

VEGETÁCIA KOŠSKÝCH MOKRADÍ (HORNONITRIANSKA KOTLINA)

Martina ZIGOVÁ¹, Stanislav DAVID^{1,2}

¹Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
e-mail: martina.zigova@ukf.sk, sdavid@ukf.sk

²Ústav krajinej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 74 Nitra
e-mail: stanislav.david@savba.sk

Abstract: *Koš wetlands are terrain depressions which are formed by lowering of undermined land in area of Nováky mine in Hornonitrianska basin. They are subsequently flooded by precipitation and groundwater what causes a creation of waterlogged and flooded areas of different size. It's a wetland area with supraregional importance that highly helped with rising biodiversity level of the region. This paper brings floristic and phytocenological data from research realized on 20 research fields at 6 wetlands in growing season 2014. We confirmed occurrence of 12 associations which belong to 7 vegetation classes. Research fields were also analysed by using Ellenberg indicator values. Overall, appearance of 120 vascular plant species was confirmed among which are 3 endangered species and also 5 alien plant species.*

Key words: *Koš wetlands. flora. vegetation. Hornonitrianska basin.*

Úvod

Od začiatku 20. storočia sa región Hornej Nitry spája s podpovrchovou ťažbou hnedého uhlia. Ťažba predstavuje veľký zásah do krajiny, ktorý je sprevádzaný hlavne negatívnymi dôsledkami na zložky životného prostredia. Ide najmä o zmeny hydrologického režimu, mikroklímy, dochádza k zmenám kvality povrchových vôd bankskými vodami a pod. V území je najvýznamnejším prejavom ťažby vznik terénnych poklesov rôznej veľkosti a hĺbky. Tieto terénne depresie (obr. 1) vznikajú od druhej polovice 80. rokov, pričom dochádza k ich podmáčaniam a zaplavovaniu zrážkovou a podzemnou vodou (Matúš, 1983). Mokrade, ktoré týmto spôsobom vznikajú v dobývacom priestore Hornonitrianskych baní Prievidza, a. s. Baňa Nováky, sa nachádzajú najmä v katastrálnom území obce Koš. Na základe toho boli pomenované „Košské mokrade“ a ich vznik prispel k zvýšeniu úrovne biodiverzity v oblasti Hornonitrianskej kotliny. Stali sa tak biotopmi regionálneho významu pre mnohé druhy flóry a fauny (Zigová, 2015a).

Donedávna patrili Košské mokrade k botanicky málo preskúmaným územiám, no za posledné roky sa situácia značne zlepšila. Spracovaných bolo niekoľko kvalifikačných záverečných prác a výskum tu realizovali aj tímy odborníkov. Ako prvá sa botanickému výskumu Košských mokradí venovala Školková (2003) v rámci diplomovej práce. Autorka uskutočnila floristický súpis na 5 vodných plochách a fytocenologické zápisy na 10

trvalých plochách. Výsledkom bolo zaznamenanie výskytu 122 druhov cievnatých rastlín, z ktorých 4 taxóny patrili medzi ohrozené druhy. Z herbárového materiálu tejto autorky bol dodatočne určený druh *Schoenoplectus mucronatus*, ktorý je v zozname ohrozených druhov vyšších rastlín Slovenska (Eliáš et al., 2015) vedený ako vyhynutý druh. Výskyt tohto druhu sa však nepodarilo potvrdiť, pretože mokraď s výskytom *Schoenoplectus mucronatus* bola medzičasom zrekultivovaná.

Obr. 1: Zaplavená terénna depresia s cestou na Prievidzu (foto: Zigová, 2012)



