

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

**BIODIVERZITA MALAKOCENÓZ V OKOLÍ
ZÁBĚLÉ, LETKOVA A TYMÁKOVA NA
PLZEŇSKU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Kristýna Kliková

Navazující magisterský pro SŠ – biologie, geografie (2016 – 2018)

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

Plzeň, 2018

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

V Plzni, 29. června 2018

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala prof. RNDr. Michalu Merglovi, CSc. za vedení mé diplomové práce a za pomoc při determinaci nalezených druhů. Další poděkování patří mým rodičům, obzvláště mamince, za pomoc při sběru materiálu, za trpělivost a veškerou podporu.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta pedagogická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna KLIKOVÁ**
Osobní číslo: **P16N0142P**
Studijní program: **N7504 Učitelství pro střední školy**
Studijní obory: **Učitelství geografie pro střední školy**
Učitelství biologie pro střední školy
Název tématu: **Biodiverzita malakocenóz v okolí Zábělé, Letkova
a Tymákova na Plzeňsku**
Zadávací katedra: **Centrum biologie, geověd a envigogiky**

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

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

Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce: 40 stran textu vč. literatury

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

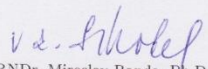
Seznam odborné literatury:

- Beran, L. (1998): Vodní měkkýši ČR. ČSOP, Vlašim.
Horsák M., Juříčková L., Beran L., Čejka T. & Dvořák L. 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. Malacologia Bohemoslovaca, Supplementum 1: 137.
Horsák M., Juříčková L. & Pícka J. 2013. Měkkýši České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín. 264. pp.
Ložek, V. (1956): Klíč československých měkkýšů. - SAV. Bratislava.
Kerney, M. P., Cameron, R.A.D., Jungbluth, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Verlag Paul Parey. Hamburg. Berlin.
články v časopisech Malacologia Bohemoslovaca, Živa, Ochrana Přírody a dalších.

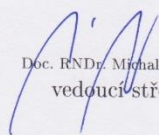
Vedoucí diplomové práce: Doc. RNDr. Michal Mergl, CSc.
Centrum biologie, geověd a envigogiky

Datum zadání diplomové práce: 9. prosince 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 30. června 2018


RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
děkan




Doc. RNDr. Michal Mergl, CSc.
vedoucí střediska

V Plzni dne 16. ledna 2017

OBSAH

1	ÚVOD.....	6
2	METODIKA	7
2.1	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ.....	7
2.1.1	Geografické vymezení jednotlivých území.....	7
2.1.2	Geologická charakteristika.....	11
2.1.3	Klimatické poměry.....	14
2.1.4	Vegetační kryt	15
2.1.5	Přehled dřívějších výzkumů.....	18
2.2	METODIKA SBĚRU A DETERMINACE.....	23
2.3	PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA LOKALIT	25
2.3.1	Zábělá.....	25
2.3.2	Tymákov	34
2.3.3	Letkov	39
3	PRAKTICKÁ ČÁST	42
3.1	SYSTEMATICKÝ PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ.....	42
3.2	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	57
4	DISKUSE.....	71
5	ZÁVĚR.....	78
6	SUMMARY	80
7	LITERATURA A ZDROJE	81
7.1	LITERATURA	81
7.2	INTERNETOVÉ ZDROJE.....	83
8	SEZNAM PŘÍLOH.....	84
8.1	LOKALITY	84
8.2	VYBRANÉ DRUHY MĚKKÝŠŮ	84

1 ÚVOD

Cílem této diplomové práce bylo provedení inventarizačního výzkumu měkkýšů v okolí Zábělé, Tymákova a Letkova na Plzeňsku, získání údajů o výskytu zdejších druhů a provedení kvantitativního a kvalitativního rozboru ze získaných výsledků.

Souvislý terénní výzkum probíhal od července 2017 do října téhož roku podél potoka ležícího v Zábělské naučné stezce v okolí Zábělé, toku Božkovského potoka v okolí Božkova a Letkova a podél toku Tymákovského potoka a přímo z tymákovských rybníků v okolí Tymákova.

Celkem bylo odebráno 57 vzorků, z toho 31 vzorků v okolí Zábělé, 19 vzorků v okolí Tymákova, 6 vzorků v okolí Letkova a 1 vzorek v Božkově. Tyto vzorky následně poskytly podklady pro vypracování výzkumu a vyhodnocení kvantitativního a kvalitativního zastoupení druhů měkkýšů vyskytujících se na těchto územích.

Většina vzorků byla získávána z hrabanky, z padlých stromů, pařezů, ručním sběrem přímo na březích potoků a za pomoci síta přímo z potoků a z místních rybníků.

Území Zábělé a Tymákova byla vybrána v návaznosti na bakalářskou práci Měkkýši v okolí Letkova a Božkova na Plzeňsku (Kliková 2016) pro jejich podobný charakter a podmínky jako v okolí Letkova a Božkova. Území Letkova bylo vybráno, aby sloužilo jako kontrola předchozího výzkumu tohoto území.

2 METODIKA

2.1 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ

2.1.1 GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ JEDNOTLIVÝCH ÚZEMÍ

Pro účely diplomové práce byl výzkum proveden na třech územích, která od sebe leží poměrně ve velkých vzdálenostech (cca 4-5 km). Obec Zábělá leží cca 6 km severovýchodně od Plzně, obec Letkov leží cca 6 km východně od Plzně a obec Tymákov cca 10 km východně od Plzně. Poloha obcí je vyznačena na obr. č. 1.



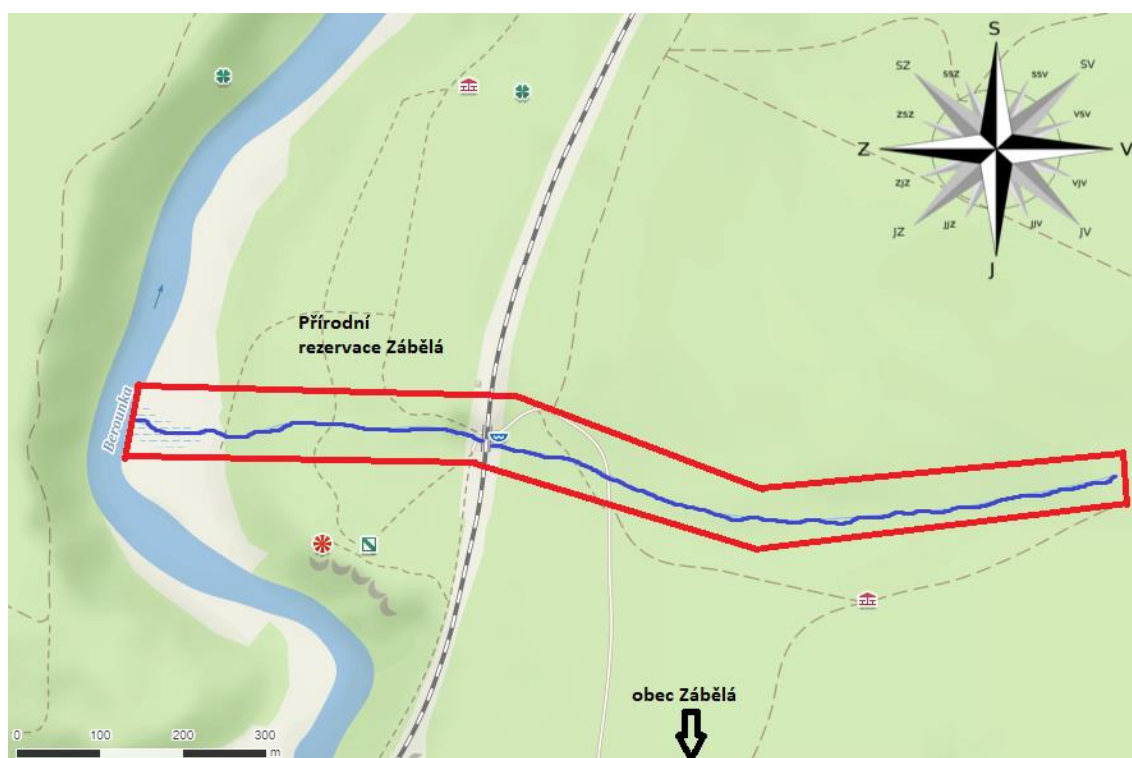
Obr. 1. Mapa polohy obcí vůči Plzni ^[1]

ZÁBĚLÁ

První sledované území leží v oblasti Zábělé, která se rozkládá na pravém břehu řeky Berounky mezi obcemi Bukovec a Chrást. Jádrem oblasti je Přírodní rezervace Zábělá (6,6 ha), která byla r. 1969 vyhlášena k ochraně společenstev suťových lesů s bohatou vegetací hájové květeny a listnatých dřevin ^[2]. Částí rezervace protéká potok, podél kterého byl proveden terénní výzkum. Tento potok nemá na mapách žádné označení, a proto není známa žádná jeho odborná charakteristika. Potok pramení v lese severovýchodně od obce v nadmořské výšce 360 m ^[3] a tímto lesem protéká směrem na západ, kde po cca 1 km opouští les a dalších 200 m protéká loukou až po jeho soutok s řekou Berounkou.

Na 630 m je potok přehrazen a nachází se zde malá tůňka. Odtud potok pokračuje směrem na západ k Přírodní rezervaci Zábělá. V místech, kde potok vtéká do rezervace, leží přímo pod viaduktem železniční tratě Plzeň-Praha místní příliš neudržovaná studánka s užitkovou vodou. ^[4] Od studánky směrem na západ potok protéká Přírodní rezervací až do místa jeho soutoku s řekou Berouňkou.

Od pramene směrem k tůňce je potok převážně zanesený bahnem a listím, to samé platí i pro tůňku. Směrem od tůňky k rezervaci se obsah listí v potoce snižuje a přechází v mírně tekoucí potok s bahnitým, místy i kamenitým dnem. Poslední úsek potoka protékající loukou a ústící do Berouňky je z velké části vyschlý a zanesený listovým opadem okolních vrb. Na konci louky se potok rozděluje a do Berouňky se vlévá dvěma rameny.



Obr. 2. Potok v okolí Zábělé ^[1]

TYMÁKOV

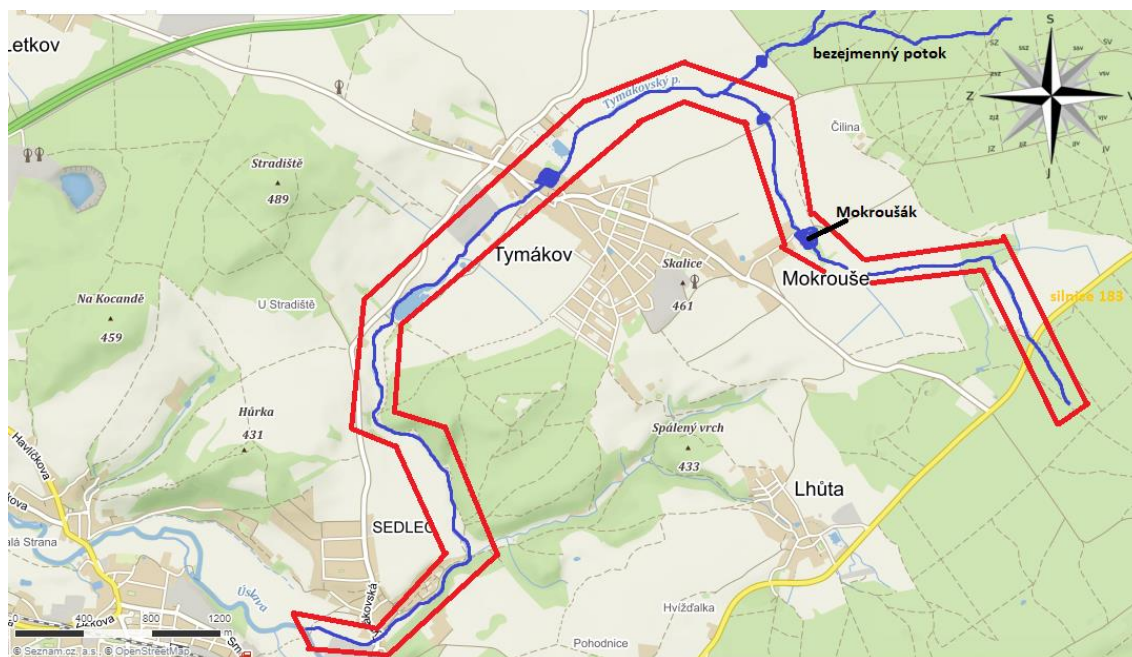
Druhé sledované území leží v obci Tymákov a Mokrouše. Tyto dvě obce leží těsně u sebe a přechod mezi nimi je označen pouze cedulemi s názvy obcí. V této oblasti byl výzkum proveden podél Tymákovského potoka a v jeho povodí přítomných rybníků. Právě jeden z rybníků leží již v obci Mokrouše.

Tymákovský potok pramení v nadmořské výšce 470 m^[3] v lesích zhruba 2 km jihovýchodně od obce Mokrouše. Tímto lesem protéká severně až k silnici 183, kde les přechází v pole. Po zhruba 480 m potok opouští pole a opět mizí v lese, kde se po 80 m stáčí na západ směrem k Mokroušům. Západně teče potok 480 m, poté se stáčí na severozápad a po 350 m se vlévá do rybníka s místním názvem „Mokroušák.“ Rybník s rozlohou 1 ha je v provozu od r. 1999 a slouží k aktivnímu rybaření téměř po celý rok.^[5] Z Mokroušáku potok vytéká na severu a tímto směrem protéká mezi poli a po 690 m se vlévá do druhého rybníka, který leží již v obci Tymákov. Z tohoto rybníka vytéká na severu a po krátkém úseku se mírně stáčí na západ, kde se po 270 m na Tymákovský potok napojuje bezejmenný potok přitékající z lesů ze severovýchodu.

Tento bezejmenný potok pramení v lesích na severovýchodu cca 3 km od Tymákova spojením tří pramenných stružek v rozmezích 600 m od sebe ve stejných lesích. Cca na 1,5 km potoka leží další rybník, na kterém byl také proveden výzkum. Potok z tohoto rybníka vytéká na jihozápadu a po 250 m se vlévá do Tymákovského potoka.

V těchto místech se Tymákovský potok začíná stáčet na jihozápad a tímto směrem protéká lemovaný poli 1,2 km až k obci Tymákov. Dalších 1,5 km potok teče jihozápadním směrem, poté se prudce stáčí na jih směrem k obci Sedlec, do které vstupuje po 1,6 km. V těchto místech se potok stáčí opět na jihozápad a obtéká jižní stranu Sedlce, po 860 m se vlévá přímo do obce a protéká jí až po soutok s řekou Úslavou v nadmořské výšce 336 m n. m.^[3]

Úsek potoka, na kterém byl proveden výzkum, byl převážně čirý bez většího zanesení listovým opadem. Hladina byla místy zarostlá okřehkem a v krátkém úseku ležícím v Tymákově zanesena listím z vrb lemujících potok. Povodí potoka protéká střídavě lesy, poli a loukami. Výjimky tvoří úseky, které protékají přímo obcemi Mokrouše, Tymákov a Sedlec.



Obr. 3. Tymákovský potok ^[1]

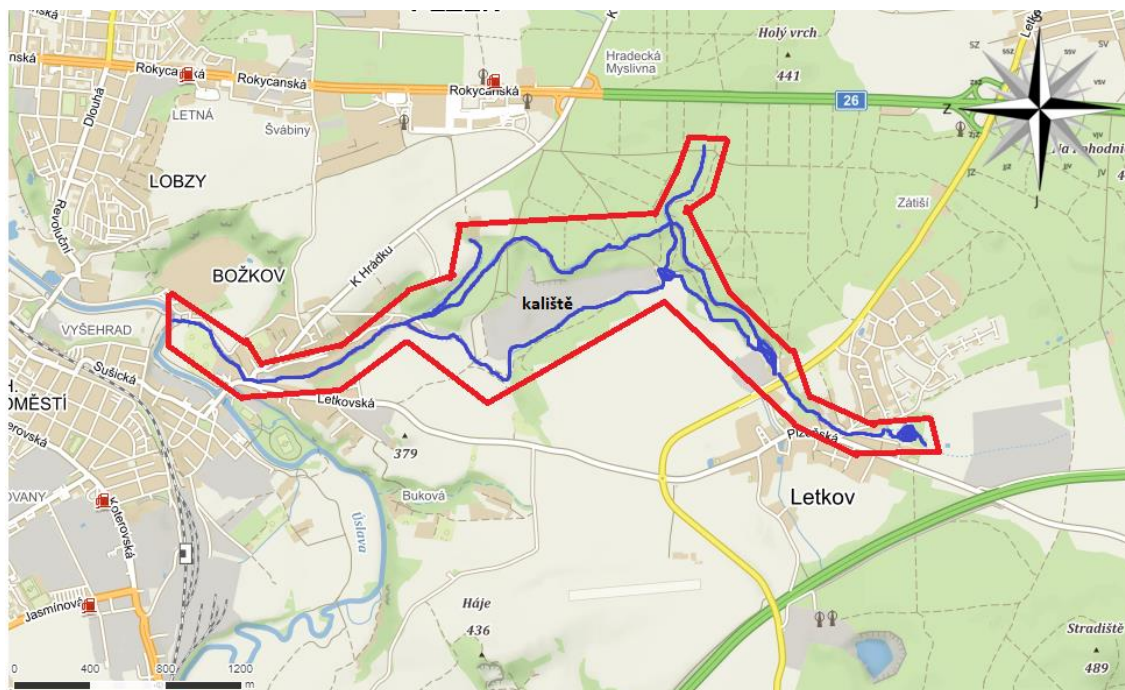
LETKOV

Třetí sledované území leží v povodí Božkovského potoka, který se nachází v okrese Plzeň-město a jeho délka činí 5,8 km. ^[1] Pramení v obci Letkov v nadmořské výšce 450 m n. m.; tento pramen je znám pod místním názvem Studánka. ^[6]

Potok se po 20 m vlévá do letkovského koupaliště, odkud pokračuje východním směrem a protéká celou obcí. Za obcí se vlévá do místního soukromého rybníka, kde se rozděluje na dva toky. Jedno rameno Božkovského potoka je uměle vedeno vystavěným korytem podél turistické stezky spojující Letkov s Božkovem a druhé rameno protéká přirozeně dubohabrovým porostem rozléhajícím se jižně pod stezkou.

Přirozeně tekoucí část potoka se před bývalým kalištěm Plzeňské teplárny rozbíhá do dvou ramen, první rameno se stáčí na sever do lesa a cca po 700 m zaniká a druhé rameno pokračuje směrem na západ k Božkovu přes kaliště. Na konci kaliště se stáčí na severozápad a po 600 m se napojuje na uměle tekoucí rameno potoka. Po 10 m se do Božkovského potoka ze severovýchodu vlévá další slepé rameno tekoucí směrem od Božkovského hřbitova. Na Božkovském náměstí se potok stáčí na severozápad, protéká ulicí V Podlučí směrem k Armádnímu střeleckému stadionu Lobzy, kde se v nadmořské výšce 300 m vlévá do řeky Úslavy. ^[3]

Voda v potoce je převážně čirá s bahnitým, místy i kamenitým dnem, které je v místech bývalého kaliště silně zarostlé travami a okřehkem. Převážná většina potoka protéká lesy, výjimku tvoří povodí ležící v obci Letkov a Božkově.

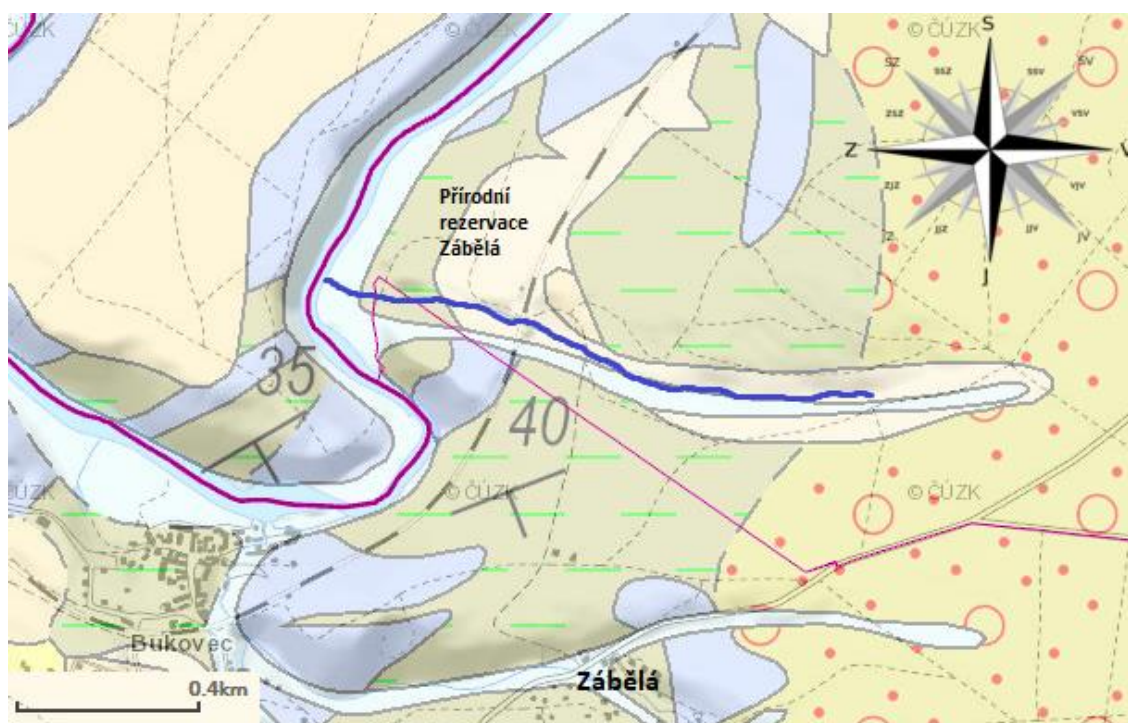


Obr. 4. Božkovský potok ^[1]

2.1.2 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

ZÁBĚLÁ

Směrem po proudu potoka v Horní Zábělě se střídají tři geologická podloží. Oblast pramene a převážná část povodí k viaduktu a východní část Přírodní rezervace Zábělá za viaduktem je tvořena kvarténními kamenitými až hlinito-kamenitými uloženinami. Tyto horniny jsou podél celého toku lemovány nivními sedimenty, ze kterých se potok vlévá do řeky Berounky. Skalní podloží kvartéru je v západní části Přírodní rezervace Zábělá tvořeno proterozoickými drobami, prachovci a břidlicemi. ^[7]



Legenda

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

nivní sediment (hlína, písek, štěrk) [kvartér]

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [kvartér]

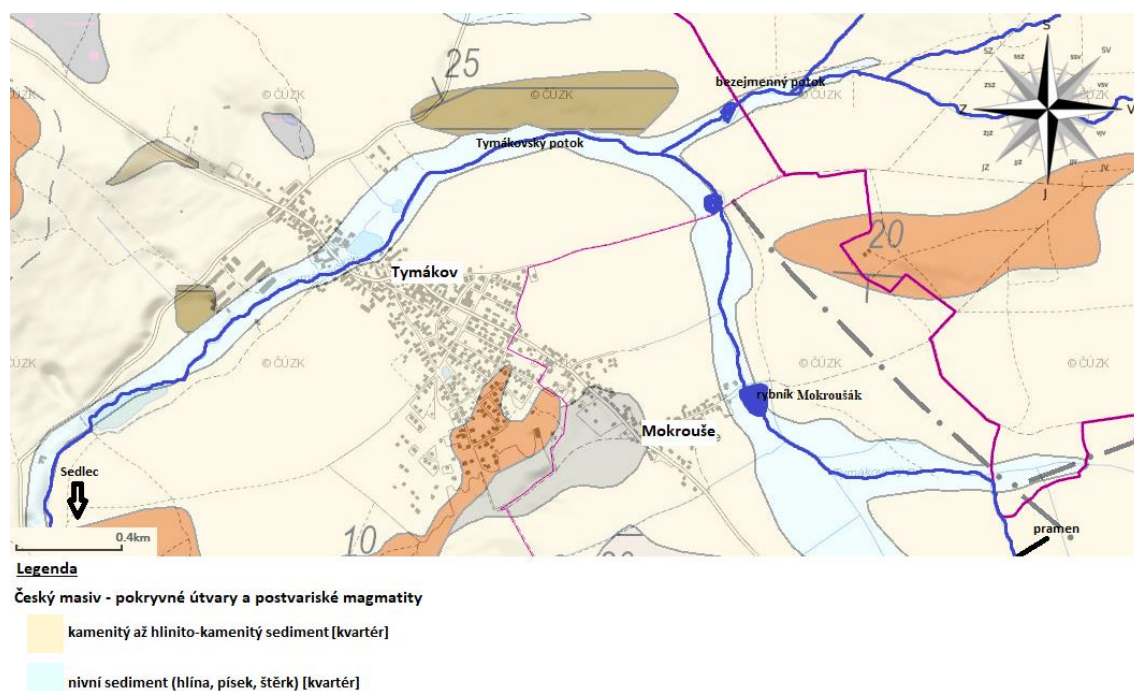
Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

droby, prachovce, břidlice [svrchní proterozoikum]

Obr. 5. Geologická mapa sledovaného území Zábělá ^[7]

TYMÁKOV

Všechny části území, na kterých byl proveden malakologický výzkum jsou tvořeny holocénními nivními sedimenty, které tvoří podloží téměř pod celým Tymákovským potokem až po jeho soutok s řekou Úslavou, jeho přítoky i rybníky ležícími na potoce. Výjimkou je pouze pramen a několik prvních metrů potoka k silnici 183. Zde potok teče po kamenitých až hlinito-kamenitých sedimentech kvartérního stáří. ^[7]

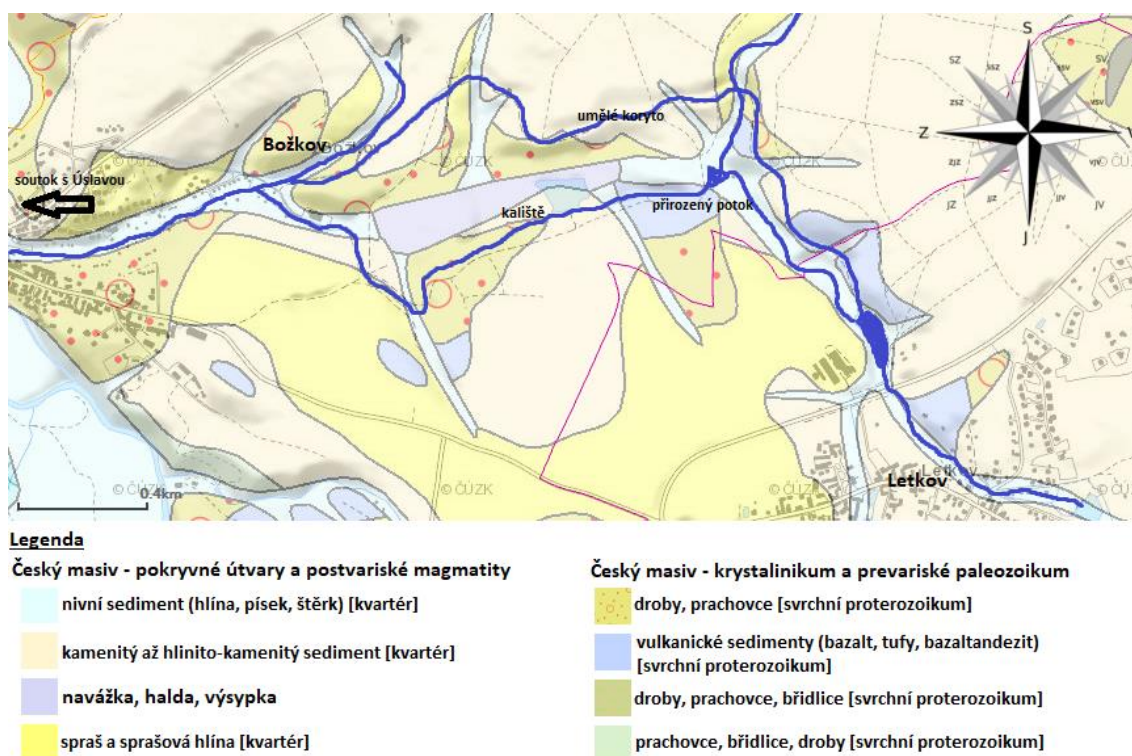


Obr. 6. Geologická mapa sledovaného území Týmákov ^[7]

LETKOV

Božkovský potok vytéká z rybníka na konci Letkova dvěma rameny. V geologickém podloží severněji položeného zahloubeného ramena potoka protékajícího uměle vytvořeným korytem se střídá několik typů proterozoických hornin. U výtoku z rybníka převládají bazalty a bazaltandezity a jejich tufy, které jsou zhruba po 340 m vystřídány kamenitými až hlinito-kamenitými kvartérními sedimenty, na kterých leží umělé koryto potoka až do Božkova, kde je tento kvartérní sediment vystřídán znovu proterozoickými horninami, zejména drobnými a prachovci.

