců
<i>Carychium minimum</i>	12
<i>Carychium tridentatum</i>	14
<i>Cochlicopa lubrica</i>	23
<i>Acanthinula aculeata</i>	20
<i>Alinda biplicata</i>	14
<i>Punctum pygmaeum</i>	3
<i>Discus rotundatus</i>	7
<i>Zonitoides nitidus</i>	21
<i>Euconulus fulvus</i>	2
<i>Aegopinella nitens</i>	27
<i>Nesovitrea hammonis</i>	10
<i>Vitrina pellucida</i>	20
<i>Monachoides incarnatus</i>	3
Celkem	176

Lokalita 11

Souřadnice: 49.6494593N, 13.4448677E

Datum sběru: 5. 9. 2023

Popis lokality:

Jedná se o lokalitu nedaleko lokality 10. I toto místo se nachází ve velké blízkosti periodického mokřadu a je zde velmi vlhká půda. Nachází se v lese zastoupeném bukem lesním (*Fagus sylvaticus*), lípou malolistou (*Tilia cordata*), keři ostružiníku (*Rubus sp.*) a kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*).

Sběr byl proveden prosevem hrabankového vzorku.

Tabulka 12 - Přehled druhů na lokalitě 11

Druh	Počet jedinců
<i>Carychium minimum</i>	11
<i>Cochlicopa lubrica</i>	18
<i>Acanthinula aculeata</i>	15
<i>Alinda biplicata</i>	19
<i>Punctum pygmaeum</i>	2
<i>Discus rotundatus</i>	6
<i>Aegopinella nitens</i>	21
<i>Nesovitrea hammonis</i>	8
<i>Vitrina pellucida</i>	17
Celkem	117

Lokalita 12

Souřadnice: 49.6496733N, 13.4448925E

Datum sběru: 5. 9.2023

Popis lokality:

Tato lokalita je z floristického hlediska téměř totožná s lokalitou č. 10. Jedná se o půdu vedle periodického mokřadu v lese Nebílovského Borku. Bylinné patro je zde zastoupeno kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*), keřové patro ostružiníkem (*Rubus sp.*) a stromové patro lípou malolistou (*Tilia cordata*) a bukem lesním (*Fagus sylvaticus*). Půda je na tomto místě velmi vlhká a pokryta suchým spadaným listím zmíněných druhů stromů.

Sběr byl proveden prosevem hrabankového vzorku půdy a spadaných listů.

Tabulka 13 - Přehled druhů na lokalitě 12

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Carychium minimum</i>	5
<i>Carychium tridentatum</i>	3
<i>Cochlicopa lubrica</i>	10
<i>Acanthinula aculeata</i>	11
<i>Alinda biplicata</i>	9
<i>Discus rotundatus</i>	2
<i>Zonitoides nitidus</i>	7
<i>Aegopinella nitens</i>	8
<i>Nesovitrea hammonis</i>	5
<i>Vitrina pellucida</i>	13
<i>Monachoides incarnatus</i>	1
Celkem	73

Lokalita 13

Souřadnice: 49.6496834N, 13.4448041E

Datum sběru: 5. 9. 2023

Popis lokality:

Jedná se o periodický mokřad blízkosti silnice vedoucí skrz Nebílovský Borek. Mokřad se nachází téměř na totožných místech jako lokalita 10, 11 a 12. Leží v lese s lipami malolistými (*Tilia cordata*) a buky lesními (*Fagus sylvaticus*). V jeho okolí rostou

jedinci kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), ostružiníku (*Rubus sp.*) a několik jedinců kapradin (*Polypodiophyta*).

Sběr byl proveden sítkem připevněným na násadě, mokrá půda byla sebrána, následně vysušena a pomocí sít proseta.

Tabulka 14 - Přehled druhů na lokalitě 13

Druh	Počet jedinců
<i>Carychium minimum</i>	2
<i>Carychium tridentatum</i>	2
<i>Cochlicopa lubrica</i>	2
<i>Acanthinula aculeata</i>	1
<i>Vertigo pygmaea</i>	1
<i>Zonitoides nitidus</i>	4
<i>Euconulus fulvus</i>	1
<i>Nesovitrea hammonis</i>	9
<i>Pisidium subtruncatum</i>	2
Celkem	24

Vertigo pygmaea bylo nalezeno značně zkorodované.

Lokalita 14

Příloha VII, Obr. 3

Souřadnice: 49.6452184N, 13.4192814E

Datum sběru: 10. 6. 2023

Popis lokality:

Velký rybník, je vodní lokalita ležící v blízkosti obce Štěnovický Borek. Vegetace této lokality je zastoupena stromy druhů olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a dub letní (*Quercus robur*). Bylinné patro zastupují ostřice štíhlá (*Carex acuta*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), lopuch větší (*Arctium lappa*) a rákos obecný (*Phragmites australis*).

Sběr byl proveden sítím připevněným na násadě a smýkáním ve vodním porostu, dále i sběrem spadných listů z vodní hladiny a následným prosušením a přeseťím.

Tabulka 15 - Přehled druhů na lokalitě 14

Druh	Počet jedinců
<i>Carychium minimum</i>	1
<i>Vertigo antivertigo</i>	2
Celkem	3

Pravděpodobně byly nalezené druhy na listech, nebo byly spláchnuty při dešti do vodního prostředí.

Lokalita 15

Souřadnice: 49.6463582N, 13.4024922E

Datum sběru: 7. 10.2023

Popis lokality:

Koupaliště v Čižicích je asi 50x20 metrů velký venkovní bazén s betonovými základy. Je veřejně přístupný k plavání. V době sběru byl hojně využíván nejen lidmi z Čižic. Uvnitř tohoto bazénu se nenachází žádná vegetace, ale podle dostupných zdrojů zde není voda nijak upravována. Do bazénu volně prší a jeho hladina byla pokryta spadným suchým listím dubů (*Quercus*) a jehličím borovice (*Pinus*). Toto koupaliště se nachází vedle Čižického potoka, který má přítok i odtok napojený na toto koupaliště. Vedle koupaliště se nachází zastavěná část Čižic a malý sportovní areál.

Sběr byl proveden stěrem měkkýšů ze stěny bazénu pomocí síta na násadě.

Tabulka 16 - Přehled druhů na lokalitě 15

Druh	Počet jedinců
<i>Radix auricularia</i>	4
<i>Physella acuta</i>	11
Celkem	15

Lokalita 16

Souřadnice: 49.6466145N, 13.4024801E

Datum sběru: 7. 10. 2023

Popis lokality:

Jedná se o sběr v Čížickém potoce v místě vedle Čížického koupaliště. Dno Čížického potoka je pokryto kameny. Stromové patro je v nejbližším okolí zastoupeno duby (*Quercus*), břízami bělokorymi (*Betula pendula*) a olšemi lepkavými (*Alnus glutinosa*). Bylinné patro zastupují jedinci sasanky hajní (*Anemone nemorosa*) a trav.

Na tomto místě byl proveden ruční sběr z kamenů.

Tabulka 17 - Přehled druhů na lokalitě 16

<u>Druh</u>	<u>Počet jedinců</u>
<i>Ancylus fluviatilis</i>	5
Celkem	5

Lokalita 17

Souřadnice: 49.6491785N, 13.4269137E

Datum sběru: 10. 6. 2023

Popis lokality:

Další vodní lokalitou je rybník Chobota ležící na levé straně silnice ve Štěnovickém Borku. Tento rybník je se Starým a Novým rybníkem, které se nacházejí na protější straně silnice, propojen přítokem Čížického potoka. Tento rybník byl v letech 2020 a 2021 opravován. Čížický potok by měl protékat nově vystavěným betonovým korytem. V době sběru byl ale tento přítok plně vyschlý. Rybník má po svém obvodu vysypané kameny. Na jeho břehu roste puškvorec obecný (*Acorus calamus*). Jinak se zde žádná vyšší vegetace kromě trav nenachází. Rybník leží blízko pošty a obchodu ve Štěnovickém Borku.

Sběr byl proveden smýkáním cedníku na násadě ve vodní vegetaci, a sběrem sedimentu z jeho dna.

Tabulka 18 - Přehled druhů na lokalitě 17

Druh	Počet jedinců
<i>Radix auricularia</i>	1
Celkem	1

Lokalita 18,19 a 20

Příloha VII, Obr. 5

Všechny tři sběry byly provedeny ve stejném rybníce. Jedná se o rybník v obci Štěnovický Borek, konkrétně v její části jménem Nebílovský Borek. Tento rybník se nachází v blízkosti významného místa – památníku Mistra Jana Husa. Dále se v jeho blízkosti nachází Kaple sv. Vojtěcha a autobusová zastávka. Rybník má v průměru přibližně 60 metrů. Z jedné strany rybníka vede malá silnice k domům, z druhé strany se nachází budova firmy na výrobu kartonáže. V rybníce se nachází vodní vegetace v podobě orobince širokolistého (*Typha latifolia*), leknínu bílého (*Nymphaea alba*) a ostřice štíhlé (*Carex gracilis*). V okolí rybníka rostou trávy, dále je zde bylinné patro zastoupeno heřmánkem pravým (*Matricaria chamomilla*), merlíkem všedobrem (*Chenopodium bonus – henricus*), dále zde roste starček obecný (*Senecio vulgaris*) a devětsil lékařský (*Petasites officinalis*). Stromové patro je zde zastoupeno vrbou (*Salix*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*). Po celém obvodu rybníka jsou vysypány kameny pravidelných tvarů – hranolů.

Lokalita 18

Souřadnice: 49.6525363N, 13.4355557E

Datum sběru: 18. 7. 2023

V nejvzdálenější části rybníka od příjezdové cesty byl proveden sběr z porostu vodní vegetace ostřice štíhlé (*Carex gracilis*) a dalších trav. Sběr byl proveden smýkáním cedníku ve vodě ve vodní vegetaci. Dále byl doplněn ručním sběrem z porostu.

