

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**Měkkýši okolí vesnice Pila na  
Karlovarsku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Adéla Stará

Biologie, geografie se zaměřením na vzdělávání (2013-2016)

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

**PLZEŇ 2016**

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma „Měkkýši okolí vesnice Pila na Karlovarsku“ vypracovala samostatně, pod vedením vedoucího bakalářské práce doc. RNDr. Michala Mergla, CSc., s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury a zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Plzni dne: 30. 6. 2016

.....  
Vlastnoruční podpis

## **Poděkování:**

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří mi umožnili tuto práci napsat. Škole, která mi poskytla prostory a potřebné pomůcky, a v neposlední řadě také vedoucímu práce doc. RNDr. Michalu Merglovi, CSc. za odborný dohled a pomoc při determinaci nalezených druhů.

# OBSAH

1	ÚVOD .....	- 6 -
2	METODIKA .....	- 7 -
2.1	Charakteristika sledovaného území .....	- 7 -
2.1.1	Charakteristika a geografické vymezení území .....	- 7 -
2.1.2	Geologická a geomorfologická charakteristika.....	- 9 -
2.1.3	Klimatické poměry .....	- 11 -
2.1.4	Vegetační kryt .....	- 12 -
2.1.5	Zoologická charakteristika .....	- 13 -
2.1.6	Přehled dřívějších výzkumů .....	- 15 -
2.2	Metodika sběru .....	- 19 -
2.2.1	Determinace .....	- 20 -
2.3	Přehled a charakteristika lokalit.....	- 21 -
3	PRAKTICKÁ ČÁST.....	- 30 -
3.1	Přehled a charakteristika získaných druhů: .....	- 30 -
3.2	Vyhodnocení výsledků .....	- 45 -
4	DISKUZE.....	- 54 -
4.1	Doporučený management .....	- 58 -
5	ZÁVĚR .....	- 59 -
6	RESUMÉ .....	- 60 -
7	LITERATURA A ZDROJE.....	- 61 -
7.1	Literatura.....	- 61 -
7.2	Internetové zdroje .....	- 63 -
8	SEZNAM PŘÍLOH.....	- 64 -
8.1	Lokality.....	- 64 -
8.2	Vybrané druhy .....	- 64 -

# 1 ÚVOD

Cílem této práce je malakologické zmapování a provedení kvantitativního a kvalitativního výzkumu měkkýšů na území v okolí vesnice Pila, která se nachází na západě České republiky (okres Karlovy Vary).

Měkkýši jsou důležitou součástí ekosystémů, jsou velmi ovlivňováni biotickými (i antropogenní činností) a abiotickými faktory, a patří tak mezi důležité ekologické indikátory. Změna malakofauny v průběhu let je dobře zjištělná díky fosilním nálezům. Ty nám poskytují informace o diverzitě, klimatických podmínkách a celkovém charakteru přírodního prostředí z geologické minulosti (fosilní nálezy až z dob pravěku; Ložek 2005).

Území, kde byly sběry provedeny, má rozlohu asi 18 km<sup>2</sup> a leží mezi vesnicemi Pila, Rybničná, Javorná, Peklo a Dlouhá Lomnice. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 520 ~ 700 m. n. m.

Na zkoumaném území nebyl doposud proveden žádný výzkum malakofauny, a proto své výsledky nemohu porovnat s jinými výsledky z tohoto území. Oblastí, jejíž biotop má podobný charakter a zároveň leží relativně blízko zkoumanému území, se zabýval Flasar (1998) v Doupovských horách. Během výzkumu jsem se snažila vybírat místa sběrů v různých lokalitách (vegetační pokryv, nadmořská výška, vodní prostředí...) a následně porovnat, jak se druhově a početně (kvalitativně i kvantitativně) liší výskyt měkkýšů na těchto lokalitách. Celkem bylo provedeno 22 sběrů, z toho tři sběry byly zaměřeny na vodní malakofaunu (Lomnický potok, Velký modrý rybník a Malý modrý rybník). Terénní výzkum probíhal v období od července 2015 do října 2015.

## 2 METODIKA

### 2.1 Charakteristika sledovaného území

#### 2.1.1 Charakteristika a geografické vymezení území

Zkoumané území se nachází na západě České republiky, v okolí obce Pila. Tato vesnice leží asi 12 km od okresního a zároveň krajského města Karlovy Vary, pod které svou polohou spadá. Dále leží necelý 1 km od mezinárodního letiště Karlovy Vary.

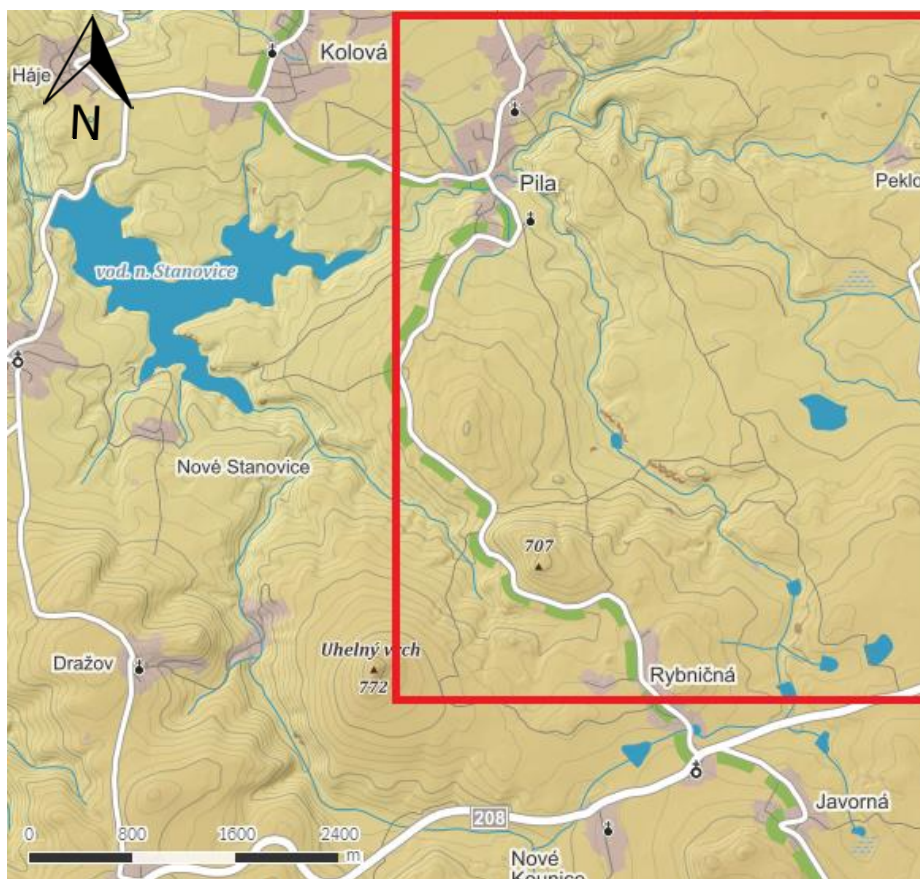
Vesnice se v krajině nachází mezi nízkými kopci, a tím působí v přírodě, která ji obklopuje, ojediněle. V okolí se rozprostírají rozsáhlé lesy, ale také zemědělská půda, a to především pastviny a louky <sup>[1]</sup>.

Údolím obce protéká Lomnický potok, jehož celková délka je 26,7 km. Potok pramení v nedalekém vojenském újezdu Hradiště, na jižním svahu vrchu Větrovce (901 m. n. m.) a patří do pstruhového pásma. Obec Pila je třetí a zároveň poslední obec, kterou potok protéká. Po průtoku obcí Pila vtéká do CHKO Slavkovský les a po několika stech metrech za obcí ústí do vodního díla Stanovice. Tato přehrada slouží především pro odběr a úpravu pitné vody pro Karlovarský kraj. Vzhledem k této její funkci je v okolí přehrady ochranné nepřístupné pásmo. Obec Pila a její okolí i s přehradou Stanovice v pozadí, je patrná na obr. 2.

Část obce, a zároveň celé zkoumané území ze západní strany lemuje již zmíněná CHKO Slavkovský les. Na hranici CHKO Slavkovský les se nachází PP Hořečkova louka na Pile, u které byl do této práce odebrán sběr 13 (více na str. 26).

Ze severovýchodní strany pak na sledovanou oblast navazuje vojenský újezd Hradiště, který zabírá rozlohu 331, 61km<sup>2</sup> z Doupovských hor. Toto pohoří je velice významné a to jak z pohledu historického, tak geologického a biologického. Doupovské hory jsou zařazené do soustavy území Natura 2000 jako evropsky významná lokalita (EVL) Hradiště, zahrnující celý vojenský újezd a EVL Doupovské hory. Zároveň byly Doupovské hory vyhlášeny významnou ptačí oblastí<sup>[3]</sup>.

Ve vybraném území se dále vyskytuje PP viklan Dominik, což je asi 3 m velký, oblý žulový blok. Mezi další významná místa nacházející se ve zkoumané oblasti patří přírodní památka Lomnický rybník. Kromě samotného rybníka do PP spadá také jeho litorální pásmo a část nivy Lomnického potoka. Dále se ve vybraném území nachází řada přírodních rybníků (sběr 5 a 11), ale i mokřadů a rašelinišť.



**Obr. 1:** Mapa zkoumaného území a jeho okolí <sup>[2]</sup>. V červeném ohraničení se nacházejí místa sběrů. Zeleně je označena hranice CHKO Slavkovský les. Mimo zkoumané území je patrná vodní nádrž Stanovice, do které se vlévá Lomnický potok.



**Obr. 2:** Obec Pila a její okolí. V pozadí je patrná část přehrady Stanovice <sup>[1]</sup>

### 2.1.2 Geologická a geomorfologická charakteristika

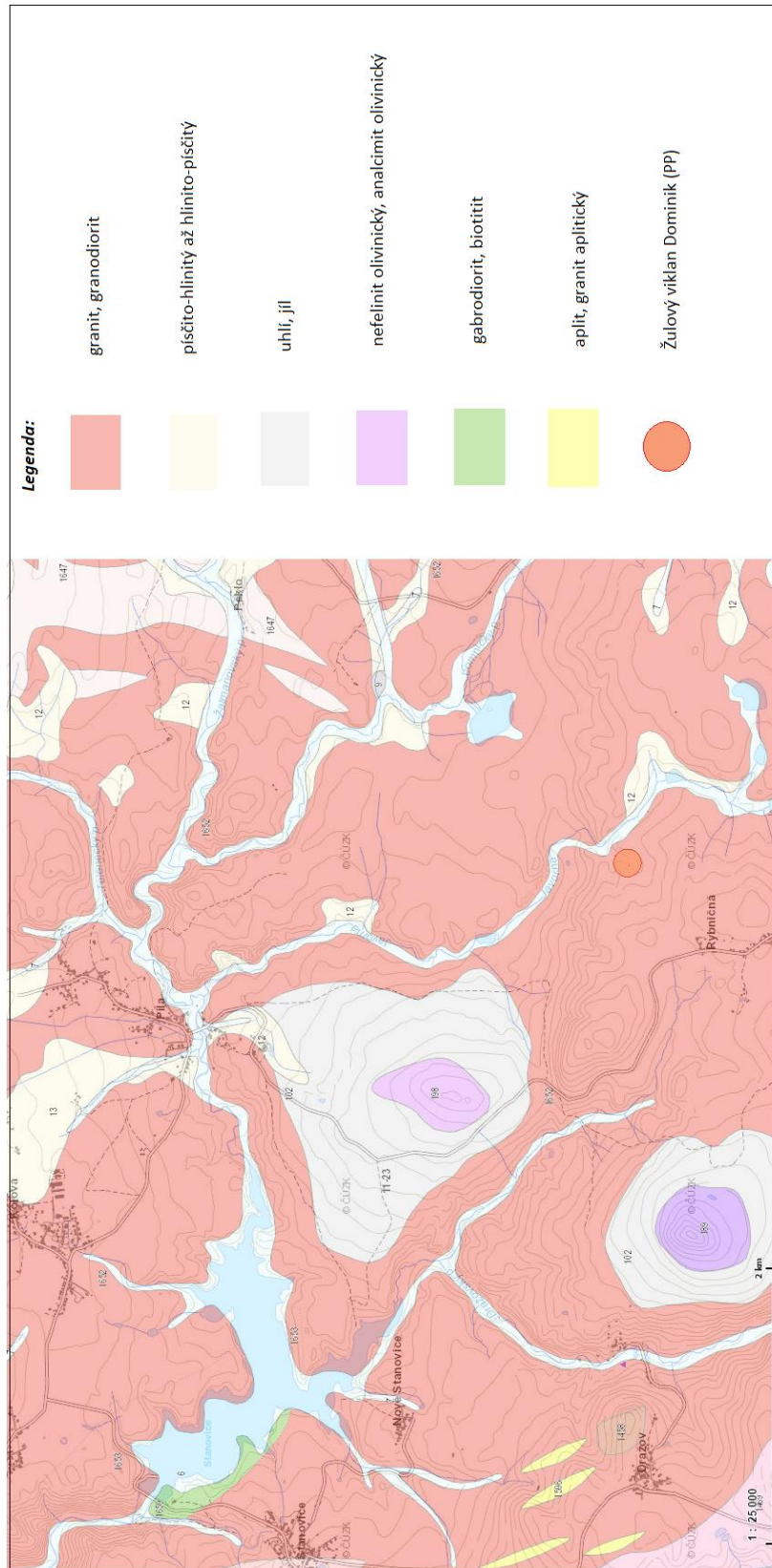
Z geologického hlediska je zkoumaná oblast velmi pestrá (Zoubek, 1963) a svou polohou spadá do geoparku Egeria, který se rozkládá na většině území Karlovarského kraje (bez Doupovských hor).

Ve zkoumané oblasti je velká část geologického podloží tvořena granity a granodiority. Oblast přísluší krušnohorskému plutonu, který je karbonského stáří. Mezi další geologické vrstvy ve zkoumané oblasti patří jílové a uhelné podloží Terciálního stáří a jezerní usazeniny tvořené jíly a hnědým uhlím (až do roku 1968 zde probíhala těžba hnědého a voskového uhlí<sup>[1]</sup>). V menším rozsahu se zde vyskytují olivinické nefelinity a olivinické analcimity související s třetihorním vulkanismem Doupovských hor<sup>[4]</sup>. V těsné blízkosti těchto vulkanických hornin leží lokalita 14.

Posledním podložím ve zkoumané lokalitě jsou písčito-hlinité a hlinito-písčité sedimenty tvořící zvětralinový plášť karbonských granitů a granodioritů. Tyto sedimenty pocházejí z období karbonu a vyskytují se zde v okolí povrchových vod, v jejichž blízkosti bylo také nashromážděno několik sběrů. Podél vodních toků jsou vytvořené úzké holocénní aluviální nivy.

Z geomorfologického hlediska se území nachází na rozhraní podkrušnohorské oblasti a karlovarské vrchoviny. Tyto dva celky spadají pod krušnohorskou subprovincii<sup>[5]</sup>. Uvedené členění je podle Hercynského geomorfologického systému.

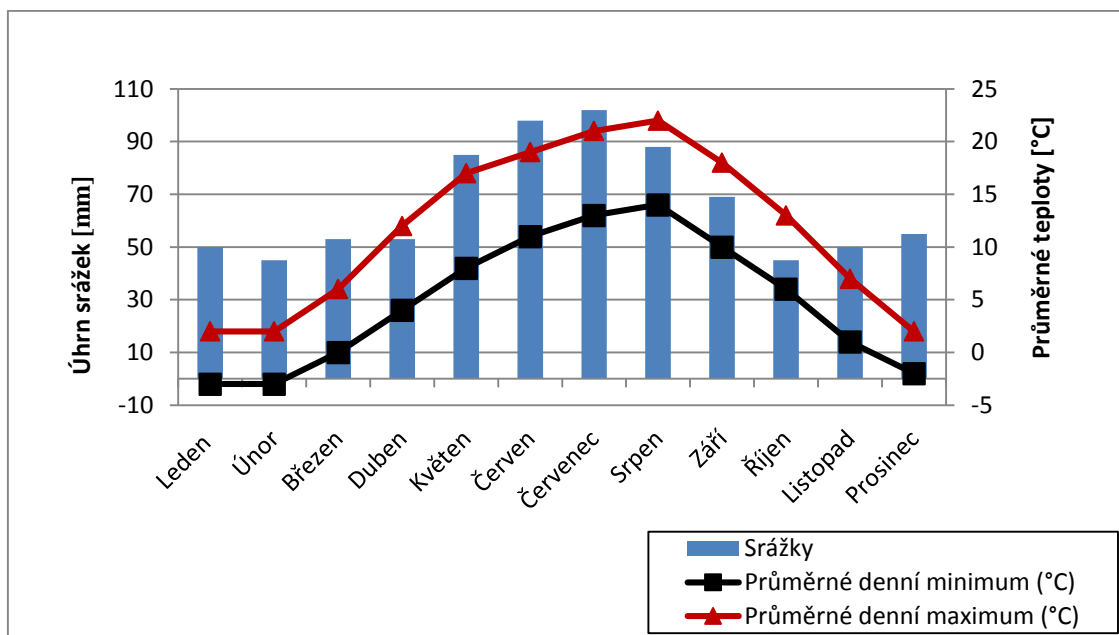




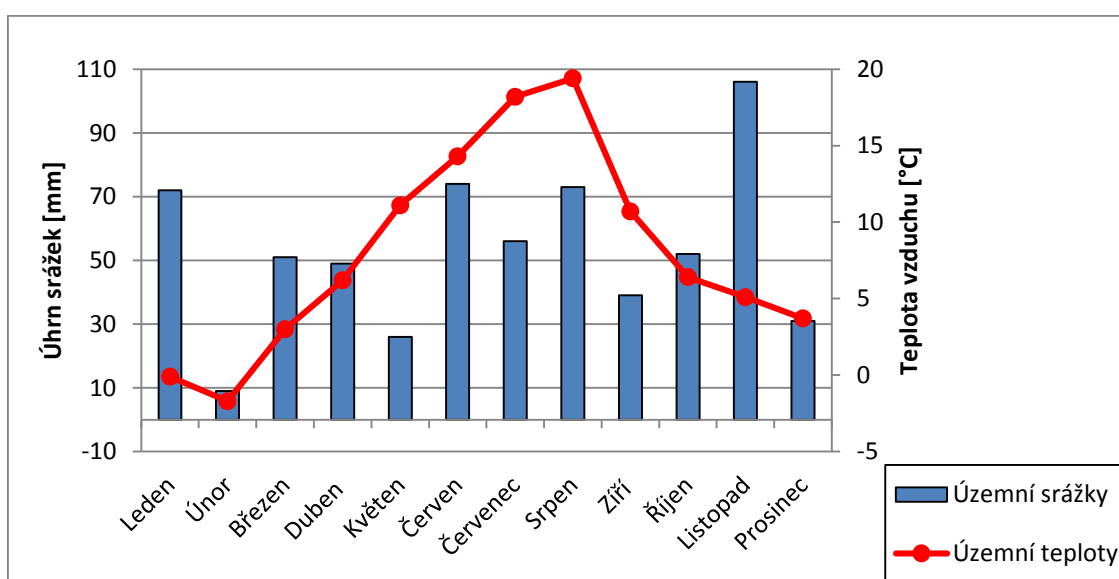
**Obr. 3:** Geologická mapa zkoumaného území [4]

### 2.1.3 Klimatické poměry

Zkoumaná oblast leží na území s mírně chladným a mírně suchým létem a s normálně dlouhou zimou se sněhovou pokrývkou<sup>[6]</sup>. Teplota závisí na nadmořské výšce, která se u různých lokalit sběrů mění – v průměru se pohybuje okolo 600 m. n. m. V oblasti převládají západní větry, jejichž maximální rychlost dosud nepřesahovala 40m/s<sup>[7]</sup>.



**Obr. 4:** Průměrné roční srážky a teploty za posledních 30 let v oblasti vesnice Pila<sup>[7]</sup>



**Obr. 5:** Územní teploty a srážky v roce 2015 - rok sběru<sup>[8]</sup>

### 2.1.4 Vegetační kryt

Velkou část stromového patra na zkoumaném území tvoří smrková monokultura, která je místy střídána buky (*Fagus sylvatica*), duby (*Quercus petraea*, *Quercus robur*), lipami (*Tilia cordata*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), javorem mlčcem (*Acer platanoides*) a mozaikovitě také břízou bělokorou (*Betula pendula*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), topolem osikou (*Populus tremula*), a jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*).

