

Vegetace oligotrofních vod (*Littorelletea uniflorae*)

Vegetation of oligotrophic water bodies

Kateřina Šumberová, Jana Navrátilová, Martina Čtvrtlíková,
Michal Hájek & Petr Bauer

Třída VD. *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Svaz VDA. *Littorellion uniflorae* Koch ex Tüxen 1937

VDA01. *Isoëtetum echinosporae* Koch ex Oberdorfer 1957

VDA02. *Isoëtetum lacustris* Szańkowski et Kłosowski ex Čtvrtlíková
et Chytrý in Chytrý 2011

Svaz VDB. *Eleocharition acicularis* Pietsch ex Dierßen 1975

VDB01. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* Chouard 1924

VDB02. *Ranunculo-Juncetum bulbosi* Oberdorfer 1957

VDB03. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*
Wendelberger-Zelinka 1952

VDB04. *Pilularietum globuliferae* Tüxen ex Müller et Görs 1960

VDB05. *Luronietum natantis* Szańkowski ex Šumberová et al. in Chytrý 2011

Svaz VDC. *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960

VDC01. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937

VDC02. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* Oberdorfer ex Müller
et Görs 1960

VDC03. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum* Ilshner ex Müller
et Görs 1960

Třída VD. *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946*

Vegetace oligotrofních vod

Orig. (Westhoff et al. 1946): Klasse: *Littorelletea* Br.-Bl. et Tx. 1943 (*Littorella uniflora*)

Syn.: *Isoëto-Littorelletea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 (§ 35), *Littorelletea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum), *Utricularietea* den Hartog et Segal 1964, *Utricularietea intermedio-minoris* Pietsch 1965

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Batrachium aquatile* s. l., *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*, ***Eleocharis acicularis***, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Peplis portula*, *Ranunculus flammula*, *Sparganium natans*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Eleocharis acicularis*

Tato třída zahrnuje makrofytní vegetaci v oligotrofních až mezotrofních, vzácněji dystrofních

stojatých vodách. Z fyziognomického hlediska lze rozlišit dvě základní skupiny porostů. Do první skupiny patří porosty vytrvalých obojživelných bylin, zakořeněných ve dně nádrže, které mají

*Charakteristiku třídy zpracovala K. Šumberová

charakter „podvodních trávniček“ nebo porostů s listy plovoucími na hladině. Nejčastější růstovou formou jsou různé trsy nebo polykormony úzkých čárkovitých listů nebo stonků s asimilační funkcí. K typickým zástupcům patří rody *Eleocharis*, *Isoetes* a *Littorella*, dále *Pilularia globulifera*, *Luronium natans* a mimo naše území také *Echinodorus ranunculoides*, *Lobelia dortmanna*, *Marsilea quadrifolia* a *Subularia aquatica*. Tyto rostliny zůstávají v ponořené formě většinou sterilní a jsou si svým vzhledem podobné. Poklesne-li vodní hladina, jednotlivé druhy se výrazněji morfologicky diferencují a rozmnožují se generativně. Druhá fyziognomicky odlišná skupina společenstev zahrnuje submerzní porosty bublinek (*Utricularia*) a mechorostů (nejčastěji *Sphagnum* spp. a některé druhy čeledi *Amblystegiaceae*). Tyto porosty nekoření ve dně nádrže a většinu živin získávají z vody, což se odráží i v jejich stanovištní vazbě. Porosty druhů rodu *Utricularia* se každoročně obnovují z turionů, takže se u nich projevuje výraznější meziroční dynamika než u porostů vytrvalých druhů.

Tato vegetace je vázána na jezera, rybníky, okraje rašeliníšť, zatopené jámy po těžbě, rybí sádky a další typy mělkých vod. Většina druhů i společenstev je citlivá na zvýšený obsah dusíku v prostředí, a proto vlivem eutrofizace z mnoha míst vymizela (Schoof-van Pelt 1973, Pietsch 1977). Rozšíření této vegetace omezují hlavně mrazivé zimy a horká suchá léta. Největší diverzity dosahuje třída *Littorelletea uniflorae* v oceánicky ovlivněných částech západní a severní Evropy (Schoof-van Pelt 1973, Dierßen 1975, Pietsch 1977), zatímco v oblastech s kontinentálním klimatem druhů i společenstev ubývá a jejich výskyty jsou vzácné (Borhidi 2003). Výskyt této vegetace v některých územích má reliktní charakter (Dierßen 1975, Jansen & de Sequeira 1999).

Třída *Littorelletea uniflorae* je na našem území reprezentována svazy *Littorellion uniflorae*, *Eleocharition acicularis* a *Sphagno-Utricularion*. Do svazu *Littorellion uniflorae* jsou řazena společenstva s převahou druhů *Isoetes echinospora*, *I. lacustris* a *Sparganium angustifolium*, která se vyskytují jednak v jezerech rovinatých oblastí severní a vzácně i východní Evropy, jednak v horských oblastech střední, západní a jihozápadní Evropy a Balkánu (Dierßen 1975, Kojic et al. 1998, Jansen & de Sequeira 1999, Molina et al. 1999, Lawesson 2004, Matuszkiewicz 2007, Tzonev in Kavrákova et al. 2009: 36). Zasahují i do hloubek přes 2 m a sná-

šejí jen velmi krátkodobý pokles vodní hladiny. V atlantské části Evropy se však tato společenstva mohou díky velkému množství srážek a absenci letních suchých období vyskytovat i ve velmi mělkých vodách, kde tvoří přechody ke svazu *Eleocharition acicularis*. Svaz *Eleocharition acicularis* zahrnuje obojživelnou vegetaci semenných i výtrusných rostlin v mělkých vodách, pro jejichž optimální vývoj je nezbytný pravidelný a déletrvajících pokles vodní hladiny. Do svazu *Sphagno-Utricularion* patří porosty malých bublinek (*Utricularia intermedia*, *U. minor* a *U. ochroleuca*), zevaru *Sparganium natans* a mechorostů v mělkých rašeliníštních tůňkách. Celý vývoj těchto porostů probíhá v mělké vodě a výrazný pokles vodní hladiny spojený s obnažením substrátu působí nepříznivě.

V některých národních přehledech vegetace (např. Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187, Dierßen 1996, Rennwald 2000, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) je vegetace svazu *Sphagno-Utricularion* oddělena do samostatné třídy *Utricularietea intermedio-minoris* Pietsch 1965. V našem zpracování se přidružujeme širšího pojetí, které zahrnuje makrofytní vegetaci oligotrofních vod do jediné třídy a je přijímáno v několika moderních vegetačních přehledech (Mucina 1997, Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390). Této vegetaci jsou fyziognomicky podobná společenstva svazu *Utricularion vulgaris* Passarge 1964, která jsou však tvořena jinými druhy bublinek (*Utricularia australis* a *U. vulgaris*), postrádají rašeliníštní mechorosty a vyskytují se v mezotrofních až eutrofních vodách nížin a pahorkatin. Vzhledem k ekologii a vývojovým vztahům k dalším typům vegetace eutrofních vod řadíme svaz *Utricularion vulgaris* do třídy *Lemnetea*.

■ **Summary.** This class includes macrophyte vegetation of oligotrophic to mesotrophic, in some cases also dystrophic water. It includes two physiognomically distinct vegetation types: stands of perennial amphibious herbs rooted in the bottom of a water body (e.g. *Eleocharis*, *Isoetes* and *Littorella*), and submerged stands of bladderworts (*Utricularia intermedia*, *U. minor* and *U. ochroleuca*) and mosses. This vegetation can be found in lakes, fishponds, peatland pools and other types of shallow, still water bodies. In Europe it is typical of areas of oceanic climate, but in more continental areas including the Czech Republic it is rarer. It has disappeared from many historical localities due to eutrophication.

Svaz VDA

Littorellion uniflorae

Koch ex Tüxen 1937*

Ponořená vegetace oligotrofních vod

Orig. (Tüxen 1937): *Littorellion* Koch 1926 (*Littorella uniflora*)

Syn.: *Littorellion uniflorae* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Littorellion* Sauer 1937 (§ 33), *Isoëtion lacustris* Nordhagen 1937 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*
Konstantní druhy: *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*

Do svazu *Littorellion uniflorae* se řadí společenstva s převahou vodních šídlatek (*Isoëtes echinospora* nebo *I. lacustris*), případně také zevaru úzkolistého (*Sparganium angustifolium*), která se vyskytují v oligotrofních jezerech boreálně-arktických oblastí Evropy a Severní Ameriky nebo humidních částí střední a východní Evropy. U nás je tato ponořená vodní vegetace zastoupena jednodruhovými porosty šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) v Černém jezeře a šídlatky ostnovýtrusé (*I. echinospora*) v Plešném jezeře na Šumavě.

Isoëtes lacustris osídluje podobné typy vod jako *I. echinospora* a v zahraničí se často vyskytují společně (Bennert et al. 1999). *Isoëtes echinospora* osídluje mělké i obnažované pobřežní zóny do hloubky dvou, vzácněji tří metrů, a proto je mnohem častěji než *I. lacustris* vystavována konkurenčnímu tlaku litorálních rostlinných druhů a disturbancím v důsledku kolísání hladiny, pohybů ledu, nestability sedimentu a vlnobití. *Isoëtes lacustris* zasahuje do mělkých erodovaných zón jen vzácně a převládá ve větších hloubkách, kde často tvoří jednodruhové porosty (Rørslett & Brettum 1989); vyskytuje se v hloubkách 50 cm až 5 m, vzácněji zasahuje až do 10 m (Roweck 1986, Szmeja 1988b, Rørslett & Brettum 1989, Bennert et al. 1999). Oba druhy tvoří husté i řídké porosty. Přízemní růžice *I. lacustris* jsou staženější a tvořené tuhými, křehkými listy (trofosporofyly), zatímco *I. echinospora* má růžice rozvolněnější, tvořené chabými listy.

Obě šídlatky se nejčastěji vyskytují v oligotrofních vodách kyselé reakce, v rozsahu pH 4,5–6,0,

vzácněji až 7,0, s malým obsahem vápníku a o velké průhlednosti. Osídlují různé typy sedimentů od hrubých šterkovitých nebo písčitých po jemné, bahnitě (zejména *I. echinospora*), jílovité i silně organické (Rørslett & Brettum 1989); zónám se zvýšenou sedimentací se vyhýbají, protože vzhledem k pomalému růstu nejsou porosty schopny se stěhovat z místa na místo (Farmer & Spence 1986, Rørslett & Brettum 1989).

Během 20. století zaniklo v Evropě mnoho lokalit šídlatek a další jsou ohroženy lidskými vlivy (Bennert et al. 1999), zejména acidifikací, eutrofizací a kolísáním vodní hladiny v souvislosti s energetickým využíváním jezer a výstavbou hrází.

V šumavských jezerech se v minulosti vyskytoval také zevar úzkolistý (*Sparganium angustifolium*), který je dnes považován v České republice za vyhynulý. V Plešném jezeře jej naposledy sbíral L. F. Čelakovský v roce 1892 (Kaplan, nepubl.) a v Černém jezeře byl naposledy doložen v roce 1959 (Holub 1965). Pravděpodobně šlo o vegetaci odpovídající asociaci *Sparganio angustifolii-Sphagnetum obesii* Tüxen 1937, která se nachází v některých oligotrofních jezerech v Německu (Tüxen 1937, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192) nebo v rakouských Alpách (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196).

V západní a severozápadní Evropě se vyskytují i druhově bohatší společenstva, v nichž vedle šídlatek rostou i semenné obojživelné rostliny, např. *Littorella uniflora* a *Lobelia dortmanna*. Tüxen (1937) popsal svaz *Littorellion uniflorae* právě podle těchto společenstev. Druh *Littorella uniflora*, po kterém je tento svaz pojmenován, vykazuje širší ekologickou amplitudu ve vztahu k délce zaplavení substrátu. V střední Evropě se vyskytuje ve vegetaci bez přítomnosti šídlatek a s mnoha druhy, které jsou schopny dlouhodobě přežít na obnaženém dně, což je důvodem ke klasifikaci našich porostů s *Littorella uniflora* do svazu *Eleocharition acicularis*, a nikoliv *Littorellion uniflorae*.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation dominated by *Isoëtes echinospora* or *I. lacustris*, which occurs in oligotrophic non-calcareous lakes of boreal-arctic regions of Europe and North America and of humid areas of central and eastern Europe. In the Czech Republic this vegetation occurs in two lakes in the Šumava Mountains.

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovala M. Čtvrtíková

VDA01

Isoëtetum echinosporae**Koch ex Oberdorfer 1957**Vegetace dna karových jezer
s šídlatkou ostnovýtrusou

Tabulka 7, sloupec 1 (str. 277)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Oberdorfer 1957): *Isoëtetum tenellae* W. Koch
26 (*Isoëtes tenella* = *I. echinospora*)Syn.: *Isoëtetum echinosporae* Koch 1926 (§ 2b, nomen
nudum)Diagnostické druhy: ***Isoëtes echinospora***Konstantní druhy: ***Isoëtes echinospora***

Dominantní druhy: –

Formální definice: *Isoëtes echinospora* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Šídlatka ostnovýtrusá (*Isoëtes echinospora*) tvoří jednodruhový porost v Plešném jezeře na Šumavě. V litorálu na něj navazuje porost *Carex rostrata*, který se v letech 2003–2009 rozšířil asi o 1 m směrem do porostu šídlatky. V šedesátých až osmdesátých letech 20. století vstupoval do nesouvislých porostů *I. echinospora* v menších hloubkách *Juncus bulbosus* (Albrecht 1999), později však nebyl nalezen. Šídlatka tvoří nízké jednovrstevné porosty. Listové růžice dosahují výšky 6–10 cm a jsou rozmístěny nejčastěji ve shlucích složených z několika desítek i stovek jedinců. Pokryvnost porostů kolísá od méně než 5 % až po 100 %.

Stanoviště. Plešné jezero (1087 m n. m.), jediná lokalita *Isoëtes echinospora* v ČR, je mezotrofní horské ledovcové jezero karového typu. Podloží tvoří žula. Voda jezera je od šedesátých let 20. století v důsledku atmosférické acidifikace silně kyselá ($\text{pH} \leq 5$) a má velký obsah toxického iontového hliníku. Acidifikace kulminovala v polovině osmdesá-



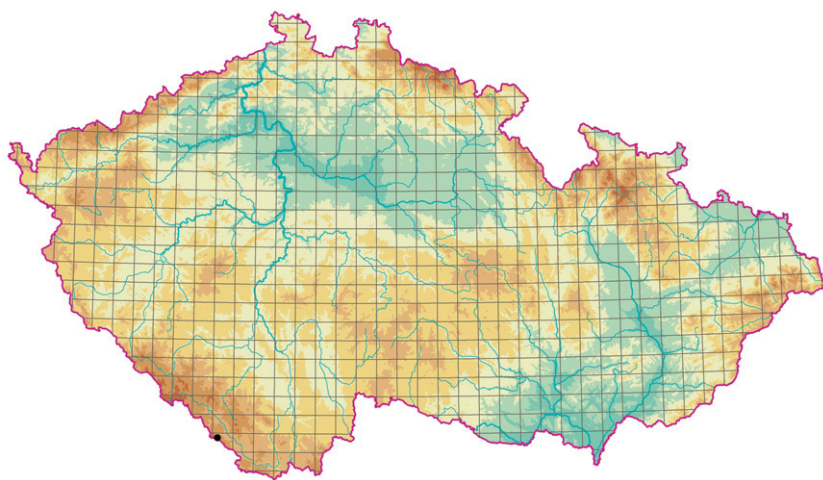
Obr. 135. *Isoëtetum echinosporae*. Porost šídlatky ostnovýtrusé (*Isoëtes echinospora*) na dně Plešného jezera na Šumavě. (M. Čtvrtlíková 2007.)

Fig. 135. A stand of *Isoëtes echinospora* on the bottom of Plešné Lake in the Šumava Mountains.

tých let, kdy bylo pH vody 4,4–4,7. Dnes má voda pH kolem 5 (uhlíčitánový pufrací systém je stále vyčerpán) a koncentrace iontového hliníku kolísají během vegetační sezony okolo $0,1\text{--}0,12\text{ mg.l}^{-1}$ (Kopáček et al. 2006). Se zotavováním chemismu jezerní vody roste dostupnost fosforu, což vede ke zvýšené produkci fytoplanktonu (Vrba et al. 2006), který vzhledem k trvající absenci herbivorních filtrátorů snižuje průhlednost vody. V hloubce 1 m se šídlatkám výrazně prodlužují listy a nevytvářejí se sporangia. Šídlatka osídluje v Plešném jezeře mělký šelf se sklonem do 10° , orientovaný k severovýchodu. Většina porostů se vyskytuje v hloubce 30–50 cm, ale zasahuje až do 75 cm. Stanoviště je v zimě pokryto ledem a sněhem přiléhajícím těsně k porostům. Substrát šídlatkových porostů je tvořen jemným sapropelem s velkým podílem organické složky.

