

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Nepůvodní druhy vodních měkkýšů na území ČR**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Friedrichová Barbora**

**Vedoucí práce: Ing. Miloslav Petrtýl, Ph.D.**

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Nepůvodní druhy vodních měkkýšů na území ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 6. 4. 2015

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. M. Petrtýlovi, Ph.D., který mi poskytoval cenné rady a pomáhal se zpracováním této práce. Dále bych chtěla poděkovat svým blízkým a přátelům za podporu a užitečné názory.

# Nepůvodní druhy vodních měkkýšů na území ČR

## Souhrn

Cílem této bakalářské práce je seznámit čtenáře s aktuálním přehledem nepůvodních druhů vodních měkkýšů na území ČR a zhodnotit jejich dopad na původní ekosystémy. Práce se zabývá jak všeobecnými informacemi týkajícími se měkkýšů, tak i rolí vodních měkkýšů v ekosystému, převážně dekompozicí, parazitací a jejich využitím při procesu bioindikace a biomonitoringu. V souvislosti s nepůvodními druhy je text zaměřen i na migraci a introdukci a okrajově také na působení nepůvodních druhů na lidský organismus či na problémy ekonomické.

Na našem území bylo aktuálně k roku 2015 nalezeno 8 nepůvodních druhů vodních měkkýšů, konkrétně korbikula asijská (*Corbicula fluminea* Müller, 1774), slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771), člunka pravohrotá (*Ferrissia fragilis* Tryon, 1863), kružník malý (*Gyraulus parvus* Say, 1817), menetovník rozšířený (*Menetus dilatatus* Gould, 1841), levatka ostrá (*Physella acuta* Draparnaud, 1805), písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum* Gray, 1843), škeble asijská (*Sinanodonta woodiana* Lea, 1834). Kromě jejich popisu je značná část textu zaměřena na jejich původ a biologii. Pomocí map současného výskytu je zde také poukázáno na jejich rozšíření v České republice.

Území, na kterém se nepůvodní druhy vyskytují, potřebuje také legislativní ochranu před těmito druhy. Práce je proto zaměřena i na legislativu týkající se této problematiky jak v České republice, jedná se především o zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, tak i v mezinárodním měřítku v podobě seznámení s návrhem nařízení Evropského parlamentu a Rady o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů.

**Klíčová slova:** vodní měkkýši, nepůvodní druhy, introdukce, migrace, ochrana přírody

# Non-native species of water mollusc in Czech Republic

## Summary

The aim of this bachelor's thesis is to provide the reader with a current overview of non-native species of water molluscs in the Czech Republic, and evaluate their impact on native ecosystems. The thesis focuses on providing general information about water molluscs and their roles in the ecosystem: mostly decomposition, parasitization and the usefulness of molluscs for bioindication and biomonitoring. Thesis also covers migration and introduction of non-native species, and partially also their effects on human organism and economic issues as well.

As of the beginning of 2015, 8 non-native species of water molluscs have been found in the Czech Republic: *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Ferrissia fragilis*, *Gyraulus parvus*, *Menetus dilatatus*, *Physella acuta*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Sinanodonta woodiana*. Besides their description, a substantial part of the thesis focuses on their origins and biology. Maps are used to show the current occurrence of the species across the Czech Republic.

Legislative protection from non-native species is essential for areas where these species have been introduced. For this reason the thesis also provides information about related legislation concerning this topic; in the Czech Republic, it is primarily the Act No. 114/1992 Coll., on the Conservation of Nature and Landscape, as well as international regulations such as the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species.

**Keywords:** water mollusc, non-native species, introduction, migration, nature conservation

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>10</b>
3.1	Charakteristika měkkýšů.....	10
3.1.1	Vývojový cyklus .....	10
3.1.2	Role měkkýšů v ekosystému.....	11
3.1.3	Negativní vlivy přemnožení.....	13
3.1.4	Biomonitoring a bioindikace .....	14
3.2	Migrace a introdukce vodních měkkýšů .....	15
3.2.1	Migrace .....	15
3.2.2	Introdukce .....	16
3.2.3	Přirozená migrace vodními toky.....	18
3.2.4	Introdukce akvarijských druhů.....	19
3.2.5	Nepůvodní versus invazní druh .....	20
3.3	Nepůvodní druhy vodních měkkýšů zjištěné na našem území .....	20
3.3.1	Korbikula asijská ( <i>Corbicula fluminea</i> ) .....	20
3.3.2	Slávička mnohotvárná ( <i>Dreissena polymorpha</i> ) .....	22
3.3.3	Člunka pravohrotá ( <i>Ferrissia fragilis</i> ).....	23
3.3.4	Kružník malý ( <i>Gyraulus parvus</i> ).....	24
3.3.5	Menetovník rozšířený ( <i>Menetus dilatatus</i> ).....	25

3.3.6	Levatka ostrá ( <i>Physella acuta</i> ) .....	26
3.3.7	Písečník novozélandský ( <i>Potamopyrgus antipodarum</i> ) .....	27
3.3.8	Škeble asijská ( <i>Sinanodonta woodiana</i> ).....	29
3.4	Legislativní ochrana před šířením nepůvodních druhů .....	30
3.4.1	Obecná ochrana rostlin a živočichů .....	30
3.4.2	Ochranné podmínky chráněných území .....	31
3.4.3	Ostatní právní předpisy .....	32
3.4.4	Návrh nařízení o prevenci a regulaci invazních nepůvodních druhů.....	32
3.5	Problémy související s nepůvodními druhy .....	34
3.5.1	Vliv na lidské zdraví .....	34
3.5.2	Ekonomika.....	34
3.5.3	Monitoring nepůvodních organismů na území EU.....	34
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>37</b>

# 1 Úvod

Měkkýši jsou starodávný kmen bezobratlých živočichů, který se řadí mezi jeden z nejpočetnějších. Latinský název měkkýšů je Mollusca, což je odvozeno od slova molluscus znamenající měkký oříšek. Toto slovní spojení odkazuje na charakteristický znak měkkýšů, jejich schránku, jelikož většina druhů řadících se mezi měkkýše je schránkou pokryta.

Vodní měkkýši jsou v České republice značně opomíjenou skupinou, jelikož většina malakozoologů se věnuje spíše suchozemským jedincům. V současné době proto existuje pouze omezené množství informací týkající se vodních měkkýšů, včetně nepůvodních druhů.

Nepůvodní, a zároveň invazní, druhy organismů mohou být značným problémem, jelikož mohou způsobovat nejrůznější problémy. Na našem území často nemají přirozené nepřátele, a proto se mohou snadno a rychle šířit. Kromě ovlivňování ekosystémů či organismů mohou také způsobovat značné škody, které jsou problematické pro ekonomiku daného území. Snahou je nastavení adekvátní legislativy pro úspěšné omezení výskytu a introdukcí nepůvodních druhů na našem území.



## **2 Cíl práce**

Cílem této práce je shrnout aktuální poznatky o výskytu nepůvodních druhů vodních měkkýšů na našem území a vysvětlit problematiku jejich invazního chování. Dále tato práce informuje o legislativní ochraně ekosystémů před nepůvodními druhy organismů.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Charakteristika měkkýšů

Měkkýši se řadí mezi druhý největší kmen živočichů s více než 130 000 žijícími druhy a 70 000 zaznamenanými fosilními druhy. Vodní měkkýši čítají kolem 12 000 sladkovodních druhů a 50 000 mořských druhů. Na základě fosilních nálezů je jisté, že měkkýši existovali již v nejranějším období kambria, přičemž nejstarší nálezy se datují do doby před 543 miliony lety (Ponder and Lindberg, 2008).

Schránka měkkýšů se skládá z několika vrstev. Vrchní vrstva je tvořena konchinem, což je látka podobná chitinu, a nazývá se periostrakum. Periostrakum je také nositelem zbarvení, které je ovlivněno žlutými karotenoidy, černými melaniny, zelenými porfyriny nebo modrými či červenými indigoidy. Pod konchinem leží další vrstva zvaná prizmatická neboli ostrakum. Tato vrstva je tvořena dvěma vrstvami uhličitanu vápenatého ( $\text{CaCO}_3$ ). Vnitřní vrstva se nazývá perleťová neboli hypostrakum a souvisí s tvorbou perel a podobných útvarů. U některých druhů je tato vrstva pouze naznačena (Beran, 1998).

Tělo plžů je tvořeno zejména souměrnou nohou, útrobním vakem, hlavou, chodidlovou žlázou a slizovými žlázami. Na hlavě se nachází ústa a jeden pár nestažitelných tykadla s očima (Beran, 1998).

Mlži se od plžů liší především přítomností plášťových lupenů, trupu či žaber. Naši mlži také nemají oči či tykadla (Beran, 1998).

#### 3.1.1 Vývojový cyklus

Měkkýši se rozmnožují pohlavně a rozeznáváme zde rozmnožování gonochoristů a hermafroditů. V případě gonochoristů, tj. oddělených pohlaví, se páří samec a samice. U hermafroditů každý jedinec nese pohlavní žlázy obou pohlaví, nicméně pro rozmnožování jsou vždy potřeba jedinci dva. Ojedinele může dojít i k páření většího množství jedinců najednou avšak častěji dochází k tomu, že po páření dvou jedinců si jedinci role vymění a páření se opakuje (Beran, 1998).

Někteří měkkýši jsou živorodí, ale častěji dochází ke snášení vajíček a to v kokonech, přičemž množství vajíček v kokonech se může u každé čeledi různit. Ke kladení obvykle

dochází v létě a na podzim. Vajíčka bývají nalepována na vodní rostliny, kamení či jinam. Později dochází k samotnému líhnutí, které závisí např. na teplotě vody. Jedincům se během růstu zvětšuje ulita a většina druhů dospívá kolem 1 roku. Plži se dožívají i 10 let, přičemž jejich úmrtnost je největší v raném období života (Beran, 1998).