Dno jižněji položeného ramene, od místa, kde potok opouští rybník až po jeho ústí do malého rybníčka ležícího na začátku bývalého kaliště Plzeňské teplárny, tvoří holocenní nivní sedimenty. Druhá část potoka vytékající z malého rybníčka a navazující na bývalé kaliště teče po horninách svrchního proterozoika. Bazalt, bazaltandezit a tufy jsou na kališti nahrazeny antropogenními uloženinami. V místech, kde potok opouští kaliště a stačí se směrem k Božkovu, teče potok po spraších a sprašových hlínách, které jsou po cca 300 m vystřídány nivními sedimenty. Dále již potok teče až po soutok s Úslavou v uměle hloubeném korytě. Tyto sedimenty pak vytvářejí podloží potoka až po jeho soutok s řekou Úslavou. ^[7]

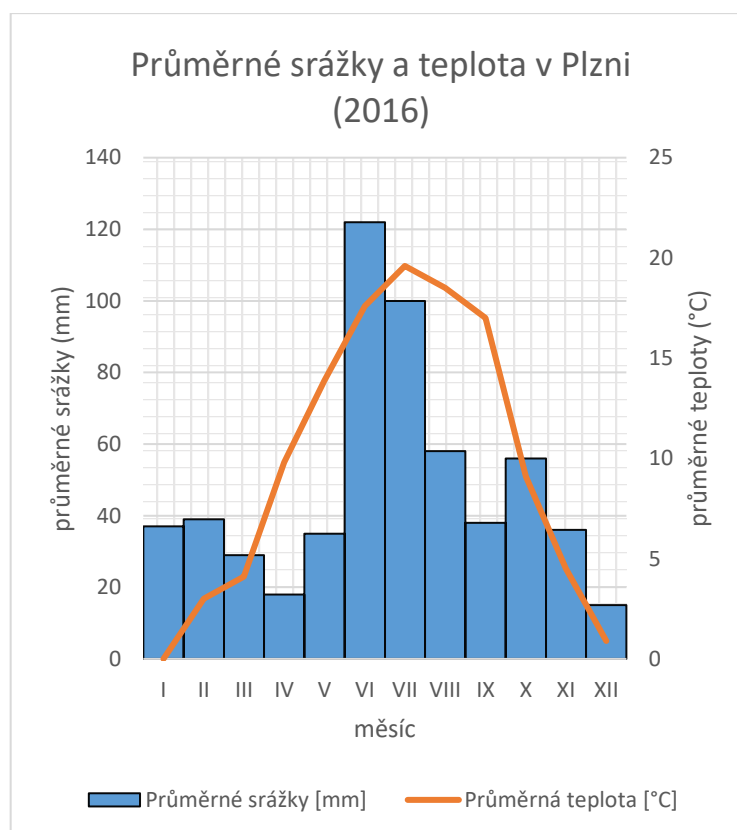


Obr. 7. Geologická mapa sledovaného území Letkov - Božkov ^[7]

2.1.3 KLIMATICKÉ POMĚRY

Sledovaná území v okolí Zábělé, Tymákova a Letkova leží v Plzeňské pahorkatině a mohou se klimatickými podmínkami mírně lišit od podmínek v Plzni, která leží v Plzeňské kotlině a je tedy níže položena než sledovaná území. Jedná se o mírně teplou oblast s dlouhým suchým létem, krátkými a mírně přechodnými obdobími jara a podzimu a suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Od jihovýchodu, východu, jihu a severozápadu zasahují k Plzni výběžky makroklimatického regionu, kde je vlhčí léto a častější srážky. Průměrné roční teploty se pohybují mezi 7-9°C a průměrné srážky činí 518-530 mm za rok. ^[8]

Následující graf znázorňuje průměrné teploty a srážky za rok 2016 naměřené na meteorologické stanici Mikulka v Plzni. Jelikož všechna sledovaná území spadají pod okres Plzeň-město, klimatické podmínky území Zábělá, Letkov a Tymákov jsou s Plzní srovnatelné a lze tak využít klimatická data města.



Obr. 8. Průměrné srážky a teplota v Plzni dle ČHMÚ (2016) ^[9]

2.1.4 VEGETAČNÍ KRYT

Zkoumané území Božkovského a Tymákovského potoka je převážně obklopeno smíšenými lesy. Výjimku tvoří louky na bývalém kališti Plzeňské teplárny vyskytující se po proudu Božkovského potoka mezi Letkovem a Božkovem, a rybník „Mokroušák“ v Mokrouších, který je částečně obklopen zástavbou a k jeho břehům přiléhá udržovaný trávník. Odlišnou vegetační skladbou se vyznačuje zkoumaná oblast potoka v Horní Zábělě nacházející se přímo v Přírodní rezervaci Zábělá, která je charakteristická výskytem dubohabřin s bohatou hájovou vegetací.

ZÁBĚLÁ

V okolí pramene roste převážně olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a duby (*Quercus* sp.), ve větší vzdálenosti od potoka se místy nachází i smrk ztepilý (*Picea abies*). Podrost je v těchto místech velice chudý a tvořený převážně kapradinami a bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*). Většina lokalit je zcela bez podrostu a zanesena listovým opadem. Padlé stromy a kmeny jsou porostlé mechy, častý je zde ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*). Tento vegetační kryt pokrývá oblast podél toku od pramene až k viaduktu, kde potok vtéká do Přírodní rezervace Zábělá. V těchto

místech se vegetace poměrně výrazně mění a dostává ráz dubohabřin s poměrně rozmanitým podrostem.

Ze stromů převládá habr obecný (*Carpinus betulus*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*) doplňované javory (*Acer platanoides* a *Acer pseudoplatanus*), lískou obecnou (*Corylus avellana*), svídou krvavou (*Cornus sanguinea*) a dubem letním (*Quercus robur*). Bylinné patro je zastoupeno kromě jiného sasankou hajní (*Anemone nemorosa*), samorostlíkem klasnatým (*Actaea spicata*), lipnicí hajní (*Poa nemoralis*), ptačincem velkokvětým (*Stellaria holostea*), jaterníkem podléškou (*Hepatica nobilis*) a hrachorem jarním (*Lathyrus vernus*). V rokli kolem potoka a při jeho ústí roste jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) doprovázený olší lepkavou (*Alnus glutinosa*).^[10]

LETKOV

Sledované území podél Božkovského potoka leží převážně ve smíšených lesích, jedinou výjimkou je část potoka na bývalém kališti Plzeňské teplárny, která je lemovaná loukami.

Úsek potoka ležící blíže k Letkovu je lemován smíšenými lesy zastoupenými převážně habrem obecným (*Carpinus betulus*), dubem letním (*Quercus robur*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), smrkem ztepilým (*Picea abies*) a místy modřínem opadavým (*Larix decidua*). V lemovém porostu podél potoka je stromové patro zastoupeno jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a bukem lesním (*Fagus sylvatica*). Křovinné patro se na březích vyskytuje zřídka. Z mechů zde roste zejména ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*) a kostrbatec zelený (*Rhytidiadelphus squarrosus*).

Přilehlá nekosená louka, na které se nachází jedna lokalita, je lemována vrbami (*Salix* sp.) a kromě travin je zarostlá kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*), popencem obecným (*Glechoma hederacea*), bodlákem obecným (*Carduus acanthoides*), jetelem lučným (*Trifolium pratense*) a šťovíkem kyselým (*Rumex acetosa*).

Bylinné patro je na březích potoka chudé, místy tvořeno travinami, bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*), jahodníkem obecným (*Fragaria vesca*) a jaterníkem podléškou (*Hepatica nobilis*). S nejrozmanitější složením bylinného patra se setkáme podél části toku na bývalém kališti Plzeňské teplárny, kde nejhojněji roste šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), různé druhy ostřic (*Carex* sp.) a další trávy, které zarůstají koryto potoka.

Část Božkovského potoka protékající Božkovem je lemována dubohabřinami, výjimku tvoří slepé rameno, které se na potok napojuje ze severovýchodu 900 m jižně od Božkovského hřbitova. Tento úsek leží z hlediska vegetačního krytu v acidofilních doubravách, jejichž stromové patro je podle Nesvadbové a Sofroně (1997) zastoupeno hlavně duby (*Quercus petraea*, *Quercus robur*). Bylinné patro je reprezentováno kromě jiného černýšem lučním (*Melampyrum pratense*), bikou hajní (*Luzula luzuloides*), borůvkou (*Vaccinium myrtillus*) a jestřábníkem obecným (*Hieracium vulgatum*) (Nesvadbová a Sofron 1997). Vegetace celého území Božkova a úsek podél Božkovského potoka protékajícího Plzní je dále podrobněji popsán v publikaci Nesvadbová a Sofron (1997).

TYMÁKOV

V oblasti Tymákova nebyl možný souvislý výzkum z důvodu nepřístupných míst k potoku a rybníkům, nebo míst, která jsou zcela nevhodná k provádění malakologického výzkumu (např. pole, zástavba). Z těchto důvodů byl výzkum prováděn na třech větších lokalitách v obci Tymákov a jedné lokalitě v obci Mokrouše.

První sledovaná oblast se nachází v okolí rybníka v obci Tymákov ležícího na bezejmenném potoku přitékajícího ze severovýchodu k obci a napojujícího se na Tymákovský potok mezi poli 800 m od Tymákova. Břehy rybníka jsou zarostlé pravidelně udržovanými travinami, ze stromů dominují vrby (*Salix* sp.), bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*) a duby (*Quercus petraea*, *Quercus robur*). Křovinné patro je v těchto místech zastoupeno převážně ostružiníkem (*Rubus* sp.). V místě, kde potok vytéká z rybníka, začíná smíšený les tvořený převážně olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a smrkem ztepilým (*Picea abies*), a do travních porostů proniká kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*).

Druhý tymákovský rybník a jeho okolí vytváří druhou sledovanou oblast. Na jeho březích je stromové patro převážně reprezentováno topolem osikou (*Populus tremula*), břízou bělokorou (*Betula pendula*), duby (*Quercus petraea*, *Quercus robur*) a vrbami (*Salix* sp.). V podrostu dominuje rákos obecný (*Phragmites australis*), ostružiník (*Rubus* sp.), růže šípková (*Rosa canina*) a různé druhy travin.

Třetí souvislá zkoumaná oblast se rozkládá podél toku tymákovského rybníka v západní části Tymákova. Potok v těchto místech protéká na okraji smíšeného lesa, ve kterém dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrby (*Salix* sp.) a duby

(*Quercus petraea*, *Quercus robur*), hlouběji do lesa je lokální výskyt smrku ztepilého (*Picea abies*). Břeh potoka je porostlý travinami a kopřivami (*Urtica dioica*), na hladině je viditelný okřehek menší (*Lemna minor*).

Poslední sledované území se nachází na břehu rybníka Mokroušák v obci Mokrouše. Východní břeh rybníka je bez vegetace tvořený betonovou zástavbou. Jižní břeh, na kterém leží zkoumaná lokalita, je zarostlý rákosem (*Phragmites australis*), lokálně orobincem širokolistým (*Typha latifolia*) a pravidelně udržovanými travinami. Ze stromové vegetace zde dominuje vrba (*Salix* sp.).

2.1.5 PŘEHLED DŘÍVĚJŠÍCH VÝZKUMŮ

Podle informací z dostupných publikací, diplomových a bakalářských prací je mi známo několik výzkumů, které byly provedeny na území Zábělé, Božkova a Letkova a žádný výzkum, který by byl proveden na území Tymákova.

ZÁBĚLÁ

Území Zábělé, konkrétně SPR Zábělá, podrobně zpracoval Pelikán (1992), který během podzimu 1990 a jara, léta a podzimu 1991 prováděl malakologický výzkum na 23 lokalitách. Celkem našel 15 druhů suchozemských měkkýšů. Autor tyto druhy označuje za pravděpodobně původní na území Zábělé, jelikož prudce svažité terén v minulosti neumožňoval větší hospodářské využití. Nalezený počet druhů, které nebyly nikterak ohrožené a vzácné, považuje za malakologické optimum, jelikož Pflieger (1988) soudil, že v lesních společenstvech lze v tehdejší době nalézt asi deset druhů. Jako nejpočetnější druh uvádí *Monachoides incarnatus* s celkovým počtem 270 jedinců a jako nejméně rozšířený druh *Zonitoides nitidus* reprezentovaný pouze pěti jedinci. Pelikán (1992) také upozorňuje na možný negativní aspekt řeky Berounky, která do údolní nivy přináší škodlivé splachy (hnojiva, biocidy) z Plzně, což by mohlo mít vliv na výskyt některých zástupců zdejších malakocenóz.

Oblast Zábělé dále zkoumala Juříčková (1998), která zde v říjnu 1994 provedla výzkum na dvou lokalitách ležících na vrcholu Holého vrchu, kde našla 11 druhů měkkýšů, z čehož nejpočetnější byl *Nesovitrea hammonis* s počtem 69 jedinců a nejméně početné druhy byly *Discus rotundatus* a *Euconulus fulvus*, každý po třech jedincích. Místní společenstvo označuje za druhově i kvantitativně bohaté, což je nejspíše dáno jeho mírným obohacením půdy v místech bývalého hradiště.

Územím s podobným biotopem PR Zábělé se zabývala Pražanová (2014), která provedla malakologický výzkum PR Petrovka a kromě běžných 13 druhů jako jsou *Carychium minimum*, *Monachoides incarnatus*, *Punctum pygmaeum* odtud uvádí i dva zranitelné (*Vertigo angustior*, *Vertigo antivertigo*) a jeden téměř ohrožený druh (*Vertigo substriata*). Oblast PR Petrovka je znovu popsána v publikaci Měkkýši přírodní rezervace Petrovka v Plzni (Pražanová a Mergl 2015). Jedná se o publikaci předešlého výzkumu Pražanové (2014) doplněnou o malakologické sběry Mergla z let 2001, 2005, 2011, 2014 a 2015. Celkem bylo zjištěno 27 druhů, z nichž kvantitativně převažovaly druhy vlhkých a velmi vlhkých stanovišť (*Carychium minimum*, *Carychium tridentatum*, *Succinella oblonga*) s drobnými euryvalentními druhy (*Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*, *Nesovitrea hammonis*, *Punctum pygmaeum*). Lesní druhy obecně přítomné na ležících kmenech a dřevní hmotě, jako jsou *Alinda biplicata* a *Discus rotundatus*, se zde vyskytovaly vzácně. Autoři potvrdili výskyt vrkočů (*Vertigo angustior*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo substriata*) a doplnili je výskytem čtvrtého vrkoče (*Vertigo pygmaea*). Výzkum Pražanové a Mergla (2015) prokázal zachovalost druhově chudých slatiných společenstev na území Plzně.

LETKOV

U přítoku Božkovského potoka u hřbitova v Božkově byl malakologický výzkum proveden Juříčkovou (1998), která zde našla 20 druhů měkkýšů. Toto společenstvo autorka charakterizuje jako společenstvo oligotrofního lesa s několika plevelnými a vlhkomilnými druhy. Nejpočetnějším druhem s 139 jedinci byl *Nesovitrea hammonis*. Kromě suchozemských zástupců uvádí Juříčková (1998) i dva vodní druhy - *Pisidium caseratum* a *Pisidium personatum*, které se kromě potoka vyskytovaly i v kalužích v olšové nivě.

Území v okolí Božkovského potoka mezi obcí Letkov a městskou částí Plzně Božkovem dále podrobně sledovala Kliková (2016) ve své bakalářské práci. Během období od dubna do června 2015 bylo zkoumáno 22 lokalit (13 lokalit na území Letkova, dvě na území bývalého kaliště Plzeňské teplárny a sedm na území Božkova). Celkem bylo nalezeno 32 druhů měkkýšů, z toho dva druhy vodní. Nejhojnějším a zároveň nejrozšířenějším druhem byl *Alinda biplicata* (574 jedinců) naopak nejméně zastoupenými byly druhy *Euconulus fulvus* a *Euomphalia strigella* (oba po jednom jedinci). Za překvapivé uvádí Kliková (2016) výskyt citlivých lesních druhů *Clausilia pumila*, *Cochlodina laminata* a *Acanthinula aculeata*, které indikují zachovalý ráz

alespoň některých místních lesních porostů. Tento nález považuje autorka za cenný vzhledem k blízkému položení lokalit k městu Plzni. Dalším cenným zjištěním bylo potvrzení výskytu invazivního mediteránního druhu *Monacha cartusiana* na území bývalého kaliště Plzeňské teplárny, a to i v poměrně vysokém zastoupení i živých jedinců zahrnující jak dospělé tak juvenilní jedince.

TYMÁKOV

Podle informací z dostupných publikací, bakalářských a diplomových prací mi není znám výzkum, který by byl proveden na území Tymákova nebo podél Tymákovského potoka. Z tohoto důvodu budou výsledky porovnány s výsledky prací, které byly provedeny v Plzni a jejím okolí na podobných biotopech.

Lokalitám ležícím v okolí tymákovských rybníků a rybníku Mokroušáku, se z okolí Plzně asi nejvíce přibližuje Starý a Nový rybník v Sedleci a šťáhlavské rybníky, na kterých byl proveden výzkum Kubátovou (1993). Výzkum sedleckých rybníků byl zaměřen na pobřežní malakofaunu vyskytující se většinou ve vodách s bohatou vegetací a Kubátová (1993) odtud uvádí 14 druhů. Autorka tyto druhy dále rozděluje do několika zón dle jejich výskytu v rybníku: na měkkýše bahnitěho dna (*Musculium lacustre*, *Unio pictorum*), druhy přisedlé na kamenech dna (*Bithynia tentaculata*, *Physa fontinalis*), druhy přisedlé na tlejících částech rostlin (*Acroloxus lacustris*), druhy žijící volně u hladiny mezi tlejícími částmi rostlin, které často zarůstají břehy rybníků (*Bathyomphalus contortus*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis carinatus*) a na druhy přisedlé na rostlinách nad vodní hladinou (*Oxyloma elegans*). Šťáhlavské rybníky, se šesti druhy měkkýšů, Kubátová (1993) označuje za druhově chudé. Uvádí jen hojné zastoupení *Gyraulus albus* a *Radix auricularia*.

Za další podobné území lze označit soustavu Boleveckých rybníků, na kterých provedlo výzkum hned několik autorů. Za zmínku určitě stojí práce Juříčkové (1998), která zde provedla výzkum v roce 1994 na deseti lokalitách. Autorka z této oblasti uvádí společenstva stojatých vod většinou zastoupená běžnými druhy (*Gyraulus albus*, *Galba truncatula*, *Radix auricularia*). Za překvapivý objev Juříčková (1998) uvádí hojný výskyt ohroženého druhu *Planorbis carinatus*, který se očividně na Plzeňsku vyskytuje častěji než v jiných oblastech republiky, jelikož byl nalezen také při Úslavě mezi Šťáhlavou a Plzní Kubátovou (1993) a Páníkem (1996). V rákosinách při březích rybníků se vyskytovala společenstva vlhkomilných druhů zastoupená i citlivými druhy *Oxyloma elegans* a *Vertigo antivertigo*. *Vertigo antivertigo* se dále vyskytoval s dalšími

dvěma druhy (*Vertigo pygmaea*, *Vertigo substriata*) na vlhké louce přilehlé rybníku Šídlováku. Juříčková (1998) tuto lokalitu označila za jednu z posledních refugií těchto společenstev měkkýšů na území Plzně a upozornila na potřebnou ochranu a vhodný management (např. kosení), který by tato společenstva zachoval.

Malakofaunou Boleveckých rybníků se dále zabývala Pražanová (2012), která na 16 lokalitách našla 26 druhů měkkýšů. Autorka uvádí, že jednotlivé lokality se ve druhovém složení příliš nelišily, což bylo pravděpodobně způsobeno podobnými podmínkami. Z vodních druhů byl nejhojnější *Potamopyrgus antipodarum*, který se vyskytoval v rybnících Nováček, Velký bolevecký rybník a Malý bolevecký rybník. Nalezením této početné populace Pražanová (2012) potvrdila šíření tohoto invazivního měkkýše v České republice. Dalším nalezeným invazivním druhem, též hojným, byl v soustavě Boleveckých rybníků *Physella acuta*. Výskyt obou invazivních měkkýšů autorka označila za známku narušení vodních ekosystémů Boleveckých rybníků. Pražanová (2012) také potvrdila výskyt chráněného druhu *Planorbis carinatus*. Ze suchozemských měkkýšů autorka uvádí kromě jiného *Helix pomatia*, *Nesovitrea hammonis*, *Oxychilus cellarius*, *Trochulus hispidus* a *Vertigo substriata*.

Diverzitou vodních a mokřadních měkkýšů povodí Holoubkovského potoka (asi 8 km) se zabývala Hejlová (2016) ve své diplomové práci, která výzkum provedla na zdejších rybnících. Autorka odtud uvádí 39 druhů plžů a čtyři druhy mlžů, z nichž nejsilnější zastoupení měla čeleď Planorbidae reprezentována sedmi druhy: *Anisus leucostoma*, *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista*, *Gyraulus laevis*, *Hippeutis complanatus* a *Planorbarius corneus*. Za nejčastější nález Hejlová (2016) považuje nalezení pěti zranitelných druhů (*Anodonta cygnaea*, *Aplexa hypnorum*, *Gyraulus laevis*, *Euconulus praticola* a *Vertigo antivertigo*) a pěti téměř ohrožených druhů (*Anisus leucostoma*, *Musculium lacustre*, *Oxyloma elegans*, *Vertigo pygmaea* a *Vertigo substriata*).

Zbylé tymákovské lokality ležící podél Tymákovského potoka se biotopem podobají území podél Božkovského potoka a potoka v Zábělé ležícího mimo PR Zábělá. Jelikož mi není znám žádný výzkum, který by byl proveden v okolí Tymákovského potoka, budou výsledky této práce porovnány s publikacemi a pracemi zabývajícími se podobnými biotopy. Tyto publikace, bakalářské a diplomové práce dále uvádím v chronologickém pořadí podle let jejich vydání.

Tři plzeňské potoky s podobným biotopem Tymákovskému potoku, sledovala ve svém malakologickém výzkumu města Plzně Juříčková (1998). Jedná se o Radčický,

Vejprnický a Újezdský potok. Z údolí Radčického potoka autorka uvádí nivní společenstva měkkýšů s některými druhy citlivými na změny prostředí (*Pseudotrichia rubiginosa*, *Vertigo antivertigo*, *V. substriata*) a z okolního kulturního lesa lesní druhy, z nichž za zmínku stojí stromová *Lehmania marginata*, a ze sušších míst poměrně běžný *Euomphalia strigella*. Malakocenózu Vejprnického potoka Juříčková (1998) charakterizuje jako společenstvo odolných vlhkomilných druhů doplněné plevelnými a euryvalentními druhy (*Helix pomatia*, *Nesovitrea hammonis*, *Oxychilus cellarius*, *Trochulus hispidus*). Z oblasti Újezdského potoka Juříčková (1998) uvádí plevelná společenstva měkkýšů s vysokým počtem nahých plžů (*Arion distinctus*, *Arion rufus*, *Deroceras reticulatum*) a dvěma vodními plži v potoce (*Galba truncatula*, *Radix peregra*).

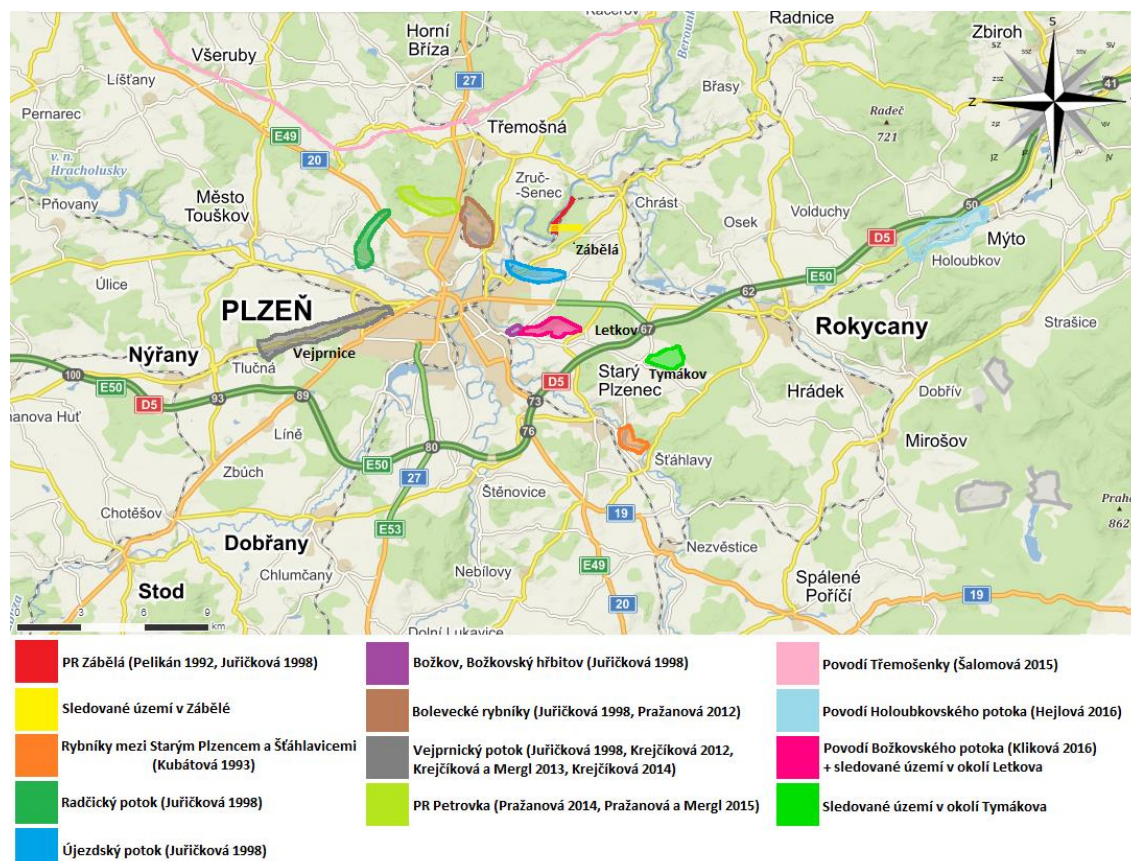
Malakoufaunou Vejprnického potoka se také zabývala Krejčíková (2012) ve své bakalářské práci, která se zaměřila na vodní měkkýše a celkem našla deset druhů plžů a čtyři druhy mlžů; výsledky byly následně i publikovány (Krejčíková a Mergl 2013). Ze samotného potoka autorka uvádí pouze dva druhy, a to dominantního plže *Potamopyrgus antipodarum* a méně početného mlže *Pisidium casertanum*. Rozmanitější složení malakocenózy (*Anisus leucostoma*, *Hippeutis complanatus*, *Planorbis planorbis*, *Valvata cristata*) bylo zaznamenáno v přilehlém zatopeném příkopě.

Krejčíková (2014) na svoji bakalářskou práci navazuje diplomovou prací, ve které se podrobněji zabývá diverzitou vodních a mokřadních malakocenóz v povodí Vejprnického potoka. Autorka odtud popisuje 14 druhů vodních měkkýšů a jeden druh vlhkomilného suchozemského plže (*Succinea putris*). Krejčíková (2014) sledované území rozdělila na stálé (Přehýšovský a Pekelný rybník, tok potoka s písčito-kamenitým dnem) a dočasné biotopy (stoky odtékající a přitékající do potoka). Na stálých biotopech kromě typických druhů vázaných na vodní vegetaci jako jsou kromě jiných *Anisus leucostoma*, *Planorbis planorbis*, *Valvata cristata*, se vyskytoval i invazivní druh *Potamopyrgus antipodarum*, což potvrdilo autorčin předchozí výzkum. Nestálé biotopy byly z hlediska druhového složení rozmanitější a reprezentovány kromě jiných *Gyraulus albus*, *Planorbarius corneus*, *Radix peregra*, *Stagnicola palustris* a téměř ohroženým druhem *Musculium lacustre*.