Dynamika a management. *Isoëtes echinospora* je v Plešném jezeře reliktem z konce doby ledové nebo raného holocénu (Procházka & Husák in Čefovský et al. 1999: 196). Velikost a rozmístění její populace se v jezeře musely změnit v průběhu posledních dvou století. Na přelomu 18. a 19. století byla postavena hráz, která navýšila přirozenou morénu jezera zhruba o 2,5 m. Do roku 1966 probíhala manipulace s navýšenou hladinou v rozmezí 2,4 m (Albrecht 1999). V následujícím období došlo ještě k menším úpravám hráze a hladina stoupla

o 20–30 cm přibližně na dnešní úroveň. Podle sporadických zpráv o poloze a velikosti porostů (Albrecht 1999) populace zjevně přežila skokový vzestup hladiny na přelomu 18. a 19. století a dokázala se přesunout do optimální hloubky nově zatopených ploch. V šedesátých až osmdesátých letech 20. století se hustší porosty stabilně vyskytovaly na ploše asi $300\text{--}500\text{ m}^2$ a nesouvislé porosty na ploše asi 2500 m^2 (Albrecht 1999). V roce 1977 tvořilo populaci asi 3000–5000 rostlin (Albrecht, nepubl.). Poté byly porosty několikrát výrazně mechanicky narušeny (např. v roce 1978 je zanesl detrit, v roce 1997 poškodili filmaři), aniž následovala přirozená obnova, a populace šídlatky se tak zmenšovala. Na konci devadesátých let rostla šídlatka na ploše jen asi 35 m^2 , populace čítala 2000–2200 rostlin a chyběli juvenilní jedinci (Husák et al. 2000). Přirozená dynamika populace byla ovlivněna silnou acidifikací jezerní vody spojenou s extrémními koncentracemi toxického iontového hliníku, jenž silně poškozuje kořenový systém klíčnicích rostlin, které tak v toxickém prostředí dlouhodobě nepřežívají. Po většinu období acidifikace, které trvá více než 40 let, se porosty pravděpodobně nezmlazovaly a pouze odumíraly přestárlé rostliny. Zmenšení populace v důsledku mechanických disturbancí nebo snižování dostupnosti světla tak nemohlo být kompenzováno obnovou porostů. Při monitoringu probíhajícím od roku 2003 se ukázalo, že klíčnicí rostliny v populaci



Obr. 136. Rozšíření asociace VDA01 *Isoëtetum echinosporae*.

Fig. 136. Distribution of the association VDA01 *Isoëtetum echinosporae*.

pravidelně vznikají, ročně asi 30–50 tisíc. Úspěšně přežívají až od roku 2005, kdy množství iontového hliníku v jezerní vodě kleslo pod 0,3 mg.l⁻¹ (Čtvrtlíková et al. 2009), a populace se tak opět obnovuje. V roce 2010 tvořilo porost přibližně 13 500 rostlin s 30% podílem juvenilní generace. Populace se stále udržuje v místě dlouhodobého výskytu, dnes na celkové ploše asi 300 m², z toho souvislejší porosty na ploše asi 100 m². Současný management je bezzásahový a je spojen s pravidelným nedestruktivním (potápěčským) monitoringem stavu porostů. Režim kolísání hladiny jezera je přirozený.

Rozšíření. *Isoëtes echinospora* je cirkumpolární temperátně-arktický druh s oceánickou tendencí rozšíření. Souvisleji se vyskytuje v Severní Americe, severozápadní a severní Evropě a střední části evropského Ruska až po Ural. V Asii roste jen izolovaně na jižní Sibiři, Kamčatce a v Japonsku (Casper & Krausch 1980, Krasnoborov 1988, Rørslett & Brettum 1989, Bennert et al. 1999, Procházka 2000). V Evropě je souvisleji rozšířena od Skandinávie přes Karélii a pobaltské republiky po střední Povolží. Poměrně hojná je i na Islandu, Faerských ostrovech, v Irsku, Walesu a Skotsku. Ve střední a jižní Evropě má její výskyt reliktní charakter. Roztroušené lokality existují v Pyrenejích, francouzském Centrálním masivu, Belgii, Nizozemsku, německém Schwarzwaldu (Bennert et al. 1999), švýcarských (Käsermann & Moser 1999) a italských (Sartori 1998) Alpách, Polsku (osm lokalit v Pomořansku; Szmeja 1988a) a na Urale (Bennert et al. 1999, Procházka 2000). Asociace *Isoëtetum echinosporae* má pravděpodobně areál téměř shodný s areálem druhu *Isoëtes echinospora*. V České republice roste pouze v Plešném jezeře na Šumavě (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 196).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářské využití, druh *Isoëtes echinospora* je však v České republice kriticky ohrožen. Aktuální ohrožení populace představuje acidifikace jezerní vody spojená s toxicitou iontového hliníku. Přestože jeho koncentrace v posledních letech klesly pod kritickou mez a populace se začala rozmnožovat, zotavování chemismu jezerní vody se v příštích letech patrně zpomalí v důsledku kůrovcové kalamity. V souvislosti s předpokládaným částečným odumřením lesa v povodí jezera lze očekávat vyšší splachy dusičnanů a hliníku z půd a s tím

spojené okyselení a zvýšení koncentrací hliníku v jezerní vodě (Kopáček et al. 2006). Vzhledem k nedávnému zmlazení porostu šídlatky by tento krátkodobý výkyv neměl způsobit její vyhynutí, pravděpodobně však zasáhne klíčící rostliny a opět pozastaví obnovu populace. Dalším nebezpečím je snižování průhlednosti vody v Plešném jezeře a s tím spojená horší dostupnost světla pro rostliny, kvůli které porosty šídlatky v budoucnosti zřejmě vymizí z hloubek okolo 75 cm a ustálí se v hloubkách 30–50 cm.

■ **Summary.** This association is represented by a single monospecific stand of *Isoëtes echinospora* on the bottom of Plešné Lake at an altitude of 1087 m in the Šumava Mountains. It occurs mainly at depths of 30–50 cm, rarely up to 75 cm. The lake is situated on granite bedrock and its water is mesotrophic. Due to acid rain, lake water has not exceeded pH 5 since the 1960s, which has caused an increase in toxic aluminium concentrations and restricted regeneration of *Isoëtes*. However, in recent years water chemistry has improved and regeneration of *Isoëtes* resumed after 2005.

VDA02

Isoëtetum lacustris Szańkowski et Klosowski ex Čtvrtlíková et Chytrý in Chytrý 2011 ass. nova

Vegetace dna karových jezer s šídlatkou jezerní

Tabulka 7, sloupec 2 (str. 277)

Nomenklatorický typ: Szańkowski & Klosowski (1996: 260–261), tab. 1, snímek 43 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Isoëtetum lacustris* Szańkowski et Klosowski 1996 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Isoëtes lacustris*

Konstatní druhy: *Isoëtes lacustris*

Dominantní druhy: –

Formální definice: *Isoëtes lacustris* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Toto společenstvo je tvořeno jednodruhovým porostem šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) na dně Černého jezera na Šumavě. Porost má rozlohu 640 m², je vysoký 6–10 cm a šídlatky jsou v něm rozmístěny

jednotlivě nebo v malých skupinách. Pokryvnost porostu je na většině plochy menší než 25 %, ale místy dosahuje až 75 %. V letech 2003–2010 se zde stabilně nacházelo asi 4000 dospělých a nanejvýš 15 juvenilních rostlin (ty ani po sedmi letech nedosáhly dospělosti). Každé jaro vyrostlo asi 15–25 tisíc klíčnicích rostlin, které však přežily jen několik měsíců a nepřežimovaly. Kromě šídlatky se v jezeře vyskytují rozsáhlejší porosty rašeliníku *Sphagnum subsecundum* s přimíšenou játrovkou *Scapania undulata* a malý porost sítiny *Juncus bulbosus* (Rott et al. 1986); ty se však nacházejí mimo porosty šídlatky.

Stanoviště. V severní Evropě osídluje *Isoëtes lacustris* oligotrofní až mezotrofní jezera planárního až montánního stupně (Rørslett & Brettum 1989), zatímco ve střední a jižní Evropě se vyskytuje jako glaciální relikvium výhradně v horských jezerech montánního až alpského stupně. Ve Skandinávii a na Britských ostrovech byl druh zcela výjimečně nalezen v rybnících a potocích, případně i v brackické vodě (Rørslett & Brettum 1989). Černé jezero

(1008 m n. m.), jediná lokalita *I. lacustris* v České republice, je oligotrofní horské ledovcové jezero karového typu. Podloží tvoří svor. Voda jezera je od šedesátých let 20. století v důsledku atmosférických imisí silně kyselá a obsahuje velké množství toxického iontového hliníku. Acidifikace kulminovala v osmdesátých letech, kdy se pH vody pohybovalo kolem 4,5. Ani dnes není pH vody vyšší než 5, neboť uhličitánový pufrční systém je vyčerpán. Koncentrace iontového hliníku zůstávají vysoké a během vegetačního období kolísají okolo 0,3 mg.l⁻¹ (Kopáček et al. 2006). *Isoëtes lacustris* osídluje v Černém jezeře svažité dno o sklonu až 50°, kde roste v hrubě písčitém až štěrkovitém substrátu pokrytém jen slabě detritem, nebo mírně ukloněné dno o sklonu kolem 10° v přítokové oblasti, s písčitym až štěrkovitým substrátem, pravidelně pokrytým bukovým opadem. Šídlatky se nacházejí podél téměř celého obvodu jezera, zejména však na severně až severozápadně orientovaných svazích. Osídlují hloubky 1–4 m, přičemž největší část populace se nachází v hloubkách 2,5–3,5 m. Jezero je opatřeno malou vodní přečerpávací elek-



Obr. 137. *Isoëtetum lacustris*. Černé jezero na Šumavě, oligotrofní horské jezero ledovcového původu, je jedinou naší lokalitou šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*). (M. Chytrý 2001.)

Fig. 137. Černé Lake in the Šumava Mountains, an oligotrophic mountain lake of glacial origin, harbours the only Czech population of *Isoëtes lacustris*.



Obř. 138. *Isoëtum lacustris*. Porost řídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) na dně Černého jezera. (M. Čtvrtlíková 2007.)

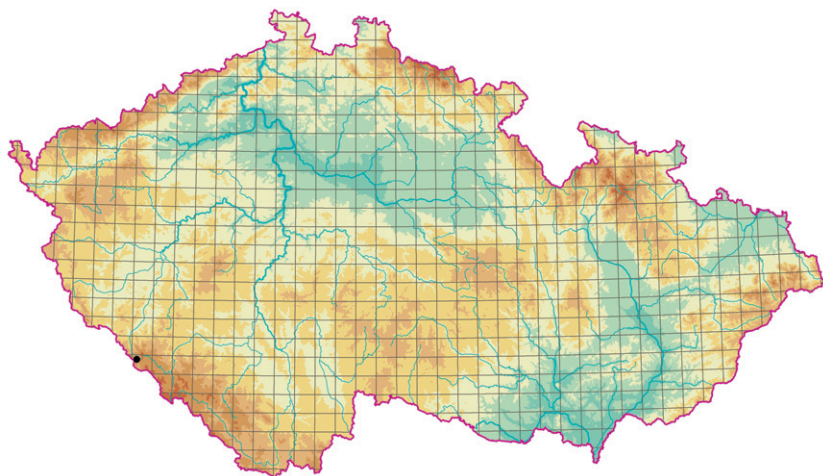
Fig. 138. A stand of *Isoëtes lacustris* on the bottom of Černé Lake in the Šumava Mountains.

trárnu, která byla intenzivněji využívána v letech 1930–1960, ale později byl její provoz omezen.

Dynamika a management. *Isoëtes lacustris* je v Černém jezeře reliktem z konce doby ledové nebo počátku holocénu. Mohla se rozšířit až po ústupu svahového ledovce, jehož činností jezero vzniklo. Srovnání dnešních a historických záznamů (např. Frič & Vávra 1898, Tomšovic 1979, Rott et al. 1986) dokládá, že rozmístění porostů řídlatky je v jezeře od konce 19. století poměrně stabilní. Přesnější historické záznamy o početnosti populace však chybějí. V devadesátých letech 20. století byla zjištěna početnost dospělých rostlin podobná dnešnímu stavu a absence juvenilních rostlin (Husák et al. 2000). Monitoring v letech 2003–2010 potvrdil, že populaci tvoří téměř výhradně dospělí jedinci. Každé jaro se objevuje nová generace s 10–25 tisíci klíčnicích rostlin, ty ale zatím nedokážou přezimovat. Výsledky laboratorních pokusů i vyšetření jezerních rostlin prokázaly, že hlavní příčinou úhynu klíčnicích rostlin jsou velké koncentrace iontového hliníku v jezerní vodě (Čtvrtlíková et al. 2009). Na rozdíl od dospělých rostlin, které mají

kořenový systém chráněný hluboko v sedimentu, kde je hliník vázán ve sloučeninách, vyvíjejí se klíčnicí rostliny včetně kořínků při povrchu sedimentu v těsném kontaktu s toxickou jezerní vodou. Zmlazování porostů bylo přerušeno pravděpodobně po celou dobu silné acidifikace, tj. po více než 40 let. Vzhledem k tomu, že u řídlatky není znám věk dožívání, nelze předpovědět míru budoucí úmrtnosti dospělých rostlin, dnes zřejmě více než čtyřicetiletých. I přes stárnutí populace a přetrvávající acidifikaci je vhodný bezzásahový management s pravidelnou potápěčskou kontrolou stavu porostů a jejich prostředí. Chod přečerpávací elektrárny je omezený; s vodní hladinou se manipuluje jen výjimečně, v době vysokých stavů vody v jezeře.

Rozšíření. *Isoëtes lacustris* je euroamerický temperátně boreální druh s oceánickou tendencí rozšíření. V Evropě se vyskytuje od Islandu přes Britské ostrovy a Skandinávii po severní Německo, Polsko, pobaltské republiky a dále na východ přes Murmanskou oblast a Karélii po Ural a jižní Sibiř (Krasnoborov 1988, Bennert et al. 1999, Procházka 2000, Szmeja 2001). K jihu zasahuje roztrouše-



Obr. 139. Rozšíření asociace VDA02 *Isoëtetum lacustris*.

Fig. 139. Distribution of the association VDA02 *Isoëtetum lacustris*.

nyými lokalitami do Pyrenejí, Bretaně, Centrálního masivu, Vogéz, Schwarzwald, švýcarských Alp, italského Piemontu, polských Krkonoš (jezero Wielki Staw), bulharského Pirinu (Stefanova & Ivanova 2000), na severní Ukrajinu a do Běloruska (Procházka 2000). Zda roste ve východní Asii, není jasné, protože údaje z Japonska a Kuril se pravděpodobně vztahují k jiným druhům (Casper & Krausch 1980). V Severní Americe je někdy uváděna *I. macrospora*, ale pravděpodobně jde o týž druh (Taylor et al. in Flora of North America Editorial Committee 1993: 64–75); vyskytuje se na východě USA, ve střední a východní Kanadě a v jižním Grónsku. Rozšíření asociace *Isoëtetum lacustris* je pravděpodobně velmi podobné areálu druhu, i když například v nížinách severní části střední Evropy šídlatka jezerní často roste v druho- vě bohatší vegetaci s *Lobelia dortmanna*, která je řazena do asociace *Isoëto-Lobeliëtum dortmannaë* Tüxen 1937 (Tüxen 1937, Szańkowski & Kłosowski 1996). V České republice se *Isoëtetum lacustris* nachází na jediné lokalitě, v Černém jezeře na Šumavě, je však možné, že před několika staletími rostla šídlatka jezerní i v blízkém Čertově jezeře (Veselý 1994).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářské využití. *Isoëtes lacustris* je však na svém jediném nalezišti v České republice kriticky ohrožena silným okyselením jezerní vody. To je doprovázeno zvýšením obsahu toxického

iontového hliníku, který brání přežívání mladých rostlin, a tím obnově stárnoucího porostu. Předpověď zotavení chemismu jezerní vody předpokládá do roku 2050 dosažení pH 5,5, při němž se hliník již téměř nevyskytuje v toxické iontové formě (Majer et al. 2003). Porosty šídlatky by se tak mohly v blízké budoucnosti začít znovu obnovovat. Do té doby však hrozí stárnutí populace a odumírání rostlin. K ohrožení druhu by mohlo dojít i sesuvem svažitého dna, například v důsledku zvýšené abraze břehů. Proto je chod přečerpávací elektrárny na Černém jezeře od roku 2006 omezen tak, aby hladina při odběrech vody neklesala níže než 1 m nad porosty šídlatky. Během přečerpávání není přimíchávána říční voda z nížiny, která by změnila vlastnosti jezerní vody. Ochrana druhu i lokality je legislativně dostatečně zajištěna; porosty v hluboké vodě jsou navíc těžko dostupné a nejsou ohroženy přímou destrukcí, například vstupem turistů do jezera.

■ **Summary.** This association includes a single monospecific stand of *Isoëtes lacustris* on the bottom of Černé Lake at an altitude of 1008 m in the Šumava Mountains. It occurs mainly in depths of 1–4 m. The lake is situated on mica schist bedrock. Lake water is naturally oligotrophic and acidic, but its pH decreased below 5 due to acid rain in the 1960s–1990s. Although water chemistry has begun to slowly improve, concentrations of toxic aluminium remain high and the *Isoëtes* population does not reproduce in this lake.

Svaz VDB

Eleocharition acicularis Pietsch ex Dierßen 1975*

Vegetace obojživelných rostlin v mělkých oligotrofních a mezotrofních vodách

Orig. (Dierßen 1975): *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 emend.