Tabulka 19 - Přehled druhů na lokalitě 18

Druh	Počet jedinců
<i>Radix labiata</i>	48
<i>Gyraululus albus</i>	4
Celkem	52

Lokalita 19

Souřadnice: 49.6525559N, 13.4357135E

Datum sběru: 18. 7. 2023

Na této lokalitě byl proveden sběr písčitého sedimentu ze dna rybníka pomocí síta. Následně byl vzorek vysušen a přebrán pomocí sít s různě velkými oky a pinzetou.

Tabulka 20 - Přehled druhů na lokalitě 19

Druh	Počet jedinců
<i>Radix auricularia</i>	2
<i>Radix labiata</i>	33
<i>Gyraulus albus</i>	3
<i>Gyraulus crista</i>	2
Celkem	40

Lokalita 20

Souřadnice: 49.6525591N, 13.4359298E

Datum sběru: 18. 7. 2023

Na této části rybníka byl proveden ruční sběr z kamenů, které jsou vysypány po celém obvodu rybníka.

Tabulka 21 - Přehled druhů na lokalitě 20

Druh	Počet jedinců
<i>Radix auricularia</i>	3
<i>Radix labiata</i>	19
Celkem	22

Lokalita 21

Příloha VII, Obr. 5

Souřadnice: 49.6508379N, 13.4403201E

Datum sběru: 10. 8. 2023

Popis lokality:

Jedná se o rybník na konci obce Štěnovický borek – Nebílovský Borek. Rybník se nachází v těsné blízkosti silnice, v jeho okolí se nachází tři významná místa: Pomník Gustava Habrmana, pomník kameníkům a žulový lom. K tomuto rybníku vede jen jedna cesta na místo, ze kterého se dá odebrat vzorek. S největší pravděpodobností se jedná o zatopenou část nějakého bývalého lomu. Celý zbytek rybníka je obehán přírodní zdí. Kolem rybníka rostou stromy trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Z bylinného patra jsou zde zastoupeny netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*), kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a ptačince žabince (*Stelaria media*).

Sběr byl proveden pomocí prosevu vyschlého sedimentu sebraného ze dna rybníka pomocí síta a byl doplněn o stěr z okraje rybníka.

Tabulka 22 - Přehled druhů na lokalitě 21

Druh	Počet jedinců
<i>Radix auricularia</i>	2
Celkem	2

Lokalita 22

Souřadnice: 49.6416715N, 13.4202012E

Datum sběru: 10. 8. 2023

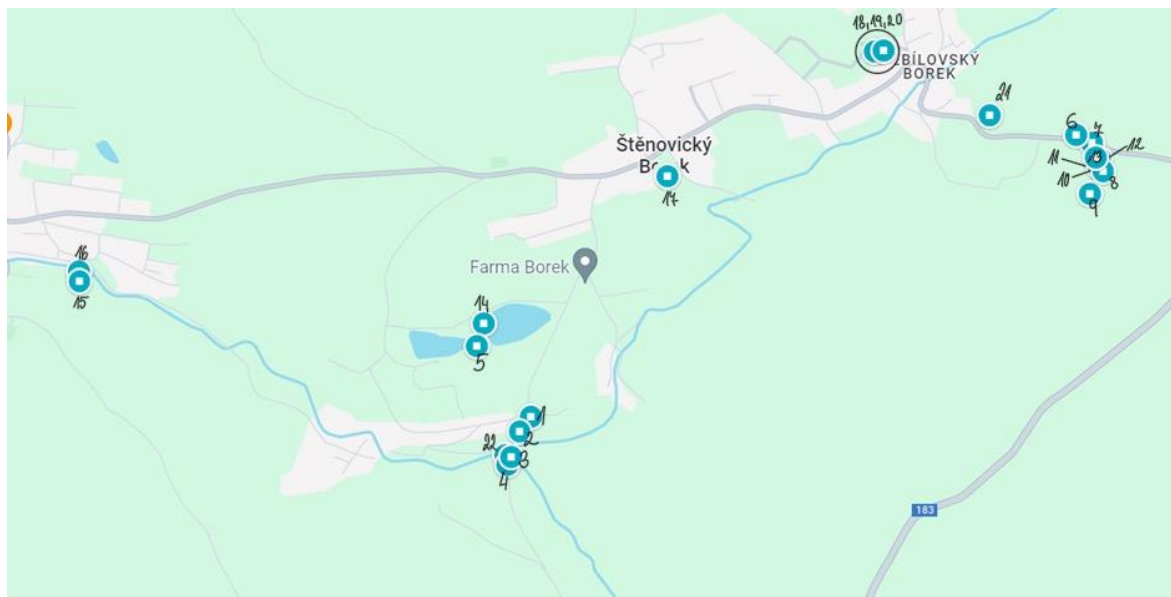
Popis lokality:

Tento sběr byl proveden na soutoku Čížického a Nebílovského potoka. Přes Nebílovský potok zde vede kamenný můstek. Nad celým soutokem se nachází velmi husté stromové patro olší lepkavých (*Alnus glutinosa*). V bylinném patře se zde nachází šťavel (*Oxalis*), svízel přítula (*Galium aparine*), vlaštovičnick větší (*Chelidonium majus*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Hojně jsou zde zastoupeny i druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Celé dno obou potoků je pokryto kameny.

Sběr byl proveden ručně z kamenů na dně potoků.

Tabulka 23 - Přehled druhů na lokalitě 22

Druh	Počet jedinců
<i>Physella acuta</i>	2
<i>Ancylus fluviatilis</i>	3
Celkem	5



Obrázek 4 - Mapa sledovaného území s vyznačenými lokalitami

2.4 KVANTITATIVNÍ VYHODNOCENÍ

V rámci inventarizačního výzkumu malakofauny na území mezi Čížicemi, Nebílovy a Nebílovským Borkem byl proveden sběr vzorků celkem na 22 lokalitách. Bylo zde zjištěno celkem 873 jedinců patřících do 31 druhů.

Z celkového počtu 22 lokalit bylo 11 zaměřených na sběr suchozemských měkkýšů. Dva sběry byly provedeny v periodicky vysychajících mokřadech, mezi Štěnovickým Borkem a Čížicemi a také v Nebílovském Borku. Další 9 lokalit bylo z vodního prostředí. Šest sběrů bylo provedeno z rybníků, Velkého rybníka, rybníka Chobota, a z dalších dvou rybníků v Nebílovském Borku. Jeden sběr byl proveden z Čížického koupaliště a dva vzorky byly odebrány z potoků. Jeden z Čížického a jeden ze soutoku Čížického a Nebílovského potoka.

Celkem bylo na zkoumaném území zjištěno 31 druhů měkkýšů, z nichž osm druhů je vodních plžů (*Radix auricularia*, *Radix labiata*, *Aplexa hypnorum*, *Physella acuta*, *Anisus leucostoma*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista* a *Ancylus fluviatilis*), tři druhy patří do skupiny vodních mlžů (*Pisidium personatum*, *Pisidium obtusale* a *Pisidium subtruncatum*), jeden druh nahých plžů (*Arion vulgaris*) a zbylých 19 druhů suchozemských plžů.

Nejpočetněji zastoupeným suchozemským druhem je *Alinda biplicata*, která byla na území zaznamenána v počtu 76 jedinců. Nalezena byla celkem na 9 lokalitách. Z vodních měkkýšů byl v největším počtu, celkem 100 jedinců, zjištěn druh *Radix labiata*, který byl nalezen ve třech sběrech, které byly provedeny ve stejném rybníce.

Nejméně zastoupený druh na tomto území je vrkoč *Vertigo pygmaea*, který byl zjištěn pouze na jedné lokalitě a to v počtu jednoho jedince.

Mezi druhy, které se vyskytovaly na nejvíce lokalitách po celém území, patří *Cochlicopa lubrica* a *Alinda biplicata*, které byly zaznamenány na devíti lokalitách. Na šesti lokalitách byl nalezen druh *Carychium minimum*. Nejhojnějším vodním druhem ve zkoumané oblasti je *Radix auricularia*, který byl zjištěn na pěti lokalitách.

Osm druhů bylo zjištěno pouze na jedné lokalitě, u některých byl zaznamenán větší počet jedinců (*Aplexa hypnorum*, *Anisus leucostoma*, *Pisidium personatum* a *Pisidium obtusale*), ostatní se vyskytovaly ve velmi nízkém počtu jedinců (*Arion vulgaris*, *Pisidium subtruncatum* a *Vertigo pygmaea*).

Druhově nejbohatší je lokalita 10. Bylo zde zjištěno 13 druhů, zároveň je tato lokalita významná i nejvyšším zjištěným počtem jedinců, celkem jich bylo nalezeno 176. Další druhově bohaté lokality jsou lokalita 9 a lokalita 12, na kterých bylo zjištěno 11 druhů. Deset druhů bylo determinováno na lokalitě 5.

Celkem na čtyřech lokalitách (3, 16, 17 a 21) byl zjištěn pouze jeden druh a vždy ve velmi malém počtu jedinců, maximálně pět.

Všechny kvantitativní statistiky jsou pečlivě zaznamenány v přehledných tabulkách.

Zařazení druhů dle ekoelementů:

Z hlediska vyhodnocení mohou být druhy rozděleny do skupin ekoelementů podle Lisického (1991). Lisický (1991) uvádí deset skupin patřících do ekoelementů SILVICOALE, STEPPICOALE, PATENTICOALE, SILVISTEPPICOLAE, XERICOLAE, AGRICOLAE, HYGRICOLAE, RIPICOLAE, vodní měkkýše pak řadí do čtyř ekoelementů a do jejich hybridních forem RIVICOLAE, STAGNICOLAE, PALUDICOLAE a FONTICOLAE.

I. SILVICOALE (SI) – jedná se o přísně lesní druhy, ojediněle se mohou vyskytovat i nad horní hranicí lesa. Do této skupiny patří i petrofilní druhy (SIp).

