

## **Revize systému indikačních taxonů použitelných pro hodnocení ekologického stavu lokalit – parametr trofie lokalit**

**Autoři:** Marvan P., Maršálek B., Heteša J., Sukačová K., Maršálková E., Geriš R., Kozáková M.

Zdroj: zveřejnilo Sdružení Flos Squae na stránkách [www.sinice.cz](http://www.sinice.cz) dne 6.5. 2005

### **Upravené tabulky rostlinných indikátorů k ČSN 75 7716**

K hodnocení ekologického stavu vod podle druhového složení cenóz toků na území České republiky je v současné době k dispozici technická norma ČSN 75 7716: Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení saprobního indexu. (Český normalizační institut, Praha, 173 pp.). Norma nahradila předchozí ČSN 83 0532, část 6 z 15.2.1979. Její součástí tab. 3 s výčtem biologických indikátorů a charakteristik jejich ekologických požadavků vůči saprobitě Seznam má historické kořeny v kalibraci indikátorů vůči ukazatelům organického znečištění prováděné v 50. letech minulého století na moravských tocích (Zelinka, Marvan et Kubíček, 1959). Vladimír Sládeček rozšířil seznam o další druhy s charakteristiky preferenci převzatými z literatury. Rozsivky vyňaté ze seznamu indikátorů pro předchozí verzi ČSN (viz Sládeček et al., 1981) byly publikovány zvlášť (Sládeček 1986) a bývají někdy používány (jako např. v rámci programu OMNIDIA) jako samostatná metoda hodnocení kvality vody.

Dosud provedená srovnání výsledků hodnocení podle těchto indikátorů s hodnocením podle seznamů indikátorů vypracovaných v jiných evropských zemích ukazují, že český seznam už i ve své stávající podobě je použitelný k hodnocení ekologického stavu podle dispozic WFD. Platí to nejen pro hodnocení zátěže vod organickým znečištěním, ale i pro posuzování míry deteriorizace kvality vod neúměrným nárůstem koncentrace biogenních prvků: odlišení vlivu obou těchto stresorů se ukazuje jako dobře možné kombinací paralelně prováděných rozborů makrozoobentosu a průvodních společenstev fototrofních organismů.

Seznam druhů indikátorů připojený k této webové adrese je přepisem seznamu publikovaného v příloze k citované normy, do něž jsme začlenili některá nověji zaváděná jména a v němž jsme se současně pokusili vycípat některé chyby či nepřesnosti (podrobněji viz níže). Je omezen pouze na řasy, sinice, apochlorické bičíkovce a vyšší rostliny a co do výběru indikátorů se neodchyluje od své předlohy; nezavádí ani žádné změny indikačních charakteristik. Převedením do elektronické podoby sledujeme v první řadě zvýšení operativnosti jeho využívání. **Současně však bychom tím chtěli otevřít diskusi k jeho revizi.**

Na brněnském pracovišti Botanického ústavu AV ČR byla práce na této revizi zahájena už v r. 2004.

### **Upravená verze zahrnuje především změny :**

- indikačních charakteristik podle narůstajícího objemu informací o ekologických nárocích druhů,
- zavádění dalších indikátorů nebo naopak vypouštění druhů, které se neosvědčily nebo u nichž je taxonomické vymezení předmětem sporů.
- Korektní a aktuální názvy indikačních taxonů a jejich autorů, odstranění duplicit synonym atd.

Zkušenosti dalších pracovníků mohou velmi významně přispět k definitivní podobě seznamu - a vůbec jeho koncepce. I v této předložené mutaci seznamu indikátorů podle ČSN 75 7716 se jistě ještě najdou přehlédnuté (či dokonce vnesené) chyby či nepřesnosti, případy zabloudění džunglí synonym či nejednotně chápaných taxonomických konceptů. Přivítáme proto všechna upozornění a podněty posílané na adresu [marsalek@brno.cas.cz](mailto:marsalek@brno.cas.cz) s uvedením předmětu SYSTEMY INDIKATORU PRO HODNOCENÍ TROFIE.

