

Makrofytná vegetácia vodných nádrží Nízkyh Tatier (Slovensko)

Macrophyte vegetation of the water reservoirs in the Nízke Tatry Mts (Slovakia)

RICHARD HRIVNÁK¹, HELENA OŤAHEĽOVÁ¹, JUDITA KOCHJAROVÁ² & DANIELA DÚBRAVKOVÁ^{1,3}

¹Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, richard.hrivnak@savba.sk, helena.otahelova@savba.sk, daniela.michalkova@savba.sk

²Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko Blatnica, 038 15 Blatnica 315, kochjarova@rec.uniba.sk

³Vlastivedné múzeum Považská Bystrica, Ulica odborov 244/8, 017 01 Považská Bystrica

Abstract: We studied the macrophyte species and their communities as well as ecology of 23 water reservoirs in the Nízke Tatry Mts and adjacent parts of basins and mountains in July 2008. Forty taxa, one group (Algae filamentosae) and fourteen aquatic and marsh plant communities (from the *Potametea* and the *Phragmito-Magnocaricetea* classes) were detected. We recognised some ecological (e.g. water temperature and conductivity) and vegetation (e.g. number of macrophyte species) differences between water reservoirs in the southern and the northern parts of study area.

Keywords: aquatic and marsh plant communities, ecology, phytosociology, species diversity.

Úvod

Biotypy vodnej a močiarnnej vegetácie, či už prirodzeného alebo antropogénneho pôvodu, patria v Nízkyh Tatrách a priľahlých častiach susediacich orografických celkov medzi vzácné. Vegetácia týchto biotopov nebola v minulosti predmetom komplexnejšieho botanického výskumu a z tohto územia neexistujú relevantné fytoocenologické údaje (cf. Oťahel'ová 1995a, b; Oťahel'ová et al. 2001). Najmä antropogénne vodné nádrže, ktoré často predstavujú cenné náhradné biotypy za zaniknuté prirodzené lokality, nepatrili v minulosti k miestam, na ktoré by sa sústredil fytoocenologický výskum. Staršie údaje nachádzame len v prácach zo susediacich kotlín a pohorí, z Popradskej a Liptovskej kotliny (Špániková & Zaliberová 1982, Ružičková 1986), novšie aj z Horehronského podolia, Muránskej planiny a Veľkej Fatry (Hrivnák et al. 2004, Hrivnák & Kochjarová 2008).

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti bolo našim cieľom: a) získať floristické, fytoocenologické a ekologické údaje z vodných nádrží na území Nízkyh Tatier a bezprostredne susediacich častí kotlín a pohorí, a tým doplniť potrebné informácie o výskyte, floristickej variabilite a ekológii zistených spoločenstiev z národného pohľadu, b) zistiť, či rozdielne environmentálne pod-

mienky nádrží na juhu a severe študovaného územia majú vplyv na ich makrofytnú vegetáciu.

Nízke Tatry patria z fyto geografického hľadiska do obvodu flóry vysokých (centrálnych) Karpát, na južnom okraji susedia s obvodom predkarpatskej flóry a na severe s obvodom vnútrokarpatských kotlín (cf. Futák 1980). Predpokladali sme, že rozdielne fyto geografické postavenie nádrží na severe a juhu Nízkych Tatier, odzrkadľujúce odlišnosti v klíme, geológii či geomorfológii, bude mať istý vplyv aj na vegetáciu vodných makrofytov.

Metodika

Výskum vodných nádrží Nízkych Tatier a priľahlých častí orografických celkov Horehronské podolie, Kozie chrbty a Liptovská kotlina sme uskutočnili v júli 2008. Celkovo sme navštívili 23 vodných nádrží (antropogénneho i prirodzeného pôvodu); v niektorých z nich sme nezistili žiadne makrofyty (napr. Lopej, Valaská v obci, Jasenie, časť rybných sádok pri obci Východná). Niektoré nádrže (napr. Tále, plesá pod hlavným hrebeňom) sa nám z rôznych dôvodov (ťažký prístup, súkromné vlastníctvo) nepodarilo preskúmať. V ostatných sme zaznamenali všetky makrofyty rastúce priamo vo vodnej nádrži (litorálna ekofáza a hydroekofáza; cf. Hejný 1960), využívajúc päťčlennú stupnicu (tzv. index množstva; 1 – veľmi zriedkavý až ojedinelý druh, 2 – zriedkavý druh, 3 – rozšírený druh, 4 – hojný druh, 5 – veľmi hojný až prevládajúci druh; cf. Kohler & Janauer 1995). Zapisovali sme aj porasty vyskytujúcich sa rastlinných spoločenstiev, a to tradičnými metódami zürišsko-montpeliérskej školy. Zároveň sme hodnotili súčasné využívanie vodnej nádrže (pozri Tab. 1) a vo vybraných vodných nádržiach sme merali teplotu, pH a vodivosť vody (pri štandardnej teplote 25 °C) prístrojom pH/Cond 340i firmy WTW. Pre výpočet „fytomasy“ sme použili vzorec $y = x^3$ (y – „fytomasa“, x – hodnota v päťčlennej škále; cf. Kohler & Janauer 1995). Na ordináciu semikvantitatívneho hodnotenia výskytu rastlín v jednotlivých vodných nádržiach sme použili diskriminačnú analýzu zbaŕenú trendov (DCA) a program CANOCO (ter Braak & Šmilauer 2002). Mená vyšších rastlín sú zjednotené podľa Marholda (1998). Meno každého syntaxónu uvádzame aspoň raz aj s menom autora a rokom opisu, pričom sa pridŕžujeme doposiaľ publikovaných prehľadov vegetácie Slovenska (Valachovič et al. 1995, Valachovič 2001).