Rozmnožování u mlžů se různí. U některých druhů dochází k vypouštění spermií i vajíček do volné vody, kde dochází k oplození a vzniku volně plovoucí larvy, která se označuje jako trochofora. Trochofora určitý čas volně plave, postupně se mění v další larvální stádium nazývané veliger a následně přisedá ke dnu a mění se v malého jedince, který celý život žije přisedlý k pevnému podkladu. U dalších druhů mlžů dochází k vypouštění pouze spermií, které samice nasaje a k oplození dochází uvnitř jejího těla. Vajíčko se vyvíjí v larvu zvanou glochidium. Množství těchto larev se pohybuje kolem stovky tisíc. K jejich dalšímu vývoji dochází na základě přichycení larvy ke vhodnému hostiteli, jímž je většinou ryba, přičemž následně dochází k odpadnutí z ryby, klesnutí ke dnu a přeměně v mladého jedince. U hermafroditů dochází k oplození také v těle, ale oplozená vajíčka se vyvíjejí v části žaber, které jsou k tomuto účelu uzpůsobeny (Beran, 1998).

Někteří mlži se řadí mezi dlouhověké organismy. Dle druhu se délka života pohybuje od 10 do 100 let. Délka života je také závislá na čistotě vody, přičemž někteří mlži dokáží přefiltrovat až kolem 15 – 45 litrů vody za den (Jonsson et al., 2013).

### **3.1.2 Role měkkýšů v ekosystému**

#### **3.1.2.1 Dekompozice**

Každý organismus má v ekosystému určitou roli. Podle převažující funkce je můžeme rozdělit na producenty, konzumenty a rozkladače neboli dekompozitory. Měkkýše řadíme právě mezi dekompozitory účastníci se procesu známého jako dekompozice.

Rozklad neboli dekompozice je definován jako postupná dezintegrace mrtvé organické hmoty a způsobují jej jak fyzikální, tak biologičtí činitelé. Je dovršen tím, že konzumenti (rozkladači) rozloží složité energeticky bohaté molekuly na oxid uhličitý, vodu a anorganické živiny, tedy na jednodušší sloučeniny. Některé z chemických prvků budou po určitou dobu vázány jako součást stavebních prvků těl rozkladačů, energie přítomná v organické hmotě se využije pro práci a nakonec se odevzdá jako teplo. Vázání sluneční energie při fotosyntéze a

imobilizaci anorganických živin v biomase posléze vyváží ztráta tepelné energie a organických živin při mineralizaci organické hmoty. Určitá molekula živiny se tak může v opakujícím se koloběhu živin střídavě imobilizovat a mineralizovat (Begon a kol., 1997).

Zdrojem obživy rozkladačů však nejsou pouze mrtvá těla organismů, ale i jejich části. Mrtvá hmota se nepřetržitě produkuje a může být proto i hlavním zdrojem potravy. Někteří živočichové se během svého vývoje zbavují mrtvých částí těl (larvální svlečky členovců, hadí kůže, chlupy, peří...), které jsou též významnou součástí potravy rozkladačů. Rostliny zase shazují staré listy a produkují nové; sezónní spad mrtvého lesního krytu je pro rozkladače ze všech zdrojů obživy nejdůležitější, ovšem „producenti“ mrtvé hmoty při tomto procesu neumírají (Begon a kol., 1997).

Dalším zdrojem pro rozkladače jsou živočišné výkaly býložravců, masožravců a parazitů. Tyto výkaly se skládají z mrtvého organického materiálu, který má chemicky blízko k tomu, co tyto organismy pozřely (Begon a kol., 1997).

### **3.1.2.2 Parazitace**

Některé druhy měkkýšů se řadí k mezihostitelům jiných organismů, především parazitických červů. Velmi častý parazit je například motolice (Trematoda). Její velikost se běžně pohybuje kolem několika milimetrů až centimetrů, ve výjimečných případech může dorůst i metrové délky. Pro vývoj motolic jsou měkkýši zásadní, jelikož jsou pro ně tzv. první mezihostitelé jejich vývojového cyklu. Měkkýši jsou totiž jakýmsi univerzálním inkubátorem pro larvy motolic, tzv. miracidium. Tyto larvy reagují na nejrůznější fyzikální či chemické činitele ve vodním prostředí a tím zvyšují svou šanci na nalezení měkkýše, zároveň si pro svůj pobyt vybírají takovou část vodního prostředí, kterou preferují i jejich mezihostitelé. Měkkýši mimo jiné vylučují látky zvané miraxony nebo MAGs (Miracidia Attracting Glycoproteins), které slouží pro vnitrodruhovou chemickou komunikaci. Bohužel, tato komunikace je parazity zachycena a tak měkkýši nevědomky dávají parazitům najevo, kde se nacházejí (Horák, 2010).

Po vyhledání měkkýše miracidium použije k průniku do těla penetrační žlázy. Do jednoho měkkýše může proniknout i větší počet miracidii různých druhů. Krátce po průniku se miracidium mění na sporocysty (vývojové stádium motolic). U larev motolic poté dochází

ke změně tělního pokryvu na tzv. neodermis, který slouží především k vlastní metabolické aktivitě a obraně před imunitním systémem měkkýše (Horák, 2010).

V napadeném měkkýši poté dochází k množení. Jedno miracidium/sporocysta může být základem pro další stovky či tisíce cercárií, což je konečná fáze vývoje motolic, které opouští tělo měkkýše. U měkkýše se také začnou projevovat první změny. Může se měnit jejich fyziologie, morfologie či imunitní stav. Velmi často napadenému měkkýši také začnou kolabovat orgány. Napadení měkkýše také negativně ovlivňuje jeho rozmnožování. Motolice totiž přímo ničí jejich pohlavní žlázy a to pouze svou přítomností, na základě které spouští v mezipříteli tvorbu peptidu, který blokuje tvorbu hormonů v pohlavních orgánech (Horák, 2010).

### **3.1.2.3 Měkkýši jako potrava pro jiné organismy**

Vodní měkkýši jsou důležitou součástí potravy především pro ryby, u nichž mnohdy tvoří základ potravy. Nicméně ryby nejsou jediní živočichové, kteří konzumují vodní měkkýše. Například pro ptáky se potravou mohou stát drobní jedinci žijící v mělkých vodách, tvoří pro ně však spíše doplňkovou potravu (Čech a Čech, 2011). Vodní měkkýši tvoří také součást potravy pro savce. Především u vyder říčních (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) byl zaznamenán výskyt měkkýšů v jejich potravě (Poledník a kol., 2007). Některé druhy měkkýšů jsou však pro živočichy nepoživatelné z důvodu obsahu odpuzujících či přímo jedovatých látek v těle. Vodní měkkýši se také hojně vyskytují jako součást lidské potravy. Nejčastěji bývají v lidské potravě preferováni mlži (Bivalvia), především mořské druhy rodu ústřice (*Ostrea*) či slávky (*Mytilus*), a to zejména kvůli jejich chuti či velikosti, přičemž spousta druhů je v dnešní době snadno k dostání v nejrůznějších obchodech (Analecto et al., 2014).

### **3.1.3 Negativní vlivy přemnožení**

K přemnožení určitého druhu organismu může dojít hned z několika důvodů. Dochází k němu tehdy, jsou-li v lokalitě pro jeho život vhodné fyzikální a chemické faktory jako je teplota vody, pH, množství organických látek, koncentrace kyslíku aj. Pokud se v lokalitě nachází dostatek potravy a pouze málo či žádní predátoři, může též dojít k přemnožení.

Druhy se neustále ovlivňují, mohou si být prospěšné, neprospěšné či se nemusí ovlivňovat vůbec. Přemnožení má spíše negativní dopady. Pokud je v dané lokalitě více nepůvodních druhů, dochází ke zmenšování (vytlačování) populací původních druhů a může dojít i k jejich vymření. Důležitou roli zde hraje jak velikost populací, tak například i imunita populací. Pokud se do lokality dostane byť jen malý zlomek nepůvodních jedinců přenášejících chorobu či patogen pro jiné druhy smrtelný, může též dojít k přemnožení tohoto nepůvodního druhu, jenž má (na rozdíl od původních druhů) pro tuto chorobu částečnou či úplnou imunitu (Begon a kol., 1997).

Na základě přemnožení také často dochází ke změnám v ekosystému. Přemnožené druhy mohou být potravně specializované. Pokud jsou zaměřeny pouze na konkrétní druh potravy, může dojít k přeměně ekosystémů (na základě vymizení charakteristické flóry, popř. i fauny). V tomto ohledu lze zmínit například slávičku mnohotvárnou (*Dreissena polymorpha*), která se živí filtrací fytoplanktonu, který však hraje důležitou roli v potravě dalších živočichů. Jsou zde však i možnosti, jak tyto vlivy regulovat. Na místě je především odchyt, tvorba zábran či vysazení jiných kompetitujících druhů. Oporu můžeme též nalézt v legislativě v podobě nejrůznějších zákazů šíření (Begon a kol., 1997).

### **3.1.4 Biomonitoring a bioindikace**

Jelikož jsou vodní měkkýši důležitou složkou makrozoobentosu, nacházejí uplatnění v ekologických studiích hodnotících kvalitu vodního prostředí. Při bioindikaci či biomonitoringu se využívají jejich specifické vlastnosti, jako je vnímavost ke změnám prostředí, malá vagilita (pohyblivost či schopnost organismů šířit se) a přítomnost schránky na těle živočicha. Také citlivě reagují na změny životních podmínek posunem v druhové skladbě společenstva (Velecká, 2002).

Všichni vodní měkkýši nacházející se na našem území mají pevnou schránku, která ve vodním prostředí přetrvává ještě určitý čas po uhynutí živočicha a stává se důležitým zdrojem informací sama o sobě. Nedostatek vápníku v prostředí se projevuje tenkou skořápkou, perforace a zlomy zase signalizují začínající acidifikaci. Při promoření populací vodních plžů cercariemi motolic (Trematoda) může také docházet k celkovým deformacím ulit. Měkkýši se také dají využít k přímému stanovení obsahu konkrétních látek v prostředí na základě chemické analýzy schránky, jelikož měkkýši do schránek ukládají cizorodé látky z okolního

prostředí, např. těžké kovy. Nicméně nedá se říci, že by každý měkkýš měl stejné nároky na obývání stanovišť, spíše naopak. Každý druh má jiné nároky na charakter substrátu dna, přítomnost makrofyt, teplotu či proudění vody, obsah rozpuštěného kyslíku nebo organického znečištění (Velecká, 2002).