II. SILVICOALE – do druhé skupiny silvikolů patří převážně lesní druhy, které mohou žít i na jiných místech. Rozdělujeme ji na agrikolní druhy [SI(AG)], druhy žijící v křovinách (SIth) a hygrikolní druhy (SIHG).

III. SILVICOALE – třetí skupina silvikolů zahrnuje hygrofilní ulitnaté plže vyskytující se na vlhkých a podmáčených lesních stanovištích (SIh) a na mokřadních místech v lesích (SIi).

IV. STEPPICOLAE (ST) – do této skupiny patří druhy žijící na suchých a slunných místech s bylinným porostem a velmi malým zastoupením dřevin. Zahrnuje druhy vyskytující se na nezpevněných podkladech. Do této skupiny patří i petrofilní druhy (STp) a druhy žijící v listovém opadu v prostředí s lesostepními klimatickými podmínkami [ST(SI)].

V. PATENTICOALE (PT) – společným znakem všech druhů patřících do tohoto ekoelementu je silvifobie. Všechny druhy jsou tzv. glaciální relikty. Do skupiny patří i petrofilní druhy (PTp). Druhy, které se mohou vyskytovat v řídkém zastoupení stromů, patří do podskupiny PT(SI). Do páté skupiny Lisický (1991) řadí i ekoelement SILVISTEPPICOLAE (SS) do něj řadí druhy, které žijí na křovitých exotermních stanovištích.

Skupiny VI - VIII zahrnují druhy závislé na lesích, tyto skupiny tvoří přechodné druhy mezi druhy silvikolními a patentikolními. Do dalších skupin a ekoelementů se dělí podle jejich náročnosti na vlhko.

VI. XERICOLAE (XI) – do šesté skupiny patří termofilní a xerotolerantní druhy.

VII. AGRICOLAE (AG) – tato skupina zahrnuje euryvalentní druhy, které nemají vysokou náročnost na vlhko. Petrikolní agrikoly označujeme AGp a Slp označujeme druhy, které žijí na skalách i v lesích.

VIII. HYGRICOALE (HG) – do této skupiny se řadí druhy, které jsou velmi náročné na vlhkost, ale nejsou vázané přímo na vodu, nebo mokřadní stanoviště.

IX. RIPICOALE (RP) – devátou skupinu zastupují vlhkomilné druhy žijící v mokřadech a vodních březích.

X. do desáté skupiny řadíme vodní měkkýše, které lze rozřadit do čtyř základních a dalších hybridních ekoelementů. Do RIVICOLAE (RV) spadají druhy tekoucích vod. Druhy stojatých vod patří do ekoelementu STAGNICOLAE (SG). V mokřadech a bažinách se vyskytují druhy z ekoelementu PALUDICOLAE (PD), pokud mají tyto mokřady periodický charakter, potom druhy označujeme Pdt. Druhy obývající vodní prameny se řadí do FONTICOLAE (FN). Hybridními ekoelementy jsou: RV-PDt, RV(SG), SG(RV), SG-RV, SG-PD, SG(PD), RV(FN), SG-PD.

Tabulka 24 - Přehled zjištěných druhů na lokalitách a jejich zařazení do ekologických skupin A

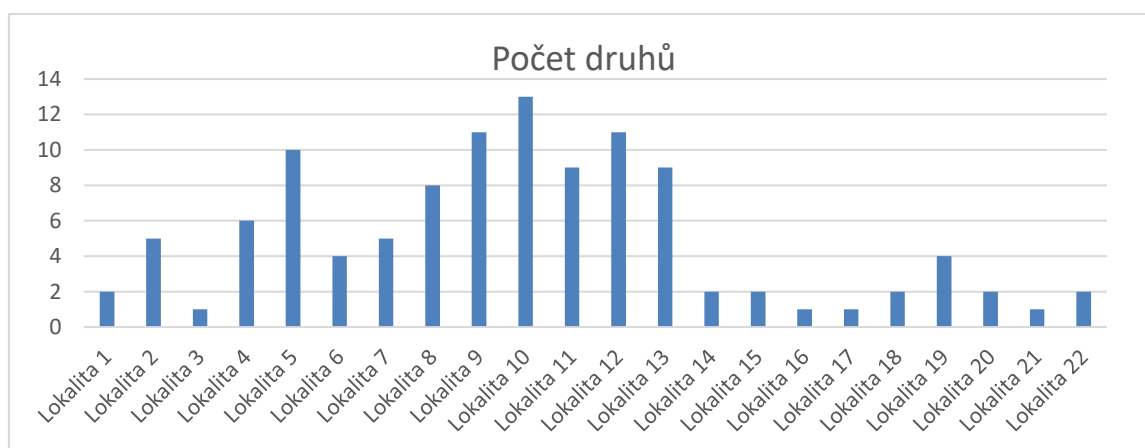
Ekoelement		Druh/Lokalita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
I	SI	<i>Acanthinula aculeata</i>										20	15	
		<i>Alinda biplicata</i>				2	2	2	1	21	6	14	19	
		<i>Aegopinella nitens</i>		1		4					9	27	21	
		<i>Monachoides incarnatus</i>	1			3		1	1	4	1	3		
II	SI(AG)	<i>Discus rotundatus</i>		1		3				22	2	7	6	
	SIth	<i>Helix pomatia</i>	10								1			
V	PT	<i>Vertigo pygmaea</i>												
	PT(SI)	<i>Vallonia costata</i>						9	3					
VII	AG	<i>Cochlicopa lubrica</i>		1				4	4	2	2	23	18	
		<i>Punctum pygmaeum</i>								9		3	2	
		<i>Euconulus fulvus</i>					2			1	1	2		
		<i>Nesovitrea hammonis</i>				2					11	10	8	
		<i>Oxychilus cellarius</i>								15	12			
		<i>Vitrina pellucida</i>		2						4		21	20	17
		<i>Arion vulgaris</i>			2									
		<i>Trochulus hispidus</i>		1								3		
VIII	HG	<i>Carychium tridentatum</i>										14		
IX	RP	<i>Carychium minimum</i>					15					12	11	
		<i>Vertigo antivertigo</i>					4							
		<i>Zonitoides nitidus</i>				2	4			14		21		
X	SG	<i>Radix auricularia</i>												
		<i>Radix labiata</i>												
		<i>Gyraulus albus</i>					7							
		<i>Gyraulus crista</i>												
	PDt	<i>Aplexa hypnorum</i>					15							
		<i>Anisus leucostoma</i>					30							
		<i>Pisidium obtusale</i>					19							
	RV-PDt	<i>Pisidium personatum</i>					16							
	SG-RV	<i>Physella acuta</i>												
		<i>Pisidium subtruncatum</i>												
RV(FN)	<i>Ancylus fluviatilis</i>													
Celkem jedinců			11	6	2	16	114	16	13	91	69	176	117	

Tabulka 25 - Přehled zjištěných druhů na lokalitách a jejich zařazení do ekologických skupin B

Ekoelement	Druh/Lokalita	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Celkem	
I	SI	<i>Acanthinula aculeata</i>	11	1									47	
		<i>Alinda biplicata</i>	9											76
		<i>Aegopinella nitens</i>	8											70
		<i>Monachoides incarnatus</i>	1											15
II	SI(AG)	<i>Discus rotundatus</i>	2										43	
	SIth	<i>Helix pomatia</i>											11	
V	PT	<i>Vertigo pygmaea</i>		1									1	
	PT(SI)	<i>Vallonia costata</i>											12	
VII	AG	<i>Cochlicopa lubrica</i>	10	2									66	
		<i>Punctum pygmaeum</i>												14
		<i>Euconulus fulvus</i>		1										7
		<i>Nesovitrea hammonis</i>	5	9										45
		<i>Oxychilus cellarius</i>												27
		<i>Vitrina pellucida</i>	13											77
		<i>Arion vulgaris</i>												2
		<i>Trochulus hispidus</i>												4
VIII	HG	<i>Carychium tridentatum</i>	3	2									19	
IX	RP	<i>Carychium minimum</i>	5	2	1								46	
		<i>Vertigo antivertigo</i>			2									6
		<i>Zonitoides nitidus</i>	7	4										52
X	SG	<i>Radix auricularia</i>				4		1		2	3	2	12	
		<i>Radix labiata</i>							48	33	19			100
		<i>Gyraulus albus</i>							4	3				14
		<i>Gyraulus crista</i>								2				2
	PDt	<i>Aplexa hypnorum</i>												15
		<i>Anisus leucostoma</i>												30
		<i>Pisidium obtusale</i>												19
	RV-PDt	<i>Pisidium personatum</i>											16	
	SG-RV	<i>Physella acuta</i>				11							2	13
		<i>Pisidium subtruncatum</i>		2										2
	RV(FN)	<i>Ancylus fluviatilis</i>					5						3	8
	Celkem jedinců	73	24	3	15	5	1	52	40	22	2	5	873	

Tabulka 26 - Celkové zastoupení druhů na lokalitách

Druh	Počet jedinců	Počet lokalit
<i>Radix auricularia</i>	12	5
<i>Radix labiata</i>	100	3
<i>Aplexa hypnorum</i>	15	1
<i>Physella acuta</i>	13	2
<i>Anisus leucostoma</i>	30	1
<i>Gyraulus albus</i>	14	3
<i>Gyraulus crista</i>	2	1
<i>Ancylus fluviatilis</i>	8	2
<i>Carychium minimum</i>	46	6
<i>Carychium tridentatum</i>	19	3
<i>Cochlicopa lubrica</i>	66	9
<i>Vallonia costata</i>	12	2
<i>Acanthinula aculeata</i>	47	4
<i>Vertigo antivertigo</i>	6	2
<i>Vertigo pygmaea</i>	1	1
<i>Alinda biplicata</i>	76	9
<i>Punctum pygmaeum</i>	14	3
<i>Discus rotundatus</i>	43	7
<i>Zonitoides nitidus</i>	52	6
<i>Euconulus fulvus</i>	7	5
<i>Aegopinella nitens</i>	70	6
<i>Nesovitrea hammonis</i>	45	6
<i>Oxychilus cellarius</i>	27	2
<i>Vitrina pellucida</i>	77	6
<i>Arion vulgaris</i>	2	1
<i>Trochulus hispidus</i>	4	2
<i>Monachoides incarnatus</i>	15	8
<i>Helix pomatia</i>	11	2
<i>Pisidium personatum</i>	16	1
<i>Pisidium obtsale</i>	19	1
<i>Pisidium subtruncatum</i>	2	1



