

Implementace
Směrnice 2000/60/ES
Evropského parlamentu a rady
z 23.října 2000

Ustavující rámec pro činnost Společenství
v oblasti vodní politiky
v ČR

K čemu je (mimo jiné) dobrá?

Je rámcovou směrnicí pro hodnocení ekologického stavu vodních útvarů (míry jejich odklonu od přirozeného stavu vlivem lidské činnosti)

- podle biologických, hydromorfologických a chemických / fyzikálně chemických složek vodního prostředí
- na základě situačního, provozního a průzkumného monitoringu

Biologické složky

- Složení a četnost vodní flóry, a to
 - mikrofyt (fyto-bentosu)
 - makrofyt
- Složení a četnost fauny bentických bezobratlých
- Složení, četnost a věková struktura rybí fauny

Projekt **ARROW**

(Assessment and Reference reports of Water monitoring)

je systémovým řešením pro sledování a hodnocení ekologického stavu vod . Odráží v sobě požadavky WFD a současně i poptávku po komplexním řešení problematiky od sledování jednotlivých biologických a hydromorfologických složek až po sběr a hodnocení dat. Nedílnou součástí je i kalibrace a nastavení referenčních modelů pro hodnocení.

- Projekt navazuje na dlouhodobý vývoj problematiky v České republice a je současně i výsledkem paralelních projektů řešených pod záštitou Ministerstva životního prostředí v rámci přípravy programů monitoringu.
- Do řešení jednotlivých subprojektů je zapojena řada expertů z institucí a subjektů působících jak ve sféře vědy a výzkumu, tak i v praxi.
- Projekt navazuje nebo do sebe zahrnuje již existující systémy v této oblasti jako je PERLA, TRITON/Salamander a HEIS je zpracováván pod vedením Ministerstva životního prostředí ČR.

Pokračování

- Projekty, na něž ARROW navazuje, byly zaměřeny výlučně na hodnocení kvality vody podle makrozoobentosu
- K hodnocení podle dalších složek (tedy i podle fyto-bentosu) se v projektu ARROW přistupuje až na podzim 2005
- Příprava metodiky hodnocení podle fyto-bentosu a dalších fototrofních složek zahájena v 90. letech minulého století na brněnském pracovišti Botanického ústavu AV ČR zcela nezávisle na projektu PERLA a dalších uvedených projektech předcházejících projektu ARROW
- Zde také zahájeny práce na počítačovém programu BIANA sloužícího k vyhodnocování výsledků biologických analýz vody (v rámci prací na přípravě metodiky hodnocení ekologického stavu používán hlavně k porovnávání výsledků hodnocení jakosti vody podle postupů zaváděných u nás a v sousedních zemích)

K začátkům monitoringu fytoobentosu toků v ČR

- první rozборы v 50. letech minulého století; zčásti prováděny paralelně s rozborý makrozoobentosu
- nebyly zavedeny jako pravidelná součást rutinního monitoringu toků (ten zahrnoval jen rozborý fytoplanktonu)
- aplikace hlavně v rámci hodnocení kvality vody v povodích plánovaných údolních nádrží a při sledování kvality vody hraničních toků
- data z té doby použita k přípravě seznamu indikátorů s nakalibrovanými numerickými charakteristikami nároků na saprobitu (Zelinka, Marvan, Kubíček 1959)
- většina sběrů doložena trvalými preparáty rozsivek

K pojmu fytobentos

soubor všech **fototrofních organismů žijících na dně** s výjimkou parožnatek, mechorostů a cévnatých rostlin (tj. tř. Charophyceae odd. Charophyta a všech odd. řazených do vývojových větví Bryophytae a Cormophytae podle systému in Kalina et Váňa, 2006).

Na rozdíl od pojmu nárost (a od metodiky dodnocení kvality vody používané v ČR v dřívějších letech) nejsou pod fytobentos řazeny heterotrofní organismy

Metodika odběru vzorků fytobentosu

navazuje na postupy tradičně aplikované v předchozích letech

- odebírá se vzorek **epilitonu**, získaný jako směsný **seškrabem** z 5 kamenů v proudnici
- způsob odběru odpovídá strategii Single Habitat Sampling podle návrhu evropské normy TC 230 / WG TG 3 / N 87
- doporučuje se paralelní odběr epifytonu (zejm. v případě výskytu mechorostů)
- seškrab z kamenů kartáčkem / kousky netkané textilie s drsným povrchem
- vzorek do laboratoře přepravován **v živém stavu** v chladicím boxu a musí být mikroskopicky prohlédnut nejpozději **do 48 h** po odběru
- výjimečně lze připustit odběr s fixací formalinem in situ

Rozbor *in vivo*

- společně zaznamenávány fototrofní organismy všech taxonomických skupin (tedy rozsivky i s jinými fototrofy)
- registrován i výskyt planktonních organismů, zachycených v nárostu (nikoli však heterotrofní organismy)
- vedle **jména** (nebo pracovního označení) taxonu zaznamenáván **odhad pokryvnosti** viditelně nepoškozených organismů a připojeny poznámky o fyziologickém stavu
- zcela se upouští se od počítání jedinců, a to i u skupin řas, u nichž by bylo proveditelné (rozsivky)
- pro účely počítání indexů kvantita převedena na stupně sedmičetné stupnice
- na rozdíl od postupů v některých jiných zemích se zastoupení ve vzorku nepřevádí na zastoupení taxonu v celém sledovaném úseku toku.

