

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zoologie a rybářství**



**Hodnocení kvality vybraných stanovišť na základě srovnání fauny
měkkýšů**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Vladimír Vrabc, Ph. D.

Autor práce: Bc.Emilie Bublincová

2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Hodnocení kvality vybraných stanovišť na základě srovnání fauny měkkýšů vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu literatury.

V Praze dne:

Podpis autora práce

Poděkování

Chtěla bych poděkovat panu Mgr. Vladimíru Vrabčovi, Ph.D. z Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedry zoologie rybářství, za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování této diplomové práce.

Souhrn

V této diplomové práci byl prováděn výzkum výskytu fauny měkkýšů na významných lokalitách České republiky. Jednalo se o CHKO Blaník a v něm NPP Medník, NPP Jankovský potok a NPR Ve Studeném a CHKO Křivoklát a v něm NPP Odlezelské jezero a NPR Vůznice. Na každé lokalitě byl proveden odběr z 3 a více stanovišť. Na NPR Vůznice byl proveden i individuální sběr. Odebraná hrabanka byla vysušena a prohlédnuta, odebrané vzorky probrány a určeny Mgr. Vrabcem, Ph. D. do příslušných druhů. Celkový počet nalezených druhů byl 189 druhů z toho 132 suchozemských a 41 vodních. Více vodních druhů bylo nalezeno v CHKO Křivoklát. Celkem bylo prozkoumáno 1977 jedinců z obou CHKO. Na CHKO Blaník bylo nalezeno 99 druhů měkkýšů a na CHKO Křivoklát 90 druhů měkkýšů. Byly zde nalezeny druhy náležící do různých stupňů ochrany např. *Margaritifera margaritifera* (perlorodka říční) kriticky ohrožený druh (CR). Nalezená v NPP Jankovský potok. V NPP Odlezelské jezero byl významným nález *Anodonta cygnaea* (škeble rybníčná) zranitelný druh (VU), je možné, že sem byla neúmyslně zavlečena rybáři. Stejně tak nález druhu *Unio tumidus* (velevrub nadmutý) - zranitelný druh (VU), je to druh pomalu tekoucích vod v nižších polohách, výskyt v NPP Odlezelské jezero je poměrně překvapivý a z hlediska ochrany přírody významný.

Testovaná byla hypotéza, že CHKO Křivoklát je druhově bohatší než CHKO Blaník. Na základě nalezených druhů a hodnot simpsonova indexu, jaccardova indexu a alfa diversity byla tato hypotéza vyvrácena. Dle Simpsonova indexu je stabilnější lokalita CHKO Křivoklát. Nejstabilnější je NPR Vůznice. Větší počet druhů, druhově bohatší je CHKO Blaník, přesto že se CHKO Křivoklát jeví jako vhodnější, jak větší rozmanitostí biotopů, tak i vápencovým podložím. Rozdíly mezi chráněnými krajinnými oblastmi nejsou. Podobnost CHKO je 32%, což je střední hodnota, značící větší množství stejných druhů. Procentuální výskyt ohrožených druhů je vyšší v CHKO Blaník 22% druhů z celkového počtu je řazeno do kategorie ohroženosti. Současná právní ochrana lokalit je dostačující, a však je potřeba hlídat, aby se nezvyšovaly negativní vlivy působící na půdu, podzemní i povrchové vody, složení půdy, složení dřevin a tím na snižování diversity nejenom měkkýšů, ale i ostatních druhů fauny a flory.

Klíčová slova: chráněné krajinné oblasti, Křivoklátsko, Blaník, přírodní rezervace, měkkýši, porovnání, faunistika

Summary

In this thesis, the research was provided occurrence fauna of molluscs at major locations in the Czech Republic. It was a PLA Blaník and Medník NPP in it, NPP Jankovský river and NPR Ve Studeném and PLA Křivoklát and there NPP Odlezelské lake and NPR Vůznice. At each location was made consumption at 3 or more places. On NPR Vůznice was made and individual collection. The collected litter was dried and studied. Collected samples were discussed and determined by Mgr. Vrabec, Ph. D. in the same species. The total number of species found was 189 kinds of the 132 terrestrial and aquatic was 41. More aquatic species were found in the PLA Křivoklát. A total of 1977 subjects were examined from both the PLAs. On the PLA Blaník was found 99 species of molluscs and on PLA Křivoklát 90 kinds of shellfish. They found species belonging to different levels of protection for example. *Margaritifera margaritifera* (freshwater pearl mussel) critically endangered (CR). Found in NPP Jankovský river. The NPP Odlezelské lake was an important finding *Anodonta cygnaea* (Swan mussel) vulnerable species (VU), it is possible that here was accidentally introduced by fishermen. Likewise, finding species *Unio tumidus* (Swollen river mussel) - a vulnerable species (VU), it's kind of slowly flowing water in lower positions in the incidence of NPP Odlezelské lake is quite surprising and significant nature conservation. Tested the hypothesis that the PLA Křivoklát is richer than PLA Blaník. On the basis of species found and values simpsonoa index, jaccardova index and alpha diversity, this hypothesis was disproved. According to Simpson index is stable location PLA Křivoklát. The most stable is NPR Vůznice. Larger number of species, richer PLA Blaník, despite the fact that the PLA Křivoklát seems appropriate, as the wider diversity of habitats, as well as limestone bedrock. Differences between the protected landscape areas are not. Similarity of PLA is 32%, which is the mean value, indicating greater amount of the same species. The percentage of threatened species is higher in PLA Blaník 22% of the total number of species is classified in the category of vulnerability. Current legal protection of sites is sufficient, but it is necessary to watch, not to increase the negative influences on soil, groundwater and surface water, soil composition, the composition of tree species and thereby to reduce not only the diversity of molluscs, but other species of fauna and flora.

Was tested the hypothesis that the PLA Křivoklát is richer than PLA Blaník. On the basis of species found and values simpsonoa index, jaccardova index and alpha diversity, this hypothesis was confirmed. Richer and smoother the PLA Křivoklát. Differences between the protected landscape areas are not significant. Similarity of PLA is 32%, which is the mean value, indicating greater amount of the same species. The percentage of threatened species is higher in PLA Blaník 22% of the total number of species is classified in the category of vulnerability. Current legal protection of sites is sufficient, but it is necessary to watch, increase of the negative influences on soil, groundwater and surface water, soil composition, the composition of tree species and thereby to reduce of diversity of molluscs, but other species of faunand flora.

Key words: protected landscape areas, Křivoklátsko, Blaník, nature reserves, Mollusca, comparison, faunistics

Obsah:

1. Úvod	8
2. Cíl práce	9
3. Literární rešerše	10
3.1. Česká malakofauna	10
3.1.1. Charakteristika	10
3.1.2. Výzkum znalostí české malakofauny	11
3.1.3. Systematika českých měkkýšů	12
3.1.4. Ohrožení českých měkkýšů	13
3.1.5. Společenstva měkkýšů a doporučení pro jejich průzkum	17
3.1.6. Význam měkkýšů v parazitologii.....	23
3.1.7. Využití měkkýšů, jako bioindikátorů	25
3.2. Schránka měkkýšů	28
3.2.1. Ulita plžů.....	29
3.2.2. Lastura mlžů.....	29
3.3. Anatomie a morfologie měkkýšů	30
3.3.1. Plži.....	30
3.3.2. Mlži	34
3.4. Metody odběru vzorků měkkýšů	36
4. Metodika	38
4.1.1. CHKO Blaník	38
4.1.2. CHKO Křivoklát.....	47
4.2. Vlastní metody sběru a zpracování	56
4.2.1. Národní přírodní památka Medník.....	56
4.2.2. Národní přírodní rezervace Ve Studeném	57
4.2.3. Národní přírodní památka Jankovský potok	58
4.2.4. Národní přírodní památka Odlezenské jezero	59
4.2.5. Národní přírodní rezervace Vůznice	60
4.3. Statistické vyhodnocení	63
5. Výsledky	64
5. 1. Druhy zjištěné na lokalitách.....	64
5. 1. 1. Národní přírodní památka Medník.....	65
5.1.2. Národní přírodní památka Jankovský potok	68
5.1.3. Národní přírodní rezervace Ve Studeném	73

5.1.4.	Národní přírodní památka Odlezelské jezero	76
5.1.5.	Národní přírodní rezervace Vůznice	80
5.1.6.	Souhrn lokalit	89
5.2.	Základní ekologické charakteristiky zjištěných druhů	96
5.2.1.	Čeleď <i>Buliminidae</i>	96
5.2.2.	Čeleď <i>Clausiliidae</i>	96
5.2.3.	Čeleď <i>Daubardiidae</i>	96
5.2.4.	Čeleď <i>Euconulidae</i>	97
5.2.5.	Čeleď <i>Helicidae</i>	97
5.2.6.	Čeleď <i>Hygromiidae</i>	97
5.2.7.	Čeleď <i>Margaritiferidae</i>	97
5.2.8.	Čeleď <i>Milacidae</i>	97
5.2.9.	Čeleď <i>Orculidae</i>	98
5.2.10.	Čeleď <i>Sphaeriidae</i>	98
5.2.11.	Čeleď <i>Succineidae</i>	98
5.2.12.	Čeleď <i>Unionidae</i>	98
5.2.13.	Čeleď <i>Vertiginidae</i>	99
5.2.14.	Čeleď <i>Zonitidae</i>	99
5.3.	Výpočty	100
5.3.1.	<i>Simpsonův index</i>	100
5.3.2.	<i>Jaccardův index</i>	100
5.3.3.	<i>Alfa diverzita</i>	100
6.	Diskuse	101
6. 1.	Jednotlivá území, nalezené druhy a možná opatření	101
6.1.1.	<i>NPP Medník</i>	101
6.1.2.	<i>NPP Jankovský potok</i>	102
6.1.3.	<i>NPR Ve Studeném</i>	103
6.1.4.	<i>NPP Odlezelské jezero</i>	104
6.1.5.	<i>NPR Vůznice</i>	105
6.2.	Indexy	106
6. 2. 1.	<i>Simpsonův index</i>	106
6.2.2.	<i>Jaccardův index</i>	106
6.2.3.	<i>Alfa diverzita</i>	106
7.	Závěr	107

8. Seznam literatury	108
9. Přílohy.....	113

1. Úvod

Byla mi zadána diplomová práce, jejíž výsledek bude k dispozici Agentuře pro ochranu přírody a krajiny České republiky. V rámci práce jsem zjistila a porovnávala výskyt malakofauny na pěti významných lokalitách České republiky. Konkrétně se jednalo o Národní přírodní památku Odlezelské jezero, Národní přírodní rezervaci Vůznice, Národní přírodní památku Jankovský potok, Národní přírodní rezervaci Ve studeném a Národní přírodní památku Medník.

V současnosti se zájem o malakofaunu postupně zvyšuje, protože ta hraje velkou roli při bioindikaci prostředí. Princip bioindikace vychází z poznatku, že společenstva organismů žijících na daném stanovišti i samotní jedinci reagují na dlouhodobý a kumulativní účinek komplexu životních podmínek, obsahující jak přírodní, tak vlivy lidské činnosti. Výzkumy hrají velkou roli i při ochraně přírody, neboť stále více druhů měkkýšů je řazeno na červený seznam bezobratlých živočichů. Zájem stoupá i v oblasti zájmových chovů, či v potravinářském průmyslu.

Vzhledem ke všem těmto důvodům jsem ráda přijala navržené téma a věnovala se fauně měkkýšů.

2. Cíl práce

Cílem je porovnat faunu měkkýšů vybraných území Křivoklátska a okolí Blaníku: NPP Odlezelské jezero, NPR Vůznice, NPP Jankovský potok, NPR Ve Studeném, NPP Medník. Testována je hypotéza: Fauna Křivoklátska je celkově bohatší a zahrnuje více významných druhů než CHKO Blaník.

3. Literární rešerše

3.1. Česká malakofauna

3.1.1. Charakteristika

Kmen měkkýši je významná skupina coelomátních bezobratlých. Po celou dobu své evoluční historie jsou významnou součástí mořských, sladkovodních i suchozemských ekosystémů (Močubová, 2006). Jsou po členovcích druhým největším kmenem. Známe více než 150 000 recentních druhů. Jejich schránky jsou důležitou pomůckou při zkoumání odhadu stáří geologických vrstev, v kambrických mořích byli velmi hojní. Vrchol rozvoje se datuje do období třetihor (Pfleger, 1988). Po stránce anatomické, ekologické a fyziologické tvoří velmi různorodou skupinu. Avšak lze u nich najít alespoň jeden ze znaků uvedených dále v textu. Jedná se radulu (rohovitá páska s množstvím malých zoubků), schránka či jiná její modifikace z uhličitanu vápenatého či plášť s plášťovou dutinou kryjící dýchací orgány (Barker, 2001). Řadíme je k prvoústým živočichům. Mají pravou tělní dutinu. Název měkkýši je odvozen od měkkého parenchymu, který vyplňuje větší část tělní dutinu (Hanzák, 1979). Jejich tělo je nečláňované, většinou rozlišeno na hlavu, nohu a vnitřní vak, krytý vápenitou schránkou. Schránky mohou být zatočené ulity, párové lastury i rudimenty schránek. Do schránky se může měkkýš částečně nebo zcela schovat, u některých druhů může druhotně zcela chybět (Beran, 1998).

3.1.2. Výzkum znalostí české malakofauny

Počátky výzkumu malakofauny v České republice se datují do poloviny 19. století. Předchozích 150 let byla malakofauna intenzivně zkoumána, z tohoto důvodu patří dnes naše území z hlediska měkkýšů k nejprozkoumanějším v Evropě. V polovině 20. století se Slezsko dokonce považovalo, co se měkkýšů týče, za nejlépe prozkoumané území na světě vůbec (Juříčková, 2005).

V tomto období se o malakofaunu Čech zajímali zahraniční autoři, kteří svými díly přispěli k rozšíření poznatků o české malakofauně. První práce, týkající se malakofauny Čech, pocházejí od německých autorů A. M. Glückseliga a R. Lehmana kteří sbírali hlavně v okolí západočeských lázní. Následoval Novotný (1862), dále Schobl (1860), který se jako první snažil sestavit přehled českých měkkýšů. Ten byl záhy nahrazen rozsáhlejší monografií (Slavík 1868), která podnítila intenzivní zájem o měkkýše v Čechách (Juříčková et al., 2001).

Do konce 19. století existovala v Čechách skupina amatérských sběratelů, pod vedením Josefa Uličného, která v devadesátých letech čítala okolo 90 členů. I díky této skupině byla vydána v letech 1892 - 1895 kniha o české malakofauně „Měkkýši čeští“, která má své uplatnění i v dnešní době (Juříčková, 2005).

Na Moravě a ve Slezsku spadají počátky výzkumu měkkýšů také do poloviny 19. století, Kolenati (1859) uveřejnil své výsledky průzkumu Pradědu. V průběhu let 1882 - 1896 uveřejnil celou řadu příspěvků Uličný, tyto přinášely dlouhou dobu základní informace o malakofauně Moravy. Avšak průzkum Moravy nebyl tak intenzivní jako v Čechách a nebylo vydáno žádné souhrnné dílo (Juříčková, 2005).

Mezníkem byl rok 1900, kdy zájem o malakofaunu postupně upadal, tento stav přetrvával i během světových válek. Intenzivnější výzkum nastal až za druhé světové války a tento stav trvá dodnes. Výsledky nashromážděné z předchozích let sepsal Vojen Ložek ve své práci z roku 1948 „Prodromus českých měkkýšů“. V roce 1956 sepsal „Klíč československých měkkýšů“, kde se zabýval všemi recentními druhy měkkýšů bývalé Československé republiky. Poslední úplný seznam malakofauny v České republice napsal Ložek v roce 1964 a byl součástí rozsáhlého díla „Quartärmollusken der Tschechoslowakei“ (Juříčková et al., 2001). Tento muž se stal číslem jedna české malakozoologie, což dokládá obrovský počet jeho publikací. Svou činností ukázal celou řadu nových směrů ve využití měkkýšů v aplikovaném výzkumu. Na základě poznatků a znalostí ekologických nároků provedl rozdělení zástupců naší malakofauny do deseti základních ekologických skupin (Juříčková, 2005).

3.1.3. Systematika českých měkkýšů

Horsák et al.(2010) ve své práci uvádí, že dosud bylo na území České republiky nalezeno 247 druhů měkkýšů, z toho je 219 druhů plžů (50 vodních a 169 suchozemských) a 28 mlžů. Nepůvodních druhů je 17.

Systematika českých plžů je sepsána podle Horsáka a kol. (2010)

Třída Gastropoda má tři nadřády: Neritaomorphi, Caenogastropoda a Heterobranchia.

Nadřád Neritaomorphi je na území České a Slovenské republiky zastoupen jen jedním řádem Neritopsina a jednou čeledí Neritidae.

Nadřád Caenogastropoda má dva řády.

Do řádu Architaenioglossa patří dvě čeledi – Viviparidae a Aciculidae.

Do řádu Neotaenioglossa patří tři čeledi – Thiariidae, Bithyniidae a Hydrobiidae.

Počtem čeledí nejbohatší nadřád Heterobranchia má dva řády – Ectobranchia a Pulmonata.

Řád Ectobranchia je zastoupen jednou čeledí Valvatidae.

Řád Pulmonata má dva podřády – Basommatophora a Eupulmonata.

Podřád Basommatophora je na našem území zastoupen čtyřmi čeledi – Acroloxidae, Lymnaeidae, Physidae a Planorbidae.

Podřád Eupulmonata má o mnoho více čeledí, celkem 29. Jsou to čeledi Carychiidae, Succineidae, Cochlicopidae, Orculidae, Chondrinidae, Pupillidae, Pyramidulidae, Strobilopsidae, Valloniidae, Vertiginidae, Buliminidae, Clausiliidae, Ferussaciidae, Punctidae, Helicodiscidae, Discidae, Gastrodontidae, Euconulidae, Zonitidae, Daudebardiidae, Vitrinidae, Milacidae, Limacidae, Agriolomacidae, Boettgerillidae, Arionidae, Bradybaenidae, Hygromiidae a Helicidae.

3.1.4. Ohrožení českých měkkýšů

Zhodnocení aktuálního stavu populací a ohroženosti jednotlivých druhů měkkýšů České republiky je možné díky výsledkům, z více než 100 let trvajících podrobného faunistického výzkumu (Beran et al., 2005).

V červeném seznamu bezobratlých je zapsáno 134 druhů, které tvoří 56 % naší malakofauny. Vodních měkkýšů se v seznamu nachází 43 druhů, což tvoří více než polovinu naší vodní malakofauny. Nejvíce ohrožených druhů vodních měkkýšů obývá mokřadní biotopy. Ohroženy jsou zejména druhy vázané na různá vodní stanoviště v nivách větších nížinných řek. Ohroženy jsou druhy vázané na mokřady a drobnější vody např. *Pisidium globulare* (hrachovka kulovitá), *Stagnicola occultas* (plovatka severní) a jiné (Kříž et al., 2006). Ohrožení se nevyhnuly ani druhy větších, přírodních, stojatých vod, jako jsou odstavená ramena a tůně. Jedním z těchto druhů je i celoevropsky ohrožený *Anisus vorticulus* (svinutec tenký) (Beran et al., 2005). V případě suchozemských plžů je na seznam řazeno 91 druhů, což je opět více než polovina české malakofauny. Ze suchozemských druhů je mnoho ohrožených vázáno na mokřadní stanoviště, často jsou tyto druhy ohroženy a chráněny celoevropsky (Beran, 2004). Příkladem jsou drobní plži např. *Vertigo angustior* (vrkoč útlý), *Vertigo geyeri* (vrkoč Geyerův) a *Vertigo mounlinsiana* (vrkoč bažinný), kteří jsou uvedeni v seznamu IUCN a zařazeni do evropského projektu Natura 2000 (Beran et al., 2002).

Další silně ohrožená ekologická skupina suchozemských plžů jsou náročné lesní druhy. Intenzivní využívání lesních stanovišť má na většině míst za následek výrazné ochuzení druhové diversity lesní malakofauny. Nejvíce ohrožené jsou druhy vázané svým vývojem na padlé rozkládající dřevo. Velmi negativní dopad na lesní malakofaunu má též změna druhové skladby lesních porostů ve prospěch jehličnatých dřevin. Změna skladby lesních porostů způsobuje snížení obsahu dostupného vápníku, který naprostá většina suchozemských druhů plžů ke svému životu potřebuje. Pro měkkýše otevřených stanovišť je největším problémem změna obhospodařování a postupné zarůstání těchto biotopů (Juříčková et al., 2005). Současné rozšíření, ekologické nároky a holocenní vývoj jsou u měkkýšů střední Evropy velmi dobře prostudovány, což má velký význam i pro ochranu přírody (Beran et al., 2002).

Tab. 1. Stupeň ohrožení a počet druhů. Údaje převzaty z Červeného seznamu bezobratlých Farkač et al. (2005).

Stupeň ohrožení	Počet druhů
Pro území ČR vymizelý (RE)	3
Kriticky ohrožený (CR)	26
Ohrožený (EN)	25
Zranitelný (VU)	39
Téměř ohrožený (NT)	41
Celkem	134

3.1.4.1. Endemismus a důvody ohrožení měkkýšů

Endemit je organismus, který vznikl a je rozšířen jen v určitém omezeném území a nikde jinde se nevyskytuje. Vysoká míra endemismu je u suchozemských plžů způsobena díky jejich omezené schopnosti aktivního šíření. Toto nejvíce platí pro faunu mediteránní oblasti a také pro oceánské ostrovy, zejména staré a více vzdálené od pevniny. Opačným příkladem je fauna středoevropská, kde je opravdových endemitů velmi málo. V naší malakofauně jde o ojedinělé případy, které jsou ochránářsky cenné např. *Cochlodina cerata opaviensis* (vřetenovka opavská) (Lacina et Horsák, 2010).

Jediným endemitem naší malakofauny na úrovni druhu je *Bulgarica nitidosa* (vřetenovka lesklá), tento druh se hojně vyskytuje v povodí Berounky v jihozápadní části Středních Čech. Někdy však zahraniční autoři toto tvrzení zpochybňují a tento druh považují pouze za poddruh jihoevropského druhu *Bulgarica versta* (vřetenka štíhlá). Jako poddruhy jsou také hodnoceny i zbývající endemické rasy, jejichž populace jsou u nás geograficky izolované a značně vzdálené od souvislého areálu rozšíření. Zajímavostí je, že všechny tyto druhy - *Vestia ranojevica moravica* (nádolka moravská), *Cochlodina dubiosa corcontica* (vřetenovka krkonošská) a *Cochlodina cerata opaviensis* (vřetenovka opavská) z čeledi Clausiliidae (závornatkovití) se k nám rozšířily přibližně v období lesního optima holocénu. Z tohoto důvodu jsou vázány především na přirozené lesní až pralesní biotopy. Pravděpodobně se k nám dostaly přenosem za pomoci jiných živočichů, zřejmě ptáků (Lacina et Horsák, 2010).

Důvodem ubývání druhů z přírody, jsou lesnické zásahy, kdy jsou vysazovány zcela nevhodné smrkové monokultury. Původní suťové lesy s různě starými stromy a padlým dřevem jsou často z hospodářského důvodu nahrazovány smrkovými porosty, které jsou pro většinu plžů zcela nevhodné. V některých případech se stává, že i na vhodných stanovištích dochází k úbytku druhů, vysvětlením může být přirozený ústup druhů (Lacina et Horsák, 2010). Přirozené ubývání měkkýších společenstev je způsobeno změnami během holocénu, kdy přirozeně ustupovaly lesní druhy. Nepřirozené mizení druhů v současnosti je ve velké míře způsobené lidskou činností. Mezi největší vlivy patří působení průmyslových emisí a na ně navazujících jevů, což má za následek odumírání společenstev horských lesů, tato patří mezi jedny z nejohroženějších. Změny hydrologického režimu, odvodňování a zarůstání, což ohrožuje zejména společenstva mokřadních biotopů. Chemické zplodiny z průmyslu a zemědělství, regulace vodních toků. Zemědělská činnost, jako jsou změny hospodaření v krajině. Zarůstání a pustnutí dřívě kosených a spásaných biotopů (např. přirozené stepi).

Přímá likvidace vhodných biotopů (např. rozrůstání „amorfní“ příměstské krajiny) (Juříčková, 2005).

3.1.4.2. *Soustava Natura 2000*

Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast - endemické .

V soustavě Natura 2000 jsou zahrnuty tyto druhy měkkýšů.

1. *Anisus vorticulus* (svinutec tenký) - Obývá čisté eutrofní vody s dostatkem rostlinstva.
2. *Vertigo moulinsiana* (vrkoč bažinný) - Vysychavé vápnné mokřady.
3. *Vertigo geyeri* (vrkoč Geyerův) - Vápnitá slaniště.
4. *Vertigo angustior* (vrkoč útlý) - Mokřady.
5. *Unio crassus* (velevrub tupý) - Větší řeky (Beran et al., 2005).

3.1.5. Společenstva měkkýšů a doporučení pro jejich průzkum

A) Společenstva údolních niv

Vymezení pojmu niva - niva je ploché údolní dno s charakteristickou vegetací a faunou utvářenou a ovlivněnou vodním tokem (Ložek, 2003). Ráz a vývoj určují dva základní faktory - akumulace a eroze. V případě převládání eroze, je niva vyvinuta jen nedokonale a v úzkých údolích v podstatě chybí. Převažuje-li akumulace, narůstá mocnost nivních uloženin. Při vyrovnanosti obou pochodů, převládá transport naplavenin. Ráz niv ovlivňuje podnebí a stav povodí. Vznik a trvání nivních ekosystémů je nerozlučně spjato s vodou. Voda vytváří, modeluje nivu a ovlivňuje i její vegetaci a drobnou faunu (Ložek, 2003). Výskyt měkkýšů v nivách byl v posledních letech poměrně soustavně sledován (Novák et Novák, 2013). Ve vodách labské nivy se nachází největší bohatství vodních druhů. Nejúplněji rozvinutá nivní, suchozemská společenstva s řadou druhů, které se mimo nivu v této části Čech se soustředí v polabských luzích zastupují např. subatlantská *Aegopinella nitidula* (sítovka lesklá) nebo *Trichia sericea* (srstnatka západní) a některé druhy, které sem pronikají podél vod z výše položených vlhčích oblastí - *Eucobresia diaphana* (slimáčnice průhledná) nebo *Arianta arbustorum* (plamatka lesní). Tyto dva druhy i řada dalších kdysi pravděpodobně žily i v nivách dolní Vltavy a dalších přítoků Labe, podobně i na Berounce a Sázavě. V polovině 20. století zde téměř nenacházely vhodná stanoviště, poté co začaly zarůstat břehy, se opět šíří a dnes se vyskytují i na místech, kde ještě před dvaceti, třiceti lety nežily. Naopak ústup lze pozorovat u typicky lužního, převážně nížinného druhu *Pseudotrachia rubiginosa* (vlahovka rezavá), důvodem bude zřejmě znečištění prostředí (Ložek, 2003).