Obrázek 5 - Počet druhů na jednotlivých lokalitách

3 DISKUSE

3.1 VZÁJEMNÉ SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH LOKALIT

Lokality 1-4 se nacházejí v blízkosti Čížického a Nebílovského potoka. Všechny tyto lokality se nacházejí na zastíněných a vlhkých místech. Nachází se zde hustý porost bylin, keřů i stromů. Na lokalitě 1 a 3 bylo zjištěno velmi málo jedinců prosem hrabanky, pouze jeden *Monachoides incarnatus*, jinak byl ručním sběrem nalezen *Helix pomatia* a *Arion vulgaris*. Na lokalitách 2 a 4 bylo dohromady zaznamenáno 9 druhů (*Discus rotundatus*, *Vitrina pellucida*, *Aegopinella nitens*, *Cochlicopa lubrica*, *Trochulus hispidus*, *Nesovitrea hammonis*, *Alinda biplicata*, *Monachoides incarnatus* a *Zonitoides nitidus*). Tato druhová pestrost je způsobena vlhkým prostředím a zastíněním. I přes větší druhové zastoupení bylo ale nalezeno pouze malé množství jedinců. Celkem na těchto dvou lokalitách 22 jedinců. Většina druhů byla zastoupena pouze jedním nalezeným exemplářem.

Další suchozemské druhy z vlhkého a stinného prostředí byly zaznamenány na lokalitách 7, 8, 9, 10, 11 a 12. Z nichž lokality 8 a 9 leží v těsné blízkosti u sebe a lokality 10, 11 a 12 taktéž. Lokalita 7 leží, na rozdíl od zbylých lokalit, na druhé straně silnice. Většina vlhkomilných druhů (*Monachoides incarnatus*, *Cochlicopa lubrica*, *Vitrina pellucida*, *Alinda biplicata*), které se nacházejí na této lokalitě, se vyskytují i na lokalitách 8-12. Na lokalitě 7 byl ale navíc nalezen i druh otevřených sušších stanovišť *Vallonia costata*. Druhy *Cochlicopa lubrica* a *Alinda biplicata* byly zaznamenány na všech lokalitách 7-12. Vzhledem k tomu, že se jedná o druhy s širokou ekologickou valencí, není tento nález překvapivý. Další druhy, které se společně vyskytovaly na lokalitě 8 a 9 jsou *Discus rotundatus*, *Euconulus fulvus*, *Oxychilus cellarius* a *Monachoides incarnatus*. Na lokalitách 8-12 bylo nalezeno celkem 16 druhů. Na lokalitě 10 byly zjištěny dva vlhkomilné druhy rodu *Carychium*, na lokalitě 11 byl zjištěn jen druh *Carychium minimum*. Silnější populace významného druhu *Acanthinula aculeata* byly zjištěny na lokalitách 10, 11 a 12. Druhy *Aegopinella nitens*, *Nesovitrea hammonis* a *Vitrina pellucida* byly zjištěny na lokalitách 9, 10, 11 a 12. Dále byl zjištěn *Zonitoides nitidus* na lokalitách 8, 10 a 12. Celkem čtyři jedinci *Euconulus fulvus* byli zjištěni na lokalitách 8, 9 a 10. Zajímavým nálezem by se

mohl zdát nález druhu *Punctum pygmaeum* na lokalitách 8, 10, 11 a 12. Na této části území se nacházely převážně vlhkomilné a arborikolní druhy.

Lokalita 6 má vegetační charakter úplně jiný než jiné lokality tohoto území, jedná se o porost lípy malolisté (*Tilia Cordata*). Lokalita se nachází vedle lokality 7, ale je na mnohem sušším a slunnějším místě. I přesto zde byly nalezeny totožné druhy (*Vallonia costata*, *Cochlicopa lubrica*, *Alinda biplicata*, *Monachoides incarnatus*). Na lokalitě 6 chyběl oproti lokalitě 7 druh *Vitrina pellucida*.

V těsné blízkosti lokalit 10, 11 a 12 se nachází lokalita 13 – periodický mokřad. V něm byla zjištěna většina druhů shodných s druhy z předchozích lokalit (*Nesovitrea hammonis*, *Carychium minimum*, *Carychium tridentatum*, *Cochlicopa lubrica*, *Zonitoides nitidus*, *Acanthinula aculeata*, *Euconulus fulvus*). Zajímavým nálezem zde byl nález jedince druhu *Vertigo pygmaea*, ačkoliv se jedná o druh různých otevřených stanovišť, je znám jako druh, který se vyhýbá lesním biotopům. Na této lokalitě se navíc vyskytoval vodní mlž *Pisidium subtruncatum*.

Na lokalitě 5, také periodický mokřad, který je od lokality 13 vzdálený 2 kilometry vzdušnou čarou, byly zjištěny pouze tři shodné druhy (*Carychium minimum*, *Euconulus fulvus* a *Zonitoides nitidus*). Oproti lokalitě 13, kde byl z rodu *Pisidium* nalezen druh *Pisidium subtruncatum*, byly na lokalitě 5 zaznamenány dva jiné druhy tohoto rodu – *Pisidium personatum* a *Pisidium obtusale*. Z rodu *Vertigo*, kde na lokalitě 13 byl nalezen *Vertigo pygmaea*, se na lokalitě 5 nacházel druh *Vertigo antivertigo*. Navíc zde byly nalezeny tři druhy vodních plžů *Aplexa hypnorum*, *Anisus leucostoma* a *Gyraulus albus*.

Lokalita 5 leží mezi dvěma rybníky, z nichž v jednom byl proveden sběr, jedná se o lokalitu 14. Vzhledem k zastoupení stejné vegetace, není překvapivé, že oba druhy, které se nacházely na lokalitě 14, byly zaznamenány i na lokalitě 5 (*Vertigo antivertigo*, *Carychium minimum*).

Na lokalitě 15, na koupališti v Čížicích, se vyskytují dva druhy (*Radix auricularia* a *Physella acuta*). Vzhledem k faktu, že se v tomto koupališti nenachází žádní predátoři (ryby) pro měkkýše, nacházeli se zde velice robustní jedinci. Zajímavé na této lokalitě bylo, že se jedinci vyskytovali pouze v jednom rohu na stěnách koupaliště. Na ostatních stěnách

nebyli. Tento jev může souviset s teplotou vody a s proudy, které se v koupališti mohou vyskytovat z důvodu průtoku Čížického potoka. Výskyt druhu *Physella acuta* v koupališti není překvapivý, protože tento invazivní druh se často rozšiřuje do různých typů narušených vod (požární nádrže, koupaliště, zatopené lomy, apod.) (Mergl 2011).

Radix auricularia byl nalezen i na lokalitě 17, kde byl ale jeho výskyt slabý. To je pravděpodobně způsobeno hojným výskytem chovných ryb v rybníce. Také byl nalezen na lokalitě 21, kde byli zjištěni 2 jedinci.

Vedle lokality 15 se nachází lokalita 16 – Čížický potok. Ručním sběrem bylo nalezeno pět jedinců *Ancylus fluviatilis*. Tento druh byl nalezen ve stejném potoce na lokalitě 22, kde se k jeho výskytu přidal ještě jeden exemplář druhu *Physella acuta*.

Poslední tři vodní lokality (18, 19 a 20) jsou v jediném rybníce. Zjištěny byly čtyři druhy (*Physella labiata*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista* a *Radix auricularia*), z nichž pouze *Radix labiata*, byl zjištěn na všech třech lokalitách v hojném počtu.

Mimo lokality kde byl vzorek opravdu odebrán, jsem se snažila provést sběr i na dalších místech, ale neúspěšně. Jedním z takových míst byl Starý rybník (souřadnice: 49.6499648N, 13.4264534E). Jedná se o rybník v obci Štěnovický Borek. Tento rybník leží uprostřed obce, vedle se nachází autobusová zastávka a Kaple sv. Ludmily. Jedná se o chovný rybník se zákazem rybolovu. Rybník má jeden okraj zpevněný betonovou zídou, na další straně se nachází kamenitá plážička. Hladina rybníka byla velmi nízká, nedosahovala ani k porostu rákosu obecného (*Phragmites australis*) a puškvorce obecného (*Acorus calamus*). Hladina byla pokryta listím dubu (*Quercus*). V okolí rostou stromy druhů: vrba (*Salix*), smrk ztepilý (*Picea abies*), smrk pichlavý (*Picea pungens*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), dub letní (*Quercus robur*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Tímto rybníkem protéká rameno Čížického potoka, který jej spojuje s Novým rybníkem.

Další neúspěšný sběr proběhl v již zmiňovaném Novém rybníce (souřadnice: 49.6503317N, 13.4260558E). Tento rybník je menší než Starý rybník a je vzdálenější od silnice. Stejně jako Starý rybník je vodní nádrž určenou pro chov ryb. Nachází se v centru obce Štěnovický Borek. Vodní vegetace zde chybí. Stejně jako u Starého rybníka byla

hladina vody značně nízko. Kraje jsou obehány betonovými zídkami. Snížením hladiny vznikla po krajích kamenitá plážička. Rybníky jsou propojené slabým tokem Čížického potoka. Na břehu rybníka roste puškvorec obecný (*Acorus calamus*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Ze stromového patra zde rostou stromy: vrba (*Salix*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), dub letní (*Quercus robur*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), smrk pichlavý (*Picea pungens*) a smrk ztepilý (*Picea abies*).

