

Rastlinné spoločenstvá antropogénnych vodných nádrží Štiavnických vrchov

Plant communities of artificial water reservoirs of the Štiavnické vrchy Mts

HELENA OŤAHELOVÁ¹, RICHARD HRIVNÁK¹, JUDITA KOCHJAROVÁ²,
MILAN VALACHOVIČ¹ & PETER PALOVE-BALANG³

¹ Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava,
helena.otahelova@savba.sk, richard.hrivnak@savba.sk

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

³ Ústav biologických a ekologických vied Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa
Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice, peter.palove-balang@savba.sk

Abstract: Altogether 19 plant communities (classes *Charetea*, *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea* and *Molinio-Arrhenatheretea*) were recorded in 28 artificial water reservoirs of the Štiavnické vrchy Mts and its promontories during field surveys realized from 1986 to 2009. The historical mining water reservoirs are characterised by hydrophytes (*Potametea*), in recent holding reservoirs prevailed helophytes (*Phragmito-Magnocaricetea*). The moisture is main ecological gradient, which is responsible for species variability.

Keywords: aquatic macrophyte vegetation, Central Slovakia, ecological gradient, phytosociology.

Úvod

O flóre a vegetácii Štiavnických vrchov je pomerne dosť publikovaných údajov (cf. napr. Hlavaček 1985 a početné ním citované zdroje, Valenta 1997, Balkovič 2001, Ciriaková & Hegedúsová-Kučerová 2003, Ružičková & Halada 2005, Slezák & Kukla 2009), čo súvisí aj s bohatou kultúrnou a technickou históriou územia. Medzi prvými botanizoval v Štiavnických vrchoch známy uhorský prírodovedec Pál Kitaibel, a to už na začiatku 19. stor., počas svojej výskumnej cesty „*Iter Arvense*“ v r. 1804. Navštívil vtedy okrem iného Vyhne, Banskú Štiavnicu, Sv. Anton (Antol), Prenčov, Krupinu a ich okolie. Medzi najstaršie známe floristické údaje z územia, týkajúce sa výskytu vodných rastlín tak môžeme zaradiť zmienky o výskyte *Persicaria amphibia*, *Sparganium erectum* a *Typha angustifolia* v jazere pri Sv. Antone – pravdepodobne mohlo ísť o jazierko v parku pri Coburgovskom kaštieli (Kitaibel in Gombocz 1945). Ďalšími údajmi o výskyte vodných makrofytov resp. močiarnych rastlín, viazaných na brehy stojatých vôd v území, prispeli v druhej polovici 19. stor. A. Kmeť, A. Cserey (pozdejšie sa však dokázalo, že v prevažnej miere len prevzal Kmeťove údaje bez citovania ich pôvodného autora) a S. Kupčok. Ich poznatky a herbárové zbery podrobne zhrnul Hlavaček (1985); spomedzi zaujíma-

vejších druhov, nimi uvádzaných z vôd a brehov vodných nádrží v Štiavnických vrchoch, možno spomenúť napr. *Acorus calamus*, *Batrachium aquatile*, *B. trichophyllum*, *Berula erecta*, *Butomus umbellatus*, *Hottonia palustris*, *Lemna trisulca*, *Limosella aquatica*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pusillus*, *Pycnopus flavescens*, *Rumex maritimus*, *Spartanium emersum*, *S. erectum*, *Spirodela polyrhiza*, *Utricularia vulgaris* a i. Niektoré ďalšie druhy, uvádzané Csereyom z Počúvadlianskeho jazera (napr. *Elatine alsinastrum*, *Isolepis setacea*, *Juncus acutiflorus*, *Ranunculus sceleratus*, *Schoenoplectus lacustris*), pozdejší autori spochybnili (cf. Hlavaček 1985). Vo všeobecnosti však platí, že výskytu vodných rastlín nebola venovaná takmer žiadna pozornosť a až na sporadické výnimky o nich až donedávna chýbali nielen fytoocenologické, ale aj floristické dáta.

Štiavnické vrchy sú chránenou krajinnou oblasťou od r. 1979. Mesto Banská Štiavnica spolu s technickými pamiatkami v okolí bolo v r. 1993 zapísané do Zoznamu svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO. Unikátnou technickou pamiatkou je banská vodohospodárska sústava vodných nádrží – tajchov s napájacími a náhonovými jarkami (Durbák 2002). Prvé stavebné práce započali už na začiatku 16. storočia, ale rozsiahla výstavba, spojená s menami ako sú M. K. Hell, J. K. Hell a S. Mikovíni, sa uskutočnila hlavne v prvej polovici 18. storočia. Tieto umelé jazerá, tvorené zemnými hrádzami, sa využívali v baníctve; v nich sa zberala zrážková voda, ktorá sa potom náhonnými jarkami rozvádzala k banským a úpravárenským zariadeniam. Niektoré nádrže slúžili ako zdroj úžitkovej alebo aj pitnej vody. Hrádze boli z návodnej strany chránené proti vlnobitiu kamennou dlažbou; v spodnej časti hrádze bol výpusť, ku ktorému bol prístup spojovacou štôľňou. Dodnes je väčšina nádrží v pomerne dobrom technickom stave, hoci medzičasom zmenili svoju funkciu. Využívajú sa predovšetkým na rekreačné účely, prípadne niektoré aj ako vodné zdroje. Na potokoch v predhoriach Štiavnických vrchov bolo v druhej polovici minulého storočia vybudovaných niekoľko novších vodných nádrží, ktoré majú retenčnú funkciu; slúžia na zavlažovanie, prípadne aj na rekreačné účely.

