
Svaz VBA

Nymphaeion albae

Oberdorfer 1957

Vegetace mohutných
vzplývavých vodních rostlin

Orig. (Oberdorfer 1957): Verband: *Nymphaeion* all. nov.
(*Nymphaea alba*, *N. alba* var. *minor*)

Syn.: *Potamion eurosibiricum* Koch 1926 p. p. (§ 34)

Diagnostické druhy: ***Nuphar lutea***, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Nuphar lutea*

Do svazu *Nymphaeion albae* se řadí vegetace s převahou mohutných dvouděložných vodních makrofytů zakořeněných v substrátu dna a s listovými růžicemi nebo jednotlivými listy plovoucími na hladině. Většina druhů charakteristických pro tento svaz má velké a nápadné, hmyzem opylované květy, které v létě dodávají porostům charakteristický barevný aspekt.

Vegetace svazu *Nymphaeion albae* osídluje mělké oligomezotrofní až eutrofní, stojaté až mírně tekoucí vody. Podle optima ve vztahu k trofii vody lze společenstva tohoto svazu rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny patří vegetace druhů s optimem výskytu od oligomezotrofních po mezotrofní vody, vázaná u nás spíše na chladnější a vlhčí oblasti, např. *Nupharatum pumilae* nebo *Nymphaeatum candidae*. Přirozený areál těchto společenstev zahrnuje boreální oblast a u nás jde zřejmě zčásti o reliktní výskyt přetrvávající z chladnějších období (Kozłowski & Eggenberg 2005). Jde o pomalu rostoucí vegetaci, která při růstu trofie vody nebo při vyšších teplotách ustupuje, často v důsledku konkurence druhů, které za takových podmínek vytvářejí větší množství biomasy. Tato vegetace nemá tendenci k expanzivnímu šíření. Druhá skupina společenstev má optimum výskytu v přirozeně eutrofních vodách. Její areál také zasahuje do boreální zóny, optimum výskytu však leží v teplejších oblastech temperátní zóny. Vlivem člověka se tato vegetace rozšířila i na jiné kontinenty, kde jsou některá společenstva, např. *Trapa natans* a *Nymphoides peltata*, považována za invazní (Les & Mehrhoff 1999, Hummel & Kiviat 2004, Lacoul & Freedman 2006a). Při vysokých teplotách a větší úživnosti vody se tato společenstva expanzivně rozrůstají a způsobují hospodářské problémy i v oblastech svého přirozeného výskytu.

Semena nebo celé plody se šíří převážně vodou, u některých druhů zoochorně, např. v trávicím traktu ryb (Lhotská et al. 1987, Smits et al. 1989). Časté je i vegetativní šíření a rozmnožování úlomky oddenků, lodyh s listy nebo dceřinými růžicemi. Diaspory většiny dominantních druhů svazu *Nymphaeion albae* jsou však velké a podstatně hůře šířitelné než drobné plody ponořených makrofytů (např. *Potamogeton* spp.) nebo okřehkovitých rostlin. Až na výjimky se druhy svazu *Nymphaeion albae* projevují jako K-stratégové: jejich porosty vytrvávají na stanovišti při konstantních podmínkách dlouhou dobu, nežádka zarůstají

celou hladinu vodních nádrží a účinně potlačují rozvoj jiných makrofytů. Při náhlé a výrazné změně podmínek, např. silném nárůstu trofie vody, zpravidla tato vegetace vytrvává na stanovišti ještě po nějakou dobu s menší vitalitou; dlouhodoběji se může udržovat v semenné bance na dně nádrže (Hummel & Kiviat 2004, Takagawa et al. 2005). Nová kolonizace z okolí, hlavně ze vzdálenějších lokalit, je však u většiny druhů pomalá. Podobně je tomu na nových, člověkem vytvořených vodních nádržích. Snadno a rychle se šíří jen *Persicaria amphibia*. *Trapa natans* nebo *Nymphoides peltata* mohou být sice snadno přeneseny na tělech ptáků nebo s rybářským náčiním, ale kvůli vyhraněným stanovištním nárokům je kolonizace nových lokalit jen zřídka úspěšná.

Společenstva svazu *Nymphaeion albae* v sukcesi zpravidla navazují na druhově chudou vegetaci ponořených vodních makrofytů svazu *Potamion*, která se pak stává součástí druhově bohatších a strukturně složitějších porostů vzplývavých rostlin. Zvláště společenstva druhů s optimem výskytu v eutrofních vodách teplých oblastí (např. *Trapa natans*) produkují velké množství biomasy a přispívají k rychlému zazemňování nádrží (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Tím však prostředí vhodné pro výskyt vegetace svazu *Nymphaeion albae* zaniká a postupně začínají převažovat okřehková společenstva třídy *Lemnetea* a různé typy rákosin třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*. V říčních nívách s přirozenou povodňovou dynamikou je zazemňování zpomalováno povodněmi, které odplavují biomasu porostů i organické sedimenty ze dna nádrží. Hlavně však v těchto podmínkách vznikají nová stanoviště, na která se mohou makrofytů díky povodním snadno šířit. V nívách regulovaných řek jsou záplavy omezeny a dochází i k poklesu hladiny podzemní vody, takže mělká ramena a tůně často trpí nedostatkem vody.

Ve střední Evropě je dnes většina společenstev tohoto svazu v různé míře ohrožena. K ohrožujícím faktorům patří silná eutrofizace vodního prostředí spojená s rostoucí konkurencí odolnějších druhů makrofytů, přímé ničení vhodných stanovišť nebo jejich zánik v důsledku regulace vodních toků a absence záplav v aluviích, případně změny hospodaření na existujících lokalitách (např. výrazná změna ve složení a velikosti rybí obsádky v rybnících, vymykající se běžnému 1- až 3letému hospodářskému cyklu). V posledních desetiletích

se na ústupu této vegetace podílelo i vysazování býložravého amura bílého do mrtvých ramen a tůní pro sportovní rybolov. V izolovaných vodních nádržích bez jiných potravních zdrojů (např. přikrmování v rybnících) může amur zkonzumovat veškeré dostupné rostlinstvo (Gerstmeier & Romig 2003).

Pro svůj dekorativní vzhled je tato vegetace veřejností vnímána jako esteticky hodnotná a hodná ochrany. Různé druhy svazu *Nymphaeion albae* jsou stále častěji pěstovány v zahradních nádržích. Rostliny lze zakoupit ve specializovaných zahradnictvích, což však s sebou přináší nebezpečí náhodného nebo i záměrného zavlečení genotypů neznámého původu do volné přírody.

Ve většině vegetačních přehledů bývá do svazu *Nymphaeion albae* na základě své fyziognomie řazena i asociace *Potametum natantis*, zatímco ostatní společenstva rdestů se vzplývavými listy, např. *Potametum graminei* a *Potametum denso-nodosi*, jsou řazena do jiných svazů, nejčastěji *Magno-Potamion*. V tomto zpracování jsme se rozhodli zahrnout všechna společenstva s dominancí rdestů do jediného svazu, *Potamion*. Absenci ponořených listů u *Potamogeton natans* nepovažujeme za znak natolik významný, aby kvůli němu asociace *Potametum natantis* měla být řazena do jiného svazu než ostatní společenstva rdestů. Ekologicky je sice *Potametum natantis* podobné některým společenstvům svazu *Nymphaeion albae*, ale stejně tak vykazuje společné znaky se společenstvy tradičně řazenými do svazu *Potamion* (např. vztah k periodicitě zaplavení a obnažení substrátu).

■ **Summary.** The alliance *Nymphaeion albae* includes vegetation dominated by large dicot aquatic macrophytes which are rooted in the bottom and have leaf rosettes or individual leaves floating on the water surface. Most of the dominant species have large insect-pollinated flowers. This vegetation occurs in shallow water bodies with oligo-mesotrophic to eutrophic, still or slow-moving water in temperate and boreal zones. In the succession series of aquatic macrophyte vegetation, it replaces vegetation of submerged macrophytes, and its large biomass production contributes to rapid terrestrialization.

VBA01

Nymphaeo albae-Nupharetum luteae Nowiński 1927

Vegetace stojatých a mírně tekoucích vod se stulíkem žlutým

Tabulka 3, sloupec 1 (str. 117)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nowiński 1927): *Nymphaeetum albo-luteae* (*Nymphaea lutea* = *Nuphar lutea*)

Syn.: *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Nupharo luteae-Nymphaeetum albae* Tomaszewicz 1977 p. p.

Diagnostické druhy: ***Nuphar lutea***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nuphar lutea***

Dominantní druhy: ***Nuphar lutea***

Formální definice: *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT
Nymphaea alba pokr. > 5 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vzhled společenstva je obvykle určen mohutnými na hladině plovoucími listy stulíku žlutého (*Nuphar lutea*), který tvoří dominantu porostů. Na jaře však stulík vytváří nejprve morfologicky odlišné submerzní listy, které v tekoucích nebo hlubších stojatých vodách vytrvávají po celé vegetační období, přičemž natantní listy v takových podmínkách někdy nebývají vůbec vyvinuty. V mělkých tekoucích vodách do těchto porostů vstupují i některé druhy rákosin, které zde vytvářejí submerzní nebo natantní formy, zejména *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia* a *Sparganium emersum*. V natantní vrstvě se dále uplatňují zejména drobné pleustofyty (např. *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*) a některé další druhy, zakořeněné (např. *Nymphaea candida*) i nezakořeněné (např. *Hydrocharis morsus-ranae*) v substrátu dna. Submerzní vrstva bývá v porostech s velkou pokryvností natantního stulíku (90–100 %) potlačena vlivem nedostatku světla pod vodní hladinou; buď zcela chybí, anebo je slabě vyvinutá a převažují v ní druhy s menšími nároky na světlo, zejména *Ceratophyllum demersum*. V porostech, kde je natantní vrstva rozvolněná, je submerzní vrstva bohatší a dosahuje i větší pokryvnosti.

Tvoří ji nejčastěji *Myriophyllum spicatum*, vzácněji i *M. verticillatum*, a některé ponořené druhy rdestů (zejména *Potamogeton pectinatus*). Na rozdíl od asociace *Nymphaeetum albae* v porostech této asociace buď zcela chybí *Nymphaea alba*, anebo se vyskytuje jen s malou pokryvností a zpravidla i nízkou vitalitou. V porostech této asociace byly zjištěny nejčastěji 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–50 m². Výjimkou však nejsou ani monocenózy stulíku.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje stojaté i tekoucí vody. V současnosti ji nalézáme především v mrtvých ramenech, aluviálních tůňích, průtočných kanálech a v klidnějších úsecích řek. V rybnících a na jiných, zdánlivě příhodných stanovištích, např. v pískovnách v pokročilejším stadiu zazemnění, se vyskytuje spíše vzácně. Vody s výskytem této asociace bývají plně osluněné až polostinné. Dno nádrží je zpravidla jílovité nebo hlinité, vzácněji

i písčité nebo štěrkovité, na povrchu s vrstvou organogenního bahna, která však může i chybět. Společenstvo roste nejčastěji ve vodách o hloubce 50–150 cm, někdy i mělčích. Na rozdíl od následující asociace, *Nymphaeetum albae*, dobře snáší proudění i silné kolísání výšky vodní hladiny (Rodwell 1995, Ořaňelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Po výrazném letním poklesu vody v nádrži mohou porosty stulíku přežít i několik měsíců na mokřem nebo vlhkém bahně, při proschnutí substrátu do hloubky však odumírají. Podobně mohou být porosty poškozeny nebo zničeny, pokud nádrž nemá dostatek vody v zimě a substrát do hloubky promrzá (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Vody s výskytem této vegetace jsou většinou eutrofní, vzácněji mezotrofní. Ojedinelý rozbor vody z našeho území uvádí pH 8,0 a oproti dalším společenstvům makrofytní vegetace výrazně větší obsah amoniového dusíku, iontů Cl⁻ a Mg²⁺, dosti velký obsah iontů



Obr. 39. *Nymphaea albae-Nupharetum luteae*. Porost stulíku žlutého (*Nuphar lutea*) v zámeckém rybníce u Blatné na Strakonicku. (K. Šumberová 2008.)