Ani v jednom z rybníků nebyl zjištěn výskyt měkkýšů, což pravděpodobně souvisí s masivním zarybněním. Mezi druhy ryb, které se nacházejí v těchto rybnících, patří: kapr obecný (*Cyprinus carpio*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), štika obecná (*Esox lucius*), tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*) a sumec velký (*Silurus glanis*) - (Borecký zpravodaj 2021). Některé tyto druhy jsou schopny lovit a konzumovat měkkýše.

Tři místa, která jsem chtěla také zahrnout do tohoto výzkumu, zaznamenala ve své práci Mrázová (2022). Jedno z míst je vysoký porost kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) v Čížicích (souřadnice: 49.6438915N, 13.4095208E). Pod tímto porostem se tvoří souvislý porost pitulníku žlutého (*Galeobdolon luteum*). Na tomto stinném a vlhkém místě v blízkosti potůčku, který se vlévá do Čížického potoka, rostou také rostliny blatouch bahenní (*Caltha palustris*), orsej jarní (*Ficaria verna*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*) a bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). Vzhledem k podmínkám zde, ve stromovém patře, dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Vedle potůčku odděluje tuto přírodu od chatové zástavby pomyslný plot ze smrků ztepilých (*Picea abies*).

Nedaleko tohoto místa se nachází polní cesta (souřadnice: 49.6430847N, 13.4111647E - 49.6431156N, 13.4110981E), která je obklopena mladými smrků ztepilými (*Picea abies*) z jedné strany a potůčkem lemovaným porostem kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) z druhé strany. Kopřiva dvoudomá zde roste nejen podél potoka, ale i pod smrků. V okolí se vyskytují rostliny ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), svízel přítula (*Galium aparine*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), kakost luční (*Geranium pratense*), zběhovce plazivý (*Ajuga reptans*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a sasanka hajní (*Anemone nemorosa*). Nedaleko

cesty rostou stromy třešně obecné (*Prunus avium*), topolu osiky (*Populus tremola*), dubu letního (*Quercus robur*) a vrby jívy (*Salix caprea*). Na těchto místech nebyli nalezeni žádní jedinci, protože se mělo jednat o ruční sběr. Sběr byl prováděn v období velkého sucha.

Poslední místo, kde se nepodařilo nalézt žádné jedince, je vodou zalité místo (souřadnice: 49.6448500N, 13.4191631E) přibližně 3 metry na 2 metry. V dřívějších letech bylo toto místo zatopené vodou mnohem více. Letos bylo skoro vyschnuté. Místo se nachází mezi dvěma rybníky, Velkým rybníkem a Dolním rybníkem, poblíž Čižic. V celé této oblasti hojně rostou duby letní (*Quercus robur*), buky lesní (*Fagus sylvatica*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Z bylin převažují sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a svízel přítula (*Galium aparine*). Kromě toho zde rostou i keře bezu černého (*Sambucus nigra*), meruzalky (*Ribes*) a ostružiníku (*Rubus sp.*). Ani zde nebyli žádní jedinci nalezeni, pravděpodobně ze stejného důvodu jako na místech předchozích.

3.2 SROVNÁNÍ SE STARŠÍMI VÝSLEDKY

3.2.1 SROVNÁNÍ S VÝZKUMEM MRÁZOVÉ 2022

Mrázová (2022) prováděla výzkum v okolí Čižic a Nebílov na Plzeňsku. Na území zaznamenala celkem 29 druhů, z nichž 20 druhů se shoduje s mou prací. Mrázová (2022) navíc našla (*Bithinia tentaculata*, *Hippeutis complanatus*, *Succinea putris*, *Columella edentula*, *Euomphalia strigella*, *Urticicola umbrosus*, *Arianta arbustorum*, *Cepaea hortensis* a *Pisidium casertanum*), z nichž velké množství nasbírala ručním sběrem na místech, kam jsem se i já při svém výzkumu vydala, ale žádné měkkýše k ručnímu sběru jsem zde nenašla. Naše výzkumy se shodují v nálezu druhu *Ancylus fluviatilis* v Čižickém potoce.

Jako nejvýznamnější lokalitu svého výzkumu považovala Mrázová (2022) periodický mokřad mezi rybníky, proto byl do mé práce zařazen také, aby bylo možné sledovat vývoj populací. V době sběru, který prováděla Mrázová (2022) byl tento periodický mokřad opravdu mokřadem, v době mého sběru byl vyschlý.

Mrázová (2022) na této lokalitě zaznamenala 8 druhů s celkem 129 jedinci. V území mezi Čižicemi, Nebílovy a Nebílovským Borkem bylo zjištěno 10 druhů s celkem 114 jedinci. Oba výzkumy se shodovaly v nálezů druhů *Aplexa hypnorum*, *Anisus leucostoma*, *Carychium minimum* a *Alinda biplicata*. Z rodu *Pisidium* zaznamenala Mrázová (2022) dva druhy *Pisidium personatum* a *Pisidium casertanum*, v rámci mého navazujícího výzkumu nebyl zjištěn druh *Pisidium casertanum*, ale byl zjištěn třetí druh *Pisidium subtruncatum*. Navíc byly zjištěny ještě druhy *Vertigo antivertigo*, *Euconulus fulvus*, *Zonitoides nitidus* a *Gyraulus albus*.

Nejpodstatnější nález na této lokalitě je nález druhu *Aplexa hypnorum* jehož populace se od roku 2021 (kdy byl sběr proveden) výrazně snížila, stejně tak i populace druhu *Anisus leucostoma*, jak je vidět v následující tabulce.

Druh/ výzkum	Mrázová (2022)	Mrázová (2024)
<i>Aplexa hypnorum</i>	45 jedinců	15 jedinců
<i>Anisus leucostoma</i>	58 jedinců	30 jedinců

Nejzastoupenějším druhem ve výzkumu Mrázové (2022) byl *Monachoides incarnatus*, nalezla 220 jedinců na 7 lokalitách. V mé práci byl tento druh zaznamenán na 8 lokalitách, ale vždy v maximálním počtu čtyř jedinců. Je tedy jedním z méně početných druhů v celém výzkumu. Oproti Mrázové (2022) se mi povedlo zjistit další druhy *Euconulus fulvus*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pygmaea*, *Asanthinula aculeata*, *Punctum pygmaeum*, *Vallonia costata*, *Radix labiata*, *Gyraulus crista*, *Carychium tridentatum*, *Pisidium obtusale* a *Pisidium personatum*.

3.2.2 SROVNÁNÍ S DALŠÍMI VÝZKUMY

Další, kdo kromě Mrázové (2022) prováděl výzkum na území Čižic, byl Fictum (2008), který se věnoval území PP Pod Smutným koutem a na Kozím kameni. Obě území mají ale velmi odlišnou vegetaci a celkově odlišné podmínky pro život měkkýšů. I přes to, že se Fictumem (2008) zkoumané území nachází na skalnatém podloží, zmiňuje ve své práci dva citlivé druhy *Acanthina aculeata* a *Cochlodina laminata*. Z nichž *Acanthina aculeata* byla nalezena i při mém výzkumu na území Nebílovského Borku. Další druh, který uvádí

Fictum (2008) na území Kozího kamene je *Punctum pygmaeum*. Tento druh byl zjištěn i při mém výzkumu na lokalitách v asociaci s již zmíněným citlivým druhem *Acanthinula aculeata*. Mezi další společně zjištěné druhy patří *Discus rotundatus*, *Euconulus fulvus* a *Monachoides incarnatus*. Na území mezi Čižicemi, Nebílovou a Nebílovským Borkem, bylo nalezeno o 19 druhů více než na území PP Pod smutným koutem, i přesto zde nebyly nalezeny některé druhy například *Arianta arbustorum* a *Cepaea hortensis*.

Trangoš (2009) provedl malakologický výzkum na Štěnovicku, v území „V Koutech“ u Losiné. Trangoš (2009) zjistil 21 druhů, z toho tři druhy nahých plžů, sedm druhů sladkovodních plžů a dva druhy mlžů. Třináct druhů bylo nalezeno na obou územích. Mezi shodné druhy suchozemských plžů patří *Alinda biplicata*, *Carychium minimum*, *Carychium tridentatum*, *Cochlicopa lubrica*, *Discus rotundatus*, *Helix pomatia*, *Nesovitrea hammonis* a *Punctum pygmaeum*). Jediný suchozemský ulitnatý plž, který nebyl na mém území nalezen, ale který Trangoš (2009) zjistil v území „V Koutech“ je *Cepaea hortensis*. Z vodních plžů byly na obou územích zjištěny druhy *Anisus leucostoma*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista*, *Lymnaea stagnalis* a *Pisidium personatum*. Na území mezi Čižicemi, Nebílovou a Nebílovským Borkem byla navíc zjištěna *Aplexa hypnorum*, která se vyskytuje v asociaci s *Anisus leucostoma*, který uvádí i Trangoš (2009). Na území u Čižic byly navíc zjištěny i druhy *Radix auricularia*, *Radix labiata*, *Physella acuta*, *Ancylus fluviatilis*. Trangoš (2009) uvádí další sladkovodní plže, kteří nebyli na mém území zjištěni (*Lymnaea peregra peregra*, *Lymnaea stagnalis* a *Lymnaea truncatula*). Z čeledi *Sphaeriidae* byl shodně nalezen pouze druh *Pisidium personatum*. U Losiné byl navíc nalezen druh *Pisidium casertanum*, na území u Čižic byly nalezeny ještě druhy *Pisidium obtusale* a *Pisidium subtruncatum*. Trangoš (2009) na svém území nezjistil žádný z významnějších druhů nalezených na území mezi Čižicemi, Nebílovou a Nebílovským Borkem (*Aplexa hypnorum*, *Vallonia costata*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pygmaea* a *Pisidium obtusale*).

