

Výskyt kriticky ohroženého plže vrkoče Geyerova (*Vertigo geyeri*) na vybraných rašeliníštích v kraji Vysočina

Závěrečná zpráva průzkumu malakofauny v období duben–srpen 2012

Veronika Schenková & Michal Horskák

v.schenkova@mail.muni.cz, horsak@sci.muni.cz

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, Brno-611 37

(aktuální verze textu 1.4.2013)

Úvod

Charakteristika rašeliníšť a slatinišť

Rašeliníště lze obecně charakterizovat jako trvale podmáčená území, porostlá vegetací adaptovanou na mokřadní podmínky, tedy nadbytek vody, nedostatek živin a nízkou dostupnost kyslíku. Důsledkem nadměrného zamokření je nedokonalý rozklad organické hmoty, která se na rašeliníštích ukládá ve formě organogenních sedimentů. Právě díky relativně extrémním podmínkám zde přežívá celá řada konkurenčně slabších rostlinných druhů. Rašeliníště proto často představují regionální centra biodiverzity s vysokou druhovou bohatostí a výskytem celé řady vzácných a ohrožených rostlin i živočichů (např. Horskák & Cernohorsky 2008). Díky dlouhodobě stabilnímu a relativně extrémnímu mikroklimatu mohou rovněž rašeliníště představovat tzv. refugia pro chladnomilné glaciální relikty (např. Nekola 1999, Horskák *et al.* 2007). Jako **glaciální relikty** označujeme druhy, které byly ve střední Evropě daleko více rozšířené v obdobích kvartérních zalednění, přičemž dnes je jejich výskyt omezen především na boreální zónu Skandinávie. Jako **refugia** označujeme místa, která umožňují přežívání populací glaciálních reliktních druhů mimo severní Evropu – typicky např. vysoká středoevropská pohoří, ale také menší, ostrůvkovitě roztroušená stanoviště specifického mikroklimatu, jakými jsou právě rašeliníště (Hampe & Jump 2011).

Na základě způsobu, jakým jsou sycena vodou, rozlišujeme v zásadě dva typy rašeliníšť: vrchoviště, sycená výhradně srážkami, a **slatiniště**, která jsou vždy alespoň částečně dotována podzemní vodou. V případě, že je podzemní voda napájející slatiniště bohatá na vápník, představují tyto biotopy velmi příznivé prostředí pro společenstva **měkkýšů**. Ti potřebují vápník ke stavbě svých schránek a stálou vlhkost pro ochranu svých měkkých těl před vyschnutím. Díky kombinaci obou těchto zásadních faktorů se na slatiništích setkáváme s bohatými společenstvy měkkýšů zcela unikátního druhového složení a výskytem celé řady ekologicky úzce vyhraněných stanovištních specialistů a reliktních druhů (Hájek *et al.* 2011). Slatiniště jsou navíc charakteristická mimořádně vysokými abundancemi měkkýšů na velmi malých plochách, neboť zde převažují **drobné druhy** se schránkami menšími než 4 mm (Schenkova 2012). Příčinou dominance drobných velikostních forem je pravděpodobně nízká produktivita a homogenita slatiništní vegetace, spjatá s absencí potenciálních úkrytů pro přežití mrazů a výrazně limitující dlouhodobější přežívání velkých druhů plžů (Schamp *et al.* 2010). Za podobu slatiništních malakocenóz odpovídá především **gradient minerální bohatosti**, zahrnující změny bioty podél chemických parametrů prostředí, od minerálně chudých slatinišť, s mechovým patrem tvořeným převážně **rašeliníky** (*Sphagnum* spp.), po bazická až silně vápnitá pěnovecová slatiniště, s převahou tzv. **hnědých mechů**. Obecným trendem je úbytek druhů měkkýšů od vápnatých slatinišť s hnědými mechy po kyselé typy slatinišť s rašeliníky, neboť množství dostupného vápníku je pro měkkýše obvykle limitujícím faktorem.

I přes výjimečné vlastnosti slatinišť nebyla paradoxně v minulosti výzkumu jejich malakofauny věnována velká pozornost. Mnohé oblasti i přes četný výskyt slatinišť zůstávají neprozkoumané a celá řada vzácných druhů měkkýšů vázaných na slatiniště dlouhodobě uniká pozornosti. Tuto skutečnost je důležité si uvědomit především proto, že slatiniště představují v mírném pásu **jedny z nejvíce ohrožených biotopů**, silně zasažených působením lidské činnosti. Se zánikem a degradací slatinišť dochází ke ztrátě vzácných druhů měkkýšů a mnohých dalších skupin organismů, a výraznému ochuzení lokální i regionální biodiverzity.

Typickým příkladem oblasti výrazně poznamenané činností člověka je **Českomoravská vrchovina** – původně rozsáhlá rašeliniště zde byla v mnoha případech poničena těžbou rašeliny, naprostá většina jejich původní rozlohy pak byla v průběhu socialistické kolektivizace ve 2. polovině 20. století degradována odvodněním a následným převedením na zemědělskou půdu. I přes popsané dramatické zásahy ze strany člověka se však dochovaly na Českomoravské vrchovině roztroušené fragmenty doposud dobře zachovalých slatinišť s relativně stálým chemickým a hydrologickým režimem. Právě na takové biotopy byl zaměřen malakozoologický průzkum prezentovaný v této závěrečné zprávě. Zachovalost lokalit byla hodnocena především s ohledem na výskyt vzácného reliktního plže **vrkoče Geyerova (*Vertigo geyeri*)**, teprve nedávno poprvé objeveného na Českomoravské vrchovině. Vzhledem ke stěžejnímu významu pro hodnocení charakteru studovaných lokalit představujeme ekologii a rozšíření tohoto druhu podrobně v následujícím textu.

Vrkoč Geyerův (*Vertigo geyeri*)

Vrkoč Geyerův je drobný plicnatý suchozemský plž (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora), s ulitou dosahující v dospělosti výšky pouhých 1,9 mm a šířky 1,2 mm. Typickým znakem jsou čtyři drobné zoubky v ústí (**Obr. 1**), které je bez hltanového mozolu (tj. prahovité ztlustliny podpírající dva zoubky v dolní pravé části ústí). Charakteristická je také jemná rýhovaná struktura jinak lesklého povrchu ulity, která má sytě rudohnědou barvu (Ložek 1992).



Obr. 1: Ulity vrkoče Geyerova, pohled do ústí. Foto: M. Horská

Jde o ekologicky velmi vyhraněného plže, vázaného na úzce vymezený a v krajině pouze lokálně se vyskytující typ stanoviště – **bezlesá bazická slatiniště**. Ačkoli má poměrně širokou toleranci podél gradientu vápnitosti, extrémně minerálně bohatým místům se silným srážením pěnovce, stejně jako velmi kyselým přechodovým rašeliništím, se vyhýbá. Optimální podmínky pak nachází na silně bazických slatiništích (Vavrová *et al.* 2009, Schenková *et al.* 2012). Vrkoč Geyerův je druh silně **vlhkomilný**, vyžadující stálý hydrologický režim a trvale vysokou hladinu podzemní vody (Horská & Hájek 2005, Kuczyńska & Moorkens 2010). Rovněž obývá pouze lokality světlé, otevřené, s nízkým obsahem dostupných živin a nízkou produktivitou vegetace (Schenková *et al.* 2012).

