

## SOUČASNÝ STAV LOKALIT DRUHŮ *MEESIA TRIQUETRA* A *PALUDELLA SQUARROSA* (MEESIACEAE) V ČESKÉ REPUBLICE

### Present state of *Meesia triquetra* and *Paludella squarrosa* (Meesiaceae) localities in the Czech Republic

Táňa Štechová<sup>1</sup>, Eva Holá<sup>1,2</sup>, Naděžda Gutzerová<sup>3</sup>, Zbyněk Hradílek<sup>4</sup>, Svatava Kubešová<sup>5</sup>, Filip Lysák<sup>6</sup>, Ivan Novotný<sup>5</sup>, Tomáš Peterka<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Katedra botaniky, PřF, Jihočeská univerzita, Branišovská 31, CZ-370 05 České Budějovice, e-mail: tana.stechova@gmail.com; <sup>2</sup> AOPK ČR, Nuselská 39, CZ-140 00 Praha 4; <sup>3</sup> Svatopluka Čecha 389, CZ-537 01 Chrudim; <sup>4</sup> Katedra botaniky, PřF UP Olomouc, Šlechtitelů 11, CZ-783 71 Olomouc-Holice; <sup>5</sup> Botanické oddělení Moravského zemského muzea, Hviezdoslavova 29a, CZ-627 00 Brno; <sup>6</sup> ZO ČSOP Kněžice, Kněžice 109, CZ-675 21 Okříšky; <sup>7</sup> Ústav botaniky a zoologie, PřF, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno

**Abstract:** Populations of two critically endangered moss species *Meesia triquetra* and *Paludella squarrosa* were investigated at all recently known localities in the Czech Republic. At each locality, population size, water chemistry, and vegetation characteristics were recorded. Recently, *Meesia triquetra* occurs at only 4 localities and its populations are mostly critically small, *Paludella squarrosa* grows at 10 localities and some populations are relatively large. Both species prefer slightly acid to neutral habitats with a stable water table height.

**Keywords:** water chemistry, fens, management, population size, vegetation samples, water level

### Úvod

Mechy *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa* patří mezi kriticky ohrožené druhy naší bryoflóry (Kučera & Váňa 2005). Svým výskytem jsou vázány na slatiniště, mezotrofní rašeliniště a rašelinné louky sv. *Sphagno warnstorffiani-Tomenthypnion* (rich fens sensu Hájek & Hájková 2007), kde nebyl v minulosti příliš narušen vodní režim. Podobně jako některé další rašeliništní mechorosty jsou tyto druhy ve střední Evropě považovány za glaciální relikty (Rybníček 1966). Hlavní příčinou dramatického poklesu počtu jejich lokalit v posledních desetiletích je pravděpodobně citlivost druhů k narušení původního biotopu.

Těžištěm jejich rozšíření v ČR byla především Českomoravská vrchovina (Rybníček 1966, Soldán 1987, Váňa 2006), kde tyto druhy rostly hojněji v některých typech rašelinišť. Po rozsáhlých melioracích a změnách v obhospodařování lokalit však byla velká část jejich původních stanovišť zničena, nebo byly biotopy natolik změněné, že zde podmínky pro výskyt těchto druhů zanikly.

Po roce 2000 byly ověřeny pouze dvě z asi 40 historických lokalit *Meesia triquetra* a to na PR Chvojnov (leg. Brom, 8. 2006 BRNM 710575, Lysák & Štechová, 16. 6. 2010 CBFS) a na Šimanovském rašeliništi v Jihlavských vrších (leg. Rybníček & Růžička 1973 MJ, Kučera 2002). Později však byl druh nově nalezen na další lokalitě ve Žďárských vrších (Novotný & Kubešová 2003) a na jedné lokalitě na Třeboňsku (Štechová 2006a).

Situace druhu *Paludella squarrosa* je poněkud příznivější, ačkoli z přibližně 80 známých historických lokalit v ČR (Soldán 1987) byla po roce 2000 až do zveřejnění tohoto příspěvku ověřena pouze jediná. Nově však bylo nalezeno devět lokalit. V roce 2005 byl ověřen výskyt historické lokality v PP Rašeliniště u Suchdola (Rybníček 1966, Štechová 2005) v jižní části Českomoravské vrchoviny. V PP Louky u Černého lesa ve Žďárských vrších byl druh *Paludella squarrosa* nalezena v r. 2002 (Novotný & Kubešová 2003). Další nová lokalita byla

objevena také v Nízkém Jeseníku (Štechová 2005). V roce 2006 byl druh objeven v podhůří Orlických hor (Štechová 2006b) a v letech 2007–2010 na pěti rašeliništích ve Žďárských vrších (Gutzerová & Peterka 2009, leg. Lysák & Štechová 2010). Podle osobního sdělení J. Váni zřejmě stále existuje lokalita druhu u Božího Daru v Krušných Horách (cf. Soldán 1987), která z důvodu nepřesné lokalizace nebyla dosud navštívena.

V roce 2009 zorganizovala AOPK ČR intenzivní monitoring několika ohrožených rašeliništních mechů, mezi kterými byly i *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa*. Ze závěrečných zpráv monitoringu byl sepsán tento příspěvek, do něhož byly zařazené také údaje z lokalit nalezených či ověřených v r. 2010. Cílem prováděného výzkumu bylo: 1. Ověřit výskyt druhů na lokalitách, kde byl druh nalezen po r. 2000. 2. Najít nové lokality těchto druhů, 3. Zjistit velikost populací na jednotlivých lokalitách. 4. Zachytit vegetační charakteristiku biotopů a základní chemismus podzemní vody. 5. Zhodnotit management prováděný na jednotlivých lokalitách.