Tab. 1: Odhadní stupnice

Stupeň	rozsah pokryvnosti
6	> 90 %
5	> 50 - 90 %
4	> 20 - 50 %
3	> 5 - 20 %
2	> 1 - 5 %
1	> 0,1 - 1 %
+	≤ 0,1%

Analýza v trvalém preparátu

- probíhá obdobným způsobem jako stanovení *in vivo* (odhad pokryvnosti **živých buněk** jednotlivých taxonů, vyjádření v stupních odhadní stupnice).
- data z trvalého preparátu slouží k doplnění jmen taxonů a korekci odhadů jejich kvantitativního zastoupení
- data z rozboru v preparátu se převedou na celé společenstvo fytobentosu

Determinace komponent fytoENTOSU

- nezavádí se požadavky na úroveň determinace
- připravován **taxalist** fototrofních organismů, rozdělených do hlavních taxonomických skupin (Tab. 2)
- do taxalistu zařazována i synonymní označení taxonů (výběr jmen z nejčastěji používaných určovacích kompendií, viz Tab. 3)
- položky sestávají z
 - jména taxonů (podle potřeby doplněná odkazem na určovací literaturu, definující taxonomickou náplň daného jména)
 - osmimístných kódů jmen taxonů
 - odkazů na synonymum se shodnou taxonomickou náplní,
 - odkazů na položky se stejnými jmény, avšak (v jiné literární předloze) použitými s jinou (širší / užší) taxonomickou náplní.

- Je-li určité jméno taxonu použito v různých určovacích kompendiích (např. v Süßwasserflora v. Mitteleuropa a v Diatoms of Europe, ale třeba i v našich určovacích pomůckách) s různou taxonomickou náplní, jsou tyto různé koncepce odlišeny přidáním písmene odkazujícího na příslušné kompendium
- Jako samostatné položky jsou do taxalistu zařazeny agregáty (komplexy) morfologicky těžko odlišitelných taxonů (jsou označeny zkratkou agg)

Determinace komponent fytoentosu - pokračování

Tab. 2: Členění fototrofních organismů použité v taxalistu

a	Cyanoprokaryota (připojena Rhodo- a Chlorobacteria)
b	Rhodophyta (připojena Glaucophyta)
c	Cryptophyta
d	Dinophyta
	Chromophyta
f	Chrysophyceae (včetně Synurophyceae, Phaeothamniophyceae, Prymnesiophyceae, Phaeophyceae)
g	Bacillariophyceae - Centrales
h	Bacillariophyceae - Pennales
k	Xanthophyceae (včetně Eustigmatophyceae; připojeny Raphidophyceae)
l	Euglenophyta
	Chlorophyta
m	monadoidní (Prasinophyceae, Mesostigmatophyceae a monadoidní zástupci tř. Chlorophyceae)
n	nemonadoidní (Cladophorophyceae, Trebouxiophyceae, Klebsormidiophyceae a Coleochaetophyceae)
o	spájkivé (Zygnematophyceae)

Ukázka taxalistu

hBrsEe+N	Brachysira	neoexilis	Lange-Bert.	<Anomoeoneis vitrea,S
hBrsSe+G	Brachysira	serians agg.	(Bréb.) Round et Mann	[incl.brebissonii]
hBrsSe+N	Brachysira	serians,N	(Grun.) Ross	<Anomoeoneis serians,M
hBrsVi+N	Brachysira	vitrea	(Grun.) Round et Mann	
hBrsZe+N	Brachysira	zellensis		
hCal++++				
+	Caloneis			
hCalAl+M X	Caloneis	alpestris	(Grun.) Cleve	
hCalAm+A X	Caloneis	amphisbaena	(Bory) Cleve	
hCalBa+M X	Caloneis	bacillum	(Grun.) Cleve	
hCalLi+U S	Caloneis	limosa	(Kütz.) Patrick	<schumanniana
hCalMo+M	Caloneis	molaris	(Grun.) Kramm.	
hCalOb+H K	Caloneis	obtusa	(W.Smith) Cleve	
hCalPe+M K	Caloneis	permagna	(Bail.) Cleve	
hCalSc+M K	Caloneis	schumanniana	(Grun.) Cleve	>limosa
hCalSi+M B	Caloneis	silicula	(Ehrenb.) Cleve	>ventricosa
hCalTe+M	Caloneis	tenuis	(Greg.) Kramm.	<Pinnularia gracillima
hCalUn+M	Caloneis	undulata	(Greg.) Kramm.	<Pinnularia
hCalVe+U S	Caloneis	ventricosa	(Ehrenb.) Meist.	>silicula
hCad++++	Campylodiscus			
hCadCl+ K	Campylodiscus	clypeus	Ehrenb.	
hCadHi+M	Campylodiscus	hibernicus	Ehrenb.	>noricus v.hibernicus
hCadNo+H X	Campylodiscus	noricus,H	Ehrenb.	[incl. hibernicus]
hCadNo+M	Campylodiscus	noricus,M	Ehrenb.	
hCadNo-H S	Campylodiscus	noricus v.noricus	Ehrenb.	<noricus,M
hCadNoHH S	Campylodiscus	noricus v.hibernicus	(Ehrenb.) Grun.	<hibernicus
hCav++++	Cavinula			
hCavCo+N	Cavinula cocconeiformis	(Grev.) Mann et Stickle	>Navicula	
hCavPs+N	Cavinula pseudoscutiformis	(Hust.) Mann et Stickle	>Navicula	
hCavSd+N	Cavinula scutelloides	(W.Smith) Lange-Bert.	>Navicula	
hCen++++	Centronella			
hCenRe+M X	Centronella	reicheltii	Voigt	>?Fragilaria crotonensis