Tento plž je **ohrožen a chráněn celoevropsky** – uvádí se v příloze II. směrnice o stanovištích (č. 92/43/EHS), která zahrnuje druhy chráněné v rámci projektu Natura 2000. V červeném seznamu našich měkkýšů se řadí mezi **kriticky ohrožené** druhy (Beran *et al.* 2005). Bez nadsázky ho můžeme považovat za nejvíce ohrožený druh suchozemského plže v České republice.

Úzká ekologická specializace, která v takto výrazné podobě není u plžů běžná, souvisí pravděpodobně s jeho **reliktní povahou**. Tento druh se ve střední Evropě rozšířil v období pozdního glaciálu (asi před 15 000 lety) a ještě počátkem poledové doby, tedy holocénu, byl mnohem hojnější než dnes (Ložek 1992). Mnohé fosilní nálezy dokládají jeho výskyt v oblastech, kde v současnosti už nežije. Dnešní lokality vrkoče Geyerova ve střední Evropě jsou tedy přísně reliktní povahy. Proto jeho přežití do současnosti bylo možné pouze v místech, kde se vhodné typy slatinišť udržely během celého období holocénu (posledních přibližně 11 600 let, Hájek *et al.* 2011). V oblastech, kde se lokality holocenního stáří nevyskytují, se tento plž také nevyskytuje, bez ohledu na hojnou přítomnost ekologicky vhodných typů slatinišť, například v oblasti moravsko-slovenského pomezí (Horsák *et al.* 2007). Podstatné omezení výskytu tohoto plže se mnohde odehrálo až v druhé polovině 20. stol. v souvislosti s rostoucími negativními zásahy člověka, zejména melioracemi. Rozsáhlé meliorace se projevovaly přímou degradací stanovišť vrkoče (vysoušení, vytěžení, převedení na ornou půdu), což je případ mnoha lokalit v oblasti Českého masivu. V poslední době představují nemalé riziko vlivy spojené se změnou hospodaření, jež mají za následek postupné zarůstání některých neudržovaných lokalit a jejich sukcesní přeměnu.

Vrkoč Geyerův je typický boreomontánní druh, v současnosti víceméně souvisle rozšířený pouze ve Skandinávii, odkud zasahuje na severovýchod Dánska a sever Německa. Žije také ve Velké Británii a Irsku. O něco hojněji se vyskytuje v alpských zemích (Švýcarsko, Itálie a Rakousko), uvádí se také z Pobaltí, severozápadního Ruska a Rumunska. Izolované výskyty reliktní povahy leží v Západních Karpatech, přibližně 38 lokalit na Slovensku a zcela nedávno byl objeven na více než 20 místech v Polsku (Schenkova *et al.* 2012). Jen o něco dřív byl nalezen též v centrální Asii (Meng 2008), což dokládá jeho mnohem širší areál v pozdním glaciálu. V ČR byl až do roku 2011 znám pouze z jediné lokality – PP V Dubech u Žehrova (CHKO Český ráj), objevené v roce 1991 V. Ložkem (Ložek 1993). Tato silně izolovaná populace je bohužel vlivem nešetřených zásahů pravděpodobně odsouzena k zániku (viz Myšák *et al.* 2012). V roce 2011 byl však druh nalezen J. Myšákem na dvou lokalitách ve Žďárských vrších na Českomoravské vrchovině (Myšák *et al.* 2012). V následujícím roce byl proto autory této zprávy proveden podrobnější průzkum malakofauny rašelinišť v této oblasti.

Cíle průzkumu:

- (1) prostudovat druhovou skladbu společenstev měkkýšů na vybraných rašeliništích v kraji Vysočina se zvláštním ohledem na výskyt vzácného a mezinárodně chráněného plže vrkoče Geyerova (*Vertigo geyeri*);
- (2) na základě získaných údajů posoudit zachovalost studovaných lokalit a uvážit nutnost případných managementových zásahů, potřebných ke zlepšení či udržení stávajícího stavu lokalit

Metodika průzkumu

Pro výzkum byla vybráno celkem 11 bezlesých bazických slatinišť na území kraje Vysočina. V centrální části každého slatiniště byla vymezena vegetačně homogenní plocha o rozměrech 4 x 4 m², ze které byl odebrán vzorek o objemu 12 l, zahrnující svrchní vrstvu půdy, rostlinný opad, mechy i cévnaté rostliny. Měkkýši byli ze vzorku získáni metodou mokrého prosevu (Horsák 2003), při níž jsou vzorky postupně promývány v mírně tekoucí vodě pomocí polokulovitěho síta s velikostí ok 0,5 mm. Tím dochází k odplavení jemných anorganických částic a usazení měkkýších ulit (jak živých jedinců, tak i prázdných, vodou naplněných schránek) na dno síta. Rostlinný materiál plovoucí na hladině je průběžně ručně

odstraňován, což vede k výrazné redukci konečného objemu vzorku a usnadnění jeho laboratorního zpracování. Po usušení byly ze vzorků pod binokulární lupou ručně vybrány schránky měkkyšů a pro každý druh byl zaznamenán počet v době vzorkování živých jedinců (prázdné schránky nebyly brány v úvahu, neboť představují obvykle jen náhodné výskyty druhů z okolních biotopů, které nejsou trvalými obyvateli slatinišť).

V terénu byly pomocí GPS přijímače zaznamenány geografické souřadnice a nadmořská výška lokalit. Rovněž byly s využitím přenosných přístrojů (WTW Multi 340i/SET) změřeny chemické parametry **pH** a **konduktivita** vody. Hodnoty pH odráží množství vodíkových iontů v roztoku a určují tak jeho kyselost, respektive zásaditost. Konduktivita, tedy elektrická vodivost (v jednotkách $\mu\text{S}/\text{cm}$), odráží množství vodíkových iontů v roztoku, v případě slatinišť sycených minerálně bohatou podzemní vodou převážně množství kationtů (zejména vápníku a hořčíku). Oba parametry velmi silně korelují s obsahem vápníku v podzemní vodě a lze je (na rozdíl od samotného obsahu vápníku) snadno změřit i v terénu. Podél gradientu minerální bohatosti slatinišť se však mění přesnost těchto parametrů ve vztahu k obsahu vápníku. Tak např. na vápnatějších slatiništích (přibližně pokud je pH vyšší než 7) bývají z důvodu velmi nízkého obsahu H^+ iontů hodnoty pH silně ovlivněny jinými faktory, např. fotosyntézu rostlin či rozdíly v průtoku vody (blíže viz Horsák 2006). Konduktivita odráží obsah vápníku na vápnatých slatiništích velmi spolehlivě, a naopak na kyselých slatiništích bývají její hodnoty značně zkresleny vysokým obsahem H^+ iontů. Ve střední části gradientu minerální bohatosti, do které spadá všech 11 studovaných lokalit, fungují oba parametry podobně, takže korelace pH a konduktivity s obsahem vápníku je v rozmezí těchto hodnot silná a údaj o vápnatosti lokality velmi přesný.