## Metodika

Byly navštíveny všechny lokality ověřené nebo nově nalezené po r. 2000. Jednalo se o čtyři lokality druhu *Meesia triquetra* a sedm lokalit *Paludella squarrosa* (obr. 1). Bližší údaje o jednotlivých lokalitách jsou uvedené v Tabulce 1. Dále byla zkoumána řada rašelinišť na území Českomoravské vysočiny za účelem ověřit recentně nenavštívené historické lokality či nalézt nové populace studovaných druhů.

Velikost populace byla u menších populací zjišťována přibližným spočítáním jednotlivých lodyžek, u větších byla odhadnuta přibližná velikost trsů a pokryvnost druhu v nich. Dále bylo zakresleno přesné rozmístění populací do mikromap, aby bylo možné při opakování monitoringu v příštích letech posoudit změny v rozmístění druhu na jednotlivých lokalitách (blíže viz Kubešová et al. 2009, Štechová et al. 2009). Na každé lokalitě byl zapsán fytoecologický snímek na ploše 16 m<sup>2</sup>, na lokalitě Ratajské rybníky o velikosti 25 m<sup>2</sup>. Na lokalitách Bažiny, Odměny u rybníka Svět a Rašeliniště u Suchdola byly snímky pořízeny již v předchozích letech. Fytoecologické snímky na lokalitách Louky v Jeníkově, Odranec a Ratajské rybníky se nepodařilo zapsat před prvním pokosením, proto nejsou pokryvnosti cévnatých rostlin příliš reprezentativní a nedá se vyloučit přehlédnutí některého dalšího druhu. V bezprostředním okolí sledovaných mechů v malé vyhloubené jamce bylo pomocí přenosných přístrojů na většině lokalit změřeno pH a konduktivita (při 25 °C) podzemní vody. Dále byla na většině lokalit měřena výška hladiny podzemní vody (maximum, minimum) v průběhu vegetační sezóny pomocí PVC pásky na bambusové tyčce (metodika blíže viz Belyea 1999, Navrátilová & Hájek 2005). Na lokalitách, kde toto měření neproběhlo, byla alespoň zaznamenána výška hladiny vody v době návštěvy. Metodika monitoringu je podrobně popsána v pracích Štechové (Štechová 2006c,d).

U lokalit nově nalezených či ověřených v r. 2010 byla pouze zaznamenána velikost populace, příp. změřeno pH a konduktivita podzemní vody.

Nomenklatura mechorostů uvedených v tomto článku je sjednocena podle Seznamu a červeného seznamu mechorostů ČR (Kučera & Váňa 2005), nomenklatura cévnatých rostlin podle Klíče ke květeně ČR (Kubát et al. 2002).

## Výsledky a diskuze

### Počet lokalit a velikost populací

Studované druhy se podařilo ověřit na všech lokalitách známých po roce 2000, během průzkumu v r. 2009 a 2010 byly nalezeny další tři populace druhu *Paludella squarrosa*. Celkový počet recentně známých lokalit je tedy čtyři u *Meesia triquetra* a deset u *Paludella squarrosa*.

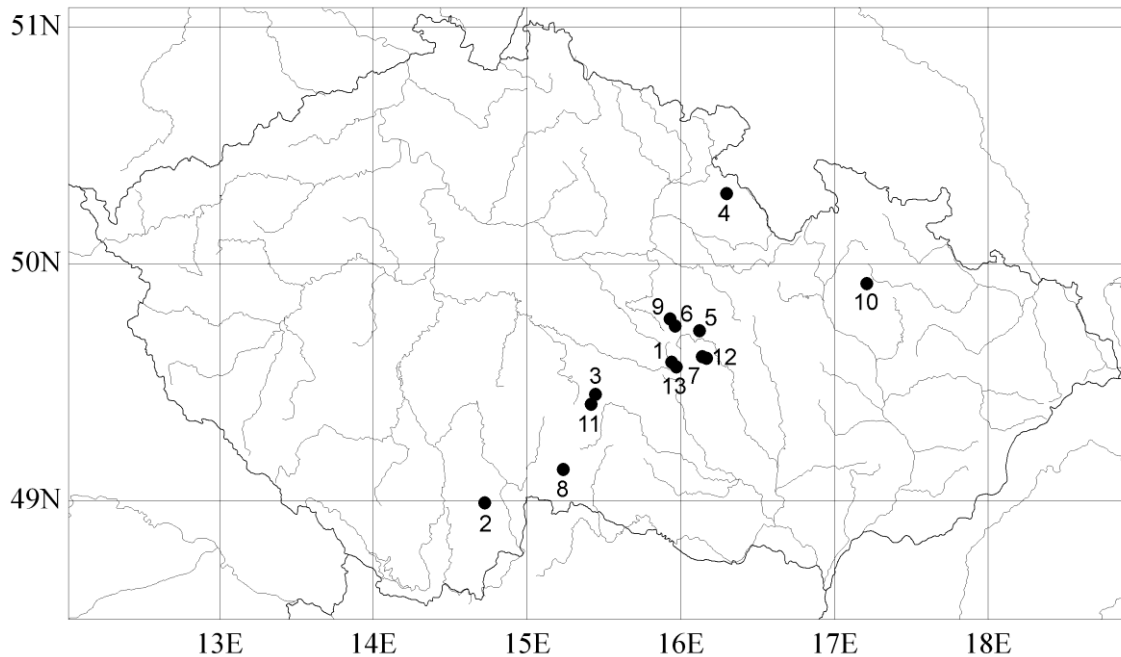
Celkově lze říci, že populace druhu *Meesia triquetra* mnohonásobně menší než populace druhu *Paludella squarrosa*. Na lokalitách Louky u Černého lesa a Šimanovské rašeliniště bylo nalezeno pouze 9, respektive 12 lodyžek druhu *Meesia triquetra*. Na obou lokalitách jsou populace druhu kriticky malé. Potěšující je však skutečnost, že oproti stavu z let 2001 a 2002 (Novotný & Kubešová 2003, Kučera, osobní sdělení) se velikost obou populací nijak nezmenšila. Na lokalitě Odměny je populace *Meesia triquetra* o něco větší, během průzkumu bylo napočítáno přibližně 70 lodyžek. I tato populace je zřejmě kriticky malá, avšak oproti r. 2006, kdy bylo napočítáno kolem 15 lodyžek (Štechová 2006a) se jedná o výrazné zlepšení. Velký rozdíl obou čísel však může být způsoben i tím, že lodyžky mechu jsou velice drobné a rostou roztroušeně mezi několika druhy dalších mechů, takže při návštěvě v r. 2006, kdy nebyla lokalita tak důkladně prozkoumána, mohla být část populace přehlédnuta. Jednoznačně největší je populace druhu na lokalitě Chvojnov, kde byly nalezeny dva trsy o velikosti cca  $10 \times 15$  cm a desítky lodyžek rozptýlených mezi ostatními mechy.