Syn.: *Littorellion uniflorae* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 (§ 2b, nomen nudum), *Littorellion uniflorae* sensu auct. non Koch ex Tüxen 1937 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Batrachium aquatile* s. l., ***Eleocharis acicularis***, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Peplis portula*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Eleocharis acicularis*

Ve společenstvech svazu *Eleocharition acicularis* zpravidla převažují nízké semenné, vzácněji výtrusné, trávovité vyhlížející vytrvalé rostliny. U nás jde především o bahničku jehlovitou (*Eleocharis acicularis*), sítinu cibulkatou (*Juncus bulbosus*) a pobřežnici jednokvětou (*Littorella uniflora*), vzácně i míčovku kulkonosnou (*Pilularia globulifera*). Výjimečně jde o porosty vodní vegetace s listy vzplývajícími na hladině, jaké u nás tvoří žabníček vzplývavý (*Luronium natans*). Porosty jsou hlavně v době zaplavení extrémně druhově chudé, často tvořené jediným druhem. Na mělkém pobřeží se ve vegetaci svazu *Eleocharition acicularis* vyskytují roztroušené exempláře vodních makrofytů a různých druhů z rákosin a porostů vysokých ostřic. Po obnažení substrátu do ní vstupují některé drobné jednoletky.

Tato vegetace se vyskytuje v mělkých oligotrofních a mezotrofních, vzácně až eutrofních vodách (Schoof-van Pelt 1973, Dierßen 1975), nejvíce ji však ovlivňuje reakce a obsah živin v substrátu, případně ve vodě těsně nad substrátem. Průměrné pH a obsah živin ve vodní nádrži jsou méně významné a mohou se od hodnot zaznamenaných v porostech značně lišit (Schoof-van Pelt 1973). Většina druhů a společenstev je vázána na kyselé,

živinami chudé, nezpevněné substráty. Rostliny koření ve dně, jejich růst je však vlivem nedostatku živin pomalý a biomasa je ve srovnání s jinými typy vytrvalé mokřadní vegetace velmi malá. Většina těchto druhů pravděpodobně nemá adaptace, které by jim umožnily využít zvýšený obsah živin ve vodě nebo substrátu, a proto vlivem eutrofizace ustupují, případně podléhají sukcesi druhů osídlujících živinami bohatší stanoviště.

Na přirozených stanovištích střední Evropy patřila společenstva tohoto svazu pravděpodobně k nepřilíh častým a vyskytovala se jen maloplošně. To se změnilo po vybudování rybníků, které měly zpočátku oligotrofní charakter (Příkrýl 1996). Nejpriznivější podmínky pro rozvoj této vegetace na rybnících existovaly přibližně do poloviny 19. století. Se zavedením hnojení a vápnění se postupně zvyšovala úživnost a pH substrátu a druhové složení vegetace se nejspíš začalo měnit ve prospěch druhů náročnějších na živiny. K výrazné změně podmínek na stanovišti a k ústupu druhů vázaných na kyselé substráty však došlo zřejmě až po intenzifikaci rybničního hospodaření v šedesátých až osmdesátých letech 20. století (Šusta 1995, Příkrýl 1996, Andreska 1997, Čítek et al. 1998). Nejvýraznější změny se projevily na rybnících s farmovým chovem drůbeže, kde docházelo i k silné mechanické destrukci této vegetace (Hejný et al. 1982a, Hejný et al. in Hejný 2000a: 23–35). Zrychlily se tím i zazemňovací procesy a původně živinami chudá písčitá pobřeží rybníků na mnoha místech zarostla rákosinami (Hellberg & Cordes 1990). V současné době byly některé typy hospodaření na rybnících omezeny a přísun živin do rybníků se snížil, ale velké množství živin zůstává vázáno v rybničních sedimentech.

V době zaplavení se rostliny rozmnožují pouze vegetativně, např. dceřinými růžicemi a oddenky. Tato fáze může trvat i několik desetiletí. Pro generativní rozmnožování je nezbytný výrazný pokles výšky vodního sloupce (Hejný 1960, Pietsch 1963, 1977). V tomto období mohou být rostliny, zvláště ve srážkově chudších oblastech, ohrožovány suchem (Pietsch 1977). V územích s kontinentálnějším klimatem se tato vegetace vyskytuje spíše v hlubších vodách, jako jsou rybníky nebo kanály, kde ani v létě nehrozí úplné vyschnutí. V extrémně suchých nebo mrazivých letech však mohou být společenstva některých druhů na hranici areálu silně poškozena nebo zničena (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). To je třeba

*Charakteristiku svazu zpracovala K. Šumberová

brát v úvahu při plánování ochrannářského managementu pro lokality s výskytem této vegetace, hlavně pro rybníky. Jejich úplné letnění po celé vegetační období nebo ponechání bez vody přes zimu by znamenalo ohrožení některých vzácných společenstev vymrzáním nebo suchem. Při větší vlhkosti substrátu během vegetačního období zase může docházet k nežádoucímu rozrůstání porostů rákosin a vysokých ostřic, případně porostů jednoletých bylin třídy *Bidentetea tripartitae*, které porosty nízkých vytrvalých druhů zastíňují.

Vegetace svazu *Eleocharition acicularis* je rozšířena hlavně v západní a severozápadní Evropě, kde se rozlišuje větší počet asociací. U nás se v současnosti vyskytuje pět asociací, z nichž se však na větším počtu lokalit uplatňují pouze *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*, *Ranunculo-Juncetum bulbosi* a *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Pojetí poslední jmenované asociace je v literatuře nejednotné a někdy bývá pod různými jmény řazena do třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Další dvě společenstva, po více než půl století znovu nalezené *Pilularietum globuliferae* a koncem devadesátých let 20. století objevené *Luronietum natantis*, se u nás vyskytují ojediněle. Obě jsou silně vázána na oblasti s atlantským klimatem a u nás nebyla nikdy hojná.

■ **Summary.** The alliance *Eleocharition acicularis* includes vegetation of low-growing amphibious perennial plants such as *Eleocharis acicularis*, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora* and *Pilularia globulifera*, and to a lesser extent species with swimming leaves such as *Luronium natans*. These species often form monospecific stands, especially during periods of flooding. Vegetation of the *Eleocharition acicularis* occurs mainly in oligotrophic to mesotrophic, lentic wetlands. Due to limited nutrient availability it grows slowly, and under eutrophication it usually declines due to the spread of competitively stronger species. Its diversity is high in the oceanic parts of Europe and decreases towards continental areas. In the Czech Republic it occurs mainly in fishponds in precipitation-rich areas with acidic bedrock.

VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* Chouard 1924* Obojživelná vegetace s pobřežnicí jednokvětou

Tabulka 7, sloupec 3 (str. 277)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Chouard 1924): Association des grèves a *Littorella* et *Heleocharis* (*Littorella lacustris* = *L. uniflora*, *Heleocharis acicularis* = *Eleocharis acicularis*, *Heleocharis multicaulis* = *Eleocharis multicaulis*, *Heleocharis ovata* = *Eleocharis ovata*, *Heleocharis palustris* = *Eleocharis palustris*)

Syn.: *Eleocharitetum acicularis* Koch 1926, *Littorello lacustris-Scirpetum acicularis* Jouanne 1926, *Littorello uniflorae-Eleocharitetum acicularis* Malcuit 1929, *Eleocharitetum acicularis* Koch ex Tüxen 1937, *Myriophyllo-Littorelletum* Jeschke 1959 p. p.

Diagnostické druhy: *Bidens tripartita*, *Centunculus minimus*, *Elatine hexandra*, ***Eleocharis acicularis***, *Gypsophila muralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Juncus bulbosus*, ***Littorella uniflora***, *Potentilla norvegica*, *Radiola linoides*, *Tillaea aquatica*

Konstantní druhy: *Bidens tripartita*, *Eleocharis acicularis*, ***Littorella uniflora***

Dominantní druhy: ***Eleocharis acicularis***, ***Littorella uniflora***, *Trifolium campestre*

Formální definice: *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT
Pilularia globulifera pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V nízkých jednovrstevných porostech o pokryvnosti nejčastěji 60–90 % dominuje pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*) a velké pokryvnosti někdy dosahuje bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*). Tyto porosty jsou hlavně ve fázi zaplavení extrémně druhově chudé. Po obnažení substrátu do vegetace vstupují drobné vlhkomilné jednoletky, jako jsou *Gypsophila muralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Radiola linoides* a další druhy živinami chudých a kyselých písků. Porosty, v nichž je výraznou

*Zpracovala K. Šumberová

dominantou *Eleocharis acicularis*, zatímco *Littorella uniflora* se vyskytuje s malou pokrývností, bývají druhově bohatší. Jsou v nich zastoupeny druhy náročnější na obsah živin v substrátu (např. *Carex bohemica* a *Persicaria lapathifolia*) a někdy i druhy narušovaných trávničků (např. *Agrostis stolonifera*). U nás jsou v současnosti běžnější porosty s převahou *Eleocharis acicularis*. V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 6–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Asociace *Eleocharito-Littorelletum* je vázána na mělká pobřeží stojatých vod. V našich podmínkách jde o rybníky, v severní a západní Evropě i o jezera přirozeného původu. Optimální podmínky nachází tato vegetace ve vodních nádržích s oligotrofní až mezotrofní vodou. Substrát je kyselý, nejčastěji písčité, někdy jílovitý nebo rašelinný, případně s vrstvou bahnitého sedimentu; je chudý dusíkem, fosforem a vápníkem (Pietsch 1963, Dierßen 1975, Hejný in Hejný 2000a: 73, Szańkowski & Kłosowski 2006). Rozsah pH zjištěný různými autory na zahraničních lokalitách je

široký a činí 3,8–7,5 pro substrát (Schäfer-Guignier 1994, Szańkowski & Kłosowski 2006) a 5,5–7,8 pro vodu (Schoof-van Pelt 1973, Rodwell 1995, Szańkowski & Kłosowski 2006); z našeho území bylo publikováno jediné měření pH vody z rybníka Králek s hodnotou 7,5 (Husák & Adamec 1998). V atlantské západní Evropě byl výskyt asociace zaznamenán i v oblastech s vápnným podložím (Schoof-van Pelt 1973). Hloubka vody, do které porosty sestupují, závisí na její průhlednosti a nejčastěji se pohybuje v rozmezí 20–60 cm, může však dosáhnout až 2 m (Schoof-van Pelt 1973, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný in Hejný 2000a: 73). Společenstvo se častěji vyskytuje v oblastech s atlantsky laděným klimatem, ročními úhrny srážek 800–1500 mm i více a častým výskytem mlh (Schoof-van Pelt 1973). Ve střední Evropě jsou roční srážkové úhrny v oblasti jeho výskytu jen 600–800 mm (Ambrož 1939a, Franke 1987, Tolasz 2007). V zonaci pobřežní vegetace na *Eleocharito-Littorelletum* směrem ke břehu navazují porosty narušovaných trávničků, rákosin a vysokých ostříc, se kterými se tato asociace může vyskytovat v mozaice (Ambrož 1939a).



Obr. 141. *Eleocharito-Littorelletum uniflora*. Nízké porosty pobřežnice jednokvěté (*Littorella uniflora*) na obnaženém písčitém břehu rybníka Karhov u Studené v Jihlavských vrších. (L. Ekrť 2007.)

Fig. 141. Low-growing stands of *Littorella uniflora* on the exposed bottom of the littoral zone of Karhov fishpond near Studená, Jihlavské Hills, Bohemian Moravian Uplands.

Opačným směrem, na jemnozrnném sedimentu obnaženého dna, *Eleocharito-Littorelletum* často střídají porosty asociace *Ranunculo-Juncetum bulbosi* nebo *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*, na hlubším bahně se pak během výraznějšího poklesu vodní hladiny vytvářejí společenstva svazu *Eleocharition ovatae* (*Isoëto-Nano-Juncetea*; de Foucault 1988).

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace jsou písčité pobřeží jezer, osídluje však i rybníky. Hlavně větší rybníky s malou trofíí vody i substrátu se po dlouhou dobu podobaly jezernímu prostředí. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření však asociace z většiny lokalit vymizela (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) a zachovala se pouze na místech s omezeným hnojením a vápněním, např. v nádržích s pitnou vodou a rybnících určených k odchovu plůdku nebo k rekreaci (Husák in Hejný 2000a: 73). Jedním z projevů degradace porostů této asociace je šíření *Eleocharis acicularis*, někdy i *Juncus bulbosus*, na úkor druhu *Littorella uniflora*; to se děje hlavně na živinami bohatším jemnozrnném sedimentu. V jiných zemích tato

vegetace rovněž ustoupila, a to i na přirozených stanovištích (Schoof-van Pelt 1973, Pedersen et al. 2006). Za jednu z hlavních příčin ústupu je považována eutrofizace vod v důsledku lidské činnosti (Pedersen et al. 2006). Na některých lokalitách v zahraničí byl doložen ústup porostů *Littorella uniflora* vlivem silné acidifikace a jejich opětovné šíření po zvýšení pH prostředí (Brouwer & Roelofs 2001). Vhodný management zahrnuje snížení vodní hladiny v několikaletém intervalu, které umožňuje generativní rozmnožování obojživelných rostlin. V nádržích s dobrou průhledností vody to však není nezbytné, neboť zde i ponořené porosty přetrvávají dlouhá léta s dobrou vitalitou (např. rybník Nový). Naopak na stanovištích, kde se průhlednost vody v některých letech značně zhoršuje (např. rybník Králek), mohou porosty zcela vymizet a jejich obnova je možná pouze ze semenné banky, která klíčí jen při částečném letnění nádrže. Pro podporu druhu *L. uniflora* je vhodné odstranit živinami bohatý sediment a lokálně narušit porosty konkurenčně silnějších obojživelných bylin, hlavně *Juncus bulbosus* a *Eleocharis acicularis*, případně strhnout část porostů rákosin a vysokých ostřic (Hejný 1967, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ



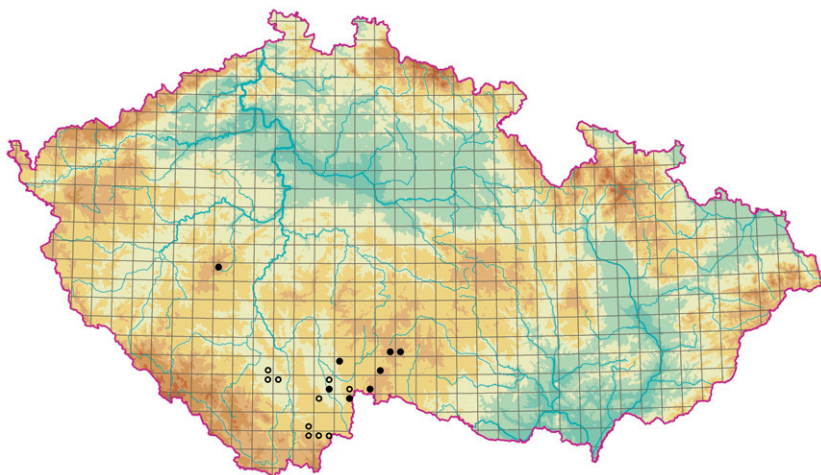
Obr. 142. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*. Detail porostu na lokalitě z předchozího snímku. (L. Ekrť 2007.)

Fig. 142. Detail of the stand on the site of the previous picture.

1978: 409–415, Brouwer & Roelofs 2001). Suché počasí během letnění může rovněž napomoci eliminovat porosty druhů *Juncus bulbosus* a *Eleocharis acicularis*, které jsou k vyschnutí substrátu citlivější než *Littorella uniflora*. Úplné letnění po celé vegetační období však není na našich rybnících s výskytem asociace *Eleocharito-Littorelletum* vhodné, neboť v extrémním případě by mohly být suchem poškozeny i porosty *Littorella uniflora* (Pietsch 1977). Dále je třeba se vyvarovat zvyšování obsádky tržního kapra, intenzivního hnojení a vápnění nebo aplikace hnojiv a vápna přímo do porostů asociace a silného mechanického narušování porostů. *Littorella uniflora* odebraná z rybníka Králek a rozmnožená v kultuře (Husák & Adamec 1998) byla pokusně vysazena na další lokality v Třeboňské pánvi, kde se druh dříve vyskytoval (např. rybník Svět u Třeboně; Husák, nepubl.). Tyto pokusy však zatím nebyly úspěšné, zřejmě i vlivem nevhodného výběru lokalit. Například v rybnících s chovem tržního kapra o běžné intenzitě nemůže *L. uniflora* dlouhodobě přežít.

Rozšíření. Společenstvo je nejhojnější v severozápadní Evropě a v západní části střední Evropy. Pod různými jmény je uváděno z Irska (Schoof-van Pelt 1973), Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–138), Dánska

(Lawesson 2004), Německa (Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Švýcarska (Koch 1926, 1934) a Polska (Szańkowski & Kłosowski 2006, Matuszkiewicz 2007). Výskyt je pravděpodobný i v severozápadním Rusku (Pietsch 1977). Naše lokality se nacházejí na jihovýchodním okraji areálu této asociace. Leží v chladnějších a vlhčích částech státu nebo v oblastech s hojností rybníků v nadmořských výškách kolem 400–600 m. Z České republiky je asociace historicky doložena z většího počtu rybníků v Třeboňské a Českokubějovické pánvi (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Jílek 1956, Hejný, nepubl., Husák, nepubl.), z Novohradska a Českomoravské vrchoviny (Klika 1935a). Starší údaje o výskytu druhu, avšak nedoprovázené fyto-cenologickými snímky, existují i z podhůří Šumavy (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231), Dokeska a Podbrdská (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231). Do současnosti se společenstvo zachovalo pouze na Staňkovském rybníce (Šumberová, nepubl.) a sousedním rybníce Hejtman (Rektoris, nepubl.) na Třeboňsku, na rybnících Králek, Nový a Osika na Jindřichohradecku (Dvořáková & Boublík 2002, Šumberová, nepubl.), Karhově u Studené a Horní Mrzatec u Mrákotína na Českomoravské vrchovině (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231, Chytil et al. 1999,



Obr. 143. Rozšíření asociace VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*.