Přehled studovaných lokalit

Údaje jsou řazeny následovně: číslo lokality (odpovídá číslu v **Tab. 1**), zeměpisné souřadnice, název lokality, obec, popis lokality, datum průzkumu. Sběry byly provedeny autory zprávy, dokladový materiál je uložen v jejich sbírce (Brno).

1 – 49°14'52,7"N, 15°16'43,9"E, **PR V Lisovech**, Jihlávka, podmáčené bazické slatiniště s hnědými mechy a bulvy rašeliníků, 5.5.2012; 2 – 49°15'00,0"N, 15°17'48,3"E, **PR Rašeliníště Kaliště**, Jihlávka, slatiniště s dominancí rašeliníků, ve sníženinách ojedinele hnědé mechy, 5.5.2012; 3 – 49°23'07,1"N, 15°19'44,1"E, **PR Čermákovy louky**, Sázava, bazické slatiniště s hnědými mechy, okraje prosychavé s výskytem rašeliníků, 5.8.2012; 4 – 49°18'58,3"N, 15°20'54,7"E, **PR U Potoků**, Horní Cerekev, bazické slatiniště s hnědými mechy, místy prosychavé s výskytem rašeliníků, 5.8.2012; 5 – 49°24'14,0"N, 15°23'40,4"E, **PR Na Oklice**, Milíčov, bazické slatiniště s hnědými mechy, 5.5.2012; 6 – 49°24'27,9"N, 15°25'06,8"E, **PR Chvojnov**, Dušejov, bazické slatiniště, většina plochy zasažena odvodňováním a pokryta rašeliníky, vzorkované místo s hnědými mechy bez výskytu rašeliníků, 29.4.2012; 7 – 49°27'00,6"N, 15°26'49,3"E, **PR Šimanovské rašeliníště**, Šimanov, bazické slatiniště zatažené rašeliníky, kolem trvale vlhkých šlenků hnědé mechy, 5.5.2012; 8 – 49°19'25,1"N, 15°27'42,2"E, **PR Jezdovické rašeliníště**, Jezdovice, malé bazické slatiniště s hnědými mechy, 5.5.2012; 9 – 49°19'28,3"N, 15°32'00,1"E, **PR Rašeliníště Loučky**, Loučky, zarůstající bývalé rašeliníště, dnes částečně porostlé olšinou, luční, chudé mechové patro, 5.8.2012; 10 – 49°20'22,2"N, 15°32'53,4"E, **PR Vílanecké rašeliníště**, Vílanec, svahové bazické slatiniště s hnědými mechy a okrajově s rašeliníky, 5.8.2012; 11 – 49°14'49,7"N, 15°40'38,1"E, **PR Na Podlesích**, Hrutov, bazické slatiniště s hnědými mechy a bulvy rašeliníků, 5.5.2012.

Výsledky

Na 11 studovaných lokalitách bylo nalezeno celkem 24 druhů měkkýšů (15 druhů suchozemských plžů, 5 druhů vodních plžů a 4 druhy vodních mlžů, **Tab. 1**). Druhově nejbohatší lokalitou byla PR U Potoků s 16 druhy, nejchudší PR Na Oklice se 7 druhy měkkýšů. Vrkoč Geyerův byl nalezen na 8 lokalitách, z toho na 2 z nich (PR V Lisovech a PR Na Oklice) tvořil početné populace (**Tab. 1**).

Tabulka 1. Seznam všech nalezených druhů měkkýšů a hodnoty pH a konduktivity vody naměřené na 11 studovaných lokalitách. Tabulka je založena pouze na počtech živých jedinců (prázdné schránky nebyly do součtů jedinců zahrnuty). Pro vrkoče Geyerova jsou uvedeny konkrétní počty nalezených jedinců, početnosti ostatních druhů jsou pro přehlednost vyjádřeny symboly: – druh nenalezen, + vzácný (1–4 jedinci), ++ roztroušený (5–20 jedinců) a +++ hojný (více než 21 jedinců). Čísla lokalit odpovídají číslům uvedeným v Přehledu studovaných lokalit (Metodika průzkumu, str. 4). Nomenklatura byla použita podle Horský *et al.* (2010).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Lis.	Kal.	Čer.	Pot.	Okl.	Chv.	Šim.	Jez.	Lou.	Víl.	Pod.
pH	6,4	5,7	7,0	6,9	6,7	6,0	6,0	6,2	6,0	6,4	7,1
konduktivita (μS/cm)	145	62	299	305	225	116	96	212	95	151	357
druh											
suchozemští plži	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Carychium minimum</i> Müll., 1774	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll., 1774)	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	++
<i>Euconulus fulvus</i> (Müll., 1774)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	–	–	+	+	+	++	++	+	+	+	–
<i>Perpolita hammonis</i> (Ström, 1765)	–	–	–	++	–	++	+	–	–	+	–
<i>Platyla polita</i> (Hartmann, 1840)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	++
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap., 1801)	–	+	–	+	–	+	+	–	++	+	+
<i>Succinea putris</i> (L., 1758)	–	+	–	–	–	–	+	++	+	+	+
<i>Vertigo antivertigo</i> (Drap., 1801)	+	–	++	++	+	–	+	++	++	+++	++
<i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925	14	–	5	5	15	3	5	2	–	–	6
<i>Vertigo pygmaea</i> (Drap., 1801)	++	++	++	++	–	+	–	–	–	–	–
<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys, 1833)	+	++	–	++	–	++	–	+++	+++	++	+
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll., 1774)	+	++	–	+	–	+	++	–	++	–	–
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll., 1774)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–
vodní plži	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	–	–	+	+	–	+	–	–	–	–	–
<i>Bythinella austriaca</i> (v. Frfld.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+++
<i>Galba truncatula</i> (Müll., 1774)	+	+	++	+	++	+	+	++	++	++	+
<i>Gyraulus albus</i> (Müll., 1774)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Radix peregra</i> (Müller, 1774)	–	–	–	++	–	–	–	++	–	++	–
vodní mlži	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pisidium casertanum</i> (Poli, 1791)	+++	–	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	–
<i>Pisidium milium</i> Held, 1836	–	–	–	+++	–	–	+++	–	–	–	–
<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck, 1818)	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–
<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
Celkový počet druhů na lokalitě	10	8	9	16	7	12	14	11	11	13	13

Komentář ke studovaným lokalitám:

1 – PR V Lisovech

Charakteristické společenstvo tohoto minerálního typu slatiniště. Celkem bylo nalezeno 10 druhů měkkýšů, z toho 7 suchozemských plžů, 1 vodní plž a 2 vodní mlži. Relativně nízký počet druhů odpovídá běžnému standardu tohoto (pro měkkýše spíše minerálně chudšího) typu slatiniště. Lokalita se vyznačuje velmi zachovalým vodním režimem a příznivým stavem vegetace. Místa s větším vlivem podzemní vody a hojným zastoupením hnědých mechů umožňují výskyt silné populace vrkoče Geyerova (14 živých jedinců). V případě udržení stávajícího vodního režimu se zdá být sukcesní stav vegetace stabilní, umožňující dlouhodobé přežívání vrkoče Geyerova.