Determinační literatura

- A Lenzenweger, R.: Desmidiaceenflora von Österreich
B svazky ediční řady Binnengewässer
E svazky Diatoms of Europe
F Hindák, F. Studies on chlorococcal algae I. - V., příp. i další díla (Atlas of Euglenophyta, Atlas of Cyanophytes)
H Hustedt, F. Süßwasser-Flora Mitteleuropas, Heft 10, 1930,
Kryptogamenflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Bd. 7
I Invalidně publikovaná jména (zařazována zcela výjimečně)
K Hindák, F. et al., Klúč na určovanie výtrusných rastlín, I.diel: Riasy, 1975.
M svazky Süßwasserflora von Mitteleuropa
N novější údaje (nejsou blíže specifikovány; za novější se pokládají i změny ve 2. vydání svazků SWF oproti 1.vydání)
P Svazky Flora słodkowodna Polski
S Hindák, F., ed., Sladkovodné riasy, 1978
U Patrick, R. et Reimer, C.W., Diatoms of United States, 1966, 1975
V starší jména (uváděna jen výjimečně)

K biotickým indexům jako metrikám hodnocení ekologického stavu

V souladu s trendem v sousedních zemích je metodika hodnocení ekologického stavu toků podle fyto-bentosu založena na indexovém hodnocení opírajícím se o rozdíly v ekologických nárocích (rozdílné preference)

- Výchozím podkladem je **seznam indikátorů** začleněný do české technické normy (ČSN 75 7716 z r. 1999). Základ tohoto seznamu indikátorů (Zelinka et al. 1959) později podstatně rozšířil V. Sládeček.
- Pro potřeby implementace WFD prošel seznam indikátorů dvoustupňovou revizí:
 - odstranění formálních závad, doplnění synonymiky
 - revize numerických charakteristik ekologických nároků (preferencí) podle novějších poznatků
- V současnosti probíhá 3. vlna revize zahrnující úpravy ekocharakteristik taxonů v souvislosti se zaváděním druhových agregátů

K biotickým indexům jako metrikám hodnocení ekologického stavu - pokračování

- Uváděny jak tzv. **individuální saprobní indexy** (české označení pro ekologické hodnoty - Saprobienwerte, Trophiewerte, vgl. Rott et al. 1997, 1999), tak i **valenční hodnoty**
- V souladu s tradičním pojetím (srov. např. Sládeček 1978, 1979, ale i Caspers et Karbe 1966) je český saprobní index chápán jako metrika pro saprobitu s.l., tj. zahrnující nejen přímé důsledky organického znečištění, ale i změny v trofické situaci.
- **Biotický index** počítán na principu aritmetického průměru individuálních indexů vážených součinem stupně hojnosti a indikační váhy přiřazované taxonům podle šířky valence a míry znalosti ekologických nároků.

- Program BIANA používaný v Limni s.r.o. k hodnocení ekologického stavu stojatých a tekoucích vod počítá vedle tohoto indexu ještě i indexy založené na
 - modu rozdělení ekologických charakteristik,
 - mediánu rozdělení ekologických charakteristik
 - rozdělení podle horní toleranční meze
- Tyto typy indexu nejsou zatím zařazeny do projektu ARROW, bylo by však žádoucí zavést alespoň poslední z uvedených indexů