V období od jara do podzimu je nejvhodnější sběr na loukách pomocí vyklepávání odebraného substrátu. Je možné i klást pasti v podobě vlhkých ztrouchnivělých prken, plži pod ně zalézají a dají se odebírat ručně. V lužních hájích je možno provádět odběr celoročně, buď pomocí prosévadla a nebo individuálním směrem. Nivy v horách bývají zarostlé hustou vegetací, proto je nejlepší metodou smýkání a ruční sběr ve vegetačním období za vlhkého počasí (Ložek, 1956).

B) Společenstva xerothermní

Xerothermní - suchomilný a současně teplomilný (organismus), přizpůsobený k životu v suchém a teplém prostředí. Například trávníky a lesy na jižních svazích vápencových kopců. Nalezneme zde druhy, které obývají suchá, teplá místa s nízkým bylinným nebo nejvýše křovinatým porostem. Tyto druhy se vyhýbají lesům. Jde o stepní formaci společenstev, které se dělí do dvou velkých skupin (Ložek, 1956).

1. Stepi v užším slova smyslu

V této skupině se nacházejí ty druhy, které obývají suchá, teplá místa s bylinnou až křovinou vegetací. Podklad je tvořen vápnitými nezpevněnými sedimenty. Tyto oblasti jsou již od neolitu soustavně obdělávané, původní druhy se zachovaly jen na mezích, v úvozech, stržích nebo nedostatečně obdělávaných pahorcích. Na krtinách a kolem hlodavčích nor se nachází terikolní druhy (trvale žijící ve svrchních vrstvách půdy). Petrofilní druhy upřednostňují měkký, nezpevněný podklad. Mezi tyto druhy patří druhy rodu *Helicella* (suchomilka), druhy *Chondrula tridens* (trojzubka stepní), *Zebrina detrita* (lačník stepní) - vzácný druh. Polostepní druhy *Vertigo pygmaea* (vrkoč malinký), *Pupilla muscorum* (zrnovka mechová), *Truncatellina cylindrica* (drobnička válcovitá), *Vallonia pulchella* (údolníček drobný), *Vallonia costata* (údolníček žebernatý). Stepní xerothermní druhy *Abida frumentum* (žitovka obilná). Terikolní druhy, které se neomezují jen na půdní stepi, ale obývají i stepi skalní *Cecilioides acicula* (bezočka šídlovitá), *Vitrea inopinata* (skelnatka zemní) a *Cepaea vindobonensis* (páskovka žíhaná). Sběr materiálu je možné provádět celoročně pomocí prosévadla i ručně (Ložek, 1956).

2. Skalní stepi

Tyto stepi jsou ovlivněny morfologickým utvářením terénu a petrografickou povahou podkladu (složení a vlastnosti hornin) povahou podkladu. Většina skalních stepí je v teplých krajinách, v příhodném prostředí stoupají vysoko do hor. Pro vznik skalních stepí jsou nejprůhodnější horniny se středně hrubým kamenitým rozpadem. Žijí zde, jak druhy již jmenované, tak xerothermní druhy význačně petrofilní *Pupilla bigranata* (zrnovka dvouzubá), nebo druhy vázané výhradně na vápencové skály (druhy kalcikolní): *Pyramidula rupestris* (kuželovka středomořská), rod *Chondrina* (ovsenka) a druh *Truncatellina claustralis* (drobnička jižní).

Rozlišujeme horniny s vápenatým a nevápenatým podloží, na nevápenatém podloží je výskyt měkkýšů daleko chudší. Ideální metodou pro sběr na vápenatých skalách je smetávání stěn, kdežto na nevápenatých skalách postačí sběr ruční. Odběr vzorků lze provádět celoročně. (Ložek, 2003). Skalní stepi dále rozlišujeme na dvě stanoviště.

2.a.) Kulturní stepi - jsou tvořeny travnatými plochami, pastvinami a loukami. Vznikly vykácením původních lesů. Malakofauna je zde druhově chudá. Nalezneme zde druhy *Vertigo pygmaea* (vrkoč malinký), *Vallonia pulchella* (údolníček drobný), *Vallonia costata* (údolníček žebernatý), na suchých místech *Truncatellina cylindrica* (drobnička válcovitá), *Cochlicopa lubrica* (oblovka lesklá) a *Perpolita radiatula* (blyštivka rýhovaná). Sběr je nejlepší provádět ručně ve všech ročních obdobích (Ložek, 1956).

2.b.) Stanoviště tvoří lesostepní formace, xerothermní křoviny a háje. Typickým lesostepním druhem pro Českou republiku je *Euomphalia strigella* (keřnatka vrásčitá), ke které se druží hájový druh *Helix pomatia* (hlemýžď zahradní), *Fruticicola fruticum* (keřovka plavá) a druh stepní *Cepaea vindobonensis* (páskovka žíhaná). Nejúčinnější je individuální sběr, který se dá provádět celoročně (Ložek, 1956).

C) Společenstva lesní

Celkem je v České republice okolo 120 druhů suchozemských plžů, vyskytujících se na lesních stanovištích. Cca 40 zbývajících druhů obývá otevřená stanoviště (Mañas, 2003). Do lesní malakofauny patří celá řada citlivých druhů. Nenajdeme je však ve všech typech lesů, přednostně se nacházejí v lesích s ušlechtilými listnáči s citrátovým vápníkem v opadu (Juříčková, 2005). Nejbohatší byly suťové pralesy na vápenci, tyto pralesy se v České republice nezachovaly. Nejlépe zachovalé jsou u nás jedlobukové porosty - prales Boubín. Extrémně chudé jsou jehličnaté lesy a doubravy, výjimkou je pralesovitý a původní stav těchto lesních ekosystémů - zachovalé doubravy Křivoklátska, vysokobylinné smrčiny (Horsák, 2007).

Lesní plže dělíme:

1. Dendrofilní (arborikolní) - jenom v padlém dřevě nebo pod kůrou stromů. Nejvyhledávanějšími druhy jsou jilm, javor, jasan, buk. Vyhýbají se bříze, borovici, dubu a habru.
2. Edafické - terikolní (suťomilný) - trvale v půdě nebo sutinách.
3. Epigeické - v listovém opadu a svrchní vrstvě půdy. Některé druhy vylézají na byliny. Patří sem nejvíce druhů (Horsák, 2007).

Dělení dle nadmořské výšky:

1) Teplé háje pahorkatin

Biotopy tvořené porosty dubovými nebo dubohabrovými v nadmořské výšce 400 – 500 m. Tyto oblasti jsou na malakofaunu chudé. Nalezneme zde např. *Orcula dolium* (sudovka skalní), *Discus perspectivus* (vrásenka orlojovitá), *Vitrea contracta* (skelníčka stažená), *Helicidonta obvoluta* (trojlaločka pyskatá) a *Helix pomatia* (hlemýžď zahradní). Nejvhodnější doba pro individuální sběr je vegetační období (Ložek, 1956).

2) Smíšené lesy středních poloh

Biotop v nadmořské výšce 400 – 800 m. Pásma bukojedlových či smíšených suťových lesů. Ve smíšených lesích se nachází velká část lesních měkkýšů, např.: *Cochlodina laminka* (vřetenovka hladká), *Discus rotundatus* (vrásenka okrouhlá), *Monachoides incarnatus* (vlahovka narudlá), *Cepaea hortensis* (páskovka keřová) a další. Sběr provádíme za vlhkého počasí v letních měsících (Ložek, 1956).

3) Horské lesy

Biotop v nadmořské výšce 800 - 1200 m. Hlavně smrková kultura s malou příměsí listnatých stromů. Měkkýší faunu tvoří menší a roztroušené populace, *Vertigo alpestris* (vrkoč horský), *Clausilia cruciata* (závornatka křížatá), *Discus ruderatus* (vrásenka pomezni), *Eucobresia nivalis* (slimáčnice lesní) a jiní (Ložek, 1956). Nejhojnější jsou nálezy pod kůrou stromů nebo pod padlými kmeny a v pařezech. Na mýtinách je nejefektivnější smýkání, na vlhkých stanovištích pak vyklepávání (Ložek, 1956).

4) Klečovitě porosty na horní hranici lesa

Rostou zde kleče, zakrslé smrky, někdy i listnaté stromy. Nalezneme zde různé druhy, které sem zasahují ze spodních stupňů. Navápenatá pohoří jsou na malakofaunu značně chudá.

Nejčastěji nalezneme *Arianta arbustorum* (plamatka lesní), *Semilimax kotulae* (slimáček horský) a *Arion subfuscus* (plzák hnědý). Za vhodného počasí provádíme odběry vzorků, nejvhodnější je ruční sběr, doplněný prosíváním a smetáváním (Ložek, 1956).

D) Společenstva kulturních ploch

Nesourodá skupina společenstev, obývají zahrady, parky, sady, pole a jiná místa vzniklá činností lidí. Pole a sady jsou nejvíce obývány stepními a polostepními druhy např. *Helicella candicans* (suchomilka obecná), *Pupilla muscorum* (zrnovka mechová) a rod *Vallonia* (údolníčkovití). V zahradách se vyskytují: *Cochlicopa lubrica* (oblovka lesklá), *Vitrina pellucida* (skleněnka průsvitná), *Trichia hispida* (srstnatka chlupatá), *Cepaea hortensis* (páskovka keřová), *Helix pomatia* (hlemýžď zahradní) a další. V těchto biotopech se nacházejí druhy, které u nás nejsou původní např. *Oxychilus draparnaudi* (skelnatka západní), *Cepaea nemoralis* (páskovka hajní) a do určité míry i jiné druhy např. *Helix pomatia* (hlemýžď zahradní) v krajinách, kde není jinak přirozeně rozšířen. Nesmíme na tento typ společenstva při výzkumu zapomínat, neboť zde můžeme objevit nové druhy. Sběr se obvykle provádí ručně, celoročně (Ložek, 1956).

E) Společenstva vodní

Na rozdíl od suchozemských společenstev se vodní nevyznačují takovou rozmanitostí. Lze tu však rozlišit řadu rozdílných typů.

1. Běhuté vody - velké řeky. Měkkýši žijí jak v bahnitém dně, tak při březích rákosin a mezi kameny. Mezi druhy možné nalézt na kamenech patří např. *Lymnaea perena ampla* (plovatka toulavá), *Bythynia tentaculata* (bahnivka rmutná) a jiní. V tišších písčítých úsecích, v nevápencových oblastech lze nalézt *Margaritana margaritifera* (perlorodka říční). Nejlepší je ruční sběr v teplejším období. V místech, kde není dno kamenité lze uplatnit průzkum pomocí sítě (Ložek, 1956).

2. Stojaté vody- větší, trvale stojaté vody, jako stará říční ramena, větší tůňe a rybníky. Měkkýši se vyskytují u dna i v porostech vodních rostlin. Na vodních rostlinách se zdržují druhy např. *Lymnaea stagnalis* (plovatka bahenní), *Lymnaea palustris* (plovatka bažinná) a většina druhů z čeledi Planorbidae (okružákovití). Dna obývají mlži druhu *Anodonta cygnea* (škeble rybničná), *Anodonta anatina* (škeble říční), *Musculium lacustre* (okrouhlice rybničná) a jiní (Gloer et Meier - Brook, 1994). Sběr provádíme ve vegetačním období ručně nebo vodní sítí a sítkem (Ložek, 1956).

3. Prameny - malá velikost, nižší teplota a vyšší čistota vody, nedostatek vegetace. Nejbohatší měkkýši faunu nalezneme v krasových vyvěračkách. Významným druhem pramenné fauny je *Bythinella austriaca* (praménka rakouská) a *Sadleriana pannonica* (zdrojenka široká). Je zde možné nalézt druhy tekoucích *Ancylus fluviatilis* (kamomil říční) i stojatých vod *Lymnaea truncatula* (bahnatka malá). Sběr lze provádět ve všech ročních obdobích, ručně nebo sítkem (Ložek, 1956).

3.1.6. Význam měkkýšů v parazitologii

Měkkýši se mohou stát hostiteli i mezihostiteli různých parazitů. Významným jevem je výskyt kryptosporidií v mořských měkkýších. Kryptosporidie způsobují kryptosporidiózu, projevující se u hostitelů vodnatým průjmem, bolestmi břicha, sníženou schopností střev vstřebávat živiny a dehydratací organismu u zvířat i lidí. Infekční stadia jsou oocysty. Bylo dokázáno, že škeble jsou schopny oocysty filtrovat přes žábry, s největší pravděpodobností je i konzumují a tím odstraňují z vodního prostředí. Oocysty jsou odolné a mohou ve slané vodě přežít i poměrně dlouho. Tyto oocysty byly objeveny i u komerčně chovaných mlžů. Navzdory nálezům kryptosporidií v mlžích doposud nebyla zveřejněna žádná zpráva o kryptosporidióze zapříčiněné konzumací syrových mlžů (Křížanová, 2007).

Hlístice *Phasmarhabditis hermaphrodita* z čeledi Rhabditidae (hád'ovití) parazitují u měkkýšů z čeledi Agriolimacidae (slimáčkovití), Arionidae (plzákovití) a Limacidae (slimákovití). Jiné plže napadá pouze v případě, že se vyskytují v omezeném prostoru s vysokou koncentrací parazita. Jedná se o rody *Cepaea* (páskovka), *Helix* (hlemýžď), *Alpicola* (plamatka) a *Lymnaea* (plovatka). Životní cyklus *Phasmarhabditis hermafrodita* - třetí (invazní) stádium v půdě vyhledá vhodného hostitele a pronikne do plášťové dutiny, zde uvolní „symbiotickou“ bakterii. *Phasmarhabditis hermafrodita* nežije v asociaci pouze s jednou bakterií, je schopné dokončit vývoj na mnoha druzích bakterií. Bakterie se namnoží, zabije hostitele obvykle do 4 - 21 dnů od infekce. Během infekce se hromadí tekutina a vznikají otoky, které někdy vedou až k prasknutí hostitele. Larvy dospějí v hermafroditní dospělce, ti se v uhynulém těle namnoží. Poté nové larvy třetího instartu opustí hostitele a v půdě hledají nového hostitele. *Phasmarhabditis hermafrodita* je fakultativní parazit, měkkýše ke svému životu nezbytně nepotřebuje, je schopný dokončit celý svůj vývoj i na různých organických substrátech např. trus měkkýšů. Rae et al. (2006) prokázal, že hlístice je schopna cíleně hostitele vyhledat. Měkkýši se vyskytují stále na stejných místech, tato místa jsou pokryta slizem a hlístice je snadno objeví. V případě že na místě došlo k infekci hlísticemi a měkkýš zahyne, ostatní jedinci jsou schopni to odhalit a tomuto místu se vyhnout. Hlístice ovlivňují chování napadených jedinců, omezení příjmu potravy, snížení pohyblivosti a nutnost schovat se po infekci pod povrch půdy. Pod povrchem půdy je vhodnější prostředí pro nové invazní larvy (Nermuť et al., 2012).

Měkkýši mohou být mezihostiteli hlístic, které způsobují i humánně významné dermatózy např. cercáriovou dermatitidu, která je rozšířena po celém světě, objevuje se během teplých měsíců ve sladkých vodách.

Způsobují jí larvální stádia cerkarie (ptačích motolic), tyto larvy pronikají do kůže koupajících se lidí. Jejimi hostiteli jsou vodní ptáci, dospělci trávicí či vylučovací soustavou vylučují do vodního prostředí vajíčka. Z vajíček se ve vodě líhnou larvy, ty napadnou prvního meziphostitele, jímž jsou vodní plži Lymnaeidae (plovatkovití) a Planorbidae (okružákovití). V jejich tělech se po několik generací množí. Plovoucí, larva s ocáskem opouští plže a je schopna ihned proniknout pokožkou nebo sliznicí do těla. Člověk není pro motolice vhodným hostitelem a cerkarie v kůži po několika hodinách až dnech hynou. Přesto mohou způsobit horečnaté stavy, svědivé vyrážky až puchýře (Čapková, 2010). Měkkýšů by se dalo využít, jako biologického indikátoru kvality pitné vody (Křižanová, 2007).

3.1.7. Využití měkkýšů, jako bioindikátorů

Bioindikace je nedílnou součástí hodnocení všech typů ekosystémů, jelikož lidská činnost se dnes dotýká skutečně všech složek životního prostředí. Kvalitu lidského života však ovlivňuje i stav životního prostředí. Má vliv nejen na zdraví člověka, ale ovlivňuje i ekonomické a hospodářské aspekty. Takovým vnějším podnětem pro odpovědní reakci organismů mohou být i látky, které jsou pro životní prostředí zatěžující. Tuto schopnost organismů reagovat na zátěž lze považovat za základní princip bioindikace. V hodnocení bioindikátorů jsou posuzovány ty změny, které se odvozují od zátěže cizorodými látkami. Taktéž zvýšená akumulace těchto cizorodých látek v organismu je hodnocena jako projev bioindikačních schopností sledovaného organismu. Bioindikátory jsou nazývány ty organismy, které na zátěž cizorodými látkami reagují změnami životních projevů nebo akumulací sledovaných látek (Velecká, 2002).

Měkkýši, především suchozemští plži, představují z mnoha důvodů ideální skupinu modelových organismů. Jejich biologie, výskyt na stanovištích, i rozšíření v Evropě jsou dobře prostudovány (Velecká, 2002). Známe je i celkový počet druhů, možnost srovnání s fosilním materiálem ve vápnitých uloženinách. V neposlední řadě tomuto faktu nahrávají snadné metody sběru, možnost sbírat po celý rok a konzervace. Determinace do druhové úrovně je ve většinou možná pouze na základě schránky nebo jejich úlomků (Juříčková, 2005).

Velké množství druhů je stenoektních, jsou úzce vázané na specifické stanoviště. Mají omezenou schopnost aktivního šíření a jsou málo odolné vůči disturbancím a změnám v podmínkách prostředí (Juříčková, 2005). Změnu přírodního prostředí se ihned se projeví na celkovém snížení počtu populace a druhů. Náhlé změny mají za následek značný úbytek stenoektních druhů, ty jsou nahrazeny druhy euryektními (Vrabec et al., 2000).

3.1.7.1. Suchozemští měkkýši

Plži jsou dle svých akumulčních schopností řazeny do tří skupin.

1. Makrokoncentrátoři: vysoká schopnost akumulace stopových prvků, která převyšuje obsah škodlivých látek v prostředí, bez ohrožení na životě.
2. Mikrokocantrátoři: hromadí ve svých tělech polutanty v koncentraci, která je stejná nebo menší než výskyt v okolním prostředí.

Helix pomatia (hlemýžď zahradní), *Cepaea nemoralis* (páskovka hajní) a *Arianta arbustorum* (plamatka lesní) hromadí ve svých tělech zinek, jako mikrokoncentrátoři. Ve větším množství tyto druhy akumulují měď a kadmium.

3. Dekocentrtoři: nedokáží akumulovat žádné stopové prvky, nebo jen velmi zanedbatelné množství (Laskowski et Hopkinová, 1996).

3.1.7.2. Vodní měkkýši

Vodní měkkýši tvoří nápadnou složku makrozoobentosu. Stejně jako suchozemští plži tradičně nacházejí uplatnění v ekologických studiích hodnotících kvalitu vodního prostředí. Vodní měkkýši citlivě reagují na změny životních podmínek změnou v druhovém složení společenstva. Narušení biotopu můžeme indikovat již na základě absence či přítomnosti bioindikačně významných druhů. Naši vodní měkkýši jsou opatřeni schránkou, ta přetrvává ve vodním prostředí ještě určitý čas po úhynu živočicha. Případné nálezy fosilních schránek mají zásadní význam paleolimnologický. Ulita či lastura se často sama stává zdrojem informací bioindikačního významu. Tenká ulita se slabě vyvinutou armaturou může signalizovat nedostatek vápníku v prostředí, proděravění a zlomy bývají průvodním jevem acidifikace. Při promoření populací vodních měkkýšů cercariemi motolic dochází k typickým deformacím a odchylkám od druhově specifického tvaru a velikosti ulit. Měkkýši do stěn schránek ukládají cizorodé látky z prostředí např. těžké kovy. Využívají se nejenom k indikaci organického znečištění, ale také k přímému stanovení obsahu konkrétních znečišťujících látek v prostředí na základě chemické analýzy schránek a těl. U plžů je vylézání jedinců k hladině obvyklým jevem v souvislosti se způsobem jejich dýcháním. *Bithynia tentaculata* (bahňavka rmutná) preferuje kontakt s pevným substrátem dna a její pohyb směrem k hladině, zpravidla ukazuje na kyslíkový deficit na dně (Velecká, 1996).

Charakteristiku všech druhů našich vodních měkkýšů z hlediska nároků na biotopy a stanoviště, saprobní valence, indikační váhy druhu a individuálního saprobního indexu, popř. tolerance druhu k hodnotám salinity a pH shrnují VRABEC et al. (2000).

Pro poznání populační dynamiky a biologie je potřeba dlouhodobé sledování daných druhů, jak v přírodě, tak v experimentálních podmínkách. Změny v životním cyklu vodních měkkýšů jsou často důsledkem antropického ovlivnění teploty vody na lokalitě. Stagnace růstu měkkýšů je patrná např. při zárůstu hladiny vrstvou okřehku. Citlivým indikátorem životních podmínek na lokalitě je průběh rozmnožování.

Počet vajíček, jejich tvar a velikost, případně způsob uspořádání ve snůšce jsou přísně druhově specifické. Kladoucí jedinec si podklad pro uložení vajíček pečlivě vybírá a typickou snůšku vytvoří jediné tehdy, nalezne-li pro ni dostatečně velký prostor na vhodném substrátu. Pokud je např. dno toku pod přehradou dočasně zaneseno jemnými sedimenty z nádrže, plži jsou nuceni klást vajíčka i na méně vhodný podklad. To se projeví výrazně menší velikostí snůšek a deformací jejich tvaru. Takto nápadné snůšky zůstávají často patrné ještě i po odplavení sedimentů a opětovném uvolnění dna. Jejich přítomnost na lokalitě pak indikuje popsané změny v transportu a ukládání látek v nedávné minulosti (Velecká, 2002).

Významné je i ovlivnění vodních měkkýšů chemikáliemi. Tributyltin (TBT) mění pohlaví u rodu *Clea* (surmovka) již při koncentraci 1 : 1 000 000. TBT je aktivní přísada barev proti hnilobě a proti přichycování mlžů na lodích. Francie a Velká Británie zakázala používání TBT pouze na malých lodích. TBT je rozšířeno až v Severním moři. Ani používání DDT není pro měkkýše dobré. Koncentrace DDT, které jsou ještě na ničení hmyzu nízké, dokáží zahubit zárodky měkkýšů nebo porušují jejich vývoj (Boháč, 1999). Při sledování populační dynamiky musíme odlišovat prázdné schránky měkkýšů od jedinců živých v době vzorkování. Může docházet k pasivnímu transportu prázdných schránek vodním proudem. Pozor si musíme dávat při používání formalínu pro konzervaci hydrobiologických vzorků. Při delším působení nebo vyšší koncentraci roztoku dochází k poškození schránky, vhodnější je použít líh nebo konzervaci suchou cestou (Velecká, 2002).

3.2. Schránka měkkýšů

Nejnápadnější částí téměř každého českého měkkýše je pevná vápenitá schránka, sloužící k ochraně těla. Čeledi Limacidae (slimákovití), Aronidae (plzákovití) a některé další mají schránku zakrnělou. Plži mají jedinou, nesouměrnou, spirálně vyvinutou ulitu. Schránka mlžů je lastura, jež je složena ze dvou souměrných polovin spojených pružným vazem (Ložek, 1956).

U některých zástupců je schránka redukována např. u sépií na sépiovou kost a u některých úplně chybí např. u chobotnic. Schránka je vylučována kožním záhybem-pláštěm. Plášť je tvořený ze tří odlišných vrstev. Periostrakum je povrchová, tenká vrstva, tvořená koniinem. V této vrstvě jsou uloženy pigmenty, získávané z potravy, určující zbarvení ulity. Vzor schránky a základní barva je dána geneticky (Pfleger, 1988). Další vrstvou je ostrakum neboli plazmatická vrstva tvořena několika vrstvami drobných krystalků uhličitanu vápenatého - kalcitem a aragonitem. Tyto dva prvky se od sebe liší fyzikálními vlastnostmi. Kalcit má nižší hustotu, ale méně stabilnějším je aragonit. Suchozemské druhy více využívají ke stavbě schránky aragonit. Schránka není tvořena jednolitým plátem uhličitanu vápenatého, naopak nachází se v ní velký počet malých, složitě uspořádaných krystalků obalených tenkou blankou, která je tvořena směsí proteinů (Říhová et Juříčka, 2010). Nejspodnější vrstva je tvořena jemnými lupínky uhličitanu vápenatého, které jsou rovnoběžné s povrchem schránky, nazývá se hypostratum neboli vrstva perleťová. Dokonale vyvinutá je jen u velkých škeblovitých mlžů u ostatních našich měkkýšů je pouze slabě naznačena (, 1956). Na povrchu schránky jsou viditelné mnohé znaky, jejichž studiem se zabývá odvětví malakologie nazývané konchologie (Johnston, 1853). Vylíhlý jedinec je chráněn drobnou, embryonální schránkou, která roste spolu s jedincem až do plné velikosti jedince (Ložek, 1956).

3.2.1. *Ulita plžů*

Nepárová schránka složená ze závitů- ulita. Ulita tvoří trubici vinoucí se kolem osy o 360° a tím vznikají jednotlivé závitů. Představíme-li si tuto trubici rozvinutou, můžeme vidět kužel, jehož vrchol tvoří nejužší, nejmenší a nejstarší část nazývanou apex (vrchol), kužel se postupně rozšiřuje v nejširší a zároveň nejmladší část nazývanou ústí otvor, kterým jedinec vylézá ven. Závitů tvořící ulitu se během růstu postupně rozšiřují a) stejnou rychlostí - pravidelný růst, b) různě rychle - nepravidelný růst.

Dle směru růstu rozdělujeme ulity na pravotočivé, růst probíhá ve směru hodinových ručiček. Levotočivé, růst proti směru hodinových ručiček (Anděra et al., 2001).

Pro možnost determinace jednotlivých druhů dle schránek je důležité, aby byla v základní poloze. To znamená, že osa ulity je rovnoběžná s podložkou a ústí směřuje dolů, přičemž je vidět celá přední strana a vrchol je obrácen vzhůru. V této poloze lze dobře posoudit důležité determinační znaky, výška, šířka, vinutí závitů, klenutí závitů, zbarvení, povrchová struktura a síla stěn ulit (Beran, 1998).