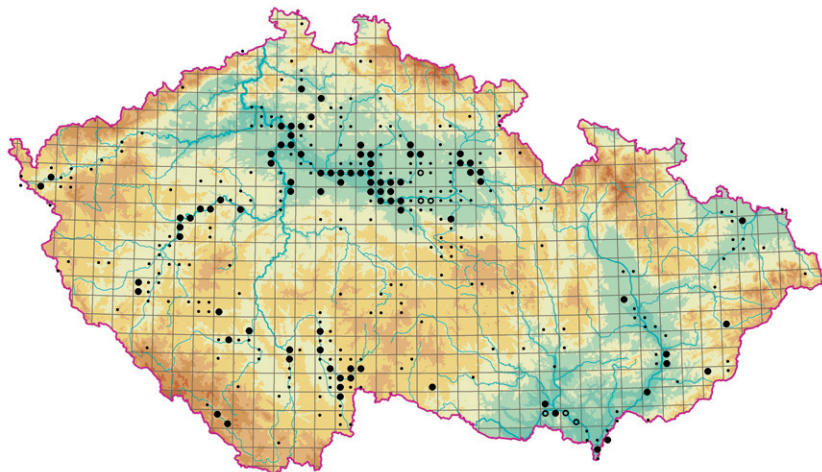
Fig. 39. A stand of *Nuphar lutea* in a castle fishpond near Blatná, Strakonice district, southern Bohemia.

Ca^{2+} a malý obsah iontů PO_4^{3-} (Černohous & Husák 1986). S výjimkou velkého obsahu chloridů jsou naměřené hodnoty v souladu s údaji v zahraniční literatuře (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Szańkowski & Kłosowski 1999). U nás se tato vegetace vyskytuje v nížinách a pahorkatinách, výjimečně vystupuje do podhorského stupně. Nejvýše položené výskyty pocházejí ze Šumavy z nadmořské výšky 730–740 m (Bufková & Rydlo 2008).

Dynamika a management. Tato asociace je přirozenou vegetací mezotrofních až eutrofních vod v nivách nížinných řek. U nás byla hojná přibližně do sedmdesátých let 20. století, poté však ustoupila vlivem rozsáhlých regulací vodních toků. V nádržích se vyvíjí zpravidla až po vytvoření vrstvy organického bahna na dně. Je pravděpodobné, že alespoň na některých místech sukcesně navazuje na asociaci *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicati*, která má širší ekologickou amplitudu a osídluje i nádrže v počátečním stadiu sukcese. Při postupné sedimentaci organického bahna vznikají vhodnější podmínky pro rozvoj porostů *Nuphar lutea*, které potlačují submerzní vrstvu společenstva. Navazujícím sukcesním stadiem této asociace jsou společenstva třídy *Lemnetea* a později *Phragmito-Magno-Caricetea*, zejména svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. Vzhledem k velké produkci biomasy v porostech druhu *Nuphar lutea* (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179) postupuje zazemňování nádrží zarostlých tímto druhem dosti rychle. Zejména při absenci disturbancí, především pravidelných záplav, mohou již během několika desítek let vzniknout podmínky pro existenci společenstva nevhodné, jako je příliš mělká voda, časté vysychání nádrže nebo silná vrstva organického bahna znemožňující uchycení kořenů. Kvůli omezenému množství zdrojových lokalit a obtížnému šíření velkých a těžkých diaspor stulíků mezi izolovanými vodními nádržemi je přirozená obnova společenstva v současnosti problematická. V některých územích, např. nad soutokem Moravy a Dyje, se proto dnes *Nymphaeo-Nupharetum* vyskytuje hlavně v umělých kanálech a naopak v mrtvých ramenech a aluviálních tůních chybí (Vicherek et al. 2000). Management u dobře vyvinutých porostů této asociace je bezzáasahový. Ideální je, pokud se v území vyskytuje dostatek vodních nádrží v různých stadiích sukcese, mezi

nimiž je možný přenos diaspor. V říčních nivách ovlivněných člověkem, kde nová stanoviště vznikají jen výjimečně nebo vůbec, je někdy nutné odstranit část sedimentů a obnovit průtočnost nádrží.

Rozšíření. Druh *Nuphar lutea* je rozšířen v temperátní až boreální zóně Evropy a západní poloviny Asie (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Tomu odpovídá i rozšíření asociace *Nymphaeo-Nupharetum*, která však v některých zemích není odlišována od asociace *Nymphaeetum albae*. Dosud byla doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 1980, 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Lawesson 2004), jižního Finska (Dierßen 1996), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Zanaboni & Pascoli 1988, Venanzoni & Gigante 2000), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Maďarska (Borhidi 2003), Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Chorvatska (Randelović et al. 1993), Srbska (Blaženčić & Blaženčić 1983, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1989), Albánie (Buzo 2000), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1933), dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004) a z jihozápadní Sibíře (Kiprijanova 2000). V České republice se toto společenstvo vyskytuje roztroušeně v aluviích větších řek, mimo ně je však dosti vzácné. Větší počet údajů pochází z toku a aluviálních tůní Ohře (Pivoňková & Rydlo 1992), Berounky (Rydlo 1986b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Otavy (Rydlo 1994a), Vltavy (Rydlo 2000c, 2006b, Rydlo & Vydrová 2000, Bufková & Rydlo 2008), Labe (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987b, 1998c, 1999a, 2005a, 2006b, 2007b, 2008b), Mrliny (Rydlo 1991a), Cidliny (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, Turoňová 2008), Orlice (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Lužnice (Albrecht & Urban 1986,



Obr. 40. Rozšíření asociace VBA01 *Nymphaea alba-Nuphar lutea*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nuphar lutea* podle floristických databází.

Fig. 40. Distribution of the association VBA01 *Nymphaea alba-Nuphar lutea*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Nuphar lutea*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Husák & Rydlo 1992), Nežárky (Rydlo 1998d), Dyje (Vicherek 1960, Fiala 1964) a Moravy (Šeda & Šponar 1982, Petrová 2005). Mimo říční nivy existují údaje například z Plzeňska (Sofron 1979), Blatenska (Šumberová, nepubl.), Prahy (Rydlo, nepubl.), Dokeska (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1995, Turoňová & Rychtařík 2002) a Kokořínska (Husák & Rydlo 1985, T. Kučera & Špryňar 1996). Výskyty v rybnících mají často původ v záměrných výsadbách.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, je však významná pro zachování diverzity vodních makrofytů a na ně vázaných živočichů. Mrtvá ramena řek s porosty této asociace jsou typickým krajinným prvkem středoevropských nížinných aluvií. V rybníčním hospodaření jsou porosty stulíku vnímány pozitivně, neboť je na ně vázána řada bezobratlých sloužících jako potrava ryb. Rozsáhlé a husté porosty však zastíňují vodu a omezují její prohřívání a prokysličování, proto je někdy nutné je omezovat. Stulík žlutý je v některých zemích využíván jako léčivá rostlina (Hejný in Hejný 2000a: 81–82) a bývá rovněž pěstován pro okrasu v zahradních nádržích. Asociace je ohrožena především silnou eutrofizací

a úbytkem aluviálních vod, ať už v důsledku jejich přímého ničení nebo přirozeného zanášení sedimenty, a omezením záplav při regulacích vodních toků.

Syntaxonomická poznámka. Asociace *Nymphaea alba-Nuphar lutea* Nowiński 1927 v původním pojetí (Nowiński 1927) zahrnovala jak porosty s *Nuphar lutea*, tak s *Nymphaea alba*. V našem pojetí do ní řadíme porosty s dominantním druhem *Nuphar lutea*, který se v důsledku poněkud odlišné ekologie vyskytuje i na místech a v územích, kde *Nymphaea alba* neroste. Asociaci typifikujeme snímkem 1 z tabulky II v práci Nowiński (1927: 482) – lectotypus hoc loco designatus.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Nuphar lutea*, which usually has large leaves that float on the water surface, but in flowing or deep still water it produces only submerged leaves. It occurs in mesotrophic to eutrophic water of oxbows, alluvial pools, channels and lentic sections of streams, but it is rare in fishponds. Most often it is found at water depths of 50–150 cm, but it tolerates even strong fluctuations of the water level. In the Czech Republic it occurs mainly in the floodplains of large lowland rivers.

VBA02

Nymphaeetum albae**Vollmar 1947****Vegetace eutrofních vod teplých oblastí s leknínem bílým**

Tabulka 3, sloupec 2 (str. 117)

Nomen conservandum propositum (proti *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931)

Orig. (Vollmar 1947): *Nymphaeetum albae minoris* Vollmar (*Nymphaea alba* var. *minor*)

Syn.: *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931 (potenciální správné jméno), *Nymphaeetum albo-candidae* Passarge 1957, *Nupharo luteae-Nymphaeetum albae* Tomaszewicz 1977 p. p.

Diagnostické druhy: *Nuphar lutea*, ***Nymphaea alba***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphaea alba***

Dominantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Nuphar lutea*, *Nymphaea alba***

Formální definice: *Nymphaea alba* pokr. > 25 % NOT
Oenanthe aquatica pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace je fyziognomicky podobná asociaci předchozí, liší se však velkou pokryvností leknínu bílého (*Nymphaea alba*) a větší druhovou bohatostí. V natantní vrstvě může vedle leknínu dosahovat velké pokryvnosti i stulík žlutý (*Nuphar lutea*) a dále se v ní vyskytují zejména drobné pleustofyty, jako jsou *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. V submerzní vrstvě dosahuje velké pokryvnosti *Ceratophyllum demersum*, přitomno bývá i *C. submersum*, *Myriophyllum verticillatum* a některé druhy rdestů (*Potamogeton* spp.). Do porostů v mělké vodě mohou vstupovat i druhy rákosin. V porostech této asociace se zpravidla vyskytuje 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m².

Stanoviště. *Nymphaeetum albae* se u nás váže především na stojaté aluviální vody, jako jsou mrtvá ramena a tůňe, vzácně je lze nalézt i v rybnících a v řekách s pomalu tekoucí vodou. Na rozdíl od předchozí asociace vyžaduje toto společenstvo vyrovnanější vodní režim. Nesnáší přílišné kolísání

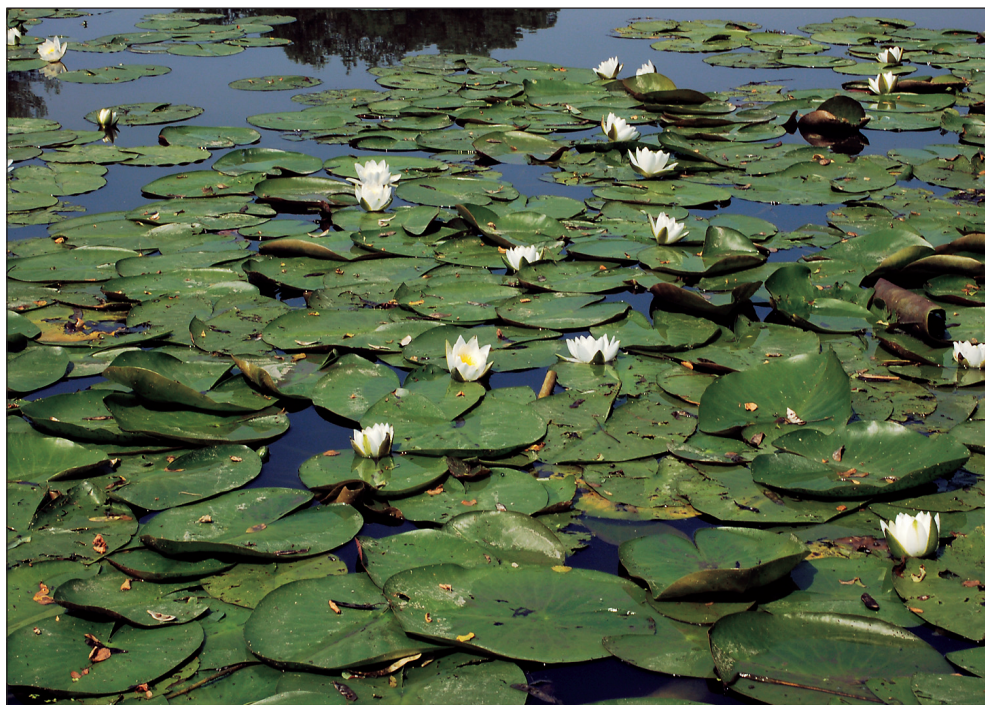
výšky vodního sloupce ani výrazné proudění, a proto se nevyskytuje v rychleji tekoucích vodách ani tůňích, které pravidelně, byť krátkodobě vysychají (Rodwell 1995, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Nádrže jsou zpravidla v pokročilejším stadiu zazemnění, s vrstvou organogenního bahna na dně. Společenstvo se nachází nejčastěji ve vodách o hloubce 50–100 cm, ze zahraničí je uváděno až z hloubek 2 m (Rodwell 1995). Vody s výskytem této vegetace jsou většinou mezotrofní nebo eutrofní. Podle údajů ze zahraničí se jejich pH pohybuje v rozmezí 7,0–9,3, zatímco pH substrátu je poněkud nižší. Obsah živin ve vodě se zpravidla pohybuje v širokém rozmezí, např. obsah iontů NH₄⁺ kolísá v rozmezí 0,1–1 mg.l⁻¹, PO₄³⁻ 0–1,2 mg.l⁻¹ a Ca²⁺ 5–70 mg.l⁻¹, podobně je tomu i u substrátu (Szańkowski & Kłosowski 1999, Pelechaty & Kałuska 2003). Ekologická amplituda společenstva je pravděpodobně ještě širší, neboť zmiňované studie proběhly na jednom typu stanoviště. Některými autory (např. Pott 1995) je společenstvo uváděno i z dystrofních vod.