Mezi lesy se mozaikovitě vyskytují také travinobylinná společenstva a porosty keřů. Mechové patro je bohatě rozvinuto. Mechy jsou bohatě zastoupeny na celém území, rašeliníky (*Sphagnum* spec. div.) zde tvoří lokální rašeliniště. Rašeliniště místy přechází v rašelinný brusnicový bor<sup>[9]</sup>.

V nivních společenstvech Lomnického potoka a jeho přítocích převládají porosty měkkého luhu, kde ve stromovém patře dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dále je zde hojná vrba křehká (*Salix fragilis*) a to v keřové i stromové podobě. Z patra keřového je občas přítomný ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), nebo bez černý (*Sambucus nigra*). V podrostu převládá chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Ojedinele zde lze najít mokřadní olšiny. Podél potoka jsou také časté psárkové louky, případně louky pcháčové (sv. *Calthion*), které přecházejí v tužebníková lada (podsv. *Filipendulenion ulmariae*). Fyziognomii psárkových luk určují druhy: psárka luční (*Alopecurus pratensis*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), častý je i krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*) nebo kostival lékařský (*Symphytum officinalis*). Louky pcháčové jsou charakteristické pcháčem zelinným (*Cirsium oleraceum*), pcháčem bahenním (*Cirsium balustre*) a pcháčem různolistým (*Cirsium heterophyllum*), dále kozlíkem dvoudomým (*Valeriana dioica*), a také se zde často vyskytuje rdesno hadí kořen (*Bistorta major*)<sup>[9]</sup>.

Oblast je z floristického pohledu velmi bohatá a dají se zde najít i méně časté či vzácné druhy, jako je svízel sudetský (*Galium sudeticum*), několik druhů rostlin z čeledi vstavačovitých, nejčastěji prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*). Tyto populace jsou pravidelně sledovány místními členy Českého svazu ochránců přírody (ČSOP)<sup>[10]</sup>.

PP Hořečkova louka na Pile, na které byl proveden sběr č. 13 je jedním z posledních míst u nás, na kterém se vyskytuje kriticky ohrožený horeček drsný Sturmův (*Gentianella obtusifolia* subsp. *sturmiana*). Z dalších vzácnějších druhů zde

roste starček potoční (*Tephroseri crispa*), pcháč bezlodyžný (*Cirsium acaule*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*), ostřice stinná (*Carex umbrosa*), tolije bahenní (*Parnassia palustris*), upolín evropský (*Trollius altissimus*), vzácně také vstavač kukačka (*Orchis morio*), nebo již zmíněný prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*). Zde i na celém zkoumaném území se dále dají nalézt běžnější druhy, kterými jsou v podmáčených stanovištích křivatec žlutý (*Gagea lutea*), ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), ostřice prosová (*Carex panicea*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), kuklík potoční (*Geum rivale*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), sítna klubkatá (*Juncus glomeratus*), ocún jesenní (*Colchicum autumnale*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), nebo výše uvedený tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*) a rdesno hadí kořen (*Bistorta major*). Na sušších stanovištích jsou běžné druhy jako zvonek okrouhlolistý (*Campanula rotundifolia*) a zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), lomikámen zrnatý (*Saxifraga granulata*), světlík lékařský (*Euphrasia rostkoviana*), úročník bolhoj (*Anthyllis vulneraria*), violka psí (*Viola canina*), sasanka hajní (*Anemo nemorosa*), len počistivý (*Linum catharticum*), třeslice prostřední (*Briza media*), čertkus luční (*Succisa pratensis*) a mnoho dalších<sup>[10]</sup>.

### 2.1.5 Zoologická charakteristika

Na území zkoumané oblasti, ale i v jejím širším okolí je velmi hojný introdukovaný druh jelen sika (*Cervus nippon*). Mimo níže uvedené živočichy se na celém území vyskytuje ještě mnoho dalších, běžnějších druhů. Uvedený seznam druhů je sepsán podle zdrojů uvedených na internetu<sup>[3, 6, 9]</sup>.

Ve zkoumané oblasti je převažující dřevinou smrk ztepilý (*Piceaabies*), což má dopad i na živočišné druhy, které zde žijí. Důsledkem smrkové monokultury se zde vyskytují druhy vázané na toto prostředí, mezi které patří sýc rousný (*Aegolius funereus*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*) a výr velký (*Bubo bubo*). V posledních letech se zde velmi rozšířil krkavec velký (*Corvus corax*). Vyskytuje se zde také holub doupňák (*Columba oenas*) a lejsek malý (*Ficedula parva*).

Zajímavostí je, že nedaleko zkoumaného území se vyskytuje nejzápadnější hranice rozšíření sysla obecného (*Spermophilus citellus*) vůbec, a to na golfovém hřišti Olšová vrata.

Na území se také vyskytuje několik druhů netopýrů, kteří zde mají svá zimoviště ve starých hornických dílech či jeskyních. Na území CHKO Slavkovský les byly zjištěny druhy jako netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*) a netopýr brvitý (*Myotis emarginatus*). Je tedy velká pravděpodobnost, že tyto druhy se vyskytují i na zkoumaném území, které téměř po celé délce lemují hranice CHKO Slavkovský les. Výskyt netopýrů je potvrzen i na území Doupovských hor, které zkoumané území obklopují z východní strany.

V přehradní nádrži Stanovice, která leží v těsné blízkosti zkoumaného území, byl potvrzen výskyt vydry říční (*Lutra lutra*)<sup>[6]</sup>.

Na území se vyskytuje také plch velký (*Glis glis*) a poblíž hospodářských stavení byla nalezena bělozubka bělobřichá (*Crocidura leucodon*; Matějů 2010).

Zkoumané území leží nedaleko jižní hranice Doupovských hor, které jsou vyhlášenou ptačí oblastí (předmětem ochrany je zde 11 druhů ptáků). Mnoho zástupců ptáků se vyskytuje i na území, kde byl prováděn výzkum. Mezi tyto druhy patří jednoznačně čáp černý (*Ciconia nigra*), který se zde běžně vyskytuje a je ho možné pravidelně spatřit v nivě Lomnického potoka. Mezi další ptáky, které je zde možné zpozorovat a jsou předmětem ochrany je datel černý (*Dryocopus martius*), žluna šedá (*Picus canus*), lejsek malý (*Ficedula parva*) a ůhýk obecný (*Lanius collurio*)<sup>[3]</sup>.

Na území PP Lomnický rybník se dále vyskytuje bekasina otavní (*Galina gogallinago*), budníček větší (*Phylloscopus trochilus*), pěnice slavíková (*Sylvia borin*), nebo rákosník zpěvný (*Acrocephalus palustris*)<sup>[9]</sup>. Z obojživelníků je možné spatřit několik druhů žab, ale i například čolka obecného (*Triturus vulgaris*). Z plazů je přítomna užovka obojková (*Natrix natrix*) i méně častá užovka hladká (*Coronella austriaca*)<sup>[6]</sup>.

V Lomnickém potoce je hojně zastoupen rak říční (*Astacus astacus*), žijí zde střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), mník jednovousý (*Lota lota*), nebo vranka obecná (*Cottus gobio*).

### 2.1.6 Přehled dřívějších výzkumů

Na zkoumaném území, ani v jeho těsném okolí doposud nebyl proveden žádný malakologický výzkum, nebo mi alespoň není znám. Své výsledky proto srovnávám s územími, která leží poměrně blízko, a s územími mající velmi podobný charakter biotopu.

Zkoumaného území se asi nejvíce dotýká publikace *Die Gastropoden Nordwestböhmen und ihre Verbreitung* (Flasar, 1998), ve které se autor zaměřil na malakofaunu severozápadních Čech. Flasar zkoumal velice rozsáhlé území, z kterého jsem se zaměřila na Doupovské hory, ve kterých provedl výzkum na 54 lokalitách. Na těchto 54 lokalitách bylo celkem nalezeno 91 druhů měkkýšů. Ze zkoumaných lokalit ležely nejbližší mnou zkoumanému území lokality v povodí řeky Ohře, v Bečově nad Teplou a v Radošově - všechny jsou vzdáleny do 14 km od zájmového území.

Další zkoumaná oblast ležící nedaleko území v okolí obce Pila, bylo Údolí Teplé. Oblast je vzdálena asi 16 km jiho-jihovýchodním směrem od zájmového území a leží na území Slavkovského lesa ve velmi podobných nadmořských výškách. Dvořák (2008) zde provedl sběr na 18 lokalitách a zjistil přítomnost 49 druhů měkkýšů, z čehož čtyři druhy jsou vodní a jejich nálezy byly čistě náhodné, jelikož vodní druhy nebyly ve výzkumu sledovány. Většina nalezených druhů patřila mezi druhy lesní. Na území bylo nalezeno sedm druhů s určitou úrovní ohrožení. Obzvláště významnými a zranitelnými druhy zde jsou: *Euconulus praticola*, *Semilimax kotulae* a především *Nesovitrea petronella* z kategorie ohrožených druhů. S tímto článkem úzce souvisí i publikace *Plán péče o přírodní rezervaci Údolí Teplé na období od 1. 1. 2013 do 31. 12. 2022* (Jiran, 2012), ve které je návrh na změny, které by měly mít kladný vliv na Dvořákem zkoumané území.

Dalším zkoumaným územím ve Slavkovském lese byla PR Lazurový vrch, kde byl proveden malakologický inventarizační výzkum (Dvořák, 2009). Území je vzdáleno asi 30 km jiho-jihovýchodním směrem od mnou zkoumaného území, ale nadmořské výšky se pohybují ve velmi podobném rozsahu. Celkem zde bylo provedeno sedm sběrů a bylo nalezeno 37 druhů měkkýšů. Většina ze zjištěných druhů (65%), patří mezi lesní druhy. Z toho 5 druhů spadá do kategorie s určitou mírou ohrožení. Nejcennějším nálezem byl výskyt *Clausilia bidentata*, která také patří mezi ohrožené druhy. Tento druh se na území České republiky vyskytuje pouze v severní části Čech a v okolí Slavkovského lesa, odkud zasahuje až na Přimdu v Českém lese (Dvořák 2009).

Zkoumány byly také různé štoly, sklepy a jiné podzemní prostory v západních Čechách. Tyto poznatky jsou shrnuty v článku Malakofauna sklepů, štol a jeskyní západních Čech a oblasti Šumavy (Dvořák 1999). Hlavním úkolem článku je zhodnotit výskyt plžů v podzemních prostorech na území západních a jihozápadních Čech. Zkoumáno bylo celkem 65 lokalit (zaznamenány byly pouze ty, na kterých byl nalezen alespoň jeden druh) a nalezeno bylo celkem 23 druhů. Nejhojnějšími druhy byly především *Limax cinereoniger*, *Limax maximus*, *Helix pomatia* a *Oxychilus cellarius* (výskyt alespoň na 20% lokalit). Nejpozoruhodnějším nálezem byl výskyt stálé populace *Cepaea nemoralis* na jedné z lokalit. Ze zkoumaných lokalit se sedm vyskytuje poměrně blízko mnou zkoumaného území, a to: dvě lokality v Bečově nad Teplou, kde byly zkoumány prostory štol, jedna lokalita v Horním Slavkově, kde byl proveden sběr v rozsáhlých sklepních komplexech, dále byl proveden jeden sběr v Lokti ve sklepech u nádrží, v Lukách v pivovarském sklepení, za zmínku jistě stojí i lokalita v CHKO Slavkovský les v Pramenech, kde byl sběr uskutečněn ve štole Levá Amálka, a poslední lokalita blízka mému území je v Toužimi, kde byly prozkoumány rozsáhlé sklepy zámku.

Oblastí západních Čech se Dvořák zabýval také ve spolupráci s Hlaváčem (Dvořák L. a Hlaváč J. Č., 2013), a to ve výzkumu týkajícím se páskovky - *Cepaea vindobonensis*. V publikaci je uveden souhrn míst výskytu páskovky žíhané v Čechách. Zároveň byly zkoumány dvě lokality – Štítary a Mariánské Lázně. Mariánské Lázně představují izolovanou nejzápadnější a nejvýše položenou lokalitu výskytu této páskovky v České republice. Zjištěn byl ovšem pouze jeden živý jedinec a snahou by mělo být v budoucnu jeho výskyt potvrdit i v dalších vegetačních sezónách. Naopak na lokalitě u Štítar byla nalezena hojná populace páskovky žíhané.

Nivními oblastmi kolem řeky Ohře se zabývala Horáčková et al. (2011) v publikaci *Nivní malakofauna řeky Ohře – její minulost a současnost*. Zkoumáno bylo celkem 72 lokalit, přičemž lokality v oblasti Karlových Varů na horním toku řeky (lokalita 8-27, 48 a 49) byly nepřilíživě vzdáleny od mého území výzkumu. Na rozsáhlém zkoumaném území bylo nalezeno pouhých 75 druhů měkkýšů, z nichž jeden druh je kriticky ohrožený (*Helicopsis striata*), jeden ohrožený (*Perpolita petronella*), pět druhů patří mezi zranitelné (*Euconulus praticola*, *Chondrula tridens*, *Platyla polita*, *Pseudotrachia rubiginosa* a *Ruthenica filograna*) a dalších 12 druhů je téměř ohrožených. Nízké množství malakofauny je nejspíš způsobeno činností člověka,

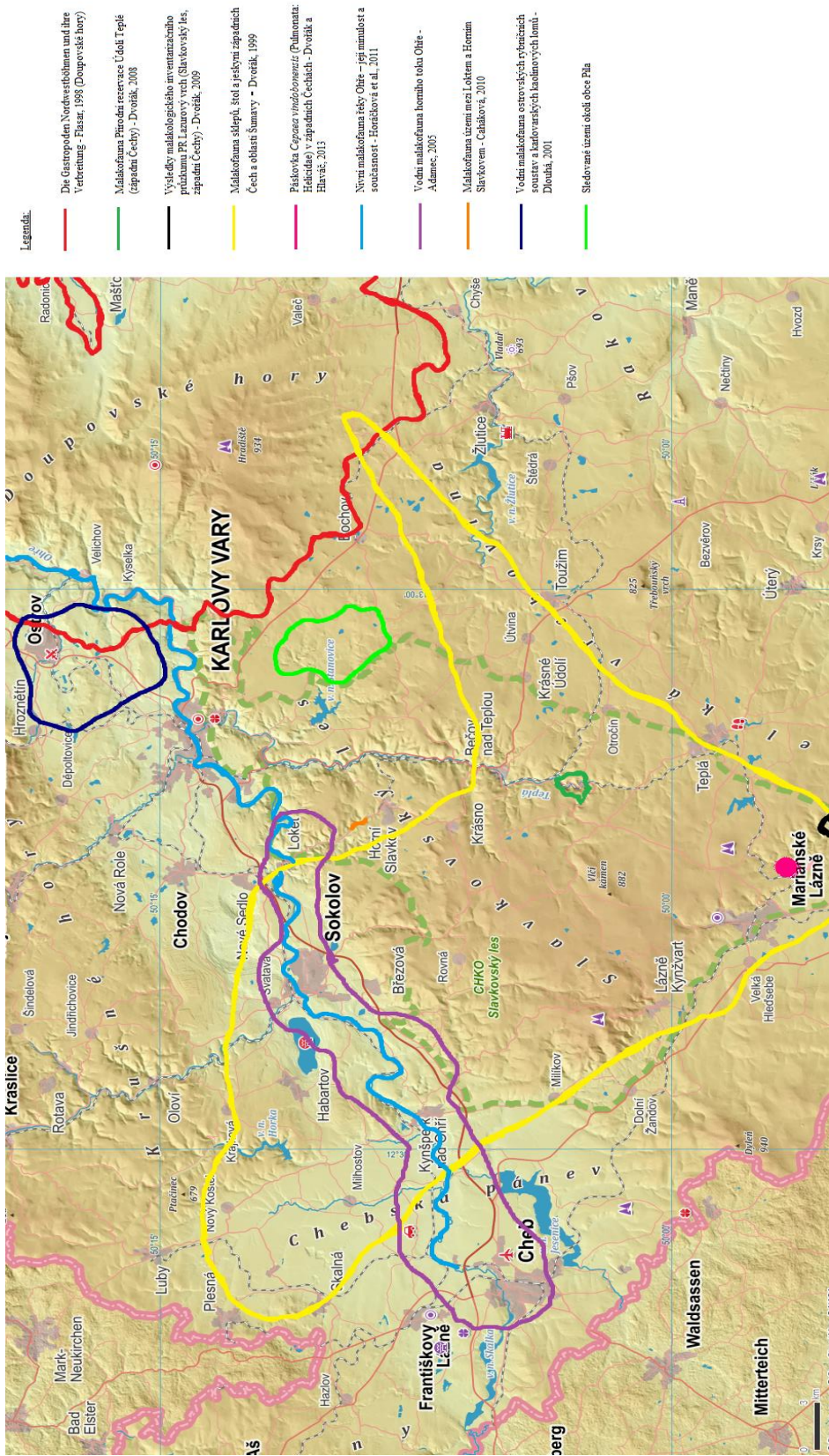
především na dolním toku řeky, kde diverzita měkkýšů oproti hornímu toku klesá. Skoro polovinu z nalezených měkkýšů tvoří druhy lesní.

Malakofauna horního toku Ohře je také zpracována v diplomové práci Adamce (2005), který se zaměřil na malakofaunu vodní. Výzkum byl proveden na 40 lokalitách s nálezem 23 druhů měkkýšů (17 druhů plžů a 6 druhů mlžů). Nalezen byl ohrožený druh *Planorbis carinatus*, tři druhy zranitelné a jeden druh nepůvodní (*Physella acuta*), který pochází z mediteránní oblasti.

Další nepublikovanou prací z okolí mého území je bakalářská práce Cahákové (2010), ve které se zabývala malakofaunou mezi Loktem a Horním Slavkovem. Studentka na celkem pěti lokalitách nasbírala 15 druhů měkkýšů, z nichž nejčastější byl výskyt *Cepaea hortensis* a *Discus rotundatus*.

Dlouhá (2001) sledovala v letech 1999 – 2001 území ostrovských rybníčních soustav a karlovarských kaolinových lomů. Výzkum prováděla na 23 lokalitách a zaznamenala 15 druhů. Pravděpodobně nejzajímavějším z nalezených druhů je *Potamopyrgus jenkinsi*, který má původ na Novém Zélandu a do Karlovarského kraje byl zavlečen nejspíš migrujícím vodním ptactvem (Dlouhá 2001).





Obr. 6: Mapa dřívějších výzkumů okolí zkoumaného území<sup>[2]</sup>

## 2.2 Metodika sběru

Sběry byly získávány na lokalitách v okolí obce Pila na Karlovarsku, v těsné blízkosti CHKO Slavkovský les a nedaleko Doupovských hor. Celková velikost území, na kterém byly sběry pořizovány, je asi 18 km<sup>2</sup>. Dohromady bylo pořizeno 22 sběrů z různých lokalit, z nichž tři jsou z vodního prostředí. Doba sběrů se pohybovala od července 2015 do října 2015. Pro získávání měkkýšů byla použita standardní metoda (Ložek, 1956).

Zkoumané lokality byly vybírány především podle vegetace - v krajině převažuje monokultura smrkového lesa, který má acidofilní prostředí a tudíž má předpoklad k nízkému výskytu plžů. Tomuto prostředí jsem se tedy snažila vyhnout a většina suchozemských sběrů je pořizena z prostředí listnatých lesů. Dalším prostředím byla niva Lomnického potoka. Toto prostředí je sice také kyselé, ale vlhké s převažujícími olšinovými porosty, tudíž jsem předpokládala vyšší výskyt měkkýšů než v ostatních prostředích. Do vodních sběrů jsem zařadila jak vody tekoucí – Lomnický potok, tak vody stojaté – Velký a Malý modrý rybník. Jednotlivá čísla byla ke sběrům přiřazována podle data jejich pořízení.

Suchozemští měkkýši byli získáni pomocí hrabanky (povrchová vrstva lesních půd tvořena organickým materiálem), ale také ručním sběrem z pařezů, kůry odumřelých stromů, mechů, případně i z travin. Nazí plži, kteří byli na místě sběru objeveni, byli ze všech stran vyfotografováni (většinou i zespodu pomocí podložního sklíčka) a podle fotografií později determinováni. Hrabanka byla sebrána z plochy o velikosti asi 0,5 m<sup>2</sup> a pro větší heterogenitu druhů v dané lokalitě byla nahrabána minimálně na dvou místech vzdálených 1-2 m od sebe. Později byla hrabanka usušena a přesívána přes síta, která měla různé průměry ok (přesíváno v pořadí od největších po nejmenší oka). Z prvního a druhého prosevu byli vybráni měkkýši a zbylý organický materiál byl vyhozen. Na poslední, nejjemnější prosev, byla použita metoda plavení, aby se eliminovalo množství materiálu. Anorganické části hrabanky klesly ke dnu a organický materiál, včetně schránek měkkýšů, vyplaval na hladinu, odkud byl cedníkem vybrán, znovu usušen a následně z něj byli pomocí měkké pinzety vybráni nejmenší zástupci měkkýšů.