3.2.2. *Lastura mlžů*

Schránka mlžů se nazývá lastura. Plášť tvoří obvykle dva laloky, každý vylučuje lasturu. Lastury spojuje zámek, vazy a silné svaly. V lastuře jsou tři otvory, přijímací, vyvrhovací a otvor pro vysouvání svalnaté nohy. Na vnitřní straně lastury je perleťová vrstva (González et al., 2014).

Lastura má na každé straně jeden vyklenutý vrchol, který představuje nejstarší část. Pro popsání znaků se používá základní poloha boční. Popisujeme tloušťku, délku a výšku. Zámek spojující obě lastury je nejdůležitějším determinačním znakem. Zámek může být ozubený, nebo i zcela bez zubů např. u *Anodonta* (škeble), *Sphaerium* (okružanka) či *Dreisena* (slávička). Dále lastury dělíme na tenkostěnné např. *Pisidium henslowanum* (hrachovka hrboilatá), silnostěnné *Pisidium amnicum* (hrachovka říční). Silnostěnné se silnou perleťovou vrstvou Unionidae (velevrubovití). Margaritiferidae (perlorodkovití) a Unionidae (velevrubovití) představují tzv. dlouhověké mlže a dle přírůstkových vrstev na lastuře lze určit jejich stáří (Beran, 1998). Povrch lastury bývá pokryt nánosy oxidů železa nebo porostem řas, míra pokrytí je závislá na fyzikálních a chemických vlastnostech prostředí, zvláště na rychlosti proudění vody a typu substrátu. Tyto nánosy je při determinaci nutné odstranit, abychom viděli důležité determinační znaky (Čejka, 2011).

3.3. Anatomie a morfologie měkkýšů

3.3.1. Plži

Měkkýši jsou bezobratlí živočichové. Tělo se dělí na hlavu, nohu a útrobní vak. Útrobní vak se nachází pod ulitou (je-li přítomna) a obsahuje většinu vnitřních orgánů. Tělo je kryto jednovrstvým řasinkovým epitelem s velkým počtem žláz vylučujících hlen. Hlen chrání kůži před vyschnutím, očišťuje plášťovou dutinu, snižuje tření, slepuje a chrání vajíčka. Díky slizu je např. *Helix pomatia* (hlemýžď zahradní) imunní vůči smogu, většině chemických přípravků a postřiků. Hlen obsahuje vodu, soli, baktericidní látky a mucin (Mañas, 2005).

Nedílnou součástí těla plže je svalnatá noha. Noha umožňuje lezení, plavání či hrabání a může mít různé modifikace např. ramena u hlavonožců. Noha je tvořena svalovinou, v její přední části je hlava, která nese ústa, tykadla a smyslové orgány viz.dále. Břišní částí nohy je chodidlo. Pohyb je pravidelné, plynulé klouzání aniž by se plocha chodidla od podložky oddělila, nebo měnila své obrysy. Chodidlo neklouže přímo po podložce, ale po vrstvě hlenu, který je vylučován chodidlovou žlázou (Ložek, 1956).

Hlava je od chodidla oddělena brázdou, nese tykadla. V hlavě je koncentrována nervová tkáň - mozková zauzlina. Předožábří a sladkovodní plicnatí plži mají jeden pár nezatažitelných tykadel, ta jsou často štíhlá a válcovitá na konci špičatá nebo nitkovitá, v menší míře plochá a trojúhelníkovitá. Na vyvýšených hrbolcích mají oči. Plicnatí suchozemští plži mají jeden pár zatažitelných tykadel, která jsou paličkovitá a jejichž ztlustělé konce nesou oči. Pod prvním párem se nachází druhý kratší, na konci tupý pár tykadel bez očí. Delší pár tykadel s očima slouží k orientaci v bezprostředním okolí. Kratší pár je hmatovým orgánem. V obou párech tykadel se nachází čichové buňky. Oči plžů mají různě složitou stavbu, od nejjednodušší stavby očních jamek až po oční váčky s čočkou a sklivcem (Pfleger, 1988).

Útrobní vak vytváří plášť, což je kožní záhyb, jehož okraj a vnější strana vylučuje ulitu. Plášť se nachází v ulitě a je přizpůsobený jejímu tvaru. Tvoří plášťovou dutinu, která slouží hlavně k dýchání a je v ní umístěné srdce a ledvina. Plášťová dutina plicnatých plžů tvoří plíce a ven se otvírá uzavíratelným otvorem tzv.pneumostomem. Uspořádání je stejné i u vodních plicnatých plžů, pokud dýchají vzduch u hladiny.

U jiných vodních plžů se vytváří druhotné žábry, které mají podobu různých plášťových přívěsků, v okolí dýchacího otvoru nebo přímo v plášťové dutiny, které mohou sloužit k přechodnému dýchání např. u Planorbidae (okružákovití) nebo mohou plíce zcela nahradit. *Lymnaea spp.* (plovatka) naplní plášťovou dutinu vodou, takže představuje vodní plíce (Ložek, 1956).

Trávicí soustava začíná ústní dutinou. Tvar čelisti je specifický dle druhu. Čelisti jsou lokální ztluštění kutikuly, kterou vylučuje epitel hltanu. Mezi ústní dutinou a jícnem najdeme chitinovou čelist, sloužící jako uchopovací orgán. Na spodní straně jícnu je svalnatý jazyk s dorůstající radulou. Zoubky raduly většinou vytvářejí misky na dopravu nastrouhané potravy. Radulu tvoří odontocyty vzniklé z odontoblastů (Mañas, 2002-2005b). Na hltan navazuje svalnatý jícen na ten rozšířeniny tenkého střeva, vytvářející žaludek. V zadní části žaludku je vyústění hepatopankreatu obklopené střevními kličkami. Sekret hepatopankreasu rozpouští glycidy, mimoto vstřebává potravu (jako tenké střevo obratlovců) a ukládá se v nich tuk a glykogen. Soustava pokračuje střevy, tvořenými kličkami a vyústuje v řiť, která je v plášťové dutině. U masožravých druhů je střevo kratší než u býložravých (Ložek, 1956). V trávicí trubici, hlavně u mlžů ale i u plžů, jsou brvy, jejichž pohyb zajišťuje posun potravy. Vodu měkkýši přijímají ústním otvorem nebo z potravy, vodní druhy také přes pokožku penetrací, suchozemské druhy i absorpcí vodní vlhkosti pokožkou (Mañas, 2002-2005b).

U měkkýšů je roznos látek zprostředkován hemolymfou, obsahující hemocyanin. Hemocyanin je barvivo, které slouží ke stejné, jako hemoglobin savců. Centrálním atomem je měď. Přenos dýchacích plynů je nižší než u hemoglobinu. Oběhová soustava rozvádí dýchací plyny, živiny, a odvádí odpadní látky. Plži nemají kosterní soustavu, držení těla a změna tvaru jsou ovládány přes krevní tlak. Snižuje se či zvyšuje svalovou činností malých svalů (Papáček et al., 2000). Cévní soustava je otevřená, skládá se z cév a ze srdce. Srdce chrání osrdečník, je složeno z jedné komory a jedné předsíně, výjimkou je rod *Theodoxus* (zubovec) ten má jednu komoru a dvě předsíně (Beran, 1998). Svalovina tvořící srdce je příčně pruhovaná, frekvence tepu je cca 15 tepů / minuta. Krev je hnána do plicního vaku, do cév a dál volně do tkání. Srdeční předsíň je u plžů tenkostěnná, ale komora je silnostěnná, protože pumpuje hemolymfu dále do těla (Beran, 1998).

Plži mají gangliovou nervovou soustavu. Je tvořena jedním párem mozkových ganglií a čtyřmi páry nervových ganglií. Páry ganglií jsou mezi sebou příčně propojeny nervovými vlákny-komisurami, ganglie různých párů spojují podélné konektivy.

V přední hlavové části mají plži vyvinut objícnový kruh, složený ze tří párů ganglií, které jsou vzájemně propojeny (Ložek, 1956). Lze říci, že každá část těla má přiřazeno řídicí centrum v podobě ganglia, např. centrum pro činnost svalnaté nohy. Jako neurotransmitter se i zde, tak jako u nás, uplatňuje acetylcholin, případně L-glutamát (Beran, 1998).

Draví plži mají dokonalejší nervovou soustavu a smyslové orgány. Plži mají hmatové buňky, které se vyskytují jednotlivě nebo ve shlucích a tvoří hmatové orgány např. na tykadlech či okraji pláště (Mañas, 2002-2005b). Plášťová dutina vodních zástupců jsou uloženy chemoreceptory - osfradia kontrolující kvalitu vody. Dalším smyslovým orgánem jsou tzv. statocysty, polohové orgány mající polohovou uzavřených váčků. Tzv. sluchová skvrna je obrvený epitel se smyslovými buňkami uvnitř váčků. Váček je vyplněn tekutinou, ve které nalezneme 1 až 100 konkréci uhličitanu vápenatého (Lang et al., 1971).

U plžů je svalstvo nejhojněji zastoupeno hlavně v oblasti chodidla. Jiný mohutný sval je cívkový, přirostlý k uliti. Slouží jako retraktor (zatahovač) jeho pomocí zalézá plž do ulity, zatahuje tykadla a u předožábřích uzavírá ústní pomocí víčka (Ložek, 1956). Svaly jsou bohatě zásobeny (Beran, 1998).

Vylučovacími orgány jsou metanefridie („pravé“ nefridie) – obrvené nálevky, které nasávají hemolymfu z těla, většinou z okolí srdce, v kanálcích se zpět do těla vstřebávají užitečné látky a ven na povrch, do plášťové dutiny je vylučována voda a odpadní látky (Papáček et al., 2000). Hlavní odpadní látkou je toxický amoniak, vznikající při trávení bílkovin. Suchozemští plži vylučují amoniak ve formě kyseliny močové tzn. jsou urikotelní živočichové (Ložek, 1956).

Pro zařazení měkkýšů do systému jsou nejdůležitější pohlavní orgány, které jsou velmi rozmanité a poskytují velké množství rozlišovacích znaků (Ložek, 1956). Celosvětově jsou zástupci měkkýšů v největší míře gonochoristé, ale mnoho českých druhů se řadí k hermafroditům. Oplození je vnitřní i vnější, méně často se vyskytuje samooplození (Anděra et al., 2001). Předožábří plži, vyjma rodu *Valvata* (točenka), jsou gonochoristé, mají oddělené pohlaví. Gonádami jsou buď vaječníky, nebo varlata. Gonády jsou loženy v blízkosti hepatopankreasu. Mají poměrně jednoduché pohlavní ústrojí – samci pohlavní žlázu, chámovod a pářící orgán (penis), samice pohlavní žlázu, vejcovod a pochvu. Zajímavou úpravu mají bahenky, kde funkci penisu přejímá pozměněné pravé tykadlo. Při kopulaci se k sobě jedinci přiloží pohlavními vývody a proběhne oplození (Beran, 1998).

Plicnatí plži jsou hermafrodité. Pohlavní žláza je obojetná, jedna část produkuje spermie a druhá vajíčka. Vývod pohlavní žlázy se ve většině případů větví ve dva kanálky, z nichž jeden vyvádí chámové buňky a druhý vajíčka. Mají také vytvořeny přídavné pohlavní žlázy. Samice bílkové a skořápkové žlázy, samci žláza předstojná. Při kopulaci dojde k vzájemné výměně spermií a jejich uchování v zásobních váčcích. Tímto spermatem jsou poté oplodněna vajíčka. Vajíčka jsou kladena do jamek, vyhloubených pomocí svalnaté nohy, především v létě a na podzim a to v různém počtu (Beran, 1998). Vodní plži vajíčka lepí na vodní rostliny, kameny či jiné předměty ve vodě. U druhů *Viviparus spp.* (bahenka) a *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozelandský) se vajíčka vyvíjejí v těle a kladení jsou mladí plži obalení průhledným rosolovitým slizem (Beran, 1998). Vývoj českých plžů je přímý. Suchozemští plži dospívají ve věku dvou až čtyř let. U mořských plžů pozorujeme nepřímý vývoj, ve vývoji je larva veliger. Dospělosti se však dožije pouze 50 % ze snůšky. Vajíčka mohou vyschnout, mláďata ohrožuje nepřízeň počasí nebo přirození nepřátelé (Pfleger, 1988).

Jinou morfologii pozorujeme u plžů, kteří nemají ulitu. Nemají útrobní vak a tak jsou všechny orgány přemístěny do nohy, která tvoří celé tělo. Plášť má tvar kožního záhybu, který je buď oválný, nebo má tvar elipsy. Struktura pokožky i tvar se liší od ostatního těla a poskytuje dobré rozeznávací znaky. Pod pláštěm je uložen rudiment ulity. (Beran, 1998). Část mezi tělem a hlavou se nazývá šíje, za pláštěm se hovoří o tělu plže. Na opačné straně od štítku je hřbet. Tvar hřbetu také patří k rozlišovacím znakům. Postraní části nohy jsou boky (Ložek, 1956).

3.3.2. Mlži

Tělo mlžů je měkké bilatelárně souměrné, tvořené trupem a nohou, hlava je redukována. Příústní plachetky jsou zbytky hlavy a najdeme je kolem ústního otvoru. Dvouchlopňový plášť vylučuje pravou a levou lasturu, která kryje tělo. Okraje pláště jsou k sobě přimknuté, někdy i srostlé. V lastuře jsou tři otvory - inhalační, umístěný na zadní části těla, tímto otvorem vtéká voda do plášťové dutiny, přechází přes žábry, kde odevzdá kyslík a z těla se dostane druhým otvorem - exhalačním, který bývá nejčastěji umístěn nad inhalačním. Třetí otvor slouží pro vysunovatelnou nohu (Sedlák, 2002). Dýchacími orgány jsou žábry v podobě párovitých, souměrných lupenců. Na předním úpatí nohy jsou ústa, která jsou vkleslá a nemají ani čelist, ani radulu (Pfleger, 1988). U mlžů jsou významné dva svěrací svaly – přední a zadní adduktory. Jsou umístěny napříč lasturou a jejich funkcí je přitahovat lastury k sobě. Noha, sloužící k pohybu je také tvořena velmi silnou a hutnou svalovinou (Ložek, 1956).

Trávicí soustava začíná vkleslými ústy, nacházejícími se v přední části nohy, nenachází se v nich čelist ani radula. Potrava se filtruje přes žábry do plášťové dutiny, zde se potrava obalí sekretem z řasinkových žláz, dostane se do dutiny ústní, poté je přesunuta přes krátký jícn do žaludku. Žaludek mnoha mlžů obsahuje trávicí sekret v pevné podobě - krystalové těleso. Za žaludkem pokračuje střevo, které tvoří kličky a vyústuje v konečník, který se nachází v zadní části žaberní dutiny (Beran, 1998).

Srdce je složené z jedné komory a dvou předsíní. Pod srdcem jsou uloženy párové ledviny nazývané se Bojanův orgán. Nervová soustava je mnohem jednodušší než u plžů. Tvoří ji pár cerebropleurálních ganglií, nacházejících se po stranách úst, která jsou dlouhými konektivami spojena s párem ganglií viscerálních položených vzadu. Jiné spoje zajišťují komunikaci s párem pedálních ganglií v noze (Beran, 1998). Smyslová ústrojí jsou vyvinutá nepatrně, a to v důsledku redukce hlavy, jakož i následkem málo pohyblivého, hrabavého způsobu života. U báze žaber je pár osfradií a v sousedství pedálních ganglií je vždy pár statocyst. Hlavová tykadla a oči mlžům scházejí (Dogel, 1961).

Svalovina se jako u mlžů soustřeďuje do spodní části těla a vytváří nohu. Při pohybu je noha zpevňována větším přítokem krve do krevních lakun, je to tzv. erektilní ústrojí (Lang et al., 1971). *Dreissena polymorpha* (slávička mnohotvárná) má nohu slabě vyvinutou s břišní rýhou vedoucí k byssovým žlázám, které vylučují rychle tuhnoucí sekret sloužící k upevnění k podkladu. Tyto žlázy se vyskytují zejména u mořských forem (Beran, 1998).

U mlžů najdeme gonochoristy i hermafrodity, jednoduché pohlavní orgány jsou uloženy v noze. K oplození dochází ve vodě a jedná se o oplození vnější (Beran, 1998). Vývoj je přímý i nepřímý. Např. *Dreissena polymorpha* (slávička mnohotvárná) jsou spermie a vajíčka vypuštěny do volné vody, zde dojde k oplození a vznikne volně plovoucí larva - trochofora, po určitém čase se mění v další larvální stádium -veliger, který později přisedá ke dnu a změní se v malého jedince, žijícího celý život přisedle k podkladu. Jiné druhy mlžů vypouští do vody pouze spermie, které samice nasaje a tak dojde k oplození vajíček v plášťové dutině samice. Rody *Margaritifera* (perlorodka), *Unio* (velevrub) a *Anodonta* (škeble) se vajíčka vyvinou v larvu - glochodium, jsou ve velkém počtu vypouštěny do vody. Obvykle se zachytí na žábrách vhodných rybích hostitelů (každý druh mlže má svého hostitele) a pokračuje vývoj v malého jedince, který se hostitele pustí, tímto způsobem se tyto málo pohyblivé mlži přemísťují.

U hermafroditů dojde k oplození v těle a vajíčka se vyvíjí v části žaber, speciálně uzpůsobena k tomuto účelu. Vylíhnou se jedinci již plně vyvinutí a podobní dospělcům. Sphaeriidae (okružankovití) se dožívají několika let, Unionidae (velevrubovití) obvykle 10 až 15 let. *Unio crassus* (velevrub tupý) se může v málo úživných a chladných vodách může dožít i 50 let. Nejdéle žije *Margaritifera* (perlorodka), její věk může přesáhnout i 100 let (Beran, 1998). *Margaritifera margaritifera* (perlorodka říční) tvoří perly, což je výsledek obranné reakce, při níž sekrecí plášťového epitelu - perletí živočich obaluje zrnka nečistot, která se dostala mezi plášť a lasturu (Papáček et.al., 2000).

3.4. Metody odběru vzorků měkkýšů

Před samotným odebíráním vzorků je vhodné zjistit všechny důležité informace o lokalitě, seznámit se s vybranou lokalitou a to i s geologickou mapou této lokality. Vhodné je pročíst výzkumy, pokud na dané lokalitě či v jejím okolí už byly provedeny, aby vznikla alespoň přibližná představa o tom, jaké druhy zde lze nalézt. Všeobecně platí, že plži se nejčastěji vyskytují na vápencovém a křídovém podkladu. Optimální doba sběru je za vlhkého počasí koncem léta a na podzim. Metody sběru se určují dle velikosti odebíraných plžů a místa výskytu (Anděra et al., 2001).

Nejlepší je vzít si s sebou do terénu plechové krabice z nerezavějícího materiálu na uschování plátěných pytlíčků či skleněných nádob s odebranými vzorky. Do pytlíčků se odebírají jednotlivé vzorky ze stanovišť. Je nutné vše dobře označit, datum sběru, gps souřadnice, popis lokality. Jemné ulity se vkládají do skleněných nádob vyložených vatou a opatřených uzávěrem (Ložek, 1956).

Živí jedinci se usmrtí ve vroucí vodě, při této metodě se hlava s tykadly nezasune do ulity, poté jsou vloženi do silného alkoholu. Jedince lze vytáhnout ze schránky lehce zahnutou preparační jehlou. Poté je nutné ulity opatrně očistit kartáčkem ve vlažné vodě, nechat důkladně vyschnout a označené uložit do sbírky (Ložek, 1956). Vzhledem k rozmanité velikosti plžů 2 - 200 mm nelze úspěšně použít jednu metodu odběru na všechny druhy. Druhy od 5 mm lze vidět pouhým okem, avšak velká část není ve dne aktivní a jsou ukryti pod dřevem, kameny, v hrabance či pod rostlinami. Sběr je možný rukou, lepší je ovšem použít entomologickou pinzetu, abychom nepoškodili ulity (Ložek, 1956).

V lese kde není dostatek světla, je vhodnější použít prosivací síť. Tato síť je v horní polovině vyztužena kovovým drátem a opatřená držadlem, v prostředku je síto, pod ním vak, který se zaváže šňůrou. Do horní části nasypeme hrabanku odebranou pomocí kypřidla. Takto prosetá hrabanka už je zbavena velkých částic. Přesype se do označených pytlů. Odebranou půdu je nutné dokonale usušit v sušárně nebo na topení. Po dokonalém prosušení vzorku se vysype do nádoby s vodou, kde se od sebe oddělí materiál, který klesne ke dnu a ten co zůstane plavat na hladině. Uility jsou naplněny vzduchem, takže vyplavou k hladině. Na sesbírání je vhodné síto s velikostí ok 0,5 x 0,5 mm. Obě frakce se opět nechají proschnout. Poté pomocí entomologické pinzety a ostrého osvětlení prohledají, sediment není na ulity tak bohatý jako plovací část (Horsák, 2003).

Tato metoda se nedá použít pro hrabanku z pramenišť, jelikož jemné organické částice po vysušení slepí vzorek v kompaktní celek. Důležité je tuto nejmenější frakci před vlastním sušením vyplavit. Tento způsob je možný, protože ulity z pramenišť jsou naplněny vodou, a proto klesnou společně se živými jedinci, ke dnu. Plavení se provádí v mírně tekoucí vodě za pomoci polokulovitěho síta s velikostí ok 0,5 x 0,5 mm. Při plavení lze odstranit i většinu rostlinného materiálu. Vzorek se promývá po malých částech (Horsák, 2003). (odstavec)V případě vzorků z pěnovecových pramenišť s vysokým obsahem pěnovce se vzorek vysuší a standardním způsobem oddělí od pěnovce. Suchý vzorek se vloží do nádoby a prudce přelije vodou, promíchá a jemným sítem nevyberou schránky měkkýšů (Ložek, 1976).

Dalším způsobem je vyklepávání, používá se pro příliš vlhké vzorky, které by nešly prosít. Sesbíraný materiál se rozprostře na bílou plachtu, kde se nechá dobře proschnout. Následně se vzorek vyklepává takovou dobu až se ulity a prach dostanou na podložku (Ložek, 1956).

Pro sběr měkkýšů z bylinných porostů je vhodné použít entomologickou smýkací síť, ve které kromě hmyzu uvíznou i měkkýši. Druhy vyskytující se na stromech či skalách se smetou na prostěradlo, rozprostřené pod místem odběru (Pfleger, 1988).

Vodní měkkýši žijící u dna nebo v bahně se nejlépe odebírají kuchyňským cedníkem s velikostí ok cca 1 mm, je možné ho připevnit na dřevěnou tyč. Měkkýše z vegetace lze získat propíráním vegetace cedníkem a vizuální kontrolou (Ložek, 1956). Malakofaunu dna tekoucích i stojatých vod je vhodné hledat cezením sedimentu. Ve všech metodách odběru je nejdůležitější vizuální kontrola. Nejvíce nálezů lze očekávat ve vodách s písčitobahnitým nebo jílovobahnitým dnem. Optimálním obdobím pro sběr na stojatých vodách je pozdní jaro a podzim. Pro tekoucí vody období s nízkým stavem vody a v době kdy není voda zakalená (Beran, 1998). Sebrané vzorky měkkýšů se prohlédnou pod binokulárním mikroskopem a určí do druhů (Horsák, 2003).

4. Metodika

4.1. Charakteristika zkoumaných území

4.1.1. *CHKO Blaník*

Jižně od Prahy se rozkládá nejmenší chráněná krajinná oblast naší republiky - Blaník. Důvodem vzniku byla ochrana harmonické, vyvážené krajiny Středních Čech, jejíž ústřední dominantou je památná hora Blaník. Základní charakteristikou oblasti je mozaikovitě střídání lesních celků, polí, luk a menších rybníků s vhodně začleněnou zástavbou obcí.

Centrem oblasti je zalesněný masiv Velkého a Malého Blaníku, tvořený ortorulami. Ve vrcholových partiích Velkého a Malého Blaníku se zachovaly původní bučiny se smíšenými suťovými lesy, dnes chráněny jako přírodní rezervace. Přirozenou osou oblasti je říčka Blanice, tekoucí z jihu na sever. Blanice je příkladem neregulovaného meandrujícího toku s přirozeným vodním režimem pravidelných záplav. Díky tomu se v nivě Blanice uchovala společenstva nivních luk a vrbových křovin. Vzácná květena se vyskytuje na rašelinných a podmáčených loukách a na mokřadech při rybnících.

Blaník je populární jako významná česká hora opředená starobylými pověstmi o blanických rytířích. Blanická pověst spolu s přírodními a kulturními hodnotami krajiny jsou atraktivní z hlediska rekreace a turistiky, čemuž odpovídá zvyšující se turistický ruch. Nejcennějším kladem krajiny pod Blaníkem je fakt, že je stále živá, udržovaná pro příští generace prací zemědělců, lesníků, obyvatel vesnic a městeček (AOPK, 2012).

4.1.1.1. *Národní přírodní památka Medník*

Tato skupina zahrnuje jednotlivé objekty ochrany, jako jsou významné stromy nebo skupiny stromů, skály, jeskyně a prameny atd. Jedná se i o poměrně malá chráněná území, které jsou charakteristické tím, že mimo přírodu formoval jejich krajinný ráz i člověk svými zásahy (Friedl et al., 1991). Úřední ochrana lokality byla zahájena tzv. „Silvestrovským výnosem“ roku 1933, kdy byl Medník vyhlášen za „částečnou rezervaci“ v rozloze 19,02 ha, jako „dobu založení“ výnos udává rok 1930.

Současná kategorie chráněného území – národní přírodní památka – byla stanovena vyhláškou MŽP č. 395/1992 Sb. Nedokonalost předchozích vyhlášovacích předpisů zapříčinila ne zcela jasné územní vymezení NPP. Nově je území vyhlášeno v ploše rozšířená až na vrchol Velkého Medníku (AOPK, 2012).

NPP Medník je lesní komplex nacházející se na údolním svahu Sázavy. Jedná se o habrové doubravy a bučiny s výskytem kriticky ohrožené rostliny kandíku psího zubu. Rozkládá se na ploše 37.8606 ha v nadmořské výšce 220 až 398 metrů. Leží na katastrálním území obce Hradištko pod Medníkem. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 6152. Správa CHKO Blaník. (Pruner et Míka, 1996). Územím vede naučná stezka, kterou v roce 2009 obnovili pracovníci a dobrovolníci z Centra ekologické výchovy Zvoneček ve Vraném nad Vltavou.

Předmětem ochrany jsou přirozené lesní porosty tvořené společenstvy dubohabřin, květnatých bučin, suťových lesů a společenstvy lesních lemů a štěrbínové vegetace silikátových skal a drolin, populace kriticky ohroženého druhu rostliny kandíku psího zubu (*Erythrorium dens-canis*), včetně jeho biotopu (AOPK, 2012).