K biotickým indexům jako metrikám hodnocení ekologického stavu - pokračování

g _i	ČSN			revised			g _i	a _i (j=0,...,6)	S _i	C _i	g _i	a _i (j=0,...,6)	S _i	C _i	Taxon	Code
	a _i (j=0,...,6)	S _i	C _i	a _i (j=0,...,6)	S _i	C _i										
															Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun. ssp.frequentissima Lange-Bert. [S] = A.lanceolata agg., Planothidium lanceolatum agg.	ALFR
															Achnanthes lapidosa Krasske = Nupela Achnanthes lapponica (Hust.) Hust. = A.quadratarea, Eucoconeis quaadratarea	ALAP
															Achnanthes laterostrata Hust.	ALPP
															Achnanthes linearis (W.Smith) Grun. s.Hust. = A.linearoides	ALAT
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3	2	- - - - 1,6 1	APFR	Achnantheiopsis frequentissima (Lange-Bert.) Lange-Bert. = Planothidium lanceolatum agg., Achnanthes lanceolata agg.	4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3	- - - - 0,3 0	ALIN	Achnanthes linearis (W.Smith) Grun. s.Hust. = A.linearoides	ALIN
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3	2	- - - - 1,6 1	ALCL	Achnantheiopsis lanceolata (Bréb.) Lange-Bert. = Planothidium, Achnanthes Achnanthes affinis Grun. = A.minutissima v.affinis, Achnanthidium minutissimum v.affine	3 6 4 - - - - 0,4 0	3	6	4	- - - - 0,4 0	ALIO	Achnanthes linearoides Lange-Bert. Achnanthes linearis f.curta H.L.Smith = ?A.minutissima	ALIO
4 - 3 7 - - - - 1,7 2	2	2	5	3	- - - - 1,1 1	AAFF	Achnanthes alteragrassillima Lange-Bert. = A.minutissima v.gracillima	1 1 4 4 1 - - - 1,5 1	1	1	4	4	1 - - - 1,5 1	ALCU	Achnanthes marginulata Grun. = Psammothidium	ALCU
0 x x x x x x x x x	3	4	5	1	- - - - 0,7 1	AALG	Achnanthes alteragrassillima Lange-Bert. = A.minutissima v.gracillima	4 8 2 - - - - 0,2 0	4	8	2	- - - - 0,2 0	AMAR	Achnanthes microcephala (Kütz.) Grun. s.auct. = A.alteragrassillima	AMAR	
3 6 4 - - - - 0,4 0	3	6	4	- - - - 0,4 0	AAMP	Achnanthes amphicephala Hust. Achnanthes biasolettiana Grun. v.biasolettiana s.Lange-Bert.p.p. = A.pyrenaica	0 x x x x x x x x x	3	4	5	1	- - - - 0,7 1	AMIC	Achnanthes microcephala (Kütz.) Grun. s.auct. = A.alteragrassillima	AMIC	
3 6 4 - - - - 0,4 0	3	6	4	- - - - 0,4 0	ABIA	Achnanthes bioretii Germ. = Navicula rotaeana	0 x x x x x x x x x	1	3	5	2	1 - - - 1,2 1	AMINa	Achnanthes minutissima agg. = Achnantheiopsis minutissima Kütz.	AMINa	
3 6 4 - - - - 0,4 0	3	4	5	1	- - - - 0,7 1	ABIO	Achnanthes bioretii Germ. = Navicula rotaeana	2 3 4 3 - - - - 1,0 1	2	3	4	3 - - - - 1,0 1	AMIN	Achnanthes minutissima v.minutissima = Achnantheiopsis minutissima (Grun.) Lange-Bert. = A.affinis	AMIN	
0 x x x x x x x x x	3	-	5	- - - - 1,5 1	ACTT	Achnanthes catenata Bily et Marvan Achnanthes clevei Grun. = Achnanthidium, Karayevia,	4 - 3 7 - - - - 1,7 2	2	2	5	3 - - - - 1,1 1	AMAF	AMAF	Achnanthes minutissima v.gracillima (Meist.) Lange-Bert. = A.alteragrassillima Lange-Bert., Achnanthidium	AMAF	
3 2 6 2 - - - - 1,0 1	3	1	6	3	- - - - 1,2 1	ACLE	Achnanthes catenata Bily et Marvan Achnanthes clevei Grun. = Achnanthidium, Karayevia,	0 x x x x x x x x x	3	4	5	1 - - - - 0,7 1	AMGR	Achnanthes minutissima v.saprophila Kobayasi et Mayama = Achnanthidium saprophilum	AMGR	
5 9 1 - - - - 0,1 0	5	8	2	- - - - 0,2 0	ACOA	Achnanthes coarctata (Bréb.) Grun. Achnanthes flexella (Kütz.) Brun v.flexella = Eucoconeis	0 x x x x x x x x x	3	-	-	1 7 2 - 3,1 3	AMSD	AMSD	Achnanthes peragallii Brun et Hérub.	AMSD	
5 9 1 - - - - 0,1 0	5	8	2	- - - - 0,2 0	AFLE	Achnanthes flexella (Kütz.) Brun v.flexella = Eucoconeis	0 x x x x x x x x x	5	6	4 - - - - 0,4 0	APER	APER	APER	Achnanthes petersenii Hust.	APER	
0 x x x x x x x x x	5	7	3	- - - - 0,3 0	AFAL	Achnanthes flexella v.alpestris Brun = Eucoconeis alpestris	0 x x x x x x x x x	5	8	2 - - - - 0,2 0	APET	APET	APET	Achnanthes ploverensis Hust.	APET	
0 x x x x x x x x x	5	7	3	- - - - 0,3 0	AGIB	Achnanthes gibberula Grun. = A.thermalis Achnanthes grimmei Krasske = A.thermalis	0 x x x x x x x x x	2	-	4 6 - - - - 1,6 2	APLO	APLO	APLO	Achnanthes ploenensis Hust. Achnanthes pyrenaica Hust. = A.biasolettiana v.biasolettiana p.p.	APLO	
0 x x x x x x x x x	5	7	3	- - - - 0,3 0	AGRI	Achnanthes gibberula Grun. = A.thermalis Achnanthes grimmei Krasske = A.thermalis	3 6 4 - - - - 0,4 0	3	6	4 - - - - 0,4 0	APYR	APYR	APYR	Achnanthes pyrenaica Hust. = A.biasolettiana v.biasolettiana p.p.	APYR	
3 - - 5 5 - - - - 2,5 3	3	-	-	3 7 - - - - 2,7 3	AHUN	Achnanthes hungarica (Grun.) Grun.= Lemnicola	4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3 - - - - 0,3 0	AQUA	AQUA	AQUA	Achnanthes quadratarea Oestr. = A.laevis v.quadratarea, Eucoconeis	AQUA	
0 x x x x x x x x x	5	8	2	- - - - 0,2 0	AHUS	Achnanthes hustedtii Bily et Marvan = A.petersenii [S] p.p.	4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3 - - - - 0,3 0	AQUS	AQUS	AQUS	Achnanthes subatomoides (Hust.) Lange-Bert. = Psammothidium	AQUS	
5 9 1 - - - - 0,1 0	2	-	5	- - - - 1,5 1	AKOL	Achnanthes hustedtii Bily et Marvan = A.petersenii [S] p.p.	3 5 5 - - - - 0,5 0	3	5	5 - - - - 0,5 0	ASAT	ASAT	ASAT	Achnanthes subatomoides (Hust.) Lange-Bert. = Psammothidium	ASAT	
0 x x x x x x x x x	2	5	5	- - - - 0,5 0	AKRY	Achnanthes kolbei Hust.= Kolbesia Achnanthes kryophila Peters. = Psammothidium, Achnanthidium	0 x x x x x x x x x	5	7	3 - - - - 0,3 0	ATHE	ATHE	ATHE	Achnanthes thermalis (Rabenh.) Schönf. Achnanthidium affine (Grun.) Czarniecki = Achnanthes minutissima v.affinis, -= A.minutissima agg.	ATHE	
0 x x x x x x x x x	5	8	2	- - - - 0,2 0	AKDE	Achnanthes kryophila v.densistriata Hust. = A.hustedtii	4 - 3 7 - - - - 1,7 2	2	2	5 3 - - - - 1,1 1	ACAF	ACAF	ACAF	Achnanthes minutissima v.affinis, -= A.minutissima agg.	ACAF	
4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3	- - - - 0,3 0	ALVS	Achnanthes laevis Oestr. v.laevis = Eucoconeis	4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3 - - - - 0,3 0	ALAT	ALAT	ALAT	Achnanthes laterostrata Hust.	ALAT	
4 7 3 - - - - 0,3 0	4	7	3	- - - - 0,3 0	ALQU	Achnanthes laevis v.quadratarea (Oestr.) Lange-Bert. = Eucoconeis quadratarea	0 x x x x x x x x x	3	4	5 1 - - - - 0,7 1	AATG	AATG	AATG	Achnanthes laterostrata Hust.	AATG	
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3 2 - - - - 1,6 1	ALANa	Achnanthes laevis v.quadratarea (Oestr.) Lange-Bert. = Eucoconeis quadratarea	0 x x x x x x x x x	3	-	5 5 - - - - 1,5 1	ADCT	ADCT	ADCT	Achnanthes laterostrata Hust.	ADCT	
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3 2 - - - - 1,6 1	ALAN	Achnanthes lanceolata agg. Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun. [H] = A.lanceolata agg., Planothidium lanceolatum agg.	3 2 6 2 - - - - 1,0 1	3	1	6 3 - - - - 1,2 1	ACCL	ACCL	ACCL	Achnanthes laterostrata Hust.	ACCL	
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3 2 - - - - 1,6 1	ALAN	Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun. ssp.lanceolata [S] = A.lanceolata agg., Planothidium lanceolatum agg.	0 x x x x x x x x x	2	5	5 - - - - 0,5 0	ADKP	ADKP	ADKP	Achnanthes laterostrata Hust.	ADKP	
2 5 3 2 - - - - 0,7 0	1	1	4	3 2 - - - - 1,6 1	ALAN	Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun. ssp.lanceolata [S] = A.lanceolata agg., Planothidium lanceolatum agg.	0 x x x x x x x x x	3	4	5 1 - - - - 0,7 1	ADMC	ADMC	ADMC	Achnanthes laterostrata Hust.	ADMC	