Pro sběr vodních měkkýšů byl použit plastový kuchyňský cedník o průměru asi 20 cm a velikosti ok asi 2 mm<sup>2</sup>. Cedníkem byla smýkána vodní vegetace a sebrána povrchová vrstva sedimentů ze dna. Takto nashromážděný materiál byl později stejně

jako hrabanka rozložen na noviny a usušen. Později materiál nebyl nijak přesíván, ale rovnou z něj byly vybrány schránky vodních měkkýšů.

Ke každému sběru bylo zaznamenáno jeho číslo, datum sběru, převažující vegetace v okolí sběru a GPS souřadnice místa sběru.

Měkkýši vybraní z jednotlivých sběrů byli později ukládáni do Petriho misek, případně později podle druhů tříděni do Eppendorfových mikrozkmavek. Každá miska i zkumavka byla popsána číslem sběru. Nadmořská výška sběrů byla později určena podle výškopisu České republiky<sup>[11]</sup>. Sbírka je uložena na pedagogické fakultě ZČU, na oddělení biologie.

### **2.2.1 Determinace**

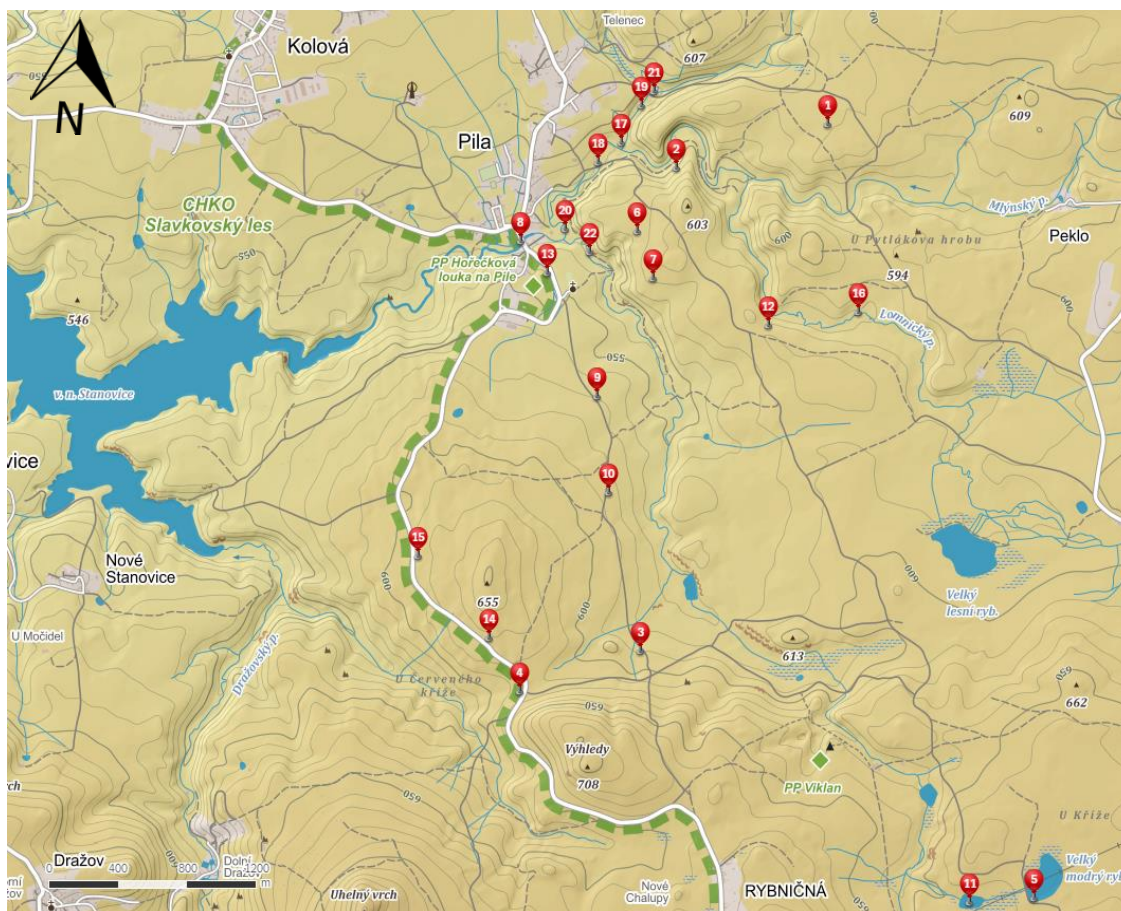
K determinaci druhů byla používána binokulární lupa a odborná literatura na katedře biologie ZČU. K určení vodních měkkýšů byla použita především publikace od Berana (1998).

Druhy byly určovány podle konchologických znaků, v případě nahých plžů a rodu *Aegopinella* byla při určování použita kombinace vnější morfologie a barvy těla, včetně barvy nohy; pitvy prováděny nebyly. Jako literatura k určování druhů a k jejich zařazení do systému sloužila především publikace *Měkkýši České a Slovenské republiky* (Horsák et al. 2013), dále německá publikace *Die Landschnecken Nord - und Mitteleuropas* (Kerney et al. 1983) a publikace *European non-marine mollusk* (Welter-Schultes, 2012). Použitá terminologie je podle publikace *Měkkýši České a Slovenské republiky* (Horsák et al. 2013).

## 2.3 Přehled a charakteristika lokalit

Tato kapitola obsahuje podrobný popis zkoumaných lokalit v okolí obce Pila. Zkoumáno bylo celkem 22 lokalit. Kromě lokalit s číslem 5, 8 a 11, které jsou z vodního prostředí, jsou všechny ostatní vzorky zaměřeny na terestrické druhy měkkýšů a byly získány pomocí hrabankového sběru, který byl případně doplněn i sběrem ručním.

Jak je vidět z následujícího obrázku, sběry byly získávány z poměrně velkého území a leží různě daleko od sebe. Toto rozmístění je dáno především výběrem prostředí v závislosti na vegetačním krytu. Číslování jednotlivých sběrů je vzestupné podle data sběru.



**Obr. 7:** Přehled lokalit sledovaného území [2]

### **Lokalita 1** (příloha 1, obr. 1)

Datum sběru: 14. 7. 2015

Geografická poloha: 50°10'59.529"N, 12°57'0.667"E. Tato lokalita se nachází asi 1,5 km východně od obce Pila v nadmořské výšce 599 m. n. m. V blízkosti lokality vede písčito-štěrková lesní cesta.

Okolní podmínky: Sběr byl proveden v nízkém, hustém bukovém porostu, kde byla bohatá vrstva hrabanky. Buk lesní (*Fagus sylvatica*) zde byl zřejmě vysazen člověkem (usuzuji tak podle pravidelnosti plochy, na které bučina roste. Dalším důvodem je stejná výška všech stromků). Na zkoumaném území je řada velkých pařezů pokácených smrků (*Picea abies*), které zde nejspíš tvořily předchozí porost. Pařezy byly porostlé dvouhrotcem chvostnatým (*Dicranium scoparium*). V okolí této lokality se vyskytovaly traviny a smrkový les. Vzhledem k hustému porostu mladých buků má místo vysoký stupeň zastínění, stejně jako vlhkosti.

### **Lokalita 2** (příloha 1, obr. 2)

Datum sběru: 20. 7. 2015

Geografická poloha: 50°10'51.522"N, 12°56'16.443"E. Lokalita se nachází ve smrkovém lese východním směrem od obce Pila. Nedaleko od této lokality protéká Lomnický potok, kolem kterého vede lesní hlinitá cesta, která odděluje potok od lesa. Lokalita se nachází v 565 m. n. m.

Okolní podmínky: Lesní vegetaci tvoří především smrky (*Picea abies*), mezi kterými jsou roztroušené stromy břízy bělokoré (*Betula pendula*). Pod tímto porostem bylo značné množství balvanů porostlých mechy a na tomto místě byl pořízen sběr. V mechovém patře se nacházel především ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*) a dvouhrotec chvostnatý (*Dicranium scoparium*), ale také bělomech sivý (*Leucobryum glaucum*) nebo obhřebenka různolistá (*Lophocoela hetrophylla*) a drabík stromkovitý (*Climacium dendroides*). Jedná se o vlhčí místo s mírným zastíněním.

### **Lokalita 3** (příloha 1, obr. 3)

Datum sběru: 21. 7. 2015

Geografická poloha: 50°9'24.071"N, 12°56'6.120"E. Lokalita se nachází v těsné blízkosti u asfaltové cesty, která je značenou cyklotrasou s číslem 2034 a zároveň je tato cesta vedena jako turistická trasa. Cesta vede jižním směrem od obce Pila, směrem do obce Rybníčná. Nedaleko od tohoto místa se nachází studánka s pitnou vodou, od které

teče úzká a mělká stružka potoka (průměr koryta asi 30cm). Ten protéká místem sběru. Lokalita leží v 594m. n. m.

Okolní podmínky: Stromové patro tvoří smrk ztepilý (*Picea abies*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Žádný další porost se v místě sběru nenachází. Zastínění je střední, stejně jako vlhkost. V těsné blízkosti stružky je vlhkost vyšší, opodál už je prostředí velmi suché. V roce sběru to byl ovšem nejspíš důsledek extrémně suchého léta, na jehož konci byla stružka úplně vyschlá.

#### **Lokalita 4** (příloha 1, obr 4)

Datum sběru: 21. 7. 2015

Geografická poloha: 50°9'16.819"N, 12°55'30.722"E. Lokalita se nachází asi 2,5 km jižně od obce Pila, přibližně v polovině trasy z obce Pila do obce Rybničná. Vzhledem k tomu, že se lokalita nachází na pravé straně silnice (č. 2086) ve směru z Pily do obce Rybničná, leží lokalita v CHKO Slavkovský les. Tato oblast se nazývá „U červeného kříže“ a v těsné blízkosti sběrného místa se skutečně nachází několik metrů vysoký červený kříž, ke kterému se v souvislostech s hornickým místem váží pověsti. Ze silnice u které kříž stojí, vede několik odboček na lesní cesty. Lokalita se nachází v 620 m. n. m.

Okolní podmínky: Porost tvoří nízký a hustý porost lípy srdčité (*Tilia cordata*), který zde byl zřejmě vysazen uměle. Kromě mladých lípek se zde jiná vyšší vegetace nevyskytuje, v širším okolí se rozprostírá smrkový les. V porostu se vyskytovaly vlhké pařezy porostlé travníkem Schreberovým (*Pleurozium schreberi*) a místy traviny. Jedná se o vlhčí místo s vysokým zastíněním.

#### **Lokalita 5** (příloha 1, obr. 5)

Datum sběru: 21. 7. 2015

Geografická poloha: 50°8'39.385"N, 12°58'0.930"E. Lokalita se nachází v příbřežní mělčině Velkého modrého rybníka, který leží v těsné blízkosti u obcí Rybničná a Javorná. Kolem rybníka vede polní cesta značená jako cyklotrasa č. 2034, která se po necelých 300m za rybníkem napojuje na silnici II. třídy s č. 208, vedoucí do Bochova. Místo leží v 664 m. n. m.

Okolní podmínky: V době sběru se mi voda zdála značně eutrofizována – zelený zákal vody, na břehu byl nalezen uhynulý bolen dravý (*Aspius aspius*). Dno rybníku tvoří hrubý písek až drobné kamínky, místy se vyskytuje vodní vegetace. Na břehu se

nacházely porosty břízy bělokoré (*Betula pendula*), ostružiníku maliníku (*Robus idaeus*) a travin. Okolí rybníku tvoří především pastviny a louky. Zastínění vodní plochy je zanedbatelné.

#### **Lokalita 6** (příloha 1, obr. 6)

Datum sběru: 30. 7. 2015

Geografická poloha: 50°10'39.998"N, 12°56'5.010"E. Lokalita se nachází jihovýchodním směrem od obce Pila. Leží v blízkosti asfaltové cesty, která je vedena jako cyklotrasa a zároveň jako trasa turistická a je označena číslem 39. Po asi 700m od obce po této cestě je po pravé straně odbočka na lesní neznačenou cestu, po jejíž levé straně se po 200 m od cesty č. 39 nachází lokalita sběru. Toto místo leží v 586 m. n. m.

Okolní podmínky: Stromové pásmo tvoří vzrostlé stromy buku lesního (*Fagus sylvatica*), v širším okolí se nachází smrkový les. Několik metrů od místa sběru stojí posed a přes zimu sem bývá zaváženo krmivo pro zvěř. Vlhkost prostředí je nízká, zastínění poměrně vysoké.

#### **Lokalita 7** (příloha 2, obr. 1)

Datum sběru: 30. 7. 2015

Geografická poloha: 50°10'31.626"N, 12°56'9.741"E. Lokalita se nachází asi 300 m od lokality 6, po lesní cestě ve směru od odbočky z asfaltové cesty č. 39. Leží v nadmořské výšce 585m. n. m.

Okolní podmínky: Převládající vegetací na této lokalitě je jednoznačně dub zimní (*Quercus petraea*), doplněn modřínem opadavým (*Larix decidua*). V širším okolí se opět vyskytuje smrková monokultura. Prostedí je sušší, se středním až vysokým zastíněním.

#### **Lokalita 8** (příloha 2, obr. 2)

Datum sběru: 9. 8. 2015

Geografická poloha: 50°10'38.779"N, 12°55'31.634"E. Lokalita se nachází přímo v obci Pila, pod mostem na hlavní silnici (č. 2034) směrem k obci Rybníčná. Pod mostem protéká Lomnický potok, který v tomto místě vtéká do CHKO Slavkovský les. Nadmořská výška lokality je 526m. n. m.

Okolní podmínky: Korytem Lomnického potoka protéká čistá voda, na dně převažuje hrubý písek, místy se vyskytují větší kameny a v hlubších místech zákrutů se objevují

bahnité nánosy. V potoce se vyskytují pstruh obecný (*Salmo trutta*), lipan podhorní (*Thymallus thymallus*), střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), ale i vranka obecná (*Cottus gobi*) nebo rak říční (*Astacus astacus*).

Z okolní vegetace převažuje především olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba křehká (*Salix fragilis*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), a traviny jako srha říznačka (*Dactylis glomerata*). Zastínění vodní plochy je mírné.

#### **Lokalita 9** (příloha 2, obr. 3)

Datum sběru: 9. 8. 2015

Geografická poloha: 50°10'10.277"N, 12°55'53.452"E. Lokalitu je možné nalézt jihovýchodním směrem od obce Píla. Leží po levé straně lesní asfaltové turistické a cyklistické stezky č. 2034 asi 500m od pilské kaple se hřbitovem. Lokalita se nachází v 579m. n. m.

Okolní podmínky: Místo sběru je v prostředí bukového lesa (*Fagus sylvatica*). V okolí bučiny se nachází smrkový les (*Picea abies*). Jedná se o suché místo s vysokým zastíněním.

#### **Lokalita 10** (příloha 2, obr. 4)

Datum sběru: 9. 8. 2015

Geografická poloha: 50°9'52.686"N, 12°55'56.590"E. Lokalita se nachází asi 500m od lokality č. 9, ve směru od pilské kaple se hřbitovem, také po levé straně cesty č. 2034, ve výšce 594m. n. m.

Okolní podmínky: Na místě převládají buky (*Fagus sylvatica*), ale objevují se zde také zástupci javoru mléče (*Acer platanoides*) a lípy srdčité (*Tilia cordata*). V mechovém patře se vyskytoval především ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*), který zde porůstal pařezy a větší kameny. Oproti předešlé lokalitě je toto místo vlhčí, zastínění je relativně vysoké.

#### **Lokalita 11** (příloha 2, obr. 5)

Datum sběru: 15. 8. 2015

Geografická poloha: 50°8'38.483"N, 12°57'42.216"E. Poslední lokalita z vodního prostředí je v Malém modrém rybníce. Rybník se nachází stejně jako Velký modrý rybník v těsné blízkosti obcí Rybničná a Javorná, ale na druhé straně polní cesty.



Rybníky jsou od sebe vzdáleny asi 300 m. Malý modrý rybník je jak vypovídá jeho název menší než Velký modrý rybník (asi o polovinu) a leží ve výšce 657 m. n. m.

Okolní podmínky: Ze strany sběru rybník obklopuje louka, která přechází v mokřad, na kterém rostou bahenní rostliny. U břehu rybníku je dno tvořeno převážně hrubým pískem, na kterém byl slabý nános bahna. Ze severní strany je rybník obklopen vzrostlými stromy. Zastínění rybníka je zanedbatelné.

#### **Lokalita 12** (příloha 2, obr. 6)

Datum sběru: 15. 8. 2015

Geografická poloha: 50°10'23.030"N, 12°56'43.238"E. Lokalita se nachází jihovýchodním směrem od obce Pila, asi ve čtvrtině vzdálenosti do obce Dlouhá Lomnice po turistické a cyklistické trase č. 39. Lokalita leží ve výšce 597 m. n. m.

Okolní podmínky: Stromové patro na této lokalitě tvoří nízký porost smrku ztepilého (*Picea abies*) a břízy bělokoré (*Betula pendula*), pod kterou byl sběr proveden. Zastínění lokality je vysoké, vlhkost střední.

#### **Lokalita 13** (příloha 3, obr. 1)

Datum sběru: 19. 9. 2015

Geografická poloha: 50°10'32.174"N, 12°55'39.113"E. Lokalita se nachází na území PP Hořečkova louka na Pile, těsně u hlavní silnice, směrem do obce Rybničná. Nedaleko od lokality se nachází osídlení, naproti přes silnici je kaple se hřbitovem. Lokalita leží v 539 m. n. m.

Okolní podmínky: Sběr byl proveden v prudkém svahu, který byl porostlý topolem osikou (*Populus tremula*) a nedaleko byl přítomný smrk ztepilý (*Picea abies*). Pod svahem se vyskytuje vrba křehká (*Salix fragilis*) a luční traviny jako srha říznačka (*Dyctylis glomerata*). Prostředí je vlhké a jen mírně zastíněné.

#### **Lokalita 14** (příloha 3, obr. 2)

Datum sběru: 19. 9. 2015

Geografická poloha: 50°9'26.427"N, 12°55'21.819"E. Lokalita se nachází v polovině cesty od obce Pila do obce Rybničná, po levé straně silnice v tomto směru. Zároveň leží mezi lokalitami 15 a 4. Místo sběru se nachází v 641 m. n. m.

Okolní podmínky: Ve stromovém patře se nachází javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jasan ztepilý (*Fraxinus*

excelsior). V širším okolí také smrk ztepilý (*Picea abies*). Nižší vegetaci tvoří traviny. Jedná se o sušší místo s mírným zastíněním.

#### **Lokalita 15** (příloha 3, obr. 3)

Datum sběru: 19. 9. 2015

Geografická poloha: 50°9'41.365"N, 12°55'1.088"E. Lokalita se nachází asi 2 km od obce Pila, po silnici č. 2086 směrem do obce Rybničná, po levé straně silnice. Lokalita leží v 617 m. n. m.

Okolní podmínky: Převažující flórou na tomto místě je nízký a hustý porost lípy srdčité (*Tilia cordata*) s místy se vyskytujícím javorem mléčem (*Acer platanoides*). Mezi lipkami se objevují pařezy porostlé mechy, hl. travníkem Schreberovým (*Pleurozium Schrebri*). Místo je vlhké a vysoce zastíněné.

#### **Lokalita 16** (příloha 3, obr. 4)

Datum sběru: 26. 9. 2015

Geografická poloha: 50°10'25.487"N, 12°57'9.729"E. Lokalita se nachází v nivě Lomnického potoka, východním směrem od obce Pila. Dostat se sem lze po cyklotrase a turistické stezce č. 39. Z obce Pila se po 2,5km nachází hranice smrkového lesa, za kterým se po odbočení na luční cestu dojde k místu sběru, které je u brodu přes Lomnický potok. Místo se nachází v 576m. n. m.

Okolní podmínky: Nivu tvoří porost vrby křehké (*Salix fragilis*) a olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). V bylinném patře se vyskytuje hustý porost chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), mezi kterým se vyskytoval porost kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*). Okolí obklopují louky. Celá lokalita je vlhká a téměř bez zastínění.