Pro další srovnání byla zvolena práce Kučery (2014), jehož výzkum byl prováděn u řeky Úhlavy mezi Štěnovicemi a Plzní. Vzhledem k tomu, že se Štěnovice nacházejí dva kilometry vzdušnou čarou od mnou zkoumaného území a mají podobný nejen vegetační

kryt, je tento výzkum ideální na srovnání. Kučera (2014) zjistil celkem 41 druhů měkkýšů, z nichž 19 se shoduje s druhy v mém výzkumu. Například našel 56 jedinců druhu *Anisus leucostoma* na sedmi lokalitách, z nichž většina byla na březích řeky Úhlavy v podmáčených loukách, což odpovídá mému nálezu tohoto druhu v periodickém mokřadu. Dalšími shodnými druhy vodních plžů jsou *Radix auricularia*, *Physella acuta* a *Gyraulus albus*. Suchozemské druhy *Carychium minimum*, *Carychium tridentatum*, *Trochulus hispidus* a *Monachoides incarnatus* našel v hojnějším počtu jedinců než já. Druhy nalezené v podobných počtech exemplářů jsou *Radix auricularia*, *Physella acuta*, *Gyraulus albus*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pygmaea*, *Punctum pygmaeum*, *Discus rotundatus*, *Oxychilus cellarius*, *Vitrina pellucida* a *Pisidium personatum*. V mém výzkumu byl naopak druh *Aegopinella nitens* zastoupen mnohem více než u řeky Úhlavy. Z vodních mlžů se naše výzkumy shodují pouze v druhu *Pisidium personatum*. Kučera (2014) zjistil na svém území další tři druhy rodu *Pisidium*: *Pisidium casetanum*, *Pisidium henslowanum* a *Pisidium supinum*. V území mezi Čížicemi a Nebílovským Borkem byly z rodu *Pisidium* zjištěny jiné dva druhy: *Pisidium obtusale* a *Pisidium subtruncatum*. Kučera (2014) ve svém výzkumu ukazuje na výskyt citlivějších druhů z rodu *Vertigo*, našel celkem čtyři druhy (*Vertigo angustior*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pusilla* a *Vertigo pygmaea*), z nichž druhy *Vertigo antivertigo* a *Vertigo pygmaea* byly zjištěny i na území mezi Čížicemi, Nebílovou a Nebílovským Borkem.

3.3 KOMENTÁŘ K VÝZNAMNÝM DRUHŮM

Většina zjištěných druhů patří mezi běžně se vyskytující druhy. Běžné vlhkomilné druhy byly nalezeny na vlhkých stanovištích. Druhy nalezené v tekoucích vodách jsou běžnými druhy tekoucích vod, druhy ze stojatých vod jsou běžnými druhy tohoto typu vodního prostředí.

Nejcennější je nález zranitelného druhu *Aplexa hypnorum* (Farkač et al. 2005). Levotočka bažinná byla nalezena na jedné lokalitě, v periodickém mokřadu mezi rybníky, v počtu 15 jedinců. Jedná se o druh existující převážně v periodických tůních (Horsák et al. 2013), čemuž jeho výskyt v mokřadu odpovídá. Výskyt tohoto druhu na Plzeňsku byl několikrát zaznamenán, i přesto se ale v tomto kraji považuje za druh vzácný. Kromě Mrázové (2022), která jej zjistila v periodickém mokřadu u Čižic, jej uvádí i Rasulov (2012). Ten se věnoval malakofauně v nivách řeky Mže. Výskyt tohoto druhu doložil na šesti lokalitách, ale v malém počtu nalezených jedinců a tak jej na tomto území zařadil jako vzácný. Rasulov (2014) tento druh uvádí na 5 lokalitách také u řeky Mže, v blízkosti centra Plzně. Nacházel se ve stojatých vodách zarostlých příkopů s průsakem. Nacházel jej v asociaci s druhem *Anisus leucostoma*, stejně tak jako tomu bylo i v mém výzkumu a ve výzkumu Mrázové (2022). Levotočku *Aplexa hypnorum* ve svém výzkumu uvádí i Grundmannová (2022) z území u Zbirožského potoka. Uvádí jej jako vzácný nález. Grundmannová (2022) zjistila celkem 281 jedinců na dvou lokalitách. Brandtlík (1998) uvádí levotočku bažinnou na více než dvaceti lokalitách na území mezi Liblínem a Chrástem.

Na dvou lokalitách (6 a 7) byl nalezen druh *Vallonia costata*, který reprezentuje sušší stanoviště a v území patří k vzácnějším druhům. Bylo zaznamenáno celkem 12 jedinců. Jako zástupce suchých lokalit jej uvádí i Kučera (2014) na třech lokalitách v údolí řeky Úhlavy mezi Štěnovicemi a Plzní. Dva jedince zjistil v Hradišti, čtyři jedince u Radobyčic a čtyři jedince v hojném travním porostu za meandrem v Radobyčicích. Jeho lokality mají podobný charakter jako lokalita 7 na mém území. Tohoto terestrického plže zmiňuje i Čermáková (2012). Ta doložila výskyt deseti jedinců na třech lokalitách. Nejhojnější populaci našla nedaleko dětského hřiště v Českém údolí na stinném a vlhkém místě. Grundmannová (2022) zjistila jednoho jedince tohoto druhu na území

kolem Zbirožského potoka a označila jej za cennější druh jejího výzkumu. Údolníčka žebernatého našla na stromy zastíněném suchém místě.

Dalším cennějším druhem z čeledi *Vallonidae*, který byl nalezen na zkoumaném území je *Acanthinula aculeata*. Zjištěn byl na čtyřech lokalitách v celkovém počtu 47 jedinců. Kromě lokality 13, kde byl nalezen jen jeden exemplář, se vždy vyskytoval ve větším počtu. Všechny lokality kde byl tento druh nalezen byly v lese na stinném a vlhkém místě, což odpovídá i záznamu v publikaci od Horsáka et al. (2013), kde je zmíněno, že se jedná o druh typicky lesní, žijící v listovém opadu. Podle Farkače et al. (2005) se jedná o téměř ohrožený druh. Jeho nález uvádí i Grundmannová (2022) na lesní stráni na levém břehu Zbirožského potoka. Nalezla pouze jednoho jedince, což uvádí jako překvapivý výsledek, vzhledem k tomu, že se jedná o typický lesní druh. Nález tohoto druhu na území Nebílovského Borku je cenný, jediný dostupný nález tohoto druhu z větší blízkosti doložil Fictum (2008) na území PP Pod smutným koutem, dalším nejbližším nálezem u Plzně je nález v Božkově (Kliková 2016). Tohoto terestrického plže našel i Dvořák a Tučková (2004) na dvou lokalitách na Křivoklátsku.

Považuji za důležité zmínit oba nalezené citlivé druhy z čeledi *Vertiginidae* – *Vertigo antivertigo* a *Vertigo pygmaea*. Vrkoč *Vertigo antivertigo* byl nalezen ve vyschlém periodickém mokřadu, což je v souladu s jím preferovaným typem biotopu, s mokřadním stanovištěm (Horsák et al. 2013). Jedná se o zranitelný druh uváděný v červeném seznamu bezobratlých živočichů. Druh *Vertigo antivertigo* zjistila Šalomová (2015) na třech lokalitách u řeky Třemošenky. Na nivním břehu řeky v Radobyčicích našla jednoho jedince, stejný počet zjistila na stinném svahu ve stejné oblasti. Čtyři jedince našla na svahu blíže k Hradišti. Devět jedinců na jedné lokalitě v lehce zarostlém příkopu u řeky Mže uvádí Rasulov (2014). Jednoho jedince uvádí i Kučera (2014) v Radobyčicích. Ten zjistil i druh *Vertigo pygmaea*, který se objevil i v mém výzkumu a je tak dalším cenným zjištěním. Kučera (2014) zjistil 10 jedinců na šesti lokalitách. Já jsem našla pouze jednoho značně zkorodovaného jedince. Jedná se o téměř ohrožený druh ^[17]. Na vlhké podmáčené louce u řeky Třemošenky našla pět jedinců Šalomová (2015). Celkem čtyři jedince zmiňuje i Čermáková (2012) z místa poblíž soutoku Radbuzy s Úhlavou.

Za cenný nález považuji druh *Pisidium obtusale*. Tento mlž je uveden pouze v jednom výzkumu v letech 1991-2000 z plzeňského kraje a to ve výzkumu Berana (2002). Beran (2002), (2005) a (2010) jej zmiňuje ve výzkumech z okolí PR Kotvice. Jedná se o druh drobných stojatých vod (Beran 2002), což odpovídá i mému nálezu ve velmi vlhké půdě na místě vyschlého periodického mokřadu. Obývá pouze stojaté vody a v hojných populacích se vyskytuje v mělkých mokřadech s huminovými látkami. Tento druh byl nalezen společně s druhem *Pisidium personatum* od kterého se dá odlišit díky vypouklým, nadmutým vrcholům, které jsou viditelné již od juvenilních stádií (Horsák 2003). Ve vyschlém mokřadu mezi Velkým a Dolním rybníkem bylo nalezeno 19 jedinců tohoto druhu.

ZÁVĚR

Od května do října roku 2023 byl proveden inventarizační malakologický výzkum v území mezi Čižicemi, Nebílovy a Nebílovským Borkem. Sběr byl prováděn na 22 lokalitách, z nichž devět bylo vodních a dvě v periodických mokřadech. Bylo zjištěno 31 druhů suchozemských i vodních měkkýšů.

Z celkového počtu 31 druhů, bylo osm druhů vodních plžů a tři druhy mlžů. Celkem bylo na území nalezeno 873 jedinců. Nejpočetnějších suchozemským druhem na území je *Alinda biplicata*. Nejpočetněji zastoupení vodní druh je *Radix labiata*.