Další důležitý indikační faktor je průběh rozmnožování. Každý druh má odlišný počet vajíček, jejich tvar i velikost a dokonce i způsob ukládání ve snůšce. Jedinci většinou snůšku vytvoří pouze tehdy, naleznou-li pro ni dostatečně velký prostor a vhodný substrát. Vhodnými podmínkami pro kladení se rozumí především rovné, hladké plošky na povrchu kamenů, dřev na dně vod nebo i samotné listy vegetace. Pokud je však dočasně stanoviště zaneseno např. sedimenty, plži jsou schopni klást vajíčka i na méně vhodný substrát, nicméně tyto snůšky se projevují menší velikostí a deformací svého tvaru, a to i po odplavení sedimentů (Velecká, 2002).

Jak již bylo zmíněno, téměř každý druh má jiné nároky na obývání stanovišť. Proto základem při bioindikaci a biomonitoringu jsou detailní studie zaměřené na konkrétní druhy, jelikož právě na základě těchto studií může dojít k rozvoji moderních bioindikačních metod, založených na poznání životních cyklů a reprodukčních a behaviorálních strategií vodních bezobratlých živočichů (Velecká, 2002).

## **3.2 Migrace a introdukce vodních měkkýšů**

### **3.2.1 Migrace**

Migrací se rozumí přemístování jedinců či celých populací na jiná místa pobytu, ať už trvalého či dočasného. Živočichové migrují hned z několika důvodů. Může se jednat např. o migraci přirozenou, která zahrnuje migraci potravní a reprodukční, či migraci nepřirozenou, způsobenou člověkem, v důsledku zhoršení životního prostředí. K reprodukční migraci u měkkýšů dochází pomocí rybích hostitelů, kdy se glochidie (např. škeble asijské) přichytí a tímto způsobem jsou zaneseny na jiné místo. Další důvod migrace je vyhledání partnera pro rozmnožování. Kdyby někteří jedinci nemigrovali z tohoto důvodu, mohla by zaniknout genová variabilita populací, což by mohlo způsobit křížení mezi příbuznými jedinci, tzv. inbreeding, a tím by mohlo dojít i ke snížení imunity a s tím spojené větší náchylnosti k chorobám. Jiným typem je migrace nepřirozená, kdy měkkýši migrují z důvodu zhoršení kvality prostředí, ve kterém žijí. Takové zhoršení kvality prostředí je velmi často

způsobováno chováním lidí, kteří zanášejí přírodu odpadky, a v některých případech dochází k nevratnému poškození biotopů.

Vodní druhy měkkýšů také migrují, ovšem jejich vlastní pohyblivost je omezena. Většina našich druhů měkkýšů je proto závislá na vodním proudu a ostatních živočiších, někteří i na lidech (Beran, 1998).

V mnoha případech dochází k transportu po proudech vodních toků, přičemž tento způsob migrace se nejvíce uplatňuje v období záplav. Migrace proti proudu představuje mnohem větší problém. U plžů dochází k takové migraci především díky ptákům, kteří je dokáží zanést i na velmi vzdálené lokality. Jedinci se jednoduše přichytí na některou část těla ptáků, například peří či končetiny. Kromě ptáků jsou významným prostředníkem migrace měkkýšů i obojživelníci. Existují záznamy o zachycení jedinců na prstech zadní končetiny u žab sevřením obou lastur. Někteří menší jedinci také mohou přežít i proces pozření a následný průchod tělem (Beran, 1998).

### **3.2.2 Introdukce**

Introdukce je jinými slovy migrace pomocí lidí. Mezi nejčastější způsoby této introdukce se řadí introdukce za pomoci přichycení na lodích, nebo transportem na vegetaci, která se převáží.

*„Stále častěji se šíří druhy nepůvodní, které se obvykle chovají invazivně. Vzhledem k tomu, že většinou jde o druhy původem z jiných kontinentů, bývají nápadné, v přírodě dobře „objevitelné“ a jejich postupné šíření lze snadno sledovat. O to méně nápadné pak mohou být introdukce druhů patřících mezi zástupce původní fauny. V případě běžných a široce rozšířených taxonů jsou zjiřitelné zřejmě jen za použití molekulárně-genetických metod“* (Beran, 2010a).

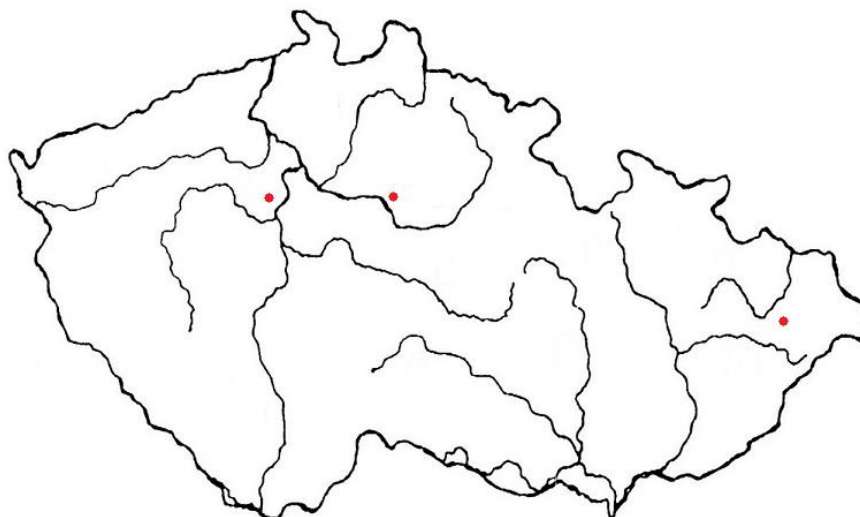
Invazní chování lze charakterizovat jako nebezpečné chování jedinců nepůvodních druhů, kteří ve volné přírodě osidlují původní ekosystémy a tím omezují biodiverzitu. Invazní druhy se většinou velmi rychle šíří, což vede k redukci původních druhů, případně k jejich úplnému vytlačení. Následně může dojít k narušení ekologické stability a ke změnám v krajině. K přenosu nepůvodních taxonů v poslední době často dochází ve spojení



s cestovním ruchem, kdy jsou přiváženy druhy z jiných geografických oblastí zásluhou lidské činnosti (Strayer, 2010).

Příkladem neúmyslné introdukce může být nález 14 druhů měkkýšů ve vodní nádrži N1 v Praze – Stodůlkách, kterou protéká Prokopský potok. Takový počet druhů není obvyklý pro umělé nádrže a už vůbec ne v blízkosti pražského sídliště. Mezi druhy zde zjištěné patří zejména druhy vzácné pro území Prahy a to lištovka lesklá (*Segmentina nitida* Müller, 1774), blatenka bažinná (*Stagnicola palustris* Müller, 1774), blatenka tmavá (*S. corvus* Gmelin, 1791) či svinutec kruhovitý (*Anisus spirorbis* Linnaeus, 1758). Invaze těchto druhů by se však dala logicky vysvětlit. Větším překvapením však bylo zjištění přítomnosti kriticky ohrožených druhů jako je svinutec sedmitočný (*A. septemgyratus* Rossmässler, 1835) či točenka veleústá (*Valvata macrostoma* Mörch, 1864), která přežívá na posledních dvou lokalitách v Polabí. Celý proces zavlečení těchto druhů je velmi zajímavý. Po průzkumu nádrže se došlo k názoru, že tyto druhy měkkýšů se do Prahy dostaly v rolích s pěstovanou vegetací, kterými byly břehy nádrže opevněny. Role byly porostlé litorální vegetací, jako je kosatec žlutý (*Iris pseudacorus* L.) či puškvorec obecný (*Acorus calamus* L.), přičemž tyto rostliny byly vypěstovány uměle. Vegetace na rolích nebyla vypěstována v České republice, ale v severozápadním Polsku u města Tuchola vzdáleného od Prahy 450 km. Město Tuchola leží v povodí řeky Visly, která ústí do Baltského moře. Měkkýši se tudíž dostali do České republiky právě z těchto míst. Bohužel v dnešní době se již tyto druhy v nádrži nenachází a to z prostého důvodu. Do nádrže byly nasazeny druhy ryb z čeledi Cyprinidae (kaprovité), které zlikvidovaly téměř veškerý litorální porost i měkkýše (Beran, 2010a).

Existují zmínky i o dalších případech neúmyslné introdukce vodních měkkýšů pomocí vodní vegetace. Příkladem může být výskyt bahnivky lužní (*Bithynia troschellii* Paasch, 1842) v lomu u Štramberku. Bahnivka lužní přirozeně žije v mokřadech a silně zarostlých tůních a u nás je známá pouze z jižní Moravy. Několik desítek let byla dokonce považována za vymizelý druh. Proto byl její nález v lomu u Štramberku velmi nečekaný. Pravděpodobně se do této lokality dostala s výsadbou vzácných druhů rostlin z Botanického ústavu AV ČR, v. v. i., který se nachází v Třeboni. Je možné, že tito jedinci pocházejí z Neziderského jezera na hranicích mezi Maďarskem a Rakouskem, odkud byly některé rostliny odebírány (Beran, 2010a). Příklad míst introdukcí vodních druhů měkkýšů zobrazuje Obr. 1.



Obr. 1. Mapa zobrazující místa introdukce nepůvodních druhů vodních měkkýšů

Úmyslnou introdukcí se rozumí úmyslné vypuštění nepůvodních jedinců do přírody. Může dojít například k dovezení vodních rostlin, které jsou využity pro akvarijní účely. Při zjištění nežádoucích druhů měkkýšů mohou být tyto rostliny vyhozeny do přírody, odkud se měkkýši samovolně rozšíří (Strayer, 2010).

### 3.2.3 Přirozená migrace vodními toky

Území České republiky je napojené na 3 hlavní povodí, po kterých se měkkýši mohou pohybovat, a tedy dostat i na naše území. Jedná se o povodí Labe, Odry a Dunaje.

Labe se řadí mezi jednu z největších řek České republiky. Protéká Čechami a Severoněmeckou nížinou a ústí do Severního moře v Hamburku. Pramení na Labské louce v Krkonoších a to v nadmořské výšce 1 384 m. Celková plocha Labe zaujímá 144 055 km<sup>2</sup>, z toho v ČR 51 391,5 km<sup>2</sup>. Délka je 1 154 km, v ČR 370,2 km. Labe má také obrovské množství přítoků. V České republice se mezi přítoky řadí např. Cidlina, Jizera, Úpa, Vltava či Ohře (Štefáček, 2008).