#### **Lokalita 17** (příloha 3, obr. 5)

Datum sběru: 27. 9. 2015

Geografická poloha: 50°10'55.148"N, 12°56'0.969"E. Lokalita se nachází v nivě na soutoku Lomnického a Teleneckého potoka, východně od obce Pila ve výšce 544 m. n. m.

Okolní podmínky: Stromové patro je tvořeno především olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a vrbou křehkou (*Salix fragilis*), v širším okolí se dále vyskytuje smrk ztepilý (*Picea abies*). V patře bylinném chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), kopřiva

dvoudomá (*Urtica dioica*) a svízel přítula (*Galium aparine*). Jedná se o vlhké místo s mírným zastíněním.

**Lokalita 18** (příloha 3, obr. 6)

Datum sběru: 27. 9. 2015

Geografická poloha: 50°10'52.514"N, 12°55'53.611"E. Lokalita se nachází u Lomnického potoka, po levé straně cyklotrasy a turistické stezky č. 39, těsně před dřevěným mostem u obce Pila. Nedaleko této lokality stál dříve mlýn s pilou, po kterém se tu dnes nachází pouze pozůstatky sklepení. Lokalita leží v 536 m. n. m.

Okolní podmínky: Převládající vegetací je zde vrba křehká (*Salix fragilis*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), nedaleko se nacházejí smrky (*Picea abies*). Z patra bylinného se zde vyskytuje chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), svízel přítula (*Galium sarine*), z jara potom velmi hojný mokryš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), prvosenka jarní (*Primula veris*) a křivatec žlutý (*Gagea lutea*). Vlhkost místa je vysoká, oblast bývá na jaře pravidelně zaplavována vodou z Lomnického potoka. Zastínění lokality je nízké.

**Lokalita 19** (příloha 4, obr. 1)

Datum sběru: 11. 10. 2015

Geografická poloha: 50°11'0.513"N, 12°56'2.852"E. Lokalita se nachází na břehu Teleneckého potoka. Dostat se sem lze po lesní cestě vedoucí z obce Pila směrem do obce Žalmanov, při odbočení po 500 m z cesty na pravou stranu. Po 200 m po odbočení byl proveden sběr. Lokalita leží v 544 m. n. m.

Okolní podmínky: Vegetační kryt zde tvoří především olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a travník Schreberův (*Pleurozium Schreberi*) na druhém břehu Teleneckého potoka se vyskytuje rozsáhlý smrkový les (*Picea abies*). Jedná se o vlhké místo s mírným zastíněním.

**Lokalita 20** (příloha 4, obr. 2)

Datum sběru: 24. 10. 2015

Geografická poloha: 50°10'40.459"N, 12°55'43.994"E. Lokalita se nachází u Lomnického potoka na cyklotrase a turistické stezce č. 39, těsně za dřevěnou lávkou z obce Pila. Při odbočení na lesní cestu po pravé straně je možné se po 500 metrech

dostat na místo, kde byl proveden sběr. V tomto místě je možné přejít potok přes mělký brod. Na druhé straně potoka se nachází lidská obydlí. Lokalita leží v 528 m. n. m.

Okolní podmínky: Porostem v této lokalitě je ze stromového patra především olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), z bylinného patra ptačinec žabinec (*Stellaria media*). Byla zde vysoká vrstva opadaného listí z olší, jiná vegetace se zde nevyskytovala. Toto místo velmi těsně sousedí s výběhem pro koně, po kterém se téměř každý den pohybují. Místo bylo velmi vlhké se středním zastíněním.

#### **Lokalita 21** (příloha 4, obr. 3)

Datum sběru: 25. 10. 2015

Geografická poloha: 50°11'5.451"N, 12°56'10.026"E. Lokalita leží na břehu Teleneckého potoka, v blízkosti lesní cesty severním směrem z obce Pila (u pilské hospody odbočit z hlavní silnice), po levé straně cesty, hned za mostem přes Telenecký potok. Lokalita se nachází v 550 m. n. m.

Okolní podmínky: Ve stromovém patře se vyskytuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), naproti přes cestu smrkový porost (*Picea abies*). V patře bylinném se vyskytují kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) i svízel přítula (*Galium sarine*). Jedná se o velmi vlhké místo se středním zastíněním.

#### **Lokalita 22** (příloha 4, obr. 4)

Datum sběru: 31. 10. 2015

Geografická poloha: 50°10'36.242"N, 12°55'51.284"E. Poslední lokalita se nachází asi 400 m od kaple s hřbitovem na Pile, po levé straně lesní cesty, v nivě potoka Javorná. Lokalita je ve výšce 536 m. n. m.

Okolní podmínky: Vegetační kryt zde tvoří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a hustý porost chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*). V okolním stromovém patře převládají smrky (*Picea abies*). Tato oblast bývá často při větších vodách zaplavována. Vlhkost místa je vysoká, zastínění střední.

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 Přehled a charakteristika získaných druhů:

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

KMEN: Mollusca  
TRÍDA: Gastropoda  
**Pulmonata**  
Basommatophora  
Hygrophila

ČELEĎ: Acroloxidae

*Acroloxus lacustris* (Linné, 1758) – člunice jezerní (příloha 5, obr. 1)

Tento plž má čepičkovitou ulitu dorůstající 7 mm. Je pro něj charakteristický ostrý vrchol, který se výrazně stáčí doleva (pokud je ulita v pozici vrcholem směrem dolů). Často se zdržuje na příbřežní ponořené vegetaci ve stojatých vodách, méně často pak na kamenech ve vodách proudících. Někdy je tento druh možné najít i v silnějším proudu. Druh je běžný v nížinách po celém území České republiky (Horsák et al. 2013).

Je rozšířen po celé Evropě, ale jeho počty klesají v důsledku ničení vlhkých stanovišť a znečišťování vod. Člunice je palearktický druh (Beran 1998), který je v současnou chvíli zranitelný především ve Švýcarsku a Rakousku, nevyskytuje se v severní Evropě (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Planorbidae

*Gyraulus albus* (O. F. Müller, 1774) – kružník bělavý (příloha 5, obr. 2)

U nás nejhojnější zástupce z této čeledi vůbec. Ulita plže je plochá, s vpadlým vrcholem a dorůstá velikosti až 7 mm. Je to nenáročný živočich, který se vyskytuje ve stojatých a pomalu tekoucích vodách od nížin až do vyšších poloh. Má výrazné spirální linie, se značně rozšířeným posledním závitem při ústí, který je více než 2x širší než předposlední závit (Horsák et al. 2013). Po obvodu posledního závitu může být vytvořen kýl (Beran 1998). Druh je rozšířen po celé České republice (Horsák et al. 2013).

Jeho výskyt je hojný po celé Eurasii, kromě severní části Evropy a jižní Itálie (Welter-Schultes 2012). Kružník bělavý je holarktický, v ČR málo dotčený druh (Beran 1998).

***Segmentina nitida*** (O. F. Müller, 1774) – lištovka lesklá (příloha 5, obr. 3)

Tento měkkýš má vysoce lesklou ulitu, která je ze spodní strany plochá a ze svrchní mírně vypouklá. Dosahuje maximální velikosti 7 mm. Obývá zachovalé mokřady nížin, vegetací zarostlé tůně a litorály čistých rybníků. V České republice ho je možné najít především v nížinách, někdy i ve středních nadmořských výškách. Uvnitř posledního závitů jsou vyvinuté tři bělavé lišty, které prosvítají na povrch (Horsák et al. 2013).

Druh je palearktický (Beran 1998), zaniklý ve Švédsku, střední Anglii a Walesu, kriticky ohrožený je v Rakousku, ohrožený ve Švýcarsku a částech Německa a Anglie. V České republice je vzácný. Mimo tato území je druh možné najít v téměř celé Evropě a centrální Sibiři.

Od roku 1800 počet lištovky v Anglii dramaticky poklesl, což je dáno především velmi častým bagrováním, snižováním hladiny vody, znečištěním vod a kanalizací. Současně přežívající populace se vyskytuje v okrajových oblastech s nízkou úrovní hnojení (Welter-Schultes 2012).

***Ancylus fluviatilis*** (O. F. Müller, 1774) – kamomil říční (příloha 5, obr. 4)

Plž má čepicovitý tvar ulity, která dosahuje 8 mm. Tento druh je vázán na tekoucí, většinou chladnější a dobře prokysličené vodní toky, nejčastěji ve středních polohách. Žije v proudu přisedlý na větších kamenech, ve vhodných biotopech se vyskytuje na celém území České republiky (Horsák et al. 2013) od nížin až po horské polohy (Beran 1998).

Druh je rozšířen na celém území Evropy, ale také se vyskytuje v severní Africe nebo jihozápadní Asii (Welter-Schultes 2012).

## **Eupulmonata**

### **Acteophila**

ČELEĎ: Carychiidae

***Carychium minimum*** (O. F. Müller, 1774) – síměnka nejmenší (příloha 5, obr. 5)

Velice drobná ulitka dorůstající maximální výšky 1,9 mm má sklovitě průhlednou až bělavou barvu, v ústí má tři bílé zuby. Tento plž je velmi vlhkomilný, nachází se na jak otevřených, tak lesních stanovištích. U nás je hojný na celém území, preferuje však nižší a teplejší polohy. Často se vyskytuje společně

s *Carychium tridentatum*, kterému je také velmi podobný (Rozdíl je v celkovém tvaru ulity a ústí; Horsák et al. 2013).

Druh je častý v téměř celé Evropě, běžně jej lze nalézt i v Anglii a Irsku. Chybí v jižní části Itálie a Řecka, dále také na severu Skandinávie (Welter-Schultes 2012).

***Carychium tridentatum*** (Risso, 1826) – síměnka trojzubá (příloha 5, obr. 6)

Oproti předešlému druhu je ulita protáhlejší a štíhlejší, tři bílé zuby v ústí však mají shodné. Dosahuje velikosti 1,8 mm. Tento plž obývá vlhká stanoviště v lesích i mimo ně, na rozdíl od *Carychium minimum* je však o něco méně vlhkomilný, nevdává ani kyslejší prostředí. Hojný je na celém území České republiky, v nížinách je méně častý než ve vyšších polohách (Horsák et al. 2013).

Je ho možné nalézt téměř na celém území Evropy, kromě severní Skandinávie, Portugalska a jižního Španělska (Welter-Schultes 2012).

Stylommatophora

ČELEĎ: Succineidae

***Succinea putris*** (Linné, 1758) – jantarka obecná

Je to největší zástupce této čeledi, dorůstající až 22 mm. Vyskytuje se od nížin až po vyšší polohy na nejrůznějších příbřežních porostech, na které s oblibou vylézá. Živočich bývá světlý. Tento plž je velmi hojný na celém našem území. *Succinea* je mezihostitelem motolic rodu *Leucochloridum* (Horsák et al. 2013).

Druh je známý z téměř celé Evropy, kromě Portugalska, Španělska, Řecka a severního Norska. Výskyt je znám také ze západní a severní Asie (Welter-Schultes 2012).

***Succinella oblonga*** (Draparnaud, 1801) – jantaříčka podlouhlá

Ulita tohoto druhu dorůstá nejvýše 7,5 mm. Oproti předešlému druhu má tento druh nižší nároky na vlhkost a vyskytuje se i na středně vlhkých stanovištích.

Z našich druhů jantarek je tento druh nejrozšířenější. Vyskytuje se na celém území ČR, je však vázaný především na vlhká stanoviště na březích vod, ve středních polohách (Horsák et al. 2013).

Dříve byl tento druh běžný na celém území Velké Británie, ale jeho výskyt se kvůli různým příčinám stále snižuje - dnes především kvůli znečišťování biotopů.

V současné době se zde vyskytuje jen velmi vzácně. Celkově druh rychle mizí, což je dáno především podmínkami v oblasti životního prostředí. Poměrně snadno však může proniknout do nových stanovišť pomocí ptačího šíření. Vyskytuje se téměř na celém území Evropy (kromě jižního Portugalska, Španělska a severní Evropy), dále se vyskytuje v severní Asii (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Cochlicopidae

***Cochlicopa lubrica*** (O. F. Müller, 1774) – oblovka lesklá (příloha 6, obr. 1)

Plž s rohově hnědou, výrazně lesklou ulitou dorůstá maximální výšky 6,5 mm. Obústí je v dospělosti ztloustlé silným žlutavým nebo červenavým pyskem. Obývá nejružnější typy stanovišť – má širokou ekologickou valenci. Je častý na synantropních stanovištích, typický je pro vlhká stanoviště, suchým místům se vyhýbá. U nás je tento plž hojný na celém území (Horsák et al. 2013). Oblovka je známá z celého území Holarktitu (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Valloniidae

***Vallonia pulchella*** (O. F. Müller, 1774) – údolníček drobný

Plž s hladkým povrchem ulity dorůstá 2,5 mm. Je to u nás nejhojnější druh z tohoto rodu. Vyskytuje se především na otevřených slunných stanovištích, na skalních stepích, otevřených mokřadech, ale i na náhradních stanovištích. Výskyt druhu je hojný na celém území ČR. Kromě hladkého povrchu na ulitě je schránka typická z ústí vystupujícím nápadným pyskem. Poslední závit se pozvolně rozšiřuje (Horsák et al. 2013). Druh je běžný na celé severní polokouli (Welter-Schultes 2012).

***Acanthinula acuelata*** (O. F. Müller, 1774) – ostnatka trnitá (příloha 6, obr. 2)

Plž dorůstající 2,3 mm je svou ulitou zcela nezaměnitelný s jiným druhem. Schránka je hnědé barvy s viditelnými radiálními hřebeny s trny. Je to typický lesní druh žijící v opadu vlhkých listnatých lesů. Je hojný v celé ČR, kromě oblastí s černozemí (Horsák et al. 2013).

Druh je známý ze Severní Afriky, Evropy, centrálního Ruska a Zakavkazska. V Evropě chybí pouze v severních částech Skandinávie. Kvůli ztrátám přirozeného prostředí, intenzivnímu zemědělství a ničením lesních biotopů populace poslední dobou mírně klesá (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Vertiginidae



***Columella edentula*** (Draparnaud, 1805) – ostroústka bezzubá (příloha 6, obr. 3)

Tento plž má drobnou válcovitou ulitu dosahující výšky 2,8 mm. Zpravidla obývá vlhká lesní stanoviště v okolí toků, suchým stepním stanovištěm se vyhýbá. Nalézt se dá běžně na spodní straně vegetace, na kterou vylézá. Na vhodných stanovištích se vyskytuje v celé ČR (Horsák et al. 2013).

Druh obývá celé území Holoarktiky kromě území Řecka, Portugalska a Španělska (Welter-Schultes 2012).

***Columella aspera*** (Waldén, 1966) – ostroústka drsná (příloha 6, obr. 4)

Ve srovnání s jinými druhy je ulita tohoto rodu o něco menší, tmavší matné barvy s pravidelným rýhováním. Dosahuje maximálně 2,5 mm. Tento plž je vázán na vápnlík chudá až kyselá stanoviště. Hojný je především v západních a jihozápadních Čechách (Horsák et al. 2013).

Co se týká širšího rozšíření, druh je hojný v téměř celém Palearktiku. V západní Evropě je hojný, chybí na území Itálie, Řecka, Ukrajiny, Rumunska, Běloruska a západního Ruska (Welter-Schultes 2012).

***Truncatellina cylindrica*** (A. Férussac, 1807) – drobnička válcovitá (příloha 6, obr. 5)

Tento druh je hojný v celé ČR kromě horských poloh. Obývá především xerothermní otevřená stanoviště. Má drobnou válcovitou ulitu s bezzubým ústím. Dosahuje maximální výšky 1,9 mm (Horsák et al. 2013).

Výskyt je především v Evropě (kromě severní), v centrálním Rusku, na Kavkaze a v severozápadní Africe. Na území Irska a zřejmě i Skotska je tento druh vyhynulý. V Německu a Anglii je ohrožený a to především kvůli neustálému ničení přirozeného biotopu tohoto druhu (Welter-Schultes 2012).

***Vertigo pusilla*** (O. F. Müller, 1774) – vrkoč lesní (příloha 6, obr. 6)

Ulita tohoto rodu je levotočivá, dorůstající výšky 2,1 mm. Žije v zachovalých vlhkých listnatých lesích v listovém opadu, často na sutích. Vyhýbá se suchým stepním oblastem, jinak se vyskytuje na území celé ČR (Horsák et al. 2013).

Druh je rozšířen po téměř celé Evropě, ve Velké Británii jen lokálně, v Irsku vzácně. Na území Španělska se druh vyskytuje především na severu a populace vrkoče je zde zranitelná. Východní hranicí rozšíření je pohoří Altai a Kavkaz (Welter-Schultes 2012).

***Vertigo substriata*** (Jeffreys, 1833) – vrkoč rýhovaný (příloha 7, obr. 1)

Tento rod je typický pro údolní olšiny. Vyskytuje se ve vlhkých chladnějších lesích středních a vyšších poloh. V suchých nížinách je vzácný. Ulita tohoto plže je drobná s pravidelným jemným žebrováním. Vyskytuje se v olšinách po celé ČR (Horsák et al. 2013).

Druh má rozšíření po západní Euroasii. V Rakousku a v některých částech Německa je ohrožen. Zranitelná populace se vyskytuje především ve Švýcarsku a Německu. Rozptýlená populace s velkými mezerami se vyskytuje ve Španělsku a Bulharsku. Jinde tento druh není vzácný. V Británii jsou přežívající populace velmi ohroženy intenzivním zemědělstvím (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Clausiliidae

***Alinda biplicata*** (Montagu, 1803) – vřetenatka obecná (příloha 7, obr. 2)

U nás nejhojnější druh z této čeledi, dosahující velikosti až 18 mm. Ulita je levotočivá, má protáhlý vřetenovitý tvar s charakteristickým ústím. Druh se nachází v různých typech lesních a křovinných stanovištích, především v nižších a středních polohách. Vzácný je tento druh v jihozápadních Čechách, jinak je hojný na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Výskyt druhu je soustředěn především ve střední Evropě, omezeně se dá nalézt také v jižním Švédsku a Velké Británii (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Punctidae

***Punctum pygmaeum*** (Draparnaud, 1801) – boděnka malinká (příloha 7, obr. 3)

Ulita tohoto plže je velmi drobná, plochá se široce otevřenou píštělí, dorůstá velikosti 1,6 mm. Tento plž je nenáročný a u nás velmi hojný. Obývá stanoviště, která jsou různě kyselá, různě suchá, mohou být lesní i otevřená. Často bývá pionýrským druhem v počátečních stupních sukcese (Horsák et al. 2013).

Hojný je nejen na celém území ČR, ale také bez výjimky v celé Evropě, západní a severní Asii, ale i v severní Africe (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Discidae

***Discus ruderatus*** (Hartmann, 1821) – vrásenka pomezní (příloha 7, obr. 4)

Tento druh je typický pro horské lesy, ve kterých se zdržuje pod kůrou a v tlejícím dřevě, hlavně u smrků. Plž dorůstá až 7 mm, ulita je plochá s otevřenou píštělí a výraznými žebírky na jejím povrchu (Horsák et al. 2013).

Jeho rozšíření je především v severní Euroasii a východní Kanadě. Ve Velké Británii je již vyhynulý, na území Německa je ohrožený a v Bulharsku vzácný (Welter-Schultes 2012). V ČR je tento druh hojný na celém území, ale pouze v horských oblastech (Horsák et al. 2013).

***Discus rotundatus*** (O. F. Müller, 1774) – vrásenka okrouhlá (příloha 7, obr. 5)

Ulita dorůstá velikosti 6,5 mm, shora je pravidelně skvrnitá a rýhovaná. Tento plž žije na nejrůznějších typech stanovišť, od lesních po synantropní a náhradní stanoviště měst. Jeho výskyt je především na tlejícím dřevě, ale i na povrchu půdy a v sutích. Druh je velmi hojný na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Hojný je také na ostrovech v Atlantském oceánu. V západní a střední Evropě je jeho výskyt také běžný, směrem na východ ubývá a mizí (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Gastrodontidae

***Zonitoides nitidus*** (O. F. Müller, 1774) – zemounek lesklý (příloha 7, obr. 6)

Ulita tohoto mlže je lesklá, tmavě rudohnědá, s ostrým obústím. Na okraji pláště má oranžovou skvrnu, která těsně za obústím prosvítá ulitou. Dorůstá velikosti 6 mm. Tento druh je vázaný na silně vlhká mokřadní stanoviště (mokřady lesní i luční). Na vhodných stanovištích se vyskytuje po celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Rozšíření tohoto druhu je v Holarktiku, na téměř celém území Evropy. Ve Velké Británii populace klesají z důvodu odvodňování (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Euconulidae

***Euconulus fulvus*** (O. F. Müller, 1774) – kuželík drobný (příloha 8, obr. 1)

Druh má velice drobnou ulitu dorůstající maximální velikosti 3 mm. Plži tohoto druhu jsou nenároční a vyskytují se v širokém spektru stanovišť, čteně smrkových lesů. Druh je hojný po celé ČR, vyhýbá se pouze intraviláním oblastem měst (Horsák et al. 2013). Širší rozšíření tohoto plže je vázáno na celou severní polokouli (Welter-Schultes 2012).