Dalším biotopem podobným Týmákovskému potoku je potok Třemošenka, kterým se zabývala Šalomová (2015). Autorka odtud uvádí několik početných druhů: *Aegopinella pura*, *Anisus leucostoma*, *Galba truncatula*, *Monachoides incarnatus*

a *Perforatella bidentata*, který je zároveň označován za nejcennější nález, jelikož nebyl do té doby na Plzeňsku zaznamenán. Dále Šalomová (2015) upozorňuje na výskyt zranitelného druhu *Vertigo antivertigo*.

Také výše zmíněný Božkovský potok sledovaný Klikovou (2016) je svým biotopem blízký Tymákovskému potoku a lze s ním porovnávat malakologický výzkum této práce.



Obr. 9. Mapa dřívějších výzkumů na území Plzně s podobným biotopem ^[1]

2.2 METODIKA SBĚRU A DETERMINACE

Sběr byl proveden celkem na třech odlišných lokalitách - okolí Zábělé, Letkova a Tymákova na Plzeňsku. Celkem bylo zkoumáno 57 lokalit v období od července do října 2017.

Na území Zábělé byl proveden souvislý výzkum celkem na 31 lokalitách podél potoka ležícího severně od obce Zábělá. Lokality leží na březích potoka v rozestupu cca 15-150 m od sebe.

V okolí Tymákova nebyl možný souvislý terénní výzkum, jelikož Tymákovský potok z velké části protéká nepřístupnými křovinami a územím mezi poli, které není příznivé k výskytu malakocenóz, a proto nemělo smysl výzkum v těchto místech

provádět. Z těchto důvodů byly v Tymákově vybrány čtyři velké celky, na kterých byl proveden malakologický výzkum. První větší celek tvoří rybník a jeho okolí ležící na bezejmenném potoku přitékajícím ze severovýchodu do Tymákovského potoka. Na tomto území byly vzorky odebrány celkem z osmi lokalit. Druhý celek tvoří rybník ležící na Tymákovském potoku severovýchodně od Tymákova a zahrnuje čtyři lokality. Třetí celek zahrnující pouze jednu lokalitu se nachází na rybníku Mokroušáku v Mokrouších a poslední čtvrtý celek se rozléhá na západní straně Tymákova a tvoří ho šest lokalit v povodí Tymákovského potoka.

Podél Božkovského potoka byly vzorky odebrány ze sedmi lokalit, z toho jedna lokalita se nachází na území Božkova a zbylé na území Letkova.

Sběr vzorků byl převážně proveden formou hrabanky nebo ručním sběrem na březích potoků a rybníků nebo za pomoci síta přímo z potoků a rybníků. Z důvodu získání větší homogenity vzorku byla hrabanka odebírána o rozloze cca 50 x 50 cm. Nazí plži byli vyfotografováni pro budoucí determinaci a ostatní viditelní jedinci byli sbíráni ručním sběrem a ukládáni do krabiček označených číslem lokality. Každá lokalita byla vyfotografována a zaznamenána do mapy.

Získaná hrabanka byla vysušena a následně proseta přes hrubé síto o velikosti 1 x 1cm, čímž došlo k odstranění přebytečného materiálu zahrnujícího klacíky, kameny, kůry a listy. Zároveň byly vybrány větší druhy měkkýšů. Tyto proseté vzorky byly následně znovu prosety síty s oky o průměru 5 mm a 2 mm. Tímto vznikl nejjemnější materiál, který byl následně proplaven, tj. ponořen do vody, aby došlo k oddělení anorganického a organického materiálu, kdy anorganický materiál klesl ke dnu a organický zůstal na hladině, následně byl vybrán sítem a vysušen. Z dobře vysušené jemné frakce byli za pomoci binokulární lupy vybíráni nejmenší jedinci. Tito jedinci byli archivováni do krabiček s daným číslem lokality.

K determinaci byla použita binokulární lupa. Určení a terminologie jsou podle Horskáka et al. (2013), Welter-Schultese (2012) a Kerneyho et al. (1983). Botanická terminologie je podle Kubáta et al. (2002).

Podle konchologických znaků byli určováni ulitnatí měkkýši. Nazí plži byli determinováni na základě vnějšího vzhledu v porovnání s fotografiemi v publikaci Horskáka et al. (2013); pitvy nebyly prováděny.

Dokladový materiál je uložen v soukromé sbírce.

2.3 PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA LOKALIT

Terénní výzkum byl proveden na třech územních celcích - Zábělá, Tymákov a Letkov. Celkem bylo zkoumáno 57 lokalit, z toho 31 podél potoka v obci Zábělá, 19 podél Tymákovského potoka a na rybnících v Tymákově a Mokrouších a sedm podél Božkovského potoka mezi Letkovem a Božkovem.

2.3.1 ZÁBĚLÁ



Obr. 10. Přehled lokalit na sledovaném území v obci Zábělá ^[1]

Lokalita 1

GPS souřadnice: 49.7777069N, 13.4438886E; 299 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází u ústí potoka do řeky Berounky v Horní Zábělě. Podloží bylo vlhké a podrost tvořen převážně bodláky (*Carduus* sp.), kopřivami (*Urtica dioica*) a rákosem (*Phragmites australis*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky a větší druhy ručním sběrem z mokrého listí napadaného z okolních olší (*Alnus glutinosa*) a vrb (*Salix* sp.).

Lokalita 2

GPS souřadnice: 49.7777483N, 13.4439583E; 299 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Jedná se o ústí potoka do řeky Berounky v Horní Záběle od předchozí lokality vzdálené necelý jeden metr. Voda byla v těchto místech čirá, nezakalená se dnem zaneseným starými listy z olšů (*Alnus glutinosa*) a vrb (*Salix* sp.) dominujícími v blízkém okolí. Vzorek byl odebrán za pomoci síta přímo ze dna ústí potoka do řeky.

Lokalita 3

GPS souřadnice: 49.7775925N, 13.4451492E; 301 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží mezi loukami rozrytými od divokých prasat (*Sus scrofa*) cca 200 m od ústí potoka do řeky Berounky. Podrost byl zastoupen převážně kopřivami (*Urtica dioica*) a travinami. Potok byl na tomto místě poměrně vyschlý, pouze místy protékala voda. Sběr byl odebrán formou hrabanky ze dna potoka tvořeného spadaným listím vrb (*Salix* sp.) lemujících koryto potoka.

Lokalita 4

GPS souřadnice: 49.7775369N, 13.4456803E; 314 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita je vzdálená od předchozí lokality 100 až 150 m a leží v lese s dominujícími olšemi (*Alnus glutinosa*). Potok těmito místy protékal pomalu a dno bylo pokryto spadanými listy. Místy se potok úplně vytrácel. Sběr byl odebrán formou hrabanky spadaného listí.

Lokalita 5

GPS souřadnice: 49.7776861N, 13.4466406E; 323 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží cca 150 m od lokality 4. Voda v potoce byla v těchto místech stojatá a proudila pomalu. Dno bylo zaneseno listovým opadem a okolí zarostlé různými druhy travin. Ze stromů byla nejhojněji zastoupena olše (*Alnus glutinosa*). Sběr byl odebrán formou hrabanky spadaného listí na břehu potoka.

Lokalita 6

GPS souřadnice: 49.7776653N, 13.4472842E; 323 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží 100 m od předchozí lokality. Potok byl vyschlý a viditelné bylo pouze bahnitě koryto, které naznačovalo, kudy potok kdysi protékal. Stromový porost byl tvořen převážně olšemi (*Alnus glutinosa*), duby (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) a smrký (*Picea abies*), místy rostl kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Sběr byl stejně jako na předchozích lokalitách odebrán formou hrabanky, která převážně zahrnovala spadané listí.

Lokalita 7

GPS souřadnice: 49.7776236N, 13.4478850E; 329 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 100 m od lokality 6 a potok byl v těchto místech vyschlý a opět naznačen pouze bahnitým korytem, které bylo zaneseno spadáním listím a větvemi zde rostoucích olší (*Alnus glutinosa*), dubů (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) a smrků (*Picea abies*). Sběr byl opět odebrán formou hrabanky.

Lokalita 8

GPS souřadnice: 49.7776444N, 13.4487647E; 337 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: Stejně jako u dvou předchozích lokalit (6 a 7) byl i na této, vzdálené 200 m od lokality 7, potok vyschlý a naznačen pouze bahnitým korytem zaneseným spadáním listím a větvemi olší (*Alnus glutinosa*), dubů (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) a smrků (*Picea abies*) dominujících v jeho blízkosti. Místy se vyskytoval i kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*). Vzorek byl odebrán ve formě hrabanky na břehu potoka a částečně přímo z bahnitého koryta.

Lokalita 9

GPS souřadnice: 49.7775475N, 13.4496017E; 340 m n. m.; datum sběru: 8. 10. 2017.

Popis lokality: I na této lokalitě, vzdálené 40 m od předchozí lokality 8, byl potok vyschlý a reprezentován pouze bahnitým korytem zaneseným listovým opadem zde dominujících olší (*Alnus glutinosa*) a javorů (*Acer platanoides*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky spadaneho listí přímo pod železničním mostem na okraji Přírodní rezervace Zábělá.

Lokalita 10

GPS souřadnice: 49.7773950N, 13.4499986E; 340 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Tato lokalita leží na opačné straně železničního mostu 34 m od lokality 9. Podrost byl hojný s dominantním zastoupením bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*) a travin. Stromové patro bylo reprezentováno převážně olšemi (*Alnus glutinosa*), duby (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), habry (*Carpinus betulus*), modříný (*Larix decidua*), smrky (*Picea abies*) a místy i borovicemi (*Pinus sylvestris*). Sběr byl uskutečněn ve formě hrabanky z místního podrostu.

Lokalita 11

GPS souřadnice: 49.7775058N, 13.4501489E; 340 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží v těsné blízkosti (cca deset metrů) od lokality 10. Vzorek byl odebrán formou hrabanky v blízkosti místní zábělské studánky pod zde rostoucí olší (*Alnus glutinosa*). Vegetace byla v těchto místech převážně zastoupena stejnými druhy jako na předchozí lokalitě - dub letní (*Quercus robur*), dub zimní (*Quercus petraea*), habr obecný (*Carpinus betulus*), modřín opadavý (*Larix decidua*), smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Podrost byl tvořen převážně bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*).

Lokalita 12

GPS souřadnice: 49.7773881N, 13.4504708E; 340 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 30 m od předchozí lokality. Potok tudy protékal pomalu a jeho dno bylo tvořeno kameny a listovým opadem převážně olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), dubů (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) a habru obecného (*Carpinus betulus*). Listnaté stromy byly místy doplněny modřínem opadavým (*Larix decidua*), smrkem ztepilým (*Picea abies*) nebo borovicí lesní (*Pinus sylvestris*). Lokalita byla bez podrostu a sběr byl uskutečněn formou hrabanky.

Lokalita 13

GPS souřadnice: 49.7772981N, 13.4510608E; 348 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží cca 30 m od lokality 12. Vegetace s převažujícími olšemi (*Alnus glutinosa*) byla shodná s předchozí lokalitou a lokálně doplněna bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*). Koryto potoka bylo zaneseno větvíčkami a kameny, což mělo za následek pomalejší proudění vody. Sběr byl odebrán ve formě hrabanky spadných listů na břehu potoka.

Lokalita 14

GPS souřadnice: 49.7772356N, 13.4514686E; 348 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita vzdálená od předchozí necelých 30 m byla bez podrostu s dominujícím stromovým patrem tvořeným převážně olšemi (*Alnus glutinosa*) a duby (*Quercus robur*, *Quercus petraea*). Kmeny stromů byly porostlé mechy. Koryto potoka bylo stejně jako na předchozí lokalitě zaneseno větvíčkami a kameny s pomalu proudící vodou. Sběr byl odebrán formou hrabanky na přilehlém břehu potoka.

Lokalita 15

GPS souřadnice: 49.7772150N, 13.4517475E; 352 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží 30 m od předchozí lokality a jedná se o tůňku, která byla silně zanesená organickým i anorganickým materiálem. Okolí tůňky bylo bez vegetace a bahnité břehy byly pokryty spadnými listy v blízkosti rostoucích olší (*Alnus glutinosa*). Sběr byl odebrán z břehu tůňky formou hrabanky a přímo z tůňky za pomoci síta.

Lokalita 16

GPS souřadnice: 49.7771178N, 13.4518547E; 355 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita je vzdálená zhruba 15 m proti proudu od lokality 15 a leží těsně před silničním mostem. Vegetace byla zastoupena pouze stromovým patrem tvořeným převážně olší (*Alnus glutinosa*) jako u předchozího stanoviště. Vzorek byl odebrán formou hrabanky z břehu potoka.

Lokalita 17

GPS souřadnice: 49.7769725N, 13.4523161E; 355 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 70 m od předchozí lokality. Potok v těchto místech proudil pomalu a jeho koryto bylo tvořeno bahnem, kameny, napadanými větvičkami a listím z olší (*Alnus glutinosa*) dominujících v okolí. Ve větších vzdálenostech od potoka místy rostl i smrk ztepilý (*Picea abies*). Sběr byl uskutečněn formou hrabanky spadaneho listí na břehu potoka.

Lokalita 18

GPS souřadnice: 49.7768686N, 13.4527131E; 355 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží 60 m od lokality 17. Koryto potoka bylo v těchto místech tvořeno bahnem a kameny. Voda proudila velice pomalu v důsledku zanesení spadaným listím a větvičkami z dominujících okolních olší (*Alnus glutinosa*) a habrů (*Carpinus betulus*). Vzorek byl odebrán ve formě hrabanky spadaneho listí na břehu potoka.

Lokalita 19

GPS souřadnice: 49.7767644N, 13.4532817E; 355 m n. m.; datum sběru: 27. 7. 2017.

Popis lokality: Lokalita je od předchozí lokality vzdálená cca 60 m a krajina měla v těchto místech stejný ráz jako na předchozích dvou lokalitách. Voda v potoce proudila pomalu v důsledku napadaných větviček a listí z okolních dominujících olší (*Alnus glutinosa*), dubů (*Quercus robur*, *Quercus petraea*) a habrů (*Carpinus betulus*) a dno bylo tvořeno bahnem a kamením. Sběr byl uskutečněn formou hrabanky napadaného listí na břehu potoka.

Lokalita 20

GPS souřadnice: 49.7766814N, 13.4538717E; 355 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází zhruba 60 m od předchozí lokality. Potok byl v těchto místech reprezentován pouze bahnitým korytem s lokálním výskytem kaluží vody. Přes koryto byly popadané stromy a okolí bylo bez podrostu pokryto spadaným listím zde dominujících olší (*Alnus glutinosa*) a habrů (*Carpinus betulus*). Padlé kmeny stromů byly místy porostlé mechem. Sběr byl odebrán formou hrabanky listového opadu na břehu potoka a nazi plži byli zdokumentováni pomocí fotoaparátu.

Lokalita 21

GPS souřadnice: 49.7766331N, 13.4544619E; 356 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: I na této lokalitě vzdálené 60 m od předchozí (lokalita 20) byl potok reprezentován pouze bahnitým korytem zapadaným větvemi a listím zde dominujících olší (*Alnus glutinosa*) a habrů (*Carpinus betulus*). Sběr byl stejně jako na předchozí lokalitě odebrán formou hrabanky a nazí plži byli zdokumentováni za pomoci fotoaparátu.

Lokalita 22

GPS souřadnice: 49.7766261N, 13.4549233E; 356 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 60 m od předchozí lokality. Místo bylo vlhké a pokryté listovým opadem přítomného habru obecného (*Carpinus betulus*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Koryto potoka tvořené bahnem a spadnými větvemi bylo více zahloubeno do země. Odběr byl uskutečněn formou hrabanky listového opadu na břehu potoka.

Lokalita 23

GPS souřadnice: 49.7766467N, 13.4555239E; 356 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Tato lokalita zahrnující pařez na břehu potoka je vzdálená od předchozí lokality cca 60 m. Pařez byl porostlý mechem a vzorek byl uskutečněn pouze ručním sběrem viditelných jedinců přímo z pařezu. Okolí bylo bez podrostu a reprezentováno převážně olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a místy habrem obecným (*Carpinus betulus*).

Lokalita 24

GPS souřadnice: 49.7766675N, 13.4562000E; 356 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží cca 50 m proti proudu od lokality 23 a v potoce byla místy viditelná opět voda. Půda byla vlhká a pokrytá listovým opadem olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Ve větší vzdálenosti od koryta zaneseného větvemi rostla převážně bršlice kozí noha (*Aegopodium pograria*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky hlíny a listového opadu u kmene olše (*Alnus glutinosa*) rostoucí na břehu potoka.

Lokalita 25

GPS souřadnice: 49.7767092N, 13.4569081E; 360 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 50 m od lokality 24 a potok zde byl vyschlý, tvořený pouze bahnitým korytem zapadaným větvemi a listím habru obecného (*Carpinus betulus*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Kmeny stromů byly porostlé mechy a vzorek byl odebrán formou hrabanky spadaného listí. Nazí plži byli zdokumentováni fotoaparátem.

Lokalita 26

GPS souřadnice: 49.7767369N, 13.4575089E; 361 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita ležící necelých 50 m od předchozí lokality 25 byla charakteristická bahnitým korytem potoka rozrytým od divokých prasat (*Sus scrofa*). Potok byl stejně jako na předchozích lokalitách zapadán listím a větvemi habru obecného (*Carpinus betulus*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Sběr byl uskutečněn formou hrabanky rozrytého bahna přímo z vyschlého koryta.

Lokalita 27

GPS souřadnice: 49.7767992N, 13.4581956E; 361 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází necelých 50 m proti proudu od lokality 26. Bahnitě koryto potoka bylo v těchto místech vyschlé a zapadané větvemi a listím zde dominujícího habru obecného (*Carpinus betulus*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky.

Lokalita 28

GPS souřadnice: 49.7768822N, 13.4587533E; 361 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita vzdálená od předchozí cca 50 m leží na břehu bahnitého koryta zapadaného větvemi a listím habru obecného (*Carpinus betulus*). Vzorek byl odebrán ručním sběrem z pařezu na břehu potoka zarostlého mechem. Na rozdíl od předchozích lokalit se na této vyskytoval i podrost, ve kterém dominoval kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*).

Lokalita 29

GPS souřadnice: 49.7769447N, 13.4593436E; 364 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází 50 m od předchozí lokality a byla i výrazně vegetačně odlišná. Kromě stromového patra s dominujícím habrem (*Carpinus betulus*) a olší (*Alnus glutinosa*) bylo hojně zastoupeno i bylinné patro, ve kterém dominovala bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). Potokem opět proudila voda, ale jeho dno bylo stále bahnitě a zanesené spadaným listím a větvemi. Vzorek byl odebrán formou hrabanky z přilehlého břehu potoka.

Lokalita 30

GPS souřadnice: 49.7770208N, 13.4598800E; 364 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

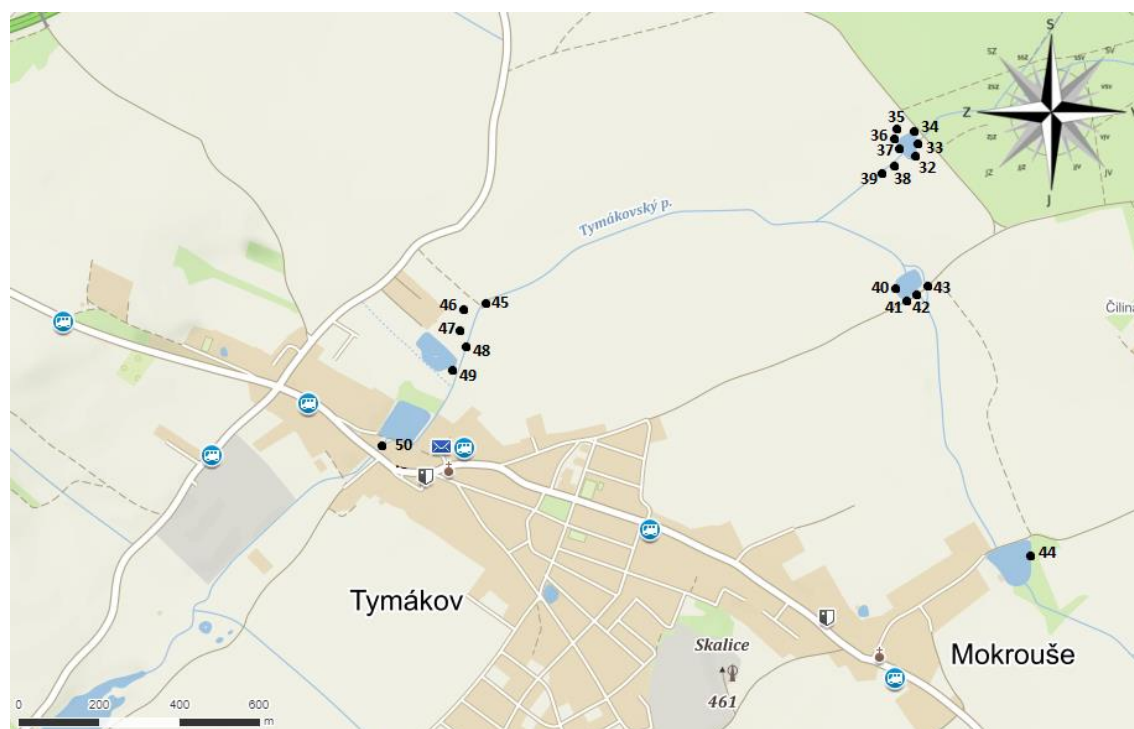
Popis lokality: Na této lokalitě vzdálené od předchozí cca 50 m byla voda v potoce stojatá a zakalená. Dno bylo bahnitě a zanesené spadanými listy a větvičkami zde dominujícího habru obecného (*Carpinus betulus*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Kmeny stromů byly porostlé mechy. Odběr byl uskutečněn u kmene habru obecného (*Carpinus betulus*) formou hrabanky.

Lokalita 31

GPS souřadnice: 49.7771178N, 13.4604592E; 364 m n. m.; datum sběru: 20. 8. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží necelých 50 m od předchozí lokality a jednalo se o pramen potoka. Koryto bylo zapadané větvemi a listím zde převažujícího habru (*Carpinus betulus*) a olše (*Alnus glutinosa*). Podrost byl v okolí pramene řídký a tvořený převážně bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky u kmene habru obecného (*Carpinus betulus*) rostoucího v těsné blízkosti pramene.

2.3.2 TYMÁKOV



Obr. 11. Přehled lokalit na sledovaném území v obci Týmákov ^[1]

Lokalita 32

GPS souřadnice: 49.7262792N, 13.5259964E; 422 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na jihovýchodním břehu rybníka vzdáleného cca 1,3 km od obce Týmákov, dále označován jako rybník č. 1. Podrost byl v okolí celého rybníka tvořen různými druhy travin a vzorek byl odebrán ve formě hrabanky u kmene topolu osiky (*Populus tremula*) rostoucího přímo na břehu.

Lokalita 33

GPS souřadnice: 49.7264942N, 13.5260286E; 414 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží na východním břehu rybníka č. 1 necelých 25 m severně od předchozí lokality 32. Stromové patro s dominujícím topolem osikou (*Populus tremula*) bylo obklopeno podrostem tvořeným převážně ostružiníkem (*Rubus* sp.) a travinami. Voda v rybníce byla mírně zakalená a dno u břehu bylo zaneseno napadaným listím, ze kterého byl odebrán vzorek za pomoci síta.

Lokalita 34

GPS souřadnice: 49.7267300N, 13.5259750E; 414 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na severovýchodním břehu rybníka č. 1 ve vzdálenosti cca 30 m od předchozí lokality. Břeh byl porostlý travinami a vzorek byl odebrán formou hrabanky u kmene topolu (*Populus tremola*) rostoucího přímo na břehu rybníka.

Lokalita 35

GPS souřadnice: 49.7266572N, 13.5252775E; 413 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na severozápadním okraji rybníka č. 1. Vzorek byl odebrán formou hrabanky na místě vzdálenějším od rybníka. Jednalo se o začátek přilehlé louky cca 10 m severozápadně od rybníka a necelých 50 m západně od lokality 34. Okraj louky byl lemován vrbami (*Salix* sp.) a dominovaly zde různé druhy travin.

Lokalita 36

GPS souřadnice: 49.7264978N, 13.5253903E; 413 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží na severozápadním břehu rybníka č. 1 a od předchozí lokality je vzdálena zhruba 20 m. Sběr byl uskutečněn formou hrabanky u kmene topolu osika (*Populus tremola*) rostoucího přímo na břehu rybníka zarostlého travinami.

Lokalita 37

GPS souřadnice: 49.7263314N, 13.5255350E; 413 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na západním břehu rybníka č. 1 ve vzdálenosti cca 20 m od předchozí lokality. Půda byla vlhká, jelikož bylo čerstvě po dešti. V podrostu dominovaly různé druhy travin. Vzorek byl odebrán formou hrabanky u kmene břízy bělokoré (*Betula pendula*) a za pomoci síta ze dna rybníka.

Lokalita 38

GPS souřadnice: 49.7262133N, 13.5254117E; 409 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází zhruba 20 m od předchozí lokality 37 a jedná se o místo ležící na bezejmenném potoku vytékajícího z rybníka č. 1. Voda v potoce byla stojatá a poměrně čistá, dno bylo bahnité a na hladině plavaly listy z okolních dubů (*Quercus robur*) a olší (*Alnus glutinosa*). Podrost podél potoka byl tvořen převážně ostružiníky (*Rubus* sp.), kopřivami (*Urtica dioica*) a různými druhy travin. Sběr byl odebrán za pomoci síta ze dna potoka.

Lokalita 39

GPS souřadnice: 49.7260781N, 13.5252078E; 409 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží cca 30 m od lokality 38 směrem po proudu bezejmenného potoka vytékajícího z rybníka č. 1. Voda v potoce byla stojatá, poměrně čistá. Dno bylo bahnité a na hladině plavaly listy z okolních dubů (*Quercus robur*) a olší (*Alnus glutinosa*). Podrost byl převážně tvořen ostružiníky (*Rubus* sp.), kopřivami (*Urtica dioica*) a travinami. Vzorek byl odebrán na břehu potoka a u kmene olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) formou hrabanky.

Lokalita 40

GPS souřadnice: 49.7231650N, 13.5253794E; 408 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na západním břehu rybníka ležícího cca 1,2 km severovýchodně od obce Tymákov, dále označován jako rybník č. 2. Dno rybníka bylo kamenité, a proto nebyl možný sběr za pomoci síta. Odběr byl tedy uskutečněn ručním sběrem listů a horního povlaku z kamenů na západním břehu. K rybníku byl z ostatních stran velice špatný přístup, z tohoto důvodu byl vodní vzorek odebrán pouze na jeho západním břehu. Voda byla mírně zakalena. Porost byl tvořen převážně travinami, rákosem (*Phragmites australis*) a místy růží šípkovou (*Rosa canina*). Stromové patro bylo zastoupeno převážně břízou bělokorou (*Betula pendula*), topolem osikou (*Populus tremola*), dubem letním (*Quercus robur*) a vrbami (*Salix* sp.).

Lokalita 41

GPS souřadnice: 49.7230819N, 13.5257336E; 411 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží na jihozápadním břehu rybníka č. 2 a je od předchozí lokality vzdálena necelých 15 m. Vzorek byl odebrán formou hrabanky z podrostu tvořeného převážně travinami u kmene břízy bělokoré (*Betula pendula*).

Lokalita 42

GPS souřadnice: 49.7231478N, 13.5258944E; 411 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita ležící na jižním břehu rybníka č. 2 je od předchozí lokality vzdálena cca 40 m. Bylinné patro bylo reprezentováno výhradně travinami. Odběr byl uskutečněn formou hrabanky u kmene topolu (*Populus tremola*).