Co se týče druhu *Paludella squarrosa*, pouze na Rašeliništi u Suchdola je populace malá, srovnatelná s populacemi předchozího druhu. Bylo zde napočítáno přibližně 50 lodyžek, které jsou rozptýleny mezi ostatními mechy na ploše několika m<sup>2</sup>. Na lokalitách Bažiny, Damašek, Louky u Černého lesa, Panská, Ratajské rybníky, Skalské rašeliniště a Staviště roste *Paludella squarrosa* v jednom nebo několika rozvolněných trsech, které čítají několik set lodyžek, a pak se zde ještě vždy vyskytují jednotlivé lodyžky rozptýlené mezi okolními mechorosty. Největší populace jsou jednoznačně na lokalitách Louky v Jeníkově a Odranec, kde druh tvoří vždy několik kompaktních trsů a rozvolněné porosty o velikosti desítek dm<sup>2</sup>, a velikost populací dosahuje nejméně tisíce lodyžek. Na lokalitě Bažiny bylo v r. 2006 nalezeno asi pět lodyžek, které nebyly při dalších dvou návštěvách ověřeny. V r. 2009 se je podařilo znovu nalézt a o 10 m vedle byl objeven další velký trs, který byl patrně při předchozích návštěvách přehlédnut. Proto nelze vývoj populace příliš hodnotit. Vzhledem k celkově se zlepšujícímu stavu celé lokality po zavedení kosení v r. 2003 lze předpokládat, že se zde populace mechu *Paludella squarrosa* v posledních letech zvětšila. Výrazně pozitivní vliv péče je dobře patrný na zdejší populaci mechu *Hamatocaulis vernicosus*. Ostatní lokality *Paludella squarrosa* nelze z hlediska trendu vývoje v posledních letech zhodnotit.

### Vegetační charakteristika lokalit a jejich základní chemismus

Oba studované druhy rostou na mírně bazických rašeliništích (rich fens), jejichž vegetace se dá podle pojetí Hájek & Hájková (2007) zařadit do svazu *Sphagno warnstorfiani-Tomenthypnion*. Fytcenologické snímky z konkrétních lokalit jsou uvedené v Tabulce 2. V mechovém patře obvykle dominují kalcitolerantní rašeliničky *Sphagnum contortum*, *S. teres* a *S. warnstorfii*, vzácněji dosahuje větší pokryvnosti i *S. fallax*. V mechovém patře se uplatňuje také řada dalších mechů patřících převážně do čeledi *Amblystegiaceae* s.l. Pravidelně jsou zastoupeny běžné druhy jako je *Aulacomnium palustre* či *Calliergonella cuspidata*. Zaznamenali jsme i druhy vzácnější, např. na všech lokalitách kromě Damašku (kde však také není jeho výskyt vyloučen) se vyskytuje celoevropsky ohrožený mech *Hamatocaulis vernicosus*. Poměrně časté jsou také *Calliergon giganteum*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii* či *Tomentypnum nitens*.

Obr. 1. Mapa recentního rozšíření druhů *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa*. Čísla jednotlivých lokalit jsou shodná s čísly uvedenými v Tabulce 1. [Fig. 1. Map of recent localities *Meesia triquetra* and *Paludella squarrosa*. The numbers of localities correspond to the numbers in Table 1.]