***Euconulus praticola*** (Reinhardt, 1883) – kuželík tmavý (příloha 8, obr. 2)

Ulita dosahuje velikosti 3,5 mm. Druh je vázán na silně vlhká, mokřadní stanoviště. Velice častý je v podmáčených olšinách, v nižších i středních polohách. S předchozím druhem je těžce odlišitelný (Horsák et al. 2013).

Druh je známý z celé střední Evropy. Je ohrožený na území Rakouska a zranitelný na území Německa a Švýcarska. Vzácně se vyskytuje i na území Francie. Ve Velké Británii je hojně rozšířen, ale zřejmě zde jeho počet také klesá. *Euconulus praticola* je ohrožen nepřetržitou destrukcí vlhkých stanovišť, odvodňováním a hnojením (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Zonitidae

***Vitrea crystallina***(O. F. Müller, 1774) – skelníčka průhledná (příloha 8, obr. 3)

Ulita tohoto druhu je plochá, lesklá, s ostrým obústím a poměrně širokou píštělí. Je to silně vlhkomilný druh, který dorůstá 4 mm. Žije v nivách řek i na vlhkých lesních stanovištích až do vysokých horských poloh. Na vhodných místech je ho možné běžně najít na celém území ČR (Horsák et al. 2013). Druh se vyskytuje v celé Evropě, kromě jižních států. (Welter-Schultes 2012).

***Aegopinella nitens*** (Michaud, 1831) – síťovka blyštivá (příloha 8, obr. 4)

Schránka dorůstá až 11 mm. Na jejím povrchu se vyskytují podílné a příčné rýžky, které ulitě dávají vzhled matného povrchu. Píštěl je široce otevřená. Tento druh obývá vlhká lesní, často suťová stanoviště od středních poloh až do hor, ve kterých je její výskyt nejběžnější. Na území ČR žije hojně pouze v některých hornatějších oblastech. Spolehlivá determinace tohoto druhu je možná pouze podle anatomie pohlavní soustavy (Horsák et al. 2013). Evropské rozšíření druhu je pouze střední Evropa (Welter-Schultes 2012).

***Nesovitrea hammonis*** (Ström, 1765) – blyštivka rýhovaná (příloha 8, obr. 5)

Plž dorůstající 4,3 mm má hladký a lesklý povrch ulity, se silnými pravidelnými příčnými rýhami a široce otevřenou píštělí. Kotouč je poměrně plochý, poslední závit je více než 2x širší než předposlední. Běžné je rohové zbarvení. Tento druh má velmi širokou ekologickou valenci. Obývá různá stanoviště, čteně smrkových monokultur. Často bývá pionýrským druhem při mladých stádiích sukcese. Druh je hojný na celém

území ČR, méně hojný je v nížinách (Horsák et al. 2013). Tento druh je velmi hojný v celé severní Eurasii (Welter-Schultes 2012).

***Nesovitrea petronella*** (L. Pfeiffer, 1853) – blyštivka skleněná (příloha 8, obr. 6)

Ulita tohoto druhu je lesklá, hladká, s pravidelnými příčnými rýhami, je vždy bezbarvá a průsvitná. Píštěl je užší, poslední závit je méně než 2x širší než závit předposlední. Dorůstá maximální velikosti 4,6 mm. Žije především v opadance horských lesů, ale i na vlhkých horských loukách. Hojný je u nás tento druh hlavně v některých příhraničních pohorích (Doupovské hory), jinak bývá spíše vzácný (Horsák et al. 2013).

Tento druh je ohrožený v Německu a zranitelný v Rakousku. Častý je pouze na severu a v Alpách. Je citlivý vůči kyselým dešťům padajících ve Skandinávii. Druh je lokalizován ve střední a severní Evropě až po západní Sibiř (Welter-Schultes 2012).

***Oxychilus cellarius*** (O. F. Müller, 1774) – skelnatka drnová (příloha 9, obr. 1, 2)

Tito plži mají hladkou, vysoce lesklou ulitu. Zbarvení bývá světle žluté, píštěl bývá relativně široká. Dorůstá až 12 mm. Zpravidla žije na synantropních stanovištích, nebo v lesích pod kameny, v sutích či v nivách řek. V Čechách je tento druh hojný. Spolehlivá determinace je možná pouze podle morfologických znaků pohlavní soustavy (Horsák et al. 2013). Druh je rozptýlen po celém světě, v oblasti Evropy především v její západní a střední části (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Vitrinidae

***Semilimax semilimax*** (J. Férussac, 1802) – slimáček táhlý

Zástupci tohoto druhu mají velmi křehkou, málo zvápenatělou ulitu, která nezakrývá celé jejich tělo. Živočich se tak nemůže do ulity celý zatáhnout. Na spodním okraji ústí bývá konchinová blanka, která je důležitým determinačním znakem. Tělo živočicha je jednobarevné a tmavé, dorůstá velikosti okolo 10 mm. Ulita je u dospělého jedince velká 5 mm. Druh je vázaný na vlhká, především lesní stanoviště v údolních porostech pahorkatin. Hojný je také v lužních lesích některých nížin. U nás je tento druh častý v Čechách i na Moravě (Horsák et al. 2013).

Česká republika je středem jeho výskytu. Jeho další výskyt je koncentrován v nejbližších státech okolo České republiky, ve vysočinách, Alpách a Karpatech. Velmi zranitelný je tento druh v Německu a Švýcarsku (Welter-Schultes 2012).

***Eucoberesia diaphana*** (Draparnaud, 1805) – slimáčnice průhledná (příloha 9, obr. 3)

Ulita tohoto druhu je křehká, málo zvápenatělá, nezakrývající celé tělo. Na spodním okraji ústí je stejně jako u předešlého druhu konchinová blanka, která je důležitá k determinaci. Ulita dosahuje maximální velikosti 6,7 mm. Tělo je jednoduše modročerné. Plž obývá vlhká a chladná lesní stanoviště v blízkosti potoků. Rozšíření v Čechách je od nížin do hor. Druh má u nás souvislou východní hranici na severozápadě Moravy (Horsák et al. 2013). Centrální výskyt tohoto druhu je hlavně ve střední Evropě (Welter-Schultes 2012).

***Vitrina pellucida*** (O. F. Müller, 1774) – skleněnka průsvitná (příloha 9, obr. 4)

Oproti předešlým zástupcům má tento druh na schránce více závitů a poslední z nich není v tak velké převaze. Jako jediný zástupce z této čeledi se může téměř celý zatahnout do ulity. Dosahuje velikosti 6 mm. Druh je nenáročný a velmi hojný. Obývá nejrozličnější typy stanovišť po celé ČR (Horsák et al. 2013). Druh se vyskytuje na celém území Evropy a ve střední části Asie (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Limacidae

***Limax cinereoniger*** (Wolf, 1803) – slimák popelavý (příloha 9, obr. 5)

Tento slimák je velmi variabilních barev, na chodidle dospělého jedince jsou vždy tři barevné pruhy (postranní tmavé, prostřední světlý). Kýl bývá světlý a dosahuje do poloviny hřbetu, štít je vždy jednobarevný, zpravidla šedé barvy. Tento slimák dosahuje 150 mm. Druh je hojný ve všech typech lesa od nížin až do hor, vyskytuje se na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

V evropském měřítku je druh rozšířen téměř po celé Evropě, kromě Pyrenejského poloostrova a severní části Skandinávie. Ve Velké Británii počet jedinců stále klesá důsledkem moderního lesního hospodaření (Welter-Schultes 2012).

***Malacolimax tenellus*** (O. F. Müller, 1774) – plžík žlutý (příloha 9, obr. 6)

Z této čeledi je to nejmenší zástupce u nás. Častý je tento druh v listnatých i jehličnatých lesích, kde se vyskytuje na dřevě i na houbách. Zbarvení tohoto plže je stálé, zpravidla různých odstínů žluté barvy bez pruhů. Tykadla má výrazné tmavé barvy. Dosahuje velikosti 50 mm, hojný je v celé ČR, směrem na východ jeho počet klesá (Horsák et al. 2013).

Druh je hojný téměř v celé Evropě. Ve Velké Británii je značně rozšířen, ale poslední dobou jeho populace stále klesá v důsledku vymycování lesů. Zranitelný je tento druh v některých oblastech Německa a vzácný na území Bulharska. V oblasti Pyrenejského poloostrova a přímořských jižních států druh úplně chybí (Welter-Schultes 2012)

***Lehmannia marginata*** (O. F. Müller, 1774) – podkornatka žíhaná (příloha 10, obr. 1)

Barevně variabilní plž se světlým hřbetem a po stranách se dvěma tmavými pruhy. Jedinci ale mohou být i celí světlí, nebo se mohou pruhy rozpadat na řadu skvrn. Dosahuje maximální velikosti 75 mm, žije pod kůrou nebo ve skulinách ve smrkových i smíšených lesích. Vyskytuje se velmi hojně v celé ČR (Horsák et al. 2013).

Častý druh, ale chybí v místech s intenzivním obhospodařováním. Druh je ohrožován nepřetržitým ničením jeho stanovišť, a to především poškozováním ovzduší a kmenů stromů. Výskyt druhu je soustředěn do střední, západní a severní Evropy (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Agriolimacidae

***Deroceras laeve*** (O. F. Müller, 1774) – slimáček hladký (příloha 10, obr. 2)

Druh je hojný na celém území ČR. Vyskytuje se na březích vod, na vlhkých loukách, mokřadech i na lesních vlhčinách. Je to náš nejmenší druh dosahující jen 30 mm. Obvykle bývá jednobarevně hnědý (Horsák et al. 2013).

Tento druh byl původně rozšířen na území Palearktiku, dnes je jeho výskyt znám z celého světa. Je ohrožen především destrukcí mokřých stanovišť, stavbou silnic, kanalizací různých stavebních projektů. Na druhou stranu tento plž může být závažným škůdcem ve sklenicích (Welter-Schultes 2012).

***Deroceras sturani*** (Simroth, 1894) – slimáček evropský (příloha 10, obr. 3)

Druh je jen nepatrně větší než druh předchozí. Dosahuje 35 mm. Zbarvení těchto plžů bývá světlých barev, obvykle béžové, lehce narůžovělé, či hnědé. Pokožka je slabě průsvitná, takže přes štít slabě prosvítá žlutavá destička. Druh často obývá kulturní plochy, častý je také na březích řek. V nižších polohách je hojný na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Původní výskyt je lokalizován pouze v jihovýchodní Evropě, v současnosti už i v Evropě střední až po Kazachstán (Welter-Schultes 2012).

***Deroceras reticulatum*** (O. F. Müller, 1774) – slimáček síťkovaný (příloha 10, obr. 4)

Barevně variabilní plž dorůstající až 60 mm patří mezi nejstatnější tohoto druhu u nás. Nejčastěji bývá béžový s hnědým mramorováním. Vyskytovat se ale mohou i téměř jednobarevní jedinci. Druh je synantropní, běžně se přemnožující, do volné přírody neproniká. Druh je hojný na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Původní je v Evropě, ale postupně se rozšířil i do Severní Ameriky, Peru, Tasmánie, na Nový Zéland i do střední Asie (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Boettgerillidae

***Boettgerilla pallens*** (Simroth, 1912) – blednička útlá (příloha 10, obr. 5)

Světle zbarvený plž, většinou světle šedavé barvy, výjimečně i žlutobílé. Jedinci tohoto druhu jsou velmi štíhlí, natažení dosahují až 50 mm. Většinou obývá vlhká místa pod kameny nebo dřevem. Vyskytuje se téměř na celém území ČR, na přirozených i člověkem ovlivněných stanovištích (Horsák et al. 2013).

Druh se vyskytuje především od západní Evropy až po Kavkaz. V současnosti se rozšířil i do západní Kanady (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Arionidae

***Arion fuscus*** (O. F. Müller, 1774) – plzák hnědý (příloha 10, obr. 6)

Velikost tohoto plže dosahuje 70 mm. Zbarvení jedinců je velmi různorodé, nejčastěji však oranžovohnědé s výraznými pruhy na bocích i na štítu. Na vlhkých stanovištích často vytváří jednobarevné formy bez pruhů. Chodidlo je vždy bílé, hřbetní strana těla vylučuje oranžový sliz. Jeho výskyt je běžný na celém území ČR, snáší i značně kyselé prostředí (Horsák et al. 2013).

Vyskytuje se na celém území Evropy až po Kavkaz a Ural, je rozšířen také do Severní Ameriky (Welter-Schultes 2012).

***Arion silvaticus*** (Lohmander, 1937) – plzák hajní (příloha 11, obr. 1)

Tento plzák dorůstá pouhých 40 mm. Je typický svým zbarvením. Má šedavý hřbet s tmavými pruhy na bocích, které ostře oddělují vysoké světlé boky bez náznaku žlutého zbarvení. Tělo plzáka je v klidu ploché. Vyskytuje se ve vlhkých listnatých lesích od nížin až do hor (Horsák et al. 2013) na celém území Evropy, kromě Pyrenejského poloostrova (Welter-Schultes 2012).



***Arion obesoductus*** (Reischütz, 1973) – plzák alpský (příloha 11, obr. 2)

Plzák dorůstající pouhých 25 mm je výhradně lesním druhem. Nejčastěji se vyskytuje pod kůrou padlých stromů. Hlavním identifikačním znakem je oranžově zbarvený sliz na chodidle. Horní stranu těla má našedlou až nahnědlou, po stranách těla má dva úzké, tmavší postranní pruhy. Pravý pruh probíhá nad dýchacím otvorem. Vyskytuje se v přírodních, člověkem nenarušených lesních biotopech (Horsák et al. 2013) v oblasti od České republiky, přes Rakousko a jižní Německo až do severovýchodní Itálie (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Hygromiidae

***Trochulus hispidus*** (Linné, 1758) – srstnatka chlupatá (příloha 11, obr. 3)

Maximální velikost schránky dosahuje 8,5 mm. Ulita má více či méně stlačený kotouč. Minimálně v mládí bývá chlupatá, jen výjimečně je holá celý život. Nejčastěji se tento druh vyskytuje v nivách řek, nebo na synantropních stanovištích. Výskyt tohoto plže je poměrně častý, chybí ve východních Čechách (Horsák et al. 2013).

Druh je rozšířen ze severního Španělska až po Ural. Je běžný od Alp (kromě západního okraje), přes Pyreneje a Anglii, až po vrchoviny v západním Německu (Welter-Schultes 2012).

***Monachoides incarnatus*** (O. F. Müller, 1774) – vlahovka narudlá (příloha 11, obr. 4)

Nezaměnitelný druh, který je snadno rozpoznatelný podle povrchové struktury na ulitě i z pouhých kousků schránky, dorůstá maximální velikosti 14 mm. Ulita má kulovitý tvar a narůžovělou barvu, píštěl je úzká, ale otevřená. Plž je původně lesní, dnes obývá i druhotná stanoviště četně ruderalů. Druh je velmi hojný na celém území ČR (Horsák et al. 2013), vyskytuje se v celé střední Evropě až k Řeckým hranicím, severní hranici rozšíření má na jihu Švédska (Welter-Schultes 2012).

***Urticicola umbrosus*** (C. Pfeiffer, 1828) – žihlobytka stinná (příloha 11, obr. 5)

Ulita je plošší, světlé nažloutlé barvy. Na jejím povrchu je charakteristická struktura podobně jako u *Monachoides incarnatus*, ale méně výrazná. Dorůstá velikosti 12 mm. Druh často vylézá na vysoké byliny, především kopřivy. Obývá vlhká stanoviště údolních lesů a říčních niv. Na vhodných stanovištích je hojný, v některých oblastech ale chybí (Horsák et al. 2013).

Druh je rozšířen ve střední Evropě, a to především v České republice, Rakousku, Slovensku, jihovýchodním Německu a v západní části Maďarska (Welter-Schultes 2012).

ČELEĎ: Helicidae

***Arianta arbustorum*** (Linné, 1758) – plamatka lesní

Plž dorůstající 24 mm má tmavou ulitu se světlými skvrnami. Barva ulity je variabilní – od světle žlutých jedinců ve vyšších polohách, po tmavě hnědé. Obústí má vždy mohutný bílý pysk. Živočich má černou barvu. Druh obývá lužní lesy nebo nivy řek, pokud je dostatek vlhkosti, tak žije i na otevřených stanovištích. Vyskytuje se od nížin až vysoko do hor. Hojný je téměř na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

Kromě Pyrenejského poloostrova, Řecka a Itálie je druh znám z celého území Evropy. V Irsku a Bulharsku je jeho výskyt vzácný (Welter-Schultes 2012).

***Cepaea nemoralis*** (Linné, 1758) – páskovka hajní

Ulita této páskovky dorůstá 23 mm, má hnědé obústí, jinak je barevně variabilní. Druh je původně synantropní, dnes už se ale rozšířil i do volné přírody. Na člověkem ovlivněných místech je běžný na celém území ČR (Horsák et al. 2013).

V Evropě je její výskyt hojný především od západu a směrem na východ ubývá. Roztroušené populace této páskovky jsou známy i ze zámoří (Welter-Schultes 2012).

***Helix pomatia*** (Linné, 1758) – hlemýžď zahradní

Je to náš největší ulitnatý a původní plž, dosahující až 40 mm. Nejčastěji obývá světlá místa, křoviny a především kulturní stanoviště. Nejčastěji je v nižších a středních polohách, do vyšších poloh proniká jen vzácně. Zimu tento plž přečkává zahrabaný v půdě, s vytvořeným vápenitým porézním víčkem, kterého chrání. Může se dožít až 20 let. Vzácně se také mohou objevit levotočivý, nebo skalaridní jedinci (Horsák et al. 2013).

Výskyt je soustředěn hlavně do oblasti střední Evropy a jejího okolí. Druh je ohrožen intenzivním zemědělstvím a ničením biotopů. V mnoha oblastech existují omezení z komerčních důvodů (Welter-Schultes 2012).

TŘÍDA: Bivalvia  
**Palaeoheterodonta**  
Unionoid

ČELEĎ: Sphaeriidae

***Pisidium personatum*** (Malm, 1855) – hrachovka malinká (příloha 11, obr. 6)

Tento mlž se vyskytuje v různých typech vod, typický je pro pramenné biotopy, žije i v podzemních vodách. Nemusí se ale vždy vyskytovat přímo ve vodě, je to živočich, který přežívá také v semiakvatických podmínkách. Druh patří mezi naše nejběžnější hrachovky a vyskytuje se na celém území ČR. Chybí pouze ve vyšších polohách. Schránka dosahuje maximální velikosti 3,7 mm a je typická přítomností kalusu (Horsák et al. 2013).

Druh je velmi hojný na území celé Evropy, severní Afriky a Blízkého východu (Welter-Schultes 2012).

## 3.2 Vyhodnocení výsledků

Výzkum byl proveden v okolí obce Pila na 22 lokalitách. Lokality od sebe byly různě vzdáleny a byly reprezentovány různými biotopy.