Fig. 143. Distribution of the association VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*.

Ekrtová et al. 2008, Chytrý, nepubl., Šumberová, nepubl.). Nedávno bylo nalezeno také ve vodní nádrži Láz u stejnojmenné obce v Brdech (Hlaváček, nepubl.). Tato lokalita se nachází poblíž Pílské vodní nádrže, kde byl výskyt menšího porostu *Littorella uniflora* pozorován ještě v osmdesátých letech 20. století (P. Bureš, nepubl.).

Variabilita. Rozdíly v druhovém složení se projevují hlavně při srovnání porostů zaplavených míst s porosty na obnaženém dně, které jsou díky zastoupení jednoletých vlhkomilných druhů výrazně druhově bohatší. Na vlhkém písku se objevuje *Gypsophila muralis*. Na místech s vrstvičkou bahna jsou častější druhy *Carex bohemica* a *Peplis portula*, z vytrvalých druhů *Juncus bulbosus*; v těchto porostech dosahuje vyšší pokryvnosti *Eleocharis acicularis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty této asociace zpevňují písčité břehy vod, a zabraňují tak erozi. Přispívají k oxykličování vody a rozvoji společenstev bezobratlých živočichů, kteří jsou složkou rybí potravy. Slouží jako podložka pro tření některých druhů ryb a jako úkryt rybiho plůdku (Podubský 1948, Hartman et al. 1998). Společenstvo je ohroženo eutrofizací prostředí, sukcesí konkurenčně silnějších bylin, změnou dynamiky vodního režimu, intenzivním rybníčním hospodařením a rekreačním využitím rybníků.

■ **Summary.** This low-growing grassland-like vegetation type is dominated by *Littorella uniflora* and often codominated by *Eleocharis acicularis*. When flooded, it is poor in species, but annual wetland herbs appear on exposed bottom after water drawdown. This vegetation occurs in the littoral zone of a few oligotrophic to mesotrophic fishponds and water bodies in the Bohemian-Moravian Uplands, Třeboň Basin and the Brdy Mountains.

VDB02

Ranunculo-Juncetum bulbosi Oberdorfer 1957*

Vegetace pobřeží mělkých vod se sítinou cibulkatou

Tabulka 7, sloupec 4 (str. 277)

*Zpracovala K. Šumberová

Orig. (Oberdorfer 1957): *Ranunculo-Juncetum (bulbosi)* ass. nov. (*Ranunculus flammula*, *R. repens*)

Diagnostické druhy: ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata***

Konstantní druhy: ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata***

Dominantní druhy: *Agrostis canina*, *Callitriche palustris* s. l., *Eleocharis acicularis*, ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula***

Formální definice: (*Juncus bulbosus* pokr. > 25 % OR *Ranunculus flammula* pokr. > 25 %) AND skup. ***Juncus bulbosus*** NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Eriophorum angustifolium* pokr. > 5 % NOT *Hottonia palustris* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Juncus filiformis* pokr. > 25 % NOT *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT *Utricularia ochroleuca* pokr. > 5 %

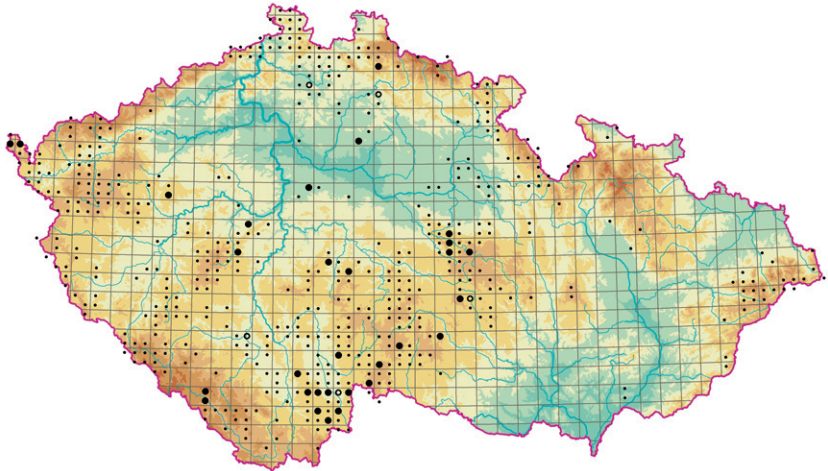
Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné až plně zapojené porosty s převahou vytrvalých obojživelných bylin. Dominantami jsou nejčastěji sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*) a pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*), někdy i nízké vlhkomilné traviny narušovaných míst (např. *Carex viridula* a *Juncus articulatus*). Větší pokryvnosti mohou dosahovat i obojživelné druhy *Callitriche palustris* s. l., *Eleocharis acicularis* a *Elatine hexandra*, po poklesu vodní hladiny i jednoletky obnažených dnů. Jednoleté druhy s výskytem v této vegetaci mají buď širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin v substrátu (např. *Juncus bufonius*), anebo jsou vázány na chudé kyselé půdy (např. *Illecebrum verticillatum*). Celkový počet druhů této asociace zpravidla kolísá mezi 6–10 na ploše 1–16 m². Mechové patro v porostech většinou chybí nebo je slabě vyvinuto. Tvoří je nejčastěji mokřadní mechorosty *Calliergonella cuspidata* a *Sphagnum* spp., druhy obnažených dnů (např. *Riccia huebeneriana*) a druhy s širší ekologickou amplitudou.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje v přirozených i antropogenních mělkých stojatých vodách, jako jsou pobřeží jezer, rybníků a přehradních nádrží, pískovny a jámy po těžbě rašeliny, příkopy podél lesních cest a tůňky po vývratech, dopadu granátů a v mezidunových sníženinách. Voda je



Obr. 144. *Ranunculo-Juncetum bulbosi*. Porosty sítiny cibulkaté (*Juncus bulbosus*) v litorální zóně rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008).

Fig. 144. Stands of *Juncus bulbosus* in the littoral zone of Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 145. Rozšíření asociace VDB02 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Juncus bulbosus* podle floristických databází.

Fig. 145. Distribution of the association VDB02 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Juncus bulbosus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

oligotrofní až mezotrofní, na některých stanovištích dystrofní. Ve fázi zaplavení společenstvo preferuje hloubku vody do 25 cm, hlavně *Juncus bulbosus* však vytváří submerzní formy a vyskytuje se v hloubkách až do 1,5 m (Hejný & Husák in Dykiová & Květ 1978: 23–64). Substrátem je písek, jíl, písčitohlinitá půda nebo rašelina (Pietsch 1968, Hellberg & Cordes 1990, Garniel 1993). Přesnější údaje o chemických vlastnostech vody a substrátu nejsou z našeho území k dispozici, ze zahraničí je však půdní reakce nejčastěji uváděna jako silně kyselá až kyselá, někdy až téměř neutrální, a obsah dusíku, fosforu a vápníku bývá malý (Pietsch 1963, Schäfer-Guignier 1994, Szańkowski & Kłosowski 2006). Obsah živin a pH ve vodě mohou být i větší (Pietsch 1985, Szańkowski & Kłosowski 2006). Na stanovištích bohatších živinami bývá společenstvo obvykle nahrazeno mokřadní vegetací s konkurenčně silnějšími druhy (Pott 1995). *Ranunculo-Juncetum* je rozšířeno v chladnějších a vlhčích oblastech s atlantsky laděným klimatem. V teplejších a sušších oblastech se vyskytuje hlavně uvnitř lesních komplexů, kde je příznivější mikroklima. V zónaci pobřežní vegetace zaujímá místa s velmi mírným sklonem, kde dochází ke slabé sedimentaci rybničního bahna. Na písčítých místech směrem ke břehu na ně navazují porosty asociace *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* a některé typy rákosin a porostů vysokých ostřic (Franke 1987), na místech se silnější vrstvou bahna na obnaženém dně dále od pobřeží porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*.

Dynamika a management. Tato vegetace se v minulosti vyskytovala nejspíš na okrajích jezer a rašelinných komplexů, maloplošně i na mokřích místech, kam se kvůli přirozeným disturbancím (pohyb zvěře, vývraty, kolísání vodní hladiny aj.) nešířily konkurenčně silné druhy rostlin. Ve střední Evropě pravděpodobně nebyla příliš hojná a k jejímu rozšíření přispělo zřizování rybníků. Po intenzifikaci rybničního hospodaření z rybníků pravděpodobně ustoupila, ale osídlila některá nová stanoviště vzniklá v průběhu 20. století, např. těžební jámy. Ta však snadno podléhají sukcesí konkurenčně silnějších bylin a dřevin. Sukcesně navazující vegetací této asociace jsou často společenstva třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (Pietsch 1968, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192). V západní a severní Evropě se porosty s dominantním *Juncus bulbosus* šíří v jezerech silně

zasažených acidifikací a vytlačují zde jiné druhy svazu *Eleocharition acicularis*, např. *Littorella uniflora* (Brouwer & Roelofs 2001). Management této vegetace vychází z typu stanoviště. Na maloplošných stanovištích je to omezování sukcese, na rybnících periodické snižování vodní hladiny a hospodaření s omezenými dávkami hnojiv a vápna. V porovnání s asociací *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* je toto společenstvo méně citlivé na mechanické poškození i vyšší obsah živin v prostředí, ale naopak citlivější na vyschnutí substrátu. Na místech s výskytem obou asociací je třeba dát přednost vzácnější asociaci *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* a porostům asociace *Ranunculo-Juncetum* zabránit v expanzivním šíření.

Rozšíření. Tato asociace se nejhojněji vyskytuje v atlantsky laděných částech Evropy. Je doložena ze španělských Pyrenejí (Ninot et al. 2000), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–138), Německa (např. Pietsch 1977, Pott 1995, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192, Rennwald 2000, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Slovenska (Hrivnák et al. 2011) a Polska (Matuszkiewicz 2007). Přes naše území prochází jihovýchodní hranice jejího rozšíření a dále na jihovýchod zasahují už jen výskyty jednotlivých druhů (Sanda et al. 1999). V České republice se *Ranunculo-Juncetum* vyskytuje v pahorkatinném a podhorském stupni Čech a západní Moravy. Je doloženo z Ašska (Rydlo 2007a), Rakovnícka (Rydlo 2007d), Dokeska (Hejný, nepubl.), Jablonce nad Nisou (Petřík 2002), Českého ráje (Slavík 1969), Vlašimska (Pešout 1996), Příbramska (Rydlo 2006a), Písecka (Hejný, nepubl.), Šumavy (Rydlo 2006d), Třeboňské pánve a okolních pahorkatin (Ambrož 1939a, Malíková 2000, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Českomoravské vrchoviny (Němčová 2004, Boublík, Ekrť, Hájková, Chytrý, Otýpková, Šumberová, Vicherek, vše nepubl.) a Železných hor (Jirásek 1998), vzácně i z teplejších oblastí, např. z Prahy (Rydlo, nepubl.) a Nymburska (Rydlo 2005a).

Variabilita. Ve variabilitě této vegetace se odráží hlavně dynamika vodního režimu, která ovlivňuje podíl jednoletých a vytrvalých druhů. Dalším důležitým faktorem je patrně i pH substrátu. Rozeznáváme proto dvě varianty:

Varianta *Juncus effusus* (VDB02a) zahrnuje porosty krátkodobě zaplavených nebo jen zamokřených stanovišť. Nejčastěji se nachází na lesních cestách, v pískovnách, na okrajích rašeliníšť a menších rybníků. K jejím diagnostickým druhům patří *Agrostis canina*, *Drosera rotundifolia*, *Juncus effusus*, *J. filiformis*, *Leontodon autumnalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla erecta*, *P. palustris* a *Radiola linoides*, z nichž některé jsou druhy silně kyselých oligotrofních substrátů. Tato varianta představuje přechod k vegetaci třídy *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea nigrae*.

Varianta *Eleocharis acicularis* (VDB02b) sdružuje porosty rybníčního litorálu, který bývá zaplaven po větší část vegetačního období. Tato stanoviště mají mírně kyselou až neutrální půdní reakci a větší obsah živin. Vyznačují se přítomností druhů *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Callitriche palustris*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Persicaria lapathifolia*, *Veronica scutellata* aj. Některé z těchto porostů představují přechod k asociaci *Limosello aquaticae*-*Eleocharitetum acicularis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Na rybnících tato vegetace přispívá ke zpevnování pobřeží, okysličování vody a poskytuje rybám úkryt a třecí podložku (Hejný in Hejný 2000a: 70–71). Rozsáhlé porosty submerzního *Juncus bulbosus* jsou však v hospodářsky využívaných rybnících nežádoucí, neboť mohou způsobit škodlivé přesycení vody kyslíkem a posun pH k silně alkalickým hodnotám. Tvorbou plovoucích ostrůvků navíc urychlují zazemňování a ztěžují výlovové práce (Hartman et al. 1998). Ve volné krajině má tato vegetace význam při znovuosídlování stanovišť narušených těžbou. Lze ji využít i při rekultivacích ploch s extrémně nízkým pH a vysokým obsahem toxických kovů, což toleruje hlavně *Juncus bulbosus* (Chabbi 1999). Společenstvo je ohroženo změnami hospodaření v krajině, v současnosti hlavně sukcesí na místech bez hospodářského využití.

■ **Summary.** This association includes stands of low-growing perennial amphibious herbs, dominated by *Juncus bulbosus* and *Ranunculus flammula*. It occurs in the littoral zones of lakes, fishponds, water reservoirs, flooded sand pits, hollows after peat extraction and ditches along forest roads. It is periodically flooded by oligotrophic to mesotrophic, rarely dystrophic water, which can reach depths up to 25 cm. It occurs in the

colline to submontane belts of Bohemia and western Moravia.

VDB03 *Limosello aquaticae*- *-Eleocharitetum acicularis* Wendelberger-Zelinka 1952* Obojživelné trávníky bahničky jehlovité

Tabulka 7, sloupec 5 (str. 277)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Wendelberger-Zelinka 1952): *Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass. (*Heleocharis acicularis* = *Eleocharis acicularis*)

Diagnostické druhy: ***Eleocharis acicularis***

Konstantní druhy: ***Eleocharis acicularis***

Dominantní druhy: ***Eleocharis acicularis***

Formální definice: *Eleocharis acicularis* pokr. > 50 %
NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT
Glyceria maxima pokr. > 25 % NOT *Juncus bulbosus* pokr. > 25 % NOT *Littorella uniflora* pokr.
> 5 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 %
NOT *Ranunculus flammula* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Do této asociace patří druhově chudé jednovrstevné až dvouvrstevné porosty s výraznou dominancí bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*). Dosahují výšky 5–7 cm, pokryvnost se pohybuje nejčastěji kolem 80–90 %. Kromě dominanty se častěji vyskytují některé vytrvalé bahenní byliny (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Oenanthe aquatica*) a ponořené vodní makrofyty (např. *Batrachium* spp. a *Myriophyllum spicatum*). Při poklesu vodní hladiny a obnažení substrátu se objevují drobné jednoletky, zvláště *Callitriche palustris*, *Elatine hydropiper*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula*, které někdy tvoří samostatné nižší bylinné patro. V porostech této asociace bylo zpravidla zaznamenáno 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Mechové patro bývá slabě vyvinuto; tvoří je druhy rodů *Physcomitrium* a *Riccia*, na stanovištích s delším obnažením substrátu také *Amblystegium humile*.