Lokalita 43

GPS souřadnice: 49.7232344N, 13.5260983E; 411 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita vzdálená od lokality 42 cca 25 m se nachází na jihovýchodním břehu rybníka č. 2. Vzorek byl odebrán formou hrabanky z podrostu tvořeného převážně travinami mezi kmeny dvou topolů (*Populus tremola*).

Lokalita 44

GPS souřadnice: 49.7172381N, 13.5299875E; 420 m n. m.; datum sběru: 16. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na břehu rybníka Mokroušák ležícího zhruba 650 m jižně od rybníka č. 2. Tento rybník je ze všech rybníků, na kterých byl prováděn výzkum, nejvíce ovlivněn člověkem. Východní břeh Mokroušáku je upraven betonem a téměř bez vegetace. Vzorek byl odebrán za pomoci síta ze dna rybníka na jeho jižním břehu porostlém převážně travinami, rákosem (*Phragmites australis*) a místy orobincem (*Typha* sp.). V blízkosti rostla vrba (*Salix* sp.). Břehy rybníka byly na okraji kamenité a směrem do středu byly kameny nahrazovány bahnitým dnem. Zbylé okolí rybníka bylo těžce přístupné a z velké části se jednalo o soukromý pozemek.

Lokalita 45

GPS souřadnice: 49.7229222N, 13.5109814E; 392 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na začátku přítoku Tymákovského potoka do obce Tymákov a leží cca 1 km západně od rybníka č. 1 i č. 2. Potok byl v těchto místech čirý. Dno bylo kamenito-hlinité a zarostlé travinami a místy okřehkem (*Lemna minor*). V okolí se vyskytuly převážně olše (*Alnus glutinosa*), vrby (*Salix* sp.) a duby (*Quercus robur*). Vzorek byl odebrán za pomoci síta ze dna Tymákovského potoka.

Lokalita 46

GPS souřadnice: 49.7228147N, 13.5107667E; 392 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží 10 m od předchozí lokality směrem po proudu Tymákovského potoka. Stromové patro bylo reprezentováno převážně olšemi (*Alnus glutinosa*) a javorem mléčem (*Acer platanoides*), v bylinném patře dominovaly traviny. Vzorek byl odebrán ve formě hrabanky listí a půdy.

Lokalita 47

GPS souřadnice: 49.7226969N, 13.5106756E; 392 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita je vzdálená od předchozí lokality zhruba 20 m a ze stromů zde dominoval javor mléč (*Acer platanoides*), vrby (*Salix* sp.) a duby letní (*Quercus robur*). Travniny zde byly hojně doplněny kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*). Sběr byl odebrán ve formě hrabanky.

Lokalita 48

GPS souřadnice: 49.7225236N, 13.5106969E; 392 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita ležící cca 10 m od předchozí lokality se vyznačovala travinami zarostlými břehy potoka, jehož hladina byla zarostlá okřehkem malým (*Lemna minor*). Vzorek byl odebrán za pomoci síta přímo z potoka.

Lokalita 49

GPS souřadnice: 49.7221906N, 13.5104233E; 391 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

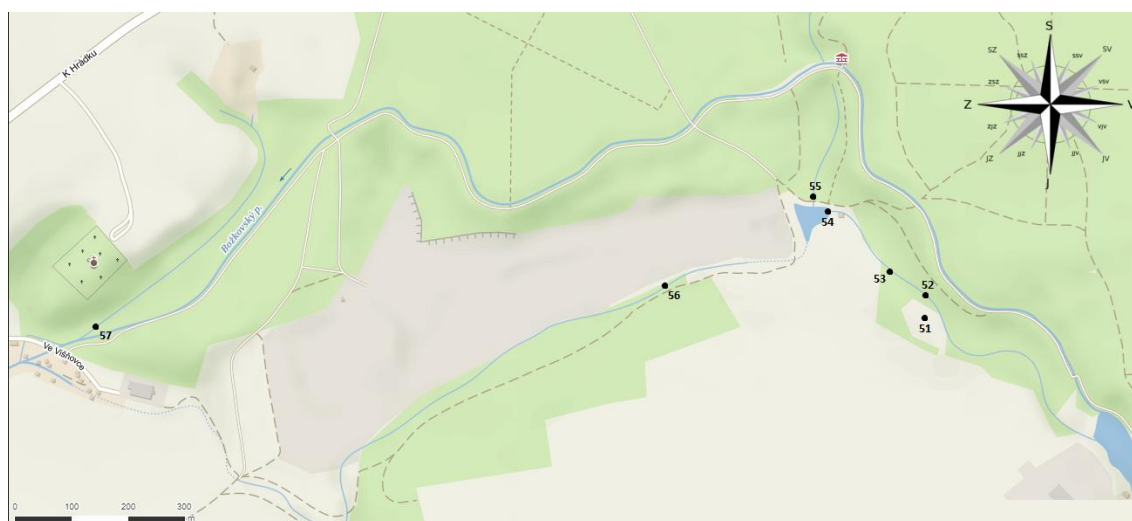
Popis lokality: Lokalita leží 15 m od předchozí lokality a nachází se na začátku přilehlého lesa ve větší vzdálenosti od potoka. Sběr byl odebrán formou hrabanky listového opadu zde dominujících dubů (*Quercus robur*), javorů (*Acer platanoides*) a olší (*Alnus glutinosa*). Bylinné patro bylo převážně tvořeno kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*) a různými druhy travin.

Lokalita 50

GPS souřadnice: 49.7196867N, 13.5074247E; 390 m n. m.; datum sběru: 30. 9. 2017.

Popis lokality: Lokalita je od předchozí vzdálena necelých 300 m a leží přímo v Tymákově. Voda v potoce těmito místy protékala pomalu. Hladina byla zanesena listy z vrb (*Salix* sp.) rostoucích podél břehů. Břehy koryta byly poměrně hustě zarostlé travinami s občasným výskytem kopřiv (*Urtica dioica*). Vzorek byl odebrán za pomoci síta přímo ze dna potoka.

2.3.3 LETKOV



Obr. 12. Přehled lokalit na sledovaném území v obci Letkov a Božkově [1]

Lokalita 51

GPS souřadnice: 49.7358744N, 13.4574633E; 371 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na louce ležící cca 700 m od obce Letkov. Jedná se o přilehlou nekosenou louku lemovanou převážně vrbami (*Salix* sp.) a olšemi lepkavými (*Alnus glutinosa*). Travní porost byl doplněn kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*), šťovíkem kyselým (*Rumex acetosa*), popencem obecným

(*Glechoma hederacea*), třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a různými druhy ostřic (*Carex* sp.). Louka si udržuje vlhkost díky korunám okolních stromů, které zabraňují přímému slunečnímu záření a následnému vysušování. Vzorek byl odebrán formou hrabanky a ručním sběrem z podrostu.

Lokalita 52

GPS souřadnice: 49.7363114N, 13.4575064E; 371 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží zhruba 150 m od louky na předchozí lokalitě 51. Božkovský potok těmito místy protékal pomalu a jeho koryto bylo zaneseno listím a větvemi dubu letního (*Quercus robur*), olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), a habru obecného (*Carpinus betulus*). Mezi těmito listnatými stromy se místy vyskytovala i borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Na břehu potoka rostly různé druhy travin doplněné jaterníkem podléškou (*Hepatica nobilis*). Vzorek byl odebrán hrabankovou formou listového opadu a ručním sběrem z břehu potoka.

Lokalita 53

GPS souřadnice: 49.7368175N, 13.4566908E; 370 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází ve vzdálenosti 60 m od předchozí lokality a vyznačovala se podmáčenou půdou bez vegetace, jelikož se jednalo o místo níže posazené vůči okolním břehům a přímo navazující na koryto potoka. Okolí bylo tvořeno převážně listnatými stromy, ze kterých dominoval hloh obecný (*Crataegus laevigata*), habr obecný (*Carpinus betulus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a javor mléč (*Acer platanoides*). Výše posazené břehy byly pak porostlé místy bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*) a pitulníkem postříbřeným (*Galeobdolon argentatum*). Vzorek byl odebrán formou hrabanky spadaného listí a vlhké půdy.

Lokalita 54

GPS souřadnice: 49.7379617N, 13.4548669E; 360 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita leží zhruba 160 m od předchozí lokality a Božkovský potok se v těchto místech dělí na dvě ramena, jedno pokračuje směrem k blízkému rybníku a druhé směřuje na sever do lesa, kde cca po 233 m zaniká. Voda byla v těchto místech stojatá a čirá. Vzorek byl odebrán formou hrabanky ze spadaného listí na břehu potoka

porostlého převážně rákosem obecným (*Phragmites australis*), dubem zimním (*Quercus petraea*) a lískou obecnou (*Corylus avellana*).

Lokalita 55

GPS souřadnice: 49.7382250N, 13.4544486E; 366 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Lokalita se nachází na břehu slepého ramena Božkovského potoka cca 100 m od předchozí lokality. Půda zde byla suchá a pokrytá listovým opadem habru obecného (*Carpinus betulus*), dubu zimního (*Quercus petraea*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Bylinné patro bylo chudé, pouze místy zastoupené travinami. Vzorek byl odebrán formou hrabanky ze suchého břehu slepého ramena.

Lokalita 56

GPS souřadnice: 49.7369978N, 13.4509939E; 360 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Jedná se o poslední lokalitu ležící blíže k Letkovu (cca 1 km od obce) a nacházející se na bývalém kališti Plzeňské teplárny. Potok těmito místy protékal velice pomalu, byl celý zarostlý travinami a okřehkem malým (*Lemna minor*). Okolní břehy byly zarostlé kromě travin i třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), šťovíkem kyselým (*Rumex acetosa*) nebo bodlákem (*Carduus* sp.). Vzorek byl odebrán ručně přímo z potoka a hrabankou ze břehů.

Lokalita 57

GPS souřadnice: 49.7361033N, 13.4368103E; 340 m n. m.; datum sběru: 14. 10. 2017.

Popis lokality: Jedná se o lokalitu ležící na území Božkova, vzdálenou cca 1,5 km od lokality 56. Místo bylo obtížněji přístupné a půda byla rozrytá od divokých prasat (*Sus scrofa*). Bylinné patro bylo v okolí reprezentováno především bršlicí kozí nohou (*Aegopodium podagraria*) a kapradí samcem (*Dryopteris filix-mas*). Ze stromů zde dominoval smrk ztepilý (*Picea abies*) a javor mléč (*Acer platanoides*). Koryto potoka bylo mělké, tvořeno bahnem a voda v něm byla zakalená. Vzorek byl odebrán ve formě hrabanky rozryté půdy a listového opadu.

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 SYSTEMATICKÝ PŘEHLED A CHARAKTERISTIKA ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ

Taxonomický přehled zástupců je uveden podle Horsáka et al. (2013).

Prosobranchia (Předožábři)

Čeľad: Bithyniidae (bahnivkovití)

Bythinia tentaculata (Linné, 1758) - bahnivka rmutná (Příl. 9, obr. 2)

Jedná se o druh dobře snášející i vyšší stupeň organického znečištění, který obývá různé nížinné vody od periodických tůní až po pomaleji tekoucí vody. Na těchto místech je běžný v celé České republice mimo Poodří ve Slezsku (Horsák et al. 2013). Dále chybí také v jižních Čechách a na severní Moravě (Beran 1998). Hojně osídlení v celé Evropě kromě severní Skandinávie, severní Británie a Řecka. Zavlečen dokonce i do Severní Ameriky, kde se vyskytuje jižně od Québec až po Velká jezera (Welter-Schultes 2012).

Čeľad: Valvatidae (točenkovití)

Valvata cristata (O. F. Müller. 1774) - točenka plochá (Příl. 9, obr. 1)

Plž s plochou ulitou a rovně utatým ústím, vázaný na mělké stojaté a vegetací bohatě zarostlé mokřadní vody nížin, je na těchto lokalitách běžný na celém území České republiky. Vyskytuje se i v litorálech větších vodních toků (Horsák et al. 2013). Jedná se o plže obojetného pohlaví živícího se nánosem řas, odumřelými i živými částmi rostlin a detritem (Beran 1998). V Evropě je tento druh poměrně hojně rozšířen, ovšem v některých oblastech je ohrožován znečištěním a odvodňováním jeho habitatu, což způsobuje, že je v některých regionech Evropy označován jako druh zranitelný nebo dokonce i ohrožený (Welter-Schultes 2012).

Pulmonata (plicnatí plži)

Basommatophora (spodnoocí)

Čeľad': Lymnacidae (plovatkovití)

Radix labiata (Rossmässler, 1835) - uchatka toulavá (Příl. 9, obr. 3)

Jedná se o nejmenšího zástupce tohoto rodu, který dorůstá výšky 20 mm a jako jediný se vyskytuje v chladných rychleji proudících tocích středních a vyšších poloh. Místy obývá i kyselejší stojaté vody. Jedinci si navzájem ožirají vrchol schránky. Druh je velmi hojný na celém našem území s výjimkou větších nížin (Horsák et al. 2013). Hojně rozšířen na území celé Evropy a severní Afriky (Welter-Schultes 2012).

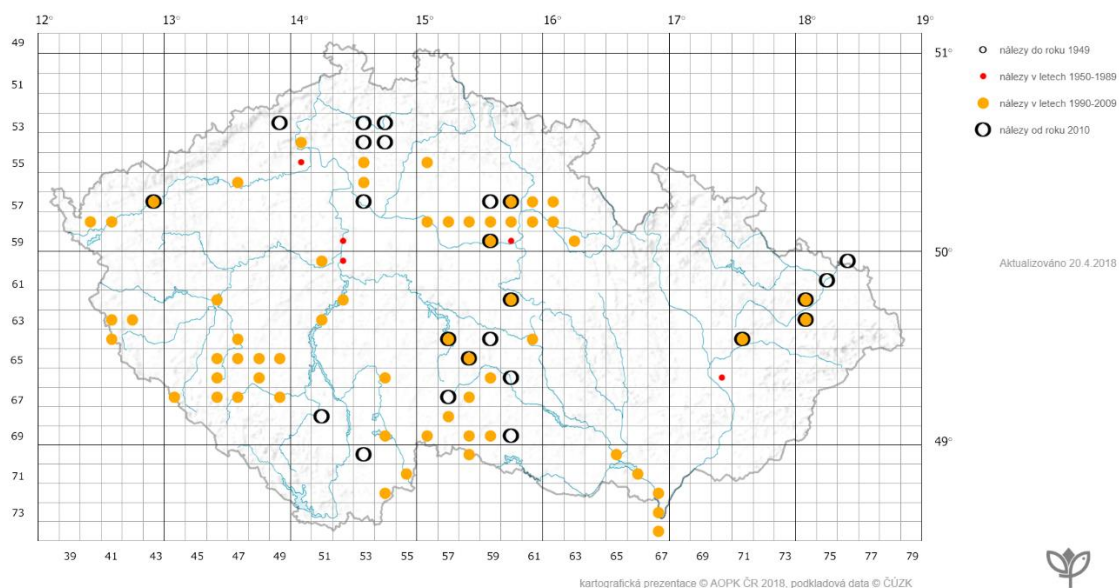
Lymnaea stagnalis (Linné, 1758) - plovatka bahenní (Příl. 9, obr. 6)

Největší druh z čeledi dorůstající až 54 mm obývá stojaté vodní biotopy a klidné úseky pomalu tekoucích vod, kde preferuje pobřežní zónu. Hojně se vyskytuje na celém území České republiky od nížin po střední polohy (Horsák et al. 2013). Charakteristickým znakem je značně špičatý kotouč s rozšířeným posledním závitem. Jeho potravu tvoří nejčastěji řasy, odumřelé i živé části rostlin, detrit, ale i mrtví živočichové (Beran 1998). Tento plž osidluje celou severní polokouli (Welter-Schultes 2012).

Čeľad': Physidae (levatkovití)

Physa fontinalis (Linné, 1758) - levatka říční (Příl. 9, obr. 5)

Druh žije ve vegetaci zarostlých tůních a litorálech stojatých a pomalu tekoucích vod. Na našem území je hojný ve velkých nížinách mimo jižní Moravu, vzácnější je také na Slovensku (Horsák et al. 2013). Jedná se o levotočivého plže, který je poměrně často zaměňován s následujícím druhem *Physella acuta*, od kterého se liší výrazně křehčí ulitou a tupě zaoblenějším kotoučem. Živí se nárosty řas, živými i odumřelými částmi rostlin (i listy) a nepohrdne ani rozkládajícími těly drobných živočichů (Beran 1998). Druh obývá holoarktické oblasti a v některých regionech je ohrožen znečišťováním vod. Jako ohrožený druh je označen v Bavorsku, Švýcarsku a Rakousku. V Německu se zatím řadí pouze k zranitelným druhům (Welter-Schultes 2012). Beran (1998) ve své publikaci uvádí, že druh z některých oblastí ČR postupně mizí a dává mu status téměř ohroženého druhu. Podle Portálu AOPK ČR je druh zařazen v Červeném seznamu stále jako téměř ohrožený druh (NT) ^[11].



Obr. 13. Výskyt druhu *Physa fontinalis* podle záznamů v ND OP (2018) ^[11]

Physella acuta (Draparnaud, 1805) - levohrotka ostrá (Příl. 9, obr. 4)

Tento plž s dosti pevnou a špičatou ulitou hojně obývá stojaté a pomalu tekoucí vody a je na těchto lokalitách hojný po celém našem území. Druh je původem ze Severní Ameriky a do jižní Evropy byl zavlečen již v 18. století. K nám se rozšířil v polovině 20. století přes skleníkové bazény a akvária, kde je i dnes velmi hojný (Horsák et al. 2013). Živí se stejně jako *Physa fontinalis* rostlinnou i živočišnou potravou (Beran 1998). Ve výše popsaných biotopech se vyskytuje celosvětově (Welter-Schultes 2012).

Čeľad': Planorbidae (okružákovití)

Bathymphalus contortus (Linné, 1758) - řemeník svinutý (Příl. 9, obr. 7)

Plž s hustě vinutou ulitou připomínající stočený řemen. Obývá zarostlé stojaté vody nížin a středních poloh, kde je na území České republiky poměrně hojný, obzvláště v Polabí a Poodří (Horsák et al. 2013). Živí se řasami a odumřelými částmi rostlin včetně listů (Beran 1998). Rozšířen v celé Evropě až k východní Sibiři. V některých regionech je ohrožován nepřetržitým poškozováním jeho přirozeného habitatu, realizací nových projektů na záchranu znečištěného prostředí a hnojením. Zranitelným druhem je např. ve Švýcarsku, Rakousku a Bavorsku. Velmi vzácný je v Portugalsku (Welter-Schultes 2012).

Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774) - kružník bělavý (Příl. 9, obr. 9)

Jedná se o našeho nejhojnějšího zástupce této čeledi, který se díky své malé náročnosti vyskytuje ve stojatých a pomalu tekoucích vodách od nížin až po vysoké polohy téměř na celém území České republiky. Od ostatních zástupců čeledi se liší výraznými spirálními liniemi a výrazně rozšířeným posledním závitem při ústí (Horsák et al. 2013). Tyto spirální linie jsou často u živých jedinců poseté drobnými šupinkovitými chloupky (Beran 1998). Kromě severní Skandinávie, jižní Itálie a jižního Balkánu je rozšířen téměř po celé Eurasii (Welter-Schultes 2012).

Gyraulus crista (Linné, 1758) - kružník žebrovaný (Příl. 9, obr. 10)

Tento hojný druh stojatých vod, častý také v mělkých nevelkých plochách zarostlých vodní vegetací, nemá na rozdíl od ostatních okružáků vpadlý kotouč. Povrch ulity je tvořen různě nápadnými žebírky (na obvodu trčí v podobě tupých ostnů), které mohou ale i chybět. V nížinách je v Čechách i na Moravě hojný, na Slovensku se vyskytuje pouze na jihozápadě (Horsák et al. 2013). Rozšířen po celé severní polokouli. V Evropě lokálně ohrožen nepřetržitě se rozšiřující zástavbou krajiny. Ve Finsku a severozápadním Rusku má druh proměnlivý výskyt, v Kanadě od jižního Ontaria po jižní Albertu je jeho výskyt vzácný nad 55° s. š. (Welter-Schultes 2012).

Hippeutis complanatus (Linné, 1758) - kýlnatec čočkovitý (Příl. 9, obr. 11)

Jedná se o plže s průsvitnou ulitou a nápadným kýlem vyskytujícího se v různých stojatých a pomalu tekoucích vodách, často mělkých a zarostlých vegetací. V nížinách hojný na celém našem území (Horsák et al. 2013). Často obývá také místa s rozkládajícími se listy, kde se živí nárosty na listech (Beran 1998). Oblast rozšíření se rozkládá od severní Afriky přes celou Evropu až k západní Sibiři. Přírozené habitaty tohoto druhu jsou ohrožovány odvodňováním, intenzivním zemědělstvím, hnojením a poklesem hladin podzemních vod. Ohrožen je v Tyrolsku, zranitelný v Rakousku, Švýcarsku a na početných lokalitách v Německu. Málo frekventovaný je též v jihozápadním Španělsku a Portugalsku (Welter-Schultes 2012).

Planorbarius corneus (Linné, 1758) - okružák ploský (Příl. 9, obr. 12)

Jedná se o našeho největšího okružáka s mohutnou ulitou dorůstající až 30 mm, který obývá stojaté a pomalu tekoucí vody nížin, kde je hojný na celém našem území. Dále se vyskytuje i v mělkých bažinách a kanálech s bahnitým dnem (Horsák et al. 2013). Ulita je silnostěnná a pevná, v mládí výrazně mřížkovitě rýhovaná s řadou tuhých štětinovitých brv. Ve 20. století se s rostoucí eutrofizací vod rozšířil i do nových oblastí České republiky (Beran 1998). Oblast rozšíření je převážně vázaná na západní Eurasii (Welter-Schultes 2012).

Ferrissia fragilis (Tryon, 1863) - člunka pravohrotá (Příl. 9, obr. 8)

Plž obývající různé stojaté vody (rybníky, pískovny), místy i pomalu tekoucí vody nížin, je charakteristický podlouhlou čepičkovitou ulitou dorůstající cca 3,2 mm. Nejčastěji se zdržuje na spadáném listí nebo ve vegetaci. V České republice se jedná o poměrně hojný druh, zejména v Polabí, častý je ale i na Moravě a Slovensku. Původně se myslelo, že se jedná o druh zavlečený ze Severní Ameriky, další výzkumy ho pak označovaly jako mediteránní druh, který se k nám rozšířil pomocí osazování skleníkových nádrží a akvárií. Ovšem nejnovější studie potvrdila, že se opravdu jedná o druh pocházející ze Severní Ameriky (Horsák et al. 2013). Zaměňován by mohl být s druhem *Ancylus fluviatilis*, který má taktéž čepičkovitou ulitu s vpravo dozadu pootočeným vrcholem, zatímco *Ferrissia fragilis* má vrchol tupý a vpravo dozadu směřující (Beran 1998).

Eupulmonata

Čeled': Carychiidae (síměnkovití)

Carychium minimum (O. F. Müller, 1774) - síměnka nejmenší

Hojný vlhkomilný druh na celém území České republiky preferující nižší a teplejší polohy. Obývá vlhké půdy nebo rozkládající se dřevo na otevřených i lesních stanovištích (Horsák et al. 2013). Vyskytuje se téměř po celé Evropě s výjimkou severního Finska a Švédska, Islandu, jižní Itálie a jižního Balkánu. V Norsku obývá i místa za polárním kruhem (Ložek 1955). Do Severní Ameriky byl zavlečen (Welter-Schultes 2012).

Carychium tridentatum (Risso, 1826) - síměnka trojzubá

Hojný druh v celé České republice, který osidluje vlhká stanoviště v lesích i mimo ně, méně častý je v nížinách. Na rozdíl od předchozího druhu *Carychium minimum* obývá i méně vlhká či kyselá stanoviště a jeho ulita je štíhlejší a protáhlejší (Horsák et al. 2013). Běžně se vyskytuje v olšínách, proniká vysoko na svahy (dále od vod) a preferuje hornaté krajiny, kde značně převládá nad předchozím druhem (Ložek 1956). Vyskytuje se téměř po celé Evropě, vzácně i v rovinatých oblastech Maďarska (Kerney et al. 1983). Chybí např. v západním Španělsku, na Sicílii a západním Turecku. Mimo Evropu se vyskytuje i v severní Africe (Welter-Schultes 2012).

Stylommatophora (stopkooci)

Čeď: Succineidae (jantarkoví)

Succinea putris (Linné, 1758) - jantarka obecná

Nejznámější a největší zástupce čeledi Succineidae v České republice osidluje vlhké porosty na březích toků od nížin až po vyšší oblasti. Tento druh slouží jako mezipřenositel motolic rodu *Leucochloridium*, jejichž sporocysty vysílají do tykadel plže barevné pulzující výběžky sloužící k nalákání hostitelů - zpěvných ptáků (Horsák et al. 2013). Rozšířen téměř po celé Evropě kromě severní Anglie a Skandinávie, kde se vyskytuje pouze vzácně (Kerney et al. 1983), Španělska, jižní Itálie a jižního Balkánu. Mimo Evropu zasahuje do severní a západní Asie (Welter-Schultes 2012).

Čeď: Cochlicopidae (oblovkoví)

Cochlicopa lubrica (O. F. Müller, 1774) - oblovka lesklá (Příl. 10, obr. 1)

Na celém území České republiky hojný plž obývající vlhčí stanoviště a synantropní biotopy jako jsou zahrady, trávníky nebo křoviny ve městech (Horsák et al. 2013). Rozšířen po celé Evropě s výjimkou Islandu, kde je jeho výskyt soustředěn na pobřežní oblasti (Welter-Schultes 2012). Další výskyt je uveden např. v severní Asii, severozápadní Africe, severní části Ameriky (Ložek 1948), ale i v Japonsku (Ložek, V. 1955).

Čeleď: Valloniidae (údolníčkovití)

Vallonia pulchella (O. F. Müller, 1774) - údolníček drobný (Příl. 10, obr. 5)

Jedná se o náš nejhojnější druh tohoto rodu, který se na území České republiky vyskytuje na otevřených slunných stanovištích, kde obývá skalnaté stepi, otevřené mokřady, městské trávníky apod. Ulita má hladký povrch a dopředu a ven vystupující výrazné ústí s nápadným pyskem (Horsák et al. 2013). Hojně rozšířen po celé severní polokouli (Welter-Schultes 2012).

Acanthinula aculeata (O. F. Müller, 1774) - ostnatka trnitá (Příl. 10, obr. 6)

Hojný druh v České i Slovenské republice, který žije v opadu vlhkých zachovalých listnatých lesů (Horsák et al. 2013), ale i pod tlejícími kmeny a větvemi (Ložek 1948). Hojný téměř po celé Evropě. Ve Skandinávii nepřekračuje 60° s. š. a v Maďarsku se vyskytuje pouze sporadicky (Kerney et al. 1983). Mimo Evropu zasahuje do severního Maroka a Alžírsko, a úplně chybí v severních částech Ruska (Ložek 1948). Kliková (2016) uvádí výskyt tohoto druhu přímo na území města Plzně, a to v jeho jihovýchodní městské části - Božkov.