2 – PR Rašeliníště Kaliště,

Pro suchozemské plže méně vhodná lokalita – na plochách s příznivým vodním režimem dominují rašeliníky, místa bez rašeliníků vznikají v důsledku sezónního prosychání, které většině slatiništních specialistů taktéž nevyhovuje. Celkem bylo nalezeno 8 druhů měkkýšů, z toho 6 suchozemských plžů, 1 vodní plž a 1 vodní mlž. Současný stav lokality pravděpodobně souvisí s negativními vlivy v minulosti. Absence specializovaných druhů včetně vrkoče Geyerova je dána zmíněnými nevyhovujícími podmínkami, společenstvo je spíše chudší, tvořené většinou nenáročnými, euryvalentními druhy, osídlujícími i jiná než pouze slatinná stanoviště.

3 – PR Čermákovy louky

Rozsáhlá perspektivní lokalita, na většině plochy umožňující výskyt zachovalého, ač druhově spíše chudšího, společenstva měkkýšů včetně vrkoče Geyerova. Celkem bylo nalezeno 9 druhů měkkýšů, z toho 5 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 2 vodní mlži. Zvodnělá místa na vývěrech minerálně bohaté podzemní vody poskytují vhodné podmínky pro slatiništní specialisty, blokují rozvoj rašeliníků a umožňují výskyt hnědých mechů, prosychavější místa jsou pro měkkýše méně vhodná. Pravidelný management v podobě odstraňování biomasy je na této lokalitě pro měkkýše jednoznačně pozitivní – pozornost by měla být soustředěna především na vodnatější místa, na kterých by při případném hromadění biomasy mohl hrozit sukcesní posun vegetace. Populace vrkoče Geyerova dosahovala spíše nižší početnosti (5 živých jedinců), stále se však vzhledem k charakteru a zachovalosti lokality jedná o dlouhodobě perspektivní populaci.

4 – PR U Potoků

Charakteristické společenstvo tohoto minerálního typu slatiniště. Celkem bylo nalezeno 16 druhů měkkýšů, z toho 9 suchozemských plžů, 3 vodní plži a 4 vodní mlži. Plochy vhodné pro většinu suchozemských plžů, zejména pro vzácné a ohrožené druhy, jsou však plošně omezené na místa s vyšší dotací podzemní vody, kde dominují hnědé mechy. Sušší místa v okolí zarůstají více rašeliníky a představují méně vhodné až zcela nevyhovující podmínky z hlediska vodního režimu i chemického prostředí. Středně bohatá populace vrkoče Geyerova (5 živých jedinců) je omezena pouze na vlhčí místa s hnědými mechy, které však umožňují dlouhodobě stabilní přežívání tohoto druhu (nedojde-li k narušení vodního režimu, které by zapříčinilo rychlou sukcesi rašeliníků z okolních sušších částí lokality).

5 – PR Na Oklice

Druhově chudší společenstvo měkkýšů, jehož velmi významným prvkem je však bohatá populace vrkoče Geyerova. Celkem bylo nalezeno 7 druhů měkkýšů, z toho 4 suchozemští plži, 1 vodní plž a 2 vodní mlži. Populace vrkoče Geyerova čítala 15 živých jedinců, což je nejvíce ze studovaných lokalit (bohatší populace druhu byla na Vysočině zjištěna jen v PR Řeka, viz Diskuze). Příznivý stav je dán výskytem (z dnešního pohledu) relativně velké a souvislé plochy s vyváženým vodním režimem. Dotace minerálně bohatou podzemní vodou je natolik vysoká, že zcela limituje výskyt souvislejších porostů rašeliníků, a převažují proto hnědé mechy. Potenciální zhoršení podmínek mohou představovat smrky v blízkém okolí vhodné části slatiniště, které mohou při růstu přispívat ke změnám vodního režimu a zejména nevhodným kyselým opadem způsobovat posun chemických vlastností vody směrem ke kyseljším hodnotám.

6 – PR Chvojnov

Druhová skladba odpovídá minerálnímu charakteru tohoto slatiniště, populace vzácnějších slatiništních specialistů jsou však velmi fragmentované vlivem silného poškození lokality v minulosti. Celkem bylo nalezeno 12 druhů měkkýšů, z toho 8 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 2 vodní mlži. Většina plochy je svým chemizmem nevhodná pro výskyt náročnějších druhů plžů, neboť je zcela pokrytá rašeliníky. Některé minerálně vhodnější části mají výrazně narušený vodní režim, takže je patrné sezónní prosychání a omezení kontaktu povrchu s minerálně bohatou podzemní vodou. Naopak některé části v místech bývalé těžby rašeliníště jsou příliš vodnaté, a tím opět nevhodné pro suchozemské plže. Populace vrkoče Geyerova, v minulosti jistě velmi bohatá, představuje nepatrný zbytek soustředěný do dvou plošně velmi malých míst (do 5 m²), kdy na studované ploše byli nalezeni jen 3 živí jedinci, na vzdálenějším místě jen 1 živý jedinec. Studovaná plocha (typická výskytem vzácného suchopýrku alpského, *Trichophorum alpinum*) tak představuje nejzachovalejší stav z hlediska výskytu vrkoče Geyerova. I zde je ovšem narušen vodní režim a nízká početnost populace je důsledkem sezónního prosychání, které může v případě sušších roků umožnit expanzi rašeliníků z blízkého okolí. Potenciální nadějí do budoucna je vlhčí, níže položená část slatiniště, kde byl v jediném místě nalezen 1 živý jedinec vrkoče Geyerova. Při příznivém vývoji lokality může dojít k rozšíření druhu do těchto míst a nárůstu jeho populační hustoty. Plocha by mohla představovat optimální, stálý vodní režim, limitující rašeliníky, ale zároveň bez dlouhodobého přeplavení. Pro vytváření vhodných podmínek je třeba dbát na výkyvy vodního režimu oběma směry, jak k prosychání tak i přeplavení, a brát v úvahu možný negativní vliv smrků, zejména v okolí minerálně bohatších míst s dominancí hnědých mechu (vliv smrků viz předchozí lokalita a Diskuze).

7 – PR Šimanovské rašeliníště

Charakteristické společenstvo tohoto minerálního typu slatiniště. Celkem bylo nalezeno 14 druhů měkkýšů, z toho 8 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 4 vodní mlži. Zjištěna byla spíše slabá populace vrkoče Geyerova (5 živých jedinců), což evidentně souvisí s dřívějším poškozením lokality, vedoucím k ovlivnění výšky hladiny podzemní vody a extrémní plošné limitaci výskytu vrkoče Geyerova a dalších náročnějších suchozemských plžů (např. *Vertigo antivertigo*). Místa s příznivým vodním režimem se omezují pouze na úzké pruhy v okolí šlenků, které nejsou trvale zvodnělé, ale stále v dostatečném kontaktu s podzemní vodou, takže nejsou zarostlé souvislou vrstvou rašeliníků jako zbývající části lokality na mírně vyvýšených místech. Doporučení pro zlepšení stavu lokality je nejednoznačné, populace vrkoče Geyerova je z hlediska budoucího vývoje těžko predikovatelná a závislá na plošně extrémně omezené a sukcesně nestálé části slatiniště mezi příliš zvodnělou a kyselou vegetací.