Výsledky a diskusia

Prehľad a charakteristika zistených rastlinných spoločenstiev

Potametea R. Tx. et Preising 1942

Potametalia Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Potametum natantis V. Kárpáti 1963 (tab. 2, z. 1)

Potamion lucentis Rivas-Martínez 1973

Potametum crispi von Soó 1927 (tab. 2, z. 3–5)

spoločenstvo *Batrachium circinatum-Potamogeton crispus* (tab. 2, z. 2)

Potamion pusilli Hejný 1978

Potametum pectinati Carstensen 1955 (tab. 2, z. 6)

Potametum berchtoldii Wijsman ex Schipper, Lanjouw et Schaminée
1995 (tab. 2, z. 7–8)

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Equisetum limosi Steffen 1931 (tab. 2, z. 9)

spoločenstvo *Equisetum fluviatile*-*Typha latifolia* (tab. 2, z. 10)

Sparganietum erecti Roll 1938 (tab. 2, z. 11)

Typhetum latifoliae Lang 1973 (tab. 2, z. 12–14)

Magnocaricion elatae Koch 1926

Equiseto limosi-*Caricetum rostratae* Zumpfe 1929 (tab. 2, z. 15–18)

Caricetum vesicariae Chouard 1924 (tab. 2, z. 19)

Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931 (tab. 2, z. 20–21)

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Phalaridion arundinaceae Kopecký 1961

Caricetum buekii Hejný et Kopecký in Kopecký et Hejný 1965 (tab. 2,
z. 22)

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

Glycerietum plicatae (Kulczyński 1928) Oberd. 1954 (tab. 2, z. 23–25)

V študovaných vodných nádržiach sme zaznamenali 11 asociácií a 3 spoločenstvá v rámci tried *Potametea* a *Phragmito-Magnocaricetea*. Medzi početnejšie zastúpené (dokumentované viac ako 3 fytoecologickými zápismi) patrili asociácie *Potametum crispi*, *Typhetum latifoliae*, *Equiseto limosi*-*Caricetum rostratae* a *Glycerietum plicatae*.

Porasty hydrofytov sme zistili vo 8 vodných nádržiach (tab. 2, z. 1–8), pričom v každej z nich rástlo len jedno spoločenstvo. Vo všetkých prípadoch ide o spoločenstvá s dominanciou druhov rodu *Potamogeton*, ktoré sa len vzácně kombinujú s ďalšími hydrofytmí (v 2 prípadoch s druhom *Batrachium circinatum*). Zistené druhy sú relatívne dobre schopné osídľovať sekundárne biotopy, ako aj rásť v eutrofných vodách pod stredným až silným antropickým tlakom. Ich výskyt v Nízkyh Tatrách je v súčasnosti viazaný najmä na stredne až intenzívne využívané vodné nádrže (tab. 1). Zistené spoločenstvá sú hojné v nížinách a kotlinách na juhu Slovenska, vzácnejšie sú údaje z kolínneho až submontánneho stupňa severného Slovenska (cf. O’ahel’ová 1995b, Hrivnák et al. 2004, Hrivnák & Kochjarová 2008).