I ve složení bylinného patra jsou si lokality obou druhů velmi podobné. Pravidelnými průvodci jsou např. *Carex echinata*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium* či *Parnassia palustris*. Na lokalitách *Meesia triquetra* se s vyšší frekvencí a zastoupením vyskytuje *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*. Důvodem je mírný rozdíl ve vztahu k vodnímu režimu. *Meesia triquetra* roste spíše ve zvodnělých depresích, zatímco *Paludella squarrosa* běžně roste i na lehce vyvýšených mikrostanovištích (cf. Rybníček 1966). Na všech lokalitách je velmi stabilní hladina spodní vody, která kolísá v rozmezí mezi 0 až -6 cm (v případě extrémně vyvýšeného trsu *Paludella squarrosa* až -11 cm) pod vrcholem lodyžek sledovaných druhů. Zjištěný údaj souhlasí s historickým pozorováním na Českomoravské vrchovině (Rybníček 1966) i s údaji zjištěnými v minulých letech, kdy byla hladina podzemní vody na většině lokalit měřena v rámci monitoringu *Hamatocaulis vernicosus*. V porovnání s většinou jiných lokalit *Hamatocaulis vernicosus* (Štechová & Kučera 2007, Štechová & Štech 2009) se jedná o stabilní a vyrovnané vodní poměry.

Rovněž v základním chemizmu podzemní vody se studované druhy příliš neliší. Na lokalitách *Meesia triquetra* se hodnoty pH pohybují od 5,7 do 6,8 a konduktivita od 60 do 270  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , na lokalitách *Paludella squarrosa* bylo naměřeno pH v rozmezí mezi 5,5 a 6,9, konduktivita mezi 70 a 317  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Jedná se o hodnoty pro tento typ biotopů typické (cf. Štechová & Kučera 2007, Štechová & Štech 2009), hodnoty pH se také shodují s dřívějšími údaji udávanými pro tyto druhy (Rybníček 1966).

Vhodná stanoviště tvoří v rámci studovaných lokalit většinou pouze miniaturní plochy uprostřed více či méně degradovaných biotopů. Jedná se o úplně či částečně meliorované louky, plochy s expanzí rákosu a dalších rostlin, porosty náletových dřevin a podobné biotopy. V budoucnu by bylo žádoucí provádět i na těchto plochách monitoring, který by mohl upozornit na negativní změny na lokalitách a v jejich okolí dříve, než se změny dotknou i dosud zachovalých částí s výskytem studovaných druhů.

## Management

Všechny lokality obou druhů s výjimkou rašeliniště Odměny u rybníka Svět jsou každoročně koseny. Na lokalitě Odměny je nízký zápoj bylinného patra přirozeně udržován vysokou hladinou podzemní vody a jeho redukce kosením není potřebná. Bylo by však žádoucí zde jednou za několik let provést vyřezání náletových dřevin (*Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Pinus sylvestris*, *Salix* sp.), aby nedocházelo k nadměrnému zastínění bylinného a mechového patra a negativnímu ovlivnění mechorostů silnou vrstvou opadu. Na ostatních lokalitách, které jsou spíše lučního charakteru, je však pravidelné kosení žádoucí. Pod vlivem ručního kosení se rostlinná společenstva lokalit formovala a byla udržována po dlouhá staletí. Vlivem většího zastínění a akumulace odumřelé biomasy cévnatých rostlin při nekosení dochází ke změnám konkurenčních poměrů v mechovém patře, znevýhodnění citlivějších druhů (Kooijman 1993) a výrazné redukci jejich pokryvnosti (Štechová & Kučera 2007). Při neobhospodařování tedy studované mechorosty ustupují.

Není možné navrhnout univerzální způsob kosení a odstraňování biomasy pro všechny lokality studovaných druhů, vždy je třeba brát v úvahu velikost populace a podmínky na dané lokalitě. U velmi malých populací (desítky lodyžek na lokalitě) je nutné zabránit narušení mechového patra křovinořezem nebo vyhrabání při odstraňování pokosené biomasy. Na druhou stranu je vhodné simulovat narušování povrchu, které nastávalo při tradičním ručním obhospodařování. Můžeme opatrně ručně odstraňovat konkurenčně zdatnější mechy (hlavně rašeliníky) a vytvářet malé volné prostory. Naopak u větších populací druhu *Paludella squarrosa* se zdá, že přiměřené narušení porostu druhu není na závadu a částečný zásah do mechového patra způsobený kosením polštářů mechů, vyhrabáváním či intenzivnějším sešlapem, může napomoci kolonizovat nově vytvořená mikrostanoviště. K nepřiměřenému narušení poměrně malé populace *Paludella squarrosa* však došlo v r. 2008 na lokalitě Skalské rašeliniště. Při nešetřném pokosení křovinořezem byly vytrhány jednotlivé lodyžky a rozházeny po okolí. Většina lodyžek odumřela následkem vysušení a došlo k redukci velikosti populace.

## **Shrnutí**

Z asi 40 lokalit *Meesia triquetra* byly po r. 2000 ověřeny dvě. Nově byly nalezeny dvě lokality. Z přibližně 80 historických lokalit *Paludella squarrosa*, byla po roce 2000 ověřena jedna lokalita a nově bylo nalezeno devět lokalit. Čísla dávají představu o míře ústupu, ohrožení druhu a také ohrožení biotopu. Výsledky napovídají, že průzkum v minulosti zdaleka nebyl úplný a můžeme předpokládat, že řada lokalit zanikla nepoznána. Nález nových lokalit je motivací k dalšímu průzkumu terénu, ačkoliv je pravděpodobné, že další nárůst nebude velký.