Odra je řeka pramenící v České republice, konkrétně v Oderských vrších, v nadmořské výšce 632 m. Plocha celého toku je 118 600 km<sup>2</sup>, z toho v ČR 10 288 km<sup>2</sup>, a délka toku je 861 km. Odra ústí do Baltského moře a Štětínského zálivu. Mezi přítoky v ČR se řadí např. Olše či Opava (Štefáček, 2008).

Řeka Morava je součástí České republiky, Slovenska a Německa. Pramení na svazích Kralického Sněžníku v nadmořské výšce 1 380 m a ústí do Dunaje. Celková plocha zaujímá 26 580 km<sup>2</sup> (v ČR 24 266 km<sup>2</sup>) a délka toku je 353,1 km (v ČR 246 km). Přítokem Moravy je např. Dyje, Bečva či Olšava (Štefáček, 2008). Jelikož Morava ústí do Dunaje, jsou možnosti přesunu organismů ještě pestřejší. Dunaj totiž protéká rovnou 10 zeměmi, konkrétně Německem, Rakouskem, Slovenskem, Maďarskem, Chorvatskem, Srbskem, Bulharskem, Moldavskem, Ukrajinou a Rumunskem kde ústí do Černého moře.

### **3.2.4 Introdukce akvarijních druhů**

Téměř každý majitel vodního akvária se jistě setkal s některými druhy vodních měkkýšů. Pro někoho jsou ozdobou akvária, pro jiné nežádoucí druh přestože jejich přítomnost v akvakulturách je velmi důležitá.

#### **3.2.4.1 Akvarijní druhy plžů**

Plži plní v akváriích jakousi čisticí funkci. Požírají především zbytky potravy, kterou jsou ryby krmeny. Například plži z čeledi okružákovití (Planorbidae) jsou obvykle přidáváni do akvárií, aby se o tyto potravní zbytky postarali. Přesné dávkování krmiva je velmi obtížné, proto je většinou dno pokryto množstvím těchto zbytků a pro plže tak tvoří vhodné prostředí. (Frank, 2000).

Plži mohou také sloužit jako samotné krmivo. Ryby obvykle plže z ulit vyzobávají. K hlavním konzumentům plžů patří především labyrintní ryby (*Anabantoidi*) či čtverzubci (*Tetradon*), pro které jsou plži nepostradatelnou součástí potravy kvůli vysokému obsahu vápenatých solí v ulitě (Frank, 2000).

#### **3.2.4.2 Akvarijní druhy mlžů**

V akváriích se mohou vyskytovat i mlži. Jsou důležitou součástí akvárií především pro chovatele hořavek (*Rhodeus*), pro které je přítomnost mlže zásadní pro jejich úspěšný chov. Mlži jim totiž slouží jako inkubátor plůdku, jelikož se vyvíjí v jejich žaberním prostoru. Pro některé ryby však mlži mohou mít i negativní následky. Larvální stádia například škeble (*Anodonta*) či velevruba (*Unio*) se dočasně přichycují na zábrách či kůži ryb. Rybám mohou způsobit problémy až v době, kdy se jich pouštějí, aby pokračovali ve svém vývoji na dně

vod. Při tomto procesu mohou rybám vzniknout ranky, což může být vstupní otvor pro různé plísňe či bakterie. Většina mlžů je však pro ryby zcela neškodná (Frank, 2000).

### 3.2.5 Nepůvodní versus invazní druh

Nepůvodní druhy jsou takové druhy organismů, které pochází z jiné geografické části světa a na našem území se dříve nevyskytovaly, ale nyní jsou zde součástí flóry a fauny. Tyto druhy se ze svého původního areálu mohou šířit samovolně nebo za pomoci člověka. Pokud mají jednotlivé nepůvodní organismy schopnost udržovat populace a šířit se, nazývají se v ekologické sféře druhy invazními (Richardson et al., 2000).

Důležité je uvědomit si, že ne každý nepůvodní organismus musí být nutně organismem invazním. Například u člunky pravohroté (*Ferrissia fragilis*) doposud nebyly zaznamenány negativní dopady na ekosystémy v České republice, proto lze hovořit o druhu nepůvodním, nikoliv však invazním (Beran and Horsák, 2007). Naopak taková škeble asijská (*Sinanodonta woodiana*) je zřejmý příklad invazního organismu, jelikož přímo ovlivňuje populace původních organismů svou konkurencí o potravu či prostor (Paunovic et al., 2006). Invazní druhy představují hrozbu nejen pro biodiverzitu původních organismů po celém světě, ale způsobují i značné ekonomické problémy či mohou nebezpečně působit na lidské zdraví.

## 3.3 Nepůvodní druhy vodních měkkýšů zjištěné na našem území

V České republice bylo dosud zaznamenáno 8 druhů nepůvodních vodních měkkýšů a to korbikula asijská (*Corbicula fluminea*), slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*), člunka pravohrotá (*Ferrissia fragilis*), kružník malý (*Gyraulus parvus*), menetovník rozšířený (*Menetus dilatatus*), levatka ostrá (*Physella acuta*), písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*) a škeble asijská (*Sinanodonta woodiana*).

### 3.3.1 Korbikula asijská (*Corbicula fluminea*)

Kmen: Mollusca

Třída: Bivalvia

Řád: Veneroida

Čeleď: Corbiculidae

Jedná se o druh původem z Asie, který byl v Česku prvně zpozorován v roce 1999. Vyskytuje se především od Hněvic až po hranice s Německem a dále po proudu až k Lysé nad Labem (Beran, 2007). Místa aktuálního výskytu korbikuly asijské v České republice zobrazuje Obr. 3.



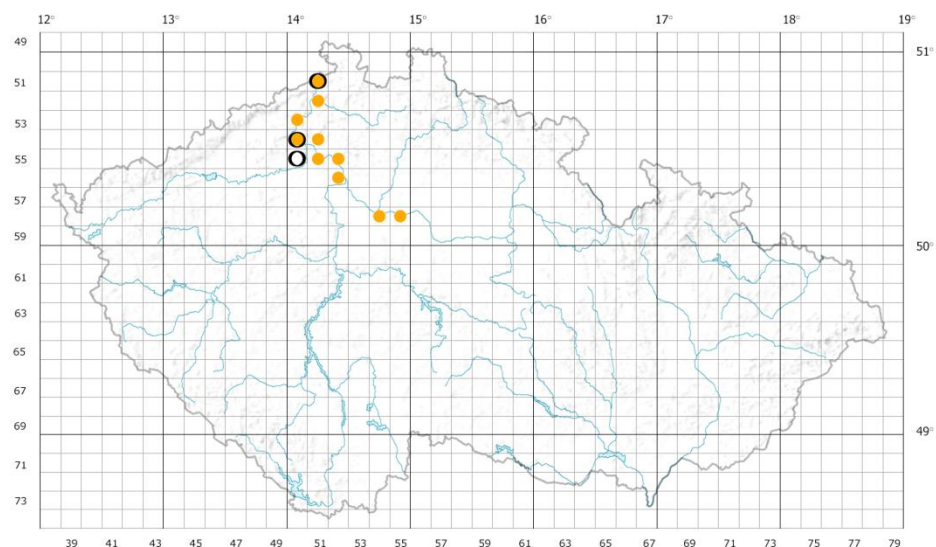
Obr. 2. Schránka korbikuly,  
autor: Zicha Ondřej

zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id1038/?taxonid=3009>

**Popis:** Mlž s hnědě zbarvenou, kulovitou schránkou dosahující velikost kolem 35 mm. Schránka je výrazně žebrovaná s tmavými a světlými pruhy (viz Obr. 2.) (Beran, 2006).

**Biologie:** Korbikula žije jak ve sladkých tak i brakických vodách a velmi rychle se šíří. Potravu tvoří zejména fytoplankton a organické látky. Také se řadí mezi hermafrodity, kteří produkují larvy – veliger (Morton, 1977).

**Negativní dopad:** Problém může nastat v případě přemnožení, kdy dochází ke konkurenci s původními druhy, jelikož se jedná o dominantního filtrátora. Korbikuly také podporují eutrofizaci vod tím, že vylučují značné množství dusíku, a následné přemnožení některých druhů organismů jako jsou sinice či řasy (Sousa et al., 2008).



Obr. 3. Mapa výskytu *Corbicula fluminea* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34508](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34508)

- nálezy do roku 1949
- nálezy v letech 1950 - 1989
- nálezy v letech 1990 - 2009
- nálezy od roku 2010

Obr. 4. Vysvětlivky k mapám výskytu druhů  
(pozn.: vztahující se ke všem následujícím mapám)

### 3.3.2 Slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*)

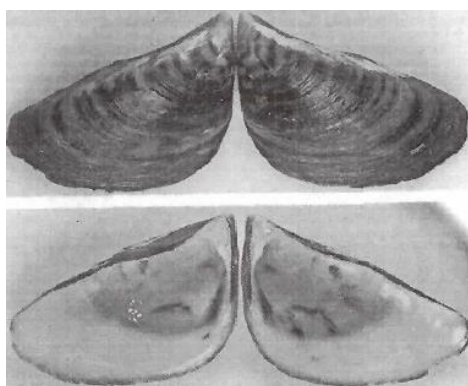
Kmen: Mollusca

Třída: Bivalvia

Řád: Veneroida

Čeleď: Dreissenidae

Tento, původně ponticko-kaspický, druh byl do Čech zavlečen počátkem 19. století. Nyní se objevuje především v oblasti soutoku Dyje a Moravy a v oblasti Polabí. Kromě vodních toků obývá také nádrže (např. Rozkoš) či pískovny (Beran, 1998). Místa aktuálního výskytu slávičky mnohotvárné v České republice zobrazuje Obr. 6.