Čeleď: Vertiginidae (vrkočovití)

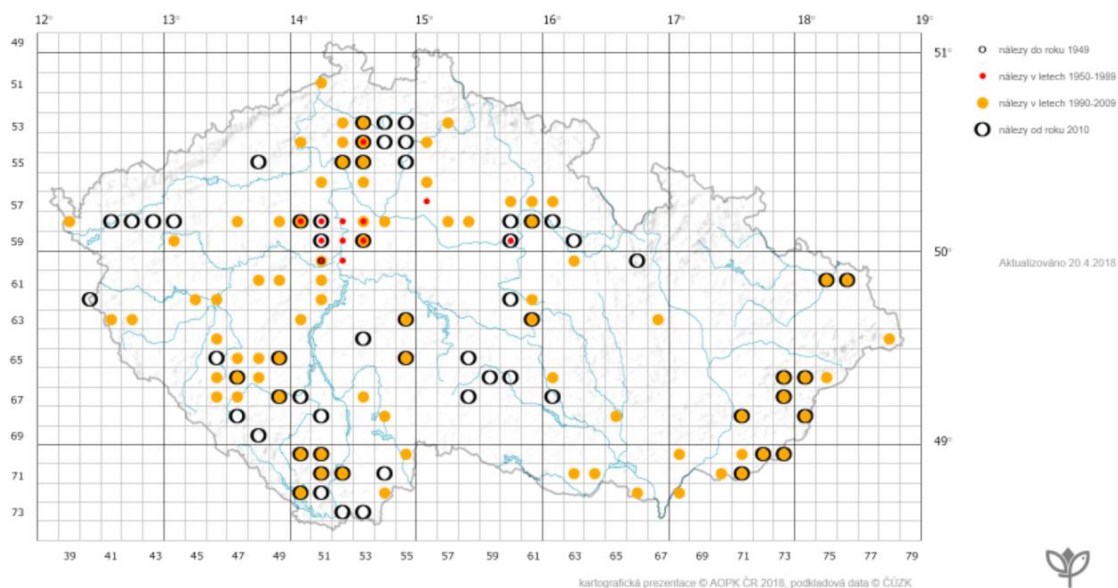
Columella aspera (Waldén, 1966) - ostroústka drsná (Příl. 10, obr. 4)

Jedná se o druh, který je na našem území vázaný na vápník chudá až přímo kyselá stanoviště (rašeliniště, smrkové lesy atp.). Poměrně často se zdržuje na okrajích lesů, kde vylézá na porosty borůvek, větve mladých smrků, trávy nebo kapradiny. U nás je hojný v pohořích jihozápadních a západních Čech - Šumava, Brdy, Český a Slavkovský les, vzácný je na severu i na východě (Horsák et al. 2013). Druh s palearktickým rozšířením, nejdále na východ zasahuje do Pobaltí (Welter-Schultes 2012).

Vertigo antivertigo (Draparnaud, 1801) - vrkoč mnohozubý (Příl. 10, obr. 3)

Plž obývající otevřená mokřadní stanoviště a břehy vod, kde se zdržuje na povrchu půdy a někdy vylézá na okolní vegetaci. V těchto oblastech žije na celém území České a Slovenské republiky, i když v posledních letech je spíše na ústupu (Horsák et al. 2013). V Červeném seznamu je tento druh uveden jako zranitelný (Farkač et al. 2005). Jako zranitelný je uváděn i v Německu a jižním Švýcarsku. Ohrožen je v Bavorsku a Rakousku. Jako nejčastější příčiny ohrožení jsou uváděny

odvodňování, říční management a celkové ničení přirozeného habitatu tohoto druhu (Welter-Schultes 2012).



Obr. 14. Výskyt druhu *Vertigo antvertigo* podle záznamů v ND OP (2018) ^[11]

Vertigo pygmaea (Draparnaud, 1801) - vrkoč malinký (Příl. 10, obr. 2)

Tento druh s válcovitě vejčitou ulitou je typický na otevřených stanovištích a vyskytuje se od suchých stepních trávníků až po podmáčené bazické mokřady. Jedná se o pionýrský druh, který rychle kolonizuje nová otevřená stanoviště a z tohoto důvodu je velice častý i na uměle přetvořených plochách jako jsou trávníky ve městech apod. (Horsák et al. 2013). S výjimkou jižního Balkánu a severní Skandinávie je rozšířen po celé Evropě (Welter-Schultes 2012).

Čeled': Clausiliidae (závornatkovití)

Cochlodina laminata (Montagu, 1803) - vřetenovka hladká (Příl. 10, obr. 10)

V České republice se jedná o hojný druh, který osidluje nejrůznější typy lesů, kde žije na živých i padlých stromech. Vyhýbá se člověkem narušeným a pozmeněným oblastem (Horsák et al. 2013). Na území Evropy poměrně rozšířený druh s výjimkou západní Francie, Španělska, jižní Itálie, Řecka, severní Skandinávie, Irsko a Skotska (Welter-Schultes 2012). Z Plzeňska tento druh uvádí Sloup (1994) z území mezi Koterovem a Starým Plzencem, Juříčková (1997) z náplavu nádrže České údolí, Rasulov (2012 a 2014) z blízkosti zoologické zahrady města Plzně a z blízkosti aleje „Kilometrovka“, Pražanová a Mergl (2015) z území přírodní rezervace Petrovka v Plzni a Kliková (2016) z území mezi Božkovem a Letkovem na Plzeňsku.

Clausilia pumila (C. Pfeiffer, 1828) - závornatka kyjovitá (Příl. 10, obr. 9)

Převážně nivní druh hojný téměř na celém území České a Slovenské republiky. Osidluje lužní a aluviální stanoviště nižších poloh, kde se zdržuje na povrchu vlhkých půd. Vzácněji se vyskytuje ve vlhčích suťových lesích středních a horských poloh Českého krasu a na Křivoklátsku (Horsák et al. 2013). Nevylézá na kmeny a ani pod odchlípnutou kůru stromů (Ložek 1955). V Evropě je nejrozšířenější ve východním Dánsku, východním Německu (mimo Bavorska a Porýní), Rakousku, Maďarsku a Polsku, kde se často vyskytuje ve sklenících (Kerney et al. 1983). Z Plzeňského kraje popisuje tento druh Sloup (1994) z území mezi Koterovem a Starým Plzencem, Juříčková (1998) z okolí řeky Úslavy mezi lobežským mostem a lávkou pod střelnicí a Kliková (2016) z území mezi Božkovem a Letkovem na Plzeňsku.

Alinda biplicata (Montagu, 1803) - vřetenatka obecná

Mimo východní Čechy se tento druh vyskytuje hojně na celém našem území, a to převážně v lesích a křovinných stanovištích nižších a středních poloh. Nevyhýbá se ani oblastem pozměněným nebo vytvořeným člověkem. Tento druh vytváří několik ekologických forem, které se liší velikostí a rýhováním ulity, např. xerofilní forma *bohemica* (Clessin, 1876) vyskytující se na slunných stanovištích Českého krasu, údolí Vltavy nebo Berounky (Horsák et al. 2013). Kromě České a Slovenské republiky se vyskytuje i v severovýchodní Francii (Pas de Calais), Nizozemsku, Belgii, Německu, východním a severním Švýcarsku, na jihu Anglie, v Dánsku a na jihu Norska a Švédska, kam byl pravděpodobně zavlečen člověkem (Kerney et al. 1983).

Čeľad: Punctidae (boděnkovití)

Punctum pygmaeum (Draparnaud, 1801) - boděnka malinká (Příl. 10, obr. 7)

Jedná se o hojný druh na celém našem území a i na území Slovenska, který obývá lesní i otevřená stanoviště nejrůznějších forem, např. kyselé, vápenité, mokřadní nebo xerothermní. Vyskytuje se v hrabance nebo na povrchu listového opadu. Často se objevuje na stanovištích v počátečních stádiích sukcese jako pionýrský druh (Horsák et al. 2013). Kromě Islandu osidluje celou Evropu (Welter-Schultes 2012).

Čeleď: Discidae (vrásenkovití)

Discus rotundatus (O. F. Müller, 1774) - vrásenka okrouhlá

Druh hojný na celém území České a Slovenské republiky s výjimkou východního Slovenska, kde se vyskytuje pouze v izolovaných lokalitách. Žije v lesích, křovinách i na synantropních stanovištích, kde se zdržuje na povrchu půdy, v sutích nebo v padlém tlejícím dřevě (Horsák et al. 2013). Běžně obývá i zříceniny hradů nebo úpatí starých zahradních zdí (Ložek 1956). Rozšířen téměř po celé Evropě. Do jižní Skandinávie byl antropogenně zavlečen do zahrad a skleníků. V Maďarsku se vyskytuje pouze sporadicky (př. Budapešť, Vácraátót, Szeged) též v blízkosti skleníků (Kerney et al. 1983). Kromě Evropy se dále vyskytuje i na ostrovech v centrálním Atlantském oceánu (Welter-Schultes 2012).

Čeleď: Gastrodontidae (zemounkovití)

Zonitoides nitidus (O. F. Müller, 1774) - zemounek lesklý (Příl. 10, obr. 8)

Hojný na vlhkých mokřadních stanovištích (vlhké břehy vod, lesní a luční mokřady) celé České i Slovenské republiky. Jeho charakteristickým znakem je oranžová skvrna na okraji pláště jinak černého živočicha, která prosvítá ulitou těsně za obústím (Horsák et al. 2013). Široké rozšíření po celé Evropě kromě Islandu, severozápadního Španělska, Sicílie a západního Turecka (Welter-Schultes 2012). Dále obývá střední a jižní oblasti Ruska, střední a severní Asie, Japonska a Severní Ameriky (Ložek 1955).

Čeleď: Euconulidae (kuželíkovití)

Euconulus fulvus (O. F. Müller, 1774) - kuželík drobný

Tento druh snášejíci i na vápník chudé biotopy obývá široké spektrum lesních i otevřených stanovišť od vlhkých po sušší (smrkové lesy, kde se zdržuje pod kůrou pařezů), vyhýbá se zastavěným částem měst. Velmi hojný na celém území České a Slovenské republiky (Horsák et al. 2013). Kromě vnitrozemí Islandu obývá celou Evropu (Welter-Schultes 2012). Rozšířen i v severní Asii, severní Americe a Alžírsku (Ložek 1956).

Čeleď: Zonitidae (zemounovití)

Vitrea crystallina (O. F. Müller, 1774) - skelníčka průhledná

Silně vlhkomilný druh obývající vlhké lesy a nivy řek od nížin vysoko do hor. Na těchto lokalitách je běžný na celém území České i Slovenské republiky (Horsák et al. 2013). S oblibou obývá olšiny, kde žije v listovém opadu nebo ve spleti rostlin (Ložek 1948). Jedná se o poměrně rozšířený druh po celé Evropě, chybí v severní části Skandinávie, jižní Francii, Španělsku, Itálii a na Balkánském poloostrově. Na Islandu obývá pouze jižním pobřeží (Welter-Schultes 2012) a v Africe severozápadní oblasti (Ložek 1956).

Aegopinella pura (Alder, 1830) - sítovka čistá

Naše nejmenší sítovka vyhýbající se suchým teplým nížinám, obývá opad lesů nebo stinná místa od nížin do hor. Mozaikovitě se vyskytuje na celém území České i Slovenské republiky. Charakteristickým znakem je struktura ulity, která je tvořena podélnými a příčnými liniemi, které vytvářejí pravidelnou mřížovitou strukturu a dávají tak ulitě sametově matný lesk (Horsák et al. 2013). V Evropě poměrně rozšířený druh, který chybí na jihu Maďarska, v severních částech Skandinávie, ve Španělsku a na Balkánském poloostrově. Místy se vyskytuje i na Islandu (Welter-Schultes 2012). Vzácně se vyskytuje i v pouštních oblastech střední a východní Evropy (Kerney et al. 1983).

Aegopinella minor (Stabile, 1864) - sítovka suchomilná

S výjimkou vyšších horských poloh je tento druh hojný na celém území České a Slovenské republiky. Jedná se o nejsuchomilnější sítovku v České republice obývající sušší a kyselejší lesy, křovinaté biotopy, polootevřená stanoviště a často i zastavěné plochy měst (Horsák et al. 2013). Výskyt je soustředěn na střední a východní Evropu - Česká republika, Slovensko, Ukrajina, Maďarsko, Srbsko, Makedonie a Bulharsko. Vzácněji se pak vyskytuje v Německu, na jihu Francie nebo ve východních částech Španělska (Welter-Schultes 2012).

Nesovitrea hammonis (Ström, 1765) - blyštivka rýhovaná (Příl. 10, obr. 11)

Běžný druh na celém území České i Slovenské republiky s výjimkou nížin. Vyznačuje se širokou ekologickou valencí (obývá přirozené lesy i smrkové monokultury, břehy vod i mokřin, polootevřená i otevřená stanoviště, suché louky). Z hlediska půd preferuje kyseléjší a živinami bohatší stanoviště. Často se objevuje jako pionýrský druh na nově zarůstajících lokalitách (Horsák et al. 2013). Vyskytuje se téměř v celé Evropě s výjimkou východní Ukrajiny a jižních států (Welter-Schultes 2012).

Oxychilus cellarius (O. F. Müller, 1774) - skelnatka drnová

Do České republiky se tento druh rozšířil v minulosti a stal se běžným druhem v lesních společenstvech, kde žije nejčastěji pod kameny. Dále osidluje nivy řek, sutě a zahrady nebo sklepy. V Čechách, na Moravě a na západním Slovensku je hojný, jeho výskyt ubývá směrem na východ, kde je postupně nahrazován příbuzným druhem *Oxychilus deubeli* (Horsák et al. 2013). Osidluje převážně západní a střední Evropu, ve Skandinávii obývá pobřežní oblasti Norska a jih Švédska. Nevyskytuje se ve východních státech Evropy, na jihu Itálie a na Balkánském poloostrově (Welter-Schultes 2012).

Čeled': Vitrinidae (skleněnkovití)

Vitрина pellucida (O. F. Müller, 1774) - skleněnka průsvitná

Velmi hojný a nenáročný plž obývající celé naše i slovenské území. Má širokou ekologickou valenci a nalezneme ho na člověkem narušených biotopech. Jako jediný z čeledi se může téměř celý zatahnout do ulity (Horsák et al. 2013). Živí jedinci se objevují ve velkém množství na podzim, a to i na místech, kde se v letních měsících vyskytují jen zřídka (Ložek 1956). Osidluje téměř celou Evropu a na Islandu je jeho výskyt soustředěn v pobřežních oblastech (Kerney et al. 1983). Dále je rozšířen v severní a střední Asii a v Severní Americe (Ložek 1956).

Čeleď: Limacidae (slimákovití)

Limax cinereoniger (Wolf, 1803) - slimák popelavý

Barevně variabilní druh vyskytující se ve všech typech lesa od nížin do hor. Kromě nížinných luh je běžný na celém území České a Slovenské republiky. Dospělí jedinci se vyznačují třemi barevnými pruhy na chodidle a jednobarevným štítem (Horsák et al. 2013). Evropsky rozšířený druh. Ve Velké Británii je v poslední době ohrožován lesním hospodářstvím. Vzácný je např. v Irsku (Welter-Schultes 2012).

Čeleď: Arionidae (plzákovití)

Arion vulgaris (Monquin-Tandon, 1855) - plzák španělský

Tento invazivní druh se do zbytku Evropy rozšířil pravděpodobně z Portugalska cca před 50 lety. V Čechách se začal objevovat na počátku 90 let a pravděpodobně byl na naše území zavlečen se sazenicemi zahradních rostlin. Přes den se ukrývá na vlhkých místech a v noci škodí na pěstovaných plodinách. Nemá u nás predátora a tak se vyskytuje na celém území s výjimkou vyšších poloh. Nejčastěji osidluje kulturní plochy. Velmi dobře snáší sucha a jeho populace nejsou téměř parazitované (Horsák et al. 2013). V dnešní době osidluje téměř celou Evropu (Welter-Schultes 2012). První výskyt tohoto druhu na Plzeňsku uvádí Juříčková (1998) z roku 1994 na území podél toku řeky Mže u Křimic, na levém břehu řeky Mže před Radčickým mostem a podél řeky Mže mezi lávkou a Rooseveltovým mostem. Od té doby je běžně uváděn i dalšími autory.

Čeleď: Hygromiidae (vlahovkovití)

Euomphalia strigella (Draparnaud, 1801) - keřnatka vrásčitá

Plž obývající suchá stanoviště lesostepního a křovinného charakteru, skalní stepi nebo jiná otevřená stanoviště. Běžný v České i Slovenské republice. Nejhojnější je ve středních Čechách a na jižní Moravě, naopak ve východních a jižních Čechách a na severní Moravě je jeho výskyt pouze vzácný. Ulita může být v mládí pokrytá drobnými chloupky, které se stárnutím plže opadávají a v dospělosti po sobě zanechávají dolíčkovitě jizvy (Horsák et al. 2013). Dále osidluje např. jižní Francii, Portugalsko, Balkánský poloostrov a Turecko (Welter-Schultes 2012).

Monacha cartusiana (O. F. Müller, 1774) - tmavoretká bělavá (Příl. 10, obr. 12)

Atlanticko-mediteránní druh zasahující do Podunají, jeho výběžků a na jižní Moravu. Rád osidluje vlhká místa v nižších polohách a různé ruderalní a polopřirozené biotopy (Horsák et al. 2013). Na jižní Moravě a jižním Slovensku obývá nivní louky, úpatí křovinatých strání, okraje periodických mokřadů a lužní háje. Upřednostňuje těžké vápnité půdy s vyšším obsahem minerálních solí (Ložek 1999). Hojný je též ve Francii, Belgii, jižním Nizozemsku, Španělsku, Portugalsku a Itálii (Welter-Schultes 2012). Zavlečen byl např. do Německa, Rakouska, ale i do jiných států Evropy (Kerney et al. 1983). Na Plzeňsku byl tento druh poprvé zjištěn v roce 2000 na ruderalní ploše v centru Plzně a v roce 2001 byla zjištěna izolovaná populace v opuštěné pískovně u Chlumku při severovýchodním okraji Plzně. Další výskyt tohoto druhu popisuje Mergl z exkurze 2015 ze Skvrňan a ze srpna 2015 z Vejprnického potoka (Mergl, ústní sdělení 2016) a Kliková (2016), která z oblasti bývalého kaliště Plzeňské teplárny, ležícího mezi jihovýchodním okrajem Plzně - Božkovem a obcí Letkovem, uvádí poměrně hojnou populaci tohoto druhu reprezentovanou jak juvenilními tak dospělými jedinci.

Trochulus hispidus (Linné, 1758) - srstnatka chlupatá

Plž, jehož ulita je většinou chlupatá, vzácně může být holá celý život, osidluje synantropní stanoviště a nivy řek (Horsák et al. 2013). V menším množství se vyskytuje ve vlhkých suťových lesích, na úpatí skal, ve zříceninách, v sadech nebo zahradách (Ložek 1956). V České republice chybí např. ve východních Čechách (Horsák et al. 2013). S výjimkou jižních evropských států, východní části Slovenska, jihovýchodu Maďarska a Islandu se vyskytuje téměř v celé Evropě. Osidluje poměrně velkou oblast jižního Švédska i Finska a v Norsku je vázán na pobřežní oblasti (Welter-Schultes 2012).

Monachoides incarnatus (O. F. Müller, 1774) - vlahovka narudlá

Původně lesní druh, dnes obývající širokou škálu stanovišť (včetně ruderalů), je hojný téměř na celém území České a Slovenské republiky s výjimkou východní části Slovenska (Horsák et al. 2013). V Evropě dále osidluje západní Francii, Belgii, Nizozemsko, Polsko, Maďarsko, severozápadní Balkán a jih Švédska (Welter-Schultes 2012).

Urticicola umbrosus (C. Pfeiffer, 1828) - žihlobytka stinná

Tento plž, který s oblibou vylézá na vysoké byliny, obzvláště kopřivy, převážně osidluje vlhké lesy a údolní nivy. Na těchto místech je lokálně hojný, chybí ale např. na jihovýchodním Slovensku (Horsák et al. 2013). V Evropě jeho výskyt nejdále zasahuje do východního Rumunska (Welter-Schultes 2012).

Čeľad': Helicidae (hlemýžd'ovití)

Isognomostoma isognomostomos (Schröter, 1784) - zuboústka trojzubá (Příl. 10, obr. 13)

Plž s výrazně chlupatou ulitou obývající suťové lesy a údolní porosty, ve kterých se ukrývá mezi kameny nebo v padlém dřevě. Na těchto místech je hojný po celé České i Slovenské republice a v Karpatech vystupuje i do vyšších nadmořských poloh. Charakteristickým znakem je tvar ulity s deskovitým patrovým návalkem (Horsák et al. 2013). Výskyt tohoto druhu je vázán převážně na střední Evropu, v Německu je ohrožený moderním lesním hospodářstvím, které poškozují edafon. Lokálně se vyskytuje i v Pobaltí (Welter-Schultes 2012).

Cepaea hortensis (O. F. Müller, 1774) - páskovka keřová

Tento plž osidlující lesy, parky, zahrady a další druhotná stanoviště, kde vyhledává vlhká místa, se vyskytuje v Čechách, na Moravě a na západním Slovensku, kde zhruba od poloviny Slovenska směrem na východ chybí (Horsák et al. 2013). Rozšířen je v západní a střední Evropě, chybí ve východním Polsku, jižním Maďarsku a Rakousku. Ve Skandinávii je nejhojnější na jihu Švédska a na Islandu osidluje pouze jižní pobřeží (Welter-Schultes 2012). Mimo Evropu se vyskytuje i na severovýchodě Severní Ameriky (Ložek 1956).

Helix pomatia (Linné, 1758) - hlemýžd' zahradní

Náš původní a největší ulitnatý plž osidlující světlé háje, křoviny a kulturní stanoviště nižších a středních nadmořských výšek. Hojný na celém území České a Slovenské republiky. Vzácně se vyskytují levotočivé druhy (Horsák et al. 2013). Osidluje převážně střední Evropu. Zcela chybí v západní Francii, na Pyrenejském poloostrově, v Itálii, na Balkáně a ve velké části Skandinávie. Britské ostrovy obývá pouze na jihu (Welter-Schultes 2012). Převážně se jedná o umělé rozšíření areálu,

jelikož v historii byl tento druh často pěstován při hradech, kláštorech nebo rytířských dvorcích (Ložek 1955).

Třída: Bivalvia (mlži)

Palaeoheterodonta

Čeleď: Sphaeriidae (okružankovití)

Pisidium personatum (Malm, 1855) - hrachovka malinká

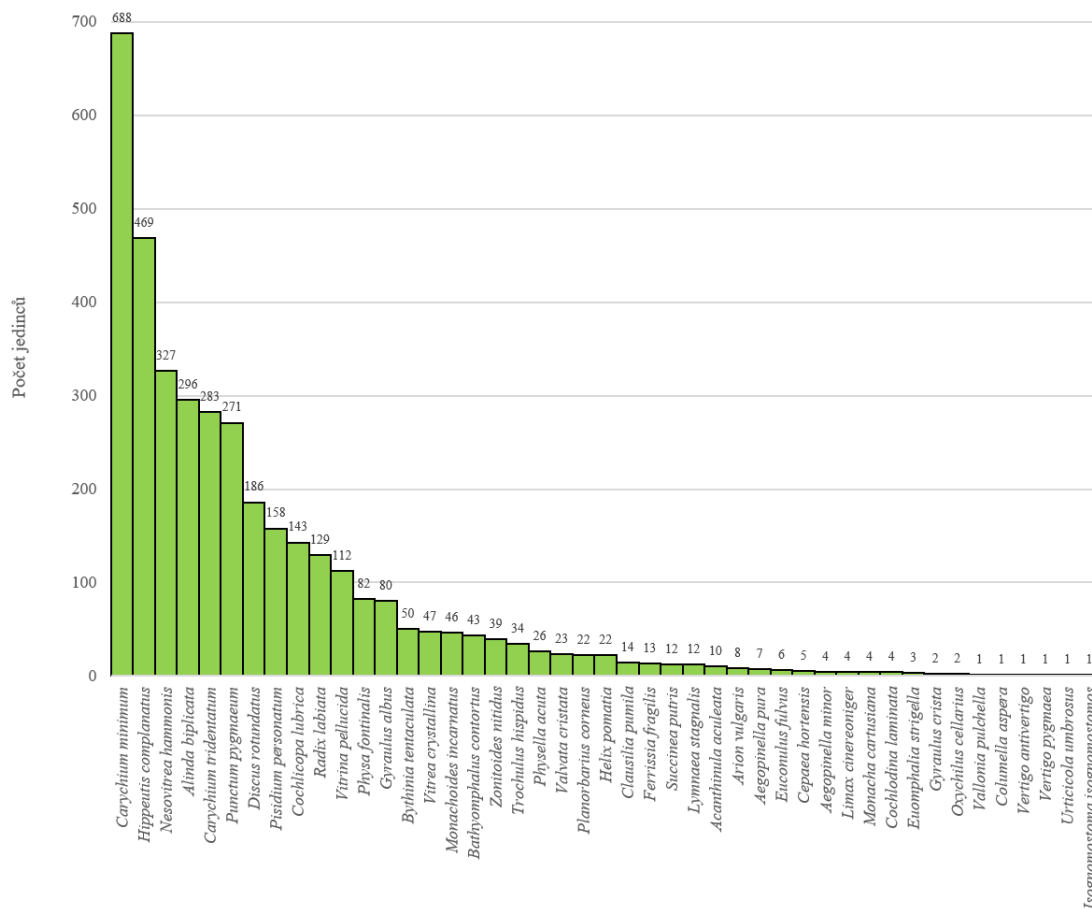
Jedna z našich nejhojnější hrachovek, která je běžná i na Slovensku. Osidluje široké spektrum vod, od tekoucích, přes stojaté až po podzemní vody. Žije ale i v semiakvatických podmínkách jako jsou mokřiny nebo vlhká půda lužního lesa (Horsák et al. 2013). Dále obývá chladnější drobné stojaté vody, prameniště a pramenné stružky. Rozšířen je i v potocích, říčkách, oligotrofních vodních nádržích, rybnících nebo v různých drobných mokřadech (Beran 2002). Obývá všechny státy Evropy a severní Afriku, chybí na Islandu (Welter-Schultes 2012).

3.2 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Na všech 57 lokalitách bylo nalezeno celkem 45 druhů, z toho jeden druh patří do třídy Bivalvia (mlži) a 44 druhů do třídy Gastropoda (plži), z nichž je 12 vodních. Pokud bychom výsledky rozdělily podle oblastí, na nichž byl výzkum proveden, tak v oblasti Zábělé bylo nalezeno celkem 29 druhů (jeden mlž, čtyři vodní plži, 24 suchozemských plžů), v oblasti Tymákova bylo nalezeno taktéž 29 druhů (jeden mlž, 12 vodních plžů, 16 suchozemských plžů) a v oblasti mezi Letkovem a Božkovem bylo nalezeno celkem 26 druhů (jeden mlž, 25 suchozemských plžů). Celkem bylo nalezeno a determinováno 3835 jedinců.

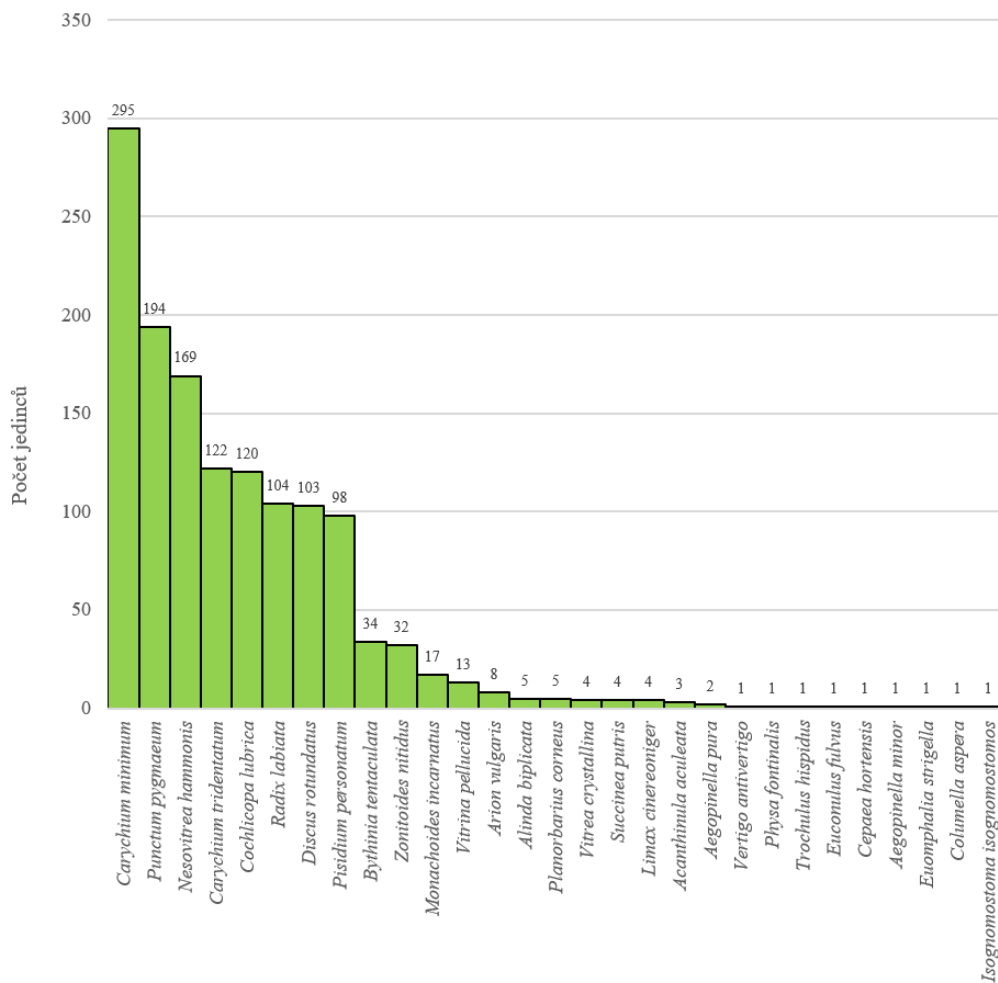
Nejpočetněji byl zastoupen rod *Carychium* s počtem 1116 jedinců reprezentovaný druhy *Carychium minimum* (688 jedinců), který se vyskytoval z celkového počtu 57 lokalit na 29 z nich, *Carychium tridentatum* (283 jedinců) a juvenilními jedinci rodu *Carychium* (145 jedinců), u kterých nebylo možné přesné zařazení do konkrétního druhu, a proto nejsou uvedeni v následujících grafech a tabulkách. Mezi další nejpočetnější druhy patří *Hippeutis complanatus* (469 jedinců), který se vyskytoval pouze na čtyřech lokalitách, ovšem ve vysokých počtech, a *Nesovitrea hammonis* (327 jedinců), který je zároveň i nejrozšířenějším druhem, jelikož byl nalezen na nejvíce lokalitách, a to celkem na 32. Jeho výskyt byl potvrzen

ve všech třech zkoumaných oblastech. Celkové zastoupení jednotlivých druhů na lokalitách je vyobrazeno v následujícím grafu.