Vyššiu pestrosť spoločenstiev ako pri triede *Potametea* sme zaznamenali v rámci močiarnych spoločenstiev triedy *Phragmito-Magnocaricetea*. Početnejšie sú zastúpené len spoločenstvá radu *Phragmitetalia* (7), dve asociácie sme

zaznamenali v rade *Nasturtio-Glycerietalia*. V rámci trstinových spoločenstiev sú hojnejšie len porasty s dominanciou druhov *Typha latifolia* a *Equisetum fluviatile* (tab. 2, z. 9–10, 12–14). Rástli v litoráli vodnej nádrže pri Závadke nad Hronom, vo Vrbickom plese a v mŕtvom ramene Hrona pri Valaskej. S výnimkou Vrbického plesa substrát tvorila relatívne hrubá vrstva bahna. Vo Vrbickom plese rástli porasty asociácie *Typhetum latifoliae* na vrstve rašeliny, vo vode s najnižším zisteným obsahom rozpustných minerálnych látok v rámci študovanej oblasti (tab. 1). Zaujímavé je, že v rokoch 1987–1988 sa porasty tejto asociácie vyskytovali vo Vrbickom plese len ako fragment pri severovýchodnom okraji (Školek 1995) a dnes je ich rozloha neporovnateľne väčšia. Šírenie pálky s najväčšou pravdepodobnosťou súvisí s rastúcim antropickým tlakom, eutrofizáciou plesa a zvýšeným ukladaním sedimentov (produkcia fyto-masy a splachy z okolitých antropicky využívaných objektov). Hypsometricky patria tieto porasty medzi najvyššie položené v rámci Slovenska. Vo zväze *Magnocaricion elatae* sme zistili 3 asociácie (tab. 2, z. 15–21), hojnejšia je len asociácia *Equiseto limosi-Caricetum rostratae* (z. 15–18). Táto tvorila súvislejšie porasty v litoráli vodných nádrží pri Závadke nad Hronom, Heľpe, Svaríne a vo Vrbickom plese (odkiaľ ich spomína už Školek 1995), vo vodných biotopoch ležiacich vo vyšších nadmorských výškach s nízkymi hodnotami vodivosti vody (tab. 1). V hydrosérii nadväzovali priamo na porasty hydrofytov resp. na otvorenú vodnú hladinu. Doposiaľ známe údaje zo Slovenska pochádzajú ako z nížin a kotlín, tak aj z horských oblastí Slovenska (O’ahel’ová et al. 2001, Hrivnák et al. 2004, Bernátová et al. 2006, Hrivnák & Kochjarová 2008). Ostatné dve spoločenstvá (asociácie *Caricetum vesicariae* a *Phalaridetum arundinaceae*) boli v študovanej oblasti vzácne a zväčša maloplošné. Rastlinné spoločenstvá brehov tečúcich vôd radu *Nasturtio-Glycerietalia* sú zastúpené asociáciou *Caricetum buekii*, rastúcou vzácne v hornom litoráli mŕtveho ramena Hrona pri Valaskej, a asociácie *Glycerietum plicatae*. Porasty tohto spoločenstva sú striktne viazané na tečúcu vodu (prítoková časť nádrží) a piesčité či štrkovité substrát, ktorý je v závislosti od rýchlosti prúdenia povrchovej vody prekrytý rôzne hrubou vrstvou bahňitého či organického sedimentu. Podobné ekologické nároky sú typické pre toto spoločenstvo na celom území Slovenska (cf. O’ahel’ová et al. 2001).

Vegetácia, vybrané environmentálne charakteristiky a porovnanie vodných nádrží na juhu a severe Nízkych Tatier

Študované vodné nádrže na severe Nízkych Tatier majú vyššiu priemernú nadmorskú výšku, nižšiu teplotu a vodivosť vody a mierne vyššie pH vody, než

nádrže v južnej časti pohoria (tab. 1). Podobne sme zaznamenali rozdiel aj v niektorých floristických a vegetačných charakteristikách. Výraznejšie vyššia je celková „fytomasa“ makrofytov, ako aj podiel hydrofytov a ich „fytomasy“ na celkovom množstve makrofytov vo vodných nádržiach na severe Nízkych Tatier. Naopak, mierne nižší je priemerný počet zistených rastlinných spoločenstiev a výrazne nižší celkový počet makrofytov (tab. 1). Z početnejšie zastúpených spoločenstiev sa podľa našich zistení ani jedno striktné neviaže len na južnú alebo severnú časť pohoria. Všetky zaznamenané spoločenstvá sú relatívne bežné a rozšírené viac-menej na celom území Slovenska; len *Equiseto limosi-Caricetum rostratae* sa viaže na kolínny až montány stupeň so špecifickým výskytom v planárnom stupni Borskej nížiny (cf. O’ahel’ová et al. 2001).