Mimo běžné druhy bylo na území zjištěno několik citlivých druhů. Mezi zranitelné druhy tohoto území patří *Aplexa hypnorum* a *Vertigo antivertigo*. Téměř ohroženými druhy jsou *Vertigo pygmaea* a *Acanthina aculeata* (Farkač 2005).

Dalším významným druhem tohoto území je *Vallonia costata*, který je na tomto území vzácnější. Zajímavým zjištěním celého výzkumu byl nález druhu *Pisidium obtusale* v mokřadu u Čižic, který by bylo dobré nadále sledovat.

V blízkém okolí Čižic a Nebílov byly doposud provedeny dva výzkumy – Mrázová (2022) a Fictum (2008). Doufám, že tento výzkum malakocenóz bude přínosný pro budoucí zkoumání tohoto území a jeho okolí.

RESUMÉ

This thesis was focused on the biodiversity of malacocenoses in the area among Čížice, Nebílovy and Nebílovský Borek. The research was carried out from May to October 2023.

Out of a total of 31 species, there were eight species of aquatic gastropods and three species of bivalves. A total of 873 individuals were found in the area. The most abundant terrestrial species in the territory is *Alinda biplicata*. The most abundant aquatic species is *Radix labiata*.

Apart from the common species, several sensitive species were found in the territory. Vulnerable species of the site include *Aplexa hypnorum* and *Vertigo antivertigo*. Near threatened species are *Vertigo pygmaea* and *Acanthina aculeata*.

Other species of importance in this area are *Vallonia costata*, which is rarer in this area, and *Pisidium obtusale*, which was found in a wetland near Čížice, which would be good to continue monitoring.

SEZNAM LITERATURY

- BERAN, L. 1998. Vodní měkkýši ČR. Metodika ČSOP č. 17. Vlašim. 113 s.
- BERAN, L. 2002. Vodní měkkýši České republiky. Rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení ochrana, červený seznam. Ms., 203 s. [Doktorandská disertační práce; depon. in: Knihovna UK, Praha.].
- BERAN, L., 2005. Vodní měkkýši rybníků v přírodním parku Lanškrounské rybníky ve východních Čechách [Aquatic molluscs of ponds in the Lanškrounské rybníky Nature Park in the Eastern Bohemia (Czech Republic)]. Východočeský sborník přírodovědných Práce a studie, 12: 119–124.
- BERAN, L., JUŘIČKOVÁ, L. a HORSÁK, M. 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. 69-74 s. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- BERAN, L., 2010. Vodní měkkýši PR Kotvice v CHKO Poodří [Aquatic molluscs of the Nature Reserve Kotvice in the Poodří Protected Landscape Area]. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 59: 263–272.
- Borecký zpravodaj. 2020, 20(4), 1-7.
- Borecký zpravodaj. 2021, 21(4), 1-10.
- BRANDTLÍK, A. 1998. Vodní malakofauna horního toku řeky Berounky. Ms., 128 pp. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň.].
- CÍLEK, V. a KOLEKTIV, 2005. Střední Brdy. – Ministerstvo zemědělství ČR, Ministerstvo životního prostředí, ČSOP Příbram a Kancelář pro otázky ochrany přírody a krajiny Příbram, 376 s.
- ČERMÁKOVÁ, E. 2012. Malakofauna údolí Radbuzy mezi Liticemi a Doudlevcí v Plzni. Ms., 71 pp. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň.].
- DVOŘÁK, L. a TUČKOVÁ, P. 2004. Přehled terestrických plžů CHKO Křivoklátsko. Erica, 12, 83–91.
- FARKAČ, J, KRÁL, D, a ŠKORPÍK, M, eds. 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky - Bezobratlí. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 760s.

- FICTUM, M. 2008. Malakofauna Kozího kamene u Čižic a okolí (okres Plzeň – jih). Ms., 38 pp. [Bakalářská práce, depon. In: Knihovna ZČU. Plzeň.]
- GRUNDMANNOVÁ, K. 2022. Měkkýši údolí Zbirožského potoka mezi Podmokelským a Sýkorovým mlýnem na Křivoklátsku. Ms., 57 pp. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň.]
- HEJLOVÁ S. 2013. Vodní a mokřední malakofauna okolí Hrádku a Mirošova na Rokycansku. Ms., 64 pp. [Bakalářská práce.; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- HEJTMAN, B. 1984. Petrografie vyvřelých hornin Českého masívu. Praha: Univerzita Karlova.
- HNÍDKOVÁ, N. 2007. Malakofauna vybraných lokalit na Zbirožsku. Ms, 64 pp. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. a PICKA J. 2013. Měkkýši České a Slovenské Republiky. Kabourek, Zlín. 264. pp.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. a JUNGBLUTH, J. H., 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey, 384 s. Hamburg und Berlin.
- KLIKOVÁ, K. 2016. Měkkýši v okolí Letkova Božkova na Plzeňsku. Ms., 56 pp. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- KLIKOVÁ, K. 2018. Biodiverzita malakocenóz v okolí Zábělé, Letkova a Tymákova na Plzeňsku. Ms., 85 pp. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- KOCOVÁ, I. 2016. Vodní a mokřadní měkkýši Radbuzy a přilehlých vodních ploch mezi Dobřany a Stodem (okr. Plzeň-Jih). Ms., 37 pp. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- KREJČÍKOVÁ A. 2012. Malakofauna údolí Vejprnického potoka v Plzni. Ms., 42 pp. [Bakalářská práce.; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- KREJČÍKOVÁ A. 2014. Diverzita vodních a mokřadních malakocenóz povodí Vejprnického potoka. – Ms., 46 pp. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].

- KUČERA V. 2011. Malakofauna v údolí Radbuzy a Úhlavy v Plzni. Ms., 48 s. [Bakalářská práce.; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- KUČERA V. 2014. Malakofauna v údolí Úhlavy mezi Štěnovice a Plzní. Ms., 68 s. [Dip. pr.; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- LISICKÝ, M. 1991. Mollusca Slovenska. Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. 244 pp. ISBN 80-224-0232-X.
- LOŽEK, V. 1948. Prodrómus českých měkkýšů. Příroda a věda 3. Matice Česká, Orbis. 177 s. Praha.
- LOŽEK, V. 1956. Klíč k určování československých měkkýšů. 437 pp. Slovenská akadémia vied, Bratislava.
- LOŽEK, V. 2005. Suchozemští měkkýši jako ukazatelé biodiverzity. In: VAČKÁŘ, D. [ed.] 2005. Ukazatelé změn biodiverzity. – Academia, 262–274. Praha.
- MERGL, M. 2011. Biologická exkurze pro základní a střední školy: Invazní druhy měkkýšů v ČR. ARNICA. 2, 56-63.
- MRÁZOVÁ, M. 2022. Měkkýši okolí Nebílov a Čižic na Plzeňsku. MS., 56 pp. [Bakalářská práce, depon. In: Knihovna ZČU, Plzeň].
- OUŘEDNÍČEK, M., ŠPAČKOVÁ, P., KLSÁK, A. a NEMEŠKAL, J. 2018. Zóny rezidenční suburbanizace v obcích Česka 2016. Specializovaná mapa. Praha, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- PFLEGER, V. 1988. Měkkýši. Artia, 191 s. Praha.
- RASULOV, S. 2012. Malakofauna nivy řeky Mže v Plzni – Lochotíně. Ms., 70 pp. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- RASULOV, S. 2015. Diverzita malakocenóz nivy řeky Mže u Plzně. Ms., 45 s. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- SÝKORA, L. a kolektiv. Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, 2002. 191 s. ISBN 80-901914-9-5.

ŠALOMOVÁ, M. 2015. Vodní a mokřadní měkkýši řeky Třemošenky. Ms. 64 s. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].

TRANGOŠ, M. 2009. Malakofauna území „V Koutech“ u Losiné. MS, [Bakalářská práce, depon. in FPE ZČU v Plzni, 42 s, Plzeň].

WELTER-SCHULTES, F. 2012. European non-marine mollusk, a guide for species identification. Planet Poster Editions. 757 s. Göttingen.

INTERNETOVÉ ZDROJE

[1] Česká geologická služba [online]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-820700%2C-1083200%2C102067&level=8>

[2] Czech Republic [online]. Dostupné z: https://cz.geoview.info/cizicky_potok,81470354w

[3] Ministerstvo zemědělství [online]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/>

[4] Projekty rybníků [online]. Dostupné z: <http://www.projekt-rybniku.cz/projekty-cistenivodnich-toku>

[5] Obec Štěnovický Borek - Oficiální stránky obce Štěnovický Borek [online]. Dostupné z: https://www.stenovickyborek.cz/e_download.php?file=data/uredni_deska/obsah592_5.pdf&original=Stenovicky_Borek_pochybnosti_rozhodnuti.pdf

[6] Czech Republic [online]. Dostupné z: https://cz.geoview.info/nebilovsky_potok,81507727w

[7] Obec Čížice – Oficiální stránky obce Čížice [online]. Dostupné z: <https://www.obec-cizice.cz>

[8] Tourismato – Česká Republika [online]. Dostupné z: <https://www.tourismato.cz/koupaliste-cizice-p4909>

[9] Obec Chválenice. Oficiální stránky obce Chválenice [online]. Dostupné z: <https://www.chvalenice.cz/obec-107/z-historie-obce-1/kapitoly-z-historie/zajimava-mista-v-obci-a-jejim-okoli/kaple-sv-panny-barbory-v-lipi/>

[10] Nebílovský Borek. Sumava.cz [online]. Dostupné z: <https://www.sumava.cz/rozcestnik/mesta-a-obce/mesta-a-obce/nebilovsky-borek/>

[11] Lom Nebílovský Borek. Významné geologické lokality, geologie, paleontologie, astronomie [online]. Dostupné z: https://www.geologie-astronomie.cz/Geologicke-lokality/Plzensko/_fotogalerie/Lom-Nebilovsky-Borek