4.1.1.1.1. Přírodní poměry zkoumaného území

Území národní přírodní památky porůstají bučiny a habrové doubravy, místy s keřovými plášti. V západní a východní části jsou ostrůvky smrkových monokultur. Submediteránní kandík psí zub (*Erythronium dens-canis*) roste v podrostu listnatého buko-habrového lesa spolu s druhy středoevropského opadavého lesa, k nimž patří kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), jaterník trojlaločný (*Hepatica nobilis*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), kostival hlíznatý (*Symphytum tuberosum*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*). Roste zde i ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), která má na Sázavě izolovanou lokalitu svého převážně submediteránního rozšíření. Populace kandíku se na Medníku odhaduje na 5 700 jedinců.

Z fauny byli na lokalitě podrobně zkoumáni především měkkýši, kteří zde vytvářejí druhově bohaté lesní společenstvo, vyznačující se přítomností některých chladnomilných a horských prvků. Žije zde poměrně silná populace mloka skvrnitého.

Celé území je silně až strmě svažité s výjimkou mírně ukloněných zbytků říčních teras, které jsou ve velké míře porušeny starými kutacími pracemi s jámami a haldami rozsahu horizontálně až několika metrů. Na úpatí strmých svahů u řeky pod skalními výchozy a v ústí mělkých žlabů jsou volné sutě. Zvětraliny na svazích tvoří mělká kamenitá suť v různém stupni zahlinění.

Geologicky je území tvořeno zbřidličnatělými vyvěřelými horninami jílovského pásma se čtvrtohorními překryvy. Ve starých hornických jamách je na dvou místech odkryta

křemenná žíla. Na zvětralinách hornin jílovského pásma jsou mělké, různě vyvinuté půdy. Na zahliněných svazích převládají středně bohaté hnědé lesní půdy.

Území je v klimaticky mírně teplé oblasti na rozhraní mírně suchého a mírně vlhkého okrsku s mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 8–9 °C, roční úhrn srážek 550–600 mm, délka vegetačního období je 150–160 dní. Uvnitř území nejsou trvalé vodoteče ani otevřené prameny. Jižní hranici tvoří potůček. V Jezevčínách, u jihovýchodního rohu NPP je studna na puklinovém podzemním zdroji a na úpatí svahu pod sutěmi je několik občas vysychajících studánek (AOPK, 2012).

4.1.1.1.2. Využití

Do roku 1906 nebyla žádná ochranná opatření uplatňována. Dle historických zpráv byl kandík zejména v době květu ve velkém rozsahu vyrýpáván a odvážen na pražské trhy. Od roku 1906 podobné chování pronásledoval lesnický personál, Zhruba od roku 1921 byla kandíku věnována mimořádná pozornost v tehdejší tisku zejména díky zprávám o tom, že kandíku hrozí vyhubení.

V současné době se na území NPP a jejího ochranného pásma nacházejí nepravé kmenoviny dubu, buku a habru až střední les s nepatrným podílem výstavků semenného původu a dále pak porosty a skupiny smrku, které vznikly záměnou původních listnatých porostů. Dřevinná skladba listnatých porostů obsahuje zřejmě zachované původní dřeviny. Smrkové výsadby mají negativní vliv na kandík i ostatní byliny prostřednictvím zastínění i v časném jaře, částečně pak i odlišným opadem (změněný chemismus i struktura humusu). Poslední lesní hospodářský plán (2002–2011) stanovil jako jediné opatření těžbu obnovní ve výši 180 m³ (8 % celkové zásoby porostu) v lesním porostu což je v souladu s plánem péče. V obnově je navržena výsadba smrku na ploše 16 arů, což je v rozporu se záměrem ochrany přírody.

V porostu pod náletem břízy kvete kandík dobře, ale je pravděpodobně potlačován bujným rozvojem travní vegetace, zapříčiněným proředěním již tak světlého porostu. Zmlazení listnatých dřevin je dobré jen místy, navíc pravděpodobně vlivem okusu srnčí zvěří málo jedinců odrůstá.

V těsném okolí NPP (částečně v ochranném pásmu) dle současného vymezení se nachází cca 20 malých chat sloužících pro individuální rekreaci. Jejich uživatelé většinou pečlivě upravují vegetaci v okolí staveb a místy vysazují nepůvodní druhy. Návštěvnost území je v období květu kandíku vysoká.

4.1.1.2. Národní přírodní památka Jankovský potok

Zkoumané území NPP Jankovský potok bylo vyhlášeno roku 1992. Nachází se v kraji Vysočina v okrese Pelhřimov. Rozloha lokality je 72.506 ha, nadmořská výška 490 - 680 m. Předmětem ochrany je přirozeně meandrující tok Jankovského potoka provázený více či méně přirozenými společenstvy luční a rašelinné vegetace. Význačná lokalita kriticky ohroženého živočišného druhu. Je významná i z vodohospodářského hlediska. Pramení na evropském rozvodí. Území leží v mapovém poli 6558 (Pruner & Míka 1996). Od roku 1993 probíhají v území ochranná zásahy, zaměřené především na údržbu cenných částí vlhkých luk a údržbu vodního toku. Přímá opatření na podporu perlorodky říční byla do roku 2005 omezena pouze na dílčí revitalizaci jednoho z přítoků (pod samotou U Štědrů) a na výzkumnou a monitorovací činnost. V roce 2005 došlo k navracení mladých jedinců odchovaných v odchovně na Blanici z rodičů převezaných do odchovny na konci osmdesátých let. Navraceno bylo 42 perlorodek, které úspěšně přezimovaly v ochranných klíčkách. Úmrtnost v následujících zimách nepřesahovala přirozenou úmrtnost.

Chráněné území zahrnuje tok a údolní nivu Jankovského potoka od jeho pramenů u obce Jankov po osadu Hojkovy v délce přibližně 13 km. Předmětem ochrany je oligotrofní (na živiny chudé) společenstvo vodního toku v čele s *Margaritifera margaritifera* (perlorodkou říční) a navazující luční a rašelinná společenstva s vzácnými a ohroženými druhy rostlin a živočichů (AOPK, 2010).

4.1.1.2.1. Přírodní poměry zkoumaného území

V okolí vodního toku se vyskytují olšovo-jasanové luhy a iniciální stádia olšin na bývalých loukách. Díky přirozenému charakteru toku a údolní nivy se na lokalitě zachovala dnes vzácná oligotrofní (na živiny chudá) společenstva ostřicových mokřadů, vlhkých a rašelinných luk, olšin a rákosin. Vegetaci mokřadních luk tvoří ostřicovo-mechová společenstva svazu *Caricion fuscae* a vlhké pcháčové louky svazu *Calthion*.

Na podmáčených místech jsou vytvořeny ostrůvky vysokých ostřic a fragmenty přechodových rašelinišť. Ze vzácných druhů zde byly zaznamenány rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), všivec ladní (*Pedicularis sylvatica*), ostřice plstnatoplodá (*Carex lasiocarpa*) a tolije bahenní (*Parnassia palustris*).

Ze zoologického hlediska je nejvýznamnější výskyt zbytkové populace kriticky ohrožené perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*). Horní část povodí Jankovského potoka je jedinou lokalitou tohoto druhu na Českomoravské vrchovině.

V posledních letech nebyl prokázán výskyt populace velevruba tupého (*Unio crassus*) v dolní části rezervace a jeho budoucnost na této lokalitě je v současnosti nejistá. Z dalších zkoumaných skupin bezobratlých se vyskytují některé vzácné a reliktní druhy pavouků. Z obratlovců zde žijí např. čolek horský (*Triturus alpestris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan krátkonohý (*Rana lessonae*) a mihule potoční (*Lampetra planeri*). Charakteristická je ptačí fauna vlhkých luk, mokřadů a čistých vodních toků. V území se vyskytují ledňáček říční (*Alcedo atthis*), skorec vodní (*Cinclus cinclus*), konipas horský (*Motacilla cinerea*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), moták pochop (*Circus aeruginosus*) a řada dalších. Za potravou sem pravidelně zalétá např. čáp černý (*Ciconia nigra*) či jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*). Ze savců na potocích pravidelně zastihneme např. rejsce vodního (*Neomys fodiens*) či vydru říční (*Lutra lutra*).

Území náleží z geomorfologického hlediska do celku IIC-1 Křemešnická vrchovina. Jedná se o typickou součást Českomoravské vrchoviny s pahorkatinným charakterem. V horninovém podloží se nalézají kyselé až neutrální, obtížně zvětratelné cordieritické ruly až nebulitické migmatity, patřící do oblasti Českého moldanubika. Horniny podloží jsou překryty kvartérními sedimenty vodního toku a na okrajích deluviálními svahovinami. Prameniště potoka leží nedaleko styku rul s centrálním žulovým masivem a má tektonickou dispozici. Plochý reliéf široké údolní nivy přechází ve střední části území nad profilem silnice Pelhřimov-Jihlava v úzké údolí s táhlými svahy.

Tok potoka má severojižní orientaci. V nivě převažují gleje typický a organozemní, pseudogleje glejový, organozemní a typický, místy nalezneme organozem glejovou. Na svahovinách NPP a v ochranném pásmu nalezneme kambizemě. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí od 490 do 680 m.

Oblast je řazena do tří klimatických jednotek. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6°C, průměrný roční úhrn srážek činí cca 680 mm. Převládají západní a severozápadní větry. Celou oblast odvodňuje Jankovský potok pramenící v rašeliništi pod osadou Jankov. Pod tímto rašeliništěm je tok ve dvou úsecích upravený se zaústěním drenážní vody z okolních pozemků. Dále je již tok v celé délce neupravený. Údolní niva je zamokřená až bažinatá, pouze v lesních úsecích má potok větší spád a peřejnatý charakter.

Před soutokem s Hejnickým potokem má Jankovský potok průměrný průtok 0,20 m³/s. Potok patří k pravostranným přítokům Želivky v povodí Sázavy.

4.1.1.2.2. Využití

Potenciální riziko představuje při zapojení těžké techniky v lesním hospodářství půdní eroze a narušení pramenných oblastí. Následky těchto zásahů mohou velmi negativně ovlivňovat celé oligotrofní společenstvo toku. Rovněž ponechání větví po těžbě v korytě toku a následné vyluhování tříslovin má negativní vliv na chemismus vody. Používání biocidů a ostatních chemických prostředků (zejména plošné použití herbicidů proti buřeni na pasekách a v kulturách) představuje rovněž nežádoucí ohrožení. Nasazení nevhodných technologií při soustřeďování dříví způsobuje nevratné změny půdního povrchu. Nezanedbatelné je také riziko poruch hydraulických mechanismů a následná kontaminace prostředí hydraulickými oleji. Odvodňování lesních půd prováděné zejména jako příprava zamokřených stanovišť pro pěstování smrku má často za následek změnu prostředí vlhkomilných druhů i změnu fyzikálních, chemických a biologických parametrů odtékající vody. V podmínkách NPP Jankovský potok nepředstavuje však v současné době lesní hospodářství v porovnání s ostatními faktory významné ohrožení.

V současné době přetrvávají problémy spojené s intenzivním zemědělstvím, které započalo v sedmdesátých letech. Zemědělství ohrožuje kvalitu vody Jankovského potoka v mnohem větší míře než lesnické hospodaření. Značná část pozemků v těsném okolí chráněného území a část pozemků uvnitř je zemědělsky obhospodařovaná. Navíc se hospodaří na velkých blocích půdy a větrná i vodní eroze je velmi výrazná.

Mnoho pozemků bylo a je stále odvodněno. V neposlední řadě stále dochází k aplikaci značných dávek průmyslových hnojiv a herbicidů, což je také silně nežádoucí.

Přímo v chráněném území se nalézají 7 drobných rybníků. Většina z nich je využívána k chovu kaprů. Některé rybníky slouží k dočišťování odpadních vod z obecní kanalizace a jsou bez obhospodařované rybí obsádky. Přítomnost rybníků v oligotrofním povodí není obecně žádoucí, neboť zde dochází k nežádoucí sedimentaci živin a změnám chemických parametrů vod.

Neodstranitelným vlivem s plošným dopadem na většině míst České republiky jsou dálkové přenosy škodlivin. Jejich důsledkem je zejména značná dotace živin do vod způsobující eutrofizaci původně oligotrofního prostředí. Kyselé srážky způsobují pokles pH na hodnoty, při nichž klesá schopnost půdy vázat živiny a škodliviny. V době tání je hodnota pH ve vlastním toku vcelku často na hranicích únosnosti pro citlivější organismy (AOPK, 2010).

4.1.1.3. Národní přírodní rezervace Ve Studeném

Národní přírodní rezervace (zkracováno NPR) je nejvýznačnější kategorií ochrany maloplošných území. Poskytuje ochranu v mezinárodním nebo národním měřítku unikátním přírodním ekosystémům s vzácnými a ohroženými organismy i anorganickými fenomény.

NPR Ve Studém je první vyhlášené chráněné území na okrese Benešov. Probíhala zde řada inventarizací a výzkumů flóry, fauny, geologie a geomorfologie. V roce 1962 byl připraven návrh na rozšíření rezervace, ale území nebylo pak již nikdy nově vyhlášeno.

Zkoumané území bylo nařízením vlády č.185/2010 Sb., kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit vymezeno jako evropsky významná lokalita (EVL) NPR Ve Studeném (vyhlášena 1935) je lesní komplex nacházející se na levém údolním svahu Sázavy na severním úbočí Spáleného vrchu mezi Samechovem a Dojetřicemi. Jedná se o zachovalé bučiny a suťové lesy, často s pralesovitou strukturou, s dostatečnou dynamikou přirozené obnovy a vysokou druhovou rozmanitostí. Nadmořská výška je 290 – 459 m. Kód čtyřúhelníku faunistického mapování je 6155 (Pruner et Míka 1996). Rozloha lokality je 42.2758 ha, nadmořská výška 290 - 459 m.

Předmětem ochrany EVL jsou přirozené bučiny a suťové lesy na příkrém úbočí údolí Sázavy, společenstvo lesních druhů měkkýšů se vzácnými a ohroženými druhy a společenstvo saprotrofních hub se vzácnými a ohroženými druhy. Dlouhodobým cílem je směřování území k samovolnému vývoji. Zachování vhodného biotopu pro výskyt zemouna skalního (*Aegopis verticillus*). V okrajových částech rezervace přeměna na porosty stanoviště původních dřevin schopných samovolného vývoje (nature). (AOPK, 2010).

4.1.1.3.1. Přírodní poměry zkoumaného území

Území leží v Benešovské pahorkatině na levém břehu Sázavy na severním svahu Spáleného vrchu mezi obcemi Samechov, Dojetřice a městem Sázava.. Zemědělské pozemky jižně od vymezeného území jsou v současné době využívány převážně jako pastviny. Západní hranici tvoří hluboká rokle s potůčkem. Podél severní hranice na úpatí svahu vede železniční trať v úseku mezi železničními stanicemi Stříbrná Skalice – Sázava. Železniční trať poměrně těsně kopíruje levý břeh řeky Sázavy.

Jedno z nejlépe zachovalých rozsáhlých bučinových a suťových lesů ve středních Čechách s druhovou dřevinou skladbou blízkou přirozené, převážně přirozenou dynamikou obnovy, s vysokým podílem odumřelého dřeva a pralesovitou strukturou.

Převážnou část lesů tvoří květnaté bučiny s vtroušenou jedlí, na styku se suťovým lesem se uplatňuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos* Scop.). Většinou jde o staré porosty, místy ve stadiu rozpadu. Z charakteristických druhů můžeme jmenovat mařinku vonnou (*Galium odoratum*), kyčelnici cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*) apod. Ve vrcholových partiích se vyskytuje jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), hrachor lecha jarní (*Lathyrus versus*) aj. Na nejstrmějších částech rezervace rostou suťové lesy s javorem klenem, bukem, habrem, lípou srdčitou, lípou velkolistou a jilmem drsným. V bylinném patře se objevuje např. dymnivka dutá (*Corydalis cava*). Na malé části rezervace se vyskytují teplomilné acidofilní doubravy se smolničkou obecnou (*Viscaria vulgaris*), rozchodníkem větším (*Sedum maximum*), tolitou lékařskou (*Vincetoxicum hirundaria*) apod.

Celé území je velmi cenné zoologicky a mykologicky. Bylo zde popsáno 191 druhů hub. Vyskytuje se zde např. v Čechách vzácná bolinka černohnědá (*Camarops tubulina*), která je indikátorem přirozené vegetace, vzácný dřevomor Chestersův (*Nemania chestersii*), z vřeckovýtrusných vzácná pórovka šedá (*Aporpium caryae*), z lupenatých velmi vzácný houbovec medvědí (*Lentinellus ursinus*), dále vzácná šupinovka ježatá (*Pholiota squarosoides*) aj. Zoologicky je území cenné zejména druhy měkkýšů. Žijí zde citlivé lesní – druhy, které nejsou schopny proniknout na náhradní stanoviště: např. vrásenka orlojovitá (*Discus perspectivus*), sklovatka krátkonohá (*Daudebardia brevipes*), žebernatěnka drobná (*Ruthenia filograna*), vrkoč horský (*Vertigo alpestris*), slimáčnice průhledná (*Eucobresia diaphana*), zemoun skalní (*Aegopis verticillus*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*), zuboústka sametová (*Causa holosericea*), hladovka horská (*Ena montana*) apod. Z motýlů byl zaznamenán v roce 2008 přástevník kostivalový (*Euplagia quadripunctaria*), který zde v minulosti nebyl znám. Mlok skvrnitý se vyskytuje ve středně silné populaci. Rozmnožuje se v drobném vodním toku v západní části. Z význačných druhů ptáků se vyskytuje v počtu několika málo párů holub doupňák (*Columba oenas*), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*) v počtu několika málo desítek párů, nepravidelně lejsek malý (*Ficedula parva*), čáp černý (*Ciconia nigra*).

V geologické stavbě se uplatňuje granodiorit, metabazity a biotické pararuly. Území je velmi svažité s nejnižším sklonem na hraně svahu při jižní hranici, a nejvyšším při severní, dolní hranici území. Svah je příčně rozdělen několik hřbety, erozními žlaby a při západním okraji strmou hlubokou roklí. Místy se vyskytují plochy balvanitých sutí v různém stupni zazemnění. Expozice svahu je převážně severní a severovýchodní.

Klimaticky náleží NPR Ve Studeném dle do oblasti mírně teplé, vyznačující se dlouhým, teplým, mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem i podzimem a krátkou, mírně teplou, suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Délka vegetačního období je 150 dní. Průměrná roční teplota kolísá kolem 7,5°C při ročním úhrnu srážek 650 mm.

Přírozenou osou CHKO Blaník je řeka Blanice (vlašimská), tekoucí přibližně z jihu na sever. Její dno tvoří převážně štěrkopísek, místy se objevují naplavené jemné sedimenty. Na několika místech Blanice vytváří přírozené prahy a peřeje (např. u Podlouňovického mlýna či nad Ostrovem). Přítoky Blanice nejsou příliš vodné, ale jejich nepravidelná a zahloubená údolí s bohatou vysokou zelení dotváří charakteristické rysy blanické krajiny. (AOPK, 2010).

4.1.1.3.2. Využití

Nahodilá nelegální těžba v přístupných částech podél cest, při západním i východním okraji rezervace. Poškození semenáčků a nárostů (především jedle) spárkatou zvěří. Zejména v severovýchodní části chráněného území v kontaktu s chatovou osadou dochází k narušování území v úzkém okrajovém pruhu sešlapem, ukládáním kompostů či vytvářením drobnějších černých skládek jednotlivě v rozsahu desítek m². Při jižní hranici na hraně svahu je patrný sešlap na pěšině, s pomístním odhazováním odpadků, zejména plastových láhví (AOPK, 2010).

4.1.2. *CHKO Křivoklát*

Křivoklátsko, dnes chráněná krajinná oblast a biosférická rezervace UNESCO, je v porovnání s podobnými krajinami v Evropě zvláštností. Rozkládá se uprostřed Čech a téměř dvě třetiny rozlohy území pokrývají listnaté a smíšené lesy. Dodnes zde zůstalo zachováno více než 1800 druhů cévnatých rostlin, nejméně 52 druhů dřevin, hnízdí zde kolem 120 druhů ptáků a dosud nespočetné množství dalších příslušníků živočišné říše, z nichž je nejeden zařazen do červených seznamů vzácných a ohrožených druhů.

Bohatství a zachovalost celé oblasti je podmíněno mnoha přírodními prvky i historickými souvislostmi. Mezi nejdůležitější patří velká členitost terénu Křivoklátské vrchoviny, pestrá geologická stavba, údolní fenomén řeky Berounky, různorodá orientace stanovišť ke světovým stranám, typy půd, klimatické podmínky i historický vývoj osídlování. Strmé a nepřístupné stráně údolí řeky Berounky jsou kryty přirozenými lesními porosty, místy prostupují skalní výchozy s typickou teplomilnou florou a faunou. Vodní tok vymodeloval za dlouhá tisíciletí v horninovém podkladu hluboké, místy až kaňonovité údolí a přítomnost řeky tu způsobuje teplejší mezoklima.

Naproti tomu oboustranné přítoky Berounky vytváří úzce zaříznutá údolí, na jejichž dno jen ztěží pronikají sluneční paprsky, zvláště pak v letních měsících, kdy se uzavírá klenba listnatého lesa. Teplota na dně údolí je po většinu roku velmi nízká, což odpovídá podmínkám podhorských až horských území. Teplotní inverze, pro Křivoklátsko typický jev, je jednou z hlavních příčin vysoké druhové rozmanitosti zdejší přírody (AOPK, 2010).

4.1.2.1. Národní přírodní památka Odlezelské jezero

Jezero se nachází mezi obcemi Mladotice a Odlezly v okrese Plzeň-sever. Je protaženo severojižním směrem v sevřeném údolí při západním úpatí Potvorovského kopce a náleží do Žihelské pahorkatiny. Na celkové ploše 67,83 ha byla NPP vyhlášena 7.3.1975, vyhlášení bylo novelizováno 7.9.1989. Hladina vlastního jezera leží v nadmořské výšce 413,3 m a má rozlohu 5,8562 ha. Hlavním předmětem ochrany je sesuvem hrazené jezero, nejmladší svého druhu na území ČR, a přilehlé sesuvné území. Celá oblast je souborem morfologicky zajímavých tvarů a dobrou ukázkou mechanismu svahových pohybů (AOPK, 2010).

4.1.2.1.1. Přírodní poměry zkoumaného území

NPP Odlezelské jezero leží ve středu Žihelské pahorkatiny v těsné blízkosti obce Odlezly a 1,5 km východně od obce Potvorov. Chráněné území tvoří samotné jezero spolu s přilehlým územím o celkové rozloze přesahující 68 ha. V současné době jsou všechny části lesa zalesněny převážně stanovištně původní borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), v menší míře dubem letním (*Quercus robur*), bukem lesním (*Fagus sylvatica* či břízou bělokorou (*Betula pendula*). Místy se vyskytují souvislé skupinky smrku ztepilého (*Picea abies*), borovice černé (*Pinus nigra*) či dubu červeného (*Quercus rubra*). Podle lesnické typologické mapy se na území národní přírodní rezervace vyskytují následující soubory lesních typů: Podmáčený smrkový bor, Kyselý dubobukový bor, Chudý dubový bor, Reliktní bor, Kyselá dubová bučina, Kamenitá dubová bučina, Svěží dubová bučina, Skeletová dubová bučina a Lipodubová bučina.

Vzhledem ke kyselému podloží tvořenému převážně pískovci a holocenními náplavami je vegetace celkově velmi chudá. Její převážnou část tvoří lesní společenstva, méně či více ovlivněná hospodařením člověka. Často se zde prováděla umělá výsadba dřevin, zejména smrku (*Picea abies*) a borovice (*Pinus sylvestris* a v malé míře *P. nigra*). V jihozápadní části se nacházejí menší lomy na kámen. Vzhledem k faktu, že od upuštění od těžby uplynula delší doba je vegetace lomů zapojena do okolních porostů. Přes výše uvedené zásahy se celkový ráz lesa blíží přirozené potenciální vegetaci. Odkryté skalní výchozy Po celém území NPP jsou roztroušené odkryté skalní výchozy, hostí společenstva osladič obecný (*Polypodium vulgare*), sleziník červený (*Asplenium trichomanes*), dále např. kostřava ovčí (*Festuca ovina*) a jestřábek chlupáček (*Hieracium pilosella*).

Nelesní vegetaci zastupují zatravněná pole, dnes intenzivně využívané louky s typickým rdesnem hadím kořenem (*Bistorta major*) a řeřišnicí luční (*Cardamine pratensis*) v jarním aspektu.

V jezeře, zejména v jeho mělčích částech a při ústí potoka lze najít běžnou makrofytní vegetaci eutrofních stojatých vod, např. zástupce rodu hvězdoš (*Callitriche* sp.), okřehek menší (*Lemna minor*), hadí mor kanadský (*Eloдея canadensis*), rdest vzplývavý a kadeřavý (*Potamogeton natans* a *P. crispus*). Pobřežní porosty nejsou vyvinuty po celém obvodu jezera. Vyskytuje se zde dvouzubec (*Bidens* sp.) zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*) a zblochan vodní (*Glyceria maxima*). Jezero hostí poměrně bohatou ichtyofaunu, jejíž druhové složení je značně ovlivňováno aktivitami místních rybářů. Zájmovými vysazovanými druhy jsou zde např. candát obecný (*Sander lucioperca*), štika obecná (*Esox lucius*) aj. Celé jezero je lovištěm pro silně ohroženého ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), který zde pravděpodobně i hnízdí. Z dalších zajímavých druhů se v jezeře vyskytuje škeble říční (*Anodonta anatina*) a kriticky ohrožený velevrub malířský (*Unio pictorum*). V oblastech litorálů lze předpokládat rozmnožování některých druhů našich obojživelníků, informace však doposud nejsou k dispozici. I z tohoto důvodu bude nutné uskutečnit na lokalitě zoologický průzkum.

Nejbližší okolí jezera budují horniny permokarbonu, načervenalé barvy stáří vestfálského a stefánského. Převládají horniny spodních červených vrstev, jež jsou tektonicky zakleslé do algonických břidlic a drob. Větší plochy zaujímají též pleistodenní hlíny, svahové suti, splavené štěrky a písky. V údolích potoků jsou často mocné holocenní náplavy. Dle geologické mapy je Žihelská kotlina, ve které se nachází NPP Odlezelské jezero, vyplněná převážně sedimenty II. pásma. Jedná se o červené a pestré arkózové slepence, pískovce a jílovce.

V jejich podloží bývají vyvinuty v nevelké mocnosti sedimenty I. pásma, které místy vystupují na povrch. V okolí Žihle, kde má výplň největší mocnost, jsou vyvinuty též sedimenty nejvyšších pásem.

Klimatické poměry jsou podle Quittovy mapy klimatických oblastí vyjádřeny polohou ZCHÚ na rozhraní mírně teplých klimatických oblastí MT11 a MT4. Oblast MT11 je charakterizována počtem letních dnů 40–50 a srážkovým úhrnem ve vegetačním období 350–400 mm a v zimním období 200–250 mm. Oblast MT4 je charakterizována počtem letních dnů 20–30 a srážkovým úhrnem ve vegetačním období 350–450 mm a v zimním období 250–300 mm.