### Komentář k provedeným úpravám a k tabulkám indikátorů

Oproti předloze v Tab. 3 ČSN 75 7716 se nezměnil výběr druhů-indikátorů, seznam byl však doplněn o některá nová jména taxonů a opraveny nesrovnalosti v jejich citacích a v citacích jmen autorů a rozpory v číselných hodnotách. Případy nejasné taxonomické náplně určitého použitého jména jsme řešili s přihlédnutím k obrazové dokumentaci v atlase, který Sládeček a Sládečková (1996) publikovali krátce před vydáním ČSN s téměř identickým výběrem indikátorů a jejich ekologických charakteristik. Seznam pokrývá z prokaryot pouze fototrofní zástupce, z eukaryotních organismů pak jen ty skupiny, v nichž jsou zastoupeny i fototrofní organismy. Je sestaven podle těchto zásad:

- Členění organismů do skupin je stejné jako v Tab. 3 ČSN 75 7716 (dále jen v ČSN); heterotrofní druhy jsou tedy spojeny do společné skupiny bez ohledu na jejich taxonomickou příslušnost. (Vyskytuje-li se určitý druh jak s chlorofylem, tak i bez něho, opakuje se na obou místech.)

- Autoři taxonů se vesměs citují zkráceně, tj. bez jmen autora(-ů) před *ex* nebo po *in*.

- Synonymní jména jsou ke jménům taxonů připojena pomocí znaku > nebo <, přičemž špička směřuje ke jménu, jehož užívání se doporučuje. Znak > je užíván vždy, znak < jen ve vybraných případech. Jsou-li u určitého taxonu uvedeny oba znaky (<>), nedává se žádnému ze jmen přednost.

- Vyjádření ekologické valence druhů je stejné jako v ČSN založeno na 10-bodovém systému zavedeném Zelinkou et al. (1959). Na rozdíl od ČSN je však valence soustavně rozepisována až do hypersaprobity, tedy do 7 sloupců [ $a_{i(0)}$  až  $a_{i(6)}$ ] Sládečkovy (1973) koncepce systému saprobity; ty jsou jak v normě. tak i v doplněném seznamu indikátorů označovány symboly *x*, *o*, *b*, *a*, *p*, *i*, *m*, *h* po řadě pro  $a_{i(0)}$  až  $a_{i(6)}$ ;

- numerické charakteristiky ekologických nároků indikátorových taxonů se zpravidla přejímají z ČSN a v žádném případě nebyly podrobeny revizi (upraveny podle novějších poznatků našich nebo zahraničních autorů). Odchyly od dat v ČSN jsou jen v těchto případech:

- a. Neodpovídá-li hodnota individuálního saprobního indexu ve sloupci  $S_i$  sadě hodnot  $a_{i(j)}$  ve sloupcích označených symboly *x*, *o*, *b*, *a*, *p*, příp. *i*, *m*, *h* (tj. nevyhovuje-li tabelované  $S_i$  rovnici

$$S_i = 0,1 \times \sum_j a_{i(j)} \quad [1]$$

(sumace přes *j*, *j*=0, 1, atd., až po *j* = 6), pokládají se hodnoty  $a_{i(j)}$  za správné a  $S_i$  se upravuje podle vztahu [1]. Výjimku tvoří eukaryotní taxony s valencí zasahující až do eusaprobity (tj. druhy, u nichž je v ČSN připsáno ve sloupci  $S_i$  písmeno E). U nich naopak tabelovaná  $S_i$

zůstává zachována a hodnota v polysaprobite se rozepíše do dalších vyšších stupňů tak, aby to odpovídalo hodnotě  $S_i$ . Čísla pro xeno- až alfamezosaprobity přitom zůstávají nezměněna.

b. Je-li druh v ČSN veden pod dvěma (příp. i více) synonymy se vzájemně se lišícími sadami valenčních čísel  $a_{i(j)}$  a není-li důvod předpokládat, že jde o označení morfologicky odlišných jedinců téhož druhu žijících v rozdílných ekologických podmínkách, jsou tato valenční čísla sjednocena. Ve většině případů tvoří sjednocenou sadu zaokrouhlené průměry odpovídajících valenčních čísel, výjimečně nebyl brán zřetel na valenční hodnoty uvedené u málo používaného synonyma. Sjednocené sadě  $a_{i(j)}$  se pak přiřadí i příslušný jednotný individuální saprobní index  $S_i$  podle vzorce [1].

c. Pokud je taxonu v ČSN přiřazena jiná hodnota indikační váhy, než odpovídá předpisu v 2. odstavci textu ČSN, části A.2: Saprobní valence (p. 8), upravuje se indikační váha (v příloženém seznamu indikátorů ji označujeme místo  $I_i$  symbolem  $g$ ) na hodnotu odpovídající tomuto předpisu. Totéž platí i pro případy sjednocené valence podle předchozího bodu. V tabulce je tedy soustavně dodržována Sládečková (1964) koncepce indikační váhy, která oproti původní koncepci Zelinky et al. (1959) nebere v úvahu rozdíly v míře poznatků o ekologických nárocích indikátorů.