Obrázek 2: Ukázka seznamu indikátorů

K TYPOLOGII VOD

Pro implementaci WFD v ČR navrženo třídění tekoucích vod do

- 4 hydroekoregionů (2 v povodí Labe, 2 v povodí Moravy (a Odry))
- 4 výškových zón (do 200, 200-500, 500-800, přes 800 m n.m.)
- 4 kategorií Strahlerových řádů (potoky říčky, řeky, velké řeky)

Poznámky:

- I typologie je předběžná, v současnosti se přepracovává
- v jiných zemích EU je k členění toků místo Strahlerových řádů používáno velikosti povodí
- není zavedeno členění podle geologického podloží ani podle nějakých kritérií minerálního složení vody (nako např. podle elektrické vodivosti nebo podle KNK, jak je to zavedeno v jiných zemích)
- poslední rozlišovaný hydroekoregion zahrnuje jak karpatskou, tak i panonskou oblast

Koncepce hodnocení ekologického stavu podle fytobentosu

- Formálně staví rovněž na představě referenčních lokalit jako prototypů **referenčních stavů** s předpokládanou přírodnímu stavu blízkou skladbou fytobentosu, jejich výběr však naráží na větší problémy než je tomu u makrozoobentosu (možné ovlivnění trofické situace ze zdrojů vzdušnou cestou)
- Součástí přípravy metodiky hodnocení ekologického stavu podle fytobentosu bylo srovnání biotických indexů čítaných podle českého seznamu indikátorů a podle seznamů používaných v německé (Schaumbug et al., 2004) a rakouské (Pfister et Pipp, 2005) metodice
- K hodnocení použit soubor 195 výsledků rozboru z vod s různou kvalitou vody

Porovnání indexů počítaných podle českého seznamu a podle saprobních a trofických hodnot paralelně počítaných podle seznamů v Rott et al. 1997 a 1999

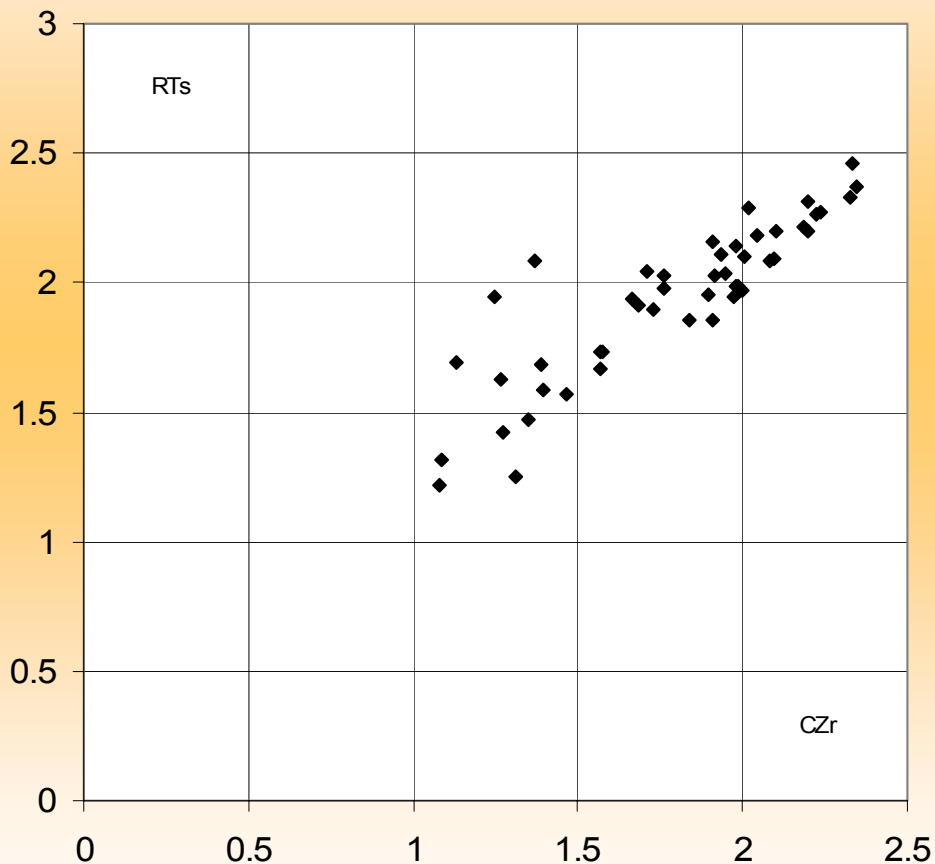
(ve 2 souborech dat, celkový počet vzorků 195).