Jezero podle způsobu vzniku řadíme mezi jezera hrazená. V České Republice jde o unikát tohoto typu. Hydrograficky se nalézá v povodí Mladotického potoka v nadmořské výšce 413 m. Průměrná roční teplota 8,4 °C. Samotné povodí Odlezelského jezera zabírá

území o rozloze přibližně 46 km² z čehož 50% je intenzivně zemědělsky obhospodařováno. Přítokem jezera je kromě potoka Mladotického i méně vydatný potok Odlezelský. Oba toky jsou zaústěny v severní partii jezera. Tato část je ovlivněna mohutnou akumulací činností Mladotického potoka. K odtoku z jezera dochází jednak povrchově z pravého menšího jezírka a dále podpovrchově v čele bývalého železničního zářezu přibližně 150 m od povrchového odtoku. Průměrný přítok do jezera činí 0,16 m³/s a odtok 0,14 m³/s. Dno Odlezelského jezera je formováno původním do skalního podloží hluboce zaříznutým korytem Mladotického potoka, který protékal podél západní strany Potvorovského vrchu. Jezero v době svého vzniku nemělo povrchový odtok, pouze podpovrchový. Tvořily jej jezera hlavní a dvě malá jezírka z čehož jedno propojené s hlavním. Původní maximální hloubku lze na základě předpokladu vyrovnané spádové křivky Mladotického potoka odhadnout na 20 m. Parametry Odlezelského jezera se vlivem zanášení sedimenty stále mění. V roce 2006 jeho plocha činila 4,74 ha. Hodnota délky 790 m a maximální šířky 157 m jsou z roku 1977. Údaj o střední hloubce jezera 2,3 m a hloubce maximální 6,5 m je z roku 1999. V době těsně po zahrazení údolí se na zanášení jezerní pánve výrazně podílela abraze břehových partií zvláště nezpevněného materiálu nově vytvořené hráze. Dnes jsou břehy relativně stabilizovány hustým porostem vegetace.

Dalším faktorem způsobujícím zanášení jezera je přínos erodovaného materiálu z povodí především uvolněného splachy z intenzivně zemědělsky obhospodařovaných ploch. Tento zdroj zanášení je v dnešní době jedním z hlavních problémů ochrany Odlezelského jezera. Důkazem jsou jednak studie zabývající se rozborů samotných sedimentů a dále bathymetrická měření jezera uskutečněná v letech 1972 a 1999. (AOPK, 2010).

4.1.2.1.2. Využití

Zvláště chráněným územím prochází turisticky značená cesta modré barvy Plasy - Rabštejn nad Střelou - Manětín. Vzhledem k tomu, že prochází lesním komplexem v jihovýchodní části území po zpevněných lesních cestách, nepředpokládá se výrazné zatížení NPP Odlezelské jezera. Ve východní části ZCHÚ je umístěno několik stánek naučné stezky, která je zaměřená na slovanská božstva.

Na celé ploše samotného jezera je povoleno sportovní rybářství, včetně kotvení jednotlivých rybářských lodí u břehu jezera. Negativním jevem je vytváření rybářských míst po celém obvodu jezera (sešlap, odpadky, rozdělávání ohňů).

Chatová osada umístěná v těsném sousedství ZCHÚ může v budoucnosti negativně ovlivňovat jakost vody v Mladotickém potoce (v jezeře) např. nepovoleným vypouštěním odpadních vod z této osady. Důležité je také omezení chatové výstavby a regulace nevkusných architektonických změn rekreačních objektů.

V roce 2008 byla v území vyznačena koňská stezka lokálního charakteru, prochází po lesních cestách. Nepředpokládá se výrazné zatížení předmětu ochrany MZCHÚ touto stezkou.

Orná půda je dlouhodobě zatravněna a dochází k pravidelnému sekání a sklizni. Přejechod mezi zemědělskými pozemky a jezerem tvoří pás olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), olše šedé (*Alnus incana*) a různými druhy vrb (především *Salix alba*).

Na západní straně chráněného území v těsné blízkosti samotného jezera se nachází zemědělsky obhospodařované plochy. V minulosti byly většinou orány až na kraj jezera a tím docházelo k občasnému splachu ornice. V průběhu minulých padesáti let došlo k zatravnění všech pozemků a samovolnému vytvoření Největší zatížení ZCHÚ je od poloviny června do konce září. V tomto období dochází ke značné návštěvnosti území v důsledku sportovního rybaření. Po obvodu samotného jezera je každoročně vytvořeno několik plošek pro zázemí rybářů.

4.1.2.2. Národní přírodní rezervace Vůznice

Chráněné území bylo vyhlášeno v roce 1984 na ploše 231,22 ha. Jedná se o hluboké údolí potoka Vůznice na levém břehu Berounky v rozsáhlém komplexu různých lesních typů a společenstev, charakteristických pro pahorkatiny. Nejnižší nadmořská výška činí 250 m a nejvyšší 410 m. Území je celistvé, s poměrně složitou a členitou hranicí v terénu vylišitelnou v rámci vnější prostorové úpravy lesa rozčleňovacími liniemi, cestami a průseky. V roce 2005 byla hranice geodeticky vytýčena. Rezervace leží asi 2 km severně od obce Nižbor.

Geomorfologicky spadá území do celku VA-3 Křivoklátská vrchovina, podcelku VA-3B Lánská pahorkatina a okrsku VA-3B-b Loděnická pahorkatina. Matečnou horninou geologického podloží jsou převážně břidlice. Vrchol Janova vrchu je tvořen hrubozrnnými drobami. V Benešově luhu jsou ojedinělé prostupy buližníků směřující v úzkých pásech přes údolí. V místě údolní nádrže Vůznice je malé ložisko ryolitů. Dna údolí tvoří aluviální sedimenty. Půdy jsou na svazích typu rankeru a na vrcholech jsou pak mělké hnědozemi.

Údolím Vůznice procházela ve středověku významná stezka, což dokládá zřícenina hradu Jenčova na severním konci rezervace. To je také jediné veřejně přístupné místo chráněného území, kam vede turistická stezka (AOPK, 2008).

4.1.2.2.1. Přírodní poměry zkoumaného území

První zmínky o navrhované ochraně území pochází z roku 1959. Navrhovatelé jsou Dr. V. Bouše a J. Knoll. V letech 1960-75 byl návrh projednáván na nejrůznějších úrovních. Situace byla komplikovaná především tím, že území zasahuje nejen do tří katastrů, ale současně do tří okresů. Podmínky pro vznik státní přírodní rezervace byly postupně zakotveny do lesních hospodářských plánů pro LHC Nižbor.

V době vyhlášení byl v plném rozmachu také provoz rybí líhně státního rybářství. V roce 1974 byly podklady projednány a dále předkládány ke schválení ústřednímu pracovišti státní památkové péče a ochrany přírody. Další proces vyhlášení byl odsunut do pozadí vzhledem k vyhlášení CHKO Křivoklátsko. K vlastnímu vyhlášení došlo spolu s dalšími rezervacemi Křivoklátska až v roce 1984. Rezervace byla vyhlášena na ploše 231 ha. Ochrana probíhala v prvním desetiletí existence především pasivně. Od roku 1992 po uvedení zákona č. 114/1992 do praxe bylo nejprve provedeno přeznačení hranic a začalo postupné uplatňování péče o plochy rezervace na podkladech plánu péče.

V průběhu vyhlášení i po dobu existence dnešní NPR Vůznice byla jako podklad pro zdůvodnění ochrany zpracována celá řada odborných podkladů a inventarizačních průzkumů.

Rezervace představuje kompletní soubor lesních ekosystémů typických pro středoevropskou pahorkatinu. V údolí rostou ptačincové olšiny (*Stellario-Alnetum glutinosae*) s měsíčnicí vytrvalou (*Lunaria rediviva*) a jaseniny (*Pruno-Fraxinetum*), přecházející na mírných svazích v druhově pestré habrové doubravy (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*), v dubnu s koberci dymnivek a řadou teplomilnějších druhů, např. s ptačincem velkokvětým (*Stellaria holostea*), jaterníkem trojlaločným (*Hepatica nobilis*) a zapalíci žluťucholistou (*Isopyrum thalictroides*). Tyto porosty pak přecházejí na strmějších svazích do habrových javořin (*Aceri-Carpinetum*) zpevňujících pohyblivé sutě. Na plošinách a mírných svazích rostou subxerofilní mochnové doubravy (*Potentillo albae-Quercetum*) a na skalních výchozech smolničkové doubravy (*Viscario-Quercetum*). Na suchých plošinách a mírných svazích se hojně vyskytují bikové doubravy (*Luzulo albidae-Quercetum*). V bylinném patře nalézáme metličku křivolakou (*Avenella flexuosa*), kostřavu ovčí (*Festuca ovina*) a další. Zakrslé doubravy na hřbetech doprovází pavínek modrý (*Jasione montana*) a jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*). Nad údolím Pinvičky se nachází zbytek reliktního boru s xerofilními druhy společenstva *Hieracio pallidi-Pinetum* s tařicí skalní (*Aurinia saxatilis*). Ojedinele se v území vyskytují kulturní porosty borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Na několika místech se uplatňují prameništří společenstva s mokřýšem střídavolistým (*Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*). Botanický výzkum zde identifikoval přes 450 druhů cévnatých rostlin, z nichž 14 je zvláště chráněných. Patří k nim např. bledule jarní (*Leucojum vernum*), oměj vlčí mor (*Aconitum vulparia*), okrotice dlouholistá (*Cephalanthera densifolia*) aj. V bylinném patře humózních lesů je na jaře častá dymnivka dutá (*Corydalis cava*). Výskyt hub je velmi hojný, zejména hub rostoucích na dřevě, jako je např. ohnivec rakouský (*Sarcoscypha austriaca*) s nápadně červenými mističkovitými plodnicemi.

Také fauna je v rezervaci druhově velmi pestrá, což je dáno celou škálou biotopů. Z měkkýšů zde žije např. plž *Perforatella bidentata* a závornatka *Bulgarica nitidosa*, vyskytující se na celém světě pouze na Křivoklátsku a v Českém krasu. Z vodních druhů byl zjištěn např. okružák *Anisus leucostoma* nebo hrachovka *Pisidium nitidum*.

Arachnofauna je zastoupena množstvím teplomilných druhů, ve vlhkých lesích se však vyskytuje řada druhů chladnomilných, jako např. plachetnatka *Helophora insignis* nebo stínomil *Cybaeus angustiarum*.

Mezi mnoha druhy motýlů lze zahlédnout bělopáska topolového (*Limenitis populi*), hnědáška květelového (*Melitaea didyma*) nebo přástevníka kostivalového (*Euplagia quadripunctaria*). Ještě v 50. letech minulého století zde žil jasoň dymnivkový (*Parnassius mnemosyne*), dnes již vyhynulý. Významné druhy jsou zastoupeny také mezi fytofágními brouky. Z význačných střevlíkovitých byl zjištěn *Trechus rubens* a *Dromius angustus*. Nechybí zde mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), čolek horský (*Triturus alpestris*), nebo kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*). Z plazů zde žije např. užovka hladká (*Coronella austriaca*). Ptačí fauna je velmi početná, hnízdí tu např. čáp černý (*Ciconia nigra*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*), žluna zelená (*Picus viridis*) i šedá (*P. canus*), lejskové a mnoho dalších druhů. V toku Vůznice žije střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), vranka obecná (*Cottus gobio*), pstruh potoční (*Salmo trutta*) i nepůvodní druhy, jako pozůstatek rybích sádek. Z mnoha druhů savců lze zmínit např. plcha velkého (*Glis glis*) a netopýra menšího (*Myotis alcathoe*), v ČR nově objevený druh známý z jižní Moravy a Křivoklátska.

Geologické podloží je tvořeno horninami neoproterozoika, převážně jemně, středně až hrubozrnnými drobnými a jílovitými břidlicemi s tělesy bulizníků. Z hornin paleozoika byla zjištěna jen žíla žulového porfyru. Na stráních a úpatích jsou kvartérní svahoviny. Četné jsou mrazové sruby, skalní výchozy a strmé svahy nad hluboce zaříznutým údolím. Na úpatích skalních výchozů jsou nahromaděné sutě. Niva potoka je částečně pozměněná, neboť zde byly vybudovány rybí sádky s přírodnými kanály a zásobní přehradou. Půdy tvoří mozaika přechodných typů, oligotrofních a mezotrofních kambizemí, rankerů až litozemí, v zamokřených místech oglejených.

Do plochy spadají klimatické okrsky B2 (mírně teplý, mírně suchý s převážně mírnou zimou) a B3 (mírně teplý, mírně suchý, s mírnou zimou, pahorkatinný). Nadmořská výška se pohybuje od 250 m na dně údolí do 420 m na severním okraji rezervace.

Průměrné roční srážky jsou 518 mm a průměrná roční teplota 8,5 °C. Ve středu území byla vybudována zadržovací nádrž a po proudu pak množství vodních ploch pro provoz pstruží líhně. Část původně vybudovaných vodních ploch zanikla, nebo je užívána jen omezeně (AOPK, 2008).

4.1.2.2.2. Využití

V posledních třiceti letech byly přeměny porostů zastaveny a provádí se řízené pěstební zásahy a obnovy porostů s cílem zachovat druhovou rozmanitost a přiblížit stav lesa přirozené dřevinné skladbě. Tuto snahu dlouhodobě komplikuje především vysoký stav spárkaté zvěře. Myslivost a ochrana zvěře byla často nadřazována nad ostatní zájmy a tak vysoké stavy jelení, srnčí a černé zvěře mají dlouhodobý a často zásadní vliv na vývoj lesa. Zvláště v posledních zhruba šedesáti letech je zřejmý vliv na vývoj dřevinné skladby. Na mnoha vytěžených plochách se nepodařilo udržet cílové dřeviny a došlo k náhradě jasanem a habrem, který tlaku zvěře lépe odolává. V posledním desetiletí se významně zvýšil také početní stav jelena siky japonského. V rezervaci a v její blízkosti je pouze několik menších povrchových lůmků a zemníků, ze kterých byl používán materiál pro místní stavby budov, opěrných zdí a komunikací. Na vývoj a stav území neměl rozsah této těžby zásadní význam. Většina ploch v současnosti vedená jako ostatní plochy byla již v minulosti opuštěna a postupně zarostla dřevinami (olší, jasanem, javorem, habrem apod.).

V osmdesátých letech minulého století bylo upuštěno i od sklizení ostatních luk. Od 80. let min. století byl postupně omezován rozsah rybářského provozu. V devadesátých letech byl areál pstruží líhně privatizován a po zhruba deseti letech v lokalitě rezervace zanik. (AOPK, 2008).

4.2. Vlastní metody sběru a zpracování

4.2.1. Národní přírodní památka Medník

Průzkum v NPP Medník byl zaměřen na měkkýše. Průzkum byl proveden ve dnech 29. 5. 2013 a 9. - 10. 8. 2014. Byla zkoumána vhodná stanoviště v NPP. Sběr plžů a drobných mlžů byl na většině lokalit prováděn kombinací hledání na předmětech, na vegetaci s prosevem substrátu.

Zkoumaná byla následující stanoviště:

L1 - 49°52'26.884"N, 14°26'43.647"E, Pikovice, severní okraj NPP Medník od břehu Sázavy mezi trasováním naučné stezky a výše, 29. 5. 2013 a 9. - 10. 8. a 25. 8. 2014;

L2 - 49°52'13.555"N, 14°27'13.257"E, Luka pod Medníkem, skalnatý východní okraj NPP Medník, 25. 8. 2014;

L3 - 49°52'16.011"N, 14°26'44.974"E, Pikovice, západní okraj NPP Medník, okolí turistické trasy a směrem k vrcholu Medníku, 25. 8. 2014.

L4 - 49°52'3.015"N, 14°27'30.408"E, Luka pod Medníkem, jihovýchodní okraj NPP Medník, 9. A 10. 8. A 25. 8. 2014.

4.2.2. Národní přírodní rezervace Ve Studeném

Průzkum v NPR Ve Studeném byl zaměřen na měkkýše. Průzkum byl proveden ve dnech 7. 9. 2013 a 6. 4. a 25. 8. 2014 byla zkoumána vhodná stanoviště v NPR. Sběr plžů a drobných mlžů byl na většině lokalit prováděn kombinací hledání na předmětech, na vegetaci s prosevem substrátu.

Zkoumaná byla následující stanoviště:

L1 - 49°52'38.068"N, 14°51'19.010"E, Samechov, strž s potokem na západním okraji NPR Ve Studeném, 6. 4. a 25. 8. 2014;

L2 - 49°52'33.881"N, 14°51'36.659"E, Samechov, severní okraj NPR Ve Studeném a okolí trati, 7. 9. 2013 a 25. 8. 2014;

L3 - 49°52'26.623"N, 14°51'33.273"E, Samechov, okolí Spáleného vrchu a stráně v NPR Ve Studeném dolů k řece, 6. 4. a 25. 8. 2014.

Pro odebrání vzorků na lokalitách NPP Medník a NPR Ve Studeném jsem použila metodu popsanou v Ložek (1956). Pro prosev jsem použila prosívací síť, v horní třetině je vyztužena drátem a má držadlo. V prostředku se nachází čtvercové síto. Na konci je vak, který se zavazuje šňůrkou. Na dané lokalitě se určila vhodná místa k odběru a lopatkou odebrala cca 3 litry hrabanky z každého stanoviště, které jsem odebrala, větší materiál se zachytí na sítu, menší propadne dovnitř, když jsem odebrala 3 litry hrabanky, přesypala jsem hrabanku do pytlíku, označila datem sběru a přesnou polohou šla odebrat další lokalitu. Vzorky z individuálního sběru jsem uložila do plátěných pytlíčků, vše opět dobře označila. Hrabanku jsem nechala uschnout a dobře prosušenou prosévala na jemném sítku na dobře osvětlenou bílou čtvrtku, vše jsem dobře prohlédla, nalezené exempláře uložila do epruetek, opět vše dobře označila. Lze také použít metodu dle Horsák (2003), po prosušení půdy se hrabanka nasype do kýble s vodou a sebere se sítem materiál, který se plaví po hladině, usuší se sediment i část plovací a vše se dobře prohlédne. Roztřídění do druhů a materiál revidoval (V. Vrabec det.). Dokladové exempláře jsou složeny ve sbírce V. Vrabce.

4.2.3. Národní přírodní památka Jankovský potok

Průzkum v NPP Jankovský potok, vzhledem k předmětu ochrany byly více sledovány vodní měkkýši. Průzkum byl proveden ve dnech 26. 5. 2012 a 7. 7. 2013 byla zkoumána vhodná stanoviště v NPP.

Zkoumána byla následující stanoviště:

L1 – 49°28'35"N, 15°21'35"E, Mysletín, Jankovský potok nad mostkem cesty západně od Mysletína, 26.5.2012;

L2 – 49°28'37"N, 15°21'34"E, Mysletín, drobný mokřad u Jankovského potoka u mostku cesty západně od Mysletína, 26.5.2012;

L3 – 49°28'31"N, 15°21'33"E, Mysletín, rozsáhlejší mokřady s ostřicemi a přesličkou u Jankovského potoka nad ústím drobného přítoku západně od Mysletína, 26.5.2012;

L4 – 49°27'38"N, 15°21'49"E, Zachotín, Jankovský potok nad mostkem silnice u Zachotína, 26.5.2012;

L5 – 49°26'33"N, 15°22'13"E, Dudín, Jankovský potok a jeho niva v Polánkách, 7.7.2013;

L6 – 49°26'29"N, 15°22'14"E, Dudín, čerstvě odbahněný rybníček u Jankovského potoka v Polánkách, 7.7.2013;

L7 – 49°24'58"N, 15°22'54"E, Jankov, mokřad mezi lesíkem a rybníčkem v nivě Jankovského potoka v NPP Jankovský potok, 7.7.2013;

L8 – 49°24'59"N, 15°22'55"E, Jankov, rybníček severozápadně od Jankova u Jankovského potoka v NPP Jankovský potok, 7.7.2013;

L9 – 49°25'00"N, 15°22'54"E, Jankov, Jankovský potok u rybníčku severozápadně od Jankova v NPP Jankovský potok, 7.7.2013;

4.2.4. Národní přírodní památka Odlezelské jezero

Při průzkumu NPP Odlezelské jezero byla největší pozornost věnována vodním druhům, protože předmětem ochrany je jezero spontánně vzniklé sesuvem. Při průzkumu v roce 2013 bylo prozkoumáno vlastní Odlezelské jezero a také vybrané navazující vodní biotopy.

Dále byl proveden individuální sběr suchozemských měkkýšů a to pouze v severozápadní části rezervace, protože smrkové, borové a modřínové lesní porosty nepředstavují vhodná stanoviště pro tuto skupinu živočichů. Sběr byl prováděn pouze ručně (prohrabáváním hrabanky, odkrýváním zbytků dřeva a kamení atd.).

Zkoumána byla následující stanoviště:

L1 - 50°01'06"N, 13°22'27"E, Odlezly, severní okraj Odlezelského jezera mezi přítoky, 29. 8. 2013;

L2 – 50°01'01"N, 13°22'29"E, Odlezly, východní břeh Odlezelského jezera, 1. 9. 2013;

L3 – 50°00'50"N, 13°22'23"E, Odlezly, jižní břeh Odlezelského jezera nad hrází, 1. 9. 2013;

L4 – 50°01'06"N, 13°22'32"E, Odlezly, svahové prameniště nad severovýchodním cípem Odlezelského jezera, 29. 8. 2013;

L5 – 50°01'08"N, 13°22'26"E, Odlezly, Odlezelský potok před ústím do Odlezelského jezera, 29. 8., 14. 9. 2013;

L6 - 50°01'08"N, 13°22'25"E, Odlezly, drobné mokřady v nivě Odlezelského potoka, 29. 8., 14. 9. 2013;

L7 – 50°00'47"N, 13°22'19"E, Odlezly, potok vytékající z Odlezelského jezera, 1. 9. 2013.

4.2.5. Národní přírodní rezervace Vůznice

Průzkum v NPR Vůznice byl zaměřen na měkkýše. Při průzkumu v roce 2012 byla prozkoumána Vůznice včetně přítoků a různé další vodní stanoviště v nivě. Doplňkově byl proveden také sběr suchozemských měkkýšů. Ten byl převážně prováděn pouze ručně (prohrabáváním hrabanky, odkrýváním zbytků dřeva a kamení atd.), nicméně byly odebrány tři větší prosevové vzorky – hrad Jinčov, niva v Benešově luhu a svah údolí Vůznice pod Janovým vrchem Tyto prosevy však nejsou k datu odevzdání kompletně zpracovány, z každého vzorku byla odebrána a vyhodnocena pouze část, která reprezentuje celkový objem.

Zkoumána byla následující stanoviště:

Vodní měkkýši:

V1 – 50°00'47"N, 13°59'32"E, 5950, Nižbor, Vůznice nad mostkem na J okraji NPR Vůznice, 25. 3. 2012; **V2** –

50°00'54"N, 13°59'13"E, 5950, Nižbor, malé betonové nádržky u Vůznice asi 500 m proti proudu od J okraje NPR Vůznice, 25. 3. 2012; **V3** –

50°00'59"N, 13°59'12"E, 5950, Nižbor, část zaplaveného bývalého náhonu asi 200 m pod bývalou pilou u Vůznice v NPR Vůznice, 25. 3. 2012;

V4 – 50°01'09"N, 13°59'31"E, 5950, Nižbor, Vůznice asi 150 m pod ústím drobného levostranného přítoku S od Janova vrchu v NPR Vůznice, 25. 3. 2012;

V5 – 50°01'12"N, 13°59'37"E, 5950, Nižbor, malý rybníček u ústí drobného přítoku do Vůznice S od Janova vrchu v NPR Vůznice, 25. 3. 2012;

V6 – 50°01'14"N, 13°59'58"E, 5950, Nižbor, drobný levostranný přítok Vůznice asi 400 m nad ústím do Vůznice, 25. 3. 2012;

V7 – 50°01'13"N, 13°59'33"E, 5950, Nižbor, drobné mokřady na dně bývalých sádkových rybníčků u ústí drobného levostranného přítoku do Vůznice v NPR Vůznice S od Janova vrchu, 25. 3. 2012;

V8 – 50°01'12"N, 13°59'33"E, 5950, Nižbor, kanál odvádějící původně vodu z bývalých sádkových rybníčků u ústí drobného levostranného přítoku do Vůznice v NPR Vůznice S od Janova vrchu, 25. 3. 2012;

V9 – 50°01'18"N, 13°59'20"E, 5950, Nižbor, okřehkem zarostlý malý rybníček na pravém břehu Vůznice, 6. 5. 2012;

V10 – 50°01'19"N, 13°59'22"E, 5950, Nižbor, drobný mokřad pod rybníčkem na pravém břehu Vůznice asi 400 m pod vodní nádrží, 6. 5. 2012;

V11 – 50°01'21"N, 13°59'23"E, 5950, Nižbor, rybníček na levém břehu Vůznice asi 400 m

pod vodní nádrží, 6. 5. 2012;

V12 – 50°01'24"N, 13°59'22"E, 5950, Nižbor, rybníček s ostrůvkem z kamenů na levém břehu Vůznice asi 300 m od vodní nádrží u odbočky od zámečku Dřevíč, 6. 5. 2012;

V13 – 50°01'26"N, 13°59'21"E, 5950, Nižbor, náhon Vůznice u odbočky od zámečku Dřevíč, 6. 5. 2012;

V14 – 50°01'26"N, 13°59'21"E, 5950, Nižbor, Vůznice u odbočky od zámečku Dřevíč, 6. 5. 2012;

V15 – 50°01'33"N, 13°59'33"E, 5950, Nižbor, vodní nádrž na Vůznici v NPR Vůznice, 6. 5. 2012;

V16 – 50°01'42"N, 13°59'28"E, 5950, Nižbor, Vůznice nad vodní nádrží v NPR Vůznice, 6. 5. 2012;.

Suchozemští měkkýši:

SI1 – 50°00'47"N, 13°59'32"E, 5950, Nižbor, úpatí nivy Vůznice nad mostkem na J okraji NPR Vůznice, 25. 3. 2012;

SI2 – 50°01'12"N, 13°59'37"E, 5950, Nižbor, okolí malého rybníčku u ústí drobného přítoku do Vůznice S od Janova rchu v NPR Vůznice, 25. 3. 2012;

SI3 – 50°01'14"N, 13°59'58"E, 5950, Nižbor, niva a úpatí svahů u drobného levostranného přítoku Vůznice asi 400 m nad ústím do Vůznice, 25. 3. 2012;

SI4 – 50°01'26"N, 13°59'21"E, 5950, Nižbor, niva Vůznice a úpatí svahů u odbočky od zámečku Dřevíč, 6. 5. 2012.