*Zpracovala K. Šumberová

Stanoviště. Asociace se vyskytuje v mělkých stojatých nebo mírně tekoucích vodách, jako jsou pobřeží jezer, rybníků a přehradních nádrží, rybí sádky, pískovny a hlínky, mrtvá říční ramena, kanály a pobřeží velkých toků. Optimální podmínky nachází v mezotrofních až slabě eutrofních vodách, kde při dobré průhlednosti vody zasahuje až do hloubky kolem 1 m. Substrátem je písek nebo štěrk, často s vrstvou tuhého hlinitého nebo jílovitého bahna. Hlubokým bahnitým sedimentům s velkým obsahem organické hmoty, jaké se vyskytují například v lovišti rybníků, se tato vegetace vyhýbá (Hejný in Hejný 2000a: 60). Druhy této asociace mají širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin. Půdní reakce je podle dostupných, převážně západoevropských údajů kyselá až mírně bazická (Losová 1965, Coldea in Coldea 1997: 107–108, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192); pH vody zjištěné v zahraničí dosahovalo až hodnot kolem 8 (Schoof-van Pelt 1973). Asociace se vyskytuje

v oblastech s mírně teplým až chladným podnebím a dobře snáší mrazivé zimy. V kontinentálních oblastech je vázána výhradně na mělké vody, které ani během horkého a suchého léta zcela nevysychají a v zimě nepromrzají až na dno (von Lampe 1996), případně vystupuje na vlhkostně příznivější stanoviště vysoko do hor (Randelović & Blaženčić 1996). V oblastech s dostatkem srážek bývá společenstvo zaznamenáváno hlavně na obnažených substrátech, které se i v létě udržují vlhké.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých pobřeží sladkovodních nádrží a toků. Ve střední Evropě, kde bylo patrně málo přirozených stanovišť, napomohlo jejím rozšíření rybníční hospodaření. Hlavně v mělkých třecích a plůdkových rybnících se mohla tato vegetace dobře rozvíjet a je možné, že její šíření rybáři podporovali omezováním konkurenčně zdatnějších vysokých mokřadních rostlin. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření společenstvo z některých



Obr. 146. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Porost bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*) na obnaženém dně rybníčku u Dívčic na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 146. A stand of *Eleocharis acicularis* on the exposed bottom of a small fishpond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 147. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Porost bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*) na obnaženém dně rybníčku u Teplé na Mariánskolázeňsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 147. A stand of *Eleocharis acicularis* on the exposed bottom of a small fishpond near Teplá, Karlovy Vary district, western Bohemia.

lokalit ustoupilo. Příkladem jsou rybníky s farmovým chovem drůbeže, kde ke změnám v chemismu substrátu přistupovala i mechanická destrukce vegetace (Hejný 1998, Hejný in 2000a: 23–35). Silná redukce počtu lokalit však u této asociace nenastala, neboť je mnohem méně citlivá k eutrofizaci a zvýšení pH prostředí než *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* a *Ranunculo-Juncetum bulbosi*. Naopak na místech, kde vymizely diagnostické druhy předchozích dvou asociací, se často rozšířilo právě *Limosello-Eleocharitetum acicularis* (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, de Foucault 1988). Základním managementem na stanovištích této vegetace je periodické snižování vodní hladiny (Dierßen 1975, Philippi 1985). Často postačuje jen přirozený pokles vody v sušších letech, neboť společenstvo dlouhodobě snáší zaplavení (Hejný 1960). Někdy je vhodné odstranit hluboké bahnitě sedimenty z mělkého pobřeží; toto opatření podporuje i společenstva vázaná na živinami chudší substráty (Hejný 1967, Hejný &

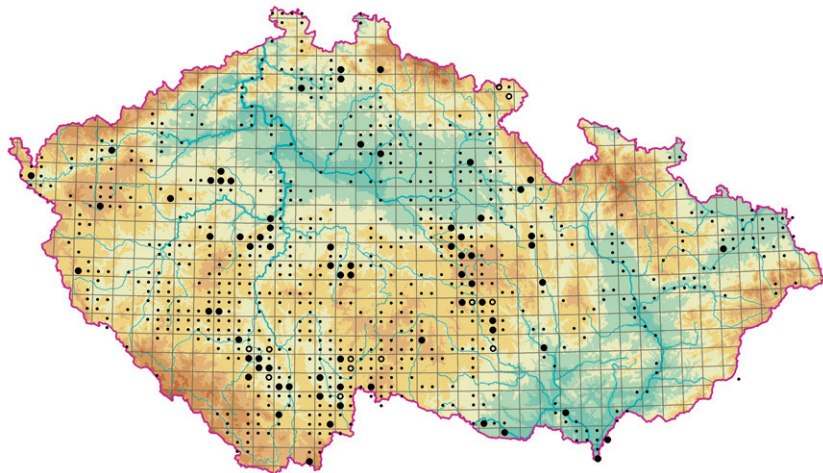
Husák in Dykyjová & Květ 1978: 409–415, 424–425, Hellberg & Cordes 1990).

Rozšíření. Tato vegetace se vyskytuje v celé Evropě s výjimkou její nejnižnější části a severní Skandinávie (Dierßen 1975, von Lampe 1996). Pod různými jmény je doložena ze Skandinávie (Dierßen 1975, 1996), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Philippi 1985, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–135), Německa (např. Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 18–192, Rennwald 2000, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Švýcarska (Koch 1934), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Chorvatska (Topić 1989), Srbska (Kojić et al. 1998), Rumunska (Dierßen 1975, Coldea in Coldea 1997: 107–108, Sanda et al. 1999), Bulharska (Šumberová & Tzonev, nepubl.), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), Polska (Popiela

1996, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Dierßen 1975), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004), Mongolska (Hilbig & Schamsran 1981, Hilbig 1995), Sibiře a Dálného východu (Taran 2001, Sinel'nikova & Taran 2003, 2006). Vegetace s dominantní *Eleocharis acicularis* je známa i ze Severní Ameriky (Robbins 1918, Barry et al. 2004, Christy 2004, Peterson 2008) a Chile (Jaramillo 2004). V České republice je tato asociace rozšířena na velké části území, v teplých nížinách je však její výskyt vzácný a do hor vystupuje výjimečně. Nejvíce údajů pochází z rybníčních oblastí, zejména z Dobříšska a Příbramska (Rydlo 2006a), Blatenska (Šumberová, nepubl.), Česko-budějovické pánve (Jílek 1956, Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Třeboňska (Ambrož 1939a, Malíková 2000, Hroudová, nepubl., Husák, nepubl.), Vlašimska (Pešout 1996), Železných hor (Jirásek 1998), Českomoravské vrchoviny (Klika 1935a, Losová 1965, Němcová 2004, Hroudová, Šumberová, Vicherek, vše nepubl.) a Žďárských vrchů (Vicherek 1972, Šumberová, nepubl.). Dále existují údaje ze severních (Turoňová 1985, Petřík 2002, Šumberová, nepubl.) a západních Čech (Šumberová, nepubl.), Rakovnicka (Rydlo 2007d), podhůří Šumavy a Novohradských hor (Klika 1935a, Šumberová, nepubl.), Broumvska

(Kovář 1980), Poorličí (Bartošová & Rydlo 2008, Rydlo jun. 2008), Chrudimska (Duchoslav 2001), Svitavska (Štefka 1977, Štefka & Šeda 1984), Boskovicka (Šumberová, nepubl.), okolí Brna (Šeda 1985) a Ostravské pánve (Šumberová, nepubl.). V teplých a suchých oblastech státu je asociace doložena na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Mladoboleslavsku (Šumberová, nepubl.), Nymbursku (Rydlo 2005a), Znojemsku (Rydlo, nepubl.) a na Břeclavsku (Vicherek et al. 2000, Danihelka, nepubl., Šumberová, nepubl.); zde jde často o lokality uvnitř větších lesních komplexů. Nejvýše položený výskyt se nachází v Novohradských horách v nadmořské výšce 800 m (Černý 2003).

Variabilita. Ve variabilitě společenstva se odráží dynamika vodního režimu, obsah živin v substrátu a typ stanoviště. Zaplavené porosty a porosty na dlouhodobě zamokřených stanovištích s menším obsahem živin (např. v lesních rybnících) jsou zpravidla výrazně druhově chudé a vedle dominanty se v nich vyskytují jen některé vodní makrofyty (např. *Batrachium aquatile* s. l.) a druhy nízkých rákosin (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Glyceria fluitans*). Na živinami bohatých stanovištích, kde substrát po poklesu vodní hladiny zůstává jen vlhký, do porostů vstupuje i široká škála jednoletých druhů



Obr. 148. Rozšíření asociace VDB03 *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Eleocharis acicularis* podle floristických databází.

Fig. 148. Distribution of the association VDB03 *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Eleocharis acicularis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

charakteristických pro třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*. Jelikož první typ porostů nemá vlastní diagnostické druhy, nerozlišujeme pro tuto asociaci varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření jsou porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* žádoucí hlavně v sádkách, neboť u sádkovaných ryb zabraňují vzniku odřenin a otlaků. V rybnících i přirozených nádržích poskytují rybám úkryt, prostředí pro tření a potravu, zpevňují pobřeží a obohacují vodu kyslíkem (Podubský 1948, Hartman et al. 1998). V mělkých eutrofních nádržích mohou však být rozsáhlé porosty této asociace škodlivé, neboť dominantní *Eleocharis acicularis* prorůstá až k hladině, vytváří velké množství biomasy a odčerpáváním CO₂ může přispět k posunu pH do silně zásaditých hodnot, které jsou toxické pro vodní živočichy (Pokorný in Hejný 2000a: 13–21). Společenstvo u nás v současnosti není ohroženo. Potenciální ohrožení představuje silná eutrofizace vod spojená se sukcesí konkurenčně silnějších mokřadních společenstev, upuštění od rybničního hospodaření a rušení rybníků.

Syntaxonomická poznámka. Porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* bývají někdy řazeny do třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* (Popiela 1996, Kojič et al. 1998, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), anebo jsou v rámci třídy *Littorelletea uniflorae* uváděny jako společenstvo bez ranku asociace (Hejný in Moravec et al. 1995: 34–36). Často se tato vegetace považuje za ochuzené porosty asociace *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* (např. Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–95). Porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* se však vyskytují i tam, kde *Littorella uniflora* nebyla ani v minulosti zaznamenána (Hejný 1960).

■ **Summary.** This association includes low-growing, species-poor vegetation dominated by *Eleocharis acicularis*. It occurs in shallow, seasonally desiccating water bodies such as in the littoral zones of lakes, fishponds and water reservoirs, fish storage ponds, ponds in sand pits, oxbows and littoral zones of large rivers. The water in these habitats is usually mesotrophic to slightly eutrophic and bottoms are sandy or gravelly. This vegetation type occurs in various fishpond areas of the Czech Republic, being most common in southern Bohemia and the Bohemian-Moravian Uplands.

VDB04 *Pilularietum globuliferae* Tüxen ex Müller et Görs 1960*

Obojživelná vegetace
s míčovkou kulkonosnou

Tabulka 7, sloupec 6 (str. 277)

Orig. (Müller & Görs 1960): *Pilularietum globuliferae*
Tx. 55 n. n.

Syn.: *Eleocharitetum acicularis* Koch 1926 facie *Pilularia globulifera* Ambrož 1939 (§ 3c), *Pilularietum globuliferae* Tüxen 1955 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Carex bohemica*, *Eleocharis acicularis*, *Pilularia globulifera*

Konstantní druhy: *Carex bohemica*, *Eleocharis acicularis*, *Equisetum fluviatile*, *Gnaphalium uliginosum*, *Persicaria lapathifolia*, *Pilularia globulifera*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Dominantní druhy: *Persicaria lapathifolia*, *Pilularia globulifera*

Formální definice: *Pilularia globulifera* pokr. > 5 % NOT
Carex rostrata pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace má charakter jemných a hustých podvodních nebo periodicky přeplavovaných trávníků. Svoji fyziognomií se nápadně podobá porostům u nás běžné asociace *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Obě tyto asociace se mohou vyskytovat v mozaice. Ve struktuře asociace *Pilularietum globuliferae* se výrazně uplatňuje drobná mokřadní kapradina míčovka kulkonosná (*Pilularia globulifera*). Jsou pro ni charakteristické plazivé stonky, díky nimž se rostlina vegetativně šíří, a spirálovitě svinuté mladé listy (cincinální vernace kapradin). Barva listů je živě zelená, ale na obnaženém dně mohou jejich špičky usychat, což dodává porostům nápadně narezavělé zbarvení. V zaplavených porostech se mohou vyskytovat některé další obojživelné druhy (např. *Eleocharis acicularis* a *Littorella uniflora*), na obnaženém dně k nim přistupují i některé jednoleté vlhkomilné byliny (např. *Carex bohemica* a *Persicaria lapathifolia*). V porostech této asociace bylo u nás zaznamenáno 4–13 druhů cévnatých rostlin na ploše 1 m². Mechové patro

*Zpracovala K. Šumberová

bylo zaznamenáno jen vzácně a dosahovalo velmi malé pokryvnosti.

Stanoviště. *Pilularietum globuliferae* se vyskytuje v mělkých stojatých oligotrofních až mezotrofních vodách s kolísající hladinou. U nás je známo pouze z rybníků, ale v zahraničí roste i na mělkých pobřežích jezer, někdy také na březích řek, vodních kanálů a okrajích rašelinišť (Schoof-van Pelt 1973, Husák & Wade 1988, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Matuszkiewicz 2007), vzácně dokonce i na zamokřených polích (Rennwald 2000). Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná, s dobrou průhledností vody. Voda může být nahnědle zbarvena huminovými kyselinami. Porosty lze nalézt na mokřém substrátu nebo v mělké vodě, nejčastěji o hloubce 5–30 cm (Schoof-van Pelt 1973), vzácně až kolem 1 m. Substrát je různý; v našich podmínkách je to nejčastěji hlinité nebo jílovité bahno, vzácněji

vodou nasycený písek, často s příměsí rašeliny nebo nerozložených zbytků oštríc (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Ve srovnání s asociací *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*, se kterou se u nás vyskytují společně, zaujímají porosty druhu *Pilularia globulifera* místa s jemnozrnným sedimentem na dně, která jsou chráněna před účinky vlnobití a při poklesu hladiny zůstávají dosti dlouho vlhká. Z toho lze usuzovat, že *Pilularietum globuliferae* je vůči poškození vlnobitím i vůči vyschnutí substrátu citlivější než *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*. Podobné nároky na vlhkost substrátu jako *Pilularietum globuliferae* mají asociace *Ranunculo-Juncetum bulbosi* a *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*, které však mají pravděpodobně mnohem širší ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin na stanovišti. Pro *Pilularietum globuliferae* neexistují z našeho území žádné údaje o chemických vlastnostech vody ani substrátu a také údaje ze



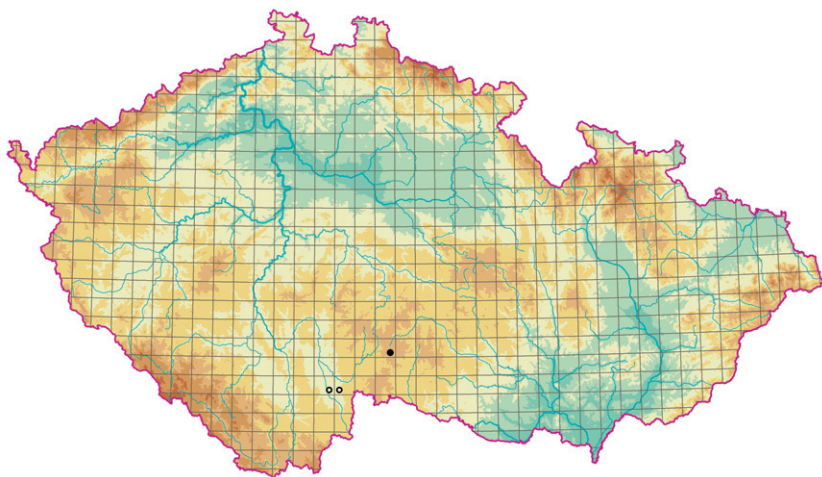
Obr. 149. *Pilularietum globuliferae*. Porost kapradiny míčovky kulkonosné (*Pilularia globulifera*) na obnaženém dně rybníka Karhov u Studené v Jihlavských vrších. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 149. A stand of the fern *Pilularia globulifera* on the exposed bottom of Karhov fishpond near Studená, Jihlavské Hills, Bohemian Moravian Uplands.

zahraničí jsou vzácné. Voda je podle zahraničních autorů slabě kyselá až neutrální, s pH v rozmezí 4,8–6,4 (Schoof-van Pelt 1973, Husák & Wade 1988, Brouwer & Roelofs 2001); tyto údaje se však zakládají na omezeném počtu měření. Dále se uvádí tolerance k zasolení chloridy a citlivost k vyššímu obsahu vápníku (Schoof-van Pelt 1973) i k silné acidifikaci (Brouwer & Roelofs 2001). Porosty *Pilularia globulifera* jsou do určité míry schopny přežít i v eutrofním prostředí, čemuž nasvědčuje výskyt na lokalitách ovlivněných pastvou (Schoof-van Pelt 1973). Společenstvo je vázáno na oblasti s atlantským klimatem a u nás se vyskytuje v mezních ekologických podmínkách.

Dynamika a management. Tato vegetace u nás není známa z přirozených stanovišť a je možné, že se objevila teprve se zřizováním rybníků. Druh *Pilularia globulifera* byl na území dnešní České republiky poprvé nalezen teprve ve třicátých letech 20. století, a to ve třech sousedících rybnících na Třeboňsku (Ambrož 1933, 1939a, Hrobař 1934). Již od čtyřicátých let, tj. ještě před výraznou intenzifikací rybníčního hospodaření, však nebyl výskyt společenstva ani druhu *Pilularia globulifera* na těchto lokalitách potvrzen (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný in Moravec et al. 1995: 34–36, Chán 1999). Zánik porostů mohly způsobit silné mrazy, zvláště pokud byly rybníky ponechány přes zimu bez vody. Vymrzání druhu v našich podmínkách je doloženo i z kultury (Husák

& Adamec 1998). Nález společenstva v roce 2007 na nové lokalitě v Jihlavských vrších (Ekrťová et al. 2008) pravděpodobně souvisí s extrémně suchým počasím, při němž došlo k obnažení litorálu rybníka, který slouží jako vodárenská nádrž, a je tedy za normálních okolností držen na plné vodě. V posledních desetiletích tato vegetace vymizela i z mnohých lokalit s dřívějším hojným výskytem v západní a severozápadní Evropě (Schoof-van Pelt 1973). Tento ústup je spojován především s eutrofizací a silnou acidifikací stanovišť (Brouwer & Roelofs 2001). Negativní vliv vyššího obsahu živin v prostředí se však zřejmě projevuje hlavně v případech, kdy je možná sukcese druhů s vyššími nároky na živiny, které svou konkurencí potlačují rozvoj nízkých porostů *P. globulifera*. Proto také v literatuře existují rozporuplné údaje o vztahu společenstva k eutrofizaci prostředí (Schoof-van Pelt 1973). K nežádoucí sukcesi může dojít zejména při dlouhodobém poklesu vody na stanovištích s hlubší vrstvou organického bahna (Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247). Součástí vhodného managementu této vegetace je proto periodické kolísání vodní hladiny, přičemž by fáze obnažení nebo velmi mělkého zaplavení substrátu neměla trvat příliš dlouho kvůli možnému poškození porostů suchem. V případě potřeby je vhodné odstranit porosty běžných konkurenčně silnějších druhů. Obnově tohoto společenstva, které je považováno za pionýrské, může napomoci i odstranění živinami bohatých sedimentů (Brouwer & Roelofs 2001,



Obr. 150. Rozšíření asociace VDB04 *Pilularietum globuliferae*.