Průzkum realizovaný v roce 2009 potvrzuje, že situace *Meesia triquetra* je v ČR kritická. Nesporně jde o jeden z nejohroženějších druhů našich rašelinišť. Vzhledem k velmi malé velikosti populací na většině lokalit může každá i jen malá nebo nahodilá negativní změna vést k jejich zániku. Cílenou péčí lze zřejmě napomoci k udržení druhu, ale kusé znalosti je třeba rozšířit a zpřesnit dalším výzkumem. Velmi důležitým nástrojem bude monitoring populační dynamiky a sledování parametrů stanoviště mj. s cílem podchytit případné nenápadné postupné změny stanovišť.

*Paludella squarrosa* je nyní v ČR známá z deseti lokalit, její populace jsou obvykle větší a patrně stabilnější. Mírně slabší závislost na výšce hladiny spodní vody a zřetelně pozitivní reakce na zavedení praktické péče dávají naději na perspektivní vývoj populací a udržení druhu v ČR. I zde se ale objevuje řada otázek, které čekají na zodpovězení během dalšího výzkumu a monitoringu.

## Poděkování

Sledování druhů bylo financováno z Programu péče o krajinu 2009, programu MŽP. Zpracování textu bylo částečně podpořeno výzkumnými záměry MK 00009486201 a MSM 6007665801. Dále děkujeme J. Jongepierovi za revizi anglického textu a P. Hájkové za zpracování tabulky s fytoocenologickými snímky.

## Summary

Two critically endangered moss species, *Meesia triquetra* and *Paludella squarrosa*, were investigated under a project of the Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic (AOPK) in 2009. With one exception, all localities, where the studied species were found after 2000, were verified. *Meesia triquetra* occurs at three localities, *Paludella squarrosa* at seven localities (see Fig. 1). In 2009 and 2010 we investigated many fens in the Bohemian Moravian Highlands to find new populations as well. In addition to older and verified records, one locality of *M. triquetra* and three new localities of *P. squarrosa* were found.

We evaluated the size of all populations by counting moss stems/clumps and plotting their position in micromaps. Populations of *M. triquetra* appeared to be mostly very small, whereas populations of *P. squarrosa* were bigger. The moss *P. squarrosa* mostly forms populations of hundreds of stems, two localities (Louky v Jeníkově and Odranec) even consist of thousands of stems.

We also made phytosociological relevés and measured groundwater pH, conductivity, and water level using PVC discoloration method (Belyea 1999, Navrátilová & Hájek 2005). Both studied species grow in rich fens of the alliance *Sphagno warnstorfiani-Tomenthypnion*. The moss layer is dominated by calcitolerant *Sphagnum* species (*S. contortum*, *S. teres*, *S. warnstorfii*) and common mosses such as *Aulacomnium palustre* and *Calliergonella cuspidata*. *Hamatocaulis vernicosus* grows at most localities and the species *Calliergon giganteum*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii*, and *Tomentypnum nitens* are frequent. The moss *M. triquetra* grows rather in inundated depressions, while *P. squarrosa* also occurs at slightly higher microsites. The groundwater level is highly stable at all localities, ranging between 0 and -6 cm (at localities *P. squarrosa* seldom -11 cm) under the stems tops of the studied species. At localities with *M. triquetra*, pH values range between 5.7 and 6.8 and conductivity between 60 and 270  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . At localities with *P. squarrosa*, pH varies between 5.5 and 6.9, conductivity values from 70 to 317  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . For details, see Tab. 1 and Tab. 2.

As for site management, extremely small populations need besides very careful classic mowing and biomass removing a special type of management. It is probably appropriate to simulate traditional man-made work on a small scale – removing surrounding expanding mosses (first of all *Sphagnum* species) and forming small gaps. At localities with larger populations of *P. squarrosa*, this works and disturbance can be more intensive. Disturbances of small areas caused by mowing, raking, and trampling of the meadows may help the mosses to colonise new microsites.

## Literatura

- Belyea L. R. (1999): A novel indicator of reducing conditions and water-table depth in mires. – *Functional Ecology* 13: 431–434.
- Gutzerová N. (2009): *Paludella squarrosa*. – In: Kučera J. (ed.), *Zajímavé bryofloristické nálezy XIII.*, *Bryonora* 44: 37.
- Gutzerová N. & Peterka T. (2009): *Paludella squarrosa*. – In: Kučera J. (ed.), *Zajímavé bryofloristické nálezy XII.*, *Bryonora* 43: 12.
- Hájek M. & Hájková P. (2007): Hlavní typy rašelinišť ve střední Evropě z botanického hlediska. – *Zprávy České botanické společnosti, Materiály* 22: 19–28.