Prosevy:

P1 – 50°2'10.983"N, 13°59'11.757"E, 5950, zřícenina hradu Jenčov, Sýkořice;

P2 – 50°2'4.797"N, 14°0'0.146"E, 5950, Benešův luh, Běleč;

P3 – 50°0'57.747"N, 13°59'12.493"E, 5950, svah údolí Vůznice pod Janovým vrchem, Sýkořice

Na lokalitách NPP Jankovský potok, NPP Odlezelské jezero a NPR Vůznice byl sběr plžů a drobných mlžů na většině lokalit prováděn kombinací hledání na různých předmětech ve vodě (kameny, dřevo) a propíráním sedimentu (vzácněji i vegetace) za pomoci kovového kuchyňského cedníku (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm). Velcí mlži byli hledáni vizuálně. Obdobně bylo postupováno u druhů, k jejichž determinaci je nutná pitva (rody *Stagnicola* a *Gyraulus*).

K pitvě bylo použito jedinců usmrcených horkou vodou, následně uložených v 70% ethanolu. Materiál měkkýšů, který bylo možno určit v místě, byl ponechán na stanovišti s výjimkou jedinců rodu *Pisidium*, kteří byli zasláni k revizi determinace.

4.3. Statistické vyhodnocení

Dle zaznamenaných údajů byl vypočten index soustředěné dominance v modifikaci podle Simpsona. Podobnost lokalit vyhodnotíme dle Jaccardova indexu.

Simpsonův index diverzity (D)- Index dominance ukazující, jaký vliv mají druhy ve společenstvu v důsledku své vysoké hustoty, produkce nebo funkce. Označují se jako ekologické dominanty. Čím vyšší vyjde číslo indexu, tím vyšší má určitý druh dominanci a pokud je index menší, tím menší je i dominance určitého druhu (Losos et al., 1984).

$$c = \sum (n_i / N)^2$$

n_i = počet druhů

N = součet všech hodnot významnosti

Jaccardův index je nejstarším indexem vyjadřujícím podobnost druhového složení dvou společenstev. Jednoduše porovnává počet druhů v jednotlivých společenstvech (A, B) s počtem druhů společných oběma společenstvům (Losos et al., 1984).

$$J_a = s \cdot 100 / (s_1 + s_2 - s)$$

s = počet druhů vyskytujících se společně ve dvou srovnávaných zoocenózách

s_1 = počet druhů jedné zoocenózy

s_2 = počet druhů druhé zoocenózy

Alfa diverzita je nejnižší prostorovou úrovní diverzity. Jedná se o druhovou diverzitu v rámci jednoho společenstva či stanoviště.

$$I_{DIV} = S/N$$

S = je počtem druhů. N = počtem jedinců. Index může nabývat hodnot od 0 – v takovém případě se jedná o monocenózu, společenstvo tvořené jedním druhem – do 1, což by byl případ teoretického společenstva, kde by každý druh byl zastoupen právě jedním jedincem.

5. Výsledky

5. 1. Druhy zjištěné na lokalitách

Druhy patřící do kategorie ohroženosti jsou uvedeny podle Červeného seznamu ohrožených druhů bezobratlých (Farkač et al. 2005) a budou popsány níže pro všechny lokality dohromady.

5. 1. 1. Národní přírodní památka Medník

Tab. 2. A. Počet druhů na stanovištích V1 - V4, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů.

Druh	Č.S.	V1	V2	V3	V4	Celkem
<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)		1	7		2	9
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)			1	1		2
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		15	2		1	18
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)		3	1	1	2	7
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)		1			2	3
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)					1	1
<i>Causa holosericea</i> (Studer, 1820)	NT		1		1	2
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)		1				1
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)		2				2
<i>Clausilia dubia</i> Draparnaud, 1805			2		1	3
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)		2	1		2	5
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)		4	2	2	7	15
<i>Columela edentula</i> (Draparnaud, 1805)			1			1
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)		19	17	5	6	47
<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	NT		1		1	2
<i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)			1			1
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)		2	28		6	36
<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)			1			1
<i>Helicigona lapicida</i> (Linnaeus, 1758)		2	4	1		7
<i>Helicodonta obvoluta</i> (O. F. Müller, 1774)	NT	1				1
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758		1			1	2
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)			1			1
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803		1	1		2	4
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)		1				1
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)		36	2		11	49
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)		1	6	3		9

Tab. 2. B. Počet druhů na stanovištích V1 - V4, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů

Druh	Č. S.	V1	V2	V3	V4	Celkem
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)			1			1
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	NT	10	1		1	12
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)			19	1	3	23
<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	VU	1	2			3
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)		1			5	6
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)			2			2
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)			1			1
<i>Truncatolina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)			2			2
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)		2	1			3
<i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	VU		2			2
<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	NT		71	8	3	82
<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)	NT				1	1
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)			1			1
Celkem druhů		21	30	8	20	

Ložek (1970) ve svém výzkumu našel 53 druhů, do dnes bylo na tomto území nalezeno 56 druhů 3 nalezené autory Ložek cituje. Při našem průzkumu jsme našli 39 druhů měkkýšů. 8 druhů udávaných pro NPP je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nalezené druhy patří do 17 čeledí.

Nejbohatší počtem 30 druhů je stanoviště V2. Nejméně 8 druhů bylo nalezeno na stanovišti V3. Nejbohatší na počet jedinců 183 je stanoviště V3. Nejméně jedinců 22 bylo na stanovišti V2. Největší počet 49 jedinců byl u druhu *Monachoides incarnatus* (vlahovka narudlá).

Tab. 3. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení.

Čeďed'	Počet druhů celkem	Č.S.	Počet
Arionidae	1		
Bradybaenidae	1		
Carychiidae	1		
Clausiliidae	4	VU	1
Cochlicopidae	1		
Discidae	1		
Enidae	1	NT	1
Euconulidae	1		
Helicidae	7	NT	1
Hygromiidae	5	NT	2
Limacidae	2		
Punctidae	1		
Succineidae	2		
Valoniidae	1		
Vertiginidae	4	VU,NT	1,1
Vitrinidae	2		
Zonitidae	4	NT	1

Nejvíce druhů 7 je z čeledi Helicidae (hlemýžďovití) a jeden druh *Causa holosericea* (zuboústka sametová) najdeme v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. Čeďed' Hygromiidae (vlahovkovití) obsahuje dva druhy *Helicodonta obvoluta* (trojlaločka pyskatá) a *Petasina unidentata* (srstnatka jednozubá) v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. Čeďed' Enidae (hladovkovití) jeden druh *Ena montana* (hladovka horská), čeďed' Vertiginidae (vrkočovití) jeden druh *Vertigo pustla* (vrkoč lesní) a čeďed' Zonitidae (zemounovití) jeden druh *Vitrea diaphana* (skelníčka průzračná) v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. Více ohrožené druhy najdeme v čeledi Clausiliidae (závornatkovití) *Ruthenica filograna* (žebernatěnka drobná) a Vertiginidae (vrkočovití) *Vertigo alpestris* (vrkoč horský) v kategorii ochrany VU - zranitelný.

5.1.2. Národní přírodní památka Jankovský potok

Tab. 4. A. Počet druhů na stanovištích 1 - 5, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů. Je spočten celkový počet jedinců zachycených při cezení (vodní druhy), u vyšších počtů se jedná o odhad.

Druh	Č.S.	1	2	3	4	5
<i>Ancylus fluviatilis</i> (O. F. Müller, 1774)					15	
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)						12
<i>Arion vulgaris</i> (Moquin-Tandon, 1855)						4
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)				4		
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)						4
<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)						2
<i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)						2
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	VU					
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)		4	4			
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)						
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)						
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)						
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)						1
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	CR	1				
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)						1
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	NT					7
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)						3
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)		10			14	4
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT			40		
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	NT					
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855		2	30		5	1
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855		23			9	8
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)						
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)				17		3
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)						
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)						15
<i>Trochulus hispidus</i> (Linné, 1758)						9
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	NT					
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)						2
Celkem druhů		5	2	3	4	16

Tab. 4. B. Počet druhů na stanovištích 6 - 9, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů. Je spočten celkový počet jedinců zachycených při cezení (vodní druhy), u vyšších počtů se jedná o odhad.

Druh	Č.S.	6	7	8	9	Celkem (ks)
<i>Ancylus fluviatilis</i> (O. F. Müller, 1774)						15
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)						12
<i>Arion vulgaris</i> (Moquin-Tandon, 1855)				3		7
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)		8				12
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)				3		7
<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)						2
<i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)						2
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	VU			15		15
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)			12			20
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)				13		13
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)				3		3
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)				10		10
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)				7		8
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	CR					1
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)				1		2
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	NT					7
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)						3
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)						28
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT					40
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	NT			40		40
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855			5		8	51
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855						40
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		6				6
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)			10			30
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)				7		7
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)				70		85
<i>Trochulus hispidus</i> (Linné, 1758)						9
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	NT			2		2
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)						2
Celkem druhů		2	3	12	1	

Při našem průzkumu jsme našli 29 druhů měkkýšů, příslušících do 15 čeledí. 6 druhů udávaných pro NPP je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nalezené druhy patří do 17 čeledí. Nejbohatší počtem 16 druhů je stanoviště 5. Nejméně 1 druh, stanoviště 9. Nejbohatší na počet jedinců 174 je stanoviště 8. Nejchudší 8 jedinců, stanoviště 9. Největší počet 85 jedinců byl u druhu *Succinea putris* (jantarka obecná).

Tab. 5. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení.

Čeď	Počet druhů	Stupeň ohrožení
Agriolimacidae	1	
Arionidae	1	
Cochlicopidae	1	
Euconulidae	1	1VU
Helicidae	1	
Hygromiidae	1	
Limacidae	1	
Lymnaeidae	4	
Margaritiferidae	1	1CR
Planorbidae	5	2 NT
Sphaeriidae	5	1NT
Succineidae	2	
Vertiginidae	1	1NT
Vitrinidae	2	
Zonitidae	2	

Nejvíce druhů 5 je v čeledi Planorbidae (okružákovití) 2 druhy najdeme v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. V čeledi Sphaeriidae (okružánkovití) najdeme jeden druh v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. V čeledi Margaritiferidae (perlorodkovití) 1 druh *Margaritifera margaritifera* (perlorodka říční) najdeme v kategorii ochrany CR - kriticky ohrožený. V čeledi Euconulidae (kuželíkovití) *Euconulus praticola* (kuželík tmavý) najdeme v kategorii ochrany VU - zranitelný.

Tab. 6. A. Počet druhů na stanovištích 1 - 9, stupeň ohrožení, vodních měkkýšů.

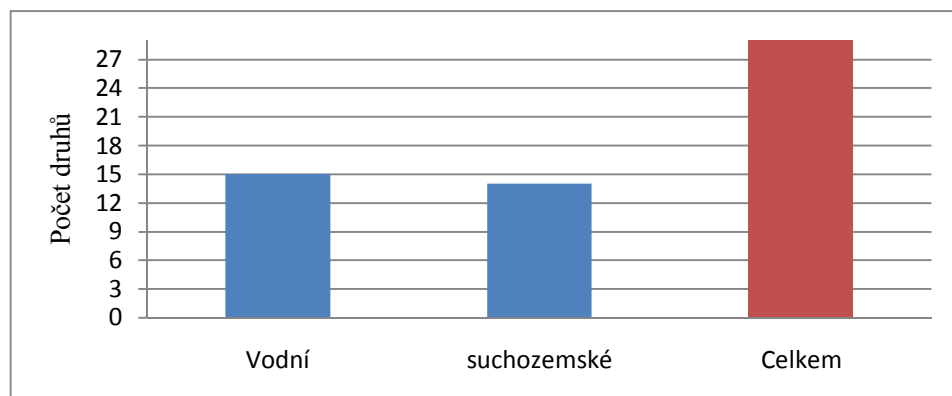
Druh	Č.S.	1	2	3	4	5	6
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774					15		
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)				4			8
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)		4	4				
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)							
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)							
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)							
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)						1	
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	CR	1					
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)		10			14	4	
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT			40			
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	NT						
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855		2	30		5	1	
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855		23			9	8	
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)							6
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)				17		3	
Celkem druhů		5	2	3	4	5	2

Tab. 6. B. Počet druhů na stanovištích 1 - 9, stupeň ohrožení, vodních měkkýšů.

Druh	Č.S.	7	8	9	Celkem (ks)
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774					15
<i>Bathynomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)					12
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)		12			20
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)			13		13
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)			3		3
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)			10		10
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)			7		8
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	CR				1
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)					28
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT				40
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	NT		40		40
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855		5		8	51
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855					40
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)					6
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)		10			30
Celkem druhů		3	5	1	

Na lokalitě jsme našli 15 druhů vodních měkkýšů. Na stanovištích 1,5,9 se nachází po 5 vodních druzích měkkýšů. Na stanovišti 9 pouze jeden druh. Nejvíce jedinců 51 je z druhu *Pisidium personatum* (hrachovka malinká). 3 druhy jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005).

Graf. 1. Srovnání počtu vodních a suchozemských druhů vzhledem k celkovému počtu druhů na stanovišti.



5.1.3. Národní přírodní rezervace Ve Studeném

Tab. 7. A. Počet druhů na stanovištích V1 - V3, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů

Druh	Č.S.	V1	V2	V3
<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)		3		5
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)				1
<i>Aegopinella nitens</i> (Michaud, 1831)				
<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)				1
<i>Aegopis verticulus</i> (Lamarck, 1822)	VU			
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		18	2	1
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)		5		1
<i>Causa holosericea</i> (Studer, 1820)	NT			
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Clausilia dubia</i> Draparnaud, 1805			2	
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828			3	2
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)			5	
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)				1
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)		6	2	3
<i>Daudebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)	EN			
<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)	NT	1		1
<i>Discus perspectivus</i> (M. von Mühlfeld, 1816)	VU			
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)		28	6	2
<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	NT	1		1
<i>Eucobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)				
<i>Eucomulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)			1	

Tab. 7. B. Počet druhů na stanovištích V1 - V3, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů

Druh	Č.S.	V1	V2	V3
<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)		2	28	
<i>Helicigona lapicida</i> (Linnaeus, 1758)		1	3	1
<i>Helicodonta obvoluta</i> (O. F. Müller, 1774)	NT		1	1
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758		1	12	
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)				
<i>Lehmannia marginata</i> (O. F. Müller, 1774)				
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803		2	1	
<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	NT			
<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	NT	1		4
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)				
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)		13	3	
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)			1	3
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)				
<i>Oxychilus depressus</i> (Sterki, 1880)	NT		1	
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	NT	8	2	
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)			1	6
<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	VU			
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)				
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)		16	6	
<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)				2
<i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	VU	2		1
<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	NT	7	2	
<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)	NT			
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)		1		1
Celkem druhů		18	20	19

Ložek (1970) ve svém průzkumu našel 42 druhů měkkýšů. Při našem průzkumu jsme našli 31druhů. Nalezené druhy patří do 15 čeledí. 8 druhů udávaných pro NPR je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nejbohatší počtem 20 druhů je stanoviště V2.

Nejbohatší na počet jedinců 116 je stanoviště V1. Nejméně jedinců 38 bylo na stanovišti V3. Největší počet 36 jedinců byl u druhu *Discus rotundatus* (vrásenka okrouhlá).

Tab. 8. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení.

Čeďed'	Počed d'ruhů celkem	Stupeň ohrožení
Bradybaenidae	1	
Clausiliidae	5	1NT
Cochlicopidae	2	
Daudebardiidae	1	1NT
Discidae	1	
Enidae	1	1NT
Euconulidae	1	
Helicidae	4	
Hygromiidae	4	2NT
Limacidae	1	
Punctidae	1	
Valoniidae	2	
Vertiginidae	2	1VU, 1 NT
Vitrinidae	1	
Zonitidae	4	1NT

Nejvíced d'ruhů 5 je v čeledi Clausiliidae (závornatkovití) 1 d'ruh najdeme v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. V čeledi Vertiginidae (vrkočovití) *Vertigo alpestris* (vrkoč horský) najdeme v kategorii ochrany VU -zranitelný.

5.1.4. Národní přírodní památka Odlezelské jezero

Tab. 9. A. Počet druhů na stanovištích L1 - L7, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů.

Druh	Č.S	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Celkem (ks)
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)		4	10	14					28
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)				12			18		30
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)			6	12					18
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	VU		3	5					8
<i>Arion lusitanicus</i> Mabile, 1868							1		1
<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774							2		2
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)						1			1
<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller, 1774)						1			1
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)							1		1
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)							1		1
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)							3		3
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)		13	12					3	28
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758						1			1
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)			10						10
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)						1	2		3
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)							1		1
<i>Perpolita hammonis</i> (Strom, 1765)							2		2
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)					15				15
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855						8	6		14
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)		40							40
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		3		6				2	11
<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)		6	3						9
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)						5	3		8
<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788	VU			6					6
<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)							2		2
Celkem druhů		5	6	6	5	6	12	2	

Celkem byl na 7 stanovištích zjištěn výskyt 13 druhů vodních (8 plžů a 5 mlžů) a na dvou stanovištích 12 druhů suchozemských měkkýšů. Z toho 10 vodních druhů bylo zachyceno ve vlastním Odlezelském jezeře. Byl zde zjištěn výskyt zavlečeného *Potamopyrgus antipodarum* (písečníka novozélandského). Tento druh, původem z Nového Zélandu se v posledních letech rychle šíří. 2 druhy udávané pro NPP jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nejbohatší počtem 12 druhů je stanoviště L6. Nejméně druhů 2 se nachází na stanovišti L7. Nejvíce jedinců 66 bylo na stanovišti L1. Nejméně jedinců 5 bylo na stanovišti L7. Největší počet 40 jedinců byl u druhu *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozélandský).

Tab. 10. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení.

Čeď	Počet druhů	Stupeň ohrožení
Agrolimacidae	1	
Arionidae	1	
Carychiidae	1	
Cochlicopidae	1	
Discidae	1	
Euconulidae	1	
Helicidae	1	
Hydrobiidae	1	
Hydrobiidae	1	
Hygromiidae	1	
Lymnaeidae	3	
Planorbidae	4	
Sphaeriidae	2	
Succineidae	2	
Unionidae	3	2VU, 1SO
Valoniidae	1	
Zonitidae	1	

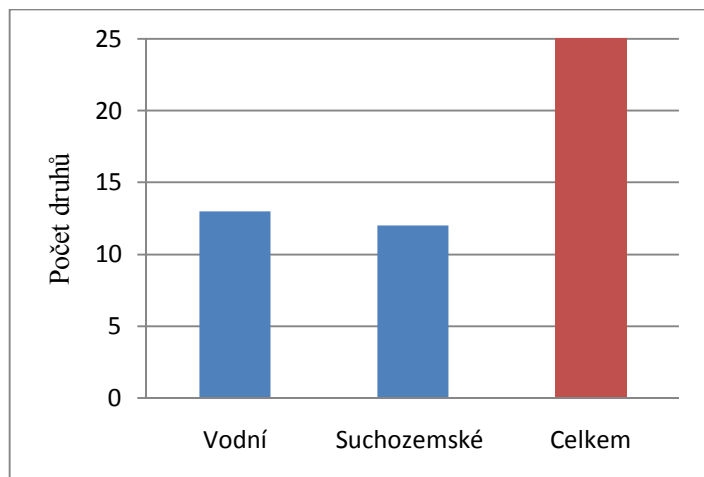
Nejvíce druhů 4 je v čeledi Planorbidae (okružákovití). Čeleď Unionidae (velevrubovití) 2 druhy najdeme v kategorii ochrany VU -zranitelný a to *Anodonta cygnea* (škeble říční), která je dle zákona o ochraně přírody a krajiny 114/1992 Sb. vyjmenovává vyhláška 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb. řazena SO - zvláště chráněný. *Unio tumidus* (velevrub nadmutý).

Tab. 11. Počet druhů na stanovištích L1 - L7, stupeň ohrožení, vodních měkkýšů.

Druh	Č.S.								Celkem
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	(ks)
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)		4	10	14					28
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)				12			18		30
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)			6	12					18
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	VU		3	5					8
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)							3		3
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)		13	12					3	28
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)			10						10
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)					15				15
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855						8	6		14
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)		40							40
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		3		6				2	11
<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)		6	3						9
<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788	VU			6					6
Celkem druhů		5	6	6	1	1	3	2	

Na stanovištích L1 - L7 jsme našli 13 vodních druhů. Na stanovištích L2 a L3 se nachází po 6 vodních druzích měkkýšů. Na stanovištích L4 a L5 pouze po 1 druhu. Nejvíce jedinců je z druhu *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozélandský). 2 druhy jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005).

Graf. 2. Srovnání počtu vodních a suchozemských druhů vzhledem k celkovému počtu druhů na stanovišti.



5.1.5. Národní přírodní rezervace Vůznice

Tab. 12. A. Počet vodních druhů na stanovištích V1 - V8, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů.

Druhy	Č.S.	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774		4			4				
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)								2	
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)									
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)				2	2			3	
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)						16			
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)	NT								
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)		10	12		3		9	4	2
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT		18						
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855				8	3				
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855									8
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)						8			
<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)			3			2		4	
<i>Valvata cristata</i> O. F. Müller, 1774									
Celkem druhů		2	3	2	4	3	1	4	2

Tab. 12. B. Počet vodních druhů na stanovištích V9 - V16, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů.

Druhy	Č.S.	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	Celkem (ks)
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774							4		7	19
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)				2						4
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)					1	2	1	8		12
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)				5						12
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)										16
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)	NT	16	15					5		36
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)						3	2			45
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT									18
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855										11
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855					6	12	6		9	41
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)				4				4		16
<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)		2		15						26
<i>Valvata cristata</i> O. F. Müller, 1774			2	8	18					28
Celkem druhů		2	2	5	3	3	4	5	2	

Celkem byl na stanovištích V1 - V 16 zjištěn výskyt 13 druhů vodních měkkýšů. Překvapivým je výskyt druhu *Valvata cristata* (točenka plochá), který v takto uzavřených a lesnatých údolích obvykle nežije. 2 druhy udávané pro NPR jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nejbohatší počtem 5 druhů je stanoviště V11. Nejméně druhů 1 se nachází na stanovišti V6. Nejvíce jedinců 33 bylo na stanovišti V2. Nejméně jedinců 9 bylo na stanovišti V6. Největší počet 45 jedinců byl u druhu *Pisidium casertanum* (hrachovka obecná).

Tab. 13. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení na stanovištích V1 - V16 vodních druhů.

Čeďed'	Počed d'ruhů	Stupeň ohrožení
Lymnaeidae	3	
Planorbidae	3	
Sphaeriidae	5	2NT
Unionidae	1	
Valvatidae	1	

Nejvíce druhů 5 je v čeledi Sphaeriidae (okružánkovití). Z této čeledi najdeme 2 druhy v kategorii ochrany NT - téměř ohrožený. Jedná se o *Musculium lacustre* (okrouhlice rybničná) a *Pisidium milium* (hrachovka prosná).

Tab. 14. A. Počet suchozemských druhů na stanovištích SI1 - SI4, stupeň ohrožení, počet druhů. x – pozitivní nález

Druh	Č.S.	SI1	SI2	SI3	SI4
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)		x		x	
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		x		x	x
<i>Arion fuscus</i> (O. F. Müller, 1774)			x		x
<i>Arion lusitanicus</i> Mabile, 1868		x	x		x
<i>Arion silvaticus</i> Lohmander, 1937		x			
<i>Causa holosericea</i> (Studer, 1820)	NT	x			
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)		x	x		x
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828		x			
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Rossmässler, 1835)				x	
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)		x		x	
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)		x		x	x
<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	NT				x
<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)			x		
<i>Helicodonta obvoluta</i> (O. F. Müller, 1774)	NT	x			
<i>Helix pomatia</i> (Linnaeus, 1758)			x		x

Tab. 14. B. Počet suchozemských druhů na stanovištích SI1 - SI4, stupeň ohrožení, počet druhů. x – pozitivní nález

Druh	Č.S.	SI1	SI2	SI3	SI4
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)		x			x
<i>Macrogastera plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	NT	x		x	
<i>Macrogastera ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	NT			x	x
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)		x		x	x
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803		x	x		x
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	NT	x	x	x	x
<i>Sphyradium doliolum</i> (Bruguière, 1792)	NT	x			
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)				x	
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)			x		x
<i>Tandonia rustica</i> (Millet, 1843)	NT	x	x		
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)			x		
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)					x
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)				x	x
Celkem druhů		17	10	11	15

Celkem bylo na stanovištích SI1 - SI4 nalezeno 28 druhů suchozemských měkkýšů. 8 druhů NPR jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nejbohatší počtem 17 druhů je stanoviště SI1. Nejméně druhů 10 se nachází na stanovišti SI2.

Tab. 15. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení na stanovištích SI1 - SI4 suchozemských druhů.

Čeďed'	Počet	
	druhů	Stupeň ohrožení
Arionidae	3	
Bradybaenidae	1	
Buliminidae	1	1NT
Clausiliidae	5	2NT
Cochlicopidae	1	
Discidae	1	
Helicidae	4	1NT
Hygromiidae	5	2NT
Limacidae	1	
Milacidae	1	1NT
Orculidae	1	1NT
Succineidae	2	
Vitrinidae	1	
Zonitidae	1	

Nejvíce druhů 5 je v čeledi Clausiliidae (závornatkovití) a Hygromiidae (vlahovkovití) v obou čeledích najdeme 2 druhy řazené do kategorie ochrany NT -téměř ohrožený.

Tab. 16. A. Počet druhů na stanovištích P1 - P3, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů prosevových vzorků.

Druh	Č.S.	P1	P2	P3	Celkem
					(ks)
<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)		1	3	2	6
<i>Aegopinella nitens</i> (Michaud, 1831)		1	1		2
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		3	6	17	26
<i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)	EN		2		2
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)			24	19	43
<i>Ceciloides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)		1		1	2
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828				3	3
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)			12	3	15
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Rossmässler, 1835)		3	2	1	6
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)				6	6
<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)			5	3	8
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)			8	15	23
<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	NT			2	2
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)			3		3
<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)			2		2
<i>Helicigona lapicida</i> (Linnaeus, 1758)		2		1	3
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)				1	1

Tab. 16. A. Počet druhů na stanovištích P1 - P3, stupeň ohrožení, počet jedinců jednotlivých druhů, počet druhů prosevových vzorků.