Na ordinačnom grafe (obr. 1) je zrejme sústredenie vodných nádrží z južnej časti Nízkych Tatier v strednej časti grafu a roztrúsenie nádrží zo severnej časti územia na jeho okrajoch. Táto skutočnosť súvisí s vyššou druhovou homogenitou makrofytov v nádržiach na juhu Nízkych Tatier, kde prevládali helofyty, z ktorých niektoré vo vodných nádržiach na severe Nízkych Tatier chýbali (*Agrostis stolonifera*, *Carex paniculata*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus flammula*, *R. repens*, *Veronica beccabunga*). Naopak, nádrže v severnej časti pohoria často hostili špecifické druhové zloženie, kde viaceré druhy rástli len v jedinej vodnej nádrži (napr. *Potamogeton natans*, *P. trichoides*, *Juncus effusus* alebo *Sparganium erectum*). Ani v jednom prípade však nejde o vzácne sa vyskytujúce druhy; všetky majú na území Slovenska pomerne hojné a viac-menej celoplošné rozšírenie.

Súčasný antropogénne využívanie študovaných vodných nádrží je vyššie na severe Nízkych Tatier. S ním úzko súvisí vyšší podiel hydrofytov a ich fytomasy na celkovom množstve makrofytov (Spearmanov korelačný koeficient = 0,85, $p < 0,001$). Druhy ako *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* agg. (zahrňuje *P. berchtoldii* a *P. pusillus* s. s.; cf. obr. 1) zistené najmä vo vodných nádržiach so stredným až intenzívnym stupňom využívania patria k tým, ktoré vo všeobecnosti tolerujú vyššiu trofiu prostredia, vyššie znečistenie a silnejší antropický vplyv (cf. napr. Willby et al. 2000).

Záverom môžeme konštatovať, že vodné nádrže sú v Nízkych Tatrách špecifickým typom biotopu, v ktorom sa vyskytujú viaceré, zväčša na území Slovenska všeobecnejšie rozšírené druhy hygro- a hydrofytov. Celkovo je druhová bohatosť makrofytov a ich spoločenstiev nízka, čo zrejme súvisí s extrémnejšími podmienkami prostredia oproti podobným biotopom v teplejších oblastiach Slovenska. Vyššia rôznorodosť makrofytov je typická pre nádrže v severnej časti Nízkych Tatier. Tu sme zaznamenali častejší výskyt typických vodných

rastlín (hydrofytov), ktoré sú viazané najmä na vodné nádrže s vyšším stupňom využívania v súčasnosti. Naopak, homogénnejšie sú nádrže v južnej časti študovaného územia, kde je ale vyšší počet makrofytov a ich spoločenstiev.

Podakovanie

Práca vznikla vďaka finančnej podpore Vedeckej grantovej agentúry VEGA č. 2/0013/08. Za určenie druhov agregátneho taxónu *Potamogeton pusillus* ďakujeme Z. Kaplanovi (Praha).

Literatúra

- Bernátová, D., Kliment, J. & Kučera, P. 2006. Významné refúgiá mokradľovej vegetácie vo Veľkej Fatre. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 28: 95–102.
- Futák, J. 1980. Fytogeografické členenie. In Mazúr E. (red), Atlas SSR. SAV, Bratislava & Slovenský ústav geodézie a kartografie, Bratislava. p. 88, mapa VII/14.
- Hejný, S. 1960. Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau- und Theissgebieten). Vydavateľstvo SAV, Bratislava. 492 p.
- Hrivnák, R., Blanár, D. & Kochjarová, J. 2004. Vodné a močiarne rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. Reussia. 1: 33–54.
- Hrivnák, R. & Kochjarová, J. 2008. Rastlinné spoločenstvá vôd a močiarov Veľkej Fatry a priľahlej časti Turčianskej kotliny. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 30: 261–270.
- Kohler, A. & Janauer, G. A. 1995. Zur Methodik der Untersuchungen von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. In Steinberg, Ch., Bernhardt, H. & Klapper, H. (eds), Handbuch Angewandte Limnologie. Ecomed Verlag, Lansberg/Lech. p. 1–22.
- Marhold, K. (ed.), Goliašová, K., Hegedúšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniašteková, M., Šipošová, H., Ťavoda, O. et al. 1998. Papradňorasty a semenné rastliny. In Marhold K. & Hindák F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Oťaheľová, H. 1995a. *Lemnetea*. In Valachovič M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. p. 131–150.
- Oťaheľová, H. 1995b. *Potametea*. In Valachovič M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. p. 153–179.
- Oťaheľová, H., Hrivnák, R. & Valachovič, M. 2001. *Phragmito-Magnocaricetea*. In Valachovič, M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí, Veda, Bratislava. p. 51–183.
- Ružičková, H. 1986. Trávnaté porasty Liptovskej kotliny. Biol. Pr. 32: 5 – 138.
- Školek, J. 1995. Rastlinstvo Prírodnej pamiatky Vrbické pleso. Naturae tutela 3: 275–284.
- Španíková, M. & Zaliberová, M. 1982. Die Vegetation des Poprad-Flußgebietes (die Becken Popradská kotlina und Lubovnianska kotlina). Vegetácia ČSSR, Ser. B 5: 1 – 302.
- ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- Valachovič, M., Oťaheľová, H., Stanová, V. & Maglocký, Š. 1995. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. Veda, Bratislava. 185 p.
- Valachovič, M. (ed.) 2001. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava. 435 p.
- Willby, N. J., Abernethy, V. J. & Demars, B. O. L. 2000. Attribute-based classification of European hydrophytes and its relationship to habitat utilization. Freshwater Biol. 43: 43–74.