- Kooijman A. M. (1993): Causes of the replacement of *Scorpidium scorpioides* by *Calliergonella cuspidata* in eutrophicated rich fens 1. Field studies. – *Lindbergia* 18: 78–84.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z. Kirschner, J. & Štěpánek J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha [928 pp.]
- Kubešová S., Novotný I. & Štechová T. (2009): Ohrožené mechorosty rašelinišť: *Meesia triquetra*. Brno. – Ms., 14 pp. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
- Kučera J. (2002): Návrh evropsky významných lokalit mechu *Hamatocaulis vernicosus*. České Budějovice. – Ms., 48 pp. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
- Kučera J. & Váňa J. (2005): Seznam a červený seznam mechorostů České republiky (2005). – *Příroda* 23: 1–104.
- Navrátilová J. & Hájek M. (2005): Recording relative water table depth using PVC tape discolouration: Advantages and constraints in fens. – *Applied Vegetation Science* 8: 21–26.
- Novotný I. & Kubešová S. (2003): Mechy *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa* na nové lokalitě u rybníka Konvent. – *Vlastivědný sborník Vysočiny* 16: 95–102.
- Rybníček K. (1966): Glacial relics in the bryoflora of the highlands Českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highlands); their habitat and cenotaxonomic value. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 1: 101–119.
- Soldán Z. (1987): Distribution of the moss *Paludella squarrosa* (Hedw.) BRID. in Czechoslovakia. – *Novitates Botanicae Universitatis Carolinae* 3: 41–52.
- Soldán Z. (1996): Seznam mechorostů sebraných na Jihlavsku během 9. bryo-lichenologických dnů. – *Bryonora* 18: 20–22.
- Štechová T. (2005): *Paludella squarrosa*. – In: Kučera J. (ed.), *Zajímavé bryofloristické nálezy VI.*, *Bryonora* 36: 31.
- Štechová T. (2006a): *Meesia triquetra*. – In: Kučera J. (ed.), *Zajímavé bryofloristické nálezy VII.*, *Bryonora* 37: 34.
- Štechová T. (2006b): *Paludella squarrosa*. – In: Kučera J. (ed.), *Zajímavé bryofloristické nálezy VIII.*, *Bryonora* 38: 52.
- Štechová T. (2006c): Návrh metodiky monitoringu pro mech *Meesia triquetra* ([L. ex] Jolycl.) Ångström [Bryophyta, Meesiaceae]. – Ms., 22 pp. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
- Štechová T. (2006d): Návrh metodiky monitoringu pro mech *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. [Bryophyta, Meesiaceae]. – Ms., 22 pp. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
- Štechová T. & Kučera J. (2007): The requirements of the rare moss, *Hamatocaulis vernicosus* (Calliergonaceae, Musci), in the Czech Republic in relation to vegetation, water chemistry and management. – *Biological Conservation* 135: 443–449.
- Štechová T. & Štech M. (2009): Lokalita *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs (Calliergonaceae, Bryophyta) na Českomoravské vrchovině. – *Acta Rerum Naturalium* 6: 13–24.
- Štechová T., Hradílek Z., Kubešová S., Lysák F. & Peterka T. (2009): Výsledky intenzivního monitoringu druhu *Paludella squarrosa* (Meesiaceae) v roce 2009. – Ms., 37 pp. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
- Tichý L. & Chytrý M. (2006): Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. – *Journal of Vegetation Science* 17: 809–818.
- Váňa J. (2006): Rozšíření druhů rodů *Amblyodon* P. Beauv. a *Meesia* Hedw. v České republice. – *Bryonora* 38: 10–18.

Tab. 1. Podrobnosti k lokalitám druhů *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa*. Lokality nalezené v r. 2010 jsou uvedené na konci tabulky.  
 [Tab. 1. Localities of *Meesia triquetra* and *Paludella squarrosa*. Localities recorded in 2010 are listed on the bottom of the table]

<i>Meesia triquetra</i>												
č. lokality		Okres	Katastrální území	EVL	Nadm. výška [m n. m.]	GPS (WGS-84)	První nález	Velikost populace v minulých letech	Velikost populace 2009 (2010)	Min. a max. hladina podzemní vody	pH (jaro/podzim)	Konduktivita [ $\mu$ S/cm] (jaro/podzim)
[locality nr.]		[region]	[cadastre]	[SPA]	[altitude m a.s.l.]	[coordinates WGS-84]	[the first record]	[population size (number of individuals) in previous years]	[population size (number of individuals) in 2009 (2010)]	[min. and max. high of underground water]	[pH spring / autumn]	[conductivity spring / autumn]
1	Louky u Černého lesa, PP	Žďár nad Sázavou	Vysoké, Zámek Žďár	Louky u Černého lesa	575	N49°35'07,8" E15°56'32,4"	Novotný & Kubešová 2001	2001–02 cca 10 lodyžek	9 lodyžek	-6 cm	5,7 / 6,8	268 / 134
2	Odměny u rybníka Svět	Jindřichův Hradec		Třeboň	435	N48°59'31,3" E14°43'33,5"	Štechová 2006	2006 15 lodyžek	cca 70 lodyžek	-2 až -5 cm	6,1 / -	60 / -
3	Šímanovské rašeliniště, PR	Jihlava	Šímanov	Šímanovské rašeliniště	605	N49°27'00,6" E15°26'49,4"	Rybníček & Růžička 1973	2001–02 cca 10 lodyžek	12 lodyžek	-	6,1 / 6,1	140 / 124
11	Chvojnov PR	Jihlava	Dušejov	Chvojnov	605	N49°24'27,0" E15°25'08,1"	Rybníček 1966	neuveďeno	cca 300 cm <sup>2</sup>			