Druh	Č.S.	Celkem			
		P1	P2	P3 (ks)	
<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	NT		1	1	
<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	NT		8	13	21
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)				1	1
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)			8	3	11
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	NT		2	20	22
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)			38	11	49
<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	VU			1	1
<i>Sphyradium doliolum</i> (Bruguière, 1792)	NT	1		3	4
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)				1	1
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)			2		2
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)		2	8	14	24
<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)		15		1	16
<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)		27			27
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)			3	12	15
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	NT		2		2
<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)				2	2
<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)	NT			1	1
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)			2		2
<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)			1	13	14
Celkem druhů		10	22	27	

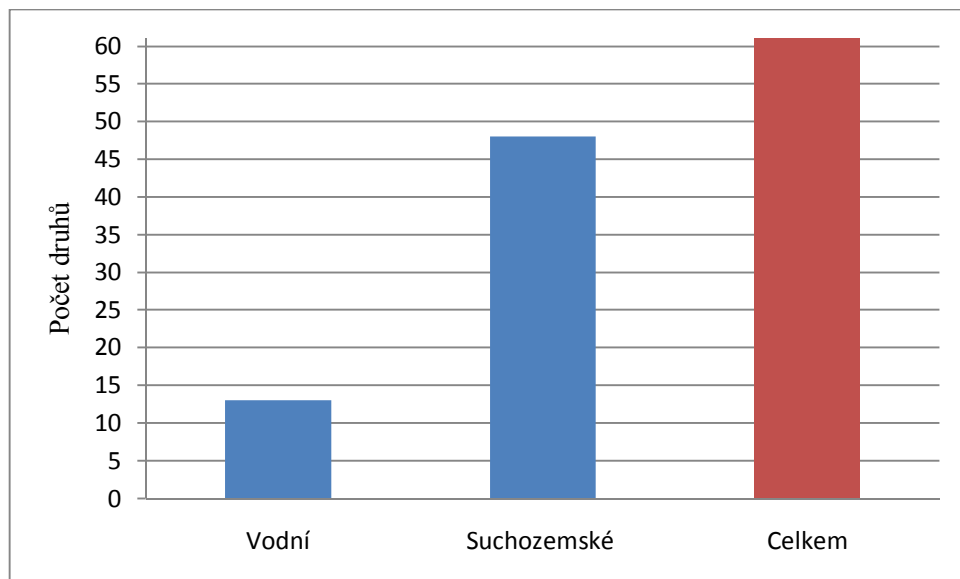
Celkem bylo na stanovištích P1 - P3 nalezeno celkem 36 suchozemských druhů měkkýšů. 9 druhů NPR jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Nejbohatší počtem 27 druhů je stanoviště P3. Nejméně druhů 10 se nachází na stanovišti P1. Nejvíce jedinců 170 bylo na stanovišti P3. Nejméně 56 jedinců bylo na stanovišti P1. Největší počet 49 jedinců byl u druhu *Punctum pygmaeum* (boděnka malinká).

Tab. 17. Čeledi, počet druhů a stupeň ohrožení na stanovištích P1 - P3 prosevových vzorků.

Čeď	Počet druhů	Stupeň ohrožení
Bradybaenidae	1	
Buliminidae	1	
Carychiidae	1	
Clausiliidae	7	3NT/1VU/1EN
Cochlicopidae	2	
Discidae	1	
Euconulidae	1	
Ferussaciidae	1	
Gastrodontidae	1	
Helicidae	2	
Hygromiidae	3	1NT
Orculidae	1	1NT
Punctidae	1	
Succineidae	1	
Valloniidae	3	
Vertiginidae	3	1NT
Vitrinidae	1	
Zonitidae	5	1NT

Nejvíce druhů 7 je v čeledi Clausiliidae (závornatkovití), nalezneme zde *Bulgarica cana* (vřetenatka šedavá), která se řadí do kategorie ochrany EN- ohrožený, *Ruthenica filograna* (žebernatěnka drobná) řazená do kategorie VU - zranitelná a 2 druhy v kategorii NT - téměř ohrožený. Celkem bylo v Národní přírodní rezervaci Vůznice nalezeno 61 druhů měkkýšů z 26 čeledí, z toho 48 suchozemských a 13 vodních, celkem 14 druhů je zařazeno v červeném seznamu (Farkač et al., 2005). Ložek (1975) na této lokalitě zjistil 60 druhů (tabulka uvádím v přílohách).

Graf. 3. Srovnání počtu vodních a suchozemských druhů vzhledem k celkovému počtu druhů na stanovišti.



5.1.6. Souhrn lokalit

Tab. 18. Počet vodních a suchozemských druhů na jednotlivých lokalitách

Lokalita	NPP			NPP		Celkem
	NPP Medník	Jankovský potok	NPR Ve Studeném	Odlezelské jezero	NPR Vůznice	
Vodní	0	15	0	13	13	41
Suchozemské	39	14	31	12	48	144

Celkem bylo na stanovištích nalezeno 185 druhů. Nejvíce suchozemských 48 druhů bylo nalezeno na lokalitě NPR Vůznice. Nejméně 12 suchozemských druhů na lokalitě NPP Odlezelské jezero. Nejvíce vodních 15 druhů bylo nalezeno na lokalitě NPP Jankovský potok, žádné vodní druhy jsme nezaznamenali na lokalitách NPP Medník a NPR Ve Studeném na těchto stanovištích jsme našli několik druhů např. - rod *Succinella*, které obývají pobřežní porosty a jiná vlhká stanoviště, ale pronikají i na louky a do lesů, proto je neudávám, jako čistě vodní. *Succinella oblonga* (jantarka podlouhlá) je z tohoto rodu nejméně vázaná na vlhká stanoviště.

Tab. 19. A. Stupeň ohrožení, počet suchozemských druhů na jednotlivých lokalitách.

Druh	Č.S.	NPP			NPP	
		NPP Medník	Jankovský potok	NPR Ve Studeném	Odlezelské jezero	NPR Vůznice
<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)		9	0	8	0	6
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)		2	0	1	0	0
<i>Aegopinella nitens</i> (Michaud, 1831)		0	0	0	0	2
<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)		0	0	1	0	0
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)		18	0	21	0	26
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)		7	12	6	0	0
<i>Arion lusitanicus</i> Mabille, 1868		0	0	0	1	0
<i>Arion rufus</i> (Linnaeus, 1758)		3	0	0	0	0
<i>Arion vulgaris</i> (Moquin-Tandon, 1855)		0	7	0	0	0
<i>Bulgarica cana</i> (Held, 1836)	EN	0	0	0	0	2
<i>Carychium minimum</i> O. F. Müller, 1774		0	0	0	2	0
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)		1	0	0	0	43
<i>Causa holosericea</i> (Studer, 1820)	NT	2	0	0	0	0
<i>Cecilioides acicula</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	0	0	2
<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller, 1774)		1	0	0	0	0
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758)		2	0	1	0	0
<i>Clausilia dubia</i> Draparnaud, 1805		3	0	2	0	0
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828			0	0	5	3
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)		5	7	5	1	15
<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro, 1838)		0	0	1	0	6
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)		15	0	11	0	6
<i>Columela edentula</i> (Draparnaud, 1805)		1	0	0	0	8
<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)	NT	0	0	2	0	0
<i>Deroceras laeve</i> (O. F. Müller, 1774)		0	2	0	0	0

Tab. 19. B. Stupeň ohrožení, počet suchozemských druhů na jednotlivých lokalitách.

Druh	Č.S.	NPP			NPP	
		NPP Medník	Jankovský potok	NPR Ve Studeném	Odlezelské jezero	NPR Vůznice
<i>Deroceras reticulatum</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	0	1	0
<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)		47	0	36	1	23
<i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)	NT	2	0	2	0	2
<i>Euobresia diaphana</i> (Draparnaud, 1805)		1	2	0	0	0
<i>Euconulus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)		36	0	1	1	3
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	VU	0	15	0	0	0
<i>Fruticicola fruticum</i> (O. F. Müller, 1774)		1	0	30	0	2
<i>Helicigona lapicida</i> (Linnaeus, 1758)		7	0	5	0	3
<i>Helicodonta obvoluta</i> (O. F. Müller, 1774)	NT	1	0	2	0	0
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758		2	0	13	1	0
<i>Isognomostoma isognomostomos</i> (Schröter, 1784)		1	0	0	0	1
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803		4	0	3	0	0
<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)	NT	0	0	0	0	1
<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)	NT	0	0	5	0	21
<i>Malacolimax tenellus</i> (O. F. Müller, 1774)		1	2	0	0	0
<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)		49	0	16	3	0
<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765)		9	0	4	0	0
<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)		1	0	0	0	1
<i>Oxychilus depressus</i> (Sterki, 1880)	NT	0	0	1	0	0
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	NT	0	7	0	1	0
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)		0	3	0	2	11
<i>Petasina unidentata</i> (Draparnaud, 1805)	NT	12	0	10	0	22
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)		23	0	7	0	49
<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmässler, 1836)	VU	3	0	0	0	1
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)		0	7	0	0	0

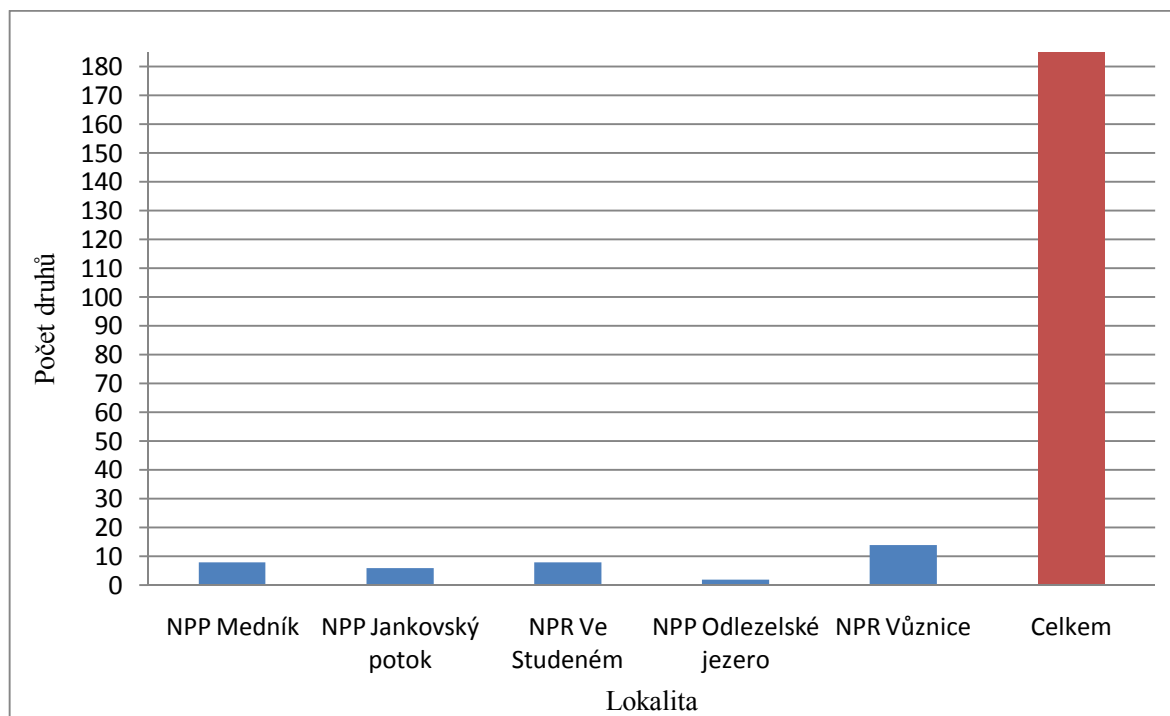
Tab. 19. C. Stupeň ohrožení, počet suchozemských druhů na jednotlivých lokalitách.

Druh	Č.S.	NPP			NPP	
		NPP Medník	Jankovský potok	NPR Ve Studeném	Odlezelské jezero	NPR Vůznice
<i>Sphyradium doliolum</i> (Bruguière, 1792)	NT		0	0	0	4
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)		6	85	0	8	1
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)		2	0	0	0	0
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)		1	9	0	0	2
<i>Truncatolina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)		2	0	0	0	0
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)		3	0	16	0	24
<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	0	0	16
<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	2	2	27
<i>Vertigo alpestris</i> Alder, 1838	VU	2	0	3	0	0
<i>Vertigo pusilla</i> O. F. Müller, 1774	NT	82	0	9	0	0
<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)		0	0	0	0	15
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	NT	0	2	0	0	2
<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)		0	0	0	0	2
<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)		0	2	0	0	0
<i>Vitrea diaphana</i> (Studer, 1820)	NT	1	0	0	0	1
<i>Vitrina pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)		1	0	2	0	2
<i>Zonitoides nitidus</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	0	0	14

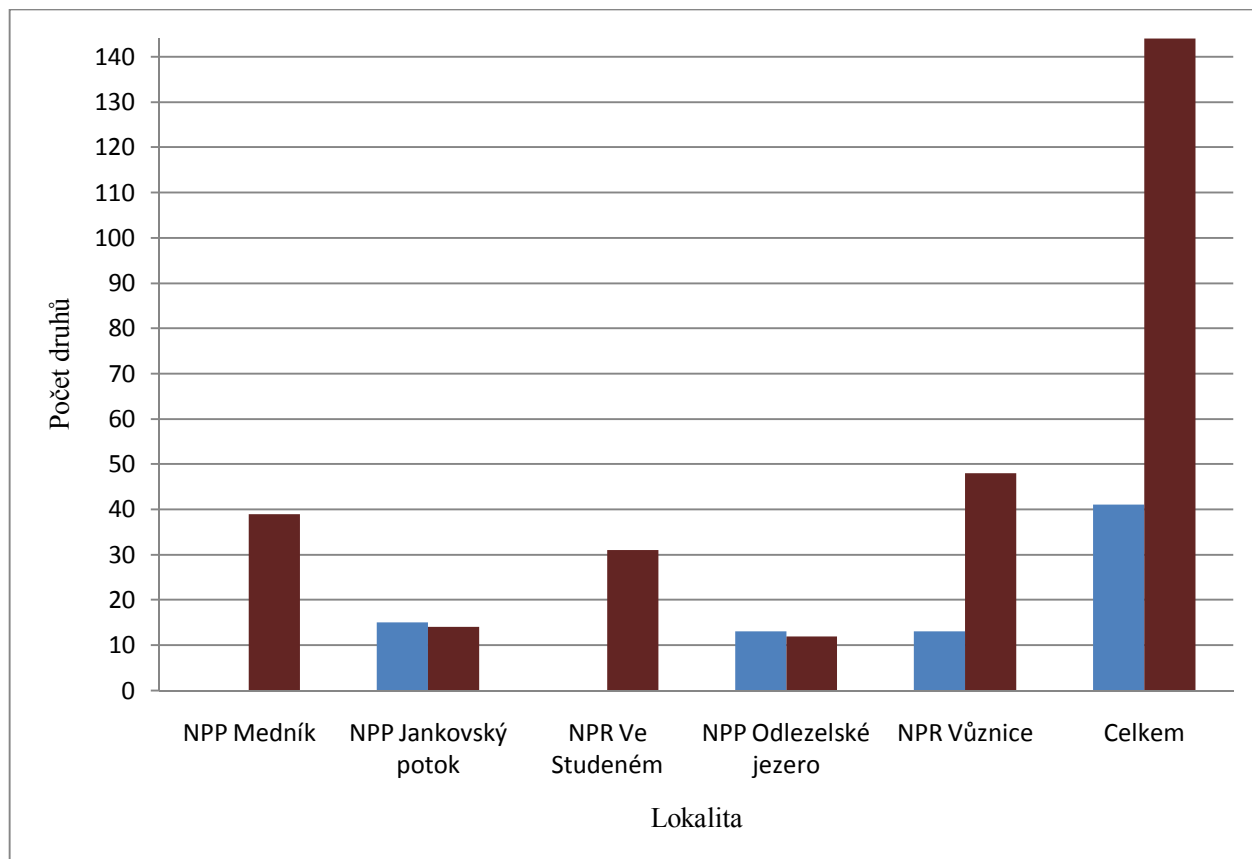
Tab. 20. Stupeň ohrožení, počet vodních druhů na jednotlivých lokalitách.

Druh	Č.S.	NPP			NPP	
		NPP Medník	Jankovský potok	NPR Ve Studeném	Odlezelské jezero	NPR Vůznice
<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. Müller, 1774		0	15	0	0	19
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)		0	0	0	28	0
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)		0	0	0	30	4
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)		0	0	0	18	12
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	VU	0	0	0	8	0
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)		0	12	0	0	0
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)		0	20	0	3	12
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)		0	13	0	28	16
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus, 1758)		0	3	0	0	0
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus, 1758)		0	10	0	10	0
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)		0	8	0	0	0
<i>Margaritifera margaritifera</i> (Linnaeus, 1758)	CR	0	1	0	0	0
<i>Musculium lacustre</i> (O. F. Müller, 1774)	NT	0	0	0	0	36
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)		0	28	0	15	45
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	NT	0	40	0	0	18
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	NT	0	40	0	0	0
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855		0	51	0	14	11
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm, 1855		0	40	0	0	41
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)		0	0	0	40	0
<i>Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)		0	6	0	11	16
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler, 1835)		0	30	0	0	0
<i>Radix peregra</i> (O. F. Müller, 1774)		0	0	0	9	26
<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788	VU	0	0	0	6	0
<i>Valvata cristata</i> O. F. Müller, 1774		0	0	0	0	28

Graf. 4. Ohrožené druhy na stanovištích, vzhledem k celkovému počtu druhů na všech stanovištích.



Graf. 5. Srovnání vodních a suchozemských druhů na všech stanovištích, vzhledem k celkovému počtu druhů. Hnědé suchozemské, modré vodní druhy.



5.2. Základní ekologické charakteristiky zjištěných druhů

Rozdělení do čeledí a kategorie ohroženosti je dle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky Bezobratlých (Farkač et al., 2005).

5.2.1. Čeleď *Buliminidae*

Ena montana (Draparnaud, 1801). Hladovka horská, téměř ohrožený druh (NT) – obývá vlhčí listnaté lesy, hojný druh údolních porostů (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník, NPR Ve Studeném a NPR Vůznice.

5.2.2. Čeleď *Clausiliidae*

Bulgarica cana (Held, 1836). Vřetenatka šedavá, ohrožený (EN)- citlivý lesní druh. Nalezen v NPR Vůznice.

Macrogastra plicatula (Draparnaud, 1801). Řasnatka lesní, téměř ohrožený druh (NT) – se vyskytuje poměrně hojně ve všech typech lužních lesů i pobřežních porostů (Horáčková et al., 2014). Náleží ke Karptským endemitům (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPR Vůznice.

Macrogastra ventricosa (Draparnaud, 1801). Řasnatka břichatá, téměř ohrožený druh (NT) – největší druh řasnatky u nás. Vlhkomilný lesní plž, častý v údolních porostech (Horsák et al., 2013). Nalezen v NPR Ve Studeném, NPR Vůznice.

Ruthenica filograna (Rossmässler, 1836). Žebernatěnka drobná, zranitelný druh (VU) – vyskytuje se v minerálně bohatých listnatých lesích, kde žije v opadance, často v roklinách navazujících na říční kaňony (Horsák et al. 2013). NPP Medník a NPR Vůznice.

5.2.3. Čeleď *Daubardiidae*

Daubardia rufa (Draparnaud, 1805). Sklovatka rudá, téměř ohrožený druh (NT) – druh s mozaikovitým výskytem, žijící v tlejícím listí v suťových lesích. Pro posázaví je typický (Horsák et al., 2013). Žije skrytě v hrabance, pod kameny a dřevem. Je to dravec, živící se ostatními plži (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPR Ve Studeném.

5.2.4. Čeleď *Euconulidae*

Euconulus praticola (Reinhardt, 1883). Kuželík tmavý, zranitelný druh (VU) – na příhodných místech poměrně běžně rozšířený po celém území ČR. Žije na silně vlhkých, většinou mokřadních biotopech. Často reliktní povahy (Horsák et al. 2013). Kvůli záměnám za druh *E. fulvus* uniká pozornosti (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPP Jankovský potok.

5.2.5. Čeleď *Helicidae*

Causa holosericea (Studer, 1820). Zuboústka sametová, téměř ohrožený druh (NT) – obývá skalní sutě, často na kyselých horninách, vyskytuje se roztroušeně (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník a NPR Vůznice.

5.2.6. Čeleď *Hygromiidae*

Helicodonta obvoluta (O. F. Müller, 1774). Trojlaločka pyskatá, téměř ohrožený druh (NT) – plž teplých suťových hájů, vyhýbá se vyšším nadmořským výškám (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník, NPR Ve Studeném a NPR Vůznice.

Petasina unidentata (Draparnaud, 1805). Chlupatka jednozubá, téměř ohrožený druh (NT) – druh vlhkých suťových lesů a lesnatých údolí. Jde o významný indikátor vlhkosti (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník, NPR Ve Studeném a NPR Vůznice.

5.2.7. Čeleď *Margaritiferidae*

Margaritifera margaritifera (Linnaeus, 1758). Perlorodka říční, kriticky ohrožený druh (CR). Nalezená v NPP Jankovský potok. Vymírající populace posilovaná introdukcí. Celostátní význam, izolovaná kolonie nejohroženějšího měkkýše ČR, deštníkový druh (!). Nalezen v NPP Jankovský potok.

5.2.8. Čeleď *Milacidae*

Tandonia rustica (Millet, 1843). Plžice vroubená, téměř ohrožený druh (NT) – žije vzácně v suťových lesích a v kamenných sutích (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPR Vůznice.

5.2.9. Čeleď *Orculidae*

Sphyradium doliolum (Bruguière, 1792). Sudovka žebernatá, téměř ohrožený druh (NT) – bazifilní a teplomilný druh (Horsák, 2005). Nalezen v NPR Vůznice.

5.2.10. Čeleď *Sphaeriidae*

Musculium lacustre (O. F. Müller, 1774). Okrouhlice rybničná, téměř ohrožený druh (NT) – holarktický druh, roztroušeně rozšířený na celém území státu. Nevyhýbá se ani vyšším nadmořským výškám. Obývá pomaleji tekoucí vodní toky, ale zejména odstavená ramena a tůň (často i drobné) a rybníky, kde je spolu se škeblemi rodu *Anodonta* často jediným druhem mlže (Drvotová et. al., 2008). Nalezen v NPR Vůznice.

Pisidium milium Held, 1836 - Hrachovka prosná, téměř ohrožený druh (NT) – hrachovka vázaná na stojaté vody a pomalu tekoucí toky, preferuje bahnitě dno (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Jankovský potok a NPR Vůznice.

Pisidium obtusale (Lamarck, 1818). Hrachovka tupá, téměř ohrožený druh (NT) – vytváří silné populace v mělkých mokřadech s vysokým obsahem rozpuštěných huminových látek, často v rašeliništích (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Jankovský potok.

5.2.11. Čeleď *Succineidae*

Oxyloma elegans (Risso, 1826). Jantarovka úhledná, téměř ohrožený druh (NT) – lokální druh jantarky, vázaný na zamokřená stanoviště který je zřejmě na ústupu. Je spíše teplomilný, preferuje osluněné porosty (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Jankovský potok.

5.2.12. Čeleď *Unionidae*

Anodonta cygnea (Linnaeus, 1758). Škeble rybničná, zranitelný druh (VU) – silně ohrožený (SO) - Perspektivní populace, druh je přítomen spolu s *A. anatina* v poměru asi 2 : 1 ve prospěch *A. anatina*. Regionální, populace druhu jsou charakteristické spíše pro povodí větších, pomalu tekoucích řek a oblastí s velkými rybníky (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPP Odlezelské jezero.

Unio tumidus Philipsson, 1788. Velevrub tupý – zranitelný druh (VU) - pomaleji tekoucích vod v nižších polohách a v Čechách je častější pouze na Třeboňsku a v Polabí (Horáčková et al., 2014). Pro okolí NPP Odlezelské jezero je výskyt populace tohoto druhu poměrně překvapivý a významný z hlediska ochrany přírody, můžeme mu přisoudit neregionální význam.

5.2.13. Čeleď *Vertiginidae*

Vertigo alpestris Alder, 1838. Vrkoč horský, zranitelný druh (VU) – druh je typický pro vápencové skály a sutě v málo ovlivněných lesích. Velmi vzácně se vyskytuje i na nevápnitých podkladech pod kůrou padlých buků v pralesních porostech nebo na sutích v listovém opadu (Horsák et al. 2013), což je i příklad NPR Ve Studeném. Nalezen v NPP Medník a NPR Ve Studeném.

Vertigo pusilla O. F. Müller, 1774 – Vrkoč lesní, téměř ohrožený druh (NT) – dobře určitelný vrkoč (pouze 2 levotočivé druhy, toto je jeden z nich), typicky lesní, žijící v opadu, často na sutích (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník a NPR Ve Studeném

Vertigo substriata (Jeffreys, 1833) – Vrkoč rýhovaný, zranitelný druh (NT). Velmi drobný plž, charakteristický pro vlhké, chladnější lesy středních a vyšších poloh, typický pro údolní olšiny (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPR Jankovský potok a NPR Vůznice.

5.2.14. Čeleď *Zonitidae*

Oxychilus depressus (Sterki, 1880). Skelnatka stlačená, téměř ohrožený druh (NT) - žije trvale v půdě, pod kameny ve vlhkých svahových sutí pahorkatina a hor (Horáčková et al., 2014). Nalezen v NPR Ve studeném.

Vitrea diaphana (Studer, 1820) – skelnička průzračná, téměř ohrožený druh (NT) – opět druh lesní opadanky s ostrůvkovitým výskytem (Horsák et al. 2013). Nalezen v NPP Medník a NPR Vůznice.

5.3. Výpočty

Pro výpočty indexů nebylo počítáno s druhy z individuálního sběru na Lokalitě NPR Vůznice. Podle tabulek uváděných ve výsledcích jsem vypočítala indexy pro všechny lokality

5.3.1. Simpsonův index

Čím vyšší vyjde číslo indexu, tím vyšší má určitý druh dominanci a čím je index menší, tím menší je i dominance určitého druhu.

Tab. 21. Simpsonův indexy pro všechny lokality.

Lokalita	NPP Medník	NPP Jankovský potok	NPR Ve Studeném	NPP Odlezenské jezero
Všechny	0,103	0,09	0,069	0,089
Suchozemské	0,103	0,329	0,069	0,148
Vodní	x	0,101	x	0,108

5.3.2. Jaccardův index

Počítá se v procentech a určuje, na kolik jsou si lokality podobné.

Tab. 22. Jaccardův index. Porovnání CHKO Blaník a CHKO Křivoklát.

CHKO Blaník - CHKO Křivoklát		
Všechny (%)	Suchozemské (%)	Vodní (%)
32	25	32

5.3.3. Alfa diverzita

Udává druhovou rozmanitost.

Tab. 23. Alfa diverzita. Porovnání CHKO Blaník a CHKO Křivoklát.