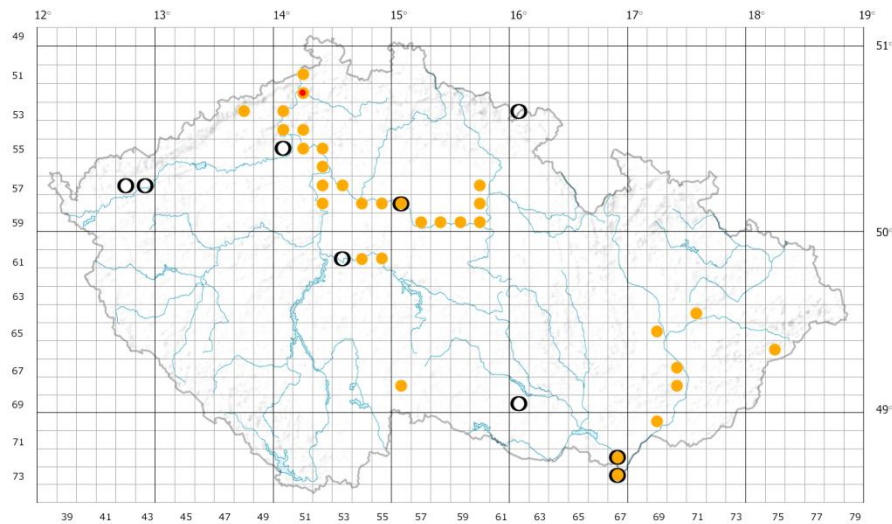


Obr. 5. Schránka slávičky (Beran, 1998)

**Popis:** Mlž s trojhranně člunkovitými lasturami (viz Obr. 5.), které mají silné a pevné stěny. Barva lastur je žlutohnědá s tmavými čarami a proužky. Vrcholy jehlanovitě vynikají dopředu a přímo tvoří předek horního okraje. Zámek nemá zuby ani lišty. Délka bývá kolem 26 – 30 mm, šířka 13 – 15 mm a tloušťka 16 – 17 mm (Beran, 1998).

**Biologie:** Jedná se o druh odděleného pohlaví, kdy se spermie s vajíčky setkávají ve volné vodě. Později se vyvíjí larva – trochofora, která volně plave a po čase se mění v další larvální stádium – veliger a nakonec se přemění na malou slávičku, která se nejčastěji přichytí na schránky živých mlžů či na jiný podklad. Potravu získávají především filtrací planktonu (Beran, 1998).

**Negativní dopady:** Ve velké míře redukuje fytoplankton, na kterém jsou závislí původní duhy měkkýšů a tím přímo ovlivňuje jejich úbytek. Následkem může být i vyšší úmrtnost predátorů, kteří konzumují původní druhy (Karatayev et al., 1997). Dokáže také pomocí své filtrační kapacity hromadit ve svém těle bakterii *Clostridium botulinum*. Tato bakterie produkuje botulotoxin, který může způsobit otravu vodního ptactva (Getchell and Bowser, 2006).



Obr. 6. Mapa výskytu *Dreissena polymorpha* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34525](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34525)

### 3.3.3 Člunka pravohrotá (*Ferrissia fragilis*)

Kmen: Mollusca

Třída: Gastropoda

Řád: Hygrophila

Čeleď: Planorbidae

Jedná se o druh do České republiky pravděpodobně zavlečen ze Severní Ameriky, přičemž někteří zoologové ho považují za druh evropský. Tento druh je u nás nalézán jen velmi zřídka, nejvíce však v pískovnách či rybnících v Polabí a dříve i na jižní Moravě (Beran, 1998). Místa aktuálního výskytu člunky pravohroté v České republice zobrazuje Obr. 8.

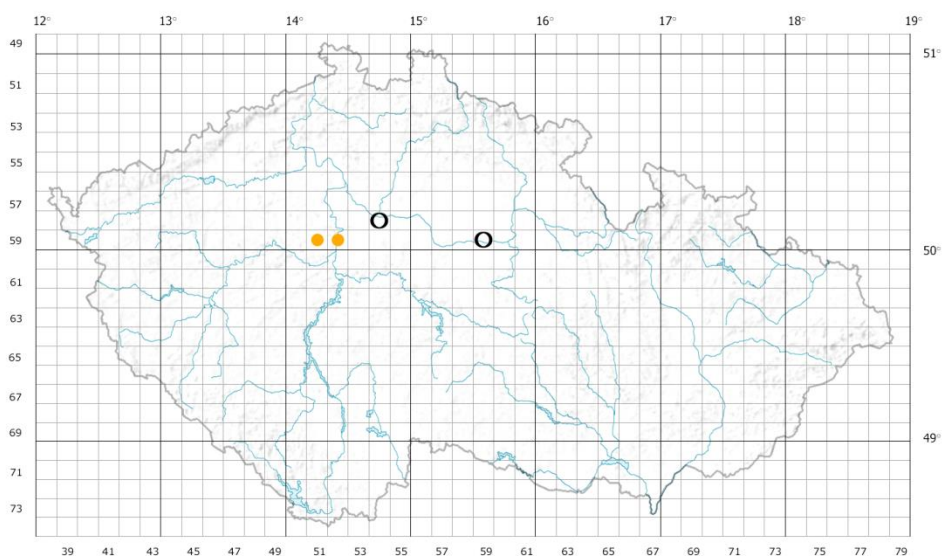


Obr. 7. Schránka člunky (Beran, 1998)

**Popis:** Plž s redukovanou nohou a ulitou bez závitů, která je ploše člunkovitá s tupým, vpravo dozadu směřujícím vrcholem (viz Obr. 7.). Povrch ulity je značně průsvitný a zbarvený do šedobíla. Ústí je eliptické. Délka ulity je 4 – 6 mm, šířka 1 – 2 mm a výška 1 – 1,5 mm (Beran, 1998).

**Biologie:** Jedná se o hermafroditní druh živící se vodními rostlinami.

**Negativní dopady:** U tohoto druhu nebyl zaznamenán významný negativní dopad na původní organismy. V budoucnu by mohl nastat problém v konkurenci o potravu.



Obr. 8. Mapa výskytu *Ferrissia fragilis* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=73935](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=73935)

### 3.3.4 Kružník malý (*Gyraulus parvus*)

Kmen: Mollusca

Třída: Gastropoda

Řád: Hygrophila

Čeleď: Planorbidae

Tento druh k nám byl zavlečen ze Severní Ameriky a obývá zde mnoho biotopů. Často bývá nalezen v odbahněných či nových rybnících, pískovnách či lomech. U nás byl zjištěn např. v jezeře Milada a protieutrofizační nádrži (Beran, 2010b). Místa aktuálního výskytu kružníka malého v České republice zobrazuje Obr. 10.



Obr. 9. Schránka kružníka  
autor: Novák Jiří

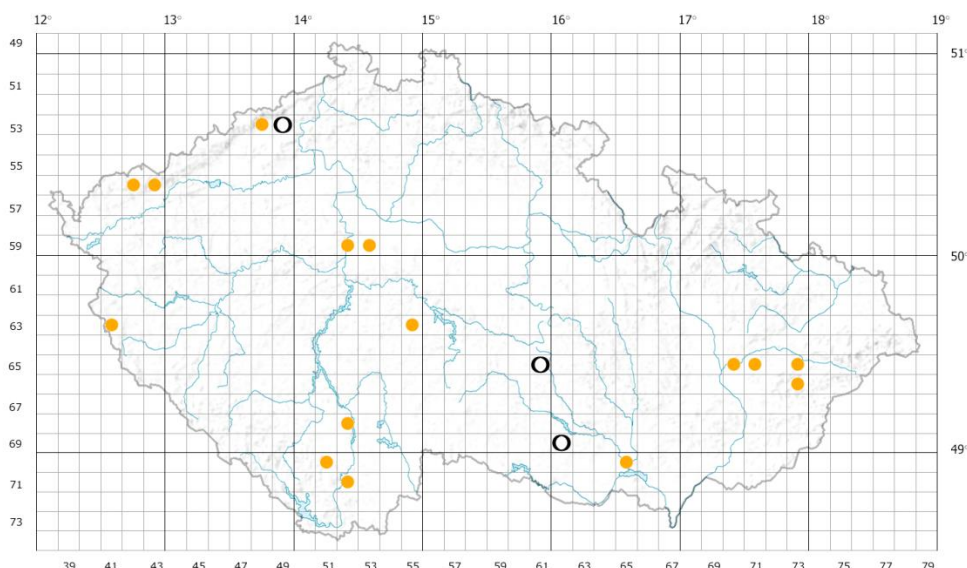
zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id4182/?taxonid=2598>



**Popis:** Tento druh je velmi podobný s naším původním kružníkem hladkých (*Gyraulus laevis* Alder, 1838). Hlavním znakem je terčovitá ulita s kotoučem (viz Obr. 9.). Ulita je tenkostěnná a průsvitná, na povrchu lesklá a nepravidelně rýhovaná. Výška ulity je kolem 1,5 mm a šířka kolem 5 mm (Beran, 1998).

**Biologie:** Mezi hlavní části potravy patří řasy, makrofyta či detrit.

**Negativní dopady:** Kromě ohrožení původních druhů konkurencí o potravu se kružníci také řadí mezi mezihostitele motolic (Trematoda). Jejich těla po napadení a následném vývoji opouštějí cercarie, konečná fáze vývoje motolic, které mohou napadat i původní druhy, které následně hynou a tím kružníci výrazně ovlivňují jejich populaci (Laman et al., 1984).



Obr. 10. Mapa výskytu *Gyraulus parvus* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34543](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34543)

### 3.3.5 Menetovník rozšířený (*Menetus dilatatus*)

Kmen: Mollusca

Třída: Gastropoda

Řád: Hygrophila

Čeleď: Planorbidae



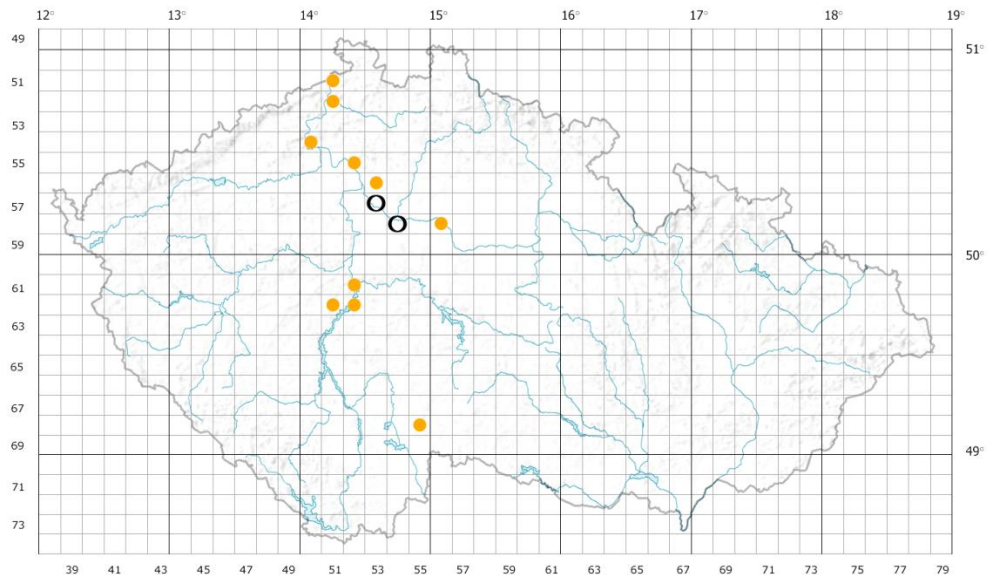
Menetovník rozšířený byl v České republice

Obr. 11. Schránka menetovníka (Beran, 1998)

prvně zaznamenán v nejbližším okolí Labe mezi Děčínem a Pardubicemi. Obývá odstavená ramena řek, písčiny či tůně. Místa aktuálního výskytu menetovníka rozšířeného v České republice zobrazuje Obr. 12. Biologie tohoto druhu zatím není příliš známa (Beran, 1998).