Fig. 150. Distribution of the association VDB04 *Pilularietum globuliferae*.

Brouwer et al. 2002). Společenstvo může dlouhá léta přetrvat na zaplaveném stanovišti, pokud se udržuje dobrá průhlednost vody.

Rozšíření. Tato asociace se vyskytuje převážně v atlantské oblasti západní Evropy a izolované lokality existují nebo kdysi existovaly v oblastech s lokálně příznivým klimatem ve střední Evropě a na Balkáně (Schäfer-Guignier 1994, Hejny in Moravec et al. 1995: 34–36, Kaçki 2003). *Pilularietum globuliferae* bylo doloženo z Irsku (Schoof-van Pelt 1973), Velké Británie (Schoof-van Pelt 1973), Francie (Corillion 1957, Schoof-van Pelt 1973), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973), Německa (Pott 1995, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 18–192, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Dánska (Schoof-van Pelt 1973, Lawesson 2004), jižního Švédska (Schoof-van Pelt 1973), Finska (Dierßen 1996), Polska (Matuszkiewicz 2007) a Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001a). V České republice existují historické údaje o výskytu této asociace v rybnících Vyšehrad a Starý Vdovec na Třeboňsku (Ambrož 1939a). Druh *Pilularia globulifera* byl v minulosti zjištěn i v rybníce Nový Vdovec v téže rybníční soustavě, údaje o početnosti však chybějí (Chán 1999, Ekrťová et al. 2008). V současnosti na Třeboňsku není znám žádný přirozený výskyt této asociace. Rostliny *P. globulifera* získané pěstováním materiálu britského původu byly vysazeny na pokusné plochy v pískovně u Domanína (Husák & Adamec 1998, Chán 1999). V roce 2007 byla nalezena nová lokalita s porosty asociace *Pilularietum globuliferae* v rybníce Karhov u Studené v Jihlavských vrších (Ekrťová et al. 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá vzhledem ke své vzácnosti hospodářské využití a její ochrana je důležitá především pro zachování biodiverzity mokřadů.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by the tiny wetland fern *Pilularia globulifera*, which forms dense low-growing stands in shallow oligotrophic to mesotrophic water bodies with fluctuating water table. It was recorded in two fishponds in the Třeboň Basin in the 1930s, but disappeared soon afterwards. A new locality was found in the year 2007 in the Karhov fishpond near Studená in the Jihlavské vrchy Mountains.

VDB05 *Luronietum natantis* Szaňkowski ex Šumberová, Čtvrtlíková et Bauer in Chytrý 2011 ass. nova* Vegetace mělkých vod s žabníčkem vzplývavým

Tabulka 7, sloupec 7 (str. 277)

Syn.: *Luronietum natantis* Szaňkowski 1998 ms. (§ 1)
Nomenklatorický typ (holotypus hoc loco designatus): Dolní Žleb, lesní požární nádrž 1,5 km JZ od obce, 330 m n. m., 14°12'10"E, 50°49'58"N, plocha 16 m², pokryvnost E, 95 %, zapsal Jaroslav Rydlo, 3. 9. 2007.

Luronium natans 5.

Diagnostické druhy: *Luronium natans*

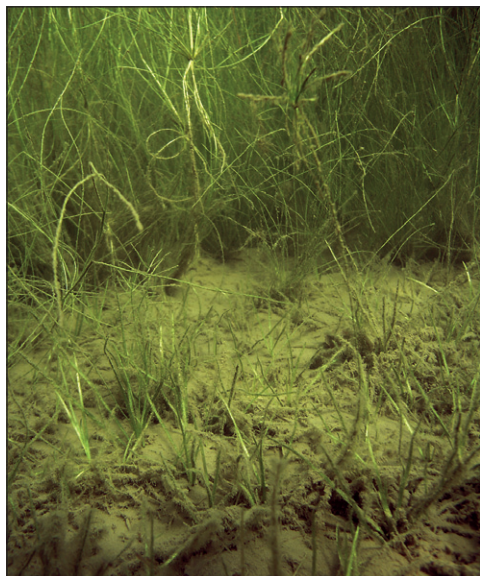
Konstantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l., *Luronium natans*

Dominantní druhy: *Luronium natans*

Formální definice: *Luronium natans* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudou vegetaci, často i o jednodruhové porosty žabníčku vzplývavého (*Luronium natans*). Jeho eliptické až vejčité vzplývavé listy někdy vytvářejí na hladině mělkých vodních nádrží téměř souvislou natantní vrstvu. V létě rostliny kvetou nápadnými květy na dlouhých stopkách. V hluboké vodě vytváří žabníček pouze úzké trávovité listy a rozmnožuje se jen vegetativně, což může znesnadňovat jeho správné určení. Naše populace *L. natans* se nacházejí na dvou lokalitách, z nichž na jedné (lesní požární nádrž u Dolního Žlebu; výskyt v hloubkách 0,1–1 m) pravidelně vytváří natantní formu listů i květy a na druhé (Královomlýnský rybník u Maxiček; výskyt v hloubkách 0,4–2,5 m) se dlouhodobě vyskytuje převážně submerzní forma v podobě horizontálně rozprostřených nebo i vertikálně vystoupavých ramet. Horizontální ramety jsou tvořeny běžně 10–20 růžicemi, které dosahují výšky do asi 8 cm nad povrchem dna. Vystoupavé trsovité polykormony dosahují do výšky až 2 m nad povrchem dna a až 50 cm pod

*Zpracovali K. Šumberová, M. Čtvrtlíková a P. Bauer



Obr. 151. *Luronietum natantis*. Společenstvo s žabníčkem vzplývavým (*Luronium natans*) a sítinou cibulkatou (*Juncus bulbosus*) v Královomlýnském rybníce u Maxiček na Děčínsku. (M. Čtvrtlíková 2007.)

Fig. 151. A community with *Luronium natans* and *Juncus bulbosus* in Královomlýnský fishpond near Maxičky, Děčín district, northern Bohemia.

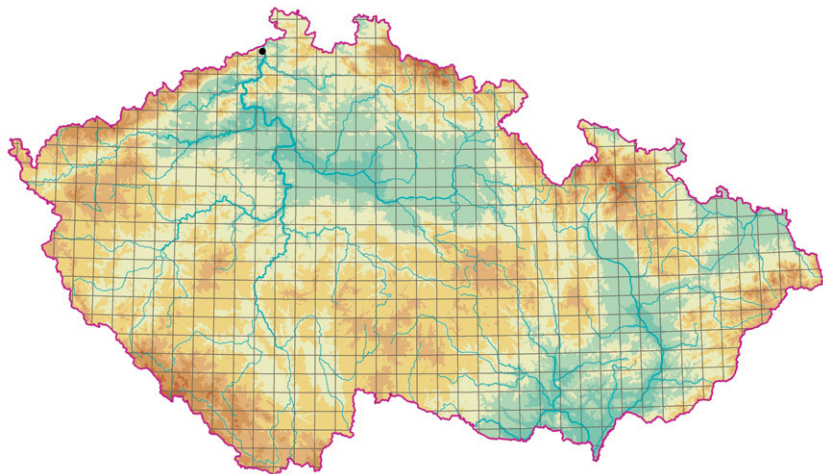
hladinu a běžně tvoří submerzní kleistogamické květy. V porostech žabníčku v Královomlýnském rybníce jsou přítomny také druhy *Callitriche hamulata*, *Juncus bulbosus* a *Potamogeton natans*. Společenstvo bylo u nás zatím doloženo jen dvěma fytoecologickými snímky s počtem druhů 1 a 2 na ploše 16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se může vyskytovat v různých typech mělkých stojatých a mírně tekoucích vod, jako jsou jezera, tůňky v rašeliníštích a mezidunových sníženinách, zatopené jámy po těžbě, mrtvá ramena, klidné úseky toků, příkopy a kanály (Lansdown & Wade 2003).

Jediné dva přirozené výskyty v České republice jsou známy z lesního extenzivně obhospodařovaného rybníka a lesní požární nádrže (Suda et al. 2000). Společenstvo má optimum výskytu v oligotrofních vodách hlubokých do 1 m. Zasahuje však až do hloubek přes 2 m a snáší dobře i výrazný pokles vodní hladiny v nádrži, při vyschnutí substrátu však odumírá (Szańkowski & Kłosowski 2001, Lansdown & Wade 2003). Naše populace

žabníčku se nacházejí v oblasti s pískovcovým podložím v nadmořské výšce 360 m (Královomlýnský rybník) a 325 m (požární nádrž). Královomlýnský rybník má bahnitě dno s pravidelným přísunem humusu a písčitého substrátu z okolních lesů. Požární nádrž je zčásti průtočná a sedimentace v ní neprobíhá tak intenzivně. Voda na obou lokalitách má pH 6–7, obsahuje malá množství rozpuštěných látek, zejména dusíku a fosforu, až 30 mg.l⁻¹ vápníku a je průhledná až na dno. V Polsku se *Luronietum natantis* přednostně vyskytuje v oligotrofních vodách o pH 4,8–6,3, s velmi malým obsahem vápníku (1–2 mg.l⁻¹) a poměrně velkým obsahem sodíku. Substrát dna má obvykle velký podíl organické hmoty (20–40 %; Szańkowski & Kłosowski 2001, 2006). V atlantské části areálu, kde má tato vegetace ekologické optimum, však byly porosty druhu *Luronium natans* často pozorovány i v eutrofních vodách s obsahem vápníku kolem 60 mg.l⁻¹ (Willby & Eaton 1993) a vodách s širším rozsahem pH (3,6–8,0; Lansdown & Wade 2003). Vodní hladina lesní požární nádrže a náhonu Královomlýnského rybníka je výrazně zastíněná korunami stromů, naopak hladina Královomlýnského rybníka je osluněná. Na Královomlýnském rybníce silně expanduje *Juncus bulbosus*.

Dynamika a management. Tato atlantská asociace u nás zřejmě vždy byla vzácná. Z minulosti existují pouze údaje o výskytu druhu *Luronium natans* ve Frýdlantském výběžku (Jehlík 2001) a na jedné lokalitě v jižních Čechách (Chán 1999). Nedávné nálezy z Labských pískovců pocházejí ze stanovišť, jejichž charakter takřka vylučuje, že by mohlo jít o výskyty existující již v dávné minulosti (Suda et al. 2000). Spíš lze předpokládat zanesení semen žabníčku z nedaleké lokality v Německu (Suda et al. 2000, Härtel & Bauer 2002). V mnoha evropských zemích je tato vegetace považována za ustupující v důsledku eutrofizace, někde i silně acidifikace prostředí (Gosling & Baker 1980, Brouwer & Roelofs 2001, Szańkowski & Kłosowski 2001). Negativní vliv příliš kyselých (pH < 5) i bazických (pH > 8) vody na vývoj populací *L. natans* byl potvrzen experimentálně (Bazydło & Szmeja 2004). Eutrofizace se projevuje hlavně rychlou sukcesí konkurenčně silných druhů. Například v Královomlýnském rybníce se během let 2004–2009 zmenšily porosty žabníčku asi na čtvrtinu v důsledku expanze druhů *Juncus bulbosus* a *Potamogeton natans*. Na stanovištích vystavených pravidelným



Obř. 152. Rozšíření asociace VDB05 *Luronietum natantis*.

Fig. 152. Distribution of the association VDB05 *Luronietum natantis*.

disturbancím, např. ve vodních tocích, je možný vývoj společenstva i v prostředí s větším obsahem živin. Důležitá je přítomnost existence míst bez vegetace vhodných pro uchycení mladých rostlin (Greulich et al. 2000, Nielsen et al. 2006). Management lokalit by měl vyloučit aktivity, které by mohly vést k eutrofizaci (např. hnojení, rekreace a pastva) nebo změnám pH vody. Měly by se také odstraňovat větší vrstvy živinami bohatých organických sedimentů (Brouwer & Roelofs 2001). Při vyšší úživnosti vody a nebezpečí sukcese konkurenčně silnějších vodních rostlin je nutné jejich omezování, což se na našich lokalitách týká zejména druhu *Juncus bulbosus* v Královomlýnském rybníce, který byl v roce 2009 vytrhán na ploše původně osídlované žabníčkem. V lesní požární nádrži nedošlo od prvního nálezu v roce 1999 k žádným velkým změnám populace žabníčku, a proto tato lokalita v současné době nevyžaduje žádný management.

Rozšíření. *Luronium natans* se vyskytuje v západní, severozápadní a střední Evropě, odkud vzácně zasahuje do jižní Skandinávie a do východní Evropy; rozšíření je ostrůvkovité a není dokonale známo (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). *Luronietum natantis* je nejhojnější v atlantské západní Evropě, vesměs však není hodnoceno jako samostatná asociace. Porosty *Luronium natans* byly doloženy z Velké Británie (Lansdown & Wade 2003), Francie (Schäfer-Guignier 1994), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995:

109–135), Německa (Pietsch 1977, Rennwald 2000) a Polska (Matuszkiewicz 2007). V České republice se asociace přirozeně vyskytuje na dvou místech v Labských pískovcích, a to v Královomlýnském rybníce severozápadně od obce Maxičky a v lesní požární nádrži jihozápadně od Dolního Žlebu. Obě lokality jsou od sebe vzdáleny jen 3,5 km (Suda et al. 2000). V roce 2001 byl žabníček vysazen do nově vyhloubené tůně v blízkosti požární nádrže a v roce 2004 také do náhonu pod Královomlýnským rybníkem, avšak na první z těchto lokalit je jeho přežití málo pravděpodobné kvůli velmi rychlé sukcesi, kterou se nedaří omezovat. Žabníček z Labských pískovců byl vysazen do několika vodních nádrží na Třeboňsku, v nichž stále roste (Husák, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá vzhledem ke své vzácnosti žádný hospodářský význam, je však důležitá pro ochranu biodiverzity. Mezi hlavní potenciálně ohrožující faktory patří eutrofizace a jiné změny v chemismu vody a substrátu, šíření konkurenčně silnějších druhů, silné mechanické narušování, zazemňování nebo vysychání vodních nádrží. Populaci v Královomlýnském rybníce ohrožuje kritický technický stav hráze a zazemňování. Na rozdíl od poměrně velké genetické diverzity žabníčku v atlantské části Evropy (Kay 1999) jsou naše populace na okraji areálu geneticky uniformní (Bartuška 2007), což ještě zvětšuje jejich ohrožení.

■ **Summary.** This association is formed of monospecific stands of *Luronium natans*, an aquatic macrophyte with leaves floating on the water table. The only two Czech localities of this species and association are found in a mesotrophic, lightly managed fishpond and a water tank in the Elbe sandstone area in northern Bohemia.

Svaz VDC

Sphagno-Utricularion

Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních tůní s bublinatkami

Orig. (Müller & Görs 1960): Verband *Sphagno-Utricularion* all. nov. (*Sphagnum cuspidatum*, *S. obesum*, *Utricularia minor*, *U. ochroleuca*)

Syn.: *Scorpidio-Utricularion minoris* Pietsch 1964

Diagnostické druhy: *Carex demissa*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, ***Sparganium natans***, *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*; *Aneura pinguis*, *Campylium stellatum*, *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*), *S. scorpioides*, *Sphagnum contortum*, *S. denticulatum*

Konstantní druhy: *Eriophorum angustifolium*, *Sparganium natans*

Vegetaci svazu *Sphagno-Utricularion* tvoří druhově chudá společenstva osídlující mělké rašelinistní tůně. Porosty mají jednoduchou vertikální strukturu se submerzní vrstvou bublinek (*Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca* a na jediné v současné době ověřené lokalitě v České republice i *U. breinii*) a mechorostů. V mechovém patře převažují zástupci čeledi *Amblystegiaceae* nebo rašeliníky (*Sphagnum* spp.). Nad vodní hladinu vyčnívají květonosné lodyhy bublinek a vtroušené druhy z okolních rašeliníšť, případně vodní a mokřadní rostliny z kontaktních společenstev.

Vegetace malých bublinek osídluje tůně s oligotrofní nebo dystrofní, popřípadě mezotrofní vodou v přechodových nebo prameništích rašeliníštích a slatiništích. Substrát dna může být organogenní, písčité nebo tvořený vápnitými sedimenty. Tato vegetace vyžaduje stálé zaplavení

vodou. Opakovaný pokles hladiny podzemní vody pod úroveň mechového patra vede k zániku společenstev. Při současné eutrofizaci krajiny a poklesu hladiny podzemních vod se urychluje sukcese a zarůstání dřevinami. V posledních třiceti letech vegetace malých bublinek silně ustoupila a stala se velmi vzácnou.