- [12] Klimatické oblasti dle Evžena Quitta. | Moravské-Karpaty.cz [online]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta1971/#MT10>
- [13] DIVÍŠEK, Jan; CULEK, Martin; JIROUŠEK, Martin. Vegetační stupně střední Evropy. Biogeografie: Multimediální výuková příručka [online]. Masarykova univerzita, 2010. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_VS.html
- [14] Ložek, V. Substrát, půda, vegetace a měkkýši 1. Ekologie evropských měkkýšů ve světle současných poznatků [online]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/substrat-puda-vegetace-a-mekkysi-1-ekologie-evrops.pdf>
- [15] Úvodní stránka - Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/obojzivelnici_mekkysi_plazi/\\$FILE/ODOIM_Z_mekkysi_20170817.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/obojzivelnici_mekkysi_plazi/$FILE/ODOIM_Z_mekkysi_20170817.pdf)
- [16] MLŽI RODU PISIDIUM C. PFEIFFER (MOLLUSCA: BIVALVIA) ČESKÉ REPUBLIKY Michal Horsák Katedra zoologie a ekologie, PřF MU, Kotlářská 2, CZ-61137 Brno, Česká republika, [online]. Dostupné z: <https://www.sci.muni.cz/zoolecol/hydrobio/sbirka/detlit/Pisidium.pdf>
- [17] Red List of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic [online]. <http://mollusca.sav.sk/malacology/redlist.htm>

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 - Mapa zkoumaného území	7
Obrázek 2 - Chemické složení štěnovického granodioritu	8
Obrázek 3 - <i>Pisidium obtusale</i> - pseudokalus	21
Obrázek 4 - Mapa sledovaného území s vyznačenými lokalitami	38
Obrázek 5 - Počet druhů na jednotlivých lokalitách	44
Tabulka 1 – Přehled druhů na lokalitě 1 – ruční sběr	22
Tabulka 2 – Přehled druhů na lokalitě 1 - hrabanka	22
Tabulka 3 – Přehled druhů na lokalitě 2	23
Tabulka 4 - Přehled druhů na lokalitě 3	24
Tabulka 5 - Přehled druhů na lokalitě 4	25
Tabulka 6 - Přehled druhů na lokalitě 5	26
Tabulka 7 - Přehled druhů na lokalitě 6	26
Tabulka 8 - Přehled druhů na lokalitě 7	27
Tabulka 9 - Přehled druhů na lokalitě 8	28
Tabulka 10 - Přehled druhů na lokalitě 9	29
Tabulka 11 - Přehled druhů na lokalitě 10	30
Tabulka 12 - Přehled druhů na lokalitě 11	30
Tabulka 13 - Přehled druhů na lokalitě 12	31
Tabulka 14 - Přehled druhů na lokalitě 13	32
Tabulka 15 - Přehled druhů na lokalitě 14	33
Tabulka 16 - Přehled druhů na lokalitě 15	33
Tabulka 17 - Přehled druhů na lokalitě 16	34
Tabulka 18 - Přehled druhů na lokalitě 17	35
Tabulka 19 - Přehled druhů na lokalitě 18	35
Tabulka 20 - Přehled druhů na lokalitě 19	36
Tabulka 21 - Přehled druhů na lokalitě 20	36
Tabulka 22 - Přehled druhů na lokalitě 21	37
Tabulka 23 - Přehled druhů na lokalitě 22	38
Tabulka 24 - Přehled zjištěných druhů na lokalitách a jejich zařazení do ekologických skupin A.....	42
Tabulka 25 - Přehled zjištěných druhů na lokalitách a jejich zařazení do ekologických skupin B.....	43
Tabulka 26 - Celkové zastoupení druhů na lokalitách	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Fotografie vybraných druhů měkkýšů I

Příloha II: Fotografie vybraných druhů měkkýšů II

Příloha III: Fotografie vybraných druhů měkkýšů III

Příloha IV: Fotografie vybraných druhů měkkýšů IV

Příloha V: Fotografie vybraných druhů měkkýšů V

Příloha VI: Fotografie vybraných lokalit I

Příloha VII: Fotografie vybraných lokalit II

PŘÍLOHY



Obr. 1a - *Radix auricularia*



Obr. 1b - *Radix auricularia*



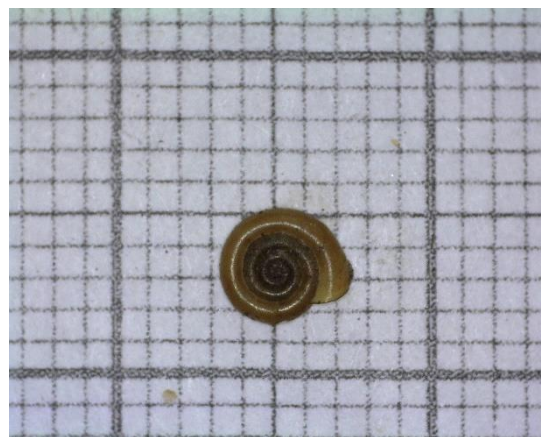
Obr. 2 - *Radix labiata*



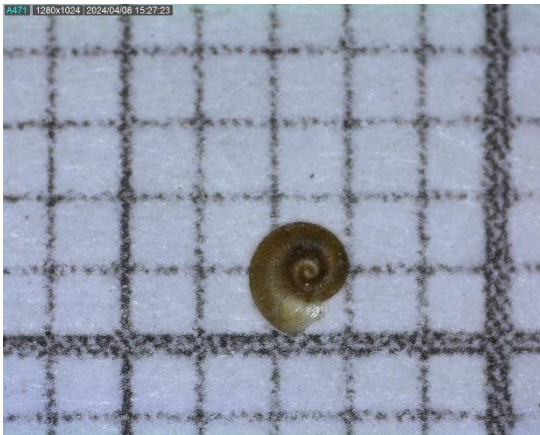
Obr. 3 - *Aplexa hypnorum*



Obr. 4 - *Physella acuta*



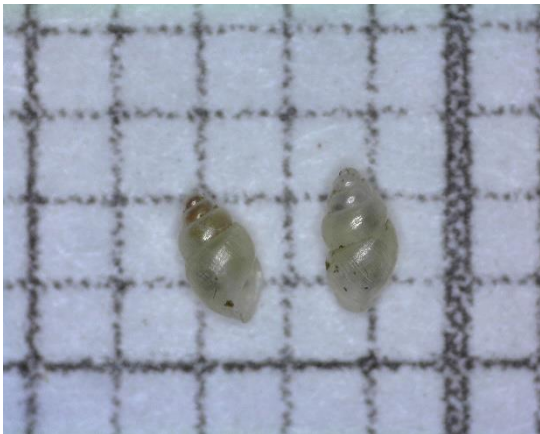
Obr. 3 - *Anisus leucostoma*



Obr. 1 – *Gyraulus albus*



Obr. 2 – *Gyraulus crista*



Obr. 3 – *Carychium minimum*



Obr. 4 – *Carychium tridentatum*



Obr. 5 - *Cochlicopa lubrica*



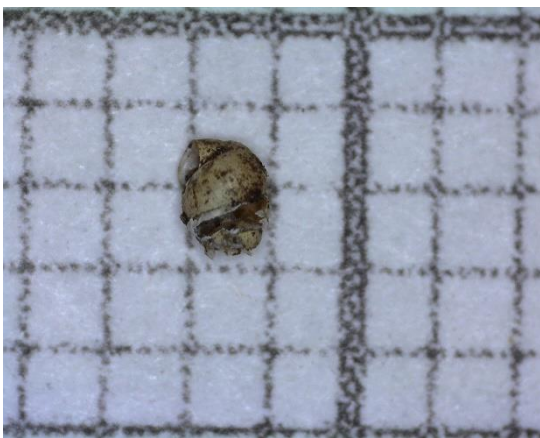
Obr. 6 – *Vallonia costata*



Obr. 1 – *Acanthinula aculeata*



Obr. 2 – *Vertigo antivertigo*



Obr. 3 – *Vertigo pygmaea*



Obr. 4 – *Alinda biplicata*



Obr. 5 – *Punctum pygmaeum*



Obr. 6 – *Discus rotundatus*



Obr. 1 – *Zonitoides nitidus*



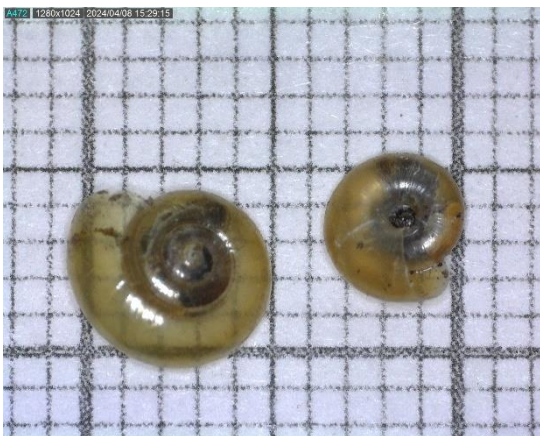
Obr. 2 – *Euconulus fulvus*



Obr. 3 – *Aegopinella nitens*



Obr. 4 – *Nesovitrea hammonis*



Obr. 5 – *Oxychilus cellarius*



Obr. 6 – *Vitrina pellucida*



Obr. 1 – *Trochulus hispidus*



Obr. 2a – *Monachoides incarnatus*



Obr. 2b – *Monachoides incarnatus*



Obr. 3 – *Pisidium personatum*



Obr. 4 – *Pisidium obtusale*



Obr. 5 – *Pisidium subtruncatum*



Obr. 1 – Lokalita 1



Obr. 2 – Lokalita 2



Obr. 3 – Lokalita 3



Obr. 4 – Lokalita 5



Obr. 5 – Lokalita 6



Obr. 6 – Lokalita 8



Obr. 1 – Lokalita 9



Obr. 2 – Lokalita 10



Obr. 3 – Lokalita 14



Obr. 4 – Lokalita 18 - 20



Obr. 5 – Lokalita 21