8 – PR Jezdovické rašeliniště

Charakteristické společenstvo tohoto minerálního typu slatiniště. Celkem bylo nalezeno 11 druhů měkkýšů, z toho 7 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 2 vodní mlži. Lokalita se slabou populací vrkoče Geyerova (2 živí jedinci), která je plošně omezená na výrazně menší část již celkově malé lokality. Většina míst je nevhodná z důvodu vysoké produktivity vegetace, suššího stavu a také opadu blízkých stromů včetně smrků. Pro zlepšení stavu by bylo vhodné částečné prosvětlení lokality, odstranění smrků a pravidelné kosení za účelem snížení produktivity bylinného patra a zvýšení zastoupení slatiništních mechů.

9 – PR Rašeliniště Loučky

Společenstvo sestává z běžných euryvalentních druhů, které dominují, náročnější mokřadní druhy jako např. *Euconulus praticola* jsou velmi málo početné, výskyt vrkoče Geyerova nebyl potvrzen. Celkem bylo nalezeno 11 druhů měkkýšů, z toho 8 suchozemských plžů, 1 vodní plž a 2 vodní mlži. Současný nepříznivý stav lokality je zapříčiněn nevhodným vodním režimem a s ním spojenými sukcesními změnami – většinu plochy tvoří kyselá společenstva a zejména velmi zvodnělý produktivní mokřad. Jediná slatinnější místa s nízkou vegetací a výskytem mechorostů se vyznačují rozkolísaným vodním režimem a sezónním prosycháním, které nevyhovuje náročným slatiništním druhům a umožňuje expanzi rašeliníků, které dále zhoršují minerální podmínky. Z hlediska měkkýšů nemá lokalita v současném stavu velký ochranný potenciál.

10 – PR Vlánecké rašeliniště

Charakteristické společenstvo tohoto minerálního typu slatiniště. Celkem bylo nalezeno 13 druhů měkkýšů, z toho 9 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 2 vodní mlži. Populace vrkoče Geyerova nebyla zjištěna. Jeho možná absence souvisí pravděpodobně s vysokou vodnatostí lokality, jak naznačuje přítomnost silné populace vrkoče mnohozubého (*Vertigo antivertigo*). Tento druh se často vyskytuje v příbřežní zóně stojatých vod a k vyššímu stavu hladiny vody je dobře adaptován, protože vylézá na vegetaci. Silná dotace z podzemních pramenů je také doložena výskytem praménky rakouské (*Bythinella austriaca*), která na této lokalitě představuje zajímavý a poměrně cenný nález, protože se jedná o karpatský druh typický pro prameny, který má na Vysočině jen velmi izolované a omezené populace.

11 – PR Na Podlesích

Jedna z bohatších lokalit, která hostí ekologicky heterogenní společenstvo měkkýšů. Celkem bylo nalezeno 13 druhů měkkýšů, z toho 10 suchozemských plžů, 2 vodní plži a 1 vodní mlž. Současná druhová skladba souvisí s nedávným stavem lokality a sukcesními změnami, které jsou současným managementem regulovány. Zásahy vedoucí k obnově otevřeného stavu slatiniště s dominancí mechového patra lze z hlediska vývoje společenstva měkkýšů považovat za jednoznačně pozitivní. V případě ponechání lokality přirozenému vývoji by docházelo k jejímu zarůstání a nahrazování slatiništních druhů lesními a suchomilnějšími druhy (jak dokládá např. současný výskyt lesního druhu *Platyla polita*). Zarůstání lokality by bylo silně negativní i z hlediska výskytu populace vrkoče Geyerova, která byla zjištěna na podstatné části lokality v místech s příznivým vodním režimem a nízkým zastoupením rašeliníků. Významný nález pro tuto oblast představuje také bohatá populace praménky rakouské (*Bythinella austriaca*), jejíž výskyt na Vysočině je jen velmi ojedinělý (viz předchozí lokalita). Zdá se, že lokalita představuje zvláště po uvedených managementových zásazích perspektivní podmínky pro trvalé přežívání populací slatiništních specialistů.

Komentář k nalezeným druhům měkkýšů:

– suchozemští plži –

Carychium minimum O. F. Müller, 1774 - **síměnka nejmenší**

Výška schránky ca 1,7 mm. V ČR běžný druh, od nížin až do horských poloh. Vlhkomilný, obývající různé typy mokřadních stanovišť – na slatiništích velmi hojný, od minerálně chudších až po velmi vápnité typy.

Carychium tridentatum (Risso, 1826) - **síměnka trojzubá**

Výška schránky ca 2 mm. V ČR běžný druh, především ve středních až vyšších polohách. Vlhkomilný, obývá však i o něco sušší a méně otevřená stanoviště než předchozí druh – např. lesní prameniště, vlhké svahy a sutě. Na slatiništích se často oba druhy vyskytují společně, síměnka trojzubá na ně často spíše proniká z okolních méně otevřených stanovišť.

Cochlicopa lubrica (O. F. Müller, 1774) - **oblovka lesklá**

Výška schránky ca 6 mm. Typický nenáročný euryvalentní druh, běžný v celé ČR, bez vyhraněných ekologických nároků. Osídluje široké spektrum nejrůznějších stanovišť, hojný je především na vlhkých biotopech, ale vyskytuje se i v zahradách či městských trávnících. Preferuje stanoviště bohatá na živiny – výrazně vysoká početnost na slatiništi indikuje vyšší produktivitu vegetace a často i nežádoucí přísun živin, tj. eutrofizaci lokality.

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

Výška schránky ca 2,3 mm. Na vhodných stanovištích po celé ČR. Obývá široké spektrum stanovišť, především vlhkých a lesních. Dobře snáší i minerálně chudá a (na rozdíl od následujícího druhu) sušší stanoviště. Na slatiniště často proniká z blízkého lesnatého okolí.

Euconulus praticola (Reinhardt, 1883) - **kuželík tmavý**

Výška schránky ca 2,3 mm. Na vhodných stanovištích po celé ČR. Ekologicky více specializovaný než předchozí druh, náročnější, striktně vlhkomilný, úzce vázaný na stanoviště mokřadního charakteru. Na trvale vlhkých slatiništích se oba druhy často potkávají.

Perpolita hammonis (Ström, 1765) - **blyštivka rýhovaná**

Velikost schránky ca 4 mm. Druh běžný po celé ČR s výjimkou nejsušších oblastí. Obývá široké spektrum stanovišť, na slatiništích je velmi běžný, patří mezi druhy schopné tolerovat nedostatek vápníku – jeden z mála suchozemských plžů přežívajících na kyselějších typech slatinišť s převahou rašeliníků.

Platyla polita (Hartmann, 1840) - **jehlovka hladká**

Výška schránky ca 3,8 mm. Striktně lesní druh, poměrně náročný na vápník. Jako jeden z mála lesních druhů je schopen trvale přežít i na otevřených bazických slatiništích.