Svaz *Sphagno-Utricularion* je rozšířen v severozápadní a severní Evropě, např. v Německu (Pott 1995), Polsku (Matuszkiewicz 2007) a Skandinávii (Dierßen 1996). Ve střední Evropě se vyskytuje jen ve fragmentech, vzácně například v Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187) a na Slovensku (Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390). U nás zahrnuje tři asociace: *Sparganium minimi-Utricularietum intermediae*, *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* a *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*. První asociace se vyskytuje v místech s nejhlubší vodou a spíše na nevápnitém podloží, druhá porůstá mělké tůňky a okraje hlubších tůní s mírně kyselou vodou na organogenních nebo písčitéch podkladech a třetí osídluje obdobná stanoviště na vápníkem bohatších substrátech.

Někteří autoři (Pietsch 1965, Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993, Pott 1995, Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390) rozdělují svaz *Sphagno-Utricularion* na dva svazy: svaz *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960 s. str., který zahrnuje společenstva vod s malým obsahem uhličitánů, a svaz *Scorpidio-Utricularion minoris* Pietsch 1964, zahrnující společenstva minerálně bohatých vod. Jelikož je vegetace bublinek v České republice velmi vzácná, fragmentární a často se vyskytuje na dosti odlišných stanovištích než v suboceánicky laděných boreálních oblastech, řadíme všechny typy společenstev s bublinatkami do jediného svazu *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960 (analogickou koncepcí přijímají například Dierßen 1996, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198 a Matuszkiewicz 2007).

■ **Summary.** The alliance *Sphagno-Utricularion* includes species-poor vegetation of shallow bog pools, dominated by the bladderworts *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*, and at a single site in the Czech Republic by *U. breinii*. Bladderworts are accompanied by mosses of the family *Amblystegiaceae* and *Sphagnum* spp. This vegetation requires permanent flooding. It is common in north-western and northern Europe, but rare in the Czech Republic.

*Charakteristiku svazu zpracovala J. Navrátilová

VDC01***Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937***Vegetace tůní se zevarem
nejmenším

Tabulka 7, sloupec 8 (str. 277)

Orig. (Tüxen 1937): *Sparganium minimum-Utricularia intermedia*-Ass. Tx. 1937 (*Sparganium minimum* = *S. natans*)

Syn.: *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Sparganium natans*, *Utricularia australis*

Konstantní druhy: *Sparganium natans*

Dominantní druhy: *Sparganium natans*; *Calliergon cordifolium*

Formální definice: *Sparganium natans* pokr. > 5 %
NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace rašelinných tůní je tvořena porosty zevaru nejmenšího (*Sparganium natans*), v submerzní vrstvě často doprovázeného malými bublinatkami (*Utricularia intermedia*, *U. minor* a *U. ochroleuca*). Vzhledem k výskytu v místech s vyšší hladinou vody jsou často přítomny i další vodní rostliny, např. bublatka jižní (*U. australis*), rdesty (*Potamogeton* spp.) a stolístek přeslenatý (*Myriophyllum verticillatum*). Při okrajích tůněk bývají přimíšeny mokřadní druhy, nejčastěji různé druhy bahniček (*Eleocharis* spp.), popřípadě rákos (*Phragmites australis*). Přítomnost těchto druhů závisí na pokryvnosti zevaru nejmenšího. Nejčastěji bylo v porostech této asociace zaznamenáno 3–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Výjimkou nejsou ani souvislé jednoduché porosty zevaru.

Stanoviště. Vegetace se *Sparganium natans* vyžaduje stojatou vodu s rašelinným nebo písčítým dnem. Vyskytuje se v dystrofních až mezotrofních tůňkách v komplexech rašeliníšť. Jde o pionýrské společenstvo, které osídluje i druhotná živinami chudá stanoviště, jako jsou zatopené jámy po těž-

bě rašeliny, břehy oligotrofních rybníků nebo tůně v pískovnách. Ze společenstev svazu *Sphagnio-Utricularion* vyžaduje asociace *Sparganio-Utricularietum* místa s nehlubší vodou, většinou tedy nejbližší k otevřené vodní hladině, kde se dostává do kontaktu s vegetací svazů *Nymphaeion albae* a *Potamion*. Občasný déletrvající pokles vodní hladiny na úroveň substrátu (například letnění rybníka) společenstvo neohrožuje, naopak za příznivého počasí vyvolává hromadné klíčení druhu *Sparganium natans*. Pokud však substrát vyschne úplně, zevar nejmenší usychá a stanoviště zarůstá odolnějšími produktivnějšími typy vegetace.

Dynamika a management. Asociace je iniciálním sukcesním stadiem v hlubších, živinami chudých tůních na rašelinných nebo písčítých podkladech. Na stanovištích chudých živinami však sukcese probíhá pomalu, a proto stadium se zevarem nejmenším existuje na lokalitách dlouhodobě. V následném vývoji pokračuje zameňování a zarůstání vegetací, která se vyskytuje v okolí tůně, nejčastěji porosty minerotrofních rašeliníšť. Vzhledem k náchylnosti společenstva k zarůstání produktivnější vegetací je důležité zamezit přísunu živin a stabilizovat stávající vodní režim, případně obnovit dříve narušený vodní režim. V případě zameňování tůní a zarůstání stanoviště je možná obnova společenstva opětovným vyhloubením tůněk.

Rozšíření. Toto společenstvo se vyskytuje v boreální oblasti Eurasie, od oceánicky laděné části severovýchodní Evropy (Pott 1995, Dierßen 1996, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198) až po kontinentální oblast Sibiře (Chytrý et al. 1993). V temperátní zóně má optimum výskytu v suboceánicky laděných oblastech (Pietsch 1977). Asociace *Sparganio-Utricularietum* se hojněji vyskytuje v předhůří Alp v jižním Německu, kde vystupuje až do 1400 m n. m. (Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187), severním Německu (Pott 1995, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), severním Polsku (Matuszkiewicz 2007) a Skandinávii, kde směrem k severu zasahuje až do střední boreální zóny (Dierßen 1996). Podobná vegetace je popisována rovněž z Maďarska (Borhidi 2003) a výskyt je pravděpodobný i na Slovensku (Valachovič & Ōtaheľová in Valachovič 2001: 384). V České republice *Sparganio-Utricularietum* v posledních

*Zpracovala J. Navrátilová

trřiceti letech značně ustoupilo. Mnoho lokalit zaniklo vlivem eutrofizace a vyhrnování mělkých břehů rybníků (Chán 1999). Recentně byly doloženy výskyty v Třeboňské pánvi (Hroudová et al. 1988a, Hájková et al. 2001, Hlásek in Albrecht 2003: 545, 546–547, 559, Navrátil & J. Navrátilová 2007), Českokubějovické pánvi (Vydrová et al. 2009), na Českomoravské vrchovině (Růžička 1987, Albrecht in Albrecht 2003: 236, 244), na Šumavě (Rydlo 1998f, Pavlíčko in Procházka & Kovářková 1999), v podhůří Brd (Rydlo 2006a), na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), ve Smrčinách (Rydlo, nepubl.), v Dokeské pánvi (Turoňová 1985, Stančík 1995, 1999, Turoňová & Rychtařík 2000), Českém ráji (Slavík 1969, Rydlo 1999b) a ve východním Polabí a přilehlých územích Železných hor a dolního Poorličí (Černohous & Husák 1992). Bez fytoecnologických snímků je uváděno i ze Slavkovského lesa (Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004: 508–513) a Chebské pánve (Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 161).

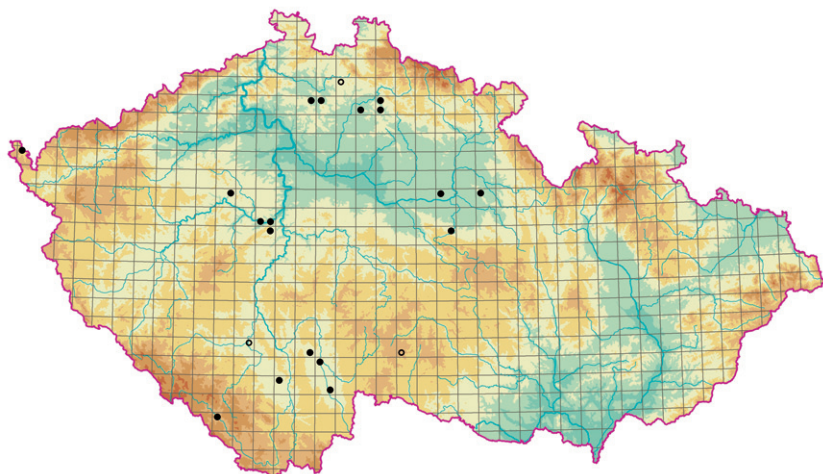
Hospodářský význam a ohrožení. Asociace má význam především jako biotop vzácných druhů rostlin i živočichů. V minulosti bylo mnoho jejich porostů zničeno při vysoušení mokřadů, vyhrnování rybníků a těžbě rašeliny. Stále trvá jejich bezprostřední ohrožení v souvislosti s vyhrnováním rybníků, narušováním vodního režimu rašelinišť a eutrofizací. Vzhledem ke své vzácnosti vyžaduje *Sparganio-Utricularietum* přísnou ochranu.

■ **Summary.** This is vegetation of dystrophic to mesotrophic bog pools with *Sparganium natans*, accompanied by *Utricularia intermedia*, *U. minor* and *U. ochroleuca*. It can also occur in nutrient-poor, man-made habitats, such as flooded hollows after peat extraction, littoral zone of oligotrophic fishponds or pools in sand pits. It occurs in deeper water than the other associations of the alliance *Sphagno-Utricularion*, but can nevertheless easily survive occasional drops of the water table and exposure of the bottom. Scattered localities of this rare vegetation type occur in various parts of Bohemia.



Obr. 153. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*. Porost zevaru nejmenšího (*Sparganium natans*) v přítokové strouze Příbrazského rybníka u Příbraze v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 153. A stand of *Sparganium natans* in an inflow channel of Příbrazský fishpond near Příbraz, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 154. Rozšíření asociace VDC01 *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*.

Fig. 154. Distribution of the association VDC01 *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*.

VDC02

Sphagno-Utricularietum ochroleucae Oberdorfer ex Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních nevápnitých tůň s bublinatkami

Tabulka 7, sloupec 9 (str. 277)

Orig. (Müller & Görs 1960): *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* (Schumacher 37) Oberd. 57 (*Sphagnum cuspidatum*, *S. recurvum* f. *fallax* = *S. fallax*)
Syn.: *Utricularia ochroleuca*-Schlenke Schumacher 1937 (§ 3c), *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* Oberdorfer 1957 prov. (§ 3b), *Utriculario-Sphagnetum* Fijałkowski 1960 prov. (§ 3b), *Utricularietum ochroleucae* Pietsch 2000

Diagnostické druhy: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Drosera intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus bulbosus*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Rhynchospora alba*, *Utricularia intermedia*, ***U. ochroleuca***; *Sphagnum denticulatum*, *Straminergon stramineum*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Utricularia ochroleuca*

Dominantní druhy: *Carex chordorrhiza*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium*, ***Juncus bulbosus***, *Lemna minor*, *Menyanthes trifoliata*, *Utricularia intermedia*, ***U. ochroleuca***; *Sphagnum affine*, *S. denticulatum*

Formální definice: (*Utricularia intermedia* pokr. > 5 %
OR *Utricularia ochroleuca* pokr. > 5 %) NOT skup.
Utricularia minor NOT *Nymphaea candida* pokr.
> 25 % NOT *Rhynchospora alba* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Druhově chudá vegetace tvořená převážně submerzními malými bublinatkami (*Utricularia intermedia* a *U. ochroleuca*) s různě vyvinutým mechovým patrem, v němž bývají zastoupeny srpnatky (*Drepanocladus aduncus*, *Warnstorfia exannulata* a *W. fluitans*) a rašeliníky (*Sphagnum cuspidatum*, *S. denticulatum* a *S. fallax*). V mělkých tůňkách a při okrajích hlubších tůň bývají řídky roztroušeny ostrice: v závislosti na pH vody, obsahu živin a hloubce vody se zde nacházejí např. *Carex lasiocarpa* a *C. rostrata*, případně také *C. elata*, často bývá přítomna i sítna cibulkatá (*Juncus bulbosus*). Vyskytují se také další rašeliníštní druhy, jako jsou *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla palustris* a *Rhynchospora alba*. V hlubších tůňkách nebo při okrajích rybníků vstupují do těchto porostů také vodní makrofyty, např. *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans* a *Utricularia australis*. Možný je rovněž výskyt bublinatky menší (*Utricularia*

*Zpracovala J. Navrátilová

minor). Ta se však v České republice vyskytuje hlavně na minerálně bohatších stanovištích ve vegetaci asociace *Scorpidio-Utricularietum* (Dítě et al. 2006). Počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace zpravidla kolísá mezi 5 a 15, počet druhů mechorostů mezi 1 a 4 na plochách o velikostech 1–16 m².

Stanoviště. Asociace je v České republice vázána na mělké periodické tůně s živinami chudou oligotrofní až dystrofní vodou v komplexech kyselých rašelinišť. V současnosti se však častěji vyskytuje na stanovištích antropogenního původu, jako jsou jámy po těžbě rašeliny a meliorační strouhy na rašelinných nebo písčitých substrátech. Dále osídluje obdobná místa v litorálech mezotrofních až oligotrofních vodních nádrží, především při březích rybníků vybudovaných na živinami chudém substrátu, jako je křemenný písek, slatina nebo rašelina. Voda těchto rybníků je mírně kyselá až neutrální. V nich se vegetace bublinek zpravidla

vyskytuje v lagunách za zónou vysokých ostřic a rákosin, které jsou bez stálého přímého kontaktu s rybníční vodou. Ve srovnání se sousední rašeliništní vegetací je na stanovištích bublinek voda bohatší bázemi, draselnými a dusičnanovými ionty (J. Navrátilová et al. 2006). Rovněž jsou zde vyšší hodnoty pH a konduktivity vody (J. Navrátilová & Navrátil 2005b). Na těchto stanovištích se tak projevuje kombinace vlivu eutrofní rybníční vody a kyselé vody stékající do tůněk z okolních přechodových rašelinišť.

Dynamika a management. Asociace *Sphagno-Utricularietum* je pionýrskou vegetací, která zarůstá šlenky v rašeliništích, obnažené plochy po těžbě rašeliny a narušované břehy rybníků. V rašelinných tůňkách oblastí s boreálním klimatem je však tato vegetace dlouhodobě stabilní (Pott 1995). V pokračující sukcesi zarůstá zejména rašeliništní vegetací nebo na rybnících i vegetací vysokých ostřic. Při sukcesi na rašeliništích přechází nejčastěji ve vege-



Obr. 155. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae*. Rašelinné tůňky s výskytem bublinatky bledožluté (*Utricularia ochroleuca*) v zrašeliněném litorálu rybníka Hliníř u Ponědrážky v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 155. Mire pools with *Utricularia ochroleuca* in the littoral zone of Hliníř fishpond near Ponědrážka in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

taci asociací *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae* a *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*, se kterými se často vyskytuje v kontaktu. Pro udržení současného stavu je nutné zachovat existující vodní režim na lokalitách i v jejich okolí a především zamezit eutrofizaci, která urychluje sukcesi.

Rozšíření. Asociace je nejhojněji rozšířena v boreální zóně a vzácně se vyskytuje v montánním stupni temperátní zóny (Dierßen 1996). Ve střední Evropě je vázána na oblasti horských vrchovišť a přechodových rašeliníšť Schwarzwald a Vogéz, okolí Bodamského jezera a vzácně se vyskytuje také v údolí Rýna (Oberdorfer 1957). Na východ zasahuje do západního Polska (Matuszkiewicz 2007). V České republice se vyskytuje zejména v Třeboňské pánvi (J. Navrátilová & Navrátil 2005a, 2005c, Dítě et al. 2006) a vzácně i v dalších chladnějších a vlhčích oblastech, jako je Šumava (Bufková & Rydlo 2008) a některé oblasti západních Čech, odkud však neexistují fytoocenologické snímky: Slavkovský les (Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004:

508–513), Chebská pánev (Chocholoušková & Vaněčková 1998, Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 144–145, 159, 161) a Smrčiny (Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 155). Na Českomoravské vrchovině tato asociace zřejmě již vymizela (Rybníček 1981).

Variabilita. Podle dominujícího druhu bublinatky rozlišujeme dvě varianty:

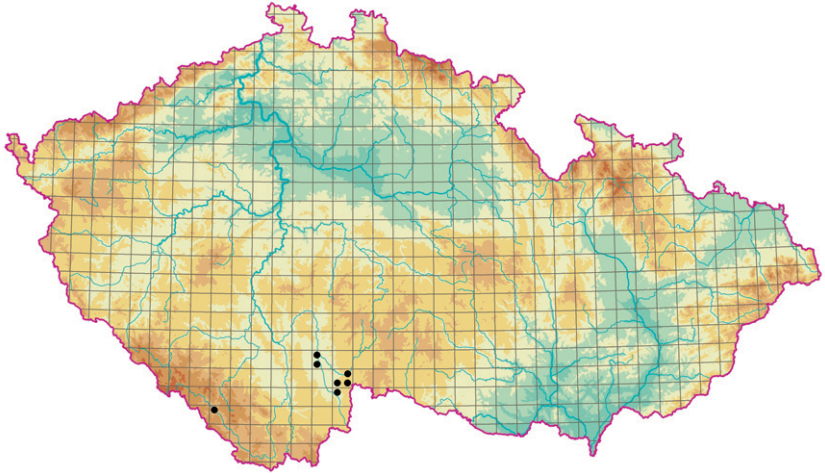
Varianta *Utricularia ochroleuca* (VDC02a) je typická výskytem zapojeného mechového patra s rašeliníky (*Sphagnum denticulatum* a *S. recurvum* s. l.). Dominuje většinou bublinatka bledožlutá (*Utricularia ochroleuca*). Vyskytuje se na zaplavených místech v kontaktu s vegetací asociace *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae*, proto zde najdeme jako vtroušené druhy typické pro tuto asociaci, například *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Juncus bulbosus* a *Rhynchospora alba*.