Tab. 1. Vybrané vegetačné a environmentálne charakteristiky študovaných vodných nádrží Nízkyh Tatier

Tab. 1. Selected vegetation and environmental characteristics of the studied water reservoirs in the Nízke Tatry Mts

| Poradové číslo | Vodná nádrž | Počet rastl. spoločenstiev | | | | | Nadmorská výška (m) | Teplota vody (°C) | pH vody | Vodivosť vody (µS/cm) | Stupeň využívania ¹ |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|------|---------------------|-------------------|---------|-----------------------|--------------------------------|
| | | Počet makrofytov | Podiel hydrofytov (%) | Celková fytohmota | Podiel fytohmasy hydrofytov (%) | | | | | | |
| <i>Južná strana Nízkyh Tatier</i> | | | | | | | | | | | |
| 1 | Podbrezová, horná VN | 1 | 8 | 0 | 8 | 0 | 537 | . | . | . | 1 |
| 2 | Podbrezová, Bručačka | 1 | 4 | 25 | 67 | 96 | 500 | 18,1 | 7,84 | 402 | 2 |
| 3 | Valaská, Z okraj obce | 3 | 4 | 0 | 11 | 0 | 470 | . | . | . | 1 |
| 4 | Beňuš, Maková dolina | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 795 | . | . | . | 1 |
| 5 | Závodka nad Hronom, „Golden fish“ | 6 | 19 | 21 | 111 | 57 | 658 | 22,0 | 7,65 | 140 | 2 |
| 6 | Heľpa, Hučanské | 2 | 10 | 0 | 43 | 0 | 760 | . | . | . | 1 |
| <i>Severná strana Nízkyh Tatier</i> | | | | | | | | | | | |
| 7 | Vrbické pleso | 2 | 4 | 0 | 100 | 0 | 1 113 | 15,4 | 7,06 | 44 | 1 |
| 8 | Iľanovo | 2 | 5 | 20 | 38 | 71 | 670 | 12,2 | 8,08 | 353 | 1 |
| 9 | Liptovský Hrádok, pri vodnom hrade | 2 | 3 | 33 | 99 | 27 | 655 | 18,0 | 8,70 | 226 | 2 |
| 10 | Svit, Lopošná dolina | 1 | 2 | 100 | 91 | 100 | 775 | 20,6 | 9,15 | 296 | 2 |
| 11 | Východná, rybné sádky 1 | 1 | 4 | 50 | 128 | 98 | 730 | 20,5 | 8,43 | 310 | 3 |
| 12 | Východná, rybné sádky 2 | 1 | 4 | 50 | 67 | 97 | 730 | 15,9 | 8,22 | 326 | 3 |
| 13 | Svarín, Ipolitica | 3 | 3 | 0 | 29 | 0 | 915 | 10,7 | 7,10 | 142 | 1 |
| 14 | Čierny Váh, prečerpávací VN | 1 | 3 | 66 | 55 | 98 | 730 | 18,0 | 8,75 | 217 | 3 |
| | Priemer_juh | 2,17 | 8 | 7,67 | 40,5 | 25,5 | 606 | 20,1 | 7,7 | 271 | 1,33 |
| | Priemer_sever | 1,63 | 3,5 | 39,9 | 75,9 | 61,4 | 790 | 16,4 | 8,2 | 239 | 1,9 |

¹ Stupeň využívania v súčasnosti (napr. rybárstvo, rekreácia, poľnohospodárstvo): intenzívny (3), stredný (2), malý resp. bez využívania (1)

Tab. 2. Rastlinné spoločenstvá vodných nádrží Nizkych Tatier.