	CHKO Blaník	CHKO Křivoklát
Všechny	0,11	0,12
Suchozemské	0,09	0,08
Vodní	0,047	0,052

6. Diskuse

6. 1. Jednotlivá území, nalezené druhy a možná opatření

6.1.1. NPP Medník

Z hlediska měkkýšů je rezervace jedním z nejprozkoumanějších stanovišť ČR. Naším výzkumem jsme zaznamenali 39 druhů, náležících do 17 čeledí, 8 druhů pro NPP je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al. 2005), což znamená 20 %. Ložek (1970) ve svém výzkumu zaznamenal 53 druhů a další 3 druhy cituje od jiných autorů, to znamená, že na lokalitě by se mělo nacházet 56 druhů měkkýšů. I když jsme tyto druhy nenalezli, je více než pravděpodobné, že se v NPP Medník stále vyskytují. Stav lokality je dobrý a není důvod myslet si, že tyto druhy zde vymřely, spíše jde o chybu ve vlastním sběru, jako špatné načasování či nevhodné prostředí vybírané pro odběry. Naopak je v NPP Medník zaznamenán naproti Ložkovi (1970) výskyt dalších tří druhů *Cepaea nemoralis*, *Eucobresia diaphana* a *Helix pomatia*, jenž ve svém výzkumu neuvádí. Poblíž NPP Medník byl nalezen invazivní druh *Arion Vulgaris*, (plzák španělský), je pravděpodobné že se rozšíří, nebo už je rozšířen v NPP Medník.

V blízkosti NPP se nachází několik chat, při zvyšování jejich počtu by mohlo dojít k mizení druhů, v důsledku změn rázu krajiny, znečištění pobřežní vegetace. Vysazování nepůvodní flory. V současnosti je i tak návštěvnost NPP Medník vysoká v důsledku výskytu vzácné rostliny *Erythronium dens-canis* (kandík psí zub).

Zatím není třeba přijímat v této lokalitě žádná mimořádná opatření. A však je třeba sledovat populace měkkýšů i jiných skupin živočichů a rostlin, neměnit osazení dřevin. Je třeba podporovat přirozenou obnovu listnáčů a potlačovat případné zmlazení smrku. Případnou umělou obnovu je nutné provádět s použitím výhradně stanovištně původních druhů a s ochranou před okusem zvěří oplocením či individuálně. Odumřelé stromy je lepší ponechat na místě, představují přirozené úkryty (AOPK, 2012).

6.1.2. NPP Jankovský potok

Při našem průzkumu jsme zaznamenali 29 druhů měkkýšů, náležících do 15 čeledí. 6 druhů pro NPP je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al. 2005), což znamená 21%. Byly zaznamenány běžné druhy plžů např. *Galba truncatula* (bahnatka malá), *Ancylus fluviatilis* (kamomil říční) či drobných mlžů z rodu *Pisidium* (hrachovka). Velmi významným druhem je *Margaritifera margaritifera* (perlorodka říční), který je řazen do kategorie ohroženosti CR (kriticky ohrožený). V drobných rybníčkách byly nalezeny běžné druhy, významnější je výskyt *Pisidium milium* (hrachovka prosná), který je řazena do kategorie ohroženosti NT (téměř ohrožený). Ze suchozemských druhů je významnějším druhem *Euconulus praticola* (kuželík tmavý), který je řazen do kategorie ohroženosti VU (zranitelný). Jankovský potok není až na výjimky upraven a v nivě se stále vyskytuje větší množství mokřadů doplněných několika menšími rybníčky. Z tohoto důvodu je nutné zachovat současný stav. Není vhodné provádět odvodňování pozemků či regulace vod. Vhodné by nebylo zalesňovat větší plochy. Pro zachování fauny bezobratlých je možné vytvářet tůňky.

Ochrana tohoto území se zaměřuje na ohrožená společenstva oligotrofních vod, je zde vyvíjena snaha o obnovení podmínek pro jejich trvalou existenci. Díky šetrnému lesnímu hospodářství nepředstavuje toto velký problém. Za potřebný zásah je třeba považovat citlivou údržbu mělkého povrchového odvodnění na kosených vlhkých loukách. Cílem tohoto opatření je úprava vodního režimu s ohledem na rostlinná společenstva. Je třeba věnovat pozornost hospodaření v tomto chráněném pásmu, jako je zatravnění, ekologické zemědělství a odvodňování pozemků (AOPK, 2010).

6.1.3. NPR Ve Studeném

Z hlediska měkkýšů byla rezervace velmi dobře zpracována Ložkem již v roce 1970. Při našem výzkumu jsme zjistili 31 druhů, náležících do 15 čeledí, 8 druhů udávaných pro NPR je vedeno v červeném seznamu (Farkač et al. 2005) což znamená 26 %. Ložek (1970) ve svém výzkumu zaznamenal 43 druhů. Vzhledem k zachovalosti NPR je pravděpodobné, že námi nenalezené druhy na lokalitě setrvávají, ale náš výzkum je neprokázal. Důvodem může být nesprávné odebrání, či výskyt druhů na specifických stanovištích, která jsme neprozkoumali. Naopak jsme našli tři druhy, které ve svém výzkumu neuvádí Ložek (1970) *Cepaea nemoralis*, *Euconulus fulvus*, *Nesovitrea hammonis*.

Hlavním cílem ochrany v NPR jsou přirozené bučiny a suťové lesy, společenstva lesních druhů měkkýšů se vzácnými a ohroženými druhy a společenstva saprotrofních hub se vzácnými a ohroženými druhy. Dlouhodobým cílem je směřování území k samovolnému vývoji. Přestože se v blízkosti NPR nachází chaty, vzhledem k svažitosti terénu nehrozí velké nebezpečí turistického ruchu, a však odhazování odpadků problémem je. Nebezpečím může být nelegální těžba dřeva v okrajových částech. Přínosem bylo snížení spárkaté zvěře, která svým působením snižuje přirozenou obnovu lesa. Je zde možné lesní hospodaření, ale způsobem, který zachová přirozenou druhovou skladbu (AOPK, 2010).

6.1.4. NPP Odlezelské jezero

Celkem jsme při našem průzkumu našli 25 druhů měkkýšů. 13 druhů vodních (8 plžů a 5 mlžů) a 12 suchozemských druhů. 2 druhy udávané pro NPP jsou vedeny v červeném seznamu (Farkač et al., 2005) což znamená 8%. Z toho 10 vodních druhů bylo zachyceno ve vlastním Odlezelském jezeře. Zde byl kromě běžných druhů plžů nalezen i zavlečený *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozélandský) v okolí však ještě není znám a nejbližší lokalita je Berounka v CHKO Křivoklátsko (Beran, 2011). Významným je nález zvláště chráněného druhu *Anodonta cygnea* (škeble rybníčná), který je v Červeném seznamu měkkýšů považována za druh zranitelný, je možné že sem byla neúmyslně zanesena rybáři (Beran et al., 2005), stejně jako další zjištěný druh *Unio tumidus* (velevrub nadmutý). Tento druh je typickým druhem pomaleji tekoucích vod v nižších polohách a v Čechách je častější pouze na Třeboňsku a v Polabí. V tomto území je výskyt populace tohoto druhu poměrně překvapivý a významný z hlediska ochrany přírody (Beran et al., 2005).

Žádná přísná opatření nejsou nutná, zanášení jezera sedimenty lze považovat za přirozený jev, a však zrychlený v důsledku nesprávného hospodaření v povodí (vysoké každoroční splachy ornice). S těmito splachy přichází do vody i velké množství škodlivin, které negativně ovlivňují kvalitu vody. Bylo by vhodné upravit plány zemědělského hospodaření, snížit používání hnojiv, pesticidů a jiných škodlivin. Z důvodu turistického ruchu je možným doporučením vytvořením naučné stezky s informačními cedulemi (AOPK, 2010).

6.1.5. NPR Vůznice

Území podrobněji zkoumal Ložek (1975). Zaměřil se především na druhy suchozemských měkkýšů. Území NPR Vůznice zkoumal také Beran (1995). Nalezl zde celkem 8 běžných druhů (*Radix peregra*, *R. auricularia*, *Anisus leucostoma*, *Gyraulus albus*, *Ancylus fluviatilis*, *Musculium lacustre*, *Pisidium casertanum*, *P. nitidum*), tyto druhy jsme objevili také plus šest dalších, které Beran (1995) neuvádí. Celkem jsme při našem průzkumu našli 61 druhů měkkýšů z 26 čeledí, z toho 48 suchozemských a 13 vodních, celkem 13 druhů je zařazeno v červeném seznamu (Farkač et al. 2005) což znamená 21%. Nenalezli jsme 16 druhů uváděných Ložkem (1970), ale našli jsme 5 druhů, které Ložek (1970) neuvádí *Arion fuscus*, *Arion lusitanicus*, *Arion silvaticus*, *Causa holosericea*, *Succinella oblonga*. Počet nalezených druhů vodních měkkýšů se zdá být malý, ale odpovídá charakteru lokality. Nachází se zde drobné vodní toky, prameniště a menší vodní plochy (rybníčky, tůňky).

Cílem péče by z dlouhodobého hlediska mělo být obnovení přirozené druhové bohatosti dřevin. Dále udržení vodních toků. V důsledku nedodržování značených cest dochází k zanášení krajiny odpadky a sešlapu, zde by byla vhodná větší kontrola dodržování chůze po značených cestách a přidání informačních tabulí (AOPK, 2008).

6.2. Indexy

6.2.1. Simpsonův index

Po vypočtení indexu vyšlo, že pro všechny druhy dohromady je nejstabilnější NPR Vůznice s hodnotou 0,039 a nejméně stabilní NPP Medník s hodnotou 0,103. Pro suchozemské druhy opět nejstabilnější NPR Vůznice s hodnotou 0,065 a nejméně stabilní NPP Jankovský potok s hodnotou 0,329. Pro vodní druhy opět nejstabilnější NPR Vůznice s hodnotou 0,1001 a nejméně stabilní NPP Odlezelské jezero s hodnotou 0,107. NPR Vůznice je ve všech výpočtech nejstabilnější z toho vyplývá, že společenstvo měkkýší fauny se vyskytuje přímo a o dominanci se dělí více druhů. Stabilnější v rámci CHKO vychází CHKO Křivoklát, a však hodnoty indexu u vodních druhů jsou velmi podobné.

6.2.2. Jaccardův index

Procentuální podobnost mezi lokalitami byla vypočtena Jaccardovým indexem podobnosti. CHKO Blaník a CHKO Křivoklát jsou si v rámci všech druhů podobné z 32 %. V rámci suchozemských druhů 25% a v rámci vodních druhů 32%. Výsledky podobnosti jsou vcelku vysoké a to pravděpodobně z důvodu podobných podmínek pro faunu měkkýšů.

6.2.3. Alfa diverzita

Výsledky alfa diverzity pro CHKO Blaník a CHKO Křivoklát vyšlo pro všechny druhy dohromady číslo ukazující na vyšší počet zastoupení druhů, pro vodní menší počet druhů. Kdybychom znali jenom výsledek a ne počet druhů dalo by se usuzovat téměř na monocenózu. U suchozemských druhů není výsledek vysoký, ale ukazuje na větší zastoupení suchozemských druhů než vodní.

7. Závěr

V této práci byly zkoumány dvě chráněné krajinné oblasti CHKO Blaník a CHKO Křivoklát a v nich 5 lokalit NPP Medník, NPP Jankovický potok, NPR Ve Studeném, NPP Odlezelské jezero a NPR Vůznice. Zkoumaná byla fauna měkkýšů. Pro odběry byla použita metodika dle Ložka (1956). Lokality byly zkoumány ve vegetačním období. Prováděn byl individuální sběr, prosev a cezení.

V CHKO Blaník na lokalitách NPP Medník, NPP Jankovský potok a NPR Ve Studeném bylo nalezeno 99 druhů z toho 15 vodních druhů. V NPP Medník 20 %, v NPP Jankovský potok 21 % a v NPR Ve Studeném 26 % druhů se řadí mezi ohrožené. Dle Simpsonova indexu je pro tuto CHKO nejstabilnější NPR Ve Studeném.

V CHKO Křivoklát na lokalitách NPP Odlezelské jezero a NPR Vůznice bylo nalezeno 90 druhů z toho 26 vodních. V NPP Odlezelské jezero 8 % a v NPR Vůznice 21 % druhů se řadí mezi ohrožené. Dle Simpsonova indexu je pro tuto CHKO nejstabilnější NPR Vůznice.

Některé z lokalit už byly dříve prozkoumány. Při srovnání našich výsledků a výsledků z průzkumu jsme zjistili, že některé druhy jsme nenašli a naopak jsme našli druhy, které v těchto výzkumech uváděné nejsou. Při okraji NPP Medník byl nalezen invazivní druh měkkýše *Arion vulgaris* (plzák španělský) a je velice pravděpodobné, že pronikne na NPP. Překvapivý byl nálezu druhu *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozélandský) v NPP Odlezelské jezero, tento druh zde není běžný. Dohromady bylo nalezeno 189 druhů měkkýšů z toho 132 suchozemských druhů.

Co se ohrožení týče, najdeme v CHKO Blaník 22 % z toho 19 % NT (téměř ohrožený), 4 % VU (zranitelný), 0 % EN (ohrožený) a 1 % CR (kriticky ohrožený). V CHKO Křivoklát 18 % z toho 13 % NT (téměř ohrožený), 3 % VU (zranitelný), 1 % EN (ohrožený) a 0 % CR (kriticky ohrožený). V posledních desetiletí zájem o ochranu přírody stoupá, díky této skutečnosti jsou zkoumané lokality dobře chráněné. Problémem může být turistický ruch a špatné lesní či zemědělské hospodaření a zanášení vod škodlivinami. Z uvedených výsledků a skutečností vyplývá, že druhově bohatší je CHKO Blaník.

8. Seznam literatury

Zdroje jsou citovány dle závazných pravidel FAPPZ.

Knižní zdroje:

ANDĚRA, M., BRTEK, L., FERIÁNOVÁ – MASÁROVÁ, Z., GULIČKA, J., HENSEL, K., KIEFER, M., KMINIAK, M., KORBEL, L., KOŠEL, V., KRUMPÁL, M., LISICKÝ, M., MATIS, D., ROSICKÝ, B., VILČEK, F., ŤITŇANSKÁ, O. 2001. Velká kniha živočichů. Příroda. s. r. o. Bratislava. 344 s. ISBN: 8007008632

BARKER, G. M., EFFORD, M. G. 2004. Predatory Gastropods as Natural Enemies of Terrestrial Gastropods and Other Invertebrates. *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. 308-330.

BERAN, L. 1995. Vodní měkkýši Klíčavy: Freshwater molluscs of Klíčava brook. *Bohemia centralis*. 24. 153-159.

BERAN, L., FECHTNER, J., HORSÁK, M., HRABÁKOVÁ, M., JANSOVÁ, A., KOLOUCH, L. R., KOŘÍNKOVÁ, T., MAŇAS, M., RAYMAN, M., TUČKOVÁ, P., VELECKÁ, I., VRABEC, V. 2002. Výsledky malakozoologických dnů na Podblanicku 4. 7. května 2001. /Results of Malacozoological Days in Podblanicko, May č 7, 2001./. *Sborník Vlastivědných Prací z Podblanicka, Vlašim a Benešov*. 40. 63-79.

BERAN, L. 2005. New records of *Gyraulus rossmaessleri* (Gastropoda: Planorbidae) in the Czech. *Malacologica Bohemoslovaca*. 4. 3-4. ISSN: 1336 – 6939.

BERAN, L. 2005. Vodní měkkýši vybraných území CHKO Blaník: Závěrečná zpráva za rok 2005.

BERAN, L. 2006. Měkkýši (Mollusca) CHKO Kokořínsko. *Bohemia centralis*. Praha. 27. 41-73.

BERAN, L. 2007. Vodní měkkýši Malé Bečvy (Česká republika). *Malacologica Bohemoslovaca*. 6. 29-34.

BERAN, L. 2010. Má svinutec tenký v ČR budoucnost?. *Ochrana přírody*. 4. 7-9.

BOGUSH, P., L. DVOŘÁK, ČÁP HLAVÁČ, J. 2008. Výsledky průzkumu měkkýšů (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia) v okolí města Blatná v jihozápadních Čechách. *Malacologica Bohemoslovaca*. 7. 33-46.

ČÁP HLAVÁČ, J. 2001. Měkkýši přírodní rezervace Městišťské rokle na Šumavě: -I. Přirozená a polopřirozená lesní stanoviště. *Silva Gabreta*. 6. 171-182.

- ČÁP HLAVÁČ, J. 2002. Měkkýši v údolí Pstružného potoka u Hartmanic (Šumava). *Silva Gabreta*. 8. 167-180.
- ČAPKOVÁ, Š. 2010. Dětské dermatózy v letním období. *Pediatr. pro Praxi*. 11. 150-153.
- ČEJKA, T., ŠEVČÍKOVÁ, M. 1999. Vodné mäkkýše (Mollusca) Podunajska. *Folia faunistica Slovaca*. 4. 27-32.
- ČEJKA, T., L. DVOŘÁK, M. HORSÁK., ŠTEFFEK, J. 2007. Checklist of the molluscs (mollusca) of the Slovak republic. *Folia malacologica*. 15. 49-58.
- ČEJKA, T. 2011. Úvod do determinácie našich hrachoviek (Pisidium). *Limnologický spravodajce*. 2. 5. 39-42.
- DE BRUINE, R. H. 2003. Encyklopedie ulit a lastur. Rebo productions. Praha. 336 s. ISBN: 8072342886.
- DOGEL, V. A. 1961. Zoologie bezobratlých. SPN. Praha. 600 s. ISBN: není.
- DVOŘÁKOVÁ, J., LOŽEK, V., HORSÁK, M., PECHANEC, V. 2011. Atlas rozšíření suchozemských plžů v CHKO Bílé Karpaty. *Acta Carpathica Occidentalis*. 1. 1-124.
- DVOŘÁK, L., TUČKOVÁ, P. 2004. Přehled terestrických plžů CHKO Křivoklátsko. *Erica*. 12. 83-91.
- FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M. (eds.). 2005. Červený seznam České Republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 760 s. ISBN: 8086064964.
- GLOER, P., MEIER-BROOK, C. 1994. Süßwassermollusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. Hamburg. 136 pp. (11. erweiterte Auflage).
- GONZÁLEZ, V. L., ANDRADE, S. C., BIELER, R., COLLINS, T. M., DUNN, C. W., MIKKELSEN, P. M., Giribet, G. 2015. A phylogenetic backbone for Bivalvia: an RNA-seq approach. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1801), 20142332.
- HORÁČKOVÁ, J., V. LOŽEK, L. BERAN, L. JUŘIČKOVÁ, Š. PODROUŽKOVÁ, J., PETERKA, M. ČECH. 2014. Měkkýši údolí Vltavy (Čechy). *Malacologica Bohemoslovaca*. 13. 12-105.
- HORSÁK, M. 2003. How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2. 11-14.
- HORSÁK, M. 2003. Měkkýši „Ženklavského lesa“ u Štramberka (Severní Morava). *Malacologica Bohemoslovaca*. 2. 15-18.

- HORSÁK, M. 2003. Mlži rodu *Pisidium* C. Pfeiffer (Mollusca: Bivalvia) České republiky. *Acta Facultatis Ecologiae*. 10. 219-229. ISSN: 1336300X.
- HORSÁK, M., L. DVOŘÁK., L. JUŘIČKOVÁ. 2004. Greenhouse gastropods of the Czech Republic: current stage of research. *MALACOLOGICAL NEWSLETTER*. 22. 141-147.
- HORSÁK, M. 2007. Les & měkkýši: ...a historický exkurz navrch. UBZ PřF MU. Brno. 34 s.
- HORSÁK, M., L. JUŘIČKOVÁ, L. BERAN, T. ČEJKA a L. DVOŘÁK. 2010. Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky. *Malacologica Bohemoslovaca*. 1-37.
- JUŘIČKOVÁ, L., M. HORSÁK, L. BERAN. 2001. Check-list of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 65. 25-40.
- JUŘIČKOVÁ, L. 2007. Měkkýši dolního neregulovaného úseku Labe. *Živa*. 3. 126-128.
- JUŘIČKOVÁ, L. 2009. Měkkýši navrhované PR Údolí Vrchlice u Kutné Hory. *Malacologica Bohemoslovaca*. 8. 66-69.
- LACINA, A., HORSÁK M. 2010. Endemická vřetenovka opavská v kritickém ohrožení – z červené knihy našich měkkýšů. *Živa*. 3. 122-123. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- LANG, J., ZPĚVÁK J. 1971. *Zoologie pro pedagogické fakulty*. SPN. Praha. 378 s. ISBN: (Váz.)
- LOSOS, B., GULIČKA, J., LELLÁK, J., PELIKÁN, J. 1984. *Ekologie živočichů*. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 316 s. ISBN: 1417485
- LOŽEK, V. 1955. *Měkkýši československého kvartéru*. Československá akademie věd, Praha. 510 s. ISBN: není.
- LOŽEK, V. 1956. *Klíč československých měkkýšů*. Slovenská akademie vied. Bratislava. 438 s. ISBN: není.
- LOŽEK, V. 1976. Měkkýši pěnovců U Eremita na Křivoklátsku. *Bohemia centralis*. 5. 147-157.
- LOŽEK, V. 1977. Měkkýši v lesní rezervaci pod Panskou skálou u Týnce nad Sázavou. *Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Vlašim*. 18. 55-61.
- LOŽEK, V. 2003. Povodně a život nivy. *Bohemia centralis*. 26. 9-24.
- LOŽEK, V. 2007. Měkkýši přírodní rezervace Karlické údolí. *Bohemia centralis*. 28. 393-410.

- LOŽEK, V. 2009. Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko po 30 letech. *Živa*. 1. 1-3. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- LOŽEK, V. 2009. Refugia, migrace a brány II. Ve světle dnešních poznatků. *Živa*. 5. 194-198. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- LOŽEK, V. 2011. Kolísání a změny naší měkkýší fauny během kultivace střední Evropy 1. Poměry v poledové době a jejich vliv na živý svět. *Živa*. 6. 258-261. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- LOŽEK, V., JUŘIČKOVÁ, L. 2014. Faunistika pro 21. století I. Historie terénního výzkumu – od sběratelství ke komplexnímu hodnocení. *Živa*. 3. 124-126. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- MICHÁLKOVÁ, R. 1987. Průzkum měkkýšů okolí Kácova. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka. Benešov. 27 (1986). 67-76.
- MYŠÁK, J., LACINA, A. 2011. Poslední populace karpatského pralesního reliktu řasnatky žebernaté v ČR – z červené knihy našich měkkýšů. *Živa*. 2. 77-78. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- NERMUŤ, J., V. PŮŽA., MRÁČEK, Z. 2012. Entomopatogenní a moluskoparazitické hlístice – neviditelní půdní zabijáci. *Živa*. 1. 10-14. Dostupné z: ziva.avcr.cz
- NOVÁK, J., NOVÁK, M. 2013. Nález drobničky žebernaté *Truncatellina costulata* (Nilsson, 1822) v PR Šibeničnick u Mikulova. *Malacologica Bohemoslovaca*. 12. 14-16.
- PAPÁČEK, M., V. MATĚNOVÁ, J. MATĚNA, SOLDÁN T. 2000. Zoologie. 3. vyd. Scientia. Praha. 286 s. ISBN: 8071832030.
- PFLEGER, V. 1988. Měkkýši. Artia. Praha. 192 s. ISBN: 3700388.
- PFLEGER, V. 1996. Malakologický výzkum šumavských pralesů. *Silva Gabreta*. 1. 175-177.
- REITANO, A., F. LIBERTO, S. GIGLIO, R. GRASSO, SPENA, M.T. 2012. Terrestrial molluscs from the R.N.I. "Grotta Conza" (Palermo, Sicily) (Gastropoda Architaenioglossa Pulmonata). *Biodiversity Journal*. 3 . 555-570.
- ŘÍHOVÁ, D., JURAČKA, P. J. 2010. Příběhy z elektronového mikroskopu. 3. Jakou mají měkkýši strukturu své schránky. *Živa*. 58 (3), 121-122.
- SEDLÁK, E. 2002. Zoologie bezobratlých. 2. vyd. Masarykova univerzita. Brno. 336 s. ISBN:8021028920.
- SEIFERT, D. V., KHOKHUTKIN, I. M. 1995. Application of terrestrial mollusks for assessing environmental quality. *Russian journal of ecology*. 26 (4). 281-284.
- VAŠÁTKO, J., HORSÁK, M. 2000. Měkkýši labské nivy u Přelouče. Vč. sb. příř. - Práce a studie. 8. 237-246.

VELECKÁ, I. 2002. Perspektivy bioindikačního využití vodních měkkýšů na základě znalosti bionomie jednotlivých druhů. *Malacologica Bohemoslovaca*. 1. 11–14.

VRABEC, V. 2003. Měkkýší fauna rybníka Strašík u Libouně (střední Čechy, okres Benešov) a poznámky k fauně rybníků na Podblanicku. *Malacologica Bohemoslovaca*. 2. 19-26.

VRABEC, V., J. FARKAČ. 2003. Poznámky k fauně měkkýšů (Mollusca) chráněného území - přírodní památky Královská obora v Praze. *Muzeum a současnost - ser. natur. Roztoky u Prahy. Středočeské muzeum Roztoky. Roztoky u Prahy*. 3-14. ISSN: 0862-2035.

Jiné zdroje:

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Plán péče NPR Vůznice pro období: 2008 - 2016

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Plán péče NPP Medník pro období: 2012 - 2020

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Plán péče NPP Odlezenské jezero pro období: 2010 - 2019

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Plán péče NPR Ve Studeném pro období: 2010 - 2020

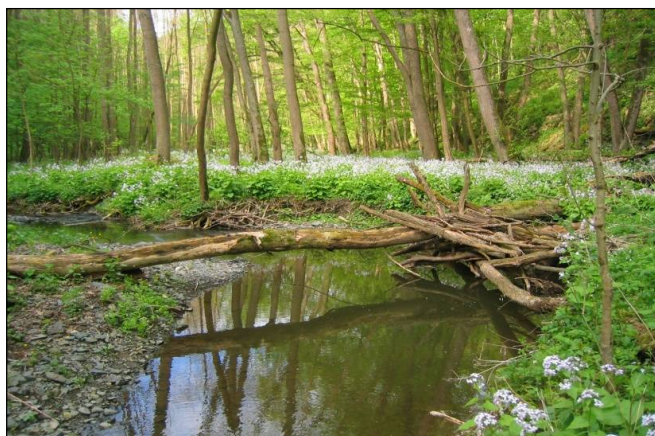
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Plán péče NPR Jankovský potok pro období: 2010 - 2017

9. Přílohy

Obr. 1. NPP Odlezelské jezero (Foto: převzato od AOPK ČR).



Obr. 2. NPR Vůznice (Foto: převzato od AOPK ČR).



Obr. 3. Chaty v okolí NPP Medník (foto: E.Bublincová).



Obr.4. NPR Ve Stdeném (Foto: E.Bublincová)



Obr. 5. NPP Jankovský potok (Foto: převzato do AOPK ČR)