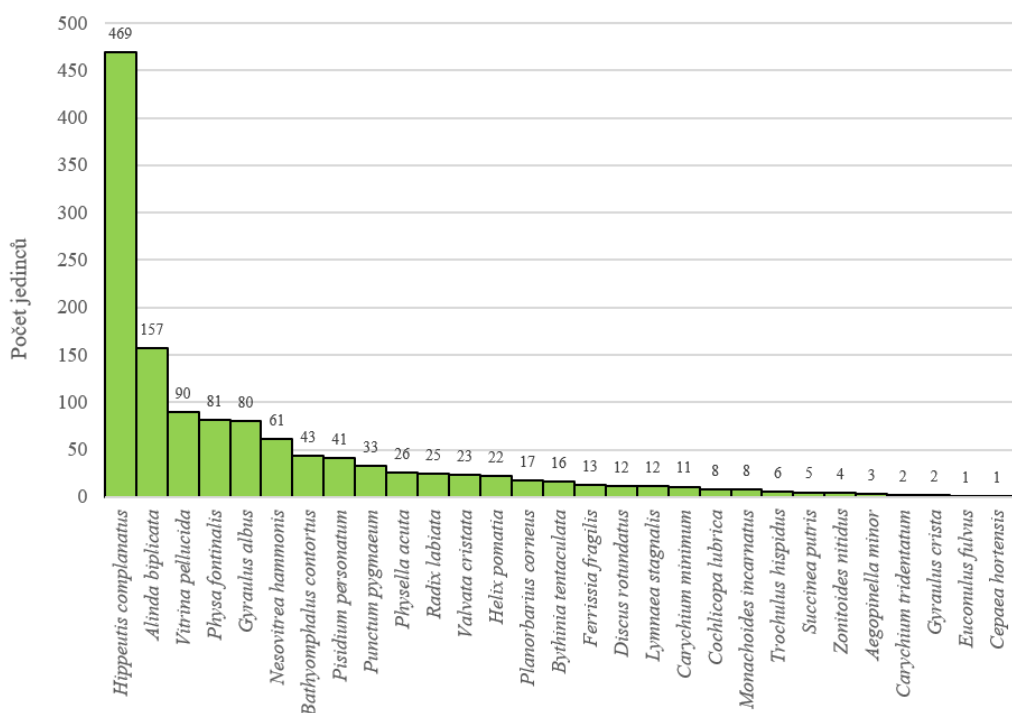


Obr. 15. Celkový počet zjištěných jedinců daného druhu

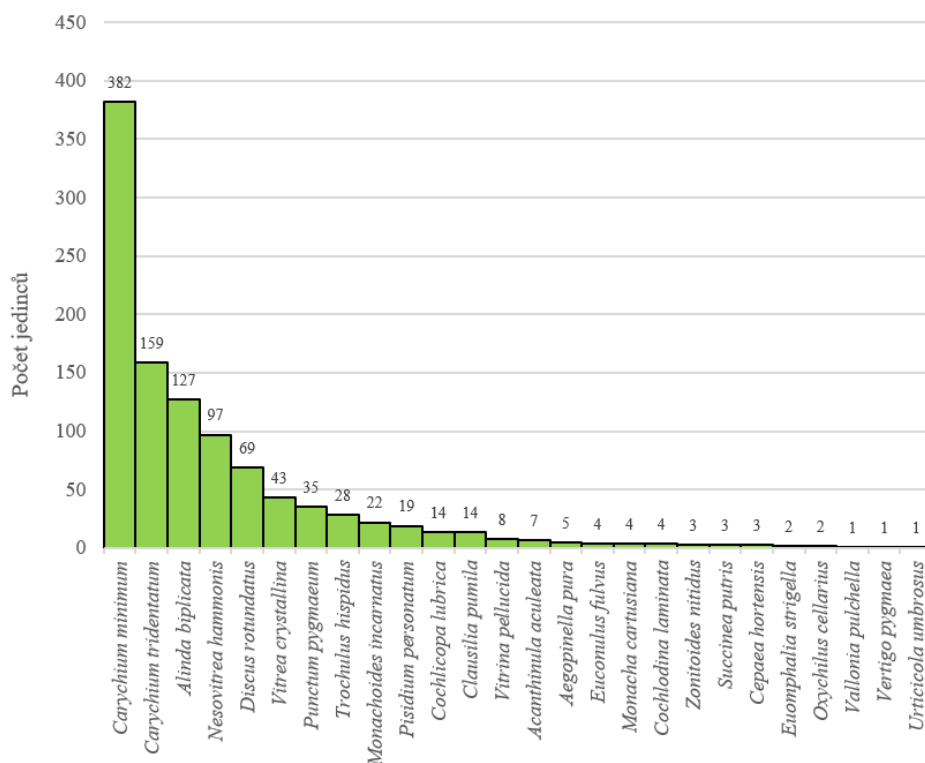
Pro úplnost uvádím v následujících grafech zastoupení druhů i v jednotlivých oblastech, ve kterých výzkum probíhal.



Obr. 16. Celkový počet zjištěných jedinců daného druhu v oblasti Záběle



Obr. 17. Celkový počet zjištěných jedinců daného druhu v oblasti Tymákova



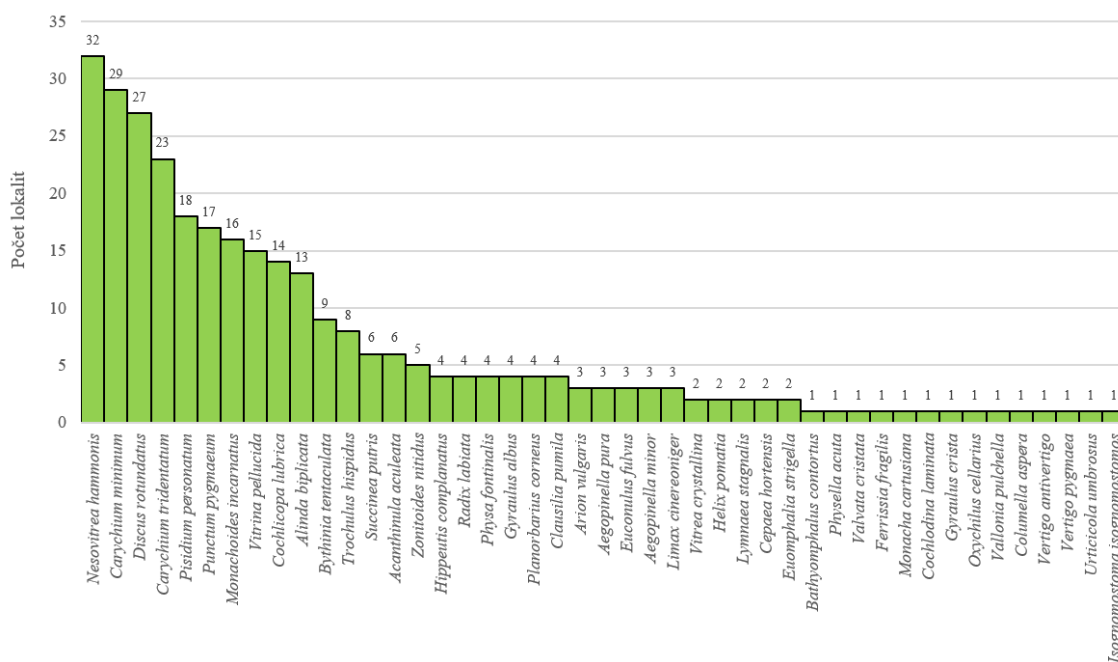
Obr. 18. Celkový počet zjištěných jedinců daného druhu v oblasti mezi Letkovem a Božkovem

Jak lze vyčíst z grafů, tak *Carychium minimum* patřil mezi nejpočetnější druhy v oblasti Zábělé a v oblasti mezi Letkovem a Božkovem, naopak v oblasti Tymákova byl tento druh nalezen pouze v počtu 11 jedinců, což může být způsobeno i tím, že výzkum v tomto území byl více zaměřen na vodní malakofaunu než na suchozemskou. Na tento fakt poukazuje i nejpočetnější druh této oblasti *Hippeutis complanatus*, který byl nalezen v silné populaci (457 jedinců) na lokalitě 33. Dále můžeme v této oblasti sledovat i vyšší počty jedinců ostatních vodních plžů - *Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus* a *Physa fontinalis*.

Oblasti Zábělé, Tymákova a Letkova jsou si na výskyt suchozemských druhů velice podobné. Jak lze vidět, většina suchozemských plžů se v těchto oblastech shoduje až na malé výjimky. Za povšimnutí určitě stojí citlivý plž *Acanthinula aculeata*, jehož výskyt byl zaznamenán v oblasti Zábělé (lokality č. 5, 20, 27) a Letkova (lokality č. 52, 53, 54), naopak v Tymákově chyběl, jelikož hrabankové sběry zde byly odebírány velice blízko lidským příbytkům a na vápník chudých místech. Další dva citlivé druhy *Cochlodina laminata* (lokalita č. 53) a *Clausilia pumila* (lokality č. 51, 52, 53 a 56) byly nalezeny pouze v oblasti Letkova, odkud je popisuje již Kliková (2016). Za zmínku určitě také stojí i mediteránní druh *Monacha cartusiana*, který byl nalezen na bývalém

kališti Plzeňské teplárny mezi Letkovem a Božkovem, odkud ho také popisuje Kliková (2016).

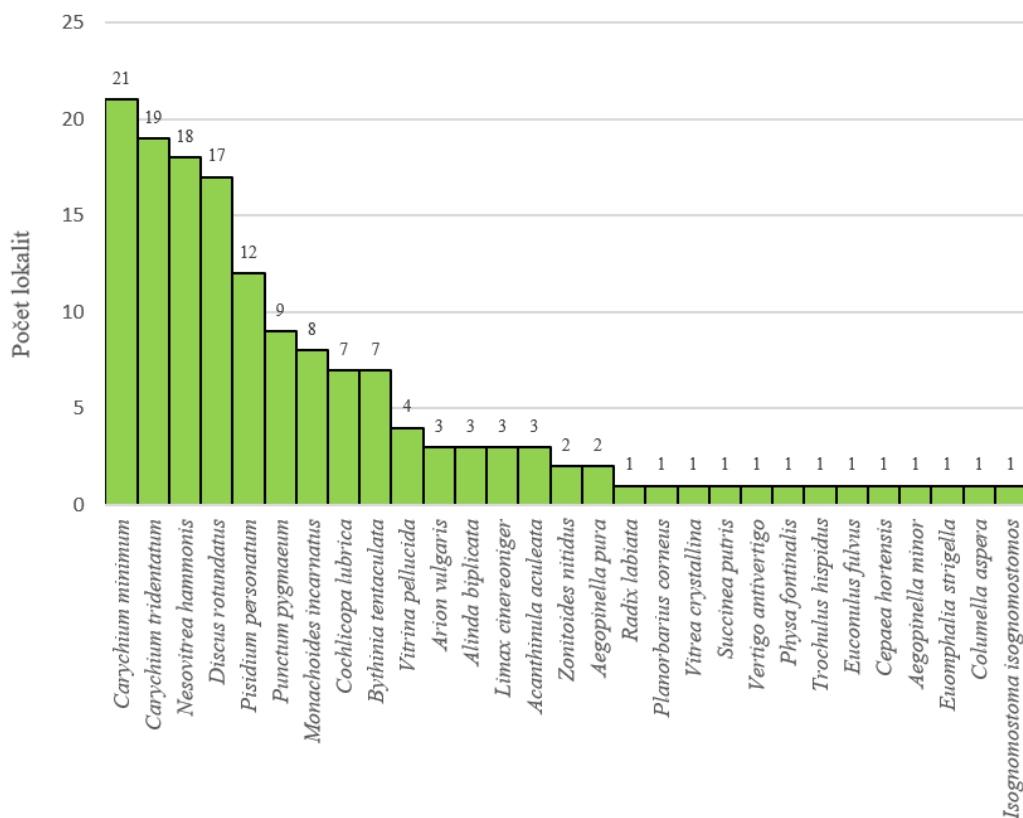
Nejrozšířenějším druhem byl *Nesovitrea hammonis*, který se z 57 lokalit nacházel na 32. Hned po něm následoval *Carychium minimum* (29 lokalit) a *Discus rotundatus* (27 lokalit). Naopak mezi nejméně rozšířené druhy patří *Cochlodina laminata*, *Isognomostoma isognomostomos*, *Urticicola umbrosus*, *Vertigo antivertigo*, a *Vertigo pygmaea* a samozřejmě vodní druhy vázané na lokality s rybníky a místa s vodními vzorky (*Bathypetalus contortus*, *Gyraulus crista*, *Physella acuta*).



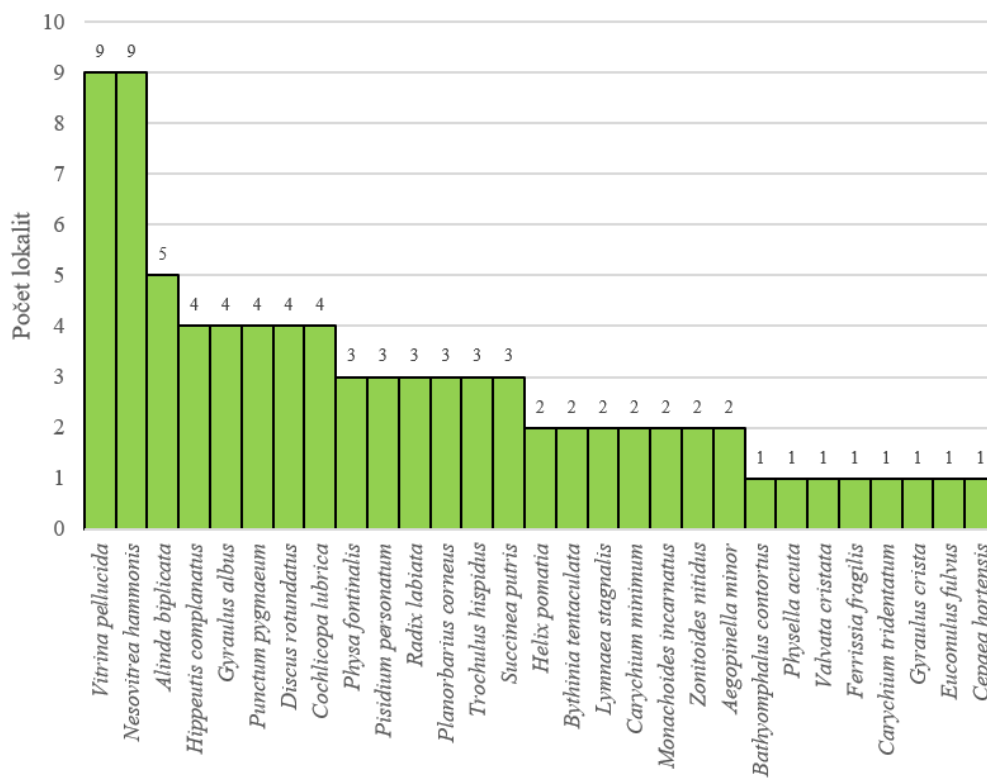
Obr. 19. Počet lokalit zjištěných druhů

Pokud bychom se zaměřili na konkrétní oblasti, tak v oblasti Zábělé a Letkova je nejrozšířenějším druhem *Carychium minimum* (v Zábělé nalezen na 21 lokalitách z 31 a v Letkově na šesti z sedmi lokalit) a hned po něm následuje *Carychium tridentatum*. V oblasti Tymákova jsou pak nejrozšířenější dva druhy, a to *Nesovitrea hammonis* a *Vitrina pellucida*, oba se vyskytovaly na devíti lokalitách z celkových devatenácti.

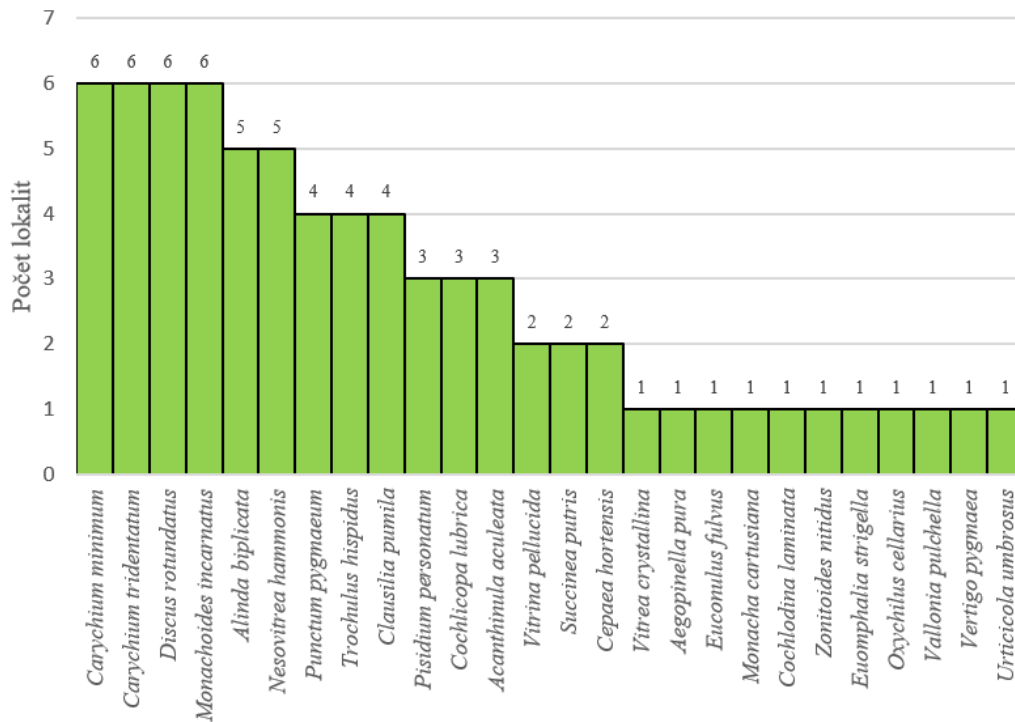
Pro úplnost uvádím v následujících grafech počet lokalit zjištěných druhů i v jednotlivých oblastech, ve kterých výzkum probíhal.



Obr. 20. Počet lokalit zjištěných druhů na území Zábělé



Obr. 21. Počet lokalit zjištěných druhů na území Týmáková



Obr. 22. Počet lokalit zjištěných druhů na území mezi Letkovem a Božkovem

Jelikož byl výzkum prováděn na třech oblastech od sebe relativně vzdálených, je vhodné tato území popisovat samostatně, a jelikož se jednalo o území s velice podobnými biotopy, lze srovnávat výsledky z těchto oblastí mezi sebou. Většina lokalit leží na stejném geologickém podloží nivních sedimentů, výjimku tvoří oblast v okolí Zábělé, kde se místy vyskytuje kamenitý až hlinito-kamenitý sediment. Všechny tři oblasti jsou si podobné i vegetační skladbou. Převážnou většinu lokalit tvořila místa s opadem dubů (*Quercus robur*, *Quercus petraea*), olší (*Alnus glutinosa*) a habrů (*Carpinus betulus*). Výjimku tvořily lokality v Tymákově v okolí rybníků, kde byl porost tvořen převážně vrbami (*Salix* sp.), topoly (*Populus tremula*) a břízami (*Betula pendula*).

Poměrně vysoké podobnosti těchto oblastí potvrzují i výsledky výzkumu. Co se týče počtů druhů nalezených v jednotlivých oblastech, čísla jsou si velice podobná a v Zábělé a Tymákově dokonce shodná - 29 druhů v oblasti Zábělé, 29 druhů v oblasti Tymákova a 26 druhů v oblasti mezi Letkovem a Božkovem. Mezi druhově nejrozmanitější patří lokalita č. 51 s patnácti druhy, lokalita č. 1 a č. 54 obě s třinácti druhy. Při pohledu na níže uvedené grafy zjistíme, že oblast mezi Letkovem a Božkovem patří celkově ke druhově rozmanitým. Bylo zde nalezeno sice nejméně druhů ve srovnání s ostatními oblastmi, ale musíme také brát v potaz, že těchto 26 druhů

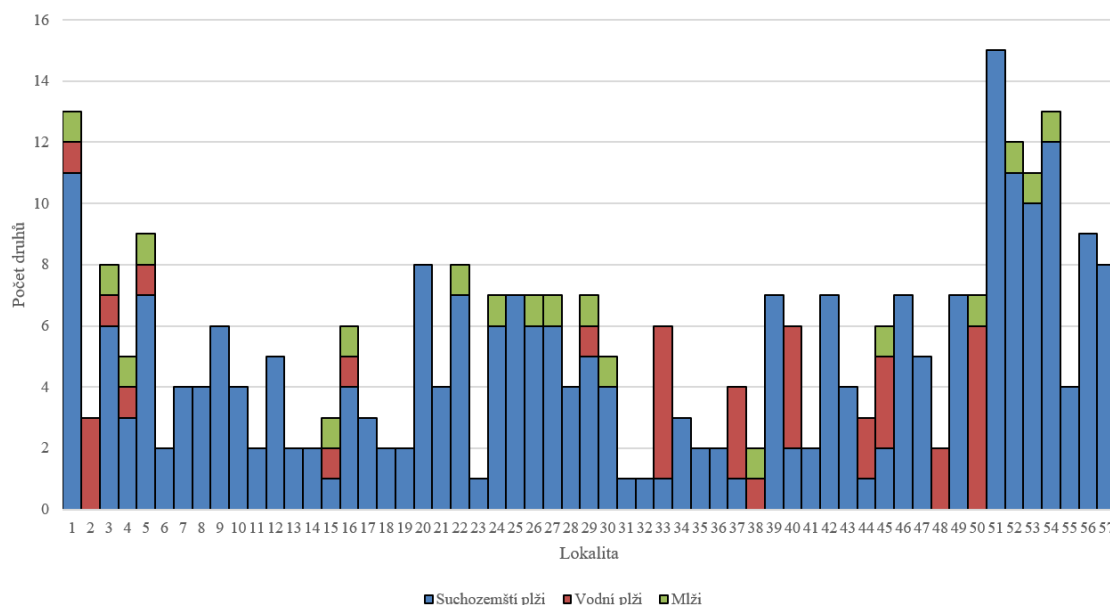
bylo nalezeno pouze na 7 lokalitách, zatímco v Zábělé bylo nalezeno 29 druhů na 31 lokalitách a v Tymákově 29 druhů na 19 lokalitách.

Kromě již výše zmiňovaných významných druhů jsou dále komentovány vodní druhy *Bathyomphalus contortus* a *Physa fontinalis* a suchozemští plži *Columella aspera* a *Vertigo antivertigo*.

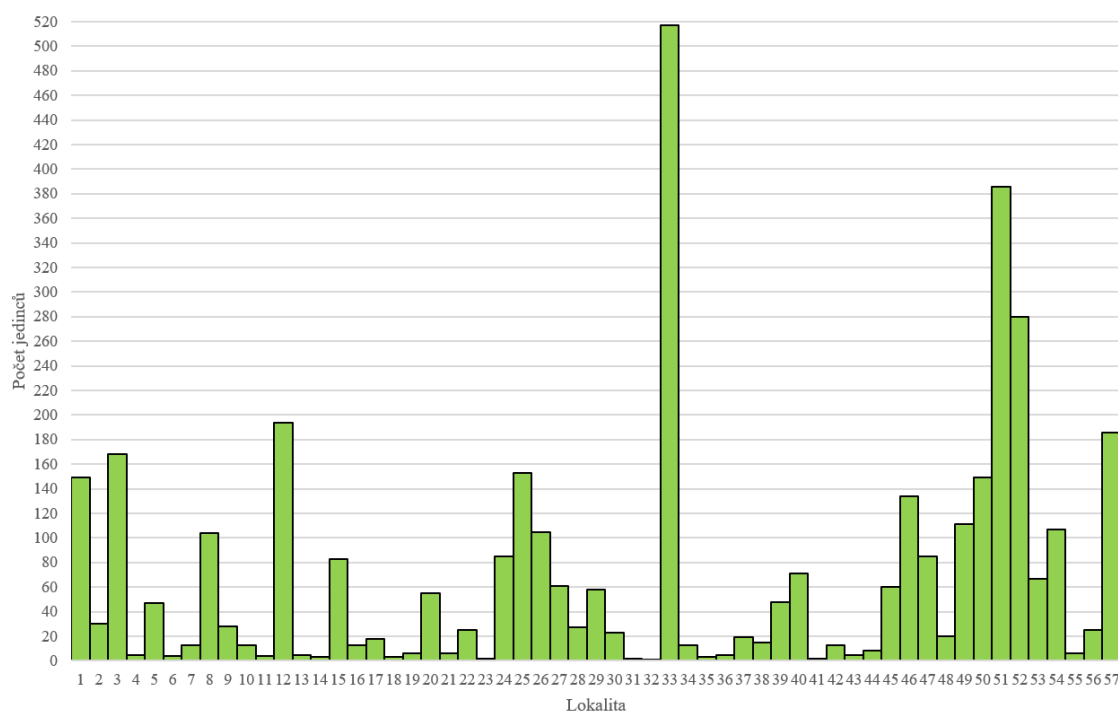
Physa fontinalis, téměř ohrožený druh zapsaný na Červeném seznamu, byl nalezen celkem na čtyřech lokalitách, a to na lokalitě č. 2 nacházející se u ústí bezejmenného potoka v Horní Zábělé do řeky Berounky a na lokalitách č. 45, 48 a 50 ležících v Tymákově. Na lokalitě č. 1 byl nalezen pouze jediný jedinec. Významnější je nález z oblasti Tymákova, odkud lze popsat rovnou lokální bohaté populace. Na lokalitě č. 45 nacházející se na začátku přítoku Tymákovského potoka do obce Tymákov bylo nalezeno 37 jedinců. Potok je v těchto místech čirý s kamenito-hlinitým dnem místy zarostlým travinami a okřehkem (*Lemna minor*). Spolu s *Physa fontinalis* se zde hojně vyskytoval i další vodní plž *Planorbarius corneus*. *Physa fontinalis* se vyskytovala v poměrně vyšších počtech i na lokalitě 48 v počtu 18 jedinců a lokalitě č. 50 v počtu 26 jedinců. Zajímavostí je, že lokalita č. 50 je úplně odlišná od lokality č. 45. Sběr byl zde uskutečněn z potoka ležícího přímo v obci Tymákov a voda v těchto místech byla viditelně biologicky znečištěná. Tato lokalita je dále jedinečná v tom, že je jedinou, na které byl nalezen vodní druh *Bathyomphalus contortus* v počtu 43 jedinců.