Punctum pygmaeum (Draparnaud, 1805) - **boděnka malinká**

Velikost schránky ca 1,5 mm. Druh běžný a hojný po celé ČR na nejrůznějších stanovištích – v lesním opadu, na skalách, ale i na mokřadech a slatiništích. Méně hojný je ve vysokých horských polohách.

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

Výška ulity ca 10 mm. Druh v ČR hojný především v nížinách. Silně vlhkomilný, vázaný na břehy vod a vlhké louky – často vylézá na vegetaci. Na trvale vlhkých slatiništích hojná, přežívá i na minerálně chudších typech.

Vertigo antivertigo (Draparnaud, 1801) - **vrkoč mnohozubý**

Výška schránky ca 2,1 mm. V ČR na vhodných stanovištích po celém území. Náročnější, striktně vlhkomilný druh, obývající především otevřená stanoviště mokřadního charakteru – vlhké louky, břehy vod, slatiniště (vyhýbá se minerálně chudým typům).

Vertigo geyeri Lindholm, 1925 - **vrkoč Geyerův**

Viz Úvod (str. 2).

Vertigo pygmaea (Draparnaud, 1801) - **vrkoč malinký**

Výška schránky ca 1,8 mm. Druh v ČR běžně rozšířený. Obývá výhradně otevřená stanoviště – od stepních strání a hradních zřícenin až po vlhké louky a slatiniště, spíše však bohatší na vápník.

Vertigo substriata (Jeffreys, 1830) - **vrkoč rýhovaný**

Výška schránky ca 1,7 mm. Relativně chladnomilný druh, v Čechách hojný, chybí však v nejteplejších oblastech, na Moravě pouze v chladnějších a hornatých částech. Obývá listnaté až smíšené lesy, ale i vlhké louky, mokřady a slatiniště. Jeden z mála suchozemských plžů přežívajících na kyselejších typech slatinišť.

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

Velikost schránky ca 3,6 mm. V ČR na vhodných stanovištích po celém území. Hojný především ve vlhkých lesních oblastech – obývá vlhké lesy, křoviny, často i slatiniště.

Zonitoides nitidus (O. F. Müller, 1774) - **zemounek lesklý**

Velikost schránky ca 3,6 mm. V ČR na vhodných stanovištích po celém území. Striktně mokřadní druh, hojný na březích vod, v olšínách, vlhkých loukách, bažinách a na trvale vlhkých slatiništích.

– vodní plži –

Anisus leucostoma (Millet, 1813) - **svinutec běloustý**

Velikost schránky ca 6 mm. Kromě nejvyšších poloh běžný po celém území ČR. Obývá mokřady, především periodické, břehy rybníků, vyskytuje se i na silně zvodnělých slatiništích.

Bythinella austriaca (von Frauenfeld, 1857) - **praménka rakouská**

Výška schránky ca 1,7 mm. V ČR pouze ve východní části území – východní Čechy a Morava, izolované populace v okolí Prahy. Vázaný především na Západní Karpaty, na Vysočině jen vzácné, silně izolované a roztroušené populace. Ekologicky úzce vyhraněný druh – obývá kyslíkem bohaté prameny, vývěry, studánky, ale i chladné horní úseky toků, hojný je v krasových oblastech. Na slatiništích s vývěry či prameny spodní vody ve vhodných oblastech často masově.

Galba truncatula (O. F. Müller, 1774) - **plovatka malá**

Výška schránky ca 10 mm. Druh hojný od nížin po vysokohorské polohy po celém území státu. Obývá mokřadní biotopy na hranici mezi souší a vodou – břehy vod, periodické mokřady, na slatiništích velmi hojný.

Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774) - **kružník bělavý**

Velikost schránky ca 5 mm. Druh rozšířený po celé ČR s výjimkou nejvyšších poloh. Obývá stojaté (případně pomalu tekoucí) vody, na slatiništích se vyskytuje spíše vzácně v podobě jednotlivých nálezů, zavlčených náhodně z blízkého vodního biotopu.

Radix peregra (O. F. Müller, 1774) - **uchatka toulavá**

Výška schránky ca 10 mm. Druh vyskytující se téměř po celém území ČR. Obývá především prameniště, pramenné stružky a prameništní slatiniště, potoky a drobné čisté stojaté vody bohaté na kyslík.

– vodní mlži –

Pisidium casertanum (Poli, 1791) - **hrachovka obecná**

Velikost lastury ca 4 mm. Druh hojný po celém území ČR. Obývá širokou škálu vodních biotopů, od pramenišť a velkých řek až po drobné mokřady, na slatiništích velmi hojný a ze všech měkkýšů nejodolnější vůči nedostatku vápníku – obvykle jediný druh, přežívající i na extrémně minerálně chudých přechodových rašeliništích s dominancí rašeliníků.

Pisidium milium Held, 1836 - **hrachovka prosná**

Velikost lastury ca 3 mm. V ČR spíše roztroušený, obývá jak tekoucí, tak drobné stojaté vody, tůně, rybníky. Na slatiništích ze čtyř uvedených druhů mlžů nejméně častý.

Pisidium obtusale (Lamarck, 1818) - **hrachovka tupá**

Velikost lastury ca 2,5 mm. Druh s roztroušenými nálezy po celé ČR, obývající především drobné stojaté vody.

Pisidium personatum Malm, 1855 - **hrachovka malinká**

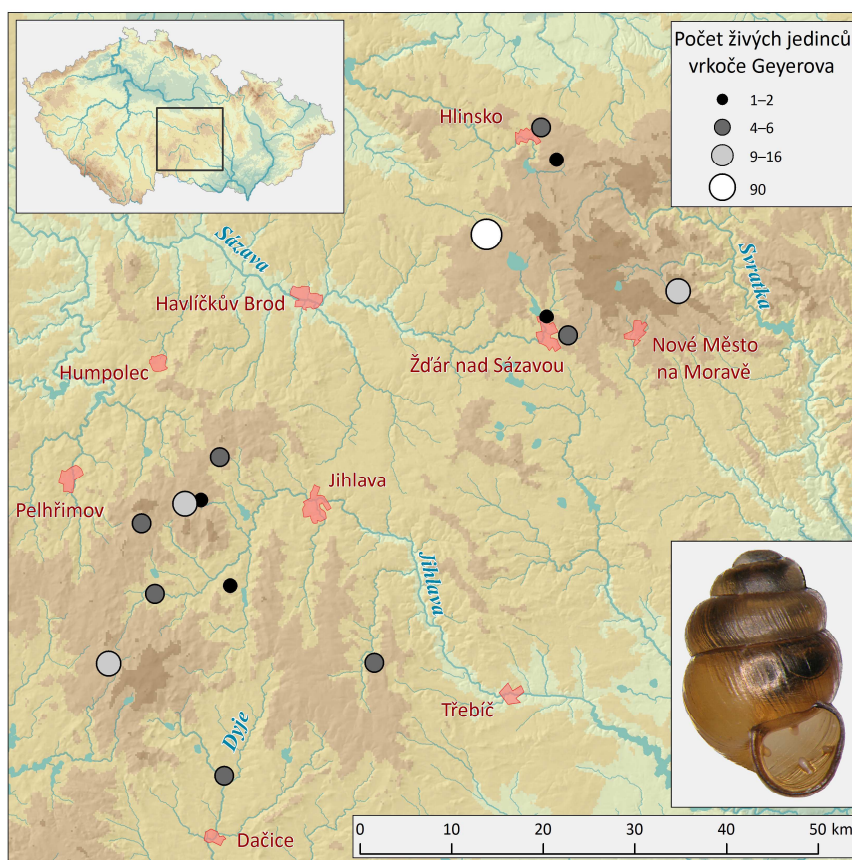
Velikost lastury ca 3,4 mm. Druh hojný s výjimkou nejvyšších poloh po celém území ČR. Obývá širokou škálu biotopů, velmi hojný je na prameništích a pramenných stružkách. Na slatiništích velice hojný, často společně s *P. casertanum*. Na rozdíl od něj však snáší i méně průtočná a o něco sušší stanoviště (např. mírně prosychavá slatiniště).