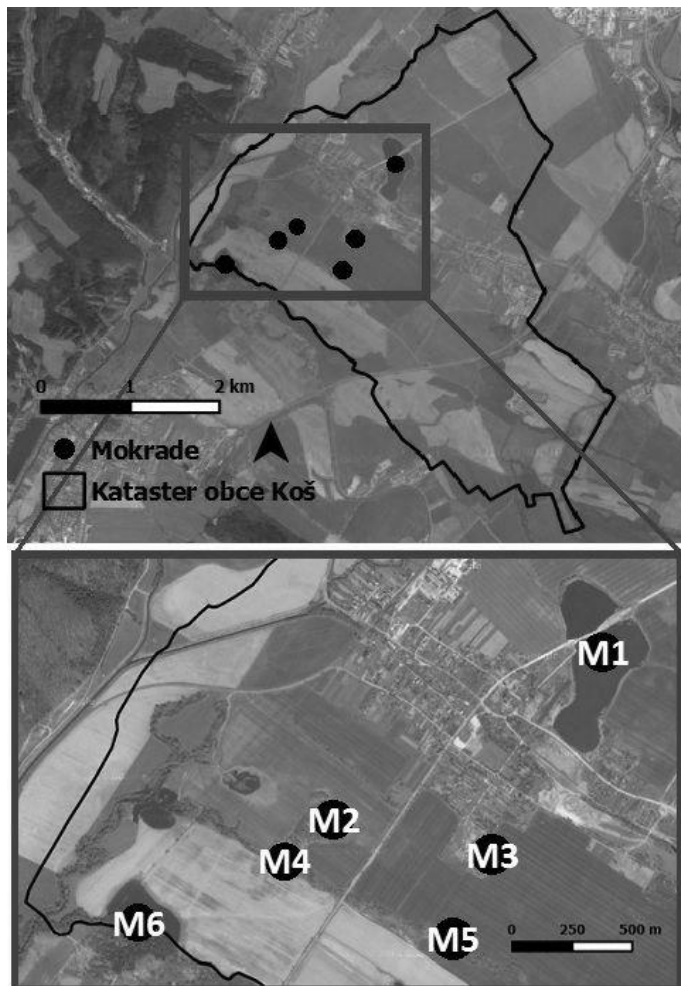
V roku 2008 prebehol v území fytoocenologický výskum realizovaný pracovníkmi Botanického ústavu SAV. Dúbravková, Hrivnák, Oľahelová (2010) pomocou 39 fytoocenologických zápisov litorálnej a vodnej vegetácie na 13 lokalitách. Identifikovaných bolo 12 rastlinných spoločenstiev (asociácií). Medzi najčastejšie sa vyskytujúce spoločenstvá patrili *Typhetum latifoliae*, *Phragmitetum vulgaris*, spoločenstvo s *Potamogeton pusillus* a *Bolboschoenetum maritimi*. David (2013) skúmal flóru a vegetáciu Košských mokraďí na 8 vodných plochách. Zistil výskyt 269 druhov cievnatých rastlín, z toho 5 druhov s kategóriou ohrozenosti. Posledný výskum v záujmovom území sme realizovali v rámci záverečných prác Zigová (2013, 2015a). Prvá práca bola zameraná na floristickú charakteristiku 8 vodných plôch, kde sme počas vegetačného obdobia 2012 zistili výskyt 220 druhov cievnatých rastlín, z toho 2 druhy patrili k druhom uvedeným v červenom zozname. Druhá práca bola zameraná najmä na výskum rastlinných spoločenstiev Košských mokraďí a ich stanovištných podmienok. Podrobnejšie výsledky fytoocenologickej časti boli publikované v zborníku študentskej vedeckej konferencie Zigová (2015b).

Cieľom príspevku je doplnenie prehľadu rastlinných spoločenstiev Košských mokraďí a ich stanovištných charakteristík s poznámkami o výskute invázných druhov rastlín.

Metodika

Floristický a fytocenologický výskum cievnatých rastlín Koškých mokradí sme uskutočnili vo vegetačnom období 2014 na 6 mokradiach M1-M6 (mapa 1). Výskum prebiehal na 20 trvalých plochách umiestnených na rôznych typoch stanovíšť odlišných typom aj sukcesným vývojom vegetácie o veľkosti 16 m² v bylinnej vegetácii a 225 m² v stromových porastoch. Fytocenologické zápisy sme uskutočnili 3 krát na každej ploche v mesiacoch máj, júl a september 2014 metodikou züriško-montpellierskej školy (Braun-Blanquet, 1964). Použitá bola 7 členná Braun-Blanquetova stupnica početnosti a pokryvnosti. Názvy rastlinných druhov sme upravili podľa Marhold, Hindák (1998). Získané dáta boli importované do programu JUICE (Tichý, 2002), kde prebehla identifikácia vegetačných jednotiek pomocou nástroja „expertný systém“. Zjednotenie nomenklatúry vegetačných jednotiek a ich následné zaradenie do vyšších syntaxónov sme uskutočnili podľa Jarolímeck, Šibík (2008).