Dalším téměř ohroženým druhem zapsaným na Červeném seznamu je *Vertigo antivertigo*, který se vyskytoval pouze na jediné lokalitě (lokalita č. 26) v počtu jednoho jedince. Tato lokalita byla v době sběru tvořena bahnem rozrytým od prasat divokých (*Sus scrofa*), což by odpovídalo výskytu tohoto druhu, který je vázaný na mokřadní stanoviště a vlhké břehy vod.

Za zmínku stojí dále *Columella aspera*, druh vázaný na vápník chudé až přímo kyselé stanoviště (Horsák et al. 2013), který byl nalezen v počtu jednoho jedince na lokalitě č. 22. Výskyt tohoto druhu poukazuje na chudé zastoupení malakocenóz na této lokalitě, což potvrzují i další druhy nalezené na tomto místě, které se řadí mezi druhy se širokou ekologickou valencí a druhy obývající i narušené biotopy.



Obr. 23. Počet zjištěných druhů na daných lokalitách



Obr. 24. Počet sebraných jedinců na daných lokalitách

Ze všech 57 lokalit je co do počtu jedinců nejbohatší lokalita č. 33, kde z celkového počtu 517 jedinců tvoří 457 jedinců pouze *Hippeutis complanatus*. Zajímavostí je, že na počet jedinců je nejchudší lokalita č. 32, která leží jen pár metrů od lokality č. 33 a byl zde nalezen pouze jediný jedinec. Toto chudé zastoupení je nejspíše způsobeno tím, že byl vzorek odebírán formou hrabanky u kmene topolu osika (*Populus tremola*) na břehu rybníka z travin, které jsou pravidelně udržované a kosené.

V následující tabulce jsou uvedeny zjištěné druhy a jejich zastoupení na jednotlivých lokalitách, dále jsou jednotlivé druhy zařazeny do ekologických skupin podle Lisického (1991) a Maňase (2003), kteří vycházejí z Ložka (2000).

Tab. 1. Přehled zjištěných druhů na lokalitách (vysvětlivky čísel a zkratk jsou uvedeny v textu)

Ekologická skupina 1 SILVICOLAE (SI) zahrnuje přísně lesní druhy, které pouze výjimečně vystupují mimo les. Měkkýši žijící převážně v lese, ale i na jiných místech jako např. v mezofilních biotopech, se řadí do **ekologické skupiny 2**. Tato skupina zahrnuje několik podskupin, a to: MESIKOLNÍ SILVIKOLY (MS), tj. druhy žijící i mimo les na mesofilních biotopech; HYGROKOLNÍ DRUHY (HG) a TAMNOFILNÍ SILVIKOLY (SIth), jinými slovy lesní druhy žijící i mimo les nebo na křovinných biotopech. Další **ekologická skupina 3** zahrnuje SILNĚ HYGROFILNÍ LESNÍ DRUHY (SIh). **Ekologická skupina 5** je zastoupena silvifóbními druhy (vyhýbající se lesům) PATENTICOLAE (PT) a druhem obývajícím křovinná xerotermní stanoviště i v řídkých lesích SILVISTEPPICOLAE (SS). Do **ekologické skupiny 6** XERICOLAE (XC) patří na sledovaném území pouze jediný termofilní druh *Monacha cartusiana*. **Ekologická skupina 7** zahrnuje AGRIKOLNÍ DRUHY (AG) a DRUHY SE STŘEDNÍMI NÁROKY, které jsou často euryvalentní (MS). Vlhkomilné druhy nepřímo vázané na mokřady, řadíme do **ekologické skupiny 8** HYGRICOLAE (HG). Silně vlhkomilné druhy žijící v mokřadech spadají do **ekologické skupiny 9** PALUDICOLAE (PD). Poslední **ekologická skupina 10** zahrnuje vodní měkkýše a dělí se do několika základních skupin, které se mezi sebou mohou různě prolínat, jak je možné vidět i v následující tabulce. Tyto základní skupiny jsou: RIVICOLAE (RV) zahrnující druhy proudících vod; STAGNICOLAE (SG) zahrnující druhy stojatých vod, rybníků a příkopů; PALUDICOLAE (PD) zahrnující druhy zarůstajících bažin a močálů, které mohou mít periodický charakter (Pdt) a FONTICOLAE (FN) zahrnující druhy žijící v pramenech (Lisický 1991 a Mañas 2003).

Poř.	Ekologická skupina	Druh	Lokalita																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1	1	SI	<i>Acanthimula aculeata</i>					1															
2			<i>Aegopinella pura</i>			1					1												
3			<i>Cochlodina laminata</i>																				
4			<i>Isognomostoma isognomostomos</i>										1										
5	2	SI (MS)	<i>Alinda biplicata</i>	2		2																	
6			<i>Cepaea hortensis</i>	1																			
7			<i>Discus rotundatus</i>									12	7	3					4	4		2	
8			<i>Limax cinereoniger</i>							1					2								
9			<i>Monachoides incarnatus</i>	2		2	1	1				3	4										
10	2	SI (HG)	<i>Vitrea crystallina</i>	4																			
11		SIth	<i>Aegopinella minor</i>							1													
12			<i>Helix pomatia</i>																				
13	3	SIh	<i>Clausilia pumila</i>																				
14			<i>Urticicola umbrosus</i>																				
15	5	PT	<i>Vallonia pulchella</i>																				
16			<i>Vertigo pygmaea</i>																				
17		SS	<i>Euomphalia strigella</i>	1																			
18	6	XC	<i>Monacha cartusiana</i>																				
19	7	MS	AG	<i>Eucomilus fulvus</i>					1														
20					<i>Arion viugaris</i>																		
21					<i>Cochlicopa lubrica</i>	90																	
22					<i>Nesovitrea hammonis</i>			4		1	1				1			1		1	11	2	
23					<i>Oxychilus cellarius</i>																		
24					<i>Punctum pygmaeum</i>					6		2	101			44	4	2					
25					<i>Trochulus hispidus</i>	1																	
26			<i>Vitrina pellucida</i>								1	5											
27	8	HG	<i>Carychium tridentatum</i>	8		2	1	11		8		2	1		36				4		1		
28			<i>Columella aspera</i>																				
29	9	PD	<i>Carychium minimum</i>	4		49	1	24	3	2	1	5			45	1		1	1	3			
30			<i>Succinea putris</i>	4																			
31			<i>Vertigo antivertigo</i>																				
32			<i>Zonitoides nitidus</i>	27																			4
33		RV-PDt	<i>Pisidium personatum</i>	1		4	1	1									79	2					
34		SG (RV)	<i>Ferrissia fragilis</i>																				
35		SG-RV	<i>Bythinia tentaculata</i>	3	24		1	1									3	1					
36			<i>Physella acuta</i>																				
37			<i>Radix labiata</i>					104															
38		SG-PD	<i>Bathymophalus contortus</i>																				
39	10	SG	PD	<i>Valvata cristata</i>																			
40					<i>Gyraulus albus</i>																		
41					<i>Gyraulus crista</i>																		
42					<i>Hippetis complanatus</i>																		
43					<i>Lymnaea stagnalis</i>																		
44					<i>Physa fontinalis</i>																		
45					<i>Planorbatus corneus</i>																		

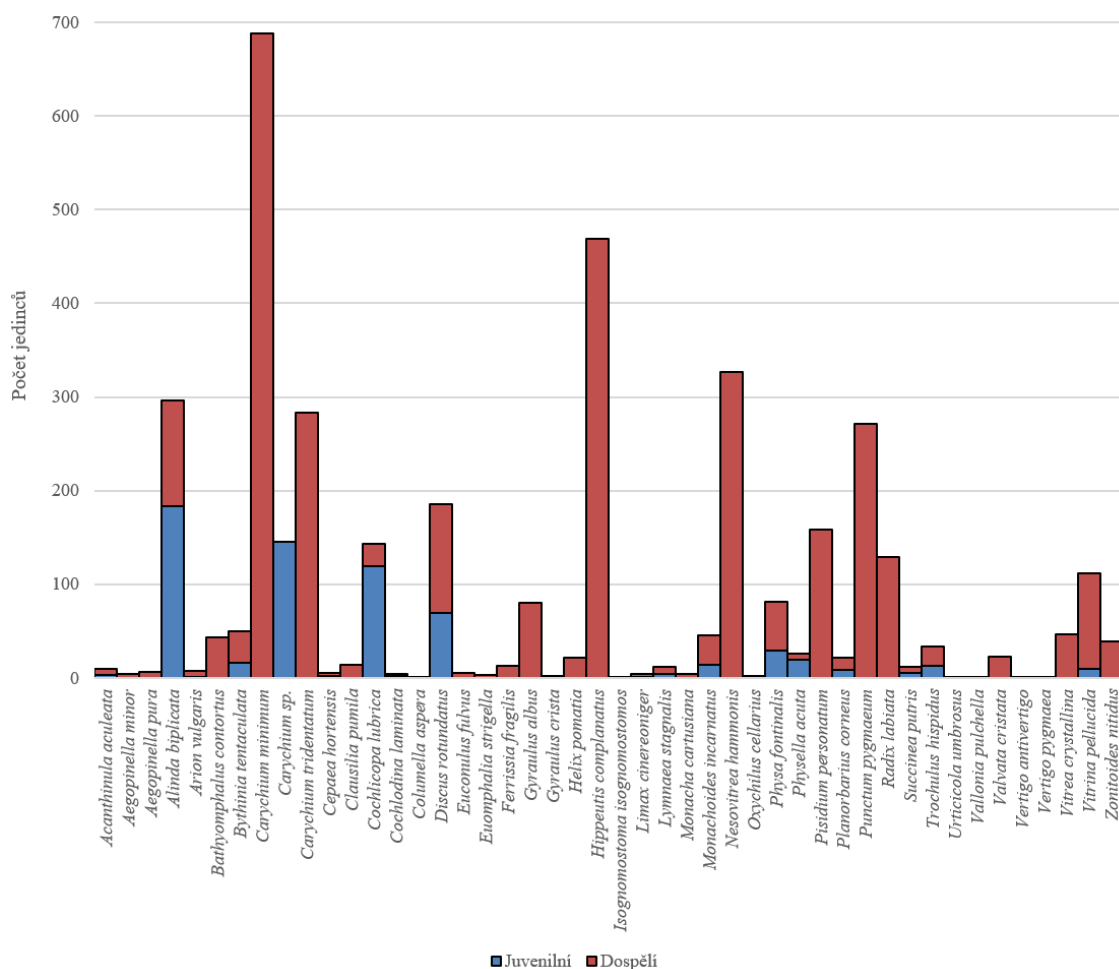
Tab. 1. (pokračování). Přehled zjištěných druhů na lokalitách (vysvětlivky čísel a zkratk jsou uvedeny v textu)

Poř.	Ekologická skupina	Druh	Lokality																				
			20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
1	1	SI	<i>Acanthinula aculeata</i>	1							1												
2			<i>Aegopinella pura</i>																				
3			<i>Cochlodina laminata</i>																				
4			<i>Isognomostoma isognomostomos</i>																				
5	2	SI (MS)	<i>Alinda biplicata</i>								1						1						
6			<i>Cepaea hortensis</i>																				
7			<i>Discus rotundatus</i>	2		5	2	7	15	6	11	19	3	1	2								
8			<i>Limax cinereoniger</i>						1														
9			<i>Monachoides incarnatus</i>						1				2										
10	2	SI (HG)	<i>Vitrea crystallina</i>																				
11		Slth	<i>Aegopinella minor</i>																				
12	3	Slth	<i>Helix pomatia</i>																				
13			<i>Clausilia pumila</i>																				
14	5	PT	<i>Urticicola umbrosus</i>																				
15			<i>Yallonia pulchella</i>																				
16			SS	<i>Euomphalia strigella</i>																			
17	7	MS	<i>Euomphalia strigella</i>																				
18			6	XC	<i>Monacha cartusiana</i>																		
19			7	AG	<i>Eucomilus fulvus</i>																		
20					<i>Arion vulgaris</i>	3	1							4									
21					<i>Cochlicopa lubrica</i>		1		8	3	13	4		2					1	2			
22					<i>Nesovitrea hammonis</i>	3	3	3		15	24	30	20	3	30	16			8		2		
23					<i>Oxychilus cellarius</i>																		
24					<i>Punctum pygmaeum</i>	29		4		2													
25					<i>Trochilus hispidus</i>																		
26					<i>Vitrea pellicida</i>	3		4										1				2	
27					8	HG	<i>Carychium tridentatum</i>	10	1	3		9	5	12	2		5	1					
28			<i>Columella aspera</i>					1															
29			9	PD	<i>Carychium minimum</i>	4		4		18	79	20	16		14				4				
30					<i>Succinea putris</i>													2					
31					<i>Vertigo antiverdigo</i>							1											
32					<i>Zonitoides nitidus</i>																3		
33			RV-PD		<i>Pisidium personatum</i>			1		1		1	1		3	3					11		
34			SG (RV)		<i>Ferrissia fragilis</i>												13						
35	SG-RV		<i>Bythinia tentaculata</i>										1						4				
36			<i>Physella acuta</i>																				
37	SG-PD		<i>Radix labiata</i>												12				10				
38			<i>Bathymorphalus contortus</i>																				
39	10	PD	<i>Valvata cristata</i>																				
40	10	SG	<i>Gyraulus albus</i>														31						
41			<i>Gyraulus crista</i>														2						
42			<i>Hippertis complanatus</i>															457		5			
43			<i>Lymnaea stagnalis</i>																				
44			<i>Physa fontinalis</i>																				
45			<i>Planorbis cornus</i>																2				

Tab. 1. (pokračování). Přehled zjištěných druhů na lokalitách (vysvětlivky čísel a zkratk jsou uvedeny v textu)

Poř.	Ekologická skupina	Druh	Lokality															Celkem							
			39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53		54	55	56	57			
1	1	SI	<i>Acanthimula aculeata</i>													5	1	1				10			
2			<i>Aegopinella pura</i>															5					7		
3			<i>Cochlodina laminata</i>															4						4	
4			<i>Isognomostoma isognomostomos</i>																					1	
5	2	SI (MS)	<i>Alinda biplicata</i>				3				44	67		49		95	23		7	1		1	296		
6			<i>Cepaea hortensis</i>					1									2			1				5	
7			<i>Discus rotundatus</i>				2	1				4		5		4	11	1	7	1			45	186	
8			<i>Limax cinereoniger</i>																						4
9			<i>Monachoides incarnatus</i>				2					6				7	2	2	8		2	1		46	
10			SI (HG)	<i>Vitrea crystallina</i>														43							47
11		SIth	<i>Aegopinella minor</i>			1	2																	4	
12			<i>Helix pomata</i>								17		5											22	
13		3	SIh	<i>Clausilia pumila</i>												2	1	10				1	14		
14				<i>Urticicola umbrosus</i>														1							1
15		5	PT	<i>Vallonia pulchella</i>																		1	1		
16				<i>Vertigo pygmaea</i>																			1	1	
17	SS		<i>Euomphalia strigella</i>															2						3	
18	6	XC	<i>Monacha cartusiana</i>																		4	4			
19	7	MS	AG	<i>Eucomilus fulvus</i>	1											4							6		
20			<i>Arion vulgaris</i>																					8	
21			<i>Cochlicopa lubrica</i>	4							1				6					1			7	143	
22			<i>Nesovitrea hammonis</i>	29	2	1		2			12	1		4	28	24	3				10	32	327		
23			<i>Oxychilus cellarius</i>															2							2
24			<i>Punctum pygmaeum</i>				2				12	1		18	19	6	1	9						271	
25			<i>Trochilus hispidus</i>	1			1							3	22	1	1						4	34	
26			<i>Vitrina pellucida</i>	4			1	1		1	42	12		27	7			1						112	
27	8	HG	<i>Carychium tridentatum</i>	2											27	55	4	28	3		42	283			
28			<i>Columella aspera</i>																					1	
29	9	PD	<i>Carychium minimum</i>	7												119	150	23	35		1	54	688		
30			<i>Succinea putris</i>					2	1						1						2		12		
31			<i>Vertigo antivertigo</i>																					1	
32			<i>Zonitoides nitidus</i>		1																	3		39	
33	RV-PDt	<i>Prisidium personatum</i>						5					25		1	17	1					158			
34	SG (RV)	<i>Ferrissia fragilis</i>																				13			
35	SG-RV	<i>Bythinia tentaculata</i>		12																		50			
36		<i>Physella acuta</i>										26										26			
37		<i>Radix labiata</i>										3										129			
38	SG-PD	<i>Bathyomphalus contortus</i>										43										43			
39	10	PD	<i>Vaivata cristata</i>										23										23		
40			<i>Gyraulus albus</i>		45			1	3														80		
41			<i>Gyraulus crista</i>																					2	
42			<i>Hippeutis complanatus</i>		4									3										469	
43			<i>Lymnaea stagnalis</i>		7				5															12	
44			<i>Physa fontinalis</i>							37		18		26										82	
45			<i>Planorbartus corneus</i>							13		2												22	

Následující graf dále uvádí počet zastoupení juvenilních a dospělých jedinců na jednotlivých lokalitách. Jako juvenilní jedinci, byli označeni ti, kteří neměli zcela dorostlý kotouč. U druhů *Carychium minimum* a *Carychium tridentatum* jsou juvenilní jedinci uvedeni pod označením *Carychium* sp., jelikož byla identifikace juvenilních jedinců nemožná. V následujícím grafu jsou pro lepší přehlednost tyto jedinci zobrazeni mezi zástupci *Carychium minimum* a *Carychium tridentatum*.



Obr. 25. Zastoupení dospělých a juvenilních jedinců na jednotlivých lokalitách

4 DISKUSE

Sledovaná území nejsou z hlediska počtů druhů měkkýšů chudá, jak by se na první pohled mohlo předpokládat, jelikož většina sledovaných lokalit je ovlivněna činností člověka. Jako příklad lze uvést lokality ležící v okolí rybníků u Tymákova. K poměrně vysokému počtu druhů určitě přispívá podloží, které je na sledovaných územích převážně tvořeno nivními sedimenty. Především vápník vytváří optimální podmínky pro výskyt malakofaun (Ložek 2005). Druhově nejchudší území je v okolí Zábělé, čemuž odpovídá i podloží, na kterém protéká sledovaný potok. Jedná se převážně o kamenité až hlinito-kamenité sedimenty, které poskytují méně živin než sedimenty nivní, po kterých potok teče až na louce v západní části PR Zábělá, kde ústí do řeky Berounky (zde bylo nalezeno nejvíce druhů ze všech lokalit v Zábělé).

Na sledovaných 57 lokalitách bylo celkem nalezeno 45 druhů, z nichž většina odpovídá lesní nebo nivní malakofauně. Druhé nejpočetnější jsou vodní druhy, a to převážně stojatých vod, což odpovídá místům, na kterých byl výzkum prováděn. Výjimku tvoří termofilní a zároveň invazivní druh *Monacha cartusiana*.

V rámci všech tří oblastí je typická lesní malakofauna reprezentována především druhy *Alinda biplicata*, *Discus rotundatus* a *Monachoides incarnatus*, které se vyskytovaly ve všech oblastech - Zábělá, Tymákov i Letkov. Kromě závornatky *Alinda biplicata* byly na území mezi Letkovem a Božkovem nalezeny další dva druhy čeledi Clausiliidae, a to *Clausilia pumila* a *Cochlodina laminata*. Zatímco *Alinda biplicata* je druh obývajícím kulturní krajiny, *Clausilia pumila* a *Cochlodina laminata* se těmito antropogenním lokalitám vyhýbají (Ložek 2005). Lze tedy oblast mezi Letkovem a Božkovem označit za méně narušenou činností člověka i přes to, že podle Ložka (2005) dobře zachovalou biodiverzitu indikuje výskyt minimálně pěti druhů závornatek. Nalezení těchto druhů potvrzuje výzkum provedený v této oblasti Klikovou (2016), která odtud uvádí 17 jedinců *Clausilia pumila* z osmi lokalit a 21 jedinců *Cochlodina laminata* z tří lokalit. Výzkum byl zaměřen přímo na dané lokality (51, 52, 53, 54, 55, 56 a 57), které odpovídají lokalitám (7, 9, 10, 12, 13, 21 a 19) sledovaným v bakalářské práci Klikové (2016). Vzorky byly záměrně odebírány na shodných lokalitách pro lepší porovnání a posouzení, zda se změnil nějakým způsobem stav krajiny této oblasti. Získaná data poukazují na možný ústup závornatek na těchto lokalitách, což může být způsobeno kolísáním hladiny potoka závislého na srážkách a s tím související změny

nivy potoka, ze kterých byly odebírány vzorky. Rozdíly v sebraných datech mohou být ale ovlivněny také metodou sběru a následným vybíráním jedinců.

Tyto citlivé druhy nejsou jediné, které poukazují na menší antropogenní vliv na sledovaném území. Další citlivý druh indikující relativní zachovalost lesů, který byl nalezen na třech lokalitách mezi Letkovem a Božkovem, ale také na třech lokalitách v Zábělé, je *Acanthinula aculeata*. Nález sedmi jedinců tohoto druhu v okolí Letkova jen potvrzuje poměrnou zachovalost místních lesů. V oblasti Zábělé byli nalezeni pouze tři jedinci a ještě v poměrně velkých vzdálenostech od sebe (lokalita 5, 20 a 27), podle čehož bychom mohli soudit, že je zde *Acanthinula aculeata* vzácnější. Tento druh taktéž zaznamenala v oblasti mezi Letkovem a Božkovem Kliková (2016), která ho uvádí ze dvou lokalit blíže k Letkovu a z jedné lokality v Božkově, kde zároveň jeho výskyt označuje za nejbližší k městu Plzni. Tato lokalita ležící v Božkově nebyla v této práci sledována, a proto nemohu tento údaj potvrdit ani vyvrátit. Výzkum byl proveden v závislosti na předchozím výskytu *Acanthinula aculeata* pouze na lokalitě 53 a 54 (lokalita 10 a 12 v práci Klikové 2016). Na obou lokalitách byl výskyt ostnatky potvrzen. Závěrem lze říci, že ostnatka trnitá si na území mezi Letkovem a Božkovem udržuje stálou populaci a s výskytem sedmi jedinců poukazuje na relevantní zachovalost místních lesů.

Získané výsledky jsou následně rozděleny podle oblastí na oblast Zábělé, Tymákova a Letkova a jsou porovnávány s předchozími výzkumy, které byly buď přímo prováděny na stejném území, nebo na podobných lokalitách.

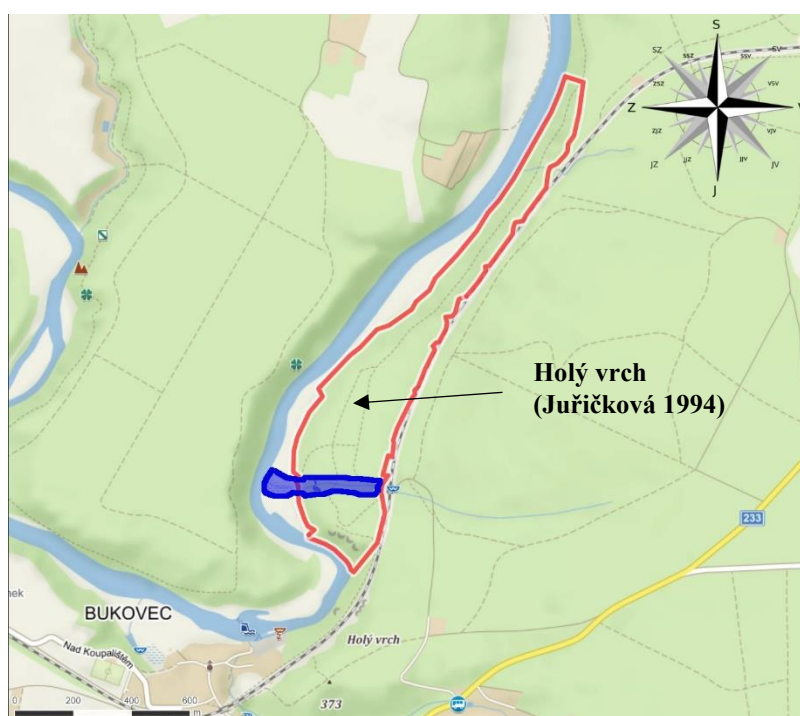
Na území Letkova prováděla výzkum Kliková (2016) v období od dubna do října 2015 a oblast je v této diplomové práci zahrnuta, aby posloužila jako kontrola, zda v této oblasti dochází ke změně biodiverzity. Kromě již zmíněných citlivých lesních druhů, byl výzkum v této oblasti zaměřen na populaci mediteránního druhu *Monacha cartusiana*, který Kliková (2016) našla na bývalém kališti Plzeňské teplárny v poměrně vysokých počtech 27 dospělých a 29 juvenilních jedinců. V závislosti na těchto číslech autorka označila populaci za prosperující. Ke kontrole výskytu tohoto druhu byla vybrána lokalita 56 ležící na začátku kaliště (lokalita 21 v práci Klikové 2016). Bohužel prosperita této populace nebyla potvrzena, jelikož byli nalezeni pouze čtyři jedinci. Vliv na tento pokles měla nejspíše změna prostředí. V době, kdy výzkum prováděla Kliková (2016) bylo koryto potoka tvořeno kameny a pískem, voda byla čirá a pomalu proudící, koryto nebylo vůbec zarostlé a okolní traviny dosahovaly pouze nepatrných výšek. Vše poukazovalo na to, že lokalita byla utvořena činností člověka

teprve v nedávné době, což dokazovaly i čerstvě navezené haldy kamení na začátku kaliště. Pravděpodobně s touto navázkou se sem *Monacha cartusiana* i rozšířila. Dvořák et al. (2012) tento druh označují za invazivní, jelikož mezi lety 2000-2010 osídlil více než polovinu lokalit v České republice, a jako příčinu rychlého šíření uvádějí autoři právě přepravu nákladů ze Středomoří, odkud se k nám tmavorečka rozšířila. Oproti tomu se na podzim 2017 lokalita vyznačovala pomalu tekoucí vodou v potoce, výrazně zarostlou travinami. Kameny na dně koryta byly porostlé řasami a na dno nebylo vidět. Také okolní porost působil neudržovaně. Všechny tyto faktory nejspíše přispěly k postupnému úbytku tmavorečky.

Ostatní zjištěné druhy se až na malé výjimky shodují s druhy, které zde byly zjištěny Klikovou (2016). Převažují typické lesní druhy reprezentované třemi druhy závoratek (*Alinda biplicata*, *Clausilia pumila*, *Cochlodina laminata*) a převážně lesní druhy v čele s *Discus rotundatus*, *Monachoides incarnatus* a *Vitrea crystallina* doplňované euryvaltními druhy - *Nesovitrea hammonis*, *Punctum pygmaeum* a *Trochulus hispidus*. Za zmínku určitě stojí nalezení vrkoče *Vertigo pygmaea* v počtu jednoho jedince na lokalitě 56 (kaliště bývalé Plzeňské teplárny). O rodu *Vertigo* se Kliková (2016) zmiňuje pouze v závěru své práce, a to ve spojení s jeho nepřítomností na sledovaném území, proto je jeho zjištění v této oblasti významné. Jediný jedinec ovšem nepotvrzuje a ani nevyvrací, že mohlo u autorky dojít ke špatnému prosevu drobné hrabanky, což mohlo způsobit nízký výskyt druhu i v této práci. Na druhou stranu fakt, že vrkoč nebyl nalezen ve větším počtu, může dokazovat i druhý názor, že jeho nepřítomnost je na území Letkova způsobena odvodňováním či zpustnutím vedoucí k zarůstání území, jak Kliková (2016) též uvádí jako možnou příčinu absence rodu *Vertigo*. Nově byl na bývalém kališti nalezen *Vallonia pulchella* typický pro tato slunná otevřená stanoviště.