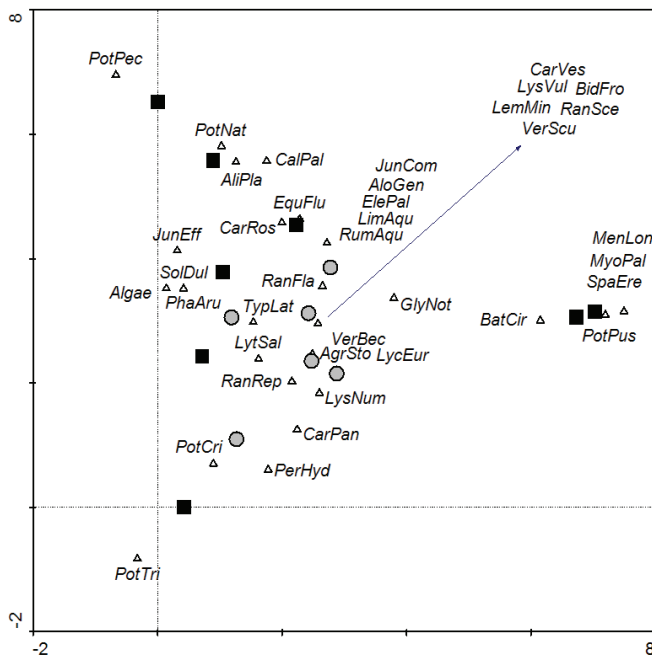
Tab. 2. Plant communities of the water reservoirs in the Nízke Tatry Mts.

| číslo zápisu | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| diagnostické taxóny spoločenstiev triedy Potametea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Potamogeton natans</i> | 5 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | a | . | . | . | . | a | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Potamogeton crispus</i> | . | 3 | 4 | 5 | a | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Potamogeton pectinatus</i> | + | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i> | . | . | . | . | . | 3 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Batrachium circinatum</i> | . | 3 | . | . | . | . | B | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| diagnostické taxóny spoločenstiev triedy Phragmito-Magnocaricetea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Equisetum fluviatile</i> | . | . | . | . | . | r | . | . | 5 | 3 | . | + | . | . | . | b | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sparganium erectum</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Typha latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | 5 | 4 | 4 | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Carex rostrata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 5 | 5 | 3 | 5 | + | . | + | . | . | 1 | . | . | . | |
| <i>Carex vesicaria</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | a | . | . | . | . | . | 5 | 5 | 1 | + | . | . | . | . | |
| <i>Carex buekii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | . | . | . | . | |
| <i>Glyceria notata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | 5 | 4 | . | |
| diagnostické taxóny triedy Potametea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Callitriche palustris</i> agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | |
| diagnostické taxóny triedy Phragmito-Magnocaricetea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eleocharis palustris</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r |
| <i>Galium palustre</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | a | . | + | . | . | . | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | r | . | . | . | . | . | |
| <i>Lythrum salicaria</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | r | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Rumex aquaticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | a | |
| <i>Scutellaria galericulata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | |
| ostatné taxóny | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | b | . | . | . | |
| <i>Calystegia sepium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | a | . | . | . | . | . | |
| <i>Myosotis scorpioides</i> agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | r | |
| <i>Poa trivialis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Ranunculus repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | 3 | . | + | a | + | |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | |
| <i>Salix fragilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | r | . | a | . | . | . | |
| <i>Urtica dioica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | r | . | |
| <i>Veronica beccabunga</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | |
| Algae filamentosae | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Taxóny s výskytom len v jednom zápise/Taxa with occurrence in only one relevé:

Alopecurus aequalis + (25), *Caltha palustris* + (23), *Cardamine amara* subsp. *amara* + (23), *Carex acuta* + (14), *Epilobium hirsutum* + (23), *Epilobium palustre* + (16), *Filipendula ulmaria* r, (25), *Frangula alnus* r (17), *Galeopsis pubescens* r (23), *Impatiens noli-tangere* r (23), *Juncus*

articulatus r (7), *Juncus effusus* + (25), *Lathyrus pratensis* + (19), *Lemna minor* 1 (10), *Lysimachia nummularia* r (23), *Lysimachia vulgaris* + (19), *Mentha aquatica* + (21), *Persicaria hydropiper* + (24), *Potamogeton trichoides* + (4), *Ranunculus sceleratus* r (17), *Rorippa* sp. + (24), *Scirpus sylvaticus* + (18), *Valeriana officinalis* agg. r (19).



Obr. 1. Ordinačný diagram (DCA analýza) makrofytov zaznamenaných 5-člennou škálou (dĺžka gradientu 7,027; prvé dve osi vysvetľujú 26,3 % variability druhových údajov). Šedý kruh – vodné nádrže na južnej strane Nízkyh Tatier, čierny štvorec – vodné nádrže na severnej strane Nízkyh Tatier. Skrátené názvy taxónov predstavujú prvé tri písmená rodového a prvé tri písmená druhového mena (cf. Tab. 2) s výnimkou Algae (= Algae filamentosae). Taxón *Potamogeton pusillus* agg. zahŕňa druhy *P. berchtoldii* (Ifanovo a Svit) a *P. pusillus* s. s. (Liptovský Hrádok a Čierny Váh).