Výskum makrofytnéj vodnej vegetácie na Slovensku má už polstoročnú tradíciu (Hrivnák et al. 2007b). Ťažiskom výskumu boli spočiatku nížinné územia, bohaté na pririečne biotopy. V poslednej dekáde postupne vychádzajú regionálne práce, ktoré sa venujú aj vegetácii antropogénnych vodných biotopov kotlín a pohorí karpatskej oblasti. Medzi také patria napr. fytoocenologické štúdie z Muránskej planiny (Hrivnák et al. 2004), Javorníkov (Bartošová et al. 2008), Veľkej Fatry (Hrivnák & Kochjarová 2008), zo Slovenského

raja (Oľahel'ová et al. 2008), z Nízkyh Tatier (Hrivnák et al. 2009a), z povodia Slanej v Gemeri (Hrivnák et al. 2009b), z nádrží Krupinskej vrchoviny (Hrivnák 2009), z Hornonitrianskej kotliny (Dúbravková et al. 2010). Niektoré zaujímavejšie floristické údaje, ktoré sme v oblasti Štiavnických vrchov zistili v ostatných rokoch (*Batrachium trichophyllum*, *Chara fragilis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*) sme uverejnili v rámci komplexnejšieho príspevku (Hrivnák et al. 2007a); publikované údaje o vegetácii vodných makrofytov v tomto pohorí, vyznačujúcim sa veľkým počtom vodných nádrží, však doteraz chýbali.

Cieľom nášho príspevku preto je uverejniť prehľad a stručnú charakteristiku makrofytných spoločenstiev, ktoré sme zaznamenali na antropogénnych vodných nádržiach Štiavnických vrchov a ich predhorí v období rokov 1986–2009.

Metodika

Predložený príspevok obsahuje dáta, ktoré sme postupne získali vo vegetačnom období rokov 1986–2009 počas výskumov makrofytnéj vegetácie antropogénnych vodných nádrží (ďalej ako VN). Ťažiskom vegetačného výskumu boli zachované historické tajchy v centrálnej časti Štiavnických vrchov. V roku 2009 sme analyzovali aj VN vybudované koncom minulého storočia na potokoch v predhorí Štiavnických vrchov (Bátovce, Devičany, Drženice, Pukanec, Žibritov). Celkovo sme navštívili 34 nádrží, z toho v 28 sme urobili 56 fytoecnologických zápisov.

Fytoecnologický výskum sme robili štandardnou zúriško-montpellierskou metódou, použili sme 9-člennú stupnicu pokryvnosti a početnosti (Barkman et al. 1964). Zaznamenávali sme porasty hydrofytov a helofytov v hydro- a litorálnej ekofáze (sensu Hejný 1960). Zápisy sme uložili v databázovom programe Turboveg (Hennekens & Schaminée 2001). Novšie fytoecnologické zápisy (od r. 2006) sú lokalizované prístrojom GPS Garmin v súradnicovom systéme WGS 84. Staršie zápisy sme dodatočne lokalizovali v programe Google Earth.

Získané fytoecnologické údaje sme analyzovali divizívnou polytetickou analýzou (TWINSPAN; Hill 1979) s preferenciou dominancie (kategórie hodnôt pokryvnosti „pseudospecies cut levels“: 0, 5, 15, 25, 50 a 75). Na vysvetlenie hlavného ekologického gradientu študovanej vegetácie sme použili korešpondenčnú analýzu zbašenú trendov (DCA) a nevážené Ellenbergove indikačné hodnoty (Ellenberg et al. 1992), vložené do analýzy ako doplňujúce premenné („supplementary variables“). Druhovú dáta boli transformované druhou odmocninou. Na uvedené analýzy sme použili programy Juice (Tichý 2002) a Canoco for Windows (ter Braak & Šmilauer 2002).

Mená rastlinných taxónov sú zjednotené podľa publikácie Marhold et al. (1998), nomenklatúra syntaxónov sa pridržiava práce Jarolímková et al. (2008).

Vo väčšine nádrží boli jednorazovo stanovené základné fyzikálne a chemické parametre. V teréne sme merali reakciu (pH), vodivosť ($\mu\text{S}/\text{cm}$) a teplotu vody ($^{\circ}\text{C}$) prístrojom pH/Cond 340i firmy WTW. Priehľadnosť vody sme zisťovali Secchi diskom o priemere 30 cm. Obsah NH_4^+ sme stanovili v laboratórnych podmienkach použitím ionselektívnej elektródy, obsahy NO_2^- , NO_3^- a PO_4^{3-} boli stanovené spektrofotometricky (Braun-Systematik, Methodenblatt N60; Chen et al. 1956).

Výsledky a diskusia

1. Prehľad rastlinných spoločenstiev

Charetea Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Charetum fragilis Fijałkowski 1960

Lemnetea de Bolós et Masclans 1955

Lemnetalia minoris R. Tx. 1955

Lemnion minoris R. Tx. 1955

Lemnetum minoris Oberd. ex Th. Müller et Görs 1960 (tab. 2, z. 25–26)

Lemnetum gibbae Miyawaki et J. Tx. 1960 (tab. 2, z. 30–31)

Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae Koch 1954 em. Th. Müller et Görs 1960 (tab. 2, z. 32)

Potametea R. Tx. et Preising 1942

Potametalia Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Potametum natantis Soó 1927 (tab. 2, z. 44–50)

Polygonetum amphibii (natantis) Soó 1927 (tab. 2, z. 1)

Potamion lucentis Rivas-Martínez 1973

Potametum crispum Soó 1927 (tab. 2, z. 27)

Myriophylletum spicati Soó 1927 (tab. 2, z. 33–37)

Potamion pusilli Hejný 1978

Potametum berchtoldii Wijsman ex Schipper, Lanjouw et Schaminée 1995 (tab. 2, z. 39–43)

Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Phragmitetum vulgare Soó 1927 (tab. 2, z. 2–5)

Typhetum latifoliae Lang 1973 (tab. 2, z. 10–22)

Sparganietum erectum Roll 1938 (tab. 2, z. 28–29)

Equisetum fluviatile Steffen 1931 (tab. 2, z. 51–55)

spol. s *Iris pseudacorus* (tab. 2, z. 7)

Magnocaricion elatae Koch 1926

Caricion rostratae (Balátová-Tuláčková 1963) Oberd. et al. 1967

Equiseto limosi-Caricetum rostratae Zumpfe 1929 (tab. 2, z. 8-9)

Caricion gracilis (Neuhäusl 1959) Oberd. et al. 1967

Caricetum gracile Almquist 1929 (tab. 2, z. 6)

Galio palustris-Caricetum ripariae Balátová-Tuláčková in Balátová-

Tuláčková et al. 1993 (tab. 2, z. 23)

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. et Sissing in Boer 1942

Glycerietum fluitantis Egger 1933 (tab. 2, z. 56)

***Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937**

Molinietalia Koch 1926

Calthion palustris Tx. 1937 em. Balátová-Tuláčková 1978

Scirpetum sylvatici Ralski 1931 (tab. 2, z. 24)

2. Charakteristika rastlinných spoločenstiev

Počas výskumu sme zistili prítomnosť 19 rastlinných spoločenstiev (18 asociácií, 1 spoločenstvo) z tried *Charetea*, *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea* a *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 2). V niektorých štiavnických jazerách (Klinger, Ottergrund, Rozgrund, Banky a Veľká vodárenská) sme v čase výskumu nenašli žiadne vodné makrofyty, prípadne v niektorých bol len sporadický výskyt druhu *Myriophyllum spicatum*.