Pro saprobní hodnoty se i takto potvrdilo poněkud horší hodnocení lokalit podle seznamů v Rott et al. 1997 (Graf 3a).

Velmi výrazné rozdíly dalo hodnocení podle rakouských saprobních a trofických hodnot a podle očekávání i podle českých saprobních a rakouských trofických hodnot (Graf. 3b, 4).

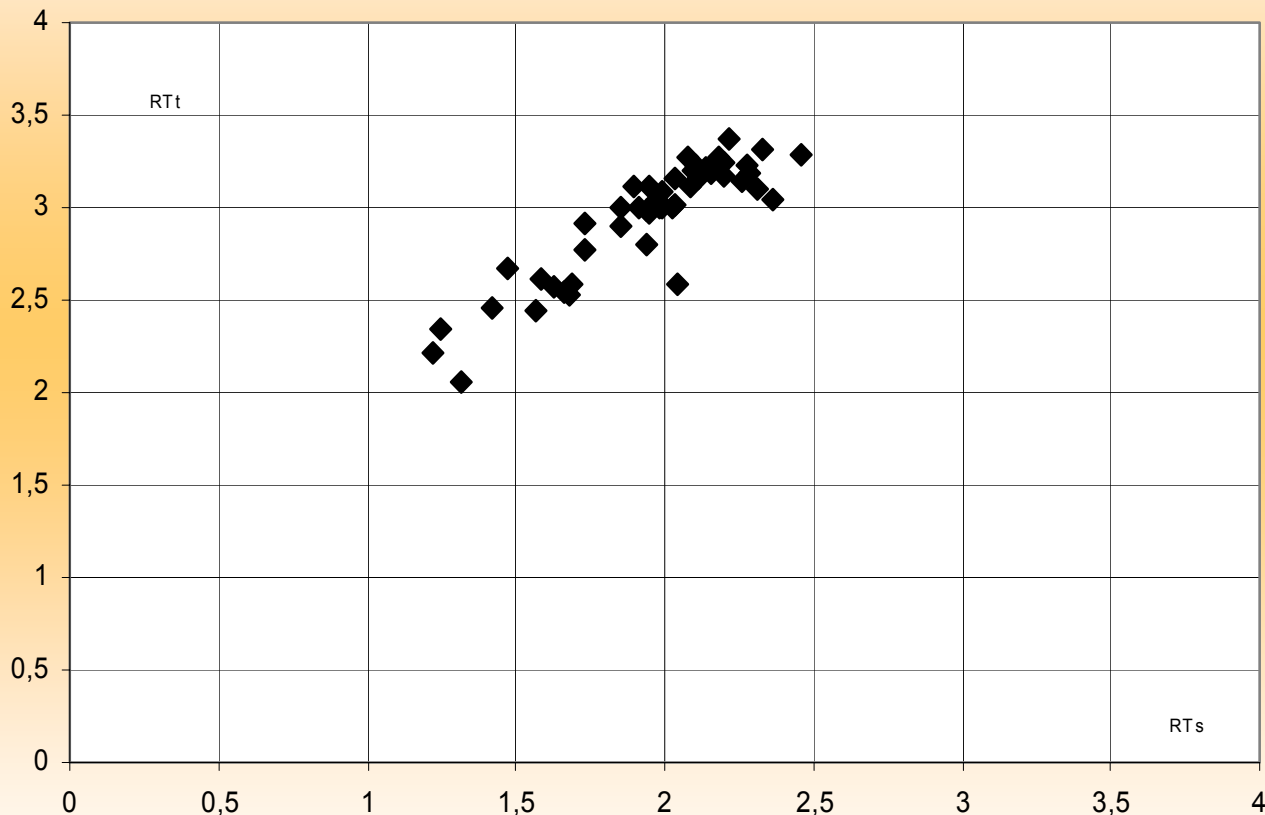
Regresní přímka se značně odchyluje od přímky, trofické indexy jsou až i vysoko přes 1 stupeň Pantle-Buck-Sládečkovy škály vyšší. Korelace nicméně jasně existuje. Rozdíly lze tedy připisovat hlavně nastavení obou škál (nikoli tomu, že by na lokalitách byla velmi nepříznivá trofická a poměrně ještě příznivá saprobní situace.)