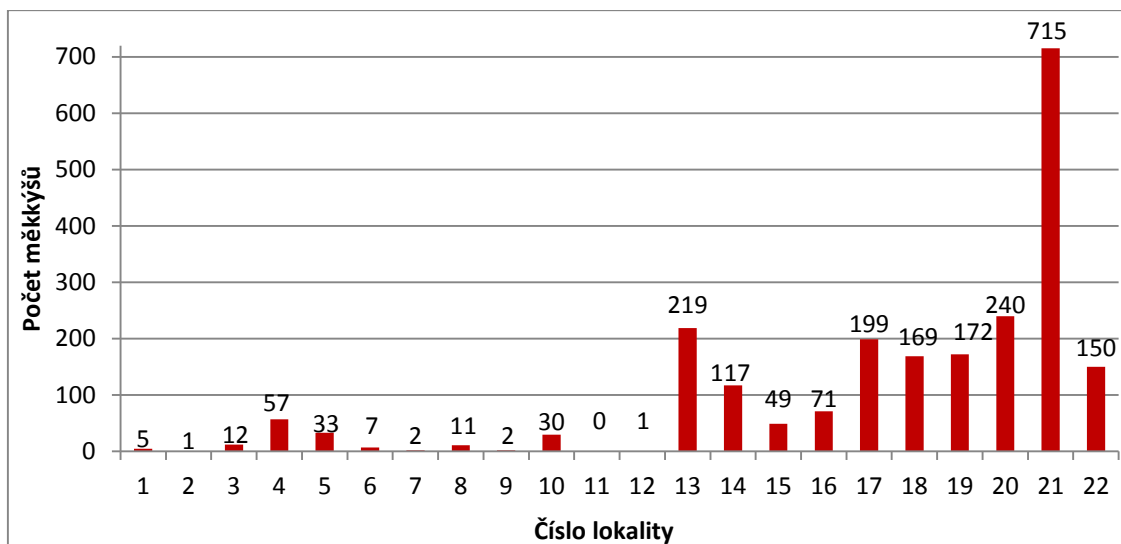
Celkem bylo nalezeno 48 druhů měkkýšů, z čehož jeden druh patřil do třídy mlžů (*Bivalvia*) a zbylých 47 druhů mezi plže (*Gastropoda*). Z třídy plžů byly nalezeny čtyři druhy vodní, 10 druhů bezulitnatých a 33 druhů ulitnatých. Celkový počet nalezených jedinců je 2265, z nichž nejpočetnějším druhem je *Carychium minimum* (383 jedinců na celkem pěti lokalitách). Dále *Arianta arbustorum* (229 jedinců na devíti lokalitách), *Cochlicopa lubrica* (202 jedinců na 12 lokalitách), *Nesovitrea hammonis* (164 jedinců na 10 lokalitách), *Punctum pygmaeum* (141 jedinců na 12 lokalitách), *Succinea putris* (118 jedinců na osmi lokalitách), *Vitrina pellucida* (115 jedinců na devíti lokalitách) a *Carychium tridentatum* (108 jedinců na třech lokalitách). Zbývající druhy jsou zastoupeny jen v desítkách jedinců či jednotlivcích.

Z bezulitnatých plžů byl nejhojnější *Malacolimax tenellus* (šest jedinců ze tří lokalit) a z druhů vodních byl nejhojněji zastoupen *Gyraulus albus* (34 jedinců ze dvou lokalit).

Z třídy mlžů byl nalezen jen jediný druh, *Pisidium personatum* a to v počtu tři jedinců, kteří byli nalezeni na dvou lokalitách. Podrobný přehled zjištěných jedinců je znázorněn v grafu na obr.10.

Nejrozšířenějším druhem na zkoumaném území je *Cochlicopa lubrica* spolu s druhem *Punctum pygmaeum*, tyto druhy se vyskytovaly na 12 lokalitách. Mezi další hojně zastoupené druhy patří *Monachoides incarnatus*, s výskytem na 11 lokalitách a celkovým počtem 95 jedinců.

Celkový počet jednotlivých druhů je znázorněn v grafu na obr. 11 a je seřazen podle taxonomického přehledu uvedeného v kapitole 3.1. Počet lokalit výskytu jednotlivých druhů je uveden v grafu na obr. 12.



**Obr. 8:** Počty měkkýšů na jednotlivých zkoumaných lokalitách

Pro snazší porovnání kvality jednotlivých lokalit jsou lokality rozděleny do skupin podle jejich biotopu.

První skupinou jsou lokality, které se vyskytují v olšínách podél Lomnického a Teleneckého potoka. Na březích je výrazná dominance chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), častý výskyt kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), svízele přítuly (*Galium aparine*) nebo sítiny (*Juncus*). Do této skupiny patří lokality 16 - 22. Z grafů na obr. 9 a 10 je možné vidět, že lokality z této skupiny patří mezi ty, které jsou druhově i početně bohaté. Na lokalitách 18, 19, 20 a 21 byl ve značné převaze druh *Carychium minimum*, na lokalitě 16 *Zonitoides nitidus* a *Arianta arbustorum* (oba druhy po 18 jedincích). Lokality 17 dominovala *Cochlicopa lubrica* a poslední lokalitě s číslem 22 *Trochulus hispidus* se 30 jedinci. Na lokalitě 20 se kromě 18 druhů plžů vyskytoval i jeden druh mlže, a to sice *Pisidium personatum*, který sem zřejmě vynesla voda při jarních záplavách. Na lokalitách tohoto biotopu se často vyskytovali také nazí plži. Celkem v tomto biotopu bylo zaznamenáno devět druhů nahých plžů z 10 (celkový počet nahých plžů ze všech lokalit). Nevyskytovala se zde *Lehmania marginata*, která patří do ekologické skupiny přísně lesních druhů, stejně jako *Malacolimax tenellus*, který se ovšem vyskytuje (na lokalitě 17), jeho přítomnost je zřejmě dána blízkostí lesa.

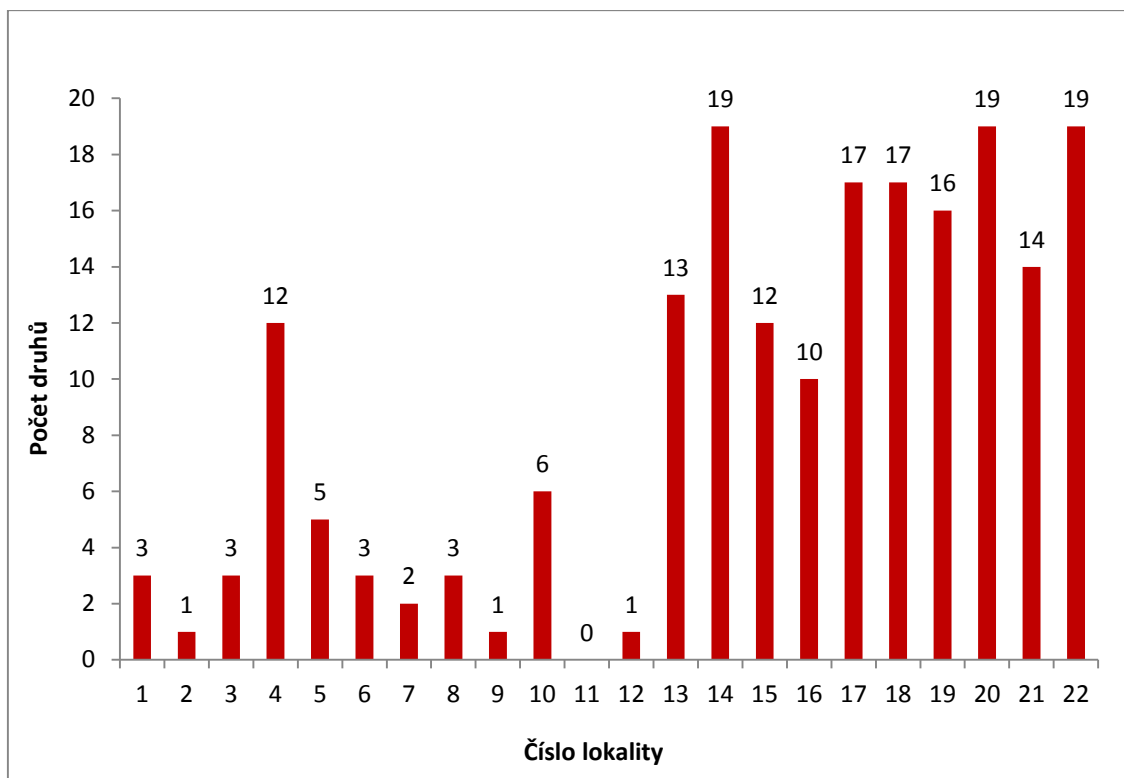
Do druhé skupiny patří lokality, které jsou ve vodním biotopu. Takové lokality byly celkem tři – lokality 5, 8 a 11. Největší počet jedinců z vodního biotopu byl nalezen na lokalitě 5, kterou byl Velký modrý rybník. Jedná se tedy o stojatou vodu. Celkem bylo nalezeno 33 jedinců patřících do pěti druhů (možno vidět v grafu na obr. 9

a 10). Velmi blízko této lokalitě byl proveden sběr s číslem lokality 11 – Malý modrý rybník. Přestože jsou lokality velmi blízko sebe, na lokalitě 11 nebyl nalezen ani jeden jedinec. Třetí lokalita z vodního prostředí (lokalita 8) se nachází v biotopu Lomnického potoka. Tedy v proudící vodě. Zde bylo nalezeno 11 jedinců tří druhů, z čehož *Gyraulus albus* byl nalezen v prostředí tekoucí vody na této lokalitě, ale zároveň i ve stojaté vodě na lokalitě 5, kde byl ovšem přítomný ve výrazně vyšším počtu.

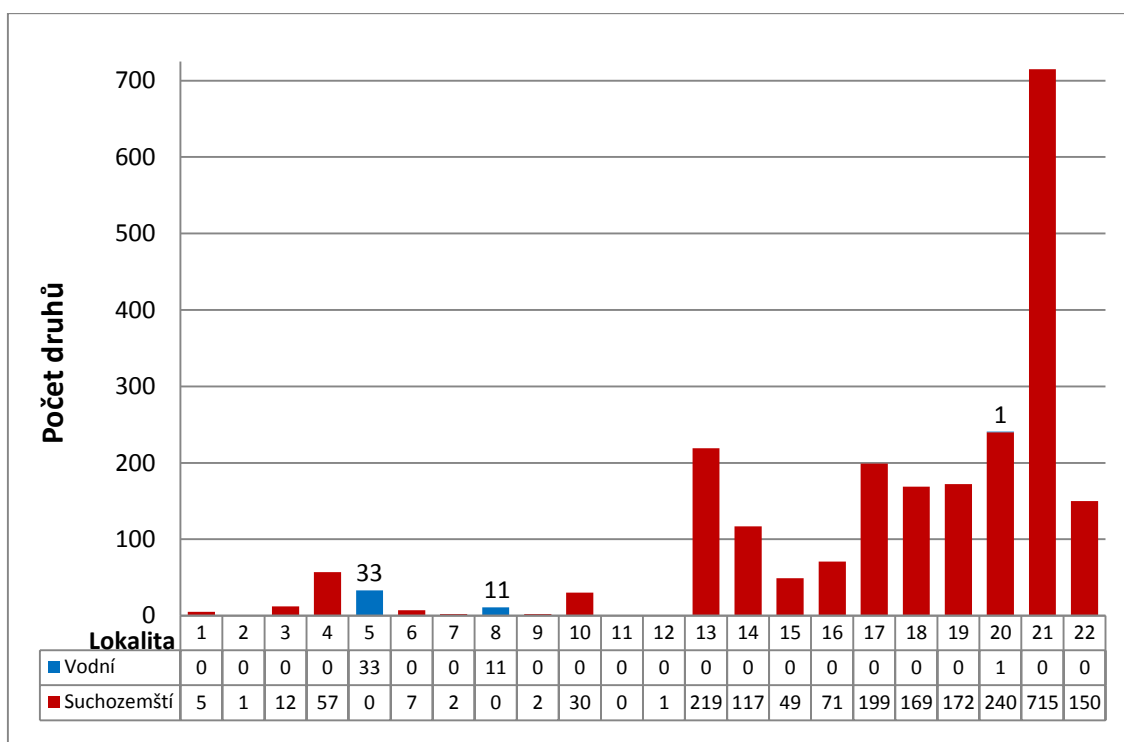
Třetí skupinu tvoří lesní biotop, do kterého patří lokality 1-4, 6, 7, 9, 10, 12-15, z čehož lokality 2, 3 a 12 se vyskytovaly ve smrkovém lese s lokálním výskytem břízy bělokoré (*Betula pendula*). Smrčiny neposkytují nijak zvlášť příznivé prostředí pro měkkýše. Tento fakt dokládá i nevelké zastoupení druhů a velmi nízký počet jedinců na těchto lokalitách, což je opět patrné z grafů na obr. 9 a 10. Maximální počet druhů z těchto lokalit jsou tři druhy s 12 jedinci.

Z lesních biotopů bylo největší druhové zastoupení u lokality 14, na které byl smíšený porost listnatých stromů (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Fagus sylvaticus*, *Fraxinus excelsior*). Celkem zde bylo nalezeno 117 jedinců spadajících do 19 druhů. Nejpočetněji zde byl zastoupen druh *Nesovitrea hammonis* (27 jedinců).

Další lesní lokality, na kterých bylo větší druhové (i kvantitativní) zastoupení byly lokality 4 (12 druhů, 57 jedinců), 13 (13 druhů, 219 jedinců) a 15 (12 druhů, 49 jedinců), přičemž lokalita 4 a 15 leží v lipovém porostu a lokalita číslo 13 leží nedaleko lidských obydlí, ve svahu porostlém osikami v těsné blízkosti Hořečkovy louky.



**Obr. 9:** Počet druhů na jednotlivých lokalitách



**Obr. 10:** Celkové počty měkkýšů na jednotlivých lokalitách rozdělené na vodní a suchozemské

V následující tabulce je uvedené rozdělení jednotlivých druhů měkkýšů do ekologických skupin, uveden je i počet jedinců na jednotlivých lokalitách a celkový počet jedinců každého druhu. Rozdělení je uvedeno podle Ložka (1964) a Lisického (1991).

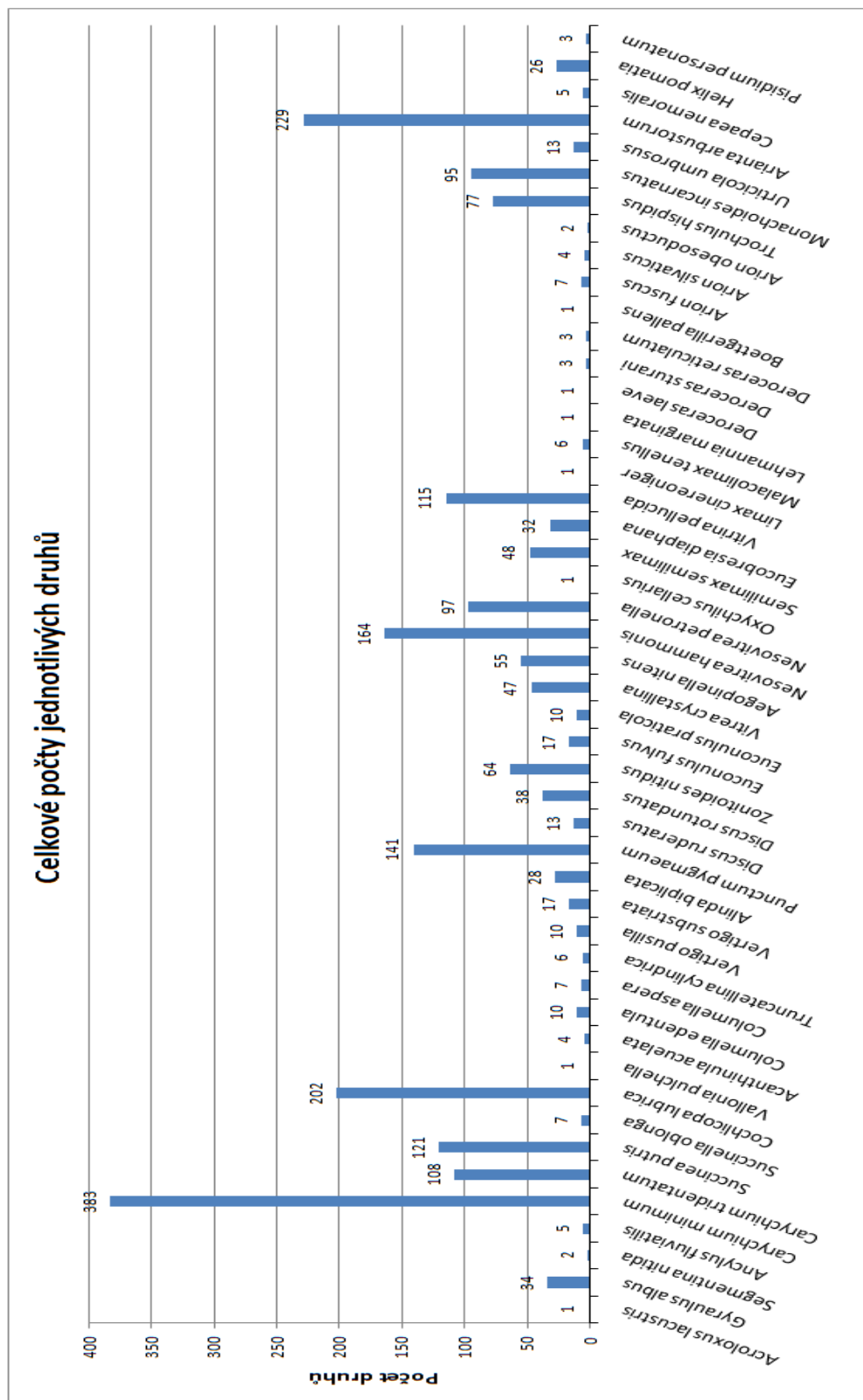
Ekoelement 1 (SI) zahrnuje přísně lesní druhy, které jen zřídka kdy vystupují i mimo les (např. nad horní hranici lesa). Do skupiny 2 patří druhy, které žijí převážně v lese, ale mohou se vyskytovat i mimo něj, a to především v mezofilních biotopech. Patří sem druhy agrikolních silvikolů SI (AG), dále tamnofilních silvikolů (SIth), kteří žijí převážně v houštinách a křovinných biotopech mimo oblast lesa, ale také hygrikolní druhy SI (HG). Ve 3. ekoelementu (SIh) jsou druhy hygrofilní, žijící ve vlhkých až zamokřených lesích. Z této skupiny byl nalezen pouze druh (*Urticicola umbrosum*). Z ekoelementu 5 jsou přítomni zástupci ze skupiny Patenticolae (PT), kteří jsou silvifóbní a patří mezi glaciální relikty. Ekoelement 7 Agricolae zahrnuje většinou euryvalentní druhy. Z této ekologické skupiny je přítomna skupina (AG), ve které se vyskytují druhy agrikolní. Dalším přítomným ekoelementem je skupina Hygrycolae – 8 (HG), do které patří druhy, které jsou náročné na vlhkost, ale na vodu nejsou bezprostředně vázáni. Na rozdíl od nich ekologickou skupinu 9 (RP), Ripicolae, tvoří druhy s vysokými nároky na vlhkost, které se vyskytují v mokřadech a na březích vod. Poslední přítomnou skupinu (10) tvoří vodní druhy měkkýšů, kteří jsou rozděleny do dalších 4 skupin (Rivicolae RV, Stagnicolae SG, Paludicolae PD a Fonticolae FN). Skupinu Rivicolae tvoří druhy tekoucích vod – ekologická skupina RV-PDt a RV (FN). Do Stagnicolae patří druhy stojatých vod (rybníky, příkopy...), skupinu Paludicolae tvoří druhy žijící v zarostlých bažinách a močálech (Lisický 1991).