### Seznam značek:

- \* Položky s upravenými hodnotami  $a_{i(j)}$ ,  $S_i$  nebo jmény taxonů či autorů jsou označeny znakem \* (jde-li o opravu chyby) nebo znakem = (jde-li o hodnoty sjednocené podle bodu b).
- Písmeno  $i$  označuje případy odstranění nesrovnalostí v indikační váze; není však připsáno v těch případech, kdy bylo nutno změnit indikační váhu v důsledku změn  $a_{i(j)}$  podle bodu a nebo b.
- Písmeno  $t$  v tomtéž sloupci označuje terestrické druhy s velmi problematickým indikačním významem pro hodnocení saprobity
- znak ? označuje taxonomicky nejistý (pochybný) taxon.

ČSN připouští dva základní postupy hodnocení saprobity. U varianty označené jako metoda podle Pantleho a Bucka se má saprobní index společenstva počítat jako vážený průměr z hodnot  $s_i$  definovaných jako "příslušnost k jednomu z pěti stupňů saprobity" (l.c., p. 8). V souladu s původní koncepcí této metody mají být tedy do vzorce sub 4.2.1 za hodnoty  $s_i$  dosazována celá čísla odpovídající číslu stupně, k němuž byl taxon jako vůdčí druh přiřazen. V praxi se však tato  $s_i$  v rozporu s literou normy běžně nahrazují individuálními saprobními indexy  $S_i$  odvozenými z rozpisu saprobní valence (Zelinka et al. 1959), jak jsou uvedeny v příložené tabulce 3. Závažný vliv této odchylky od Pantle-Buckovy metody na výslednou hodnotu saprobního indexu diskutují Zelinka et Marvan (1986).

Celočíselné hodnoty, odpovídající definici  $s_i$  v ČSN, uvádíme v dalším sloupci tabulky pod označením  $C_i$ . (Zvolili jsme pro ně jiný symbol, abychom zdůraznili jeho rozdíl od  $S_i$ .) Za  $C_i$  se dosazovala pořadová čísla saprobního stupně, do něž spadá medián saprobní valence. (Spadá-li na hranici dvou stupňů, zvolil se stupeň ležící dále od betamesosaprobity.) Takto odvozená  $C_i$  jsou zpravidla (ne však vždy) rovna hodnotám  $S_i$  zaokrouhleným na nejbližší celé číslo.

Pantle-Buckův index, jak byl autory metody zaveden, by ovšem měl být počítán s indikačními vahami stejnými pro všechny indikátory. Místo toho se v ČSN předepisuje dosazování hodnot uváděných v tab. 3 pod označením  $I_i$  (v příložených tabulkách

nahrazeným symbolem  $g_i$ ). Tuto odchylku od metody podle Pantleho a Bucka je radno dodržovat, neboť snižuje zkreslování výsledků hodnocení saprobity, které jejich metodu provádí.

Sládeček, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. - Arch.Hydrobiol. /Ergebn. Limnol. 7: 218 pp.

Sládeček, V. (1964): Zur Ermittlung des Indikations-Gewichtes in der Gewässeruntersuchung. - Arch. Hydrobiol. 60: 241-243.

Sládeček, V. (1986): Diatoms as indicators of organic pollution. – Acta Hydrochem. Hydrobiol, 14 (5): 555=566.

Sládeček, V., Zelinka, M., Rothschein J. et Moravcová, V. (1981): Biologický rozbor povrchové vody. Komentář k ČSN 83 0532 - části 6: Stanovní saprobního indexu. - Vyd. Úřadu pro normalizaci a měření Praha, 186 pp.

Sládeček, V. et Sládečková, A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1.díl: Destruenti a producenti. - Česká vědecko-technická vodohospodářská společnost Praha, 351 pp.

Zelinka M. et Marvan, P. (1986): Saprobní index, jeho varianty a možnosti použití. - Sb. Biologické hodnocení jakosti povrchových vod. Metodický pokyn MLVH ČSR 50: 19-37.

Zelinka, M., Marvan, P. et Kubíček, F. (1959): Hodnocení čistoty povrchových vod. Slezský ústav ČSAV, Opava, 155 pp.