Diskuze

Výskyt vrkoče Geyerova na 8 z celkových 11 studovaných lokalit na Vysočině dokládá dosud zachovalý (byť často jen zcela fragmentární) stav těchto bazických slatinišť. Vrkoč Geyerův, ač ekologicky velmi náročný a úzce specializovaný, nepotřebuje totiž k udržení životaschopných populací nijak rozsáhlé lokality. Jsou-li splněny jeho ekologické požadavky, přežívá hojně i na slatiništích o rozloze pouhých několika metrů čtverečních. Problémem však je, že malé fragmentované biotopy jsou typicky značně nestabilní a náchylné k výkyvům podmínek prostředí. Nečekané disturbance či klimatické extrémy tak mohou vést k rychlé ztrátě rovnováhy ekosystému, kterou ani po skončení působení stresového faktoru obvykle již není možné obnovit. I přes výskyt natolik vzácného a specializovaného plže, jakým je vrkoč Geyerův, tak není z dlouhodobého hlediska co se týče stavu zdejších slatinišť zdaleka vyhráno.

Výskyt vrkoče Geyerova na Českomoravské vrchovině

Kromě osmi lokalit vrkoče Geyerova, nalezených v rámci prezentovaného výzkumu, bylo na území Českomoravské vrchoviny v průběhu let 2011–2012 objeveno dalších 7 populací tohoto druhu (2 lokality J. Myšák, 5 lokalit V. Schenková & M. Horsák). Celkový počet lokalit v této oblasti tak vzrostl na 15, jejichž rozmístění a bohatost populací ukazuje **Obr. 2**. Zmíněných 7 zbývajících lokalit leží v okolí Hlinska (PP Ratajské rybníky a PP Louky v Jeníkově), Žďáru nad Sázavou (PR Řeka, PP Louky u Černého lesa, Odranec a Staviště-Plíčky) a Dačic (Na Klátově). Za zmínku stojí v tomto ohledu jedinečné bazické slatiniště PR Řeka, na kterém byla nalezena vůbec nejbohatší nám známá populace druhu v Evropě! V jednom 12-litrovém vzorku bylo nalezeno více než 100 živých jedinců (podotkněme, že druhým nejbohatším slatiništěm na Vysočině je PR Na Oklice s 15 živými jedinci). Lokality vrkoče Geyerova na území Českomoravské vrchoviny představují v současnosti jediné životaschopné populace tohoto druhu na území České republiky.



Obr. 2: Mapa současného rozšíření vrkoče Geyerova (*Vertigo geyeri*) v České republice. Velikostmi symbolů a odstíny šedé jsou znázorněny velikosti populací vrkoče Geyerova (tj. počet živých jedinců ve 12-litrovém vzorku svrchní vrstvy slatiniště). Orig. O. Hájek a M. Horsák. Převzato z práce Schenková & Horsák (v tisku).

Obecná charakteristika malakocenóz 11 studovaných lokalit

Malakofauna 11 studovaných lokalit je značně uniformní a druhově relativně chudá, ve srovnání se slatiništi obdobných minerálních typů v jiných regionech. Homogenita a ochuzenost druhové skladby měkkýšů souvisí do značné míry s charakterem okolních biotopů, kterými jsou často např. kulturní smrčiny či zemědělské plochy. Oblast

Českomoravské vrchoviny je navíc co se týče měkkýší fauny obecně dosti chudá, především kvůli dominujícímu kyselému geologickému podloží, chladnému klimatu a převaze člověkem silně ovlivněné, kulturní krajiny. Potenciální zásoba druhů schopných osídlit bazická slatiniště je zde proto menší než v jiných oblastech. Oproti slatiništím v okolí Jihlavy je o něco lepší situace lokalit ve Žďárských vrších, které hostí až 19 druhů měkkýšů na podobně minerálně bohatých typech slatinišť. Chudší druhové spektrum 11 studovaných lokalit nicméně nevyovídá o nekvalitě těchto slatinišť, pouze o charakteru biotopů jejich v okolí – skutečným a spolehlivým ukazatelem zachovalosti stavu lokalit je přítomnost a početnost populací vrkoče Geyerova, případně výskyt dalších náročnějších vlhkomilných druhů (např. *Vertigo antivertigo* a *Euconulus praticola*).

Nejvýznamnější příčiny ohrožení vrkoče Geyerova

Na závěr této zprávy budou s ohledem na budoucí management studovaných lokalit shrnuty nejvýznamnější faktory, působící negativně na populace vrkoče Geyerova. Jak již bylo mnohokrát nastíněno, destruktivní dopad mají především **změny vodního režimu**, způsobené odvodněním slatiniště či jeho blízkého okolí. Vrkoč Geyerův je silně vlhkomilný druh a velmi špatně proto snáší byť jen krátkodobé sezónní prosychání slatiniště (Kuczyńska & Moorkens 2010, Schenková *et al.* 2012). Kolísání hladiny a ztráta kontaktu povrchové vrstvy slatiniště s minerálně bohatou podzemní vodou mohou navíc vést k pozvolnému zarůstání lokality acidofilními druhy rašeliníků (*Sphagnum* spp.). Rašeliníky jsou schopny vyvazovat do svých pletiv pro měkkýše nezbytný vápník a svou fyziologickou aktivitou dále okyselovat prostředí (Hájek *et al.* 2006). Ačkoli vrkoč Geyerův patří k plžům s relativně širokou ekologickou valencí podél gradientu vápnitosti, expanze rašeliníků znamená obvykle příliš výrazný posun chemizmu povrchové vrstvy slatiniště, a pro druh se často stává osudnou. Populacím vrkoče Geyerova na Vysočině proto zasadily největší ránu drastická meliorační opatření, vrcholící zhruba v 70. až 80. letech 20. století. Vrkoč Geyerův je však náchylný ke změnám vodního režimu v obou směrech, tedy nejen k vysoušení, ale i přeplavení lokality vodou. Stejně jako ostatní suchozemští plži dýchá i on vzdušný kyslík, a při déletrvajícím zaplavení se udusí.