Dynamika a management. Společenstvo je přirozeným článkem sukcese mezotrofních a eutrofních vod v nivách velkých nížinných toků. Sukcesně navazuje na některá společenstva svazů *Potamion* (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179) nebo na asociaci *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, přičemž obsazuje mělké tůňe a mrtvá ramena v pokročilejší fázi zazemnění. Dále v sukcesi následují společenstva třídy *Lemnetea* a *Phragmito-Magno-Caricetea*. Stanoviště asociace *Nymphaeetum albae* byla nejvíce postižena regulacemi vodních toků v průběhu 20. století. Společenstvo se vyznačuje velkou produkcí biomasy, a tím přispívá k rychlému zazemňování (Koch 1926, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Po omezení záplav se tento proces ještě urychlil, mělké tůňe trpí nedostatkem vody a omezila se i tvorba nových stanovišť. Kvůli těmto změnám v druhé polovině 20. století společenstvo z většiny dřívějších lokalit vymizelo, mimo jiné i proto, že na rozdíl od stulíkových porostů asociace *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* jen výjimečně osídluje vodní toky (u nás zřejmě jen Labe; Rydlo 2007b). Ačkoli i v minulosti bylo *Nymphaeetum albae* pravděpodobně vzácnější než ekologicky plastičtější *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, dnes je rozdíl v četnosti výskytu mnohem výraz-

nější (Rydlo 2005a). Pro udržení této vegetace je nezbytné občasné odstranění části sedimentů na dně nádrže. Takový zásah však nelze provést celoplošně. Důležité je rovněž zajištění vyrovnaného vodního režimu, což je však v regulovaných říčních nivách obtížné. Na některých místech byly do aluviálních vod vysazeny hybridní lekníny běžně pěstované v zahradních nádržích, které jsou odolnější než *Nymphaea alba*. Jejich případné křížení s tímto druhem nebylo doloženo, neboť výsadby byly prováděny do nádrží, kde se žádné lekníny nevyskytovaly. Tito kříženci by však mohli způsobit genetickou korozi původních populací *N. alba*, a proto je žádoucí porosty leknínů nejasného původu omezovat.

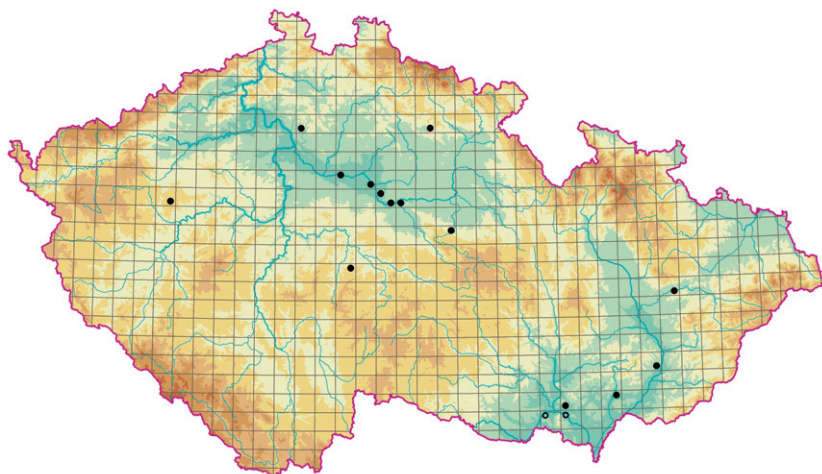
Rozšíření. Tato asociace je, stejně jako dominantní druh *Nymphaea alba*, rozšířena v temperátní zóně Evropy včetně Středomoří, na severu zasahuje vzácně až do zóny boreální. Ostrůvkovitý výskyt asociace je možný i v západní Asii a severní Africe (Meusel et al. 1965). V některých zemích není odlišována od asociace *Nymphaea albae*–*Nuphar lutea*. Dosud byla doložena z Pyrenejského

poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oľahová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Randelović et al. 1993), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Ruci et al. 2000), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Řecka (Dimopoulos et al. 2005), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), jižní Skandinávie (Dierßen 1996) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). Údaje o výskytu této asociace mimo Evropu zatím nejsou



Obr. 41. *Nymphaetum albae*. Porost leknínu bílého (*Nymphaea alba*) v Labi u Klavary na Kolínsku. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 41. A stand of *Nymphaea alba* in the Labe river near Klavary, Kolín district, central Bohemia.



Obr. 42. Rozšíření asociace VBA02 *Nymphaeetum albae*.

Fig. 42. Distribution of the association VBA02 *Nymphaeetum albae*.

k dispozici. V České republice se dříve vyskytovala roztroušeně v nivách větších nížinných řek, kde však v současnosti existuje už jen několik lokalit. Byla zjištěna v aluviálních vodách ve středním Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2002, 2005a, 2007b, 2008b), dolním Podyjí (Vicherek 1960, Fiala 1964) a Pomoraví (Petrová 2005), z rybníků je doložena na Rakovnicku (Rydlo 2007d), Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985), Jičínsku (Rydlo 1979), Vlašimsku (Pešout 1996), Chrudimsku (Šafářová, nepubl.), Hodonínsku (Krátký, nepubl.) a od Lipníka nad Bečvou (Filippovová, nepubl.). Z dalších známých lokalit chybějí fytoocenologické snímky. Výskyty na některých místech, zejména v zámeckých rybnících, pravděpodobně pocházejí z výsadeb.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nebyla nikdy přímo hospodářsky využívána, má však velký význam pro zachování biodiverzity a tradičního rázu lužní krajiny. Na porosty této asociace je vázáno mnoho druhů bezobratlých, kteří slouží jako potrava ryb (Kuczyńska-Kippen & Nagengast 2006), ale rozsáhlé porosty jsou pro rybníční hospodaření nepříznivé. Vzhledem k vzácnosti této asociace je však její vliv na rybářství zanedbatelný. Dominantní druh *Nymphaea alba* byl v minulosti využíván v lidovém léčitelství, jeho oddenky sloužily k vydělávání kůží a díky vysokému obsahu škrobu i jako potravina v dobách nouze, zatímco semena se někdy využívala jako náhražka kávy (Mabberley

1996, Hejný in Hejný 2000a: 82–83). Asociace je ohrožena především silnou eutrofizací a úbytkem aluviálních vod, ať už v důsledku jejich přímého ničení, nebo přirozeného zanášení sedimenty.

Nomenklatorická poznámka. Původní popis této asociace (Vollmar 1947) obsahuje jako diagnostický a dominantní taxon *Nymphaea alba* var. *minor*. Tento taxon je některými fytoocenology odlišován od ostatních populací druhu *N. alba* na základě drobných listů a výskytu v oligotrofních a dystrofních vodách chladnějších oblastí, např. v Alpách a některých oblastech Německa a Polska. Většina taxonomů však tuto varietu nerozlišuje, neboť druh *N. alba* je morfologicky velmi proměnlivý (Tomšovic in Hejný et al. 1988: 355–363) a pravděpodobně jde o ekomorfózu v prostředí s nedostatkem živin. Proto zde nepoužíváme jméno *Nymphaeetum minoris*, nýbrž *Nymphaeetum albae*. V souladu se zde použitou metodikou by zřejmě bylo možné rozlišit pro tuto asociaci dvě varianty lišící se spektrem průvodních druhů, a to mezotrofní až eutrofní variantu a dystrofní variantu. U nás však porosty *Nymphaea alba* s druhy dystrofních vod dosud nebyly zjištěny. Potenciálně správným jménem této asociace by bylo *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931, jehož originální diagnóza obsahuje čtyři snímky, v nichž ve třech dominuje *Nymphaea alba* a v jednom je vyrovnaná pokryvnost druhů *Nuphar lutea* a *Nymphaea alba*. Toto jméno,

obsahující v názvu *Nuphar lutea*, ale použité pro asociaci s dominantním *Nymphaea alba*, by bylo zavádějící, a proto navrhuje konzervaci jména *Nymphaeetum albae* Vollmar 1947.

■ **Summary.** This association includes aquatic vegetation dominated by *Nymphaea alba*, which is often accompanied by *Nuphar lutea*. It is confined to mesotrophic to eutrophic oxbows and alluvial pools with limited fluctuations of the water table, which are usually 50–100 cm deep. It does not occur in flowing water. In the terrestrialization successional series it replaces vegetation of submerged macrophytes and significantly contributes to water body filling by its high biomass production. In the Czech Republic it used to be distributed in the floodplains of lowland rivers, but it significantly declined due to river regulations in the last decades.

VBA03

Nymphaeetum candidae

Miljan 1958

Vegetace mezotrofních vod chladnějších oblastí s leknínem bělostným

Tabulka 3, sloupec 3 (str. 117)

Orig. (Miljan 1958): *Nymphaeetum candidae*

Syn.: *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný 1948 ms. (§ 1), *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978

Diagnostické druhy: *Nuphar lutea*, ***Nymphaea candida***, *Potamogeton natans*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphaea candida***, *Potamogeton natans*

Dominantní druhy: ***Nymphaea candida***, ***Potamogeton natans***

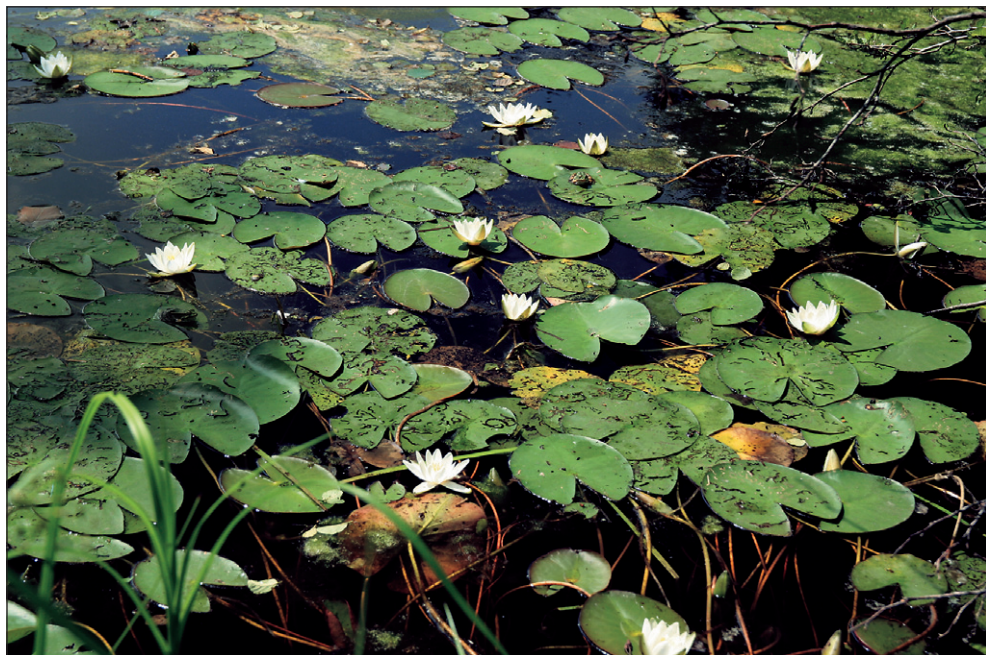
Formální definice: *Nymphaea candida* pokr. > 25 %
NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní leknín bělostný (*Nymphaea candida*), jehož na hladině plovoucí listy často vytvářejí rozsáhlé, avšak ne zcela zapojené porosty. V natantní vrstvě se pravidelně vyskytuje také *Potamogeton natans*, běžné jsou i drobné pleustofyty,

zejména *Lemna minor*, a v teplejších oblastech do porostů vstupuje i *Nuphar lutea*. Submerzní vrstva bývá zpravidla vyvinuta slabě nebo chybí. Tvoří ji některé rdesty (např. *Potamogeton acutifolius* a *P. crispus*), lakušníky (*Batrachium* spp.) a další ponořené makrofyty. V rámci třídy *Potametea* jde o druhově chudé až středně bohaté společenstvo, zpravidla s 3–5 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–16 m².