Porovnání indexů počítaných podle českého seznamu a podle saprobních a trofických hodnot paralelně počítaných podle seznamů v Rott et al. 1997 a 1999 - pokračování



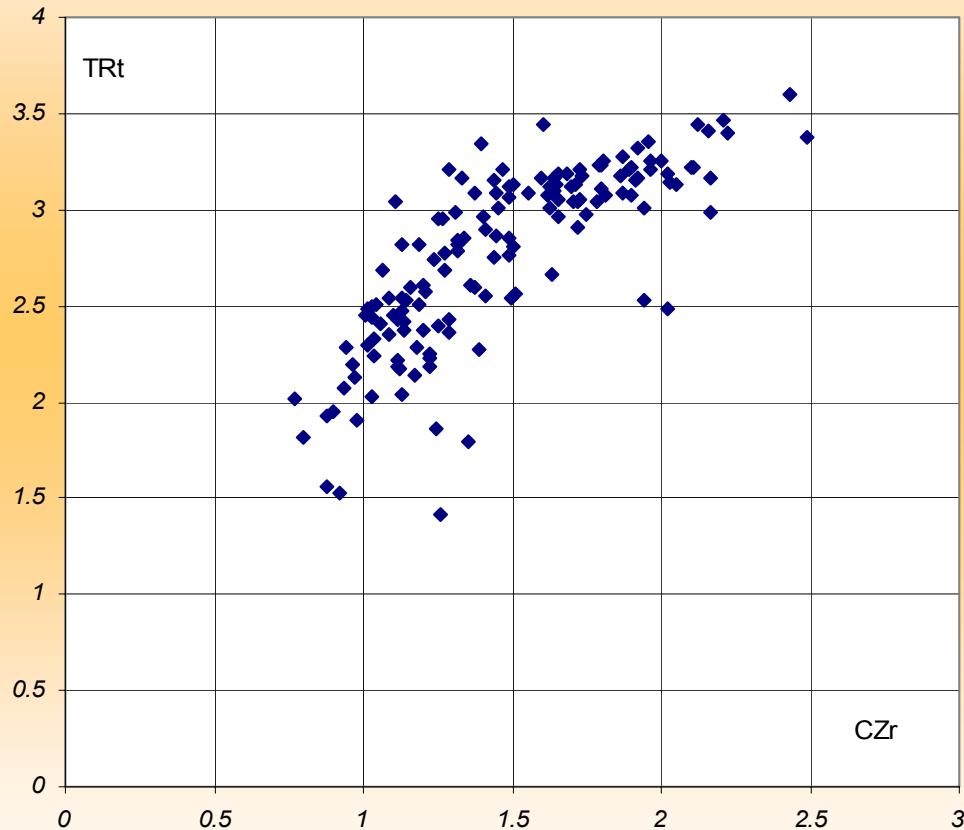
Graf 3a: Porovnání saprobních indexů počítaných podle tabulek v Rott et al. 1997 a revidované verze ČSN. Data z projektu Odra, všechny fototrofy fyto bentosu, abundance vyjadřována stupni odhadní stupnice

Porovnání indexů počítaných podle českého seznamu a podle saprobních a trofických hodnot paralelně počítaných podle seznamů v Rott et al. 1997 a 1999 - pokračování

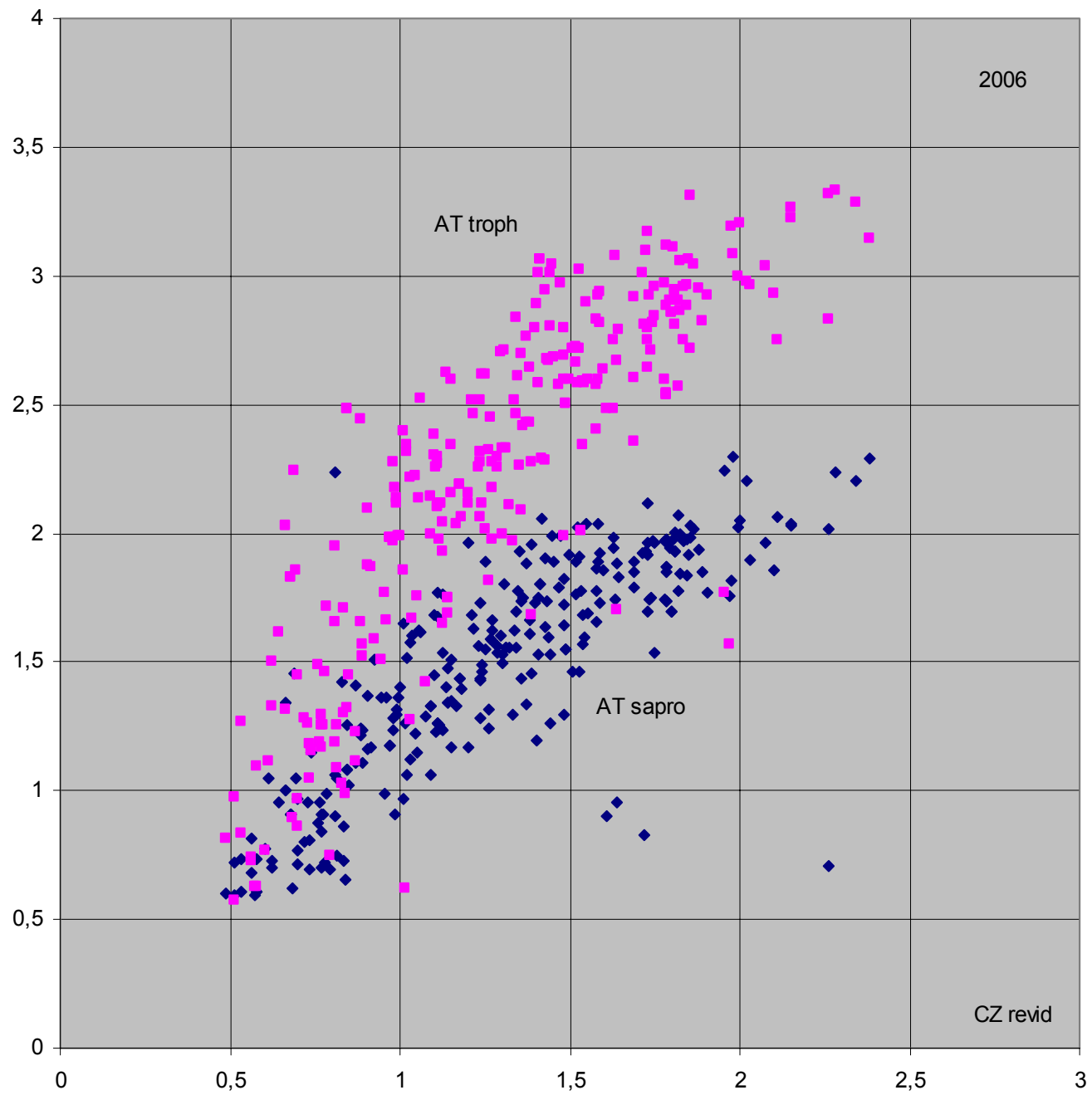


Graf 3b: Porovnání trofických a saprobních indexů počítaných podle tabulek v Rott et al. 1997 a 1999. Data z povodí Odry, všechny fototrofy fyto-bentosu, abundance vyjadřovaná stupni odhadní stupnice