**Popis:** Ulita je tenkostěnná, hnědě zbarvená. Na obvodu je viditelná tupá hrana (viz Obr. 11.), přičemž horní strana je spíše plochá, zatímco spodní strana je výrazně vypouklá. Výška ulity je 1 – 1,5 mm a šířka 2,5 – 3,5 mm (Beran, 1998).

**Negativní dopad:** Nevýznamně ovlivňuje původní faunu.



Obr. 12. Mapa výskytu *Menetus dilatatus* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34580](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34580)

### 3.3.6 Levatka ostrá (*Physella acuta*)

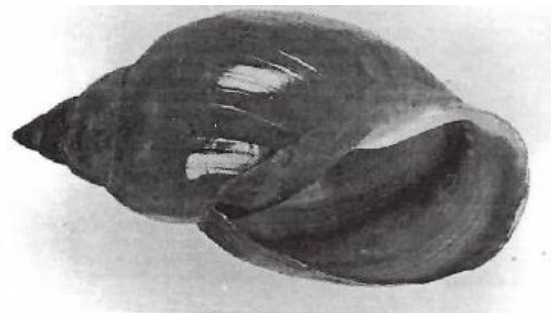
Kmen: Mollusca

Třída: Gastropoda

Řád: Hygrophila

Čeleď: Physidae

Jedná se o poměrně běžný druh zejména v nížinách, který se u nás vyskytuje především v rybnících, vodních tocích,



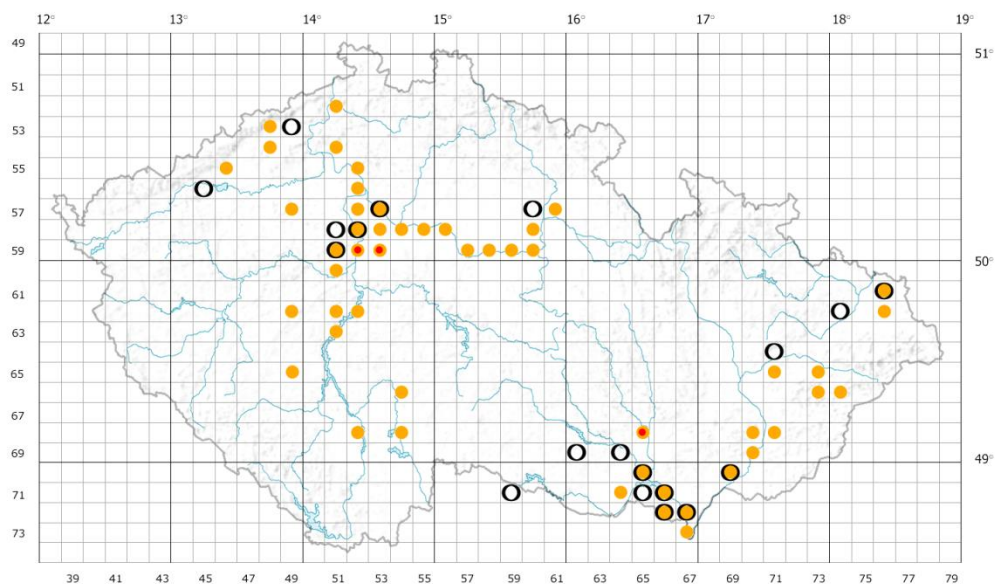
Obr. 13. Schránka levatky (Beran, 1998)

pískovnách a často i v silně znečištěných vodách. Levatka ostrá je druh původně středomořský, který byl zavlečen do značné části Evropy (Beran, 1998). Místa aktuálního výskytu levatky ostré v České republice zobrazuje Obr. 14.

**Popis:** Tento druh se vyznačuje nitkovitými tykadly a štíhlou nohou. Plášť se překládá přes povrch ulity v podobě klop. Ulita je tenká, levotočivá, špičatě vejčitá s kuželovitým kotoučem (viz Obr. 13.). Povrch je sklovitý, průhledný se žlutavou barvou. Výška ulity bývá 8 – 14 mm a šířka 6 – 9 mm (Beran, 1998).

**Biologie:** Potravu tvoří především živé či odumřelé části rostlin a rozkládající se těla drobných živočichů. Druh je obojetného pohlaví a snáší kokony se 7 – 50 vajíčky, které jsou často kladeny na vodní rostliny či různé podvodní předměty (Beran, 1998).

**Negativní dopad:** Významný negativní dopad nebyl dosud zpozorován.



Obr. 14. Mapa výskytu *Physella acuta* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34605](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34605)

### 3.3.7 Písečník novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*)

Kmen: Mollusca

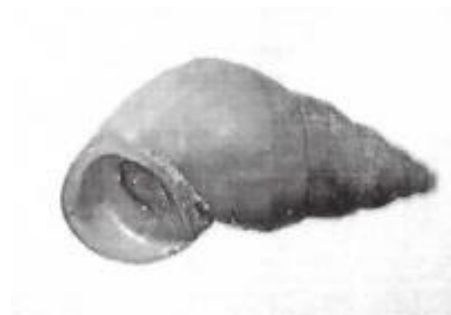
Třída: Gastropoda

Řád: Sorbeochonta

Čeleď: Hydrobiidae

Jedná se o drobného plže, který se do Evropy dostal pravděpodobně z Nového Zélandu. U nás je znám zejména z Čech, kde se nachází nejčastěji na dnech vodních toků, v pískovnách či regulačních nádržích (Beran, 1998). Místa aktuálního výskytu písečníka novozélandského v České republice zobrazuje Obr. 16.

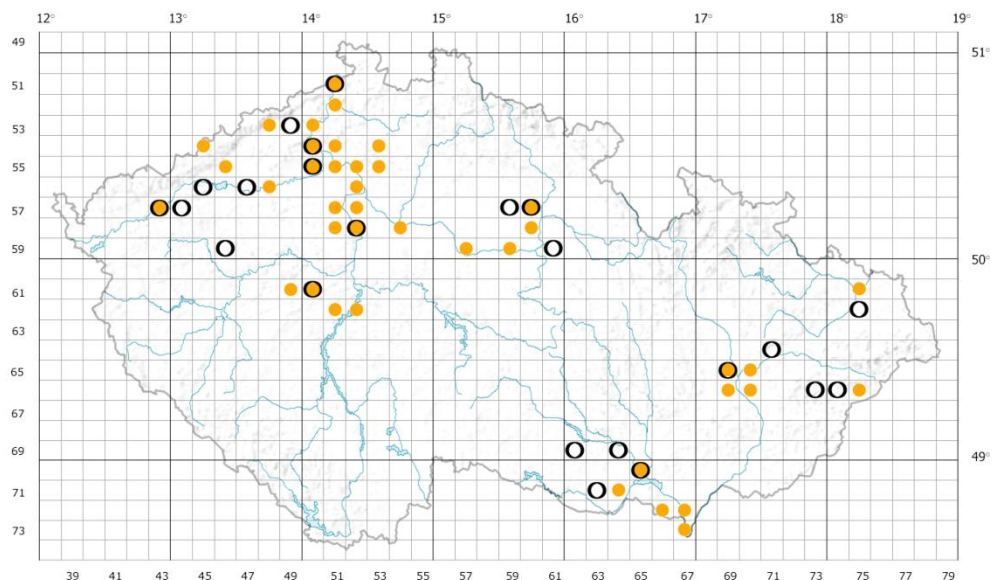
**Popis:** Ulita tohoto druhu je kuželovitá se špičatým vrcholem (viz Obr. 15.), přičemž povrch je hladký a rohově zbarvený (často překrytý tmavým povlakem). Víčko je drobné, též rohově zbarvené. Výška ulity je 4 – 6,5 mm a šířka 2 – 3,5 mm (Beran, 1998).



*Obr. 15. Schránka písečníka  
(Beran, 1998)*

**Biologie:** Živí se převážně nánosy řas na šterkopísčitém či písčitém dně, dále i vegetací či detritem. Jedná se o druh živorodý, kdy samice rodí kolem 30 mláďat. Jedním z důvodů častého výskytu je i možnost partenogeneze, kdy se jedinci vyvíjí z neoplozeného samičího vajíčka. Tento druh vyniká vlastností známou jako eurohalinnost, kdy jedinec může žít ve vodách s velmi rozdílnou koncentrací solí. Délka života písečníka novozélandského bývá pouze 6 – 7 měsíců (Beran, 1998).

**Negativní dopad:** Písečník se řadí mezi známé mezihostitele motolic (Trematoda). V těle napadených jedinců dochází k množení cercarií, které mohou následně napadat i původní druhy. Takto napadení jedinci hynou a tím dochází ke snižování původních populací (Jokela and Lively, 1995). Dále také původní měkkýše ochuzuje o potravu, kterou ve značné míře redukuje.