Další oblastí, na které již byl z části prováděn výzkum v minulosti, je oblast v okolí Zábělé na Plzeňsku. Malakologický výzkum PR Zábělá prováděl od podzimu 1990 do podzimu 1991 Pelikán (1992), který odtud uvádí 15 druhů měkkýšů a označuje tento počet za optimum. Autor dále popisuje tyto nalezené druhy za původní, neboť prudce svažité terén v minulosti nedovoloval větší hospodářské využití. Jako možný negativní vliv do budoucna Pelikán (1992) považuje řeku Berounku, která by do údolí mohla přinášet škodlivé splachy (hnojiva a nečistoty z města Plzně). V Přírodní rezervaci Zábělá byl výzkum prováděn celkem na šesti lokalitách (4-9), zbylé lokality 1-3 leží v nivě řeky Berounky východně od PR Zábělá a lokality 10-31 se nacházejí

podél bezejmenného potoka směrem západně od rezervace. Na těchto šesti lokalitách bylo nalezeno 14 druhů měkkýšů. Pokud bychom do PR Zábělá zařadily i nivu řeky Berounky, tak by bylo v rezervaci nalezeno 25 druhů. Následující mapa znázorňuje PR Zábělá (ohrajičeno červeně), kterou zkoumal Pelikán (1992) a území zkoumané v této práci (modře). V tabulce 2 je pak vyneseno srovnání jednotlivých druhů nalezených Pelikánem (1992) s druhy zjištěnými výzkumem této práce.



Obr. 26. PR Zábělá (červeně) a sledované území v PR Zábělá (modře)^[1]

Druh	Pelikán (1992)	PR Zábělá (2017)	Niva řeky Berounky (2017)
<i>Cochlicopa lubrica</i>	23	X	90
<i>Monachoides incarnatus</i>	230	5	4
<i>Urticicola umbrosus</i>	31	X	X
<i>Trochulus hispidus</i>	113	X	1
<i>Petasia unidentata</i>	24	X	X
<i>Zonitoides nitidus</i>	5	X	27
<i>Aegopinella sp.</i>	58	2	1
<i>Cochlodina laminata</i>	23	X	X
<i>Alinda biplicata</i>	73	X	4
<i>Clausilia pumila</i>	83	X	X
<i>Oxyloma elegans</i>	19	X	X
<i>Succinea putris</i>	10	X	4
<i>Eucobresia diaphana</i>	46	X	X
<i>Vitrina pellucida</i>	11	6	X
<i>Discus rotundatus</i>	270	12	X

Tab. 2. Porovnání nalezených druhů v PR Zábělá s výzkumem Pelikána (1992)

Jak lze vyčíst z tabulky 2 výzkum provedený v této práci (pokud budeme do PR Zábělá počítat i nivu řeky Berounky) potvrzuje výskyt pouze devíti druhů, z nichž byla většina nalezena v menším zastoupení než Pelikánem (1992), výjimku tvoří druhy *Cochlicopa lubrica* a *Zonitoides nitidus*, kteří se v hojných počtech nacházely v nivě řeky Berounky. Mimo tyto shodující se druhy byl v PR Zábělá nově zaznamenán výskyt 15 druhů (z toho šesti v nivě Berounky). Převážně se jednalo o lesní druhy zahrnující *Cepaea hortensis*, *Euomphalia strigella*, *Limax cinereoniger*, *Vitrea crystallina* a přísně lesní druh *Acanthinula aculeata*. Lesní druhy byly dále doprovázeny euryvalentními *Euconulus fulvus*, *Nesovitrea hammonis*, *Punctum pygmaeum* a v poměrně hojných počtech i vlhkomilnými *Carychium minimum* a *C. tridentatum*. V nivě bezejmenného potoka protékajícího PR Zábělá byly lokálně zaznamenány také vodní druhy *Bythinia tentaculata* a *Pisidium personatum*, které se sem mohly dostat migrací z blízké nivy řeky Berounky, ve které byly kromě nich zaznamenány i další vodní plži - *Physa fontinalis*, *Planorbarius corneus* a *Radix labiata*.

Na území Zábělé dále výzkum prováděla Juříčková (1994), která se zaměřila na Holý vrch na Zábělé (viz. obr. 26), konkrétně na dvě lokality - severní a severozápadní svah a bývalé hradiště ležící na vrcholu Holého vrchu. Z těchto lokalit uvádí převážně výskyt euryvaletních druhů *Cochlicopa lubrica*, *Euconulus fulvus*, *Malacolimax tenellus*, *Nesovitrea hammonis*, *Punctum pygmaeum* a *Vitrina pellucida*, místy doplněné lesními druhy *Aegopinella minor*, *Arion subfuscus*, *Discus rotundatus*, *Limax cinereoniger* a *Monachoides incarnatus*. Až na *Malacolimax tenellus* a *Arion subfuscus* se druhy shodují s výsledky této práce. Juříčková (1994) místní společenstva malakocenóz označuje jako typické pro zdejší prostředí, a jako charakteristické taxony pro tento biotop zmiňuje *Malacolimax tenellus* a *Euconulus fulvus*, kteří sice dobře snášejí neúživné podmínky, ale zároveň se vyhýbají lidským vlivům.

Závěrem lze říci, že malakocenózy nalezené na území PR Zábělá odpovídají malakologickému složení z minulých let, rozdílnost v nalezených zástupcích v souvislosti s Pelikánem (1992) nelze porovnávat detailně, jelikož autor sledoval celé území PR Zábělá a je možné, že druhy, které našel, se mohou nadále vyskytovat na lokalitách, které nebyly v této práci sledovány. Dokladem o jisté zachovalosti místního biotopu nám může být výskyt přísně lesního druhu *Acanthinula aculeata*, euryvalentního druhu vyhýbajícího se antropogenním vlivům *Euconulus fulvus* a výskyt téměř ohroženého vodního plže *Physa fontinalis*. Bohužel, všechny uvedené druhy, byly nalezeny na lokalitách po jednom jedinci, což by naopak mohlo poukazovat na jejich

ústup z této oblasti a možnou změnu místního biotopu, která by mohla být způsobena jak již zmíněných vlivem města Plzně, tak i místní naučnou lesnickou stezkou, která láká mnoho turistů. Z těchto důvodů bych do budoucna doporučovala, aby v oblasti Zábělé byl proveden detailnější malakologický výzkum, který by mohl konkretizovat zdejší zachovalost porostů.

Poslední velkou sledovanou oblastí bylo okolí Tymákovského potoka se zaměřením na vodní i suchozemskou malakofaunu a jeho přilehlé rybníky se zaměřením na vodní malakofaunu. Tyto lokality nebyly dříve z hlediska malakocenóz sledovány, a proto budou následně porovnávány s malakologickými pracemi, které byly provedeny na podobných biotopech. Tyto práce jsou uvedeny v chronologickém pořadí.

Nejvíce se podobající oblastí tymákovským rybníkům je území mezi Starým Plzencem a Šťáhlavicemi (Kubátová 1993). Pokud porovnáme nové výsledky s Kubátovou (1993), zjistíme, že v obou územích jsou běžné druhy stojatých nebo pomalu tekoucích vod (*Bathyomphalus contortus*, *Bythinia tentaculata*, *Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus* a *Planorbarius corneus*). Shoda je i ve výskytu levatky *Physa fontinalis*, který Kubátová (1993) uvádí z řeky Úslavy. V České republice je levatka říční umístěna na Červeném seznamu v kategorii téměř ohrožený druh (NT).^[11] Z okolí Plzně mi není znám jiný nález tohoto druhu než nález Kubátové (1993), a proto objev poměrně početných populací v Tymákovském potoce (lokality 45, 48 a 50) je dle mého názoru důležitý a poukazuje na relevantní zachovalost místního vodního biotopu, a doporučovala bych budoucí ochranný management potoka.

Rybníky na území Plzně dále zkoumala Pražanová (2012), která se zaměřila na největší soustavu plzeňských rybníků - Bolevecké rybníky. Vodní malakofauna zjištěná autorkou se až na malé výjimky (*Planorbis carinatus*) shoduje s nálezy v tymákovské oblasti. Dále autorka poukazuje na značný vliv lidské činnosti, který se projevuje přítomností invazivního druhu *Physella acuta*. Tento invazivní plž byl nalezen i v Tymákovském potoce (lokality 50) a z území Plzně ho uvádí i Krejčíková (2014) z povodí Vejprnického potoka.

Krejčíková (2012 a 2014) z povodí Vejprnického potoka uvádí vodní malakofaunu podobnou té tymákovské. Převážně se jedná o druhy běžně se vyskytující ve stojatých nebo pomalu tekoucích vodách (*Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus*, *Physella acuta*, *Valvata cristata*).

Diverzitou podobným biotopem se zabývala také Šalomová (2015), která zkoumala vodní a mokřadní malakofaunu řeky Třemošenky. Jelikož autorka sledovala

jak mokřadní tak vodní malakocenózy, lze její práci využít jako dobré srovnání s výzkumem z okolí Tymákova. Pokud se nejprve zaměříme na vodní měkkýše, zjistíme, že i Šalomová (2015) našla velice podobné zastoupení druhů (*Gyraulus albus*, *Hippeutis complanatus*, *Lymnaea stagnalis* a *Pisidium personatum*). Žádný z těchto druhů nebyl ovšem nalezen v tak početném zastoupení jako v oblasti Tymákova. Suchozemské druhy se shodují podstatně více a potvrzují tak podobnost místních biotopů, i když oblast Tymákova bychom mohli označit za poměrně chudší, co se druhové skladby týče.

Posledním poměrně podobným biotopem je povodí Holoubkovského potoka, které sledovala ve své práci Hejlová (2016). Autorka uvádí velmi podobnou druhovou skladbu, a to jak vodních tak suchozemských měkkýšů. Kromě invazivního *Physella acuta*, autorka uvádí i další shodné druhy (*Bathyomphalus contortus*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista*, *Hippeutis complanatus*, *Planorbarius corneus* a *Radix labiata*). Z hlediska suchozemských druhů, lze říci, že oblast Holoubkovského potoka je zachovalejší, jelikož odtud Hejlová (2016) uvádí poměrně vzácné druhy: *Euconulus praticola*, *Oxyloma elegans*, *Vertigo antivertigo*, *Vertigo pygmaea* či *Vertigo substriata*.

Závěrem bych chtěla zmínit, že všechny tři oblasti byly vybrány z hlediska předpokladu podobných biotopů a lze je porovnat i mezi sebou. Za relativně zachovalá území bych označila oblast Záběle a Letkova, kde zachovalost tmnějších lesů indikují lesní druhy (*Acanthinula aculeata*, *Clausilia pumila*, *Cochlodina laminata*, *Euconulus fulvus*, *Isognomostoma isognomostomos* a *Vertigo antivertigo*). Naproti tomu oblast Tymákova je ve srovnání s oběma předchozími oblastmi poměrně antropogenně narušena. Výjimku tvoří pouze lokální místa v Tymákovském potoce, na kterých byl nalezen téměř ohrožený druh *Physa fontinalis*, a to i na lokalitě ležící přímo v obci, kde se tento druh vyskytoval společně s invazivním druhem *Physella acuta*, což je zajímavé hlavně z hlediska, že tato lokalita (číslo 50) byla poměrně biologicky znečištěná a *Physa fontinalis*, jak uvádí Welter-Schultes (2012) je ohrožována převážně znečištěním vod. Proto bych do budoucna doporučovala Tymákovský potok malakologicky sledovat.

5 ZÁVĚR

Inventarizační výzkum vodních a suchozemských měkkýšů v okolí Zábělé, Letkova a Tymákova na Plzeňsku byl prováděn od července do října 2017. V okolí Zábělé bylo zkoumáno území o délce cca 1,5 km podél bezejmenného potoka protékajícího Horní Zábělou a PR Zábělou a vlévající se na západě do řeky Berounky. V okolí Letkova bylo zkoumáno území o délce cca 2,2 km podél přírodně protékajícího potoka jižně od umělého koryta Božkovského potoka a v okolí Tymákova bylo zkoumáno území o ploše cca 0,09 km².

Na 57 lokalitách bylo nalezeno celkem 45 druhů měkkýšů, z toho dvanáct vodních plžů a jeden mlž. Celkem bylo nalezeno a determinováno 3835 jedinců.

Oblasti byly rozděleny na tři velká území - území Zábělé, Letkova a Tymákova. V oblasti Zábělé byl výzkum proveden na 31 lokalitách a bylo zde nalezeno 29 druhů (jeden mlž, čtyři vodní plži, 24 suchozemských plžů), v oblasti Tymákova byl výzkum proveden na 19 lokalitách, na kterých se vyskytovalo celkem 29 druhů (jeden mlž, dvanáct vodních plžů, šestnáct suchozemských plžů) a v oblasti mezi Letkovem a Božkovem byl výzkum proveden na sedmi lokalitách a bylo zde nalezeno 26 druhů (jeden mlž, 25 suchozemských plžů).

Nejpočetnějším druhem byl vlhkomilný druh *Carychium minimum*, který se s počtem 688 jedinců vyskytoval na 29 lokalitách z 57. Hned za ním následoval vodní druh *Hippeutis complanatus* a euryvalentní *Nesovitrea hammonis*, který byl se svým výskytem na 32 lokalitách zároveň i nejrozšířenějším druhem.

Poměrně překvapivý byl výskyt téměř ohroženého druhu *Physa fontinalis* v Tymákovském potoce. Tento druh zapsaný na Červeném seznamu je z důvodu znečišťování jeho biotopů na ústupu, a jeho výskyt v Tymákově by se měl nadále sledovat. Dalším potěšujícím nálezem je vrkoč *Vertigo antivertigo*, který je taktéž zapsán na Červeném seznamu, ale pouze jako zranitelný. V počtu jediného jedince byl nalezen v okolí Zábělé a indikuje tak poměrnou zachovalost lesů v okolí Plzně.

Další nálezy byly předpokládány, jelikož sloužily jako kontrola předešlému výzkumu v okolí Letkova. Jedná se o potvrzení dvou druhů závornatek, *Clausilia pumila* a *Cochlodina laminata*. Jejich přítomnost potvrzuje relativní zachovalost lesů na území mezi Letkovem a Božkovem. Oproti předchozímu výskytu byly nalezeny ale v menším počtu. Mezi Božkovem a Letkovem se dále očekával nález mediteránního druhu *Monacha cartusiana*, který byl sice potvrzen, ale jednalo se pouze o dospělé

jedince v malém počtu, z čehož je tedy zcela zřejmé, že kaliště, na kterém byl druh v minulosti nalezen Klikovou (2016) přestává být vhodným místem pro jeho výskyt a druh odtud postupně mizí.

Věřím, že výsledky této práce budou přínosem pro další malakologické výzkumy území týkajícího se Plzně a jejího okolí nebo v budoucnosti přispějí ke změně managementu na těchto lokalitách.

6 SUMMARY

The research has been focused to the inventory research of the mollusc fauna in the three areas near Pilsen: marginal part of the Zábělá Nature Reserve, the vicinity of Letkov village and the vicinity of Tymákov village. The research preceded from July to October 2017. The first chapters described general characters of the areas (geology, climate, botany). Next chapters present qualitative and quantitative data of mollusc samples of 57 localities. In total 3835 mollusc specimens and 45 species were determined. Of them, thirteen belong to fresh-water species. Three clausilids (*Alinda biplicata*, *Clausilia pumila*, *Cochlodina laminata*) together with other typically woodland species (*Acanthinula aculeata*, *Aegopinella pura*) were observed in the Letkov area. One almost endangered species (*Physa fontinalis*) was sampled in the Tymákov area. One vulnerable species (*Vertigo antivertigo*) was sampled in the Zábělá area. Two invasive species were observed (*Monacha cartusiana*, *Arion vulgaris*). Moderate gastropod diversity, together with occurrence of some sensitive species (e.g. *Acanthinula aculeata*, *Vertigo antivertigo*, *Clausilia pumila*) indicates that some small sites, both woodland- and wetland- type, are only moderately affected by urbanitization in last decates.

7 LITERATURA A ZDROJE

7.1 LITERATURA

- 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 a ochrana, červený seznam*. Ms., Doktorandské disertační práce; depon. in: Knihovna UK. Praha. 203 s.
- HEJLOVÁ, S. 2016: *Diverzita vodních a mokřadních měkkýšů povodí Holoubkovského potoka*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň. 96 s.
- HORSÁK, M., JUŘIČKOVÁ, L. a PICKA, J. 2013: *Měkkýši České a Slovenské republiky*. 1st. ed. Kabourek. Zlín. 264 s.
- JUŘIČKOVÁ, L. 1998: *Měkkýši Plzně. Sborník Západočeského Muzea v Plzni. Příroda*. 96: 1-47.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. a JUNGBLUTH, J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Paul Parey. Hamburg und Berlin. 384 s
- KLIKOVÁ, K. 2016. *Měkkýši v okolí Letkova a Božkova na Plzeňsku*. Ms., Bakalářská práce, depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 57 s.
- KREJČÍKOVÁ, A. 2012: *Malakofauna údolí Vejprnického potoka v Plzni*. Ms., Bakalářská práce, depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 42 s.
- KREJČÍKOVÁ, A. 2014: *Diverzita vodních a mokřadních malakocenóz povodí Vejprnického potoka*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 46 s.
- KREJČÍKOVÁ, A. a MERGL, M. 2013: *Vodní malakofauna Vejprnického potoka mezi Vejprnicemi a Plzní-Skvrňany*. *Erica* 20: 113-120.
- KUBÁT, K., HROUDA, L., CHRTEK, J. jun., KAPLAN, Z., KIRSCHNER, J. A ŠTĚPÁNEK, J. [eds]: 2002. *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha. 928 s.
- KUBÁTOVÁ, J. 1993: *Malakofauna rybníků a řeky Úslavy mezi Starým Plzencem a Štáhlavicemi*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 64 s.
- LISICKÝ, M. J. 1991: *Mollusca Slovenska*. 1. vyd. Veda. Bratislava. 340 s.
- LOŽEK, V. 1948: *Prodromus českých měkkýšů*. Příroda a věda 3. Matice Česká. Orbis. Praha. 177 s.
- LOŽEK, V. 1955: *Měkkýši československého kvartéru*. 1. vyd. ČSAV. 510, Rozpravy Ústředního ústavu geologického. Praha. Sv. 17.

- LOŽEK, V. 1956: *Klíč k určování československých měkkýšů*. Slovenská akadémia vied. Bratislava. 437 s.
- LOŽEK, V. 1999: *Jihoevropský plž Monacha cartusiana v Českém krasu*. Živa. 47, 4: 175.
- LOŽEK, V. 2005: *Suchozemští měkkýši jako ukazatele biodiversity*. in VAČKÁŘ, D. (ed.). Ukazatele změn biodiversity. Academia. Praha. 262-274 s.
- MERGL, M., KREJČÍKOVÁ, A. A PRAŽANOVÁ, B. 2016: *Měkkýši Plzeňského kraje*. (v tisku).
- NESVADBOVÁ, J. (ed.) a SOFRON, J. 1997: *Flóra a vegetace města Plzně*. Západočeské muzeum. Plzeň. 200 s.
- PÁNÍK, J. 1996: *Vodní malakofauna dolního toku řeky Úslavy*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 70 s.
- PELIKÁN, L. 1992. *Malakofauna SPR Zábělá*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 64 s.
- PELTANOVÁ, A., DVOŘÁK, L. a JUŘIČKOVÁ, L. 2012: The spread of non-native *Cepaea nemoralis* and *Monacha cartusiana* (Gastropoda: Pulmonata) in the Czech republic with comments on other land snail immigrants - *Biologia*, 67, 384-389 s.
- PRAŽANOVÁ, B. 2012: *Malakofauna Boleveckých rybníků*. Ms., Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 54 s.
- PRAŽANOVÁ, B. a MERGL, M. 2015: *Měkkýši přírodní rezervace Petrovka v Plzni*. *Erica* 22. 93-98 s.
- RASULOV, S. 2012: *Malakofauna nivy řeky Mže v Plzni - Lochotíně*. Ms., Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 70 s.
- RASULOV, S. 2014: *Diverzita malakocenóz nivy řeky Mže u Plzně*. Ms., Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 45 s.
- SLOUP, R. 1994: *Malakofauna území mezi Koterovem a Starým Plzencem*. Ms.; Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 60 s.
- ŠALOMOVÁ, M. 2015: *Vodní a mokřadní měkkýši řeky Třemošenky*. Ms., Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU. Plzeň. 57 s.
- WELTER-SCHULTES, F. 2012: *European non-marine mollusk, a guide for species identification*. Planet Poster Editions. Göttingen. 757 s.

7.2 INTERNETOVÉ ZDROJE

- [¹] Mapy.cz [online, citováno 14. 3. 2018]
<<https://mapy.cz/>>
- [²] Klub českých turistů [online, citováno 14. 3. 2018]
<<http://www.plzenskykraj.kct.cz/nastezky/nszabela.htm>>
- [³] Výškopis České republiky [online, citováno 14. 3. 2018]
<<http://vyskopis.cz>>
- [⁴] Národní registr pramenů a studánek [citováno 14. 3. 2018]
<<http://www.estudanky.eu/9386-studna-bez-jmena>>
- [⁵] Rybník Mokrouše [citováno 14. 3. 2018]
<<http://rybnikmokrouse.cz/o-rybnice/>>
- [⁶] Národní registr pramenů a studánek [citováno 14. 3. 2018]
<<http://www.estudanky.eu/8076-studanka-v-letkove>>
- [⁷] Česká geologická služba [online, citováno 14. 3. 2018]
<<https://mapy.geology.cz/geocr50/>>
- [⁸] Magistrát města Plzně [online, citováno 19. 3. 2018]
<<https://ozp.plzen.eu/priroda/prirodni-charakteristika-plzne/prirodni-charakteristika-plzne.aspx>>
- [⁹] Český hydrometeorologický ústav [online, citováno 19. 3. 2018]
<<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data>>
- [¹⁰] Geocaching [online, citováno 19. 3. 2018]
<https://www.geocaching.com/geocache/GC2QEFX_prirodni-rezervace-zabela>
- [¹¹] Portál informačního systému ochrany přírody [online, citováno 24. 3. 2018]
<https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34606>

8 SEZNAM PŘÍLOH

8.1 LOKALITY

Příloha 1: Lokalita 1-10

Příloha 2: Lokalita 11-18

Příloha 3: Lokalita 19-26

Příloha 4: Lokalita 27-32

Příloha 5: Lokalita 33-38

Příloha 6: Lokalita 39-46

Příloha 7: Lokalita 47-54

Příloha 8: Lokalita 55-57

8.2 VYBRANÉ DRUHY MĚKKÝŠŮ

Přílohy 9-10

Příloha 1



Obr. 1: Lokalita 1



Obr. 2: Lokalita 2



Obr. 3: Lokalita 3



Obr. 4: Lokalita 4



Obr. 5: Lokalita 5



Obr. 6: Lokalita 6



Obr. 7: Lokalita 7



Obr. 8: Lokalita 8



Obr. 9: Lokalita 9



Obr. 10: Lokalita 10

Příloha 2



Obr. 1: Lokalita 11



Obr. 2: Lokalita 12



Obr. 3: Lokalita 13



Obr. 4: Lokalita 14



Obr. 5: Lokalita 15



Obr. 6: Lokalita 16



Obr. 7: Lokalita 17



Obr. 8: Lokalita 18

Příloha 3



Obr. 1: Lokalita 19



Obr. 2: Lokalita 20



Obr. 3: Lokalita 21



Obr. 4: Lokalita 22



Obr. 5: Lokalita 23



Obr. 6: Lokalita 24



Obr. 7: Lokalita 25



Obr. 8: Lokalita 26

Příloha 4



Obr. 1: Lokalita 27



Obr. 2: Lokalita 28



Obr. 3: Lokalita 29



Obr. 4: Lokalita 30



Obr. 5: Lokalita 31



Obr. 6: Lokalita 32

Příloha 5



Obr. 1: Lokalita 33



Obr. 2: Lokalita 34



Obr. 3: Lokalita 35



Obr. 4: Lokalita 36



Obr. 5: Lokalita 37



Obr. 6: Lokalita 38

Příloha 6



Obr. 1: Lokalita 39



Obr. 2: Lokalita 40



Obr. 3: Lokalita 41



Obr. 4: Lokalita 42



Obr. 5: Lokalita 43



Obr. 6: Lokalita 44



Obr. 7: Lokalita 45



Obr. 8: Lokalita 46

Příloha 7



Obr. 1: Lokalita 47



Obr. 2: Lokalita 48



Obr. 3: Lokalita 49



Obr. 4: Lokalita 50



Obr. 5: Lokalita 51



Obr. 6: Lokalita 52

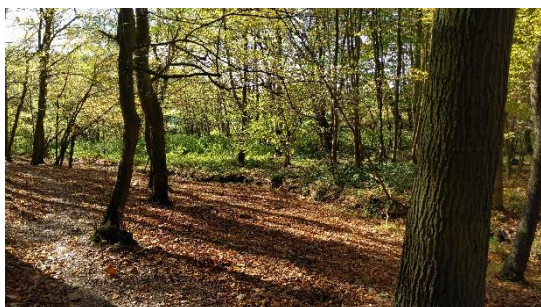


Obr. 7: Lokalita 53



Obr. 8: Lokalita 54

Příloha 8



Obr. 1: Lokalita 55

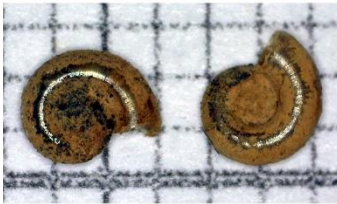


Obr. 2: Lokalita 56



Obr. 3: Lokalita 57

Příloha 9



Obr. 1. *Valvata cristata*



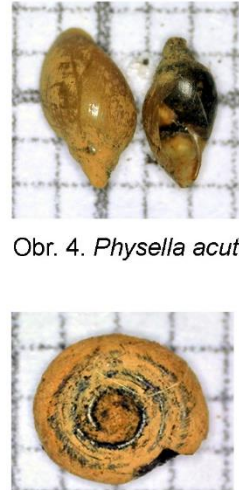
Obr. 2. *Bithynia tentaculata*



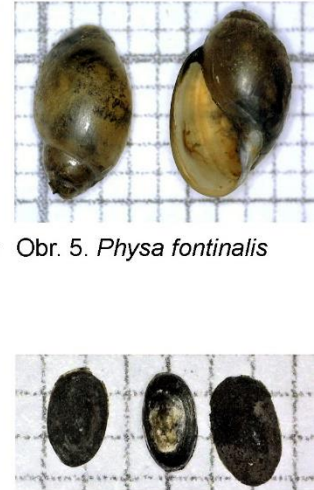
Obr. 3. *Radix labiata*



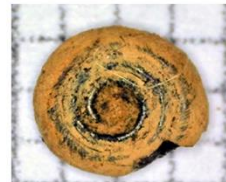
Obr. 6. *Lymnaea stagnalis*



Obr. 4. *Physella acuta*



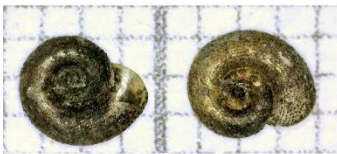
Obr. 5. *Physa fontinalis*



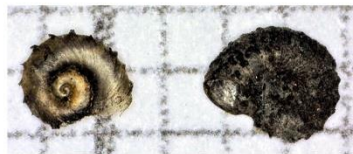
Obr. 7. *Bathyomphalus contortus*



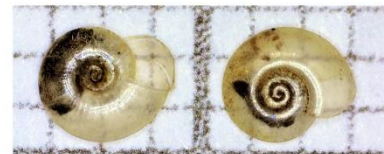
Obr. 8. *Ferrissia fragilis*



Obr. 9. *Gyraulus albus*



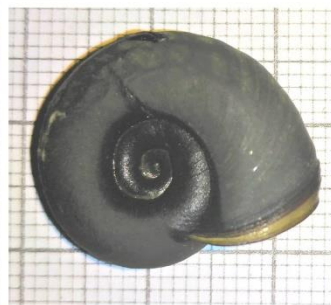
Obr. 10. *Gyraulus crista*



Obr. 11. *Hippeutis complanatus*



Obr. 12. *Planorbarius corneus*



Příloha 10



Obr. 1. *Cochlicopa lubrica*



Obr. 2. *Vertigo pygmaea*



Obr. 3. *V. antivertigo*



Obr. 4. *Columella aspera*



Obr. 5. *Vallonia pulchella*



Obr. 6. *Acanthinula aculeata*



Obr. 7. *Punctum pygmaeum*



Obr. 8. *Zonitoides nitidus*



Obr. 9. *Clausilia pumila*



Obr. 10. *Cochlodina laminata*



Obr. 11. *Nesovitrea hammonis*



Obr. 12. *Monacha cartusiana*



Obr. 13. *Isognomostoma isognomostomos*