Stanoviště. U nás se tato vegetace vyskytuje v extenzivně obhospodařovaných rybnících a stojatých aluviálních vodách, vzácně i v klidných úsecích toků od nížin do podhorského stupně, mimo naše území i v jezerech. Optimum výskytu má na rozdíl od asociace *Nymphaeetum albae* spíše v chladnějších a vlhčích oblastech, u nás od pahorkatin výše. Výjimkou je střední Polabí, kde se *Nymphaeetum candidae* vyskytuje podobně jako *Nymphaeetum albae* a *Nymphaea albae-Nuphar lutea* přímo v Labi (Rydlo 2007b) a dříve bylo známo i z labských tůní (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a). Nesnáší vyschnutí substrátu, v teplejších oblastech proto osídluje hlavně hlubší nádrže nebo říční tišiny, kde je i v létě dostatek vody. V podhorských oblastech lze tuto vegetaci nalézt i ve vodách s letní hloubkou kolem 20–30 cm. Stanoviště bývají plně osluněná až polostinná. Dno je zpravidla jílovité, hlinité nebo písčité, na povrchu většinou s vrstvou organogenního, často rašelinného bahna. Tato vegetace má optimum v živinami chudých vodách, osídluje však spektrum stanovišť od oligomezotrofních a dystrofních až po slabě eutrofní. Přesnějších údajů o chemismu vody bylo od nás uveřejněno velmi málo, k substrátu nejsou k dispozici vůbec. Podle měření na třech lokalitách v jižních a východních Čechách se pH vody pohybovalo v rozmezí 6,0–7,3 (Černohous & Husák 1986, Hejný, nepubl.). Dusík ve vodě převažoval v amonné formě a jeho obsah byl poměrně velký, zatímco obsah iontů PO₄³⁻ malý. Tyto hodnoty jsou v souladu s údaji z Polska, s výjimkou pH vody, které dosahovalo až hodnoty 9. Nejčastější však byly hodnoty v rozsahu 6,0–7,0 (Tomaszewicz 1979, Szańkowski & Kłosowski 1999, Spałek 2008).

Dynamika a management. Toto společenstvo je přirozeným článkem sukcese v kyselých oligomezotrofních vodách. Může se objevit již v počátečním stadiu sukcese, kdy dno tvoří minerál-



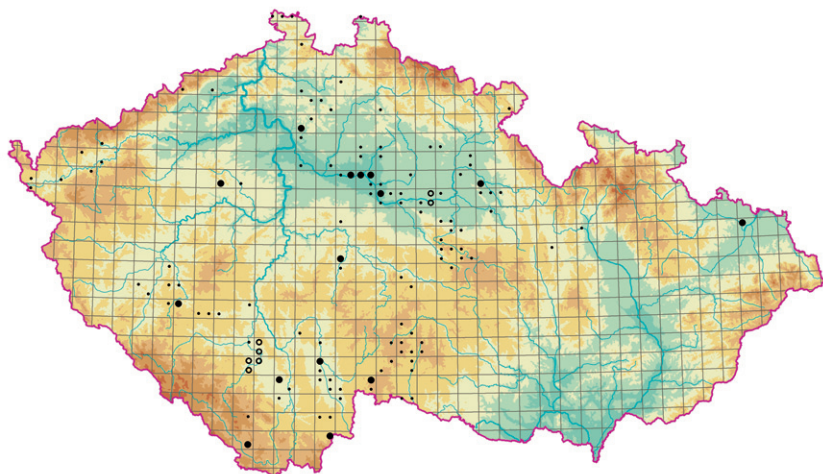
Obr. 43. *Nymphaeetum candidae*. Porost leknínu bělostného (*Nymphaea candida*) v Hejškově rybníce u Nových Hradů na Českobudějovicku. (Z. Otýpková 2006.)

Fig. 43. A stand of *Nymphaea candida* in Hejškův fishpond near Nové Hradý, České Budějovice district, southern Bohemia.

ní substrát bez vrstvy organického sedimentu. V přirozených podmínkách, zejména v jezerech, probíhá sukcese velmi pomalu a asociace je zde dlouhodobě stabilní. S postupným zazemňováním se objevují rákosiny, zejména asociace *Equisetum fluviatilis* a *Phragmitetum australis*. Ty zpočátku tvoří s porosty asociace *Nymphaeetum candidae* mozaiku, se snižující se hloubkou vody je však pomalu vytlačují. V eutrofních nádržích je vývoj poněkud odlišný. V sukcesi se uplatňuje větší soubor druhů a společenstev včetně porostů pleustofytů třídy *Lemnetae*. K eutrofizaci může sice, např. v říčních nivách, dojít i přirozenou cestou ještě před zazemněním nádrže, mnohé výskyty asociace v eutrofních rybnících jsou však zjevně pozůstatkem z období před silným zvýšením trofie prostředí. V minulosti byla u nás tato asociace běžným typem vodní makrofytní vegetace téměř po celém území státu s výjimkou jižní Moravy a Karpat. K jejímu většímu rozšíření přispělo zakládání rybníků. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve 20. století společenstvo výrazně ustoupilo a zachovalo se především v lesních rybnících a oblastech s menší intenzitou zemědělské výroby. Zrychlené

zazemňování a velký obsah živin v sedimentech zřejmě přispěly k ústupu této vegetace i ze stojatých vod v aluviích. Řešením by mohlo být šetrné odstranění sedimentů, tak, aby zůstala zachována semenná banka na dně nádrží. Kromě těchto jednorázových zásahů, které se provádějí v intervalu několika desetiletí, je management této vegetace převážně bezzásahový. Protože druh *Nymphaea candida* je citlivý k letnění rybníků a jejich zimování nasucho (Černohous & Husák 1986), na lokalitách s výskytem jeho porostů by měly být tyto praktiky omezeny. Společenstvo ustupuje také při opakovaném intenzivním mechanickém narušování, např. vlnobitím, které vzniká při průjezdu lodí. U nás byl takový ústup doložen v úseku Labe mezi Chvaleticemi a Mělníkem během období lodní dopravy uhlí, po jejím skončení však společenstvo opět regenerovalo (Rydlo 2007b).

Rozšíření. Na rozdíl od *Nymphaea alba* je *N. candida* rozšířena v chladnějších oblastech s kontinentálním klimatem a jen ojediněle zasahuje do severní části Středomoří a atlantské západní Evropy (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986).



Obr. 44. Rozšíření asociace VBA03 *Nymphaeetum candidae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nymphaea candida* podle floristických databází.

Fig. 44. Distribution of the association VBA03 *Nymphaeetum candidae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Nymphaea candida*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

To se odráží i v celkovém areálu asociace *Nymphaeetum candidae*, který zaujímá hlavně severní, střední a východní Evropu, odkud zasahuje až na západní Sibiř. V jižní a jihovýchodní Evropě tato asociace pravděpodobně zcela chybí. Je udávána ze Skandinávie (Dierßen 1996), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1958) a z východní poloviny evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004). Někdejší výskyt asociace v Rakousku, kde je *Nymphaea candida* řazena mezi vyhynulé druhy, je sporný (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Mimo Evropu existuje pouze údaj ze západní Sibiře (Kiprijanova 2000), kde je však tato asociace asi poměrně hojná, a z Mongolska (Hilbig 2000b). Z České republiky je asociace hojněji doložena z toku Labe a vzácně i z aluviálních tůň ve středním Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 2007b, 2008b) a z rybníků ve východních Čechách (Černohous & Husák 1986), historické údaje existují i z Vodňanska

a Protivínska (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný, nepubl.). Větší počet lokalit se dosud zachoval i na Třeboňsku, a to v rybnících i starých ramenech v nivě Lužnice, k dispozici je však pouze jediný fytoecologický snímek (J. Navrátilová, nepubl.). Dále bylo *Nymphaeetum candidae* zaznamenáno na Klatovsku (Krátký, nepubl.), Rakovnicku (Rydlo, nepubl.), Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985), Vlašimsku (Pešout 1996), Českobudějovicku (Vydrová et al. 2009), Šumavě (Šumberová, nepubl.), v podhůří Novohradských hor (Černý & Husák 2004), na Novobystřicku (Boublík, nepubl.) a Ostravsku (Prymusová 2001). Porosty této asociace na Dokesku jsou doloženy pouze snímky, v nichž *Nymphaea candida* dosahuje malé pokryvnosti (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1995, Turoňová & Rychtařík 2000), a proto nejsou zobrazeny v mapě. Společenstvo zcela schází a pravděpodobně se nikdy nevyskytovalo na jižní a střední Moravě a v Karpatech, kde chybí druh *N. candida* (Tomšovic in Hejný et al. 1988: 355–363).

Variabilita. Vnitřní variabilita této asociace je malá. Lze však rozlišit porosty z živinami chudších vodních nádrží v chladnějších oblastech, v nichž se konstantně a s větší pokryvností vyskytuje *Pota-*

mogeton natans a několik druhů ponořených makrofytů, a porosty z nížinných vod o vyšší trofii, do nichž často zasahují druhy *Nuphar lutea*, *Sagittaria sagittifolia* a v nichž větší pokryvnosti dosahuje *Spirodela polyrrhiza*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Její význam spočívá především v zachování biodiverzity vodních makrofytů a na ně vázaných bezobratlých i obratlovců. V rybnících poskytuje rybám úkryt před predátory, zejména rybožravými ptáky, a napomáhá rozmnožení přirozené potravy ryb. Tato asociace je ohrožena především eutrofizací vod a zvyšováním jejich pH v důsledku intenzivního hnojení a vápnění rybníků, splachů živin z okolních pozemků a depozice atmosférického dusíku. V říčních aluviích je největším nebezpečím rychlé zazemňování a vysychání, případně přímé ničení stojatých vod. Výskyty v Labi mohou být ohroženy vlnobitím při velké frekvenci lodní dopravy a úpravami břehů a říčního koryta.

■ **Summary.** This association includes open stands of *Nymphaea candida*, which occur in oligo-mesotrophic to slightly eutrophic, in places also dystrophic water. It is most common in fishponds with low-intensity management and alluvial water bodies in colline to submontane landscapes. It does not tolerate complete drainage of the water body. Vegetation with *N. candida* is a component of natural successional series in water bodies, however, succession in oligo-mesotrophic water bodies is rather slow. In the Czech Republic, localities of this vegetation type are scattered mainly at mid-altitudes of the Bohemian Massif, but it also occurs in the floodplain of the middle Labe river.

VBA04

Nupharetum pumilae

Miljan 1958

Vegetace oligomezotrofních vod se stulíkem malým

Tabulka 3, sloupec 4 (str. 117)

Orig. (Miljan 1958): *Nupharetum pumili*

Syn.: *Nupharetum pumilae* Oberdorfer 1957 prov.

(§ 3b), *Nupharetum pumilae* Oberdorfer ex Müller et Görs 1960

Diagnostické druhy: ***Elodea canadensis*, *Nuphar pumila***, *Sparganium emersum*, *Utricularia australis*

Konstantní druhy: *Elodea canadensis*, ***Nuphar pumila***

Dominantní druhy: ***Elodea canadensis*, *Nuphar pumila***

Formální definice: *Nuphar pumila* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově velmi chudé společenstvo, v němž se vedle dominantního a diagnostického stulíku malého (*Nuphar pumila*) vyskytuje zpravidla jen jeden nebo dva další druhy vodních makrofytů. Patří k nim některé ponořené rdesty (např. *Potamogeton obtusifolius*), bublinatky (např. *Utricularia australis*) a další druhy vázané na živinami chudší kyselá vody. Výskyt druhu *Ceratophyllum demersum* již indikuje eutrofizaci stanoviště a možný ústup společenstva. Porosty zpravidla dosahují pokryvnosti přibližně 60–90 %. Na rozdíl od většiny ostatních makrofytních společenstev s výraznou dominantou v natantní vrstvě (např. *Nymphaea alba*-*Nupharetum luteae*) je druhová chudost asociace podmíněna spíše omezeným množstvím živin než nedostatkem světla pod vodní hladinou. V porostech této asociace na našich lokalitách se zpravidla vyskytuje 2–5, někdy až 8 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–20 m².