Obr. 16. Mapa výskytu *Potamopyrgus antipodarum* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34627](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34627)

### 3.3.8 Škeble asijská (*Sinanodonta woodiana*)

Kmen: Mollusca

Třída: Bivalvia

Řád: Unionoida

Čeleď: Unioniidae



Obr. 17. Schránka škeble  
(Beran, 1998)

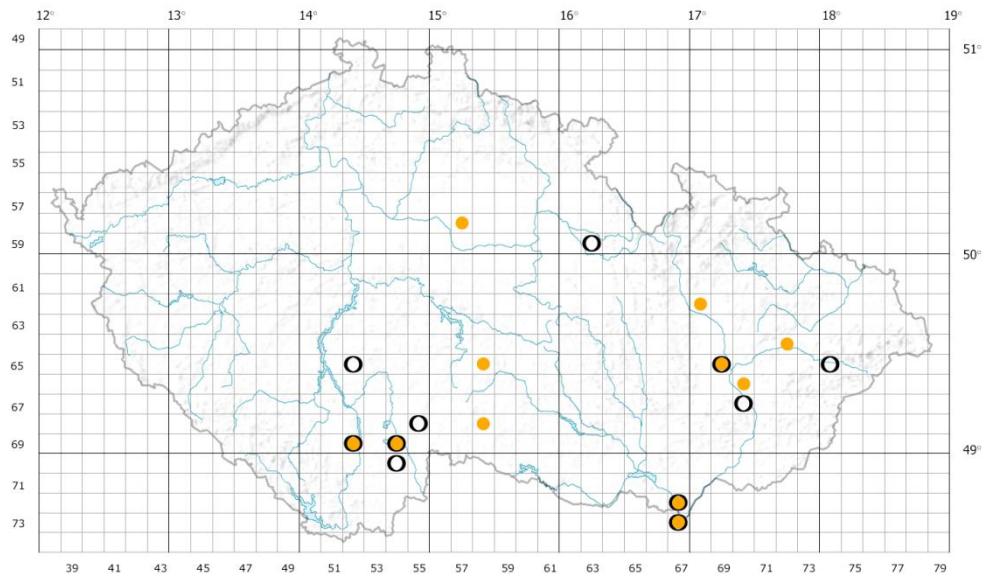
Škeble asijská je velký mlž, který byl u nás prvně nalezen v odstaveném rameni Dyje pod Břeclaví. Tento druh je původem asijský a do České republiky se pravděpodobně dostal ve formě glochidií (Beran, 1998). Místa aktuálního výskytu škeble asijské v České republice zobrazuje Obr. 18.

**Popis:** Lastury jsou tenkostěnné, přičemž obrys je téměř okrouhlý (viz Obr. 17.). Štít je výrazný a přesahuje vrcholy. Povrch lastur je hnědě či červenohnědě zbarven a vnitřní strana, především u mladých jedinců, je zbarvena do růžova. Není vytvořen zámek lastur. Délka se pohybuje kolem 120 – 180 mm, výška bývá 90 – 125 mm a tloušťka 60 – 80 mm (Beran, 1998).

**Biologie:** Hlavní zdroj potravy tvoří plankton, který je filtrován z vody. Škeble asijské jsou odděleného pohlaví, kdy samice v létě do vody vypouští velké množství glochidií. Hostiteli glochidií v našem prostředí jsou zejména tolstolobik pestrý (*Aristichthys nobilis*

Richardson, 1845) a tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844) (Beran, 1998).

**Negativní dopad:** Dochází zde k přímému ovlivnění původních druhů na základě konkurence o potravu či prostor (Paunovic et al., 2006). Dále ovlivňují rozmnožování původních druhů tím, že jejich přichycené glochidie způsobují u ryb imunitní reakci, která znemožňuje parazitaci glochidií původních druhů (Rogers and Dimock, 2003).



Obr. 18. Mapa výskytu *Sianodonta woodiana* podle záznamů v ND OP

zdroj: [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/nd\\_nalez-public.php?idTaxon=34649](http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=34649)

### 3.4 Legislativní ochrana před šířením nepůvodních druhů

Hlavním pilířem v ochraně přírody před šířením nepůvodních druhů je bezpochyby zákon č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Informace o nepůvodních druzích najdeme především v § 5, 16, 26, 29 a 34. Ostatní právní předpisy se nepůvodními a invazními druhy zabývají pouze okrajově.

#### 3.4.1 Obecná ochrana rostlin a živočichů

V zákoně, § 5, odst. 4 se uvádí, že „*záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu rostliny či živočicha do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody; to neplatí pro nepůvodní druhy rostlin, pokud se hospodaří podle schváleného lesního hospodářského plánu nebo vlastníkem lesa převzaté lesní hospodářské osnovy. Geograficky nepůvodní druh*

*rostliny nebo živočicha je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu.*“ Dle tohoto odstavce je zřejmé, že zákon nevyklučuje záměrné rozšíření nepůvodních druhů. Jedná se o rozšíření předem povolené, nicméně nikdo zde nezaručuje, že rozšíření nebude mít devastující účinky na původní ekosystémy či organismy.

Povolení k záměrnému šíření geograficky nepůvodních druhů vydávají ve správním řízení příslušné orgány ochrany přírody. Těmi jsou:

- obecní úřady obcí s rozšířenou působností (mimo zvláště chráněná území a jejich ochranná pásma),
- krajské úřady (v přírodních rezervacích a přírodních památkách a jejich ochranných pásmech),
- správy národních parků (na území NP, včetně všech národních přírodních rezervací, národních přírodních památek a jejich ochranných pásmech – pokud není v základních ochranných podmínkách zakázáno),
- správy chráněných krajinných oblastí (na území CHKO, včetně všech národních přírodních rezervací, národních přírodních památek a jejich ochranných pásmech - pokud není v základních ochranných podmínkách zakázáno),
- újezdní úřady (na území vojenských újezdů).

Dále se v § 5, odst. 6 uvádí, že *„orgán ochrany přírody může rozhodnout v souladu se zvláštními právními předpisy 4b) o odlovu geograficky nepůvodních živočichů, včetně stanovení podmínek.“* Zákonem se tedy dá regulovat množství nepůvodních druhů a tím výrazně přispět k ochraně druhů původních.

### **3.4.2 Ochranné podmínky chráněných území**

V zákoně č. 114/92, Sb. také nalezneme informace o nepůvodních druzích vztahující se k ochraně národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací a přírodních rezervací. Uvádí se zde, konkrétně v § 16, 26, 29 a 34, že je zakázáno v těchto místech *„povolovat nebo uskutečňovat záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů rostlin a živočichů“*.

### 3.4.3 Ostatní právní předpisy

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, § 4, odst. 2 uvádí, že *„dovoz a vývoz živé zvěře i jejich vývojových stadií lze provádět jen se souhlasem orgánu státní správy myslivosti, a to za podmínek v něm stanovených. K dovozu a vypouštění geograficky nepůvodních druhů živočichů, které jsou považovány za zvěř Mezinárodní mysliveckou organizací (CIC), je nutný předchozí souhlas orgánu ochrany přírody, orgánu státní správy myslivosti a dodržení veterinárních předpisů“*. V tomto zákoně, stejně jako v zákoně č. 114/92 Sb., je tedy vypouštění nepůvodních druhů opět povoleno, i když se souhlasem příslušného orgánu.

V zákoně č. 254/2001 Sb., vodním zákoně, nalezneme legislativní opatření v § 35, odst. 3, které zakazuje *„vypouštět ryby a ostatní vodní živočichy nepůvodních, geneticky nevhodných a neprověřených populací přirozených druhů do vodních toků a vodních nádrží bez souhlasu příslušného vodoprávního úřadu“*.

V zákoně č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, nalezneme vymezení pojmu, kdy se rozumí: *„nepůvodní rybou a nepůvodním vodním organismem geograficky nepůvodní nebo geneticky nevhodnou anebo neprověřenou populaci ryb a vodních organismů, vyskytující se na území jednotlivého rybníkářského revíru v České republice méně než 3 po sobě následující generační populace“*.

Dále nacházíme v zákoně č. 289/1995 Sb. o lesích, v § 32, informaci o tom, že vlastník má *„povinnost provádět taková opatření, aby se předcházelo a zabránilo působení škodlivých činitelů na les“*, kdy škodlivými činiteli jsou mj. organismy, které *„jsou původci chorob lesních porostů a rostlinní nebo živočišní škůdci lesních porostů“* (§ 2). Za tyto škůdce mohou být brány i nepůvodní druhy omezující funkce lesa a může dojít k jejich redukci.

### 3.4.4 Návrh nařízení o prevenci a regulaci invazních nepůvodních druhů

Dne 9. září 2013 došlo v Bruselu k projednání návrhu nařízení Evropského parlamentu a Rady o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. K tomuto projednání došlo především z důvodu vzrůstajících problémů spojených právě s invazními druhy organismů. V evropském prostředí bylo dle odhadů stanoveno přes 12 000 nepůvodních druhů, které poškozují infrastrukturu, rekreační zařízení či způsobují potíže v lesnictví či zemědělství. Ve strategii v oblasti biologické rozmanitosti se Evropská Unie



zavázala, že do roku 2020 zastaví úbytek biologické rozmanitosti, a to v souladu s mezinárodními závazky, které přijaly smluvní strany Úmluvy o biologické rozmanitosti v roce 2010 v japonské Nagoji (Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2013).

V současnosti bohužel neexistují účinná opatření v boji proti nepůvodním druhům, jelikož se právní předpisy zaměřují jen na velmi malý počet těchto organismů. Členské státy sice přijímají řadu opatření v boji proti nepůvodním druhům, nicméně nevěnují pozornost prevenci či zjišťování nových hrozeb (Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2013).

Při analyzování problému nepůvodních druhů se došlo k závěru, že pokud nedojde k přijetí žádného opatření, situace se bude nadále zhoršovat a do Evropské Unie se dostanou nové invazní nepůvodní druhy a ty, které již v Unii jsou, se budou dále šířit, což bude mít za následek růst nákladů na odstraňování škod a nákladů na regulaci (Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2013).

Cílem tohoto návrhu je především vypořádat se s těmito problémy vytvořením rámce pro činnost za účelem prevence, minimalizace a zmírnění nepříznivých dopadů invazních nepůvodních druhů na biologickou rozmanitost a ekosystémové služby. Návrh chce také zmírnit sociální a hospodářské škody pomocí opatření, která zaručí koordinovanou činnost a budou zaměřeny především na prioritní druhy a posílí preventivní opatření (Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2013).