<i>Paludella squarrosa</i>												
č. lokality		Okres	Katastrální území	EVL	Nadm. výška [m n. m.]	GPS (WGS-84)	První nález	Velikost populace v minulých letech	Velikost populace 2009 (2010)	Min. a max. hladina podzemní vody	pH (jaro/podzim)	Konduktivita [ $\mu$ S/cm] (jaro/podzim)
[locality nr.]		[region]	[cadastre]	[SPA]	[altitude m a.s.l.]	[coordinates WGS-84]	[the first record]	[population size (number of individuals) in previous years]	[population size (number of individuals) in 2009 (2010)]	[min. and max. high of underground water]	[pH spring / autumn]	[conductivity spring / autumn]
4	Bažiny, PR	Rychnov nad Kněžnou	Rovné u Dobrého	Bažiny	620	N50°17'47,0" E16°17'59,0"	Štechová 2006	2006 5 lodyžek 2009 nová mikrolokalita	300 cm <sup>2</sup>	neměřena – ale při povrchu	-	-
5	Damašek, PR	Svitavy	Pustá Rybná	-	635	N49°43'08,8" E16°07'29,8"	Peterka 2009	nová lokalita	cca 470 lodyžek	-1 až -3 cm	- /6,1	- /109
1	Louky u Černého lesa, PP	Žďár nad Sázavou	Vysoké, Zámek Žďár	Louky u Černého lesa	575	N49°35'07,8" E15°56'32,4"	Novotný & Kubešová 2001	2001–02 50 cm <sup>2</sup>	50 cm <sup>2</sup>	- 6 cm	5,7 / 6,8	268 / 134
6	Louky v Jeníkově, PP	Chrudim	Jeníkov u Hlinska	-	630	N49°44'18,9" E15°57'51,6"	Gutzerová 2007	2007 cca 5 m <sup>2</sup>	5,6 m <sup>2</sup> / více než 1000 lodyžek	-1 až -11 cm	-	-
7	Odranec	Žďár nad Sázavou	Věcov	-	740	N49°36'30,9" E16°08'29,6"	Lysák 2007	2007 cca 3 m <sup>2</sup>	2,9 m <sup>2</sup> / více než 1000 lodyžek	0 až -8 cm	-	-
8	Rašeliniště u Suchdola, PP	Jindřichův Hradec	Suchdol u Kunžaku	Rašeliniště u Suchdola	625	N49°07'55,3" E15°14'18,4"	Rybniček	2005 10 lodyžek	cca 50 lodyžek	neměřena – ale při povrchu	-	-
9	Ratajské rybníky, PR	Chrudim	Hlinsko		585	N49°46'06,2" E15°55'57,8"	Gutzerová 2009	nová lokalita	40 dm <sup>2</sup>	-	-	-
10	Skalské rašeliniště, PR	Bruntál	Skály	Skalské rašeliniště	690	N49°55'05,5" E17°12'41,1"	Štechová 2005	2005 15 lodyžek	35 dm <sup>2</sup> / 822 lodyžek	0 až -5 cm	6,9 (léto)	100,6 (léto)
12	Panská	Žďár nad Sázavou	Roženec-ké Paseky	-	720	N49°36'07,0" E16°10'07,8"	Štechová & Lysák 2010	nová lokalita	cca 500 lodyžek			
13	Staviště	Žďár nad Sázavou	Plíčky	Staviště	600	N49°33'57,5" E15°58'26,7"	Lysák 2010	nová lokalita	cca 500 lodyžek			

Tab. 2. Fyocenologické snímky zapsané na jednotlivých lokalitách. Čísla snímků odpovídají číslům lokalit uvedených v Tabulce 1. Druhy cévnatých rostlin s fidelitou (vazbou) nad 50 (phi koeficient; Tichý & Chytrý 2006) k vegetaci s *Meesia triquetra* a k vegetaci s *Paludella squarrosa* jsou zařazeny na první místo v tabulce. Ostatní druhy jsou řazené podle celkové frekvence ve všech zápisech dohromady. Druhy, které jsme zaznamenali pouze v jednom snímku, jsou vypsané pod tabulkou.

[Tab. 2. Vegetation plots. The plots numbers follow locality numbers in Table 1. Vascular plant that have vegetation fidelity to *Meesia triquetra* or *Paludella squarrosa* higher than 50 (phi coefficient; Tichý & Chytrý 2006) are at the beginning of the table. The other species are sorted by frequency. Species recorded in only one sample are listed under the table.]