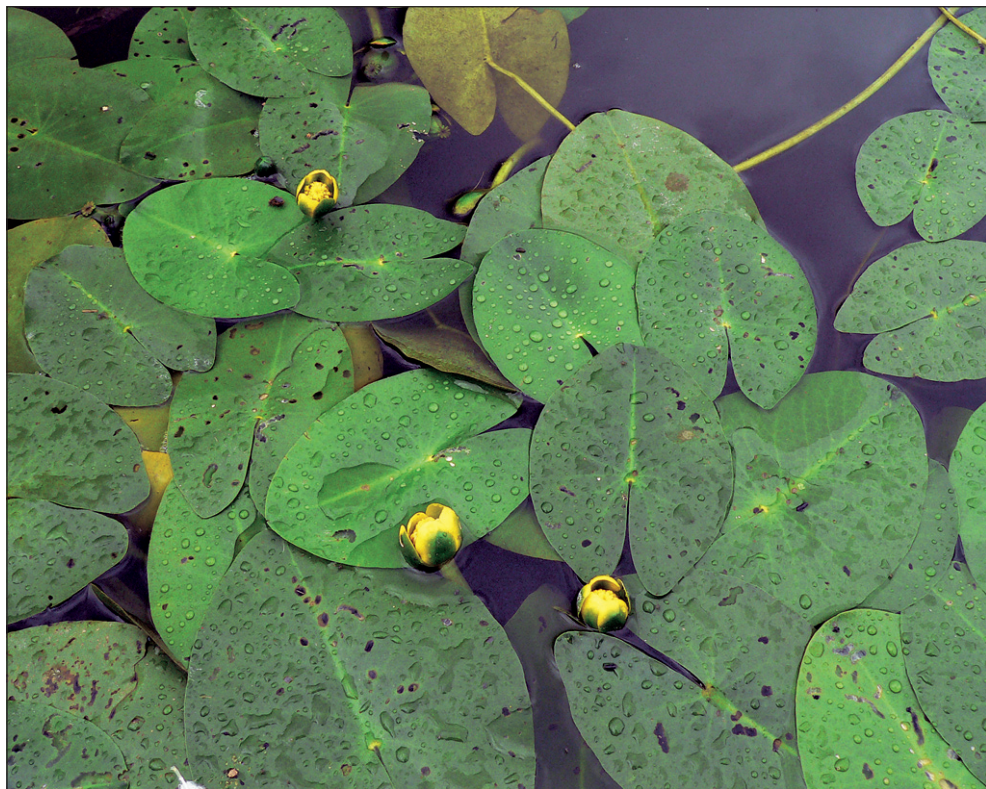
Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v extenzivně využívaných rybnících, mrtvých ramenech horních toků řek a mimo naše území i v jezerech. Vodní nádrže jsou zpravidla osluněné, s vrstvou organogenního, nejčastěji rašelinného bahna na dně. Optimální podmínky pro svůj výskyt nachází tato asociace v oligomezotrofních až mezotrofních vodách. Společenstvo přežívá i při určitém stupni eutrofizace (Kozłowski & Eggenberg 2005). Podrobnější údaje k chemismu vody a substrátu byly publikovány z Polska (Szarłowski & Kłosowski 1999). Podle nich se společenstvo vyvíjí ve vodách s minimálním obsahem iontů SO₄²⁻, Na⁺, K⁺ a Ca²⁺, avšak velkým obsahem NO₃⁻. Rovněž substrát je zpravidla chudý sodíkem a vápníkem. Z toho je zřejmé, že se společenstvo vyhýbá oblastem vápnitých hornin a nádržím s přirozené nebo antropogenně vyšším obsahem jednodomocných solí. Lze však předpokládat i klimatické omezení, neboť toto společenstvo, podobně jako *Nymphaeetum can-*

didae, osidluje chladnější a vlhčí oblasti a je citlivé k letnímu vyschnutí substrátu. Hejný & Husák (in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) poukazují na ústup společenstva při ponechání rybníků bez vody přes zimu. Pozorování z jedné naší rybníční lokality však ukazují, že mrazivou zimu společenstvo přežívá na obnaženém bahně velmi dobře a zřejmě může být dokonce posíleno vyklíčením semenáček na jaře (Zvonař, nepubl.).

Dynamika a management. Historické údaje o výskytu této asociace a druhu *Nuphar pumila* jsou u nás vzácné (Hejný et al. 1982b). Společenstvo sice osídlilo i rybníky, ale na rozdíl od jiných oligotrofních typů vodní vegetace zde pravděpodobně nebylo příliš časté ani před intenzifikací rybníčního hospodaření ve 20. století. Podobná situace je popisována i z dalších zemí západní, střední a jižní Evropy, kde je tato vegetace glaciálním reliktem (Kozłowski & Eggenberg 2005). Porosty s *N. pumila*

se objevují teprve v pokročilejších stadiích sukcese mělkých vod o nižší trofii, kdy se na dně hromadí rašelinné bahno. Rybníky s takovými podmínkami jsou u nás vzácné, případně se vhodný substrát vyskytuje v hlubokých částech rybníka, nevhodných pro uchycení vodních makrofytů. Z mnoha lokalit u nás i v zahraničí asociace vymizela vlivem eutrofizace a konkurence makrofytní vegetace lépe přizpůsobené na tyto podmínky. Management této vegetace je obtížný, neboť spočívá v ochraně vodních nádrží před znečištěním, k němuž může dojít i vlivem atmosférického spadu nebo splachu živin a toxických látek z okolních pozemků. Ve vodách bohatých živinami je vhodné sledovat stav ostatní makrofytní vegetace a případně ji omezovat ve prospěch druhu *N. pumila*.

Rozšíření. Pro *Nuphar pumila* se udává eurosibiřské rozšíření, přičemž nejčastěji se vyskytuje v boreální oblasti Evropy a temperátní zóně Asie.



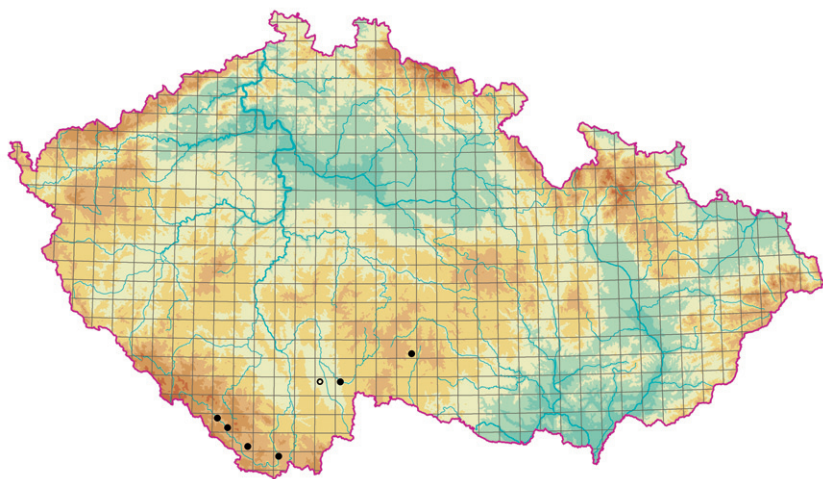
Obr. 45. *Nupharetum pumilae*. Porost stulíku malého (*Nuphar pumila*) v Pláničském rybníce u Černé v Pošumaví na Českokrumlovsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 45. A stand of *Nuphar pumila* in Pláničský fishpond near Černá v Pošumaví, Český Krumlov district, southern Bohemia.

Vzácné výskyty druhu ve střední Evropě jsou považovány za relikty z pozdního glaciálu (Meusel et al. 1965, Kozłowski & Eggenberg 2005). Asociace je doložena z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Švýcarska (Kozłowski & Eggenberg 2005), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Polska (Tomaszewicz 1979, Matyszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1958), Skandinávie (Dierßen 1996), severovýchodní části evropského Ruska (Teterjuk & Solomešč 2003), podhůří Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006), Mongolska (Hilbig 2000b) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Tachibana & Ito 1980). Pravděpodobný je i výskyt v Číně (Fu & Wiersema 2001). V mnoha evropských zemích je pokládána za ohroženou a je možné, že některé výskyty již od doby uveřejnění posledních nálezů zanikly. V České republice se tato vegetace v minulosti vyskytovala na horním toku Vltavy na Šumavě, v Třeboňské pánvi a na Českomoravské vrchovině (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Nejbohatší porosty se zachovaly v mrtvých ramenech horní Vltavy mezi Volary a Želnavou na Šumavě (Bufková & Rydlo 2008), izolovaný výskyt byl zaznamenán i v mrtvém rameni u Nahořan

jižně od Českého Krumlova (Šumberová, nepubl.). Z rybníků jsou fytoocenologickými snímky doloženy dva výskyty v Třeboňské pánvi (rybník Velký Pannenský, Hejný, nepubl., a rybník u Pístiny, Hejný et al. 1982b), které však již zanikly, a dosud existující výskyty v Doupském rybníce u obce Doupě v Jihlavských vrších (Chytrý, nepubl., Šumberová, nepubl.) a v rybníce Pláničský na Šumavě (Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je ohrožováno především eutrofizací vod v důsledku intenzivního hospodaření přímo ve vodách či na okolních pozemcích nebo v důsledku atmosférické depozice. Menší porosty na izolovaných lokalitách mohou být ohroženy i jinými faktory, např. přímým ničením člověkem nebo živočichy či vyschnutím nádrže. Na některých lokalitách s živinami bohatší vodou se *Nuphar pumila* vyskytuje společně s *N. lutea* a vznikají populace kříženců *N. ×intermedia*, které zpravidla přetrvávají i po ústupu *N. pumila*. Hybridizace bývá považována za jeden z ohrožujících faktorů druhu *N. pumila* a jeho vegetace. Hybridizace však může být jen jedním ze symptomů degradace stanoviště, při kterém je v eutrofním prostředí možné uchycení druhu *N. lutea* (Kozłowski & Eggenberg 2005). Introgresi genů *N. lutea* v populacích *N. pumila* a v důsledku toho i případné další oslabování populací *N. pumila* nelze vyloučit.



Obr. 46. Rozšíření asociace VBA04 *Nupharetum pumilae*.

Fig. 46. Distribution of the association VBA04 *Nupharetum pumilae*.

■ **Summary.** This association includes species-poor aquatic vegetation dominated by *Nuphar pumila*, occurring in oligo-mesotrophic to mesotrophic water bodies, especially fishponds with low-intensity management and oxbows in the floodplains of upper river courses. *Nuphar pumila* appears only in the advanced stages of terrestrialization, when the bottom is covered with organic sediment. This rare vegetation type occurs only in the upper Vltava floodplain in the Šumava Mountains and the Bohemian-Moravian Uplands. Historical records are also from the Třeboň Basin.

VBA05

Trapetum natantis Kárpáti 1963

Vegetace mělkých eutrofních vod teplých oblastí s kotvicí plovoucí

Tabulka 3, sloupec 5 (str. 117)

Orig. (Kárpáti 1963): *Trapetum natantis* nov. ass.

Syn.: *Trapo natantis-Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer 1957 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Trapetum natantis* Müller et Görs 1960 (fantom), *Trapa natans*-Bestände Müller et Görs 1960

Diagnostické druhy: *Najas marina*, *Salvinia natans*, *Spirodela polyrrhiza*, ***Trapa natans***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*,

Trapa natans

Dominantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Trapa natans***

Formální definice: *Trapa natans* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantou porostů je kotvice plovoucí (*Trapa natans*). Převážná část biomasy je soustředěna na vodní hladině, kde kotvice vytváří mohutné růžice kosníkovitých listů se ztlustlými řapíky vyplněnými aerenchymatickým pletivem. Pomocí dlouhého stonku porostlého ponořenými čárkovitými listy a později bohatě větvenými adventivními kořeny jsou rostliny ukotveny ve dně nádrže. V natantní vrstvě porostů se dále uplatňují zejména drobné pleustofyty, nejčastěji *Lemna minor*. Submerzní vrstva bývá vzhledem k velkému zápoji dominanty slabě vyvinuta a tvoří ji hlavně druhy, které dobře snášejí zástin, např. *Ceratophyllum demersum* a *Potamogeton pectinatus*. V porostech této asociace u nás bylo většinou zjištěno 3–6 druhů na ploše 4–50 m².

Stanoviště. *Trapetum natantis* osídluje stojaté až mírně tekoucí vody, u nás nejčastěji mrtvá říční ramena a rybníky. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná až mírně zastíněná. Dno je hlinité až jílovité, často se silnou vrstvou organogenního sedimentu. Společenstvo se vyskytuje ve vodách o hloubce 50–250 cm (Tomaszewicz 1979, Ořáheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Snáší i výraznější pokles vody v nádrži nebo i její krátkodobé vyschnutí za předpokladu, že substrát úplně nevyschne. Vody s výskytem této asociace jsou eutrofní, přesnější údaje o chemismu se však v literatuře různí. Hejný (in Hejný 2000a: 108–109) uvádí výskyt druhu *Trapa natans* ve vodách chudých ionty Ca²⁺ a bohatých Mn²⁺. V Polsku byl ve vodách s výskytem asociace *Trapetum natantis* zjištěn velký obsah celkového železa, iontů Ca²⁺, K⁺ a PO₄³⁻ a naopak nízký obsah NH₄⁺; pH se pohybovalo v neutrální oblasti. Pro substrát na dně nádrží bylo zjištěno slabě kyselé pH, malý obsah Ca²⁺ a Na⁺, ale velký obsah PO₄³⁻ a NO₃⁻ (Szańkowski & Kłosowski 1999). Je však nejisté, nakolik jsou tyto údaje přenositelné na naše území. Ve střední Evropě se tato asociace váže především na teplé nížiny a pahorkatiny. V oblastech s velmi teplými a suchými léty, kde mělké vody v létě zcela vysychají, je tato vegetace velmi vzácná nebo chybí.