Mapa 1: Lokalizácia skúmaných Koškých mokradí



V programe JUICE sme pre jednotlivé zápisy (ich plochy) vypočítali Ellenbergove indikačné hodnoty (EIH) (Ellenberg, 1992). Stanovištné charakteristiky sme hodnotili pomocou 5 EIH – svetlo, teplo, vlhkosť, pôdna reakcia a zásobenie stanovišťa dusíkom. Výpočet EIH bol uskutočnený metódou váženého aritmetického priemeru, pričom váhou boli jednotlivé hodnoty pokrývnosti druhov v zápise. Analýzu dát sme urobili v programe CANOCO (Ter Braak, Šmilauer, 2002) pomocou kanonickej korešpondenčnej analýzy (CCA). Pre grafický výstup sme z dôvodu názornosti zobrazenia EIH a faktorov prostredia použili redundančnú detrendovanú ordinačnú analýzu (RDA). Vstupnými údajmi pre túto analýzu boli fytoecologické zápisy a environmentálne premenné (EIH, veľkosť mokrade a vysychanie alebo stála hladina vody mokrade). Pomocou Monte Carlo permutačného testu sme overovali ich štatistickú významnosť ($\alpha=0,05$). Ohrozené druhy rastlín sme hodnotili podľa „Červeného zoznamu“ (Eliáš et al., 2015) a invázne druhy podľa práce Medvecká et al. (2012).

Výsledky

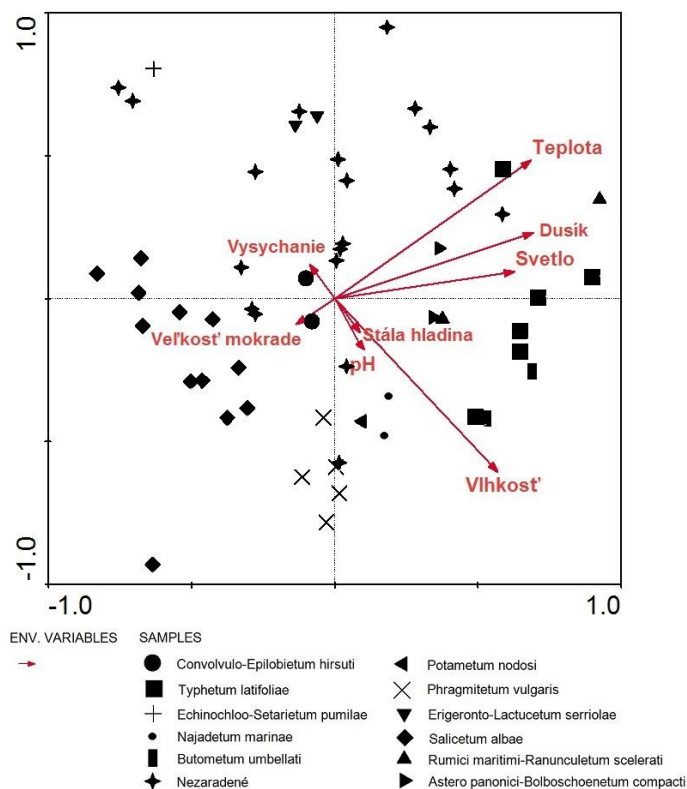
Analýzou získaných údajov sa nám podarilo identifikovať celkom 12 asociácií patriacich do 7 vegetačných tried – *Najadetum marinae*, *Potametum nodosi*, *Butometum umbellati*, *Phragmitetum vulgaris*, *Typhetum latifoliae*, *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti*, *Salicetum albae*, *Convolvulo-Epilobietum hirsuti*, *Poo compressae-Tussilaginetum*, *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*, *Echinochloo-Setarietum pumilae* *Erigeronto-Lactucetum serriolae*. Tieto syntaxóny patria k typom vodnej, močiarna, rudérale, ale aj synantropnej vegetácie. Asociácie sme následne zaradili do vyšších sytaxónov (príloha 1).