Velmi neblahý vliv má rovněž **eutrofizace**, neboli obohacení lokality o živiny využitelné rostlinami. K eutrofizaci může dojít např. v souvislosti s vysoušením slatiniště (a následnou zrychlenou mineralizací organické hmoty, a tím uvolnění dusíku a ostatních živin), vlivem splachů z okolních zemědělských ploch, případně pouhým hromaděním stařiny. Typicky následuje sukcesní posun směrem k zarůstání lokality na živiny náročnými, konkurenčně zdatnými druhy cévnatých rostlin, jako jsou třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), rákos obecný (*Phragmites australis*) nebo bezkolonec modrý (*Molinia caerulea*). Zvýšený přísun živin může navíc podpořit rozvoj rašeliníků. Zarůstání vede k vymizení citlivých slatinných druhů mechů a nízkých ostřic, následkem čehož dochází také k zániku populací vrkoče Geyerova a výměně slatiništních měkkýších společenstev za společenstva běžných lučních a křovinných druhů plžů.

Vrkoč Geyerův není schopen snášet výraznější **okyselení** povrchové vrstvy slatiniště, ke kterému může mimo jiné významně přispívat skladba dřevin v nejbližším okolí. Velmi negativní vliv na chemizmus slatiništní vody má **rozklad jehličnatého opadu**, vyvolávající okyselení lokality, a tím opět nastolení příznivých podmínek pro uchycení a rozvoj rašeliníků. Na Českomoravské vrchovině dnes dominující smrkové monokultury jsou proto dalším přímým ohrožením bazofilních společenstev cévnatých rostlin, mechorostů a na ně vázaných druhů plžů.

Probíhající degradace slatinišť souvisí do značné míry také se změnami ve způsobu hospodaření, především s absencí pravidelného kosení a odklizení biomasy. Vlivem

nedostatku péče o lokality dochází k již popsaným negativním změnám: zarůstání, hromadění stařiny, obohacení lokalit o živiny, omezení přístupu světla a v důsledku toho k vymizení mechového patra a nakonec k zániku slatiniště (Skeffington *et al.* 2006). V tomto bodě je nutné si uvědomit, že nepříznivý stav a náchylnost slatinišť k degradaci (a tedy i nutnost pravidelného managementu) jsou z velké části způsobeny dlouhodobými negativními vlivy člověka na tyto citlivé ekosystémy.

Jak víme díky studiím ze Západních Karpat, vrkoč Geyerův je přítomen pouze na reliktních slatiništích s návazností na přelom ledové a současné poledové doby, zatímco na několik staletí starých lokalitách moravsko-slovenského pomezí, ekologicky jinak zcela optimálních, druh chybí. Je tedy zřejmé, že vrkoč Geyerův není právě nejzdatnějším kolonizátorem nově vzniklých vhodných stanovišť (k čemuž pravděpodobně silně přispívá jejich dnešní **izolovanost a malá rozloha**). V místě, kde dojde k výkyvu podmínek prostředí nad kritickou mez, tak druh obvykle nenávratně vymizí, i přes případnou následnou revitalizaci lokality. Je proto nezbytné věnovat slatiništím příslušnou ochrannářskou pozornost a pokud je třeba, aktivním managementem zabránit negativním dopadům lidské činnosti na tyto ekosystémy.

Citovaná literatura

- Beran L., Juříčková L. & Horsák M., 2005: Mollusca (měkkýši), pp. 69-74. In: Farkač J., Král D. & Škorpiček M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Beobratlí. AOPK ČR, Praha, 760 pp.
- Hájek M., Horsák M., Hájková P. & Dítě D., 2006: Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen terminology in ecological studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8: 97-114.
- Hájek M., Horsák M., Tichý L., Hájková P., Dítě D. & Jamrichová E., 2011: Testing a relict distributional pattern of fen plant and terrestrial snail species at the Holocene scale: A null model approach. *Journal of Biogeography*, 38: 742-755.
- Hampe A. & Jump A.S., 2011: Climate relicts: Past, present, future. *The Annual review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 42: 313-333.
- Horsák M., 2003: How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca*, 2: 11-14.
- Horsák M., 2006: Mollusc community patterns and species response curves along a mineral richness gradient: a case study in fens. *Journal of Biogeography*, 33: 98-107.
- Horsák M. & Hájek M., 2005: Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in the Western Carpathian rich fens. *Journal of Conchology*, 38: 683-700.
- Horsák M. & Cernohorsky N., 2008: Mollusc diversity patterns in Central European fens: Hotspots and conservation priorities. *Journal of Biogeography*, 35: 1215-1225.
- Horsák M., Hájek M., Dítě D. & Tichý L., 2007: Modern distribution patterns of snails and plants in the western Carpathian spring fens: is it a result of historical development? *Journal of Molluscan Studies*, 73: 53-60.
- Horsák M., Juříčková L., Beran L., Čejka T. & Dvořák L., 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky [Annotated list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics]. *Malacologica Bohemoslovaca*, Suppl. 1: 1-37. Online serial at <<http://mollusca.sav.sk>> 10-Nov-2010.
- Kuczyńska A. & Moorkens E., 2010: Micro-hydrological and micro-meteorological controls on survival and population growth of the whorl snail *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 in groundwater fed wetlands. *Biological Conservation*, 143: 1868-1875.

- Ložek V., 1992: Měkkýši (Mollusca). In: L. Škapec (ed.): Červená kniha ohrožených a vzácných rostlin a živočichů ČSFR. 3. Bezobratlí. Příroda, Bratislava.
- Ložek V., 1993: *Vertigo geyeri* in Böhmen. Mitt. dtsh. malakozool. Ges., 50/51: 53-54.
- Meng S., 2008: Neue Daten zur Verbreitung der Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata) in Zentralasien. Mollusca, 26: 207-219.
- Myšák J., Horsák M. & Hlaváč J.Č., 2012: Jedna špatná a jedna dobrá zpráva o vrkoči Geyerově (*Vertigo geyeri*) - z červené knihy našich měkkýšů. Živa, 60(2): 73-74.
- Nekola J.C., 1999: Paleorefugia and neorefugia: The influence of colonization history on community pattern and process. Ecology, 80: 2459-2473.
- Schamp B., Horsák M. & Hájek M., 2010: Deterministic assembly of land snail communities according to species size and diet. Journal of Animal Ecology, 79: 803-810.
- Schenkova V., 2012: Variabilita společenstev měkkýšů bazických slatinišť Polska a jižní Skandinávie. [Ms., diplomová práce; depon. in: Ústav botaniky a zoologie, PřF MU, Brno.]
- Schenkova V. & Horsák M. Nové nálezy vrkoče Geyerova potvrzují jeho ohroženost – z červené knihy našich měkkýšů. Živa (v tisku).
- Schenkova V., Horsák M, Plesková Z. & Pawlikowski P., 2012: Habitat preferences and conservation of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Slovakia and Poland. Journal of Molluscan Studies, 78: 105-111.
- Skeffington M.S., Moran J., Connor Á.O., Regan E., Coxon C.E., Scott N.E. & Gormally M., 2006: Turloughs - Ireland's unique wetland habitat. Biological Conservation, 133: 265-290.
- Vavrová L., Horsák M., Šteffek J. & Čejka T., 2009: Ecology, distribution and conservation of *Vertigo* species of the European importance in Slovakia. Journal of Conchology, 40: 61-71.