Dynamika a management. Tato vegetace je přirozeným článkem sukcese mělkých eutrofních vod. *Trapa natans* je jednoletý druh, jehož výskyt je často efemérní. Díky tomu má *Trapetum natantis* někdy charakter pionýrské vegetace a může osídlit i vodní nádrže v raném stadiu vývoje bez organického sedimentu na dně (Ořáheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Pokud se tato vegetace na lokalitě vyskytuje opakovaně, přispívá svou velkou produkcí biomasy k rychlému zameškování nádrže. U nás se společenstvo v minulosti v některých oblastech často objevovalo v rybnících, dodnes se však zachovalo jen vzácně. Hnojení ani vápnění tuto vegetaci neovlivňují (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Pravděpodobnými příčinami ústupu jsou narušování dna při silné obsádce tržního kapra, místy i vyhrnutí rybníčních sedimentů spolu s diasporami. Společenstvo je rovněž citlivé k ponechání rybníka přes léto nebo přes zimu bez vody a k příliš časnému sečení porostů, např. již v červnu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Dominantní druh *Trapa natans* si udržuje dlouhodobou klíčivost semen,



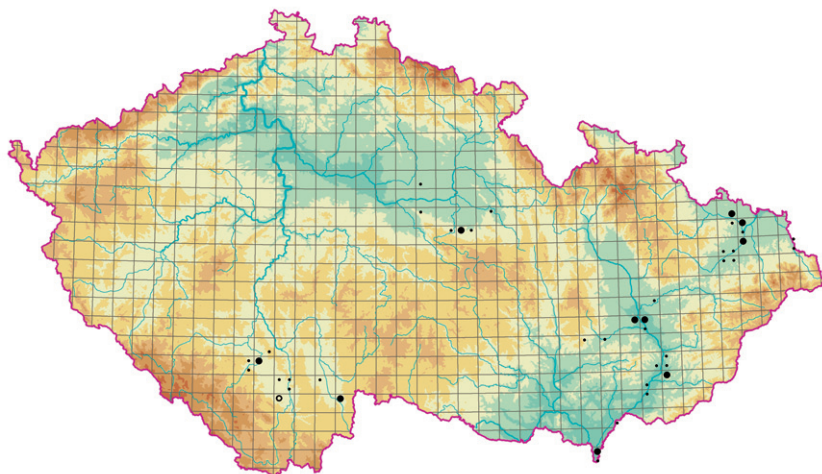
Obr. 47. *Trapa natans*. Porost kotvice plovoucí (*Trapa natans*) v sádkách u Dolního Benešova na Opavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 47. A stand of *Trapa natans* in a fish storage pond near Dolní Benešov, Opava district, northern Moravia.

chráněných proti vlivům prostředí v dřevnatých plodech s ostrými hroty – ty zamezují pohybu plodů po dně a jejich zanesení do části nádrže s nepříznivými podmínkami, především velkou hloubkou vody. Klíčení semen a počáteční vývoj semenáčků může probíhat i v anoxickém prostředí (Menegus et al. 1992). Při vyschnutí nádrže však semena brzy ztrácejí klíčivost. Možnost regenerace populací ze semenné banky na dně je proto například v mělkých aluviálních vodách kvůli jejich častému periodickému vysychání omezená. Obnovu nebo další šíření populací však může podpořit přenos plodů mezi vodními nádržemi vodou, na tělech vodních ptáků nebo větších savců a s rybářským náčiním. Některé nové výskyty společenstva mají zjevně tento původ. Management této vegetace je převážně bezzásahový. V případě velkého nárůstu biomasy je s ohledem na další složky ekosystému nutné částečné omezení porostů kotvice.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Trapa natans*, se přirozeně vyskytuje v teplejších oblastech Eurasie a v Africe a byl zavlečen i do Severní

Ameriky a Austrálie (Meusel et al. 1978, Casper & Krausch 1981, Hultén & Fries 1986). Podle paleoekologických nálezů byla *T. natans* v teplejších obdobích postglaciálu v Evropě mnohem častější a zasahovala až do Skandinávie (Hultén & Fries 1986, Pott 1995). *Trapa natans* je doloženo pouze z některých zemí Evropy a Asie, ačkoli se lze domnívat, že druh ve větší části svého areálu vytváří porosty přiřaditelné k této asociaci. Absence údajů souvisí hlavně s chybějícím fytoecologickým výzkumem v některých zemích a s nejednotným taxonomickým chápáním dominantního druhu. V Evropě je tato vegetace doložena z Francie (Corillon 1957, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Tomaselli et al. 2006), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oľahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Topić 1989), Albánie (Ruci et al. 2000, Mullaj et al. 2007), Srbska (Kojić et al. 1998, Stevanović et



Obr. 48. Rozšíření asociace VBA05 *Trapetum natantis*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Trapa natans* podle floristických databází.

Fig. 48. Distribution of the association VBA05 *Trapetum natantis*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Trapa natans*, according to floristic databases.

al. 2003, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006) a dolního Povolží v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu vegetace s dominantní *Trapa natans* z Japonska (Tsuchiya & Iwaki 1983). V České republice je tato vegetace známa z jižních Čech, především z Vodňanska a Českobudějovicka, východních Čech a jižní, střední a severní Moravy (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). O některých výskytech je známo, že pocházejí z výsadeb, např. na Vodňansku (Jílek 1936, Podubský 1948), v požární nádrži v Kurovicích na Kroměřížsku a na lokalitách mimo nivu Moravy na Uherskohradištsku (Hrabec, nepubl.). Fytopcenologickými snímky je *Trapetum natantis* doloženo z rybníka Velká Okrouhlice u Vodňan (Šumberová, nepubl.), několika rybníků severozápadně od Českých Budějovic (Hejný, nepubl.), rybníka Nové Jezero u Lutové na Třeboňsku (J. Navrátilová, nepubl.), rybníka Farář u Bítovan v Železných horách (Černohous & Husák 1986), sádek v Dolním Benešově (Šumberová, nepubl.), rybníků Velký Vaček a Kačírek u Polanky nad Odrou (Sovík 2004), Štěpán mezi Hlučínem a Ostravou (Prymusová 2001) a dalších lokalit na Ostravsku (Koutecká 1980), rybníků Pod Hrází u Kojetína a Chropýňského u Chropyně (Krátký,

nepubl., Otýpková, nepubl.), prostředního ze soustav tří rybníků u Popovic na Uherskohradištsku (Šumberová, nepubl.) a z oblasti soutoku Moravy a Dyje (Šumberová, nepubl.). Některé z těchto lokalit již zanikly, většinou jde však o recentní výskyty. Z mnoha historických i dosud existujících lokalit, např. z rybníků v okolí Hluboké nad Vltavou (Jílek 1936), však snímky chybějí.

Hospodářský význam a ohrožení. U nás toto společenstvo patří k vzácným typům vegetace a jako takové nemá přímé hospodářské využití. Je důležité pro zachování biodiverzity mokřadní vegetace i společenstev vodních bezobratlých, která jsou na tuto vegetaci vázána. V rybnících poskytuje *Trapetum natantis* úkryt rybám a zvyšuje přirozenou produkci rybí potravy (Hejný in Hejný 2000a: 108–109). Při masovém výskytu, zejména v extrémně teplých létech, však mohou porosty působit problémy v rybníčním hospodaření, neboť zabraňují pronikání světla pod vodní hladinu a prokysličování vody i svrchní vrstvy sedimentu (Bartoli et al. 2004). Rovněž urychlují zanášení nádrží organickým bahnem. Již od pravěku se plody kotvice, tzv. vodní ořechy, sbíraly a výživná semena z nich získaná se jedla buď syrová, nebo různě upravená. Rovněž se používala jako krmivo pro prasata. Využití kotvice ve výživě lidí i zvířat

dosud přetrvává v zemích jihovýchodní Asie, kde se tento druh i pěstuje (Mabberley 1996, Goren-Inbar et al. 2002). Zřejmě i proto se kotvice značně rozšířila mimo svůj původní areál a v současnosti je v mnoha zemích považována za nebezpečný invazní druh (Lacoul & Freedman 2006a). Díky schopnosti akumulovat v sobě velké množství živin mohou být porosty *Trapa natans* využity při čištění vod (Bartoli et al. 2004).

■ **Summary.** This association is dominated by *Trapa natans*, an annual aquatic macrophyte rooted in the bottom, but producing most biomass on the water surface. It occurs in eutrophic water bodies such as oxbows and fishponds. Its occurrence can be ephemeral, but on sites with more permanent occurrence it significantly contributes to terrestrialization. Due to its edible seeds *T. natans* was probably introduced by humans to various areas outside its natural range. In the Czech Republic it occurs in southern and eastern Bohemia and lowland areas of Moravia.

VBA06

Nymphoidetum peltatae

Bellot 1951

Vegetace mělkých stojatých vod teplých oblastí s plavínem štítnatým

Tabulka 3, sloupec 6 (str. 117)

Nomen mutatum propositum et nomen conservandum propositum (proti *Limnanthemo peltati*-*Potametum pectinati* Allorge 1921)

Orig. (Bellot 1951): Asociación de *Limnanthemum nymphoides* (*Limnanthemum nymphoides* = *Nymphoides peltata*)

Syn.: *Limnanthemo peltati*-*Potametum pectinati* Allorge 1921 (potenciální správné jméno), *Trapa natans*-*Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer 1957 p. p., *Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer et Müller in Müller et Görs 1960, *Polygono-Nymphoidetum* van Donselaar et al. 1961

Diagnostické druhy: ***Nymphoides peltata***

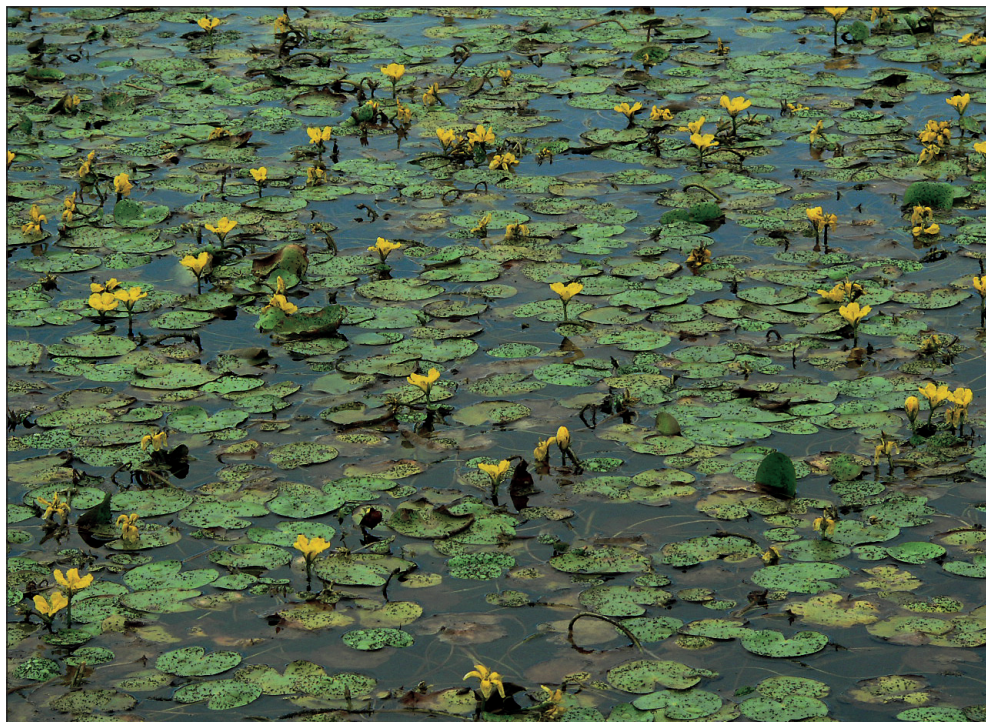
Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphoides peltata***