Stanovištné charakteristiky skúmaných plôch (fytoecologických zápisov) sme analyzovali pomocou EIH a environmentálnych premenných uvedených v kapitole Metodika (príloha 2). Hodnota pre svetlo sa pohybovala v závislosti od typu vegetácie od polotieňa v stromových porastoch až po väčšie oslnenie prevažne na obnaženom substráte. Skúmané územie patrí na základe hodnôt pre teplo do prechodnej až teplej oblasti, čo zodpovedá miestnym klimatickým pomerom. Hodnoty pre vlhkosť sa značne líšili, pričom dochádzalo k ich kolísaniu aj počas vegetačného obdobia. Príčinou bolo pomerne suché obdobie s nízkym množstvom zrážok, čoho následkom niektoré mokrade vysychali. Na základe tejto indikačnej hodnoty sa na stanovištiach nachádzali pôdy čerstvé až pravidelne zaplavované, prípadne s plytkou vrstvou vody. U stanovišť s vodnými rastlinami vlhkosť dosahovala najvyššie hodnoty. Z hľadiska hodnôt pH sa na stanovištiach nachádzajú prevažne pôdy (substrát dna) neutrálne alebo len so slabou „kyslou“ alebo „zásaditou“ reakciou. Hodnota dusík indikovala stanovištia stredne bohaté až extrémne bohaté na nutrienty.

Vhodný ordinačný model sme zvolili na základe hodnoty smerodajnej odchýlky (SD), ktorá je výstupom detrendovanej korešpondenčnej analýzy (DCA) z dátovej matice druhov (131) a zápisov (60). Heterogenita vstupného súboru sa prejavila vysokou hodnotou $SD > 10$ na 1. ordinačnej osi. Druh *Potamogeton nodosus* mal najviac oddialené postavenie a bol z analýzy vylúčený. Po úprave bola hodnota $SD = 8,7$.

Pokračovali sme unimodálnou kanonickou korešpondenčnou analýzou (CCA) – zachytená variabilita dát (total inertia) bola 6,75, prvá ordinačná os vyjadruje „len“ 28,9 % relácie (vplyvu) environmentálnych dát faktorov na druhové dáta (4. ordinačná os 76,3 %). Na hladine štatistickej významnosti ($p\alpha = 0,05$) boli všetky environmentálne premenné štatisticky významné (teplo, svetlo, vlhkosť, dusík a vysychavosť mokrade $p = 0,002$; veľkosť mokrade $p = 0,024$ a pH $p = 0,018$). Pre názornejšiu interpretáciu sme použili klasifikáciu zápisov do rastlinných spoločenstiev prezentovanú RDA ordinačným grafom (obr. 2). Fytcenologické zápisy (asociácie) sú ordinované podľa 1. (vodorovnej) ordinačnej osi na skupiny zápisov porastov vrb (*Salicetum albae*) v zápornej časti 1. ordinačnej osi. V kladnej časti tejto ordinačnej osi sú spoločenstvá helofytov *Typhetum latifoliae*, *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* a *Butometum umbellati*. Uvedené syntaxóny korelujú s faktormi svetlo, dusík, stála vodná hladina, teplota a vlhkosť. S faktorom vysychanie korelujú najmä zápisy ruderálnych spoločenstiev a nezaradené zápisy. Z toho je zrejmé, že so znižujúcou sa vlhkosťou prostredia mokradné druhy ustupujú druhom ruderálnym. Druhá časť naopak koreluje s hodnotou stála hladina, a tiež s hodnotou vlhkosť. Ako zaujímavú sme vyhodnotili koreláciu skupiny zápisov *Salicetum albae* s hodnotou veľkosť mokrade. Vrbiny sú skutočne len na väčších a najstarších mokradiach. Príčinou je skutočnosť, že menšie plochy sa priebežne rekultivujú a na mladších mokradiach sa vrbový porast ešte nestihol vytvoriť.

Obr. 2: RDA ordinačná analýza zápisov a ekologických faktorov prostredia (EIH)



Pri výskume vegetácie Košských mokradí sme zaznamenali aj invázne druhy rastlín. Z kategórie neofytov sa na brehoch mokradí vyskytujú najmä *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis* a *Solidago canadensis*. Z archeofytov sme zaznamenali druhy *Apera spicaventi* a *Echinochloa crus-galli*. Na mokradiach sme potvrdili výskyt niekoľkých ohrozených druhov. *Bolboschoenus maritimus* s. str. a *Potamogeton nodosus* sú zaradené do kategórie NT (menej ohrozený taxón), *Lythrum hyssopifolia* je v kategórii LC (málo dotknutý taxón).