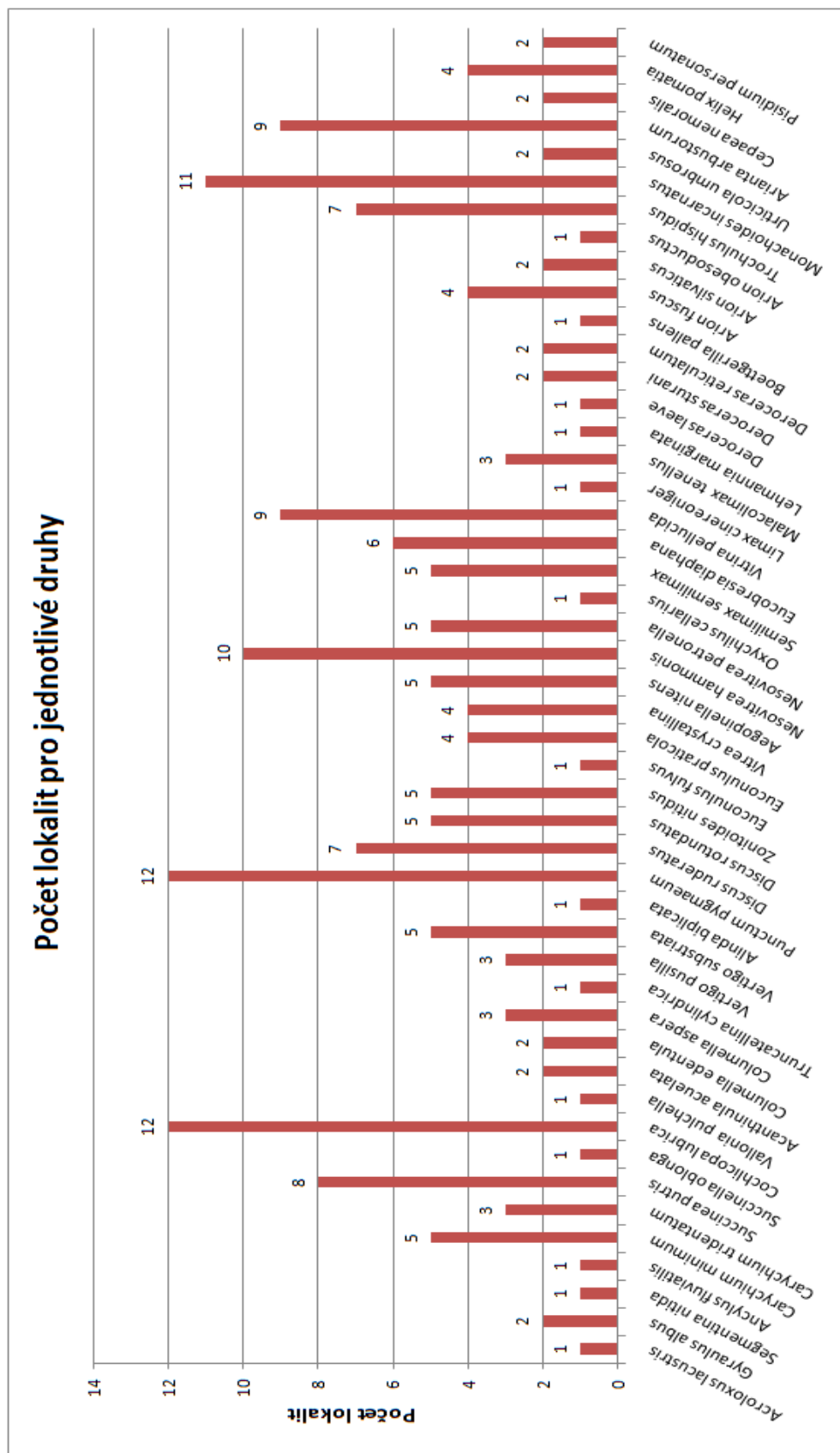
**Tab. 1:** Přehled zjištěných druhů na jednotlivých lokalitách a jejich zařazení do ekologických skupin podle Ložka (1964) a Lisického (1991). (Vysvětlivky zkratk vyskytujících se v tabulce jsou uvedeny v textu výše).

Poř.	Ekologická skupina	Druh	Lokalita																						Celkem	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	1	SI	<i>Vertigo pusilla</i>				8														1		1	10		
2			<i>Acanthinula aculeata</i>				1										3								4	
3			<i>Discus ruderatus</i>	1		3			1								1	2	4				1		13	
4			<i>Arion silvaticus</i>														1	2							1	4
5			<i>Semilimax semilimax</i>														4					8	9	4	23	48
6			<i>Aegopinella nitens</i>			2	7						20				4		4		22					55
7			<i>Monachoides incarnatus</i>				9			1			6			12	3	7		5		13	4	29	6	95
8			<i>Columella aspera</i>	1			4																		2	7
9			<i>Lehmania marginata</i>				1																			1
10			<i>Malacolimax tenellus</i>				1						1			1					3					6
11	2	SI (AG)	<i>Discus rotundatus</i>			15					1				6				13	3				38		
12			<i>Limax cinereoniger</i>		1																	1			1	
13			<i>Alinda biplicata</i>																		28				28	
14			<i>Arion fuscus</i>									1					2	3		1					7	
15			<i>Arion obesoductus</i>																					2	2	
16			<i>Cepaea nemoralis*</i>													3							2		5	
17			<i>Eucobresia diaphana</i>														2	4			2	11		7	6	32
18			<i>Arianta arbustorum</i>				2									15	11		18	5	14	19	12	126	7	229
19			SIth	<i>Helix pomatia</i>												22		1	2		1					26
20			SI (HG)	<i>Vitrea crystallina</i>															3				7	23	14	47
21	3	SIh	<i>Urticicola umbrosum</i>												1				12					13		
22	5	PT	<i>Truncatellina cylindrica</i>												6									6		
23			<i>Valonia pulchella</i>													1									1	
24	7	AG	<i>Cochlicopa lubrica</i>			2							1	7	11	5	6	23	12	8	11	99	17	202		
25			<i>Punctum pygmaeum</i>			2		1	1		2			88	6	6		4	1	5	18	6	1	141		
26			<i>Vitrina pellucida</i>												7	11		8	19	5	8	6	30	21	115	
27			<i>Nesovitrea hammonis</i>	3			5		5					8	27	10	4	57		9	36				164	
28			<i>Oxychilus cellarius</i>														1									1
29			<i>Boettgerilla pallens*</i>																	1						1
30			<i>Deroceras reticulatum*</i>																	2					1	3
31			<i>Euconulus fulvus</i>																					17		17
32			<i>Trochulus hispidus</i>														2		4		8		13	20	30	77
33			8	HG	<i>Carychium tridentatum</i>												48				19		34		7	108
34	<i>Columella edentula</i>											1										9			10	
35	<i>Vertigo substriata</i>																			5		7	2	1	2	17
36	<i>Succinea oblonga</i>																								7	7
37	<i>Nesovitrea petronella</i>						7										10			17		11		52		97
38	<i>Deroceras sturanyi*</i>															1						2				3
39	<i>Deroceras laeve</i>																						1			1
40	9	RP	<i>Carychium minimum</i>															21	35	28	60	228	11	383		
41			<i>Euconulus praticola</i>														2	2		1				5	10	
42			<i>Succinea putris</i>														8		4	2	10	29	3	56	9	121
43			<i>Zonitoides nitidus</i>														8		18		8	11		19		64
44	RV-PDt	<i>Pisidium personatum</i>							2												1			3		
45	RV(FN)	<i>Ancylus fluviatilis</i>							5															5		
46	10	PD	<i>Segmentina nitida</i>					2																2		
47			SG	<i>Gyraulus albus</i>					30			4													34	
48				<i>Acroloxus lacustris</i>					1																	1

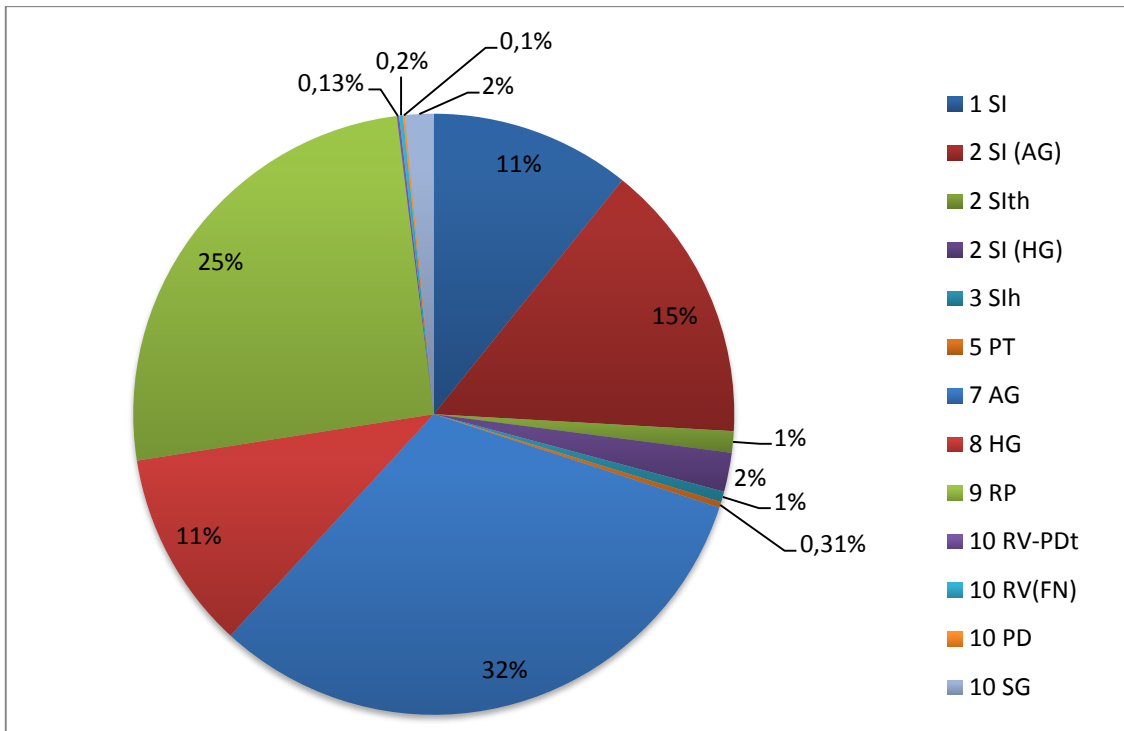
Z tabulky je zřejmé, že nejbohatší ekologickou skupinou co se týká druhového zastoupení, je skupina 1 SI, tvořena přísně lesními druhy. Celkem ji tvoří 10 druhů, což je 32% z celkového počtu všech zastoupených druhů. Co se týká početního zastoupení, je na tom nejlépe ekologická skupina 7 AG se 721 jedinci, kteří z celkového podílu jedinců zaujímají 21% z celkového počtu nalezených jedinců. Podrobněji jsou tyto vztahy znázorněny ve výsečových grafech na obr. 13 a 14.



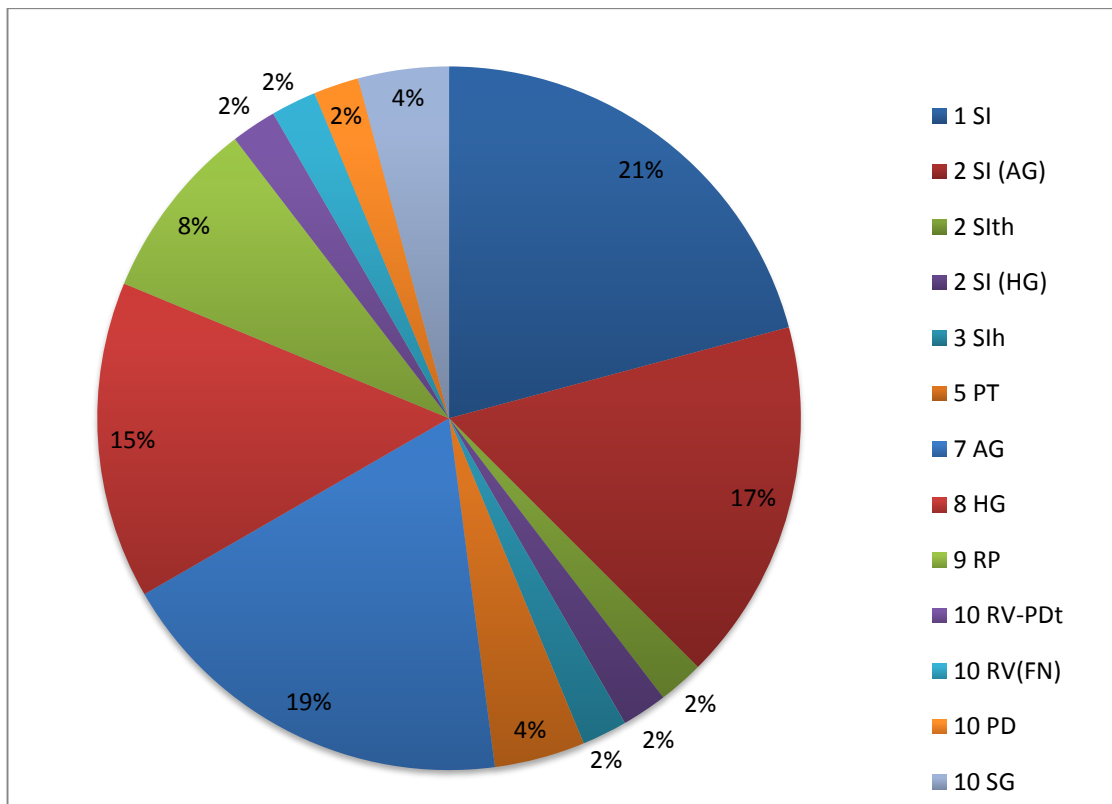
**Obr. 11:** Celkový počet jednotlivých druhů ze všech lokalit (seřazeno dle klasifikace uvedené v kapitole 3.1)



**Obr. 12:** Množství lokalit výskytu jednotlivých druhů



**Obr. 13:** Procentuální zastoupení jedinců z jednotlivých ekologických skupin



**Obr. 14:** Procentuální zastoupení druhů z jednotlivých ekologických skupin

## 4 DISKUZE

Sledované území je druhově poměrně bohaté a svědčí o zachovalosti zdejšího prostředí. Výskyt měkkýšů ovšem záleží na okolních podmínkách. Většinu geologického podloží na území tvoří granity a granodiority, které jsou kyselé. V takových podmínkách je výskyt měkkýšů nižší, než v prostředí potočních niv, kde byl podklad převážně písčito-hlinitý až hlinito-písčité. Přítomný geologický podklad tedy není nijak příznivý pro rozvoj malakofauny. Svou roli zde má také vlhkost, která je pro měkkýše důležitá, a samozřejmě okolní vegetace, která k jejich výskytu velmi přispívá (Ložek 2005). V listovém opadu z jasanů, lip a javorů převažují vápenaté citráty, které zvyšují obsah vápenatých iontů v půdě (a tím i pH). Vápník je zde nadále snadněji rozpustný a půda více zásaditá. V dubových a bukových lesích se vápník objevuje hlavně jako vápenatý oxalát a v této formě je pro měkkýše velmi těžce využitelný. Vápenaté citráty mají vysoký a vápenaté oxaláty naopak mírný pozitivní efekt na reprodukci některých druhů, jako např. *Discus rotundatus* nebo *Cochlicopa lubrica* (Wäreborn 1969; 1970). Tento fakt vysvětluje, proč se ve sběrech které byly nashromážděny na lokalitách v bukových či dubových porostech, vyskytovalo jen malé množství měkkýšů, a to jak kvalitativně, tak kvantitativně. Prostředí zájmového území je také ovlivněno antropogenní činností, a to především vysazením rozsáhlé smrkové monokultury, v jejímž acidním prostředí se měkkýšům příliš nedaří. Prostředí je udržováno bez znečištění imisemi i jinými příčinami, neboť v území je zakázán i chemický posyp kvůli nedaleké vodní nádrži Stanovice.

Na zkoumaných 22 lokalitách bylo celkem nalezeno 48 druhů, z nichž jeden druh patří mezi mlže. Druhově jsou nejpočetněji zastoupeny měkkýši ze skupiny přísně lesních druhů a agrikolních druhů. Kvantitativně byla nejbohatší malakofauna v nivách Lomnického a Teleneckého potoka. Nejpočetněji zastoupené čeledi jsou Zonitidae a Vertiginidae (obě po pěti družích).

Když porovnáme jednotlivé zkoumané lokality, je patrné, že nejméně vhodné podmínky pro život měkkýšů jsou na lokalitách 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11 a 12. S výjimkou lokality 11, která je z vodního prostředí, jsou všechny lokality z lesního biotopu. Lokality 2, 3, a 12 jsou pořízeny v prostředí smrkového lesa, v místě, kde byla přítomna bříza bělokora (*Betula pendula*). Jehličnaté lesy mají negativní vliv na výskyt měkkýšů, protože obsahují velké množství dusíku a vytváří acidní prostředí. V dřevě jehličnatých lesů je obsaženo velké množství pryskyřic a pro měkkýše je zde nedostatek potravních zdrojů (Siegelová, 2012). Sběry 1, 6 a 9 je z prostředí bukového lesa. Výskyt měkkýšů

zde také nebyl nijak hojný, ale druhově je o něco rozmanitější než u předchozího biotopu. Z toho na dvou lokalitách byl nalezen druh *Discus ruderatus*, který je charakteristický pro horské polohy. Poslední lokalita 7 je z prostředí dubového lesa s modřínou. Zde byly nalezeny pouze dva druhy měkkýšů. Kdybychom porovnali bučiny, ve kterých byly nalezeny maximálně tři druhy, a porovnali s lokalitou 10, na které se bukový les mísí s porosty lip (*Tilia*) a javorů (*Acer*), je patrné, že výskyt se dvojnásobně zvýšil. Na této lokalitě bylo nalezeno šest druhů (z toho dva bezulitnatí) a počet jedinců je zde dokonce více než čtyřikrát vyšší než v pouze čistě bukovém biotopu. Na jedince má zřejmě největší vliv porost lip, které zvyšují svým listovým opadem obsah vápníku v půdě a dělají tím životní prostředí pro měkkýše příznivější. Svůj podíl mají nejspíš také vyskytující se mechy, díky kterým se zde udržuje vyšší vlhkost, která má také příznivý vliv na malakofaunu.

Bohaté druhové zastoupení mají lokality 16-22. Všechny se nacházejí v lužním lese v nivách potoků, kde je vysoká vlhkost a stromový porost tvoří především olše (*Alnus*) a vrba (*Salix*), které pozitivně zvyšují obsah vápníku v půdě. V bylinném patře převažuje chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*).

Protože na zkoumaném území nebyly provedeny žádné předešlé výzkumy a studie, pro srovnání svého území jsem zvolila především publikaci Die Gastropoden Nordwestböhmen und ihre Verbreitung (Flasar 1998). Výzkum byl prováděn v podobných nadmořských výškách jako můj výzkum v okolí obce Pila a zároveň se vyskytuje ze všech ostatních výzkumů z okolí nejbližší. Po porovnání Flasarových výsledků z Doupovských hor jsem zjistila, že v nich prováděl 54 sběrů a celkem našel 91 druhů měkkýšů. Přestože byl nalezen takový počet druhů, na území v okolí obce Pila, byly nalezeny další čtyři druhy, které autor ve své publikaci z oblasti Doupovských hor neuvádí. Jedná se o druhy *Segmentina nitida*, *Columella aspera*, *Columella edentula* a *Arion obesoductus*. Ani jeden z lišicích se druhů nebyl v mém výzkumu nalezen v silných populacích. Nejpočetnější byl výskyt druhu *Columella edentula* s 10 jedinci.

Dvořák (2008) prováděl průzkum v Přírodní rezervaci Údolí Teplé. Prozkoumal 18 lokalit a našel 49 druhů měkkýšů. Po porovnání druhů z obou výzkumů jsem zjistila, že výskyt jednotlivých druhů se značně liší. Dvořák prováděl pouze terestrický výzkum, tudíž vodní druhy, které se v mém výzkumu vyskytují, v Údolí Teplé potvrzeny nejsou. Velké rozdíly jsou i mezi druhy suchozemskými. V Údolí Teplé byly nalezeny dva druhy sítovek, a to sice *Aegopinella minor* a *Aegopinella pura*. Ani jedna z nich nebyla

v okolí obce Pila nalezena, za to zde byl poměrně hojný výskyt *Aegopinella nitens* (55 jedinců). Další rozdíl je v páskovkách, kdy v Údolí Teplé byl Dvořákem ověřen výskyt *Cepaea hortensis*, v mém výzkumu tento druh chyběl, ale byla přítomna *Cepaea nemoralis*. Mezi další druhy, které nebyly v Údolí Teplé nalezeny, patří *Truncatellina cylindrica*, *Vallonia pulchella*, *Alinda biplicata*, *Vertigo substriata* a z bezulitnatých plžů *Boettgerilla pallens*, *Arion obesoductus* a *Deroceras sturanyi*. V Údolí Teplé zjistil Dvořák druhy, které nebyly naopak přítomny v mém výzkumu. Za ochránářsky nejvýznamnější nalezený druh z rezervace Údolí Teplé je Dvořákem (2008) považován výskyt druhu *Nesovitrea petronella*. Tento druh zaznamenala ve svém výzkumu v okolí řeky Ohře také Horáčková et al. (2011), ale také Flasar (1998) v Doupovských horách. Poměrně hojně byl druh zastoupen i v mé práci. Na celkem pěti lokalitách bylo nalezeno 97 jedinců.

*Nesovitrea petronella* (blyštivka skleněná) je vlhkomilný a chladnomilný druh, vyskytující se na reliktních mokřadech a v některých horách (Dvořák 2008). Tento druh snáší poměrně vysokou kyselost okolního prostředí a většinou dává přednost místům s trvalou vlhkostí a svěží vegetací. Druh je glaciálním reliktem z období holocénu, a dnes je na přirozeném ústupu, který je ovšem urychlen antropogenní činností jako vysoušením mokřadů, chemizací, nebo zvýšenými imisemi (Škapec et al. 1992). *Nesovitrea petronella* patří v ČR mezi ohrožené druhy. V mém výzkumu je tento druh jediný, ze skupiny ohrožených druhů.