Dominantní druhy: ***Nymphoides peltata***

Formální definice: *Nymphoides peltata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*). Rostliny jsou v substrátu dna ukotveny dlouhým oddenkem a z ponořeného stonku vyrůstají na dlouhých řapících malé okrouhlé listy, které plavou na hladině a dosahují pokryvnosti až 90 %. V létě plavín rozkvétá velkými žlutými květy a vytváří nápadný barevný aspekt. Jde o druhově chudou vegetaci, v jejíž natantní vrstvě se vedle dominanty uplatňují především drobné pleustofyty, např. *Lemna minor*. Submerzní vrstvu, je-li přítomna, tvoří především druhy snášející nedostatky světla, např. *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca* a *Myriophyllum spicatum*. Při vyschnutí vody v nádrži do porostů vstupují jednoleté druhy obnažených den. V porostech této asociace na našich lokalitách bylo zaznamenáno zpravidla 2–6 druhů na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se u nás v současnosti nachází téměř výhradně v rybnících, ačkoli v minulosti byly známy i četné výskyty v mrtvých ramenech a aluviálních tůních (Krátký 2007). Ze zahraničí existují rovněž údaje o výskytu v melioračních kanálech, klidných úsecích řek, přirozených jezerech, periodických mokřadech a rýžovištích. Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná. Dno je nejčastěji jílovité, bez větší vrstvy organogenního sedimentu. U nás se *Nymphoidetum peltatae* vyskytuje nejčastěji ve vodách hlubokých 50–150 cm, dobře však snáší i letní nebo zimní vyschnutí vody v nádrži (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64). V létě může dominantní druh tvořit terestrické formy na mokřém bahně. V současnosti se *Nymphoidetum peltatae* u nás vyskytuje pouze v eutrofních vodách, ačkoli může existovat i ve vodách mezotrofních (Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Mezotrofní rybníky se však na našem území zachovaly pouze v chladnějších polohách, které jsou pro výskyt společenstva nepříznivé. Podrobné informace o chemismu vody a substrátu na lokalitách této vegetace u nás chybějí. Podle zahraničních pramenů je tato asociace vázána na vody o neutrálním až slabě alkalickém pH, s velkým obsahem iontů Na⁺, K⁺, Cl⁻, NO₃⁻ a PO₄³⁻. Substrát je chudý sírany a celkovým dusíkem a naopak bohatý ionty K⁺, NO₃⁻ a PO₄³⁻ (Szańkowski & Klosowski 1999). Pro rozvoj druhu *Nymphoides peltata* je rovněž nezbytný dostatečný přísun vápníku, což omezuje jeho výskyt v oblastech s nevápnitými horninami (Smits



Obr. 49. *Nymphaeoidetum peltatae*. Porost plaviny štítnatého (*Nymphaoides peltata*) v rybníce Nechvil u Čakova na Českbudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 49. A stand of *Nymphaoides peltata* in Nechvil fishpond near Čakov, České Budějovice district, southern Bohemia.

et al. 1992). Tato vegetace je vázána na teplejší oblasti. U nás je historicky doložena pouze z nížin a teplých pahorkatin. Porosty v chladnějších oblastech často pocházejí z výsadeb, což je i případ nejvýše položeného výskytu společenstva v České republice u Nové Pece na Šumavě (730 m n. m.; Šumberová, nepubl.). Jako jedno z mála makrofytních společenstev zasahuje i do území s výrazně kontinentálním klimatem, což zřejmě souvisí s jeho značnou tolerancí k vyschnutí vodní nádrže i zasolení stanoviště.

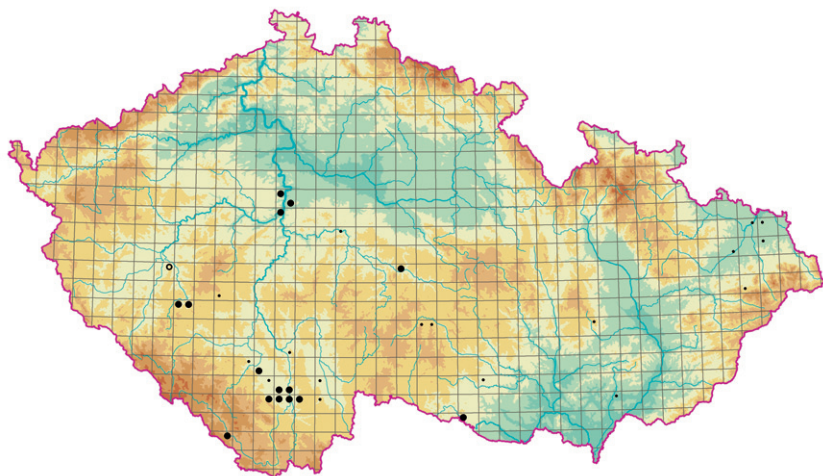
Dynamika a management. Společenstvo je přirozenou vegetací mělkých eutrofních a mezotrofních vod, přičemž se objevuje již v raných stádiích sukcese, protože *Nymphaoides peltata* k zakořenění ve dně vyžaduje pevnější minerální substrát. S postupnou sedimentací řídkého organického bahna se však vytrácí. Omezuje se i jeho schopnost regenerace ze semen převrstvených bahnem na dně vodní nádrže. K podobné situaci může dojít

i při splachu ornice z okolních pozemků do vodní nádrže. Po odstranění sedimentů je však možná obnova populace ze semen usazených na dně nádrže i po několika letech. Pro klíčení semen je důležité, aby se nacházela na mokřem, nezaplaveném substrátu nebo v mělké vodě (Krátký 2007). V rybnících je proto k udržení a obnově populací nezbytné občasné snížení vodní hladiny. Nejlépe vyhovuje částečné letnění po část vegetačního období, které se dosud běžně praktikuje na plůdkových rybnících; právě v nich se nachází většina existujících porostů této asociace u nás. Semena *N. peltata* se díky drobným háčkům snadno šíří na nohou a peří vodních ptáků, takže druh má velký potenciál kolonizovat nová stanoviště. Jde o vytrvalý druh, který je však schopen výrazně se rozrůst a vykvést již v prvním roce po vyklíčení (Krátký 2007). Je možné i šíření částí oddenků nebo lodyh s listy vodou. Kolonizace nových stanovišť však probíhá spíše v oblastech s teplejším vegetačním obdobím. Například v severním Bulharsku se po

povodních tato vegetace vytváří na zaplavených polích (Šumberová, nepubl.). U nás se v posledních letech objevují spíše porosty ze záměrných výsadeb rostlinného materiálu neznámého původu (Krátký 2007). V příznivých podmínkách, a to i na našem území, se společenstvo může chovat expanzivně. V takových případech je nezbytné jeho omezení, např. sečí, po které však dobře regeneruje (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Oťaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Někde je častější výskyt této vegetace dáván do souvislosti s pastvou dobytka, která potlačuje konkurenčně silné typy mokřadní vegetace, zejména rákosiny, ve prospěch konkurenčně slabších a světlomilných společenstev vodních makrofytů mělkých vod (Horvat et al. 1974, Hilbig 1995). Samotnému druhu *N. peltata* se kvůli obsahu hořkých a toxických látek většina býložravců vyhýbá (Hejný in Hejný 2000a: 84).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Nymphoides peltata*, je přirozeně rozšířen v teplých oblastech Eurasie. Nejčastější je v západní, střední a východní Evropě, naopak do jižní Evropy zasahuje jen vzácně a na Britských ostrovech a ve Skandinávii je jeho výskyt považován za druhotný (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Asociace *Nymphoidetum peltatae* je doložena z mnoha zemí Evropy

i z Asie. Pravděpodobný je její výskyt i v Severní Americe, kam byl plavín štitnatý zavlečen (Hultén & Fries 1986). Fytoocenologická literatura k této oblasti však chybí. V Evropě je asociace doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Dierßen 1996), jižního Švédska (Larson 2007), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Topić 1989), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Ruci et al. 2000, Mullaj et al. 2007), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Astrachaňské oblasti v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991). Z Rakouska je znám pouze historický výskyt (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu na západní a jihozápadní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran 2000), v Mongolsku (Hilbig



Obr. 50. Rozšíření asociace VBA06 *Nymphoidetum peltatae*. Část lokalit zachycených na mapě se vztahuje k výsadbám druhu *Nymphoides peltata*. Malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nymphoides peltata* podle floristických databází.
Fig. 50. Distribution of the association VBA06 *Nymphoidetum peltatae*. Some sites shown on the map are related to deliberate introductions of *Nymphoides peltata*. Small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Nymphoides peltata*, according to floristic databases.

1995), indickém Kašmíru (Zutshi & Vass 1971, Zutshi 1975) a Japonsku (Miyawaki 1983). Krátký (2007) uvádí recentní výskyt porostů *Nymphoides peltata* v České republice z několika rybníků v Československé pánvi, Maňovického rybníka u Nepomuku, Ostravska a z Písečného rybníka u Milotic na jižní Moravě. V uvedených oblastech i mimo ně byl v posledních letech zjištěn větší počet nových výskytů, z nichž některé zcela jistě nebo pravděpodobně pocházejí z výsadeb. Z mnoha historických lokalit v jižních a západních Čechách a na jižní a střední Moravě však plavín štítnatý zcela vymizel (Krátký 2007). Fytocenologickými snímky je asociace doložena z jižní části Prahy (Krátký, nepubl., Rydlo, nepubl.), z rybníků v okolí Starého Plzece (Červená et al. 1978), Nepomuku (Krátký, nepubl.), Českých Budějovic, Hluboké nad Vltavou a Vodňan (Hejný, Krátký, Šumberová, vše nepubl.), ze soustavy rybníků s chovem raků u Nové Pece na Šumavě (Šumberová, nepubl.), od Ledče nad Sázavou (Rydlo, nepubl.) a Čížova na Znojemsku (Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití a její význam spočívá především v zachování biodiverzity mokřadů. Na rybnících zvyšuje strukturní diverzitu prostředí, což je důležité pro společenstva vodních bezobratlých. V plůdkových rybnících tak výrazně přispívá k rozvoji přirozené rybí potravy. Rozsáhlé porosty této asociace však nadměrně zastiňují vodu, omezují její prokysličování a mohou hlavně v horkých létech výrazně přispět ke kyslíkovému deficitu a úhynu ryb i dalších vodních živočichů. Rovněž podporují zabahnění vodních nádrží. Pro svůj dekorativní vzhled bývá plavín štítnatý často pěstován v zahradních nádržích. V některých zemích se řadí mezi nebezpečné invazní neofyty (Lacoul & Freedman 2006a, Larson 2007). Ve střední Evropě však *Nymphoidetum peltatae* patří mezi ohrožené typy vegetace, ustupující v důsledku nadměrné eutrofizace, vysoušení mokřadů, zazemňování vodních nádrží a změn v rybníčním hospodaření.

Nomenklatorická poznámka. Asociace *Limnanthemo peltati-Potametum pectinati* Allorge 1921 zahrnuje v originální diagnóze porosty s několika různými dominantními druhy (např. i *Hydrocharis morsus-ranae*) a není zřejmé, ke které dnes rozlišované asociaci se toto jméno vztahuje. Proto navrhuje konzervaci jména *Nymphoidetum peltatae*

Bellot 1951 proti *Limnanthemo peltati-Potametum pectinati* Allorge 1921.

■ **Summary.** This association, dominated by *Nymphoides peltata*, occurs in lowland eutrophic fishponds, but historical records are also from oxbows, alluvial pools and mesotrophic water bodies. It occurs in 50–150 cm deep water, but tolerates drops of the water table to the level of the bottom and indeed requires such drops for seed germination. It grows in water bodies with mineral bottom, therefore it is common in early successional stages but it declines with accumulation of organic sediments. Its localities are scattered in warm areas across the country, but in many historical localities this vegetation type disappeared due to strong eutrophication, terrestrialization and changes in fishpond management. At the same time, *N. peltata* has been introduced as a decorative plant to several fishponds even in cooler areas.

VBA07 *Potamo natantis-Polygonetum natantis* Knapp et Stoffers 1962 Vzplývavá vegetace s rdesnem obojživelným

Tabulka 3, sloupec 7 (str. 117)

Orig. (Knapp & Stoffers 1962): *Potameto-Polygonetum natantis* (*Polygonum amphibium* f. *natans* = *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*)

Syn.: *Polygonetum natantis* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), Stad. *Polygonum amphibium* Tímár 1950 (§ 3d), *Polygonum amphibium aquaticum*-Gesellschaft Görs in Oberdorfer et al. 1977, *Polygonetum natantis* Soó ex Brzeg et Wojterska 2001

Diagnostické druhy: ***Persicaria amphibia***

Konstantní druhy: ***Persicaria amphibia***

Dominantní druhy: ***Persicaria amphibia***

Formální definice: *Persicaria amphibia* pokr. > 25 %
NOT skup. *Cirsium arvense* NOT skup. *Eleocharis ovata* NOT skup. *Malva neglecta* NOT
Alopecurus pratensis pokr. > 25 % NOT *Bidens frondosa* pokr. > 5 % NOT *Nuphar lutea* pokr.
> 25 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Strukturu porostů udává rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*),



Obr. 51. *Potamo natantis-Polygonetum natantis*. Porost vodní formy rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*) v Horním Mušlovském rybníce u Mikulova na Břeclavsku. (J. Danihelka 2002.)