Fig. 1. Ordination diagram (DCA analysis) of the macrophytes recorded using 5-degree scale (length of gradient 7.027; first two axis explain 26.3 % variability of species data). Grey circle – water reservoirs in southern part of the Nízke Tatry Mts, black square – water reservoirs in northern part of the Nízke Tatry Mts. Abbreviated names of taxa contain first three characters of genera and first three characters of species names (cf. Tab. 2); except Algae (= Algae filamentosae). Taxa *Potamogeton pusillus* agg. includes species *P. berchtoldii* (Ifanovo and Svit) and *P. pusillus* s. s. (Liptovský Hrádok and Čierny Váh).

Lokality zápisov:

Autormi všetkých zápisov sú D. Dúbravková, R. Hrivnák, J. Kochjarová a H. Otáheľová.

1. Liptovská kotlina (ďalej Lk), Východná, rybníčné hospodárstvo Štátnych lesov TANAP-u, rybné sádky, hĺbka vody 60 cm, štrkové dno s vrstvou bahna, 730 m, 49°3'4,0" s. š., 19°54'50,0" v. d., sklon 0 °, plocha 25 m², celk. pokryvnosť 99 %, E₁ 99 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

2. Nízke Tatry (ďalej Nt)/Horehronské podolie (ďalej Hp), Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, hĺbka vody 120 cm, na dne 20–30 cm vrstva bahna, 658 m, 48°51'49,1" s. š., 19°54'35,2" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 80 %, E₁ 80 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

3. Nt, Liptovský Hrádok, jazierko pri zrúcanine hradu, hĺbka vody 100–120 cm, na dne vrstva štrku, piesku a bahna, 655 m, 49°2'42,7" s. š., 19°43'54,4" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 60 %, E₁ 60 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

4. Kozie chrby (ďalej Kc), Kráľova Lehota, dolná nádrž Prečerpávacej vodnej nádrže Čierny Váh, sv. okraj, hĺbka vody 50–100 cm, na dne kameň, silne zapáchajúca voda, 730 m, 49°0'53,1" s. š., 19°56'14,0" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 90 %, E₁ 90 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

5. Hp, Podbrezová, vodná nádrž Bruchačka na potoku Hnusné, pri hrádzi, nepriehľadná voda po búrke hlboká ca 130 cm, 500 m, 48°49'17,4" s. š., 19°32'46,6" v. d., sklon 0 °, plocha 18 m², celk. pokryvnosť 80 %, E₁ 80 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

6. Lk, Východná, rybníčné hospodárstvo Štátnych lesov TANAP-u, rybné sádky, hĺbka vody 80 až 100 cm, 730 m, 49°3'2,3" s. š., 19°54'47,9" v. d., sklon 0 °, plocha 17,5 m², celk. pokryvnosť 100 %, E₁ 100 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

7. Nt, Iľanovo, nádrž nad obcou v rovnomennej doline, prednádržka, hĺbka vody 40–70 cm, na dne štrk so 4–5 cm vrstvou bahna, 670 m, 49°2'32,3" s. š., 19°36'25,4" v. d., sklon 0 °, plocha 15 m², celk. pokryvnosť 40 %, E₁ 40 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2007

8. Kc, Svit, Lopusná dolina, vodná nádrž, hĺbka vody 150–190 cm, na dne kamene, štrk a piesok, 775 m, 49°2'18,2" s. š., 20°9'16,5" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 60 %, E₁ 60 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

9. Nt/Hp, Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, hĺbka vody 80 cm, na dne vrstva bahna, 658 m, 48°51'52,3" s. š., 19°54'37,0" v. d., sklon 0 °, plocha 24 m², celk. pokryvnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

10. Nt/Hp, Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, pri ústí napájajúceho potoka, hĺbka vody 30 cm, na dne 50 cm vrstva bahna, 658 m, 48°51'51,8" s. š., 19°54'36,1" v. d., sklon 0 °, plocha 16 m², celk. pokryvnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

11. Nt, Iľanovo, nádrž nad obcou v rovnomennej doline, hĺbka vody 100 cm, piesčito-kamenité dno so 5–10 cm vrstvou bahna, 670 m, 49°2'28,8" s. š., 19°36'21,3" v. d., sklon 0 °, plocha 24 m², celk. pokryvnosť 65 %, E₁ 65 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2007.