Diskusia

Výskumom vegetácie Košských mokradí v roku 2014 sme zaznamenali výskyt 120 druhov cievnatých rastlín. Analýzou 60 zápisov zaznamenaných v tomto vegetačnom období sme identifikovali 12 rastlinných spoločenstiev, pričom presne zaradených bolo 43 zápisov. Vegetácia ostatných zápisov mala prechodný charakter, nakoľko v skúmanom území prebiehajú rôzne antropické zásahy, čím dochádza k šíreniu ruderalných druhov rastlín. Porovnaním výsledkov nášho fytoecologického výskumu a výskumu kolektívu Dúbravková, Hrivnák, Oťahelová (2010) sme zistili zhodu len pri 4 asociáciách: *Potametum nodosi*, *Najadetum marinae*, *Typhetum latifoliae* a *Phragmitetum vulgaris*. Príčinou tejto malej zhody je rozdiel v skúmaných typoch vegetácie. Kým kolektív botanikov zo SAV sa zamerával na vodnú a litorálnu vegetáciu, náš výskum bol zameraný aj na porasty stromovej a brehovej vegetácie. Na týchto stanovištiach sa vyskytujú aj porasty v rôznych štádiách ekologickej sukcesie a ruderalizované porasty, ktoré sa nedajú zaradiť do určitého syntaxónu. Sumarizáciou všetkých doterajších výskumov bol v území doteraz zaznamenaný výskyt 361 druhov rastlín a 20 asociácií.

Na základe údajov zo zápisov sme uskutočnili ordinačnú analýzu výskumných plôch pomocou Ellnerbergových indikačných hodnôt, ktoré potvrdili koreláciu s určenými rastlinnými spoločenstvami. Údaje získané touto analýzou považujeme za orientačné z dôvodu malého počtu zápisov typov vegetácie Košských mokradí a v prípade EIH sa uplatňuje aj efekt *argumentácie kruhom* Zelený (2012). Tiež treba vziať do úvahy časté zmeny ekologických podmienok na jednotlivých mokradiach spôsobené poklesom územia, kolísaním vodnej hladiny a činnosťou človeka (napr. vypaľovanie). Pre zistenie približných stanovištných podmienok na jednotlivých mokradiach to však považujeme za dostačujúce.

Záver

Košské mokrade predstavujú unikátne územie veľmi atraktívne najmä z ornitologického hľadiska, avšak veľký význam má aj tunajšia vegetácia. Výskyt tu má 361 druhov rastlín, z ktorých *Bolboschoenus maritimus* s. str., *Potamogeton nodosus* a *Lythrum hyssopifolia* patrí medzi ohrozené druhy. Analýzou 60 fytoecologických zápisov sme identifikovali 12 rastlinných asociácií, napr. *Potametum nodosi*, *Najadetum marinae*, *Typhetum latifoliae* a *Phragmitetum vulgaris*. Spolu bolo na Košských mokradiach zistených 20 asociácií vodnej, litorálnej a brehovej vegetácie. Košské mokrade sú dynamické územie, ktoré

svojou rozmanitosťou podmienok, flórou a faunou významne prispelo k zvýšeniu biodiverzity Hornonitrianskej kotliny. Bohužiaľ, územie je naďalej vystavované, vo vzťahu k mokradiam, deštruktívnej činnosti človeka, nakoľko Baňa Nováky je zo zákona povinná rekultivovať stabilizované depresie (mokrade) a prinavrátiť územie poľnohospodárskemu využitiu. Zostáva len dúfať, že sa podarí najcennejšie mokrade zachovať a vyhlásiť za maloplošné chránené územia, čo by zachovalo ich hodnotu do budúcnosti.

PodĎakovanie

Výskum bol podporovaný realizáciou projektu VEGA 1/0232/12 „Súčasný stav využívania krajiny a zmeny kontaktných zón vodných plôch vo vzťahu k biodiverzite“.

Literatúra

BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien, New York : Springer-Verlag, 866 p.

DAVID, S., 2013: Rastlinstvo a vegetácia Košských mokradí. In: David, S., Moyses, M. Petrovič, F. (eds.): Vplyv ťažby uhlia na krajinu a biodiverzitu Košských mokradí (Hornonitrianska kotlina). Nitra: Michel Angelo, 2, s. 36 – 42.