Porovnání indexů počítaných podle českého seznamu a podle saprobních a trofických hodnot paralelně počítaných podle seznamů v Rott et al. 1997 a 1999 - pokračování



Graf 4: Porovnání indexů počítaných podle tabulek v Rott et al. 1999 a revidované verze ČSN. Data z projektu Revitalizace, všechny fototrofy fyto bentosu, abundance vyjadřována stupni odhadní stupnice



Návrh mezních hodnot pro třídy ekologického stavu

Na základě odvozených vztahů jsme se pokusili stanovit mezní hodnoty tříd ekologického stavu založené na českých indikátorových hodnotách tak, aby odpovídaly pro různé typy vod (konkrétně zejména pro různé nadmořské výšky) stanovením podle německé a rakouské metody (viz Tab. 4).

Tab. 4: Indexové hodnoty pro hranici mezi velmi dobrou a dobrou vodou přiřazené typům vod rozlišovaným v ČR

Řád toku	< 200	200-500	500-800	> 800 m s.m.
1-2	1,26	1,16	1,04	0,94
3-4	1,30	1,20	1,08	0,98
5-6	1,34	1,24	1,12	-
7-8	1,38	1,28	-	-

Koncem roku 2008 proběhlo vyhodnocení asi 500 výsledků analýz z lokalit, které byly podle stávajících hledisek pokládány za referenční.

Hlavní poznatky:

- Indexy vypočtené pro soubor referenčních vzorků z let 2006 a 2007 zpracovaných na Limni s.r.o. leží jen u velmi nízkého procenta vzorků pod mezí předběžně navržené pro referenční podmínky.
- Indexové hodnoty spadající do rozpětí navrženého pro velmi dobrý ekologický stav jsou relativně hojněji zastoupeny jen u výsledků z ekoregionu 1, a to jen v souboru dat z r. 2006.
- Většina indexů odpovídá až dobrému ekologickému stavu, velmi hojně (zejména v souboru z r. 2007) jsou však zastoupeny i vzorky, jejichž indexové hodnoty odpovídají střednímu ekologickému stavu.
- Výjimečně se vyskytly i případy velmi vysokých indexových hodnot, odpovídajících poškozenému ekologickému stavu.
- Odlišné zastoupení různých typů geologického podloží v ekoregionech 3 a 4 se neprojevovalo výraznějšími rozdíly v zastoupení vzorků v jednotlivých třídách ekologického stavu.

Další úkoly

- Srovnání s výsledky interkalibračních cvičení zaměřených k porovnání výsledků hodnocení ekologického stavu toků podle rozsivek ukazuje, že předběžně nastavené mezní hodnoty pro třídy ekologického stavu jsou příliš přísné a bude nutno je upravit. To však bude možné až po vyhodnocení výsledků rozboru makrozoobentosu a chemických rozborů vody
- Z vyhodnocování nebyly zatím vyloučený vzorky s nízkým počtem indikátorů a nejsou zatím ještě ani vypracována směrnice pro to, kdy nelze výsledek hodnocení brát jako spolehlivý. Jako kritéria přicházejí v úvahu
 - součet indikačních vah zastopených druhů
 - rozptyl souboru jejich ekocharakteristik.

Ještě jedna poznámka k referenčním druhům

Požadavek **WFD** na zavedení referenčního přístupu v německé a rakouské metodice řešen přibráním hlediska **vazby druhů k typu podloží**, přičemž výpočet indexu se provádí bez rozlišování indikačních vah (a v zaváděných paralelách i bez rozlišování rozdílů v hojnosti).

Česká metodika počítá s vypracováním poněkud odlišného způsobu podchycení vztahů druhů indikátorů ke geochemickému pozadí, totiž se zavedením dalšího paralelně počítaného **indexu**, založeného právě na **rozdílných preferencích druhů k pH a koncentraci elektrolytů**, přičemž různým hodnotám tohoto indexu by byla přiřazena různá rozpětí mezních hodnot tříd ekologického stavu.

Literatura

Caspers, H. et Karbe, L. (1966): Trophie und Saprobität als stoffwechselfeldynamisches Komplex. Gesichtspunkte für die Definitioner Saporobitätsstufen. - Arch. Hydrobiol. 61: 453-470.

ČSN 75 7715 Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení nárostů (účinnost od 1. 8. 1998).

ČSN 75 7716 Česká technická norma Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení saprobního indexu. Čes. normalizační institut 1998, 174 pp.

EN/TC 230/WG 2/TG 3/N87 Water quality - Guidance standard for surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos.

Kalina, T. et Váňa, J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii.

Pfister, P. & Pipp, E. (2005): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung österreichischer Fließgewässer an Hand des Phytobenthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - ARGE Limnologie, angewandte Gewässerökologie GesmbH, Innsbruck, 42 pp.

Rott, E. et al. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen. - Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Österreich, 248 pp.

Literatura - pokračování

Rott, E., Hofmann, G., Pall, K., Pfister