Pro boj s nepůvodními druhy bylo vymezeno několik možností:

1. Posílení spolupráce a podpora dobrovolných opatření
2. Základní legislativní nástroj
3. Základní legislativní nástroj + povolení k uvolnění invazních nepůvodních druhů s významem pro členský stát
4. Základní legislativní nástroj + přísný obecný zákaz uvolňování nepůvodních druhů, nejsou-li považovány za bezpečné
5. Základní legislativní nástroj + povinnost rychlé eradikace nově se usazujících invazních nepůvodních druhů s významem pro Unii

Jedná se o návrh s neomezenou dobou platnosti, přičemž v platnost by měl vstoupit v roce 2015 (Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady, 2013).

## **3.5 Problémy související s nepůvodními druhy**

### **3.5.1 Vliv na lidské zdraví**

Nepůvodní (invazní) druhy nepředstavují hrozbu pouze pro původní organismy, ale i pro samotného člověka. Existují druhy organismů, které mohou být přenašeči nebezpečných nemocí. Tyto druhy mohou na základě invaze do nepůvodního ekosystému zmutovat např. změnou klimatu a následně napadat i lidský organismus. Cizí druhy také mohou mj. způsobovat alergické reakce, které se mohou projevit od podráždění pokožky po její popálení. Invazní druhy jsou také uváděny v souvislosti s rozšiřováním virů chřipky či HIV (Invazivní nepůvodní druhy, 2009).

### **3.5.2 Ekonomika**

Náklady související s bojem proti invazním druhům a na odstraňování jimi způsobených škod jsou každoročně velmi vysoké. Např. za rok 2008 se náklady v EU na tyto problémy pohybovaly v rozmezí 9,6 – 12,7 miliard eur (Invazivní nepůvodní druhy, 2009). V České republice však mj. existuje řada programů, které se na těchto problémech finančně podílí, je to např. Operační program životního prostředí, Program péče o krajinu, Program obnovy přirozených funkcí krajiny apod.

### **3.5.3 Monitoring nepůvodních organismů na území EU**

Při ochraně ekosystémů je velmi důležité především včasné odhalení nepůvodních organismů. Dle zásady předběžné opatrnosti je nutno identifikovat veškeré nově přichozí druhy organismů bez ohledu na jejich škodlivost. Možnost ochrany ekosystémů je tím větší, čím rychleji budou tyto organismy odhaleny a přistoupí se rychle k nápravným opatřením. Naopak opatření přijatá až po zdomácnění některých nepůvodních či invazních druhů může být jak ekonomicky neefektivní tak i ochrana ekosystémů nemusí být plně účinná. V boji proti invazním druhům proto hrají důležitou roli informační a výzkumné iniciativy jako DAISIE, ALARM či NOBANIS (Invazivní nepůvodní druhy, 2009).

DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) je evropská databáze, jejímž hlavním úkolem je shromažďování a poskytování souhrnných informací o invazivních druzích organismů. K roku 2015 databáze shromáždila informace o 12 122

invazních druzích, které se vyskytují v evropské přírodě. Veškeré informace jsou veřejně přístupné na internetových stránkách databáze [www.europe-aliens.org](http://www.europe-aliens.org).

Projekt ALARM (Assessing Large Scale Environmental Risks for Biodiversity with Tested Methods) se zabývá posuzováním rozsáhlých rizik pro biologickou rozmanitost testovanými metodami a výzkumem, který má pomoci s odhalením oblastí, které by v budoucnu mohly být ohroženy invazními druhy (Invazivní nepůvodní druhy, 2009).

NOBANIS (The North European and Baltic Network on Invasive Alien Species) je informační databázový systém, jehož hlavním cílem je umožnit přístup k datům a informacím o zavlečených druzích v Evropě ze stávajících databází. Jedná se tedy o jakousi „databázi databází“, která je napojena na nejrozšířenější síť a projekty zabývající se invazními druhy (Görner, 2012).

## 4 Závěr

Závěrem této práce lze říci, že ačkoliv nejsou počty nepůvodních měkkýšů vodního prostředí ČR nikterak obrovské, již nyní dochází ke změnám v ekosystému. Nepůvodní druhy ohrožují zejména naše původní druhy organismů, pro které představují značnou hrozbu a v budoucnu by mohlo dojít k ohrožení či přímo eliminaci našim původních druhů. Lze si povšimnout, že legislativa v tomto rámci na našem území není dostačující, jelikož plně nezakazuje vypouštění nepůvodních druhů a proto by se na ni měla zaměřit pozornost. Nicméně v rámci Evropy lze očekávat zlepšení situace na základě návrhu nařízení o prevenci a regulaci invazních nepůvodních druhů, který se zaměřuje právě na boj proti těmto druhům organismů.

## 5 Seznam použitých zdrojů

- Anacleto, P., Barrento, S., Nunes, M. L., Rosa, R., Marques, A., 2014. Portuguese consumers' attitudes and perceptions of bivalve mollusc. *Food Control*. 41. 168 – 177.
- Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. 1997. *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. Vydavatelství Univerzity Palackého. Olomouc. 949 s. ISBN: 8070676957.
- Beran, L. 1998. Vodní měkkýši ČR. ZO ČSOP Vlašim. Vlašim. 113 s. ISBN: 80-902469-4-X.
- Beran, L. 2006. Spreading expansion of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Heldia*. 6. 187–192.
- Beran, L. 2007. Příspěvek k poznání vodních měkkýšů dolního toku Vltavy. *Bohemia centralis*. 28. 383 – 391.
- Beran, L. 2010a. Neúmyslné introdukce vodních měkkýšů – případy s téměř detektivní zápletkou. *Živa*. 58 (4). 170 – 171.
- Beran, L. 2010b. Vodní měkkýši bývalého lomu Chabařovice v severních Čechách. *Malacologica Bohemoslovaca*. 9. 26 – 32.
- Beran, L., Horsák, M. 2007. Distribution of the alien freshwater snail *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) in the Czech Republic. *Aquatic Invasions*. 2 (1). 45-54.
- Čech, M., Čech, P. 2011. Potrava ledňáčka říčního (*Alcedo Atthis*) v závislosti na typu obývaného prostředí: shrnutí výsledků z České republiky. *Sylvia*. 47. 33 – 47.
- Frank, S. 2000. *Sladkovodní akvaristika. Cesty*. Praha. 246 s. ISBN: 80-7181-218-8.
- Getchell, R. G., Bowser, P. R. 2006. Ecology of Type E Botulism Within Dreissenid Mussel Beds. *Aquatic Invaders*. 17 (2). 1–8.
- Görner, T. 2012. Databáze nepůvodních a invazních druhů NOBANIS. *Péče o přírodu a krajinu*. 6. 9 – 11.

Horák, P. 2010. Motolice – parazitičtí červi s nejkomplicovanějšími životními cykly. Živa. 5. 230 – 231.

Invazivní nepůvodní druhy. Úřad pro publikace Evropské unie. 2009. Informační list 5/2009. 4 s.

Dostupné z: [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive\\_Alien\\_CS.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive_Alien_CS.pdf)

Jokela, J., Lively, C. M. 1995. Spatial variation in infection by digenetic trematodes in a population of freshwater snails (*Potamopyrgus antipodarum*). Oecologia. 103 (4). 509 – 517.

Jonsson, A., Bertilsson, A., Rydgards, M. 2013. Spatial distribution and age structure of freshwater unionid mussels *Anodonta anatina* and *Unio tumidus*: implications for environmental monitoring. Hydrobiologia. 711 (1). 61 – 70.

Karatayev, A. Y., Burlakova, L. E., Padilla, D. K. 1997. The effect of *Dreissena Polymorpha* (Pallas) invasion on aquatic communities in Eastern Europe. Journal of Shellfish Research. 16 (1). 187 – 203.

Laman, T., G. Daniell, D., L., Blankespoor, H., D. 1984. The Role of *Gyraulus parvus* as an Intermediate Host for Avian Schistosomes. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 51 (2). 267 – 269.

Morton, B. 1977. The occurrence of inflammatory granulomas in the ctenidial marsupium of *Corbicula fluminea* (mollusca: Bivalvia): A consequence of larval incubation. Journal of Invertebrate Pathology. 30 (1). 5 - 14.

Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. Spis č. 2013/0307 (COD). Brusel. 9. 9. 2013. Dostupné z: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com%282013%290620\\_/com\\_com%282013%290620\\_cs.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com%282013%290620_/com_com%282013%290620_cs.pdf)

Paunovic, M., Csányi, B., Simic, V., Stojanovic, B., Cakic, P. 2006. Distribution of *Anodonta* (*Sinanodonta*) *woodiana* (Rea, 1834) in inland wates of Serbia. Aquatic invasions. 1 (3). 154 – 160.

Poledník, L., Poledníková, K., Kranz, A., Toman, A. 2007. Variabilita složení potravy vydry říční (*Lutra lutra*) na rybnících Českomoravské vrchoviny. Lynx. 38. 31 – 46.

Ponder, W., Lindberg, D. R. R. 2008. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. University of California Press. London. p. 488. ISBN: 9780520250925.

Richardson, D., M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M., G., Panetta F., D., West C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distribution*. 6 (2). 93 – 107.

Rogers, C., L., Dimock Jr., R., V. 2003. Acquired resistance of bluegill sunfish *Lepomis macro-chirus* to glochidia larvae of the freshwater mussel *Utterbackia imbecillis* (Bivalvia: Unio-nidae) after multiple infections. *Journal of Parasitology*. 89 (1). 51–56.

Sousa, R., Antunes, C., Guilhermino, L. 2008. Ecology of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) in aquatic ecosystems: an overview. *Annales De Limnologie-International Journal of Limnology*. 44 (2). 85–94.

Strayer, D., L. 2010. Alien species in fresh waters: ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshwater biology*. 55 (1). 152-174.

Štefáček, S. 2008. Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska. Baset. Příbram. 744 s. ISBN: 978-80-7340-105-4.

Velecká, I. 2002. Perspektivy bioindikačního využití vodních měkkýšů na základě znalosti bionomie jednotlivých druhů. *Československá slimač (Malacologica Bohemoslovaca)*. 1. 11 – 14.

Zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství). In: Sbíрка zákonů. 10. 2. 2004.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: Sbíрка zákonů. 19. 2. 1992.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sbíрка zákonů. 28. 6. 2001.

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). In: Sbíрка zákonů. 3. 11. 1995.

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti. In: Sbíрка zákonů. 27. 11. 2001.