Varianta *Utricularia intermedia* (VDC02b) s dominantní bublinatkou prostřední (*Utricularia intermedia*) a ostřicemi (zejména *Carex elata*,



Obr. 156. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae*. Bublinatka bledožlutá (*Utricularia ochroleuca*) v rašelinných tůňkách v litorálu rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 156. *Utricularia ochroleuca* in mire pools in the littoral zone of Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 157. Rozšíření asociace VDC02 *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*.

Fig. 157. Distribution of the association VDC02 *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*.

C. lasiocarpa a *C. rostrata*) se vyvíjí na písčitých substrátech, popřípadě odumřelé slatině, a na rozdíl od předchozí varianty zde chybí zapojené mechové patro (Dítě et al. 2006).

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam tato asociace nemá, je však biotopem vzácných druhů rostlin a představuje zbytek raně sukcesních stadií vývoje mokřadů v oligotrofních územích. Stanoviště této vegetace zanikají s postupující eutrofizací krajiny. Proto jde dnes o společenstvo silně ohrožené a rychle ustupující (Hejný in Moravec et al. 1995: 36–37). Nahrazují je především společenstva vysokých ostríc, jejichž rychlý rozvoj na stanovištích asociace *Sphagno-Utricularietum* je umožněn přísunem živin (J. Navrátilová et al. 2006, Navrátil & J. Navrátilová 2007). Tím se ruší rozvoj přirozené sukcesní řady směrem k asociaci *Drosero anglicae-Rhynchosporetum albae*.

Syntaxonomická poznámka. Thor (1988) rozdělil druh *Utricularia ochroleuca* na dva úzce pojaté druhy *U. ochroleuca* s. str. a *U. stygia*, které Plachno & Adamec (2007) rozlišili i v našich populacích, na Třeboňsku však nepozorovali žádný rozdíl v jejich stanovištních nárocích. Rennwald (2000) uvádí, že *U. stygia* se vyskytuje i na lokalitě, ze které pocházely fytoecologické snímky originální diagnózy asociace *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*, a proto její jméno korigoval na *Sphagno-Utricularia*

rietum stygiae Oberdorfer ex Müller et Görs 1960 corr. Rennwald 2000. Druh *Utricularia stygia* však není dosud všeobecně akceptován a rozlišován (Husák in Slavík et al. 2000: 517–528, Kubát et al. 2002), a proto se přidružujeme širší koncepci druhu *U. ochroleuca* a jméno asociace ponecháváme v původní nekorigované formě.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Utricularia intermedia* and *U. ochroleuca* with a significant moss layer, which includes *Drepanocladus* spp. and *Sphagnum* spp. Its natural habitat is shallow, intermittently flooded bog pools and hollows with oligotrophic to dystrophic non-calcareous water, but it can also occur in abandoned peat extraction hollows and littoral zones of mesotrophic to oligotrophic fishponds. It occurs mainly in the Třeboň Basin, but it has also been found rarely in other cool and precipitation-rich areas in western Bohemia.

VDC03

Scorpidio scorpioidis-Utricularietum Ilshner ex Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních vápnatých tůní s bublinatkami

Tabulka 7, sloupec 10 (str. 277)

*Zpracovali J. Navrátilová & M. Hájek

Orig. (Müller & Görs 1960): *Scorpidio-Utricularietum* (Ilshner 59 mskr.) Müller et Görs (*Scorpidium scorpioides*, *Utricularia minor*, *U. ochroleuca*)
Syn.: *Utricularietum intermedio-minoris* Krausch 1968

Diagnostické druhy: ***Carex demissa***, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, ***Eleocharis quinqueflora***, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, ***Juncus bulbosus***, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Rhynchospora alba*, *Triglochin palustris*, *Utricularia intermedia*, ***U. minor***; ***Aneura pinguis***, ***Campylium stellatum***, ***Pseudo-calliergon trifarium***, ***Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**, ***S. scorpioides***, ***Sphagnum contortum***, *Warnstorfia exannulata*

Konstantní druhy: ***Carex demissa***, ***C. panicea***, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, ***Eriophorum angustifolium***, *Juncus articulatus*, *J. bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, ***Utricularia minor***; ***Aneura pinguis***, ***Campylium stellatum***, *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*), ***S. scorpioides***, *Sphagnum contortum*

Dominantní druhy: ***Campylium stellatum***, ***Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**, ***S. scorpioides***

Formální definice: **skup. *Utricularia minor*** NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % NOT *Rhynchospora alba* pokr. > 5 % NOT *Rhynchospora fusca* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Vzhled tohoto druhově chudého společenstva vytvářejí ponořené mechorosty z čeledi rokýtkovitých (*Amblystegiaceae*), zejména štírovec prostřední (*Scorpidium cossonii*), štírovec dutolistý (*S. scorpioides*) a bařinatec třířadý (*Pseudo-calliergon trifarium*). Na vápníkem chudším podloží a v pokročilých sukcesních stadiích mohou být vtroušeny rašeliníky, zejména ponořené kalcitolerantní druh *Sphagnum contortum*. Z cévnatých rostlin se uplatňuje bublinatka menší (*Utricularia minor*), vzácně bublinatka prostřední (*U. intermedia*). Na vápníkem bohatých stanovištích se navíc vyskytuje bařička bahenní (*Triglochin palustris*) a parožnatky (*Chara* spp.). Přítomnost ostřic a druhů třídy *Scheuchzeria*



Obr. 158. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*. Vegetace s bublinatkou menší (*Utricularia minor*) a mechy *Calliergon giganteum* a *Scorpidium scorpioides* na lokalitě Chvojnov u Milíčova na Jihlavsku. (J. Juříčka 2008.)

Fig. 158. Vegetation with *Utricularia minor* and the mosses *Calliergon giganteum* and *Scorpidium scorpioides* on Chvojnov site near Milíčov, Jihlava district.

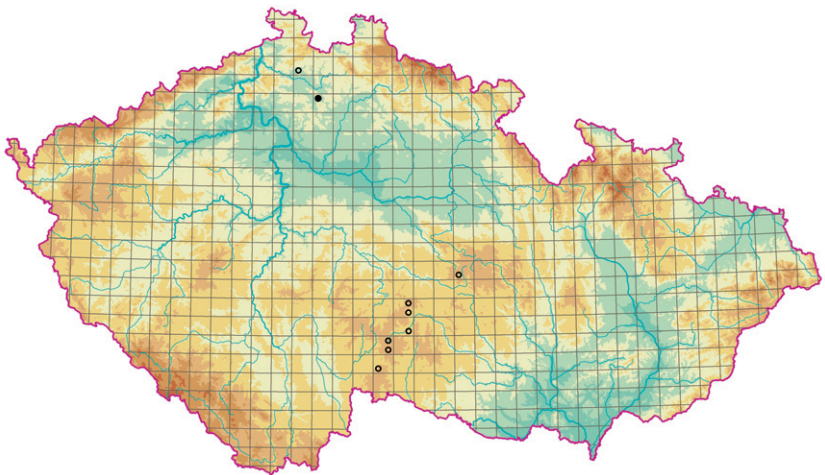
palustris-Caricetea nigrae (např. *Carex demissa*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*) naznačuje směr sukcese ke slatiništním společenstvům (Valachovič & Ořaheřová in Valachovič 2001: 375–390). Celkový počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace se pohybuje zpravidla kolem 10, počet druhů mechorostů mezi 5 a 7 na ploše 2–25 m²,

Stanoviště. Ve Skandinávii, kde je tato asociace relativně nejhojnější (Dierßen 1996), se její porosty vyskytují mozaikovitě na trvale přepravených místech minerálně bohatších slatinišť většinou tam, kde se nevyskytují rašeliníky. Mohou tvořit mozaiku i se společenstvy extrémně vápnných slatinišť svazu *Caricion davallianae*. Podobně i na Slovensku se tato asociace vyskytuje v trvale zaplavených sníženinách vápnných slatinišť (Dítě et al. 2006), v České republice se však nachází i na mírně až středně vápnných slatiništích na krystalinickém podloží (Rybníček 1974). Porosty osídlují mělké šlenky s mezotrofní až oligotrofní vodou na svahových prameništích rašeliníštích, údolních rašeliníštích a vzácně též na světlínách řídkých březových lesíků na přechodových rašeliníštích. Vyžadují přepravení vodou hlubokou 2–5 cm. Voda často mírně proudí (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69) a její reakce se liší podle složení podkladu: na organogenních sedimentech je neutrální až mírně kyselá, v travertinových jezírkách až

mírně zásaditá (Valachovič & Ořaheřová in Valachovič 2001: 375–390). Na některých rašeliníštích s *Carex lasiocarpa* nebo *Rhynchospora alba* může být mozaika slatiništní vegetace a vodní vegetace s bublinatkami tak jemná, že nelze tuto asociaci v terénu ohraničit.

Dynamika a management. *Scorpidio-Utricularietum* je iniciálním stadiem sukcese minerotrofních rašeliníšť. Dalším přirozeným vývojem z něj vzniká v prostředí chudém na bazické ionty asociace *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*, v bazickém prostředí pak vegetace svazu *Caricion davallianae*. Společenstvo vyžaduje zachování existujících hydrologických poměrů. Opakovaný pokles hladiny podzemní vody pod úroveň mechového patra vede k jeho zániku (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69). V případě zarůstajících lokalit je potřeba omezit náletové dřeviny, popřípadě vytvořit vhodné tůně.

Rozšíření. Asociace je v Evropě nejhojněji rozšířena ve Skandinávii (Dierßen 1996). Jinde v Evropě se vyskytuje ve fragmentárních reliktních porostech (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69) zejména v Německu (Pott 1995), Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187) a jiných alpských zemích (Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), v Polsku (Matuszkiewicz 2007), na Slovensku (Dítě et al. 2006) a v Bulharsku (Hájek, nepubl.). Mohou k ní rovněž patřit některé porosty



Obr. 159. Rozšíření asociace VDC03 *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*.

Fig. 159. Distribution of the association VDC03 *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*.

uváděné jako *Sphagno-Utricularietum minoris* ze Španělska (Rivas-Martínez et al. 2001). U nás se asociace vzácně vyskytuje na Českomoravské vrchovině (Rybniček & Rybničková 1961, Rybniček 1964, 1974), v Dokeské pánvi (Rybniček 1970a, b) a také v Chebské pánvi, odkud však není doložena fytoceologickými snímky (Chocholoušková & Vaněčková 1998, Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 154). Rybniček (1970a) uvádí výskyt i u Vidnavy ve Slezsku, avšak bez fytoceologických snímků. Na Třeboňsku se v současné době nacházejí pouze ochuzené porosty s *Utricularia minor*, *Campylium stellatum* a *Scorpidium cossonii* bez diagnostických mechorostů *Pseudo-calliergon trifarium* a *Scorpidium scorpioides* (J. Navrátilová & Navrátil 2005a).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský význam, je však biotopem vzácných druhů rostlin i živočichů. Ohrožena je především změnami vodního režimu, vysoušením mokřadů a eutrofizací.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by submerged mosses of the family *Amblystegiaceae*, especially *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium cossonii* and *S. scorpioides*, combined with *Utricularia minor*, and rarely also *U. intermedia*. It occurs in shallow hollows with mesotrophic to oligotrophic and calcium-rich water in fens and other peatlands, and in the course of succession it develops towards minerotrophic mires. In the Czech Republic it occurs rarely in precipitation-rich basins and montane areas that are rich in mires.

Tabulka 7. Synoptická tabulka asociací vegetace oligotrofních vod (třída *Littorelletea uniflorae*).**Table 7.** Synoptic table of the associations of vegetation of oligotrophic water bodies (class *Littorelletea uniflorae*).

- 1 – VDA01. *Isoëtetum echinosporae*
 2 – VDA02. *Isoëtetum lacustris*
 3 – VDB01. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*
 4 – VDB02. *Ranunculo-Juncetum bulbosi*
 5 – VDB03. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*
 6 – VDB04. *Pilularietum globuliferae*
 7 – VDB05. *Luronietum natantis*
 8 – VDC01. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*
 9 – VDC02. *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*
 10 – VDC03. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	1	1	24	39	97	4	2	24	11	9
Počet snímků s údaji o mechovém patře	1	1	8	30	68	4	2	19	10	9

Bylinné patro***Isoëtetum echinosporae***

<i>Isoëtes echinospora</i>	100
----------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Isoëtetum lacustris

<i>Isoëtes lacustris</i>	.	100
--------------------------	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---

Eleocharito-Littorelletum uniflorae

<i>Littorella uniflora</i>	.	.	100	.	1	.	.	.	.	.
<i>Potentilla norvegica</i>	.	.	21	.	3	.	.	.	.	.
<i>Illecebrum verticillatum</i>	.	.	17	.	2	.	.	.	.	.
<i>Elatine hexandra</i>	.	.	13	5	4	.	.	.	.	.
<i>Tillaea aquatica</i>	.	.	13	.	2	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila muralis</i>	.	.	17	.	1	.	.	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	42	18	22	.	.	.	.	.
<i>Radiola linoides</i>	.	.	8	5	.	.	.	.	.	.
<i>Centunculus minimus</i>	.	.	8	3	.	.	.	.	.	.

Ranunculo-Juncetum bulbosi

<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	25	97	14	25	.	13	.	33
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	13	41	12	25	.	.	.	.

Pilularietum globuliferae

<i>Pilularia globulifera</i>	.	.	4	.	.	100	.	.	.	.
<i>Carex bohemica</i>	.	.	21	5	19	50	.	.	.	.

Luronietum natantis

<i>Luronium natans</i>	100	.	.	.
------------------------	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---

Sparganio minimi-Utricularietum intermediae

<i>Sparganium natans</i>	.	.	.	3	.	.	.	100	.	.
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	5	.	.	.	29	.	.

Tabulka 7 (pokračování ze strany 277)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sphagno-Utricularietum ochroleucae										
<i>Utricularia ochroleuca</i>	4	73	.
<i>Carex lasiocarpa</i>	36	.
<i>Drosera intermedia</i>	18	.
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	.	.	4	.	.	25	.	.	27	.
Scorpidio scorpioidis-Utricularietum										
<i>Utricularia minor</i>	.	.	.	3	.	.	.	13	.	100
<i>Carex demissa</i>	9	100
<i>Menyanthes trifoliata</i>	18	78
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	33
<i>Triglochin palustris</i>	33
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	5	.	.	.	8	18	56
<i>Carex panicea</i>	100
<i>Parnassia palustris</i>	33
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	5	4	50	.	8	18	56
Diagnostické druhy pro dvě asociace										
<i>Eleocharis acicularis</i>	.	.	71	21	100	50	.	8	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	38	87	5	25	.	13	36	67
<i>Utricularia intermedia</i>	27	22
<i>Rhynchospora alba</i>	27	22
<i>Eriophorum angustifolium</i>	8	73	100
<i>Carex rostrata</i>	.	.	4	3	.	25	.	17	55	78
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	29	18	39	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	28	40	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	29	31	23	25	.	8	.	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	.	25	10	30	50	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	21	8	30	50	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	.	25	13	22	50	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	38	12	25	.	4	9	44
<i>Pepelis portula</i>	.	.	13	21	22	25	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	13	5	26	25	.	.	.	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	.	.	13	26	15	.	.	8	.	.
<i>Batrachium aquatile</i> s. l.	.	.	4	13	24	.	50	.	.	.
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	8	13	22	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i> agg.	.	.	17	18	11	.	.	21	.	.
<i>Galium palustre</i> agg.	.	.	17	23	7	25	.	13	27	.
<i>Rumex maritimus</i>	.	.	.	3	25	50	.	.	.	.
<i>Eleocharis ovata</i>	.	.	4	18	14	25	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	17	21	8	.	.	.	9	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	4	8	10	.	.	21	9	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	25	5	9	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	4	21	1	25	.	4	18	11
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	13	.	.	.	8	45	11
<i>Phragmites australis</i>	.	.	4	3	.	.	.	17	9	33

Tabulka 7 (pokračování ze strany 278)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	3	.	.	.	21	27	11
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	45	.
<i>Oxycoccus palustris</i> s. l.	18	33
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	9	22
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	9	22
Mechové patro										
Sphagno-Utricularietum ochroleucae										
<i>Sphagnum denticulatum</i>	.	.	.	3	.	25	.	5	30	.
<i>Stramineum stramineum</i>	40	.
Scorpidio scorpioidis-Utricularietum										
<i>Scorpidium scorpioides</i>	100
<i>Aneura pinguis</i>	89
<i>Pseudo-calliergon trifarium</i>	56
<i>Sphagnum contortum</i>	78
<i>Campylium stellatum</i>	10	100
<i>Scorpidium revolvens</i> s. l.	78
<i>Warnstorfia exannulata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	22
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Sphagnum palustre</i>	5	30	.
<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	5	20	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	20	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	20	.
<i>Fissidens adianthoides</i>	22



Obr. 140. Srovnání asociací vegetace oligotrofních vod pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 140. A comparison of associations of vegetation of oligotrophic water bodies by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.