Dále se zde vyskytovaly dva druhy zranitelné, a to sice *Euconulus praticola* a vodní druh *Segmentina nitida*. Z druhů téměř ohrožených zde byly nalezeny tři druhy: *Discus ruderatus*, *Vertigo pusilla* a *Vertigo substriata* (Farkač et al., 2005).

Z těchto druhů jsou *Discus ruderatus*, *Nesovitrea petronella* a *Vertigo substriata* plži, kteří mají boreoalpinní areál výskytu (Dvořák, 2006).

Vrkoč *Vertigo substriata* je rozšířen roztroušeně na území Čech, Moravy i Slezska, stejně jako Vrkoč *Vertigo pusilla*, který je nejvíce rozšířen v Čechách, ale jeho výskyt je častý i na Moravě a ve Slezsku<sup>[12]</sup>. *Discus ruderatus* se vyskytuje v Čechách, na Moravě i ve Slezsku, jeho výskyt je omezen na vyšší polohy a je tedy soustředěn především v horách a v pohraničních oblastech České republiky.

*Segmentina nitida* je vodní druh, který je stejně jako předchozí druhy rozšířen po celé republice, její výskyt je koncentrován do jižních a středních Čech. V západních a severních Čechách je výskyt druhu vzácný.

*Nesovitrea petronella* je ohrožený druh, který se opět vyskytuje na celém území republiky, ovšem jen vzácně. Její výskyt je koncentrován stejně jako u *Discus ruderatus* do vyšších poloh, většinou v horských pohraničních oblastech. Počet nálezů je ovšem nižší než u zmíněného *Discus ruderatus*. Na východě republiky nebyl druh vůbec zaznamenán a od roku 2010 má nová naleziště v jižních a jihovýchodních Čechách. *Euconulus praticola* je mozaikovitě rozšířen po celém území České republiky a míst jeho nalezišť stoupá. Od roku 2010 se jejich počet silně zvýšil po celém území ČR<sup>[12]</sup> (Horsák et al. 2010).

Nalezený druh *Segmentina nitida*, patřící mezi zranitelné druhy, uvádí z okolí Karlových Varů také Dlouhá-Timárová (2002), která tento druh považuje za nejcennější nález výzkumu, protože jak uvádí, jedná se o první doložený výskyt z širší oblasti Karlovarska. Druh byl nalezen v množství 15 jedinců v rybníce Konopka ležícím 2 km od Ostrova. Dále zmiňuje, že nejbližší doložený výskyt tohoto vodního měkkýše je až z Mostecka, poblíž Duchcova. Výskyt tohoto plže může být jako nález ve výzkumu v okolí obce Pila překvapující, protože druh *Segmentina nitida* je typický spíše pro nížinné oblasti, ale byla nalezena téměř v 670 m. n. m. na lokalitě 5.

Pozoruhodným nálezem byl druh *Arion obesoductus*, který na našem území ještě nedávno nebyl známý. O druhu se zmiňuje Horsák a Dvořák (2008), kteří vysvětlují, že tomuto druhu nebyla přikládána pozornost z důvodu velmi těžkého rozlišení od mladých jedinců *Arion fuscus*. V dnešní době je již výskyt tohoto plže na našem území potvrzen díky genetické analýze, kterou provedli odborníci v Belgii, a potvrdili, že se jedná o druh plzáka alpského (*Arion obesoductus*) a jeho DNA se shoduje s plzáky tohoto druhu z Rakouska, Německa i Itálie. Druh tedy není invazní, v České republice má svou severní hranici a byl pouze dlouho přehlížen. Plzák je rozšířen především na Šumavě, v Českém lese a na Českobudějovicku. Ojedinelé nálezy byly objeveny také v Jizerských horách, kde má tento plž svou nejsevernější hranici výskytu (Horsák, Dvořák, 2008).

Protože jedinci v mé práci byli určováni podle habitu a nebyli pitváni, determinace může být problematická. Podle vnějších znaků (žlutavé chodidlo a oranžově zbarvený sliz, proužky po stranách těla, na pravé straně vedoucí nad dýchacím otvorem) jsem usoudila, že se jedná o výskyt druhu *Arion obesoductus*. V tomto tvrzení mě podpořil i fakt, že nově byl výskyt plže prokázán i ve Slavkovském lese, který leží v těsné blízkosti mnou zkoumaného území a to, že je jeho výskyt lokalizován



v zachovalých lesních oblastech, které nejsou vůbec, nebo jen málo zasaženy člověkem (Horsák et al. 2010).

## 4.1 Doporučený management

Určitě by bylo namístě (obzvlášť vzhledem k přítomnosti ohroženého druhu *Nesovitrea petronella*) zabránit možnému kácení olší a vrb a snaha o dobré zachování potočních niv, s čímž určitě souvisí i zábrana odvodňování v oblasti. I nadále udržovat čisté prostředí, což by vzhledem k tomu, v jaké leží lokalitě, neměl být problém. Jako další věc bych doporučila redukci a zábranu náletům smrků ztepilých (*Picea abies*), protože neposkytují vhodné podmínky pro měkkýše a zároveň podpoření listnatých či smíšených lesů.

Jistě by bylo také vhodné provést po čase kontrolní výzkumy a hlídat tím stav měkkýšů s určitým stupněm ohrožení a pro přesnost informovanosti o druzích v této oblasti bych doporučila výzkum rozšířit i na další lokality, protože číslo počtu druhů uvedených v mé práci není ani zdaleka konečné. V práci jsou uvedené pouze druhy vyskytující se na určitých lokalitách.

## 5 ZÁVĚR

Malakologický inventarizační výzkum v okolí obce Pila na Karlovarsku, proveden v roce 2015 přinesl zajímavé informace o zdejší druhové rozmanitosti. Vzhledem k tomu, že zde nikdy dříve nebyl výzkum proveden doufám, že má práce bude přínosným zdrojem informací.

Na celkem 22 lokalitách bylo nalezeno 48 druhů měkkýšů, z toho pět druhů vodních. Číslo počtu druhů je poměrně vysoké, a vypovídá o málo narušeném přírodním prostředí. Nejcennějšími nálezy byly druhy, které mají určitý stupeň ohrožení. Jsou to především *Nesovitrea petronella*, *Euconulus praticola*, *Segmentina nitida*, *Discus ruderatus*, *Vertigo substriata* a *Vertigo pusilla*. Vodní měkkýši byli v mém výzkumu upozaděni měkkýši suchozemskými (díky většímu množství terestrických sběrů), a protože *Segmentina nitida* není zcela běžný druh na území České republiky a byla nalezena v množství dvou kusů v jediném sběru z Velkého Modrého rybníka z celkem tří vodních sběrů), je zřejmé, že prostředí není znečištěno a určitě by stálo za podrobnější výzkum.

Možná trochu překvapující je nález donedávna neznámého a přehlíženého plže plzáka alpského (*Arion obesoductus*), který má v České republice svou severní hranici rozšíření a může být zaměňován s mladými druhy *Arion fuscus*.

Vzhledem k poloze (i výškové) výzkumné oblasti není překvapující, že byly nalezeny horské druhy jako je *Discus ruderatus*, *Vertigo substriata*, *Nesovitra petronella* nebo již zmíněný *Arion obesoductus*.

## 6 RESUMÉ

The bachelor thesis focussed on the inventory research of the mollusc fauna in surrounding of the Píla village near Karlovy Vary in SW of the Czech Republic. The first chapters described the general character of the area (geology, climate, zoology, botany). Next chapters presented qualitative and quantitative data gathered from 22 localities, while a total of 2265 mollusc specimens were determined. All together 47 gastropod species and one bivalve were observed. We can consider the observations of planorbid *Segmentina nitida*, zonitid *Nesovitrea petronella*, discid *Discus ruderatus* and some other small gastropod species (*Vertigo substriata*, *Euconulus praticola*, *Columella edentula*) to be the most interesting. These species belong to the rare gastropods in NW Bohemia and indicate only slightly affected environment by human activity in the study area. A slug species *Arion obesoductus* was determined among “naked” snails.

## 7 LITERATURA A ZDROJE

### 7.1 Literatura

- ADAMEC, P. 2005: *Vodní malakofauna horního toku Ohře*. Ms., 76 s. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- BERAN, L. 1998: *Vodní měkkýši ČR*. Metodika ČSOP č. 17, Vlašim. 113 s.
- CAHÁKOVÁ, T. 2010: *Malakofauna území mezi Loktem a Horním Slavkovem*. Ms., 43 s. [Bakalářská práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- DVOŘÁK, L. 1999: *Malakofauna sklepů, štol a jeskyní západních Čech a oblasti Šumavy*. Silva Gabreta, 3, 141 – 154.
- DVOŘÁK, L. a JUŘIČKOVÁ, L. 2006: *Měkkýši přírodních rezervací Podhorní vrch a Holina u Mariánských Lázní*. Erica, 13, 37 – 42.
- DVOŘÁK, L. 2008: *Malakofauna Přírodní rezervace Údolí Teplé (západní Čech)*. Malacologica Bohemoslovaca, 7, 1 – 8.
- DVOŘÁK, L. 2009: *Výsledky malakologického inventarizačního průzkumu PR Lazurový vrch (Slavkovský les, západní Čech)*. Malacologica Bohemoslovaca, 8, 3 – 37.
- DVOŘÁK, L. & HLAVÁČ J. Č. 2013: *Páskovka Cepaea vindobonensis (Pulmonata: Helicidae) v západních Čechách*. Malacologica Bohemoslovaca, 12, 99 – 104.
- DLOUHÁ, E. 2001: *Vodní malakofauna ostrovských rybníčních soustav a karlovarských kaolinových lomů*. Ms., 54 s. [Diplomová práce; depon. in: Knihovna ZČU, Plzeň].
- DLOUHÁ-TIMÁROVÁ, E. a HLAVÁČ, J. Č. 2002: *Vodní malakofauna ostrovských rybníčních soustav a karlovarských kaolinových lomů*. Erica, 10: 83 – 95.
- FARKAČ, J.; KRÁL, D.; ŠKORPÍK, M. 2005: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 760s.
- FLASAR, I. 1998: *Die Gastropoden Nordwestböhmen und ihre Verbreitung*. : Friedrich – Held – Gesellschaft, München. 210 s.
- HORÁČKOVÁ, J., LOŽEK, V. & JUŘIČKOVÁ, L. 2011: *Nivní malakofauna řeky Ohře - její minulost a současnost*. Malacologica Bohemoslovaca, 10, 51 – 64.
- HORSÁK M., DVOŘÁK L. 2008: *Plzák alpský a sítočka dravá - nejnovější přírůstky české malakofauny*. Živa 56 : 6, 265 – 266.

- HORSÁK, M., JUŘIČKOVÁ, L., BERAN, L., ČEJKA, T., DVOŘÁK, L. 2010: *Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky*. Malacologica Bohemoslovaca, 10, 1 – 37.
- HORSÁK, M., JUŘIČKOVÁ, L. a PICKA, J. 2013: *Měkkýši České a Slovenské republiky*. 1st. Kabourek. 264 s., Zlín.
- JIRAN, P. 2012: *Plán péče o přírodní rezervaci Údolí Teplé na období od 1. 1. 2013 do 31. 12. 2022*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 1 – 58.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. a JUNGBLUTH, J. H., 1983: *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas*. Paul Parey, 384 s., Hamburg und Berlin.
- LISICKÝ, M. J. 1991: *Mollusca Slovenska*. 1. vyd. 340 s. Veda: Bratislava.
- LOŽEK, V. 1956: *Klíč k určování československých měkkýšů*. 437 s., Slovenská akadémia vied. Bratislava.
- LOŽEK V. (1964): *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. ČSAV, Praha. 374s.
- LOŽEK, V. 2005: *Suchozemští měkkýši jako ukazatele biodiversity*. in VAČKÁŘ, D. (ed.). *Ukazatele změn biodiversity*. 262 – 274., Academia. Praha.
- MATĚJŮ, J. 2010: *Doupovské hory*. Ochrana přírody 4, 2 – 6.
- SIEGELOVÁ, E. 2012: *Ekologie společenstev plžů temperátních lesů se zřetelem na oblast panonského termofytika*. Ms., 55s. [Bakalářská práce; depon. in: Masarykova universita, Brno].
- ŠKAPEC, L. et al., 1992: *Červená kniha 3. Příroda*. 156 s. Bratislava.
- WÄREBORN, I. 1969: *Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in Southern Sweden*. Oikos, 20, 461 – 479.
- WÄREBORN, I. 1970: *Environmental factors influencing the distribution of land molluscs of an oligotrophic area in Southern Sweden*. Oikos, 21, 285 – 291.
- WELTER-SCHULTES, F. 2012: *European non-marine mollusk, a guide for species identification*. Planet Poster Editions. 757 s. Göttingen.
- ZOUBEK, V. 1963: *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000*. Čsav. Praha. 290 s.

## 7.2 Internetové zdroje

- [1] Pila, oficiální stránky obecního úřadu. Karlovarský kraj. [online, citováno 28. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.kr-karlovarsky.cz/obce/Pila>
- [2] Mapy.cz [online, citováno 28. 2. 2016]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [3] Ptačí oblasti v České republice. *NATURA 2000*. [online, citováno. 20. 5. 2016]. Dostupné z: [http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000117695](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1804&akce=karta&id=1000117695)
- [4] Geologická mapa 1:50 000. Česká geologická služba. [online, citováno. 2. 3. 2016]. Dostupné z: [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/?center=-847100,-1017200&scale=15000](http://mapy.geology.cz/geocr_50/?center=-847100,-1017200&scale=15000)
- [5] Regionální geomorfologické členění České Republiky. *Geologie*. [online, citováno 2. 3. 2016]. Dostupné z: [http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/14\\_kapitola.htm](http://geologie.vsb.cz/geomorfologie/Prednasky/14_kapitola.htm)
- [6] Regionální pracoviště Správa CHKO Slavkovský les. *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky*. [online, citováno 27. 3. 2016]. Dostupné z: <http://slavkovskyles.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>
- [7] Podnebí Pila. *Meteoblue weather*. [online, citováno 20. 3. 2016]. Dostupné z: [https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/p%C5%99edpov%C4%9B%C4%8F/modelclimate/pila\\_%C4%8Cesk%C3%A1-republika\\_3068315](https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/p%C5%99edpov%C4%9B%C4%8F/modelclimate/pila_%C4%8Cesk%C3%A1-republika_3068315)
- [8] Český hydrometeorologický ústav [online, citováno 20. 3. 2016]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>
- [9] Doupovské hory. *NATURA 2000*. [online, citováno 27. 3. 2016]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=6048&akce=hledat&ssHledat=Doupovsk%E9%20hory>
- [10] Slavkovský les, Hořečková louka na Pile – přírodní památka. *Botany.cz*. [online, citováno 22. 3. 2016]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/horeckova-louka-na-pile/>
- [11] Výškopis České republiky [online, citováno 17. 3. 2016]. Dostupné z: <http://vyskopis.cz>
- [12] Portál informačního systému ochrany přírody. *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky*. [online, citováno 19. 5. 2016]. Dostupné z: [http://portal.nature.cz/redlist/v\\_nd\\_taxon\\_category.php?searchByIdChecklistu=525](http://portal.nature.cz/redlist/v_nd_taxon_category.php?searchByIdChecklistu=525)

## **8 SEZNAM PŘÍLOH**

### **8.1 Lokality\***

Příloha 1: Lokalita 1-6

Příloha 2: Lokalita 7-12

Příloha 3: Lokalita 13-18

Příloha 4: Lokalita 19 – 22

### **8.2 Vybrané druhy**

Příloha 5 - 11

---

\* Sběr probíhal v jiném období, než byly fotografie lokalit pořízeny.

## 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



## Příloha 2



Obr. 1: Lokalita 7



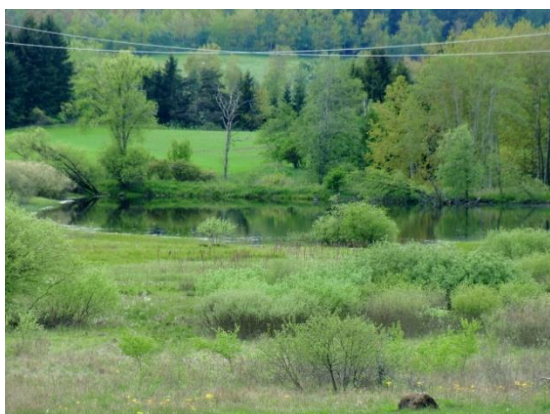
Obr. 2: Lokalita 8



Obr. 3: Lokalita 9



Obr. 4: Lokalita 10



Obr. 5: Lokalita 11



Obr. 6: Lokalita 12

### Příloha 3



Obr. 1: Lokalita 13



Obr. 2: Lokalita 14



Obr. 3: Lokalita 15



Obr. 4: Lokalita 16



Obr. 5: Lokalita 17



Obr. 6: Lokalita 18

## Příloha 4



Obr. 1: Lokalita 19



Obr. 2: Lokalita 20



Obr. 3: Lokalita 21



Obr. 4: Lokalita 22

**Příloha 5**



Obr. 1: *Acroloxus lacustris*



Obr. 2: *Gyraulus albus*



Obr. 3: *Segmentina nitida*



Obr. 4: *Ancylus fluviatilis*



Obr. 5: *Carychium minimum*



Obr. 6: *Carychium tridentatum*

**Příloha 6**



Obr. 1: *Cochlicopa lubrica*



Obr. 2: *Acanthulina aculeata*



Obr 3: *Columella edentula*



Obr. 4: *Columella aspera*



Obr. 5: *Truncatolina cylindrica*



Obr. 6: *Vertigo pusilla*

**Příloha 7**



Obr. 1: *Vertigo substriata*



Obr. 2: *Alinda biplicata*



Obr. 3: *Punctum pygmaeum*



Obr. 4: *Discus ruderatus*



Obr. 5: *Discus rotundatus*



Obr. 6: *Zonitoides nitidus*

**Příloha 8**



Obr. 1: *Euconulus fulvus*



Obr. 2: *Euconulus praticola*



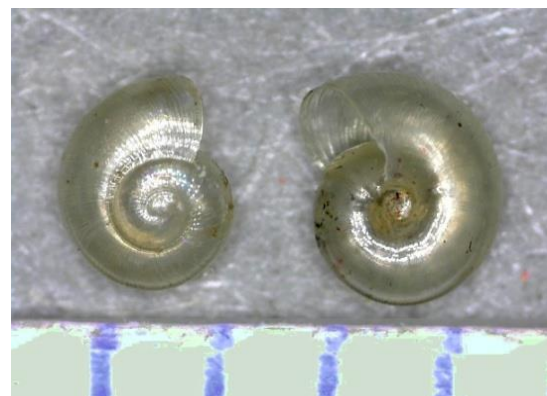
Obr. 3: *Vitrea crystalina*



Obr. 4: *Aegopinella nitens*



Obr 5: *Nesovitrea hammonis*



Obr. 6: *Nesovitrea petronella*

**Příloha 9**



Obr. 1: *Oxychilus celarius*



Obr. 2: *Oxychilus celarius*



Obr. 3: *Eucobresia diaphana*



Obr. 4: *Vitrina pellucida*



Obr. 5: *Limax cinereoniger*



Obr. 6: *Malacolimax tenellus*



**Příloha 10**



Obr. 1: *Lehmania marginata*



Obr. 2: *Deroceras leawe*



Obr. 3: *Deroceras strunayi*



Obr. 4: *Deroceras reticulatum*



Obr. 5: *Boettgerilla pallens*



Obr. 6: *Arion fuscus*

**Příloha 11**



Obr. 1: *Arion silvaticus*



Obr. 2: *Arion obesoductus*



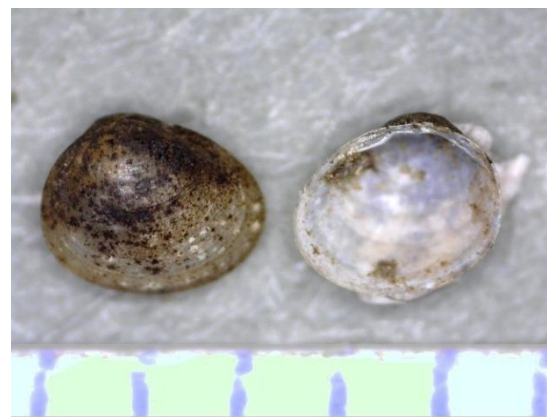
Obr. 3: *Trochulus hispidus*



Obr. 4: *Monachoides incarnatus*



Obr. 5: *Urtiticola ombrosum*



Obr. 6: *Pisidium personatum*