DÚBRAVKOVÁ, D., HRIVNÁK, R., OŤAHELOVÁ, H., 2010: Makrofytná vegetácia Košských mokradí (stredné Slovensko). Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti, 32, 1, s. 73 – 88.

ELIÁŠ, P., et al., 2010: Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition. Biologia. 70, p. 218 – 228.

ELLENBERG, H., 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa – 2. Auflage. Göttingen: Verlag Erich Goltze KG, 258 p.

JAROLÍMEK, I., ŠIBÍK, J., 2008: Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia, 1.vydanie. Bratislava: Veda, 332 s.

MARHOLD, K., HINDÁK, F., 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava: Veda, 687 s.

MATÚŠ, V., 1983: Rekultivácia. In: ČERNÝ, Z (ed.): 50 rokov ťažby uhlia v Novákoch. Prievidza: Baňa Nováky, k. p. Nováky, s. 65 – 68.

MEDVECKÁ, J., KLIMENT, J., MÁJEKOVÁ, J., HALADA, L., ZALIBEROVÁ, M., GOJDIČOVÁ, E., FERÁKOVÁ, V., JAROLÍMEK, I., 2012: Inventory of the alien flora of Slovakia. Preslia, 84, p. 257– 309.

ŠKOLKOVÁ, Z., 2003: Mokradná vegetácia prepadlísk po ťažbe uhlia v katastri obce Koš (okres Prievidza). Diplomová práca. Nitra: UKF, 67 s.

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). USA: Ithaca, NY, 500 s.

TICHÝ, L., 2002: Juice, software for vegetation classification. In: Journal of Vegetation Science 13, Issue 3, p. 451 – 453.

ZELENÝ, D., 2012: Poznámky k používání průměrných Ellenbergových indikačních hodnot při analýze vegetačních dat (Notes to the use of mean Ellenberg indicator values in vegetation analyses). Zprávy České Botanické Společnosti, 47, s. 159 – 178.

ZIGOVÁ, M., 2013: Makrofytná vegetácia Košských mokradí (Hornonitrianska kotlina) Bakalárska práca. Nitra: FPV UKF, 51 s.

ZIGOVÁ, M., 2015a: Vegetácia Košských mokradí (Hornonitrianska kotlina). Diplomová práca. Nitra: FPV UKF, 68 s.

ZIGOVÁ, M., 2015b: Vegetácia Košských mokradí (Hornonitrianska kotlina). In: Hudec, M., Švec, P.: Študentská vedecká konferencia 2015, zborník recenzovaných príspevkov, 1. vydanie, FPV UKF Nitra, s. 169 –174.

Prílohy

Príloha 1. Prehľad rastlinných spoločenstiev Košských mokradí

POTAMETEA Klika in Klika et Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Potamion pusilli Hejný 1978

Najadetum marinae (Oberd. 1957) Fukarek 1961

Callitricho-Batrachietalia Passarge 1978

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Potametum nodosi Passarge 1964

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941

Oenanthetalia aquaticae Hejný in Kopecký et Hejný 1965

Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhäusl 1959

Butometum umbellati (Konczak 1968) Philippi 1973

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition australis Koch 1926

Phragmitetum vulgare von Soó 1927

Typhetum latifoliae Lang 1973

Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub et al. 1967

Cirsio brachycephali-Bolboschoenion compacti (Passarge 1978) Mucina in Balátová Tuláčková et al. 1993

Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti Hejný et Vicherek ex Ořahelová et Valachovič

SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

- Salicetalia purpureae** Moor 1958
Salicion albae Soó 1930
Salicetum albae Issler 1926
- GALIO-URTICETEA PASSARGE** ex Kopecký 1969
- Convolvuletalia sepium** R. Tx. 1950 §
Senecionion fluviatilis R. Tx. 1950
Convolvulo-Epilobietum hirsuti Hilbig et al. 1972
- ARTEMISIETEA VULGARIS** Lohmeyer et al. ex Von Rochow 1951
- Onopordetalia** Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
Dauco-Melilotion Görs 1966
Poo compressae-Tussilaginetum R. Tx. 1931
- BIDENTETEA TRIPARTITAE** R. Tx et al. ex Von Rochow 1951
- Bidentetalia tripartitae** Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
Bidention tripartitae Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960
Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati Oberd. 1957
- STELLARIETEA MEDIAE** R. Tx. et al. ex Von Rochow 1951
- Atriplici-Chenopodietalia albi** (R. Tx. 1937) Nordhagen 1940
Panico-Setarion Sissingh in Westhoff et al. 1946
Echinochloo-Setarietum pumilae Felföldy 1942 corr. Mucina 1993
- Sisymbrietalia** J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962
Sisymbriion officinalis R. Tx. et al. in R. Tx. 1950 §
Erigeronto-Lactucetum serriolae Lohmeyer in Oberd. 1957 em. Mucina 1978