Fig. 51. A stand of the aquatic form of *Persicaria amphibia* in Horní Mušlovský fishpond near Mikulov, Břeclav district, southern Moravia.

kteří ve vodě vytváří dlouhé stonky, na hladině zakončené několika široce kopinatými listy. V létě se na konci prýtů objevují hustá klasnatá květenství sytě růžových květů. Dominantní druh velmi často dosahuje pokryvnosti pouze do 50 %. Spektrum průvodních druhů je různorodé a zahrnuje drobné pleustofyty (např. *Lemna minor*), vodní makrofyty kořenící ve dně (např. *Batrachium aquatile* s. l.), emerzní mokřadní druhy (např. *Equisetum fluviatile*) a jednoleté druhy obnažených den. Nestálé druhové složení porostů souvisí s širokou ekologickou amplitudou druhu *Persicaria amphibia* ve vztahu k vlhkosti a obsahu živin v prostředí. Celkově však jde o druhově velmi chudou vegetaci, obsahující nejčastěji jen 1–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Výrazně druhově bohatší jsou porosty na krátce obnažených rybníčních dnech, kde se na srovnatelně velké ploše může vyskytovat více než 15 druhů. Druhově bohaté porosty suchozemské, zpravidla sterilní formy druhu *P. amphibia* na vlhkých polích, v nichž se vyskytuje široké spektrum polních plevelů, již nezařazujeme do této asociace.

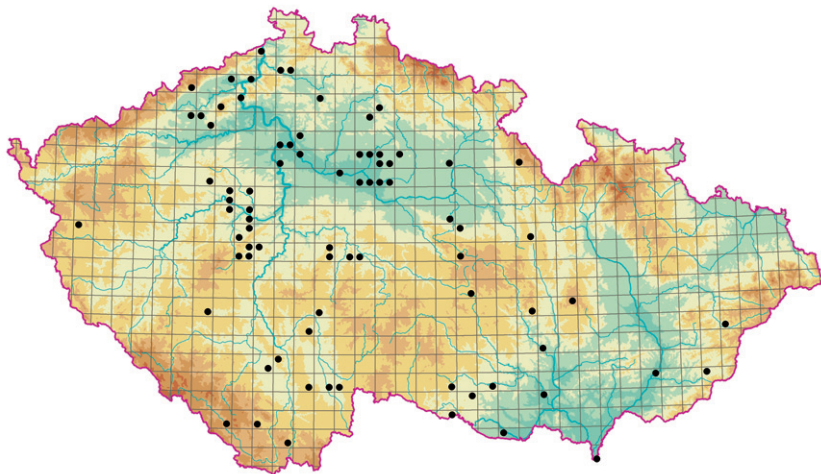
Stanoviště. Porosty této asociace u nás osídlují různé typy stojatých a mírně tekoucích vod, nejčastěji okraje rybníků, rybí sádky, pískovny, kanály, mrtvá říční ramena, aluviální tůňe, mělká pobřeží přehradních nádrží a klidné úseky toků. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, dno nejčastěji hlinité, jílovité, štěrkovité nebo kamenité, někdy s vrstvou organogenního bahna. Hloubka vody je různá a během vegetačního období může silně kolísat. Publikované fytocenologické snímky z našeho území byly pořízeny v mělkých vodách do hloubky 1 m (např. Rydlo 2005a, 2006a, b, c), avšak lze předpokládat, že na některých lokalitách rdesno obojživelné koření v hloubkách až kolem 2–3 m, jak se uvádí ze zahraničí (Tomaszewicz 1979, Ořaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Rdesno obojživelné snáší přechodné vyschnutí substrátu, na trvale nezaplavené půdě však přechází do terestrické formy a stává se součástí jiných typů vegetace. Údaje o chemismu vody a substrátu nebyly u nás publikovány, v zahraniční literatuře se však různí. Společenstvo bylo nejčastěji nalezeno v mezotrofních až mírně eutrofních vodách

(Szańkowski & Kłosowski 1999, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Nurminen 2003). Reakce vody a substrátu se pohybuje v širokém rozmezí pH 4,5–9,0 (Tomaszewicz 1979, Partridge 2001, Takamura et al. 2003). Szańkowski & Kłosowski (1999) zjistili na polských lokalitách nízký obsah iontů NO_3^- a Na^+ v substrátu v porovnání s jinými asociacemi svazu *Nymphaeion albae*. *Persicaria amphibia* však snáší i silné znečištění prostředí a v oblastech s vysokým průmyslovým zatížením vod jsou její porosty často jedinou makrofytní vegetací (Partridge 2001). V přirozeně eutrofních vodách bez výrazného kolísání výšky vodního sloupce je tato vegetace konkurenčně znevýhodněna vůči makrofytům s větší biomasou, naopak převahu získává v periodicky vysychajících nádržích (Partridge 2001, van Geest et al. 2005b). Podle některých pramenů je *P. amphibia* citlivá k vymrznutí (Partridge 2001), úplné zničení porostů je však zřejmě možné jen při současném vyschnutí substrátu, jinak přežívá v oddencích nebo semelech. Rozšíření společenstva i v kontinentálních oblastech (Kiprijanova 2000) a výskyt až do horského stupně u nás ukazuje na jeho odolnost vůči nízkým teplotám.

Dynamika a management. *Potamo-Polygonetum* je přirozeným článkem sukcese mělkých eutrofních

a mezotrofních vod. Objevuje se již na stanovištích v počátečním stadiu zazemnění, kde bohatý kořenový systém dominantního druhu zpevňuje dno a břehy a usnadňuje další sukcesi (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). *Persicaria amphibia* se může šířit vegetativně úlomky oddenků anebo pomocí semen, která konzumují a rozšiřují ptáci a ryby (Partridge 2001). To vysvětluje výskyt společenstva i na izolovaných lokalitách antropogenního původu, např. v pískovnách. Ve vodách v pokročilejším stadiu sukcese společenstvo často tvoří mozaiku s porosty rákosin, při dalším zazemňování se druh *P. amphibia* stává součástí porostů vysokých ostríc, kde je však jeho pokryvnost omezena. Management této vegetace je bezzáasahový, neboť jde o běžné společenstvo, které nevyžaduje speciální ochranu. Porosty dobře regenerují po seči i postřiku herbicidy (Partridge 2001), na rozdíl od vegetace některých jiných makrofytů však jejich omezování zpravidla není nutné, neboť alespoň u nás se expanzivně nerozrůstají. Opakovaná pozorování na některých lokalitách ukazují, že porosty zaujímají po několika let přibližně stejnou plochu (Šumberová, nepubl.).

Rozšíření. *Persicaria amphibia* je přirozeně rozšířena v temperátní a boreální zóně celé severní polokoule, místy zasahuje až do subtropů (Meusel



Obr. 52. Rozšíření asociace VBA07 *Potamo natantis-Polygonetum natantis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 52. Distribution of the association VBA07 *Potamo natantis-Polygonetum natantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

et al. 1965). Druhotně se rozšířila i na jižní polokouli, např. v jižní Africe a Jižní a Střední Americe (Hultén & Fries 1986, Partridge 2001). Vzhledem ke své široké ekologické amplitudě se však tento druh v některých územích může vyskytovat jen jako součást jiných typů mokřadní nebo vlhkomilné vegetace a neutváří samostatné společenstvo. Asociace *Potamo-Polygonetum* je známa převážně z Evropy a některých oblastí Asie. V některých zemích s pravděpodobným výskytem nebyla doložena kvůli absenci výzkumu vodní vegetace nebo nebyla rozlišována jako samostatná asociace. V Evropě existují údaje ze Španělska (Arnáiz & Molina 1985, Izco et al. 2000), Francie (Corillon 1957, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Lastrucci et al. 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001a), Albánie (Mullaj et al. 2007), Rumunska (Sanda et al. 1999), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Ukrajiny (Dubyna 2006), Astrachaňské oblasti, podhůří Jižního Uralu a rovin na severovýchodě evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Estonska (Trei & Pedusaar 2006). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu této vegetace na západní i východní Sibiři (Chytř et al. 1993, Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006), v Mongolsku (Hilbig 2000b) a Japonsku (Takamura et al. 2003). Dále je společenstvo doloženo z Oregonu v USA (Christy 2004). V České republice se tato vegetace vyskytuje roztroušeně po celém území od nížin do horského stupně. Největší počet fytoocenologických snímků pochází z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Polabí (Rydlo 1991a, 2005a), Českého krasu a Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111, Rydlo 2000a), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a),

Vlašimska (Pešout 1996) a jihozápadní Moravy (Rydlo 1995b, Šumberová, nepubl.). Z některých velkých rybníčních oblastí, např. z Blatenska, Českobudějovicka a Třeboňska, existuje jen velmi málo údajů (Hejný, Husák, Šumberová, vše nepubl.). Je to však dáno spíše přehlížením tohoto společenstva. Naopak z Poodří je společenstvo sice hojně doloženo (Koutecká 1980), ale fytoocenologické snímky nejsou přesně lokalizovány, a proto nejsou zobrazeny v mapě.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je vhodná pro rekultivace zaplavených materiálových jam, kde může přispět k rychlejšímu osídlení vegetací. Lze ji použít rovněž pro zpevnění břehů větších vodních nádrží ohrožených vlnobitím (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Přispívá k okysličování vody u dna nádrží a sedimentů dna, a tím i k jejich snazší mineralizaci (Takamura et al. 2003). V přírodě je na ni vázán výskyt mnoha druhů bezobratlých (Dvořák & Best 1982), a v rybnících tak zvyšuje přirozenou produkci rybí potravy. Rovněž poskytuje rybám úkryt před predátory. Dlouhé ponořené stonky rdesna obojživelného jsou vhodnou třecí podložkou. Tento druh se někdy pro svůj dekorativní vzhled pěstuje v zahradních nádržích. Jde o léčivou rostlinu s farmaceutickým využitím (Hejný in Hejný 2000a: 85), u níž byly ověřeny příznivé účinky například na imunitní systém (Smolarz et al. 2003). Toto společenstvo u nás nepatří k ohroženým.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Persicaria amphibia*, which forms usually open stands with leaves floating on the water surface. It occurs in mesotrophic to eutrophic water bodies with still or slowly moving water, e.g. at the margins of fishponds and water reservoirs, in fish storage ponds, flooded sand pits, channels, oxbows and other types of alluvial pools, and lentic sections of streams. It is associated with both early and late stages of terrestrialization. The dominant species is well adapted to habitat desiccation; in such conditions, it occurs in a terrestrial growth form. Localities of this association are scattered across the Czech Republic from the lowlands to mountain areas.

► **Obr. 53.** Srovnání asociací vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 53. A comparison of associations of vegetation of aquatic plants rooted in the bottom by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.

Tabulka 3. Synoptická tabulka asociací vegetace mohutných vzplývavých vodních rostlin (třída *Potametea*, část 1: *Nymphaeion albae*).

Table 3. Synoptic table of the associations of vegetation of large aquatic plants with leaves floating on the water surface (class *Potametea*, part 1: *Nymphaeion albae*).

- 1 – VBA01. *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*
 2 – VBA02. *Nymphaeetum albae*
 3 – VBA03. *Nymphaeetum candidae*
 4 – VBA04. *Nupharetum pumilae*
 5 – VBA05. *Trapetum natantis*
 6 – VBA06. *Nymphoidetum peltatae*
 7 – VBA07. *Potamo natantis-Polygonetum natantis*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7
Počet snímků	151	21	22	8	12	22	87
<i>Nymphaeo albae-Nupharetum luteae</i>							
<i>Nuphar lutea</i>	100	29	27	.	.	5	1
<i>Nymphaeetum albae</i>							
<i>Nymphaea alba</i>	1	100	.	.	.	5	.
<i>Nymphaeetum candidae</i>							
<i>Nymphaea candida</i>	4	.	100	.	.	9	1
<i>Potamogeton natans</i>	5	5	41	13	8	18	2
<i>Nupharetum pumilae</i>							
<i>Nuphar pumila</i>	.	.	.	100	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	6	.	9	63	.	5	2
<i>Utricularia australis</i>	1	10	18	38	.	9	3
<i>Sparganium emersum</i>	11	5	9	38	.	.	.
<i>Trapetum natantis</i>							
<i>Trapa natans</i>	.	.	.	.	100	9	.
<i>Salvinia natans</i>	.	.	.	.	17	.	.
<i>Najas marina</i>	1	.	5	.	17	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	36	33	32	13	58	23	13
<i>Nymphoidetum peltatae</i>							
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	.	.	100	.
<i>Potamo natantis-Polygonetum natantis</i>							
<i>Persicaria amphibia</i>	1	5	18	.	8	14	100
Ostatní druhy s vyšší frekvencí							
<i>Lemna minor</i>	50	52	59	38	67	45	24
<i>Ceratophyllum demersum</i>	15	24	14	13	17	23	3
<i>Lemna trisulca</i>	3	29	5	.	.	5	1

▷

Obr. 53. Srovnání asociací vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 53. A comparison of associations of vegetation of aquatic plants rooted in the bottom by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.