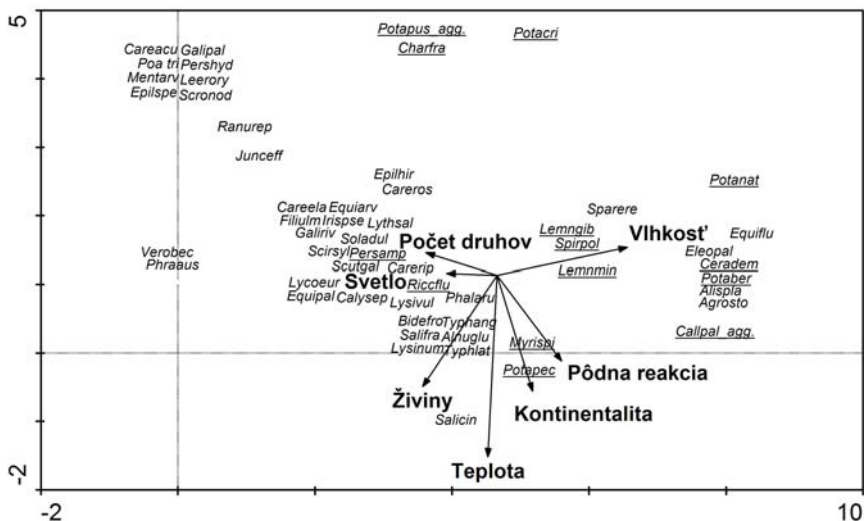
Trieda *Charetea* je zastúpená iba jedným spoločenstvom *Charetum fragilis*. Porasty menotvorného druhu (syn. *C. globularis*) boli nájdené len v sublitorále prítokovej časti Vindšachtskej VN, kde bola voda hlboká 90–150 cm a bola priehľadná až na dno (tab. 2, z. 38). Spoločenstvá chár môžu mať efemérny výskyt a dajú sa očakávať napr. v následných rokoch po vyčistení a odbahnení dna tejto prípadne ďalších nádrží (Hrivnák et al. 2004).

Hoci z triedy *Lemnetea* boli nájdené tri spoločenstvá, ich výskyt nie je častý. Vytvárajú mozaikovitú porasty na vodnej hladine pozdĺž členitých, prevažne neutržiavateľných brehov a postupne prechádzajú do pobrežných porastov helofytov z triedy *Phragmito-Magnocaricetea*. Porasty asociácie *Lemnetum gibbae*, ktoré v r. 1986 takmer súvisle pokrývali hladinu dolných nádrží pri osade Kysihýbel, nahradili v roku 2006 porasty *Lemnetum minoris* a *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae*. Výmena dominantných druhov svedčí o zmene trofických podmienok prostredia (Landolt 1975), pravdepodobne sa znížil splach živín z priľahlého územia do nádrží.

V banskoštiavnických jazerách sme zistili relatívne najväčšiu rôznorodosť spoločenstiev v triede *Potametea*. Najčastejšie sú to fyziognomicky nápadné porasty asociácie *Potametum natantis* na stanovištiach s hĺbkou (1–2 m) stojatou vodou a so zabahneným dnom. Ich výskyt je v území stabilný, čo potvrdili opakované výskumy v rokoch 1986 a 2006 vo VN Dolná Komorovská a Krehsengrund. Spoločenstvo sa často vyskytuje s rovnakou stratégiou aj v antropogénnych nádržiach v susednom území Krupinskej planiny (Hrivnák 2009), ale

aj v iných regiónoch Karpát (cf. Hrivnák et al. 2004, Oľahelová et al. 2008). Submerzné spoločenstvo *Potametum berchtoldii* sme našli v jazerách, kde dno bolo prekryté tenkou vrstvou jemnozrnného sedimentu a voda mala dobrú priehľadnosť. Vo VN Červená studňa rástlo v rokoch 1986 aj 2006, zatiaľ čo vo VN Sv. Anton, v Hornej Komorovskej a Belianskej nádrži sme ho už v r. 2006 nezistili. Výskyt spoločenstva *Myriophylletum spicati* je stabilný v Malej Richňavskej VN; rozvoľnené porasty sú v Počúvadlianskom jazere v hĺbke vody 50–150 cm na pevnom štrkovo-piesčitom dne. Fragmentárne porasty sme zaznamenali v r. 1986 v nádržiach Veľká Richňava, Vindšachta a Bakomi. Spoločenstvá *Potametum crispi* a *Polygonetum amphibii* sú v území vzácné, oba sme dokumentovali len jedným zápisom.

Spoločenstvá triedy *Phragmito-Magnocaricetea* zarastajú brehovú líniu nádrží. Ich štruktúra je podmienená morfológiou brehov, ktoré sú rozličným spôsobom a intenzitou obhospodarované (napr. vykášanie, vyhrňanie sedimentov).



Obr. 1 Ordinačný graf (DCA) fytoecologických zápisov s vloženými Ellenbergovými indikačnými hodnotami (percento vysvetľujúcej variability druhových údajov na prvých dvoch osiach 14,4 %, druhovo-environmentálnych údajov 24,4 %). Hydrofyty sú podčiarknuté.