12. Nt/Hp, Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, pri ústí napájajúceho potoka, hĺbka vody 100 cm, na dne 10–20 cm vrstva bahna, 658 m, 48°51'50,8" s. š., 19°54'35,2" v. d., sklon 0 °, plocha 24 m², celk. pokryvnosť 90 %, E₁ 90 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

13. Nt, Liptovský Mikuláš, Demänovská dolina, Vrbické pleso, východný okraj, hĺbka vody 30 až 40 cm, na dne rašelinný substrát, 1113 m, 48°58'13,5" s. š., 19°34'40,3" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 65 %, E₁ 65 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

14. Hp, Valaská, západný okraj obce, pravdepodobne mŕtve rameno Hrona rozšírené ťažbou sedimentov medzi železničnou traťou a riekou, limónna ekofáza až 40 cm vody, jemnozrnný sediment na dne, 470 m, 48°48'31,7" s. š., 19°33'54,5" v. d., sklon 0 °, plocha 13 m², celk. pokryv-

nosť 85 %, E₁ 85 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

15. Nt, Liptovský Mikuláš, Demänovská dolina, Vrbické pleso, severný okraj, limózna ekofáza až 1–2 cm vody, na dne rašelinný substrát, vrstva stariny 60–70 %, 1113 m, 48°58'15,6" s. š., 19°34'37,9" v. d., sklon 0 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 80 %, E₁ 80 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

16. Nt, Svarín, vodná nádrž v doline Ipolťice pri horárni Lacková, limózna ekofáza, na dne hrubá vrstva bahna prekrytá starinou, 915 m, 48°56'24,4" s. š., 19°56'33,3" v. d., sklon 0 °, plocha 25 m², celk. pokryvnosť 90 %, E₁ 90 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

17. Nt/Hp, Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, hĺbka vody 15–30 cm, 658 m, 48°51'51,3" s. š., 19°54'35,1" v. d., sklon 0 °, plocha 10 m², celk. pokryvnosť 75 %, E₁ 75 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

18. Hp/Nt, Heľpa, vodná nádrž na potoku Hučanské, SZ okraj, litorál, limózna ekofáza, 760 m, 48°52'26,9" s. š., 19°59'26,7" v. d., 48°52'26,9" s. š., 135 °, sklon 1 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

19. Nt/Hp, Závadka nad Hronom, vodná nádrž na Veľkom potoku pri hoteli „Golden fish“, severný okraj, litorál, limózna ekofáza, starina 80 %, 658 m, 48°51'52,1" s. š., 19°54'36,1" v. d., sklon 0 °, plocha 10,5 m², celk. pokryvnosť 80 %, E₁ 80 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

20. Hp, Valaská, západný okraj obce, pravdepodobne mŕtve rameno Hrona rozšírené ťažbou sedimentov medzi železničnou traťou a riekou, severovýchodný okraj, limózna ekofáza, litorál, 470 m, 48°48'32,4" s. š., 19°33'55,8" v. d., 225 °, sklon 1 °, plocha 17,5 m², celk. pokryvnosť 100 %, E₁ 100 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

21. Nt, Svarín, vodná nádrž v doline Ipolťice pri horárni Lacková, limózna ekofáza, poníže ústia potoka do nádrže, na dne hrubá vrstva bahna, 915 m, 48°56'24,8" s. š., 19°56'36,7" v. d., sklon 0 °, plocha 10 m², celk. pokryvnosť 90 %, E₁ 90 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

22. Hp, Valaská, západný okraj obce, pravdepodobne mŕtve rameno Hrona rozšírené ťažbou sedimentov medzi železničnou traťou a riekou, severovýchodný okraj, terestrická ekofáza, litorál, 470 m, 48°48'32,5" s. š., 19°33'56,0" v. d., 225 °, sklon 3 °, plocha 20 m², celk. pokryvnosť 100 %, E₁ 100 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

23. Hp, Podbrezová, najvrchnejšia vodná nádrž na potoku Hnusné, severný okraj, ústie potoka vtekajúceho do nádrže, limózna ekofáza až 1 cm vody, na dne štrk a priesok prekrytý 1 cm vrstvou bahna, 537 m, 48°49'59,0" s. š., 19°33'29,7" v. d., 270 °, sklon 1 °, plocha 15 m², celk. pokryvnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

24. Hp/Nt, Heľpa, vodná nádrž na potoku Hučanské, pozdĺž prítoku do nádrže (na dne nádrže pri nízkej hladine vody), limózna ekofáza, na dne štrk a piesok, 760 m, 48°52'27,2" s. š., 19°52'26,5" v. d., 158 °, sklon 2 °, plocha 10 m², celk. pokryvnosť 95 %, E₁ 95 %, E₀ 0 %, 8. 7. 2008.

25. Nt, Svarín, vodná nádrž v doline Ipolťice pri horárni Lacková, ústie potoka do nádrže, limózna ekofáza, na dne hrubá vrstva bahna, 915 m, 48°56'24,3" s. š., 19°56'34,6" v. d., sklon 0 °, plocha 15 m², celk. pokryvnosť 65 %, E₁ 65 %, E₀ 0 %, 9. 7. 2008.

došlo 20. 10. 2008

prijaté 11. 6. 2009