	000 0000001		
	123 4567890	<i>Luzula campestris</i> agg.	..1 .+...+..
E1:		<i>Ranunculus acris</i>	..r .+...+..
Druhy s nejvyšší fidelitou ( $\varphi > 0,5$ )		<i>Juncus filiformis</i>	1.. ..+....
[Species with highest fidelity ( $\varphi > 0.5$ )]		<i>Prunella vulgaris</i>	1.. ...r...
<i>Peucedanum palustre</i>	1+ . . . . .	<i>Alnus glutinosa</i> juv.	.11 . . . . .
<i>Potentilla palustris</i>	122 . . . . 23.	<i>Frangula alnus</i>	.1 . . . . 1..
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1+1 1+..1..	<i>Salix aurita</i>	..r + . . . . .
<i>Menyanthes trifoliata</i>	222 ..+..33	<i>Carex davalliana</i>	... 2.+....
<i>Lycopus europaeus</i>	1.r . . . . +..	<i>Scirpus sylvaticus</i>	... 1+....
<i>Equisetum fluviatile</i>	1+1 ++..+..1	<i>Crepis paludosa</i>	... +1....
<i>Dactylorhiza majalis</i>	... 1+r++2r	<i>Equisetum palustre</i>	... +.+. . . .
<i>Cirsium palustre</i>	... 1+++1.+	<i>Festuca rubra</i>	... .1....r
<i>Valeriana dioica</i>	... 1111.2.	<i>Epilobium palustre</i>	... ...r1..
<i>Sanguisorba officinalis</i>	... +12..2.		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	... ++.+. . .	E0:	
<i>Myosotis palustris</i> agg.	... 1+.r...	<i>Meesia triquetra</i>	r+r . . . . .
<i>Juncus effusus</i>	... 2+.r...	<i>Paludella squarrosa</i>	1.. ++11+++
<i>Angelica sylvestris</i>	... +++ . . . .		
<i>Cardamine pratensis</i>	... .+++ . . .	Ostatní druhy podle frekvence	
		[Other species sorted by frequency]	
Ostatní druhy podle frekvence:		<i>Calliergonella cuspidata</i>	212 2222233
[Other species sorted by frequency]		<i>Aulacomnium palustre</i>	122 2+2222+
<i>Potentilla erecta</i>	1+1 ++1+11+	<i>Sphagnum teres</i>	222 22222..
<i>Carex panicea</i>	211 23223.3	<i>Sphagnum warnstorffii</i>	2.2 242121.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	21. 142221+	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	r+2 +..2+1+
<i>Carex echinata</i>	.11 22+11.+	<i>Tomentypnum nitens</i>	1.. 122123.
<i>Viola palustris</i>	1.2 1+r+.1.	<i>Straminergon stramineum</i>	r12 2.1+... .
<i>Juncus articulatus</i>	1.1 1+++ . . +	<i>Sphagnum contortum</i>	22. .2+..23
<i>Galium uliginosum</i>	1.1 +++ .1.+	<i>Campylium stellatum</i>	2.. 2+321..
<i>Drosera rotundifolia</i>	+.1 +1++ . . 1	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	r.1 .+1.+ . +
<i>Carex nigra</i>	2.. 11++1..	<i>Plagiomnium elatum</i>	1.1 +. . . + . .
<i>Parnassia palustris</i>	2.. ..+++1.	<i>Calliergon giganteum</i>	1.. ..+.+.1.
<i>Carex rostrata</i>	12. ..2r2..	<i>Aneura pinguis</i>	..r .1.+ . . r
<i>Succisa pratensis</i>	1.1 ..r.+1.	<i>Sphagnum fallax</i>	.43 . . . . 2..
<i>Briza media</i>	..1 +.+++ . .	<i>Polytrichum strictum</i>	.11 ..+ . . . .
<i>Filipendula ulmaria</i>	2.. 2+ . . . . .	<i>Philonotis fontana</i>	..1 .+ . . + . .
<i>Agrostis canina</i>	1.. .1r.1..	<i>Climacium dendroides</i>	r.. + . . . . .
<i>Molinia caerulea</i>	.2. 2.1+ . . . .	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	r.. + . . . . .
<i>Carex demissa</i>	+. . ++1 . . . .	<i>Scorpidium cossonii</i>	+. . . . 2 . . .
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	..2 1+ . . 1 . .	<i>Drepanocladus polygamus</i>	+. . . . + . .
<i>Rumex acetosa</i>	..r ++.r . . . .	<i>Plagiothecium denticulatum</i>	..1 . . . . .
<i>Mentha arvensis</i>	1.. .+ . . 1 . .	<i>Hypnum pratense</i>	... .1+.+. . .
<i>Ranunculus auricomus</i>	1.. ..+ . . . .	<i>Plagiomnium</i> sp.	... .+ . . . . .
<i>Holcus lanatus</i>	1.. . . . +1 . .	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	... .+ . . . . .

## Ostatní druhy E1 [Other species E1]:

Snímek 1: *Carex* cf. *canescens* 2; *Ficaria verna* 1; *Veronica scutellata* r; *Orchis* sp. juv. r; snímek 2: *Pinus sylvestris* (E3) 2; *Carex diandra* 2; *Alnus glutinosa* (E2) 1; *Betula* sp. juv. 1; *Salix cinerea* 1; *Alnus glutinosa* (E3) 1; *Lysimachia thysiflora* 1; *Pinus sylvestris* juv. 1; *Utricularia intermedia* 1; snímek 3: *Cirsium* cf. *palustre* r; snímek 4: *Chaerophyllum hirsutum* 1; *Bistorta major* 1; *Caltha palustris* 1; *Equisetum sylvaticum* +; *Poa trivialis* +; *Hypericum maculatum* +; snímek 5: *Equisetum arvense* +; *Juncus bulbosus* +; *Acer pseudoplatanus* juv. +; *Anemone nemorosa* +; *Galium palustre* +; *Cerastium holosteoides* r; snímek 6: *Carex dioica* 2; *Salix pentandra* juv. r; snímek 7: *Ranunculus flammula* r; *Betula pendula* juv. r; *Holcus mollis* r; snímek 8: *Juncus alpinoarticulatus* 2; *Calamagrostis epigejos* 1; *Oxycoccus palustris* 1; *Trichophorum alpinum* 1; *Triglochin palustre* 1; *Nardus stricta* +; *Tephrosieris crispa* +; snímek 9: *Carex hartmanii* 1; *Carex appropinquata* 1; snímek 10: *Danthonia decumbens* +; *Salix* sp. juv. +; *Phragmites australis* juv. r;

## Ostatní druhy E0 [Other species E0]:

Snímek 2: *Sphagnum palustre* 1; *Warnstorfia exannulata* 1; *Sphagnum flexuosum* +; snímek 3: *Amblystegium radicale* 1; snímek 4: *Chiloscyphus coadunatus* +; snímek 5: *Sphagnum subnitens* 1; *Atrichum undulatum* +; *Calliergon cordifolium* +; snímek 6: *Sphagnum papillosum* +; snímek 7: *Rhytidiadelphus squarrosus* r; snímek 8: *Fissidens adianthoides* +; snímek 9: *Polytrichastrum formosum* +; snímek 10: *Sphagnum* sp. 2; *Campylium protensum* r.