Fig. 1 Ordination diagram (DCA) of the phytosociological relevés with Ellenberg indicator values as supplementary variables (cumulative percentage variance of species data and species-environment relation were 14.4 % and 24.4 %, respectively). Hydrophytes are underlined.

V študovaných nádržiach sa takmer pravidelne vyskytujú pozdĺž brehov až do hĺbky vody cca 50 cm na bahnitých sedimentoch často s vysokým zastúpením detritu líniovitú až ostrovkovitú porasty asociácie *Typhetum latifoliae*, zriedkavejšie aj asociácie *Sparganietum erecti*, prípadne spoločenstvo s *Iris pseudacorus*. Porasty asociácie *Equisetum fluviatilis* sme zaznamenali vo vyššie položených nádržiach s nadmorskou výškou nad 500 m, kde osídľujú litorál v úseku pod prítokom. Podobnú štruktúru majú porasty tohto spoločenstva aj na hradených nádržiach v Slovenskom raji (Oľahel'ová et al. 2008). Porasty asociácie *Phragmitetum vulgaris* sú charakteristické pre intenzívne využívané nádrže Štiavnických vrchov (Kopanický rybník, odkaľovacia nádrž Kopanisko) a pre nádrže v nižších nadmorských výškach (Pukanec, Drženice). S poklesom gradientu zamokrenia najmä v nádržiach, ktoré sú situované v poľnohospodársky využívanom území (napr. Sv. Anton, Babiná, Devičany), sú stanovišťa zarastené spoločenstvami vysokých ostríc *Equiseto limosi-Caricetum rostratae*, *Caricetum gracilis*, *Galio palustris-Caricetum ripariae*, prípadne *Glycerietum fluitantis*.

Vlhkomilné lúčne spoločenstvo *Scirpetum sylvatici* z triedy *Molinio-Arrhenatheretea* vo forme mozaikovitého porastu sme zaznamenali na podmáčaných brehoch Halčianskej VN.

Stanovené fyzikálne a chemické charakteristiky vôd sú pomerne homogénne (tab. 1). Teplota vody neprekročila v letnom období 25 °C, pH vody bolo v neutrálnej až mierne zásaditej oblasti, hodnoty vodivosti svedčia prevažne o miernom obsahu rozpustných látok. Podobne pomerne nízke a vyrovnané boli hodnoty amoniakálneho dusíka, nitritov a nitrátov v banskoštiavnických jazerách. Relatívne najväčšie rozdiely boli v priehľadnosti vody, veľmi nízka priehľadnosť bola v r. 2006 v nádržiach v blízkosti agrárnych objektov, a to v dôsledku rozvoja riasovej flóry.

Hlavný ekologický gradient najlepšie vysvetľujúci variabilitu druhových údajov študovanej vegetácie je „vlhkosť“, ktorá najviac koreluje s prvou DCA osou (0,7037; obr. 1). Druhy sú v ordinačnom priestore pozdĺž tejto osi zoradené od relatívne menej vlhkomilných (napr. *Carex acuta*, *Mentha arvensis*, *Poa trivialis*) smerom k druhom náročnejším na vlhkosť, reprezentovaným najmä hydrofytmami (napr. *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. natans*) prípadne niektorými močiarnymi druhmi (napr. *Equisetum fluviatile*). V smere tohto gradientu sú usporiadané aj jednotlivé rastlinné spoločenstvá v rámci tabuľky 2; od močiarnych litorálnych spoločenstiev triedy *Phragmito-Magnocaricetea* smerom ku vodným, ako aj močiarnym spoločenstvám s vyššou hladinou vody nad povrchom pôdy a teda aj zastúpením hydrofytov. S dru-

hou osou najsilnejšie koreluje faktor „teplota“ ($-0,4702$), pričom v hornej časti grafu sú zobrazené pre študovanú oblasť relatívne chladnomilnejšie druhy (napr. *Chara fragilis*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* agg.), zatiaľ čo v dolnej časti na teplotu náročnejšie druhy (napr. *Potamogeton pectinatus*, *Salix cinerea*). Uvedené do istej miery odzrkadľuje aj ďalší dôležitý faktor „živiny“ ($-0,3447$).

Distribúcia a štruktúra vodných a močiarnych spoločenstiev v študovaných VN je dynamická, ovplyvnená ich súčasným využívaním a obhospodarovaním. Avšak v porovnaní s vodnou vegetáciou antropogénnych nádrží napr. v Kru-pinskej planine alebo v Slovenskom raji je druhovo chudobnejšia. V historických štiavnických nádržiach (tajchoch) sme zaznamenali pomerne vysokú diverzitu spoločenstiev hydrofytov (triedy *Lemnetea*, *Potametea*) ale s malou frekvenciou výskytu. V tomto kontexte je treba si uvedomiť, že mnohé nádrže sú v poslednom období opravované a čistené. Vodná vegetácia je odstraňovaná a rozsiahlejšie zapojené porasty, ako napr. *Myriophyllum spicatum* vo VN Malá Richňava, sú štádiom spontánnej sukcesie na sekundárnych biotopoch, ktoré sa prestali obhospodarovať a využívať. Spoločenstvá hydrofytov sme nenašli v novších nádržiach na úpätí Štiavnických vrchov, kde rástli hlavne močiarné spoločenstvá helofytov (*Phragmito-Magnocaricetea*). V budúcnosti, najmä v prípade zmeny managementu, je predpoklad ich zarastania hydrofytmi, hlavne na jemnozrnných sedimentoch.

Hoci niektoré spoločenstvá mali efemérny výskyt, považovali sme za užitočné zverejniť aj staršie fytoecologické zápisy, ktoré vďaka presnej lokalizácii a dátumu možno použiť aj pri riešení prípadových ekologických štúdií. Vzhľadom na aktuálne hydrologické problémy (povodne, aridizácia), ktoré sú do veľkej miery aj dôsledkom regulácie tokov, predpokladáme, že naše dáta môžu čiastočne prispieť k poznaniu sukcesných vegetačných procesov v týchto vodných útvaroch, a tým aj k ich komplexnému ekologickému riešeniu.

Pod'akovanie

Práca bola finančne podporená projektom Vedeckej grantovej agentúry VEGA (č. 2/0013/08). Naše pod'akovanie patrí Zdeňkovi Kaplanovi (Botanický ústav AV ČR) za preurčenie druhu *Potamogeton berchtoldii*.

Literatúra

- Balkovič, J. 2001. Chosen ecological analyses of forest communities in Štiavnické vrchy Mountains. *Ekológia* (Bratislava). 20: 390–403.
- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 13: 394–419.

- Bartošová, M., Rydlo, J. & Smatanová, J. 2008. Príspevek k poznání vegetace vodních makrofyt v Javorníkách. Muzeum a současnost, Ser. Nat. 23: 133–143.
- Braun-Systematik, Methodenblatt N60.
- Ciriaková, A. & Hegedúsová-Kučerová, K. 2003. Forest communities of Northwest part of Štiavnické vrchy Mts. and their ecological characteristics. Ekológia (Bratislava). 22: 8–15.
- Dúbravková, D., Hrivnák, R., & Oľahel'ová, H. 2010. Makrofytná vegetácia Košských mokradí (stredné Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 32: 73–88.
- Durbák, M. 2002. Technické pamiatky v Banskej Štiavnici. In Lichner, M. (ed.). Banská Štiavnica. Svedectvo času. Štúdio Harmony, Banská Bystrica. p. 88–97.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, W., Werner, W. & Paulißen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (2nd ed.). Scr. Geobot. 18: 1–258.
- Gombocz, E. 1945. Diaria itinerum Pauli Kitaibelii. II. Verlag des Ungarischen Naturhistorischen Museums, Budapest. p. 477–1005.
- Hejný, S. 1960. Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene(n) (Donau- und Theissgebieten). Vydavateľstvo SAV, Bratislava.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J. Veg. Sci. 12: 589–591.
- Hlaváček, A. 1985. Flóra Štiavnických vrchov. Ústredie štátnej ochrany prírody, Liptovský Mikuláš.
- Hill, M. O. 1979. TWINSPLAN. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell Univ., Ithaca.
- Hrivnák, R. 2009. Macrophyte vegetation of artificial water reservoirs in the Krupinská planina Mts., including the first record of *Potamogeton acutifolius* from Slovakia. Hacquetia 8: 159–174.
- Hrivnák, R., Blanár, D. & Kochjarová, J. 2004. Vodné a močiarné rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. Reussia 1: 33–54.
- Hrivnák, R. & Kochjarová, J. 2008. Rastlinné spoločenstvá vôd a močiarov Veľkej Fatry a pril'ahlej časti Turčianskej kotliny. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 30: 261–278.
- Hrivnák, R., Oľahel'ová, H., Kochjarová, J. & Dúbravková, D. 2009a. Makrofytná vegetácia vodných nádrží Nizkých Tatier (Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31: 41–51.
- Hrivnák, R., Oľahel'ová, H., Rydlo, J. & Kochjarová, J. 2007a. Aktuálne údaje o výskyte niektorých vodných rastlín z územia Slovenska. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 68–78.
- Hrivnák, R., Oľahel'ová, H. & Valachovič, M. 2007b. Vodná a močiarna vegetácia na Slovensku – súčasné výsledky výskumu a pohľad späť. Zprávy Českoslov. Bot. Společn. 42, Mater. 22: 29–38.
- Hrivnák, R., Rydlo, J., Blanár, D., Kochjarová, J. & Rydlo, J. 2009b. Vodná a močiarna vegetácia vodných biotopov centrálnej časti Gemera (stredné Slovensko). Muzeum a súčasnost Ser. Nat. 24: 77–90.
- Chen, P. S., Toribara, T. Y. & Warner, H. 1956. Microdetermination of Phosphorus. Analyt. Chemistry 28: 1756–1758.
- Jarolímeck, I., Šibík, J., Hegedúsová, K., Janišová, M., Kliment, J., Kučera, P., Májeková, J., Micháľková, D., Sadloňová, J., Šibíková, I., Škodová, I., Uhlířová, J., Ujházy, K., Ujházyová, M., Valachovič, M. & Zaliberová, M. 2008. A list of vegetation units of Slovakia. In Jarolímeck, I. & Šibík, J. (eds). Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava. p. 295–329.
- Landolt, E. 1975: Morphological differentiation and geographical distribution of the *Lemna gibba*-

- Lemna minor* group. Aquatic Bot. 1: 345–363.
- Marhold, K. (ed) et al. 1998. Paprad'orasty a semenné rastliny. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Oľahelová, H., Hrivnák, R., Valachovič, M., Rydlo, Jar. & Paľove-Balang, P. 2008. Vodná a močiarňa vegetácia Národného parku Slovenský raj. Muzeum a súčasnosť Ser. Nat. 23: 148–163.
- Ružičková, H. & Halada L. 2005. Orchard meadows of Banská Štiavnica town (Central Slovakia). Polish Bot. Stud. 19: 211–218.
- Slezák, M. & Kukla, J. 2009. Výskyt niektorých zriedkavejších cievnatých rastlín v severnej časti Štiavnických vrchov. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31: 17–25.
- 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.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451–453.
- Valenta V. 1997. Poznámky k flóre Štiavnických vrchov. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 19: 99–101.

Tab. 1. Hydrochemické a fyzikálne charakteristiky vybraných vodných nádrží v Štiavnických vrchoch.

Tab. 1. Hydro-chemical and physical parameters of selected water reservoirs in Štiavnické vrchy Mts.

Vodná nádrž/Water reservoir	Dátum	Vodivosť ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		Teplota ($^{\circ}\text{C}$)	NH_4^+ (mg/l)	NO_3^- (mg/l)	NO_2^- (mg/l)	PO_4^{3-} (mg/l)	Priehľadnosť (cm)
			pH						
Banská Belá, Belianska VN	2. 8. 06	246,0	9,27	22,7	0,099	0,19	0,106	0,126	75
Banská Štiavnica, Dolná Komorovská VN	2. 8. 06	125,2	7,81	23,3	0,045	0,31	0,106	0,095	60
Banská Štiavnica, Horná Komorovská VN	2. 8. 06	146,9	7,12	22,4	0,054	0,37	0,100	0,148	25
Banská Štiavnica, Halčianska VN	2. 8. 06	85,8	8,56	22,3	0,108	0,23	0,170	0,112	–
Banská Štiavnica, VN Červená studňa	2. 8. 06	136,0	6,98	19,4	0,081	0,23	0,093	0,148	140
Banská Štiavnica, VN Krechsengrund	2. 8. 06	143,0	6,88	20,4	0,153	0,34	0,112	0,230	65
Banský Studenec, Kolpašská VN	2. 8. 06	68,7	8,24	23,4	0,036	0,21	0,107	0,058	195
Banský Studenec, Kysihýbel, 1. dolná VN	2. 8. 06	260,0	7,80	19,8	0,081	0,20	0,109	0,044	10
Banský Studenec, Kysihýbel, 2. stredná VN	2. 8. 06	262,0	7,62	19,7	0,108	0,27	0,185	0,127	10
Banský Studenec, Kysihýbel, 3. horná VN	2. 8. 06	268,0	7,24	18,6	0,153	0,34	0,113	0,301	20
Banský Studenec, Kysihýbel, 4. najvrchnejšia VN	2. 8. 06	282,0	7,85	17,2	0,144	0,5	0,12	0,054	–
Štiavnické Bane, Malá Richňavská VN	1. 8. 06	127,4	8,53	23,5	0,063	0,41	0,079	0,069	110
Štiavnické Bane, Veľká Richňavská VN	1. 8. 06	82,0	7,3	23,5	0,036	0,28	0,087	0,036	–
Štiavnické Bane, VN Vindšachata	1. 8. 06	123,0	8,42	23,5	0,054	0,46	0,027	0,059	120
Počúvadlo, Počúvadlianske jazero	21. 7. 09	102,0	8,60	24,2	–	–	–	–	–
Hodruša-Hámre, Kopanický rybník	20. 7. 09	139,0	8,30	23,8	–	–	–	–	–
Devičany, VN Devičany	21. 7. 09	496,0	7,90	25,2	–	–	–	–	–
Pukanec, VN Pukanec	21. 7. 09	210,0	8,00	26,5	–	–	–	–	–
Priemer (Average)		205,5	8,11	23,4	0,087	0,31	0,108	0,115	75,45
Max.		496,0	8,6	26,5	0,153	0,50	0,185	0,301	195
Min.		68,7	6,88	17,2	0,036	0,19	0,027	0,04	10

Tab. 2. Vodná a močiarna vegetácia vodných biotopov Štiavnických vrchov.
Tab. 2. Aquatic and marsh vegetation of the aquatic habitats in the Štiavnické vrchy Mts.

*	Číslo zápisu	1 1 1 1 1 1 1 1 1 2																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Dominantné druhy spoločenstiev																				
PO	<i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i>	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Phragmites australis</i>	4	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	5	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	4	a	4	5	5	5	5	5	5	4	4
PM	<i>Carex riparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
MA	<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LE	<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	b	.	.	.	.	+	b	3	.	5	1	.
PO	<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.
LE	<i>Lemna gibba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
LE	<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.
PO	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ChA	<i>Chara fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PO	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PO	<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
PM	<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diagnostické taxóny triedy Lemnetea a Potametea																				
	<i>Riccia fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	b	.	.	.	.
	<i>Callitriche palustris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diagnostické druhy triedy Phragmito-Magnocaricetea																				
	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
	<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
	<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.
	<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ostatné druhy																				
	Algae fil.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	<i>Equisetum palustre</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
BI	<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	+	1	.	.
PM, MA	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	r	.	1	.
	<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
	<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.
	<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Legenda: * diagnostické druhy, BI – *Bidentetea tripartiti*, ChA – *Charetea fragilis*, LE – *Lemnetea*,

Taxóny s výskytom len v jednom zápise:

Agrostis stolonifera 39: a, *Carex elata* 7: +, *Ceratophyllum demersum* 42: 1, *Epilobium hirsutum* 9: r, *Epilobium* sp. 6: +, *Equisetum arvense* 7: +, *Filipendula ulmaria* 7: 1, *Galium palustre* 6: +, *G. rivale* 7: +, *Leersia oryzoides* 6: +, *Mentha arvensis* 6: +, *Persicaria hydropiper* 6: 1, *Poa trivialis* 6: +, *Potamogeton pectinatus* 35: +, *P. pusillus* agg. 38: +, *Salix fragilis* 18: +, *Scrophularia nodosa* 6: r, *Typha angustifolia* 15: +, *Veronica beccabunga* 5: r.

Lokality zápisov v tab. 2:

Údaje sú usporiadané nasledovne: názov a opis lokality (VN vodná nádrž); geografické súradnice; nadmorská výška (m); plocha zápisu (m²); celková pokryvnosť (%); doplňujúce údaje o stanovišti; dátum zápisu; autor(i) zápisu (H – Richard Hrivnák, K – Judita Kochjarová, O – Helena Oťaheľová, V – Milan Valachovič).

1. Štiavnické Bane, Veľká Richňavská VN, 48°25'45,50" s. š., 18°50'59,90" v. d., 723 m, 3 m², 80 %, hĺbka vody 40 cm, 1. 8. 2006, H, O, V.
2. Hodruša-Hámre, odkaľovacia nádrž Kalisko, z. breh, 48°28'0,90" s. š., 18°45'09,40" v. d., 340 m, 15 m², 80 %, mierne tečúca voda, limózna ekofáza až hĺbka 1–2 cm, dno hrubá vrstva vápenatého jemného kalu, 20. 7. 2009, H.
3. Drženice, VN Drženice, sz. litorál, 48°17'55,10" s. š., 18°42'04,80" v. d., 229 m, 14 m², 100 %, hĺbka vody 1–50 cm, 21. 7. 2009, H.
4. Pukanec, VN Pukanec, litorál sz. zátoky, 48°20'53,10" s. š., 18°44'27,60" v. d., 293 m, 16 m², 100 %, hĺbka vody 0–5 cm, 21. 7. 2009, K.
5. Hodruša-Hámre, Kopanice, Kopanický rybník, s. litorál, 48°25'51,50" s. š., 18°48'43,10" v. d., 566 m, 15 m², 85 %, limózna ekofáza, dno 60 % stariny, 20. 7. 2009, H, K, O.
6. Babiná, malá VN pri poľnohospodárskom objekte, 48°26'39,20" s. š., 19°4'7,70" v. d., 460 m, 10m², 100 %, litorál, obnažené dno, 22. 7. 2009, H, K, O.
7. Svätý Anton, VN z. od obce, j. litorál, 48°25'10,40" s. š., 18°56'5,80" v. d., 450 m, 7 m², 85 %, výška porastu 190 cm, 22. 7. 2009, H, K, O.
8. Svätý Anton, VN jz. od obce – pri sade, j. breh, 48°24'38,40" s. š., 18°55'31,10" v. d., 455 m, 15 m², 80 %, hĺbka vody 10–50 cm, dno hlboká vrstva sapropelu, 22. 7. 2009, H, K, O.
9. Svätý Anton, VN jz. od obce – pri sade, 48°24'40,70" s. š., 18°55'32,80" v. d., 455 m, 16 m², 90 %, limózna ekofáza až hĺbka vody 3 cm, dno bahno, 22. 7. 2009, K, O.
10. Svätý Anton, VN jz. od obce – pri sade, 48°24'40,70" s. š., 18°55'32,80" v. d., 455 m, 16 m², 100 %, hĺbka vody 30 cm, dno bahno, 22. 7. 2009, K, O.
11. Banská Štiavnica, Michalštolníanska VN, 48°27'56,59" s. š., 18°53'53,38" v. d., 666 m, 16 m², 20 %, 6. 9. 1986, O.
12. Svätý Anton, VN z. od obce, j. litorál, 48°25'10,40" s. š., 18°56'5,80" v. d., 450 m, 16 m², 70 %, 22. 7. 2009, K, O.
13. Pukanec, VN Pukanec, litorál sz. zátoky, 48°20'54,70" s. š., 18°44'24,80" v. d., 293 m, 12 m², 85 %, hĺbka vody 0–15 cm, 21. 7. 2009, K.
14. Žibritov, VN Žibritov, s. litorál, 48°23'39,50" s. š., 18°58'20,70" v. d., 513 m, 16 m², 90 %, hĺbka vody 0–7 cm, dno bahnité, 60 % stariny, 22. 9. 2009, H, K, O.
15. Bátovce, VN Bátovce, s. zátoka, 48°17'30,00" s. š., 18°46'3,30" v. d., 234 m, 16 m², 80 %, 21. 7. 2009, H, K, O.
16. Devičany, VN Devičany, jz. litorál, 48°19'31,60" s. š., 18°43'19,10" v. d., 273 m, 15 m², 90 %, hĺbka vody 1–35 cm, dno bahno, 21. 7. 2009, H, K, O.

17. Banská Štiavnica, Halčianska VN, 48°27'52,90" s. š., 18°57'13,90" v. d., 487 m, 20 m², 85 %, hĺbka vody 50 cm, hrúbka sedimentu 6 cm, výška porastu 300 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
18. Štiavnické Bane, Veľká Richňavská VN, s. breh, 48°25'45,50" s. š., 18°50'59,90" v. d., 723 m, 10 m², 90 %, hĺbka vody 20 cm, 1. 8. 2006, H, O, V.
19. Banský Studenec, Kysihýbel, 3. (horná) VN, 48°27'24,60" s. š., 18°56'12,70" v. d., 489 m, 12 m², 100 %, hĺbka vody 15 cm, hrúbka sedimentu 3 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
20. Banský Studenec, Kysihýbel, 2. (stredná) VN, 48°27'26,70" s. š., 18°56'13,30" v. d., 487 m, 25 m², 60 %, hĺbka vody 10–20 cm, hrúbka sedimentu 3–20 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
21. Počúvadlo, Počúvadlianske jazero, 48°24'28,10" s. š., 18°51'9,50" v. d., 680 m, 15 m², 90 %, hĺbka vody 40 cm, pevné dno s tenkou vrstvou bahna, 21. 7. 2009, K, O.
22. Banský Studenec, Kolpašská VN, 48°27'6,60" s. š., 18°58'34,40" v. d., 610 m, 12 m², 85 %, hĺbka vody 15–20 cm, hrúbka sedimentu 3 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
23. Devičany, VN Devičany, jz. litorál, 48°19'31,60" s. š., 18°43'19,70" v. d., 273 m, 12,5 m², 85 %, hĺbka vody 25 cm, dno bahno, 21. 7. 2009, H, K, O.
24. Banská Štiavnica, Halčianska VN, 48°27'52,90" s. š., 18°57'13,90", 487 m, 10 m², 100 %, hĺbka vody 5 cm, hrúbka sedimentu 50 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
25. Banský Studenec, Kysihýbel, 3. (horná) VN, 48°27'24,80" s. š., 18°56'12,30" v. d., 489 m, 15 m², 80 %, hĺbka vody 40 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
26. Svätý Anton (Antol), jv. od kaštieľa, záhradné jazierko, 48°25'13,26" s. š., 18°56'34,10" v. d., 455 m, 25 m², 100 %, hĺbka vody 50 cm, 15. 9. 1986, O.
27. Banský Studenec, Kysihýbel, 4. (najvrchnejšia) VN, 48°27'23,60" s. š., 18°56'12,70" v. d., 522 m, 25 m², 100 %, hĺbka vody 50 cm, hrúbka sedimentu 10–20 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
28. Banský Studenec, Kysihýbel, 3. (horná) VN, 48°27'24,40" s. š., 18°56'12,30" v. d., 489 m, 12 m², 100 %, stojatá voda, hĺbka vody 30 cm, hrúbka sedimentu 30–40 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
29. Banský Studenec, Kolpašská VN, 48°27'6,60" s. š., 18°58'34,40" v. d., 610 m, 25 m², 90 %, hĺbka vody 30 cm, 15. 9. 1986, O.
30. Banský Studenec, Kysihýbel, 2. (stredná) VN, 48°27'26,70" s. š., 18°56'13,30" v. d., 487 m, 25 m², hĺbka vody 40 cm, 100 %, 17. 9. 1986, O.
31. Banský Studenec, Kysihýbel, 3. (horná) VN, 48°27'24,60" s. š., 18°56'12,70" v. d., 489 m, 25 m², 90 %, hĺbka vody 20 cm, 17. 9. 1986, O.
32. Banský Studenec, Kysihýbel, 1. (dolná) VN, 48°27'28,50" s. š., 18°56'14,10" v. d., 486 m, 25 m², 60 %, hĺbka vody 15 cm, 17. 9. 1986, O.
33. Štiavnické Bane, VN Krechsengrund, 48°26'16,70" s. š., 18°51'16,20" v. d., 738 m, 25 m², 60 %, hĺbka vody 20 cm, 16. 9. 1986, O.
34. Počúvadlo, Počúvadlianske jazero pri hoteli Topky, 48°24'35,30" s. š., 18°51'12,60" v. d., 680 m, 16 m², 90 %, hĺbka vody 50–60 cm, pevné pieskovo-štrkové dno, 21. 7. 2009, K, O.
35. Štiavnické Bane, Malá Richňavská VN, 48°25'45,30" s. š., 18°50'43,90" v. d., 722 m, 25 m², 70 %, hĺbka vody 40 cm, 16. 9. 1986, O.
36. Počúvadlo, Počúvadlianske jazero, 48°24'28,10" s. š., 18°51'09,50" v. d., 680 m, 8 m², 80 %, hĺbka vody 30–50 cm, pevné štrkové dno, 21. 7. 2009, K, O.
37. Štiavnické Bane, Malá Richňavská VN, 48°25'45,30" s. š., 18°50'43,90" v. d., 722 m, 25 m², 95 %, hĺbka vody 130 cm, 1. 8. 2006, H, O, V.
38. Štiavnické Bane, VN Vindšachata – prítoková časť, 48°26'02,12" s. š., 18°51'17,07" v. d., 690 m, 16 m², 80 %, stojatá voda, hĺbka vody 90–150 cm, 19. 6. 2005, H.
39. Banská Štiavnica, VN Červená studňa, 48°28'07,10" s. š., 18°53'00,00" v. d., 791 m, 25 m²,

- 100 %, hĺbka vody 50 cm, 16. 9. 1986, O.
40. Banská Štiavnica–Štefultov, Horná Komorovská VN, 48°26'13,70" s. š., 18°54'28,90" v. d., 503 m, 25 m², 80 %, hĺbka vody 30 cm, 15. 9. 1986, O.
41. Banská Belá, Belianska VN, 48°28'18,50" s. š., 18°54'47,35" v. d., 559 m, 10 m², 70 %, hĺbka vody 70 cm, 17. 9. 1986, O.
42. Svätý Anton (Antol), VN z. od obce, 48°25'10,79" s. š., 18°56'04,83" v. d., 461 m, 9 m², 40 %, hĺbka vody 100 cm, 15. 9. 1986, O.
43. Banská Štiavnica, VN Červená studňa, 48°28'7,10" s. š., 18°53'0,0" v. d., 791 m, 12 m², 90 %, hĺbka vody 60–80 cm, hrúbka sedimentu 5 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
44. Štiavnické Bane, VN Krechsengrund, 48°26'16,70" s. š., 18°51'16,20" v. d., 738 m, 25 m², 70 %, hĺbka vody 30 cm, 16. 9. 1986, O.
45. Štiavnické Bane, VN Krechsengrund, 48°26'16,70" s. š., 18°51'16,20" v. d., 738 m, 25 m², 65 %, hĺbka vody 135 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
46. Banská Štiavnica – Štefultov, Horná Komorovská VN, 48°26'14,10" s. š., 18°54'30,00" v. d., 503 m, 25 m², 90 %, hĺbka vody 85 cm, hrúbka sedimentu 20 cm, 20. 8. 2006, H, O, V.
47. Banský Studenec, Kysihýbel, 1. (dolná) VN, 48°27'28,50" s. š., 18°56'14,10" v. d., 486 m, 25 m², hĺbka vody 60 cm, 90 %, 17. 9. 1986, O.
48. Banská Štiavnica – Štefultov, Dolná Komorovská VN, 48°26'15,80" s. š., 18°54'30,50" v. d., 500 m, 25 m², 40 %, hĺbka vody 50 cm, 15. 9. 1986, O.
49. Banská Štiavnica – Štefultov, Dolná Komorovská VN, 48°26'15,80" s. š., 18°54'30,50" v. d., 500 m, 12 m², 60 %, hĺbka vody 200 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
50. Banská Štiavnica, VN Červená studňa, 48°28'07,10" s. š., 18°53'0,00" v. d., 791 m, 25 m², 100 %, hĺbka vody 130 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
51. Banská Štiavnica–Štefultov, Dolná Komorovská VN, 48°26'15,80" s. š., 18°54'30,50" v. d., 500 m, 25 m², 95 %, hĺbka vody 180 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
52. Banská Štiavnica–Štefultov, Horná Komorovská VN, 48°26'13,70" s. š., 18°54'28,90" v. d., 503 m, 15 m², 75 %, hĺbka vody 50 cm, 2. 8. 2006, H, O, V.
53. Banská Štiavnica, Malá vodárenská VN, 48°28'02,35" s. š., 18°53'12,56" v. d., 752 m, 14 m², 80 %, hĺbka vody 20–40 cm, 16. 9. 1986, O.
54. Banská Štiavnica, Malá vodárenská VN, 48°28'02,42" s. š., 18°53'12,49" v. d., 752 m, 12 m², 85 %, hĺbka vody 40 cm, 7.10. 2006, H, O, V.
55. Banská Štiavnica, Malá vodárenská VN, 48°28'02,42" s. š., 18°53'12,49" v. d., 750 m, 12 m², 85 %, hĺbka vody 40 cm, 7.10. 2006, H, O, V.
56. Babiná, malá VN pri poľnohospodárskom objekte, 48°26'39,20" s. š., 19°4'7,70" v. d., 460 m, 24 m², 100 %, 22. 7. 2009, H, K, O.

došlo 29. 6. 2010
prijaté 8. 9. 2011