Príloha 2. Odvozené Ellenbergove hodnoty stanovišť fytoecenologických zápisov

č. plochy	svetlo			teplo			vlhkosť			pH			dusík		
	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.
Mesiac	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.
Plocha 1	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	12.0	12.0	12.0	8.0	8.0	8.0	5.0	5.0	5.0
Plocha 2	5.7	6.0	6.2	4.9	4.9	4.9	6.8	6.5	6.1	6.7	6.7	7.0	5.8	5.1	5.1
Plocha 3	7.5	7.4	7.0	5.5	4.6	5.4	10.1	8.0	7.6	6.8	6.7	6.8	6.9	6.7	6.3
Plocha 4	5.8	6.1	6.2	4.0	4.7	4.7	7.4	7.5	6.3	5.9	6.1	6.7	6.1	6.2	6.3
Plocha 5	8.5	6.9	6.1	5.9	5.7	5.7	8.6	8.0	7.0	7.1	7.2	7.2	6.9	7.1	6.8
Plocha 6	7.1	7.0	7.0	5.0	5.2	5.1	9.7	9.5	9.6	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	7.0
Plocha 7	8.5	7.6	7.4	6.2	6.0	6.1	8.9	8.2	8.2	7.2	7.4	7.3	8.8	7.8	7.8
Plocha 8	6.2	6.4	6.1	4.8	4.7	4.8	5.6	6.1	7.2	6.9	7.1	7.1	5.9	6.3	6.7
Plocha 9	8.3	7.6	6.7	5.6	5.5	6.3	9.0	9.4	6.3	7.2	7.3	7.2	8.0	7.8	7.4
Plocha 10	8.4	8.2	7.9	6.0	5.9	5.9	9.1	9.3	9.6	7.0	7.1	7.1	7.6	7.5	7.6
Plocha 11	7.9	7.0	6.9	5.8	5.2	5.3	9.4	7.5	7.2	7.5	6.9	6.9	7.0	7.3	7.3
Plocha 12	6.3	6.5	6.5	5.5	5.5	5.6	5.0	5.3	5.1	6.6	7.0	6.8	5.7	5.6	5.9
Plocha 13	6.0	6.1	6.1	5.6	5.6	5.6	8.0	8.4	8.5	7.1	6.5	6.6	6.4	6.4	6.4

č. plochy	svetlo			teplo			vlhkosť			pH			dusik		
	Mesiac	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.	9.	5.	7.
Plocha 14	6.8	6.8	6.8	4.9	4.9	5.0	7.4	7.8	7.5	6.9	6.9	6.8	6.2	6.7	6.6
Plocha 15	7.1	7.1	7.3	5.8	5.8	5.5	6.2	6.4	5.7	6.4	6.9	7.1	7.0	6.9	7.2
Plocha 16	7.1	7.1	7.0	5.3	5.3	5.1	8.4	9.1	9.3	6.8	6.8	6.7	7.3	6.7	6.6
Plocha 17	8.2	7.3	7.4	5.9	6.2	6.0	9.3	8.3	8.6	6.6	5.3	6.2	8.0	7.6	7.5
Plocha 18	8.1	6.3	6.5	5.5	6.2	6.1	8.2	7.7	7.9	5.1	6.1	6.9	6.9	7.2	7.2
Plocha 19	5.9	6.1	6.3	5.4	5.4	5.7	6.3	7.3	7.2	7.0	6.2	6.1	7.6	7.2	6.9
Plocha 20	5.0	5.0	5.3	6.0	6.0	5.9	12.0	12.0	12.0	9.0	9.0	7.8	6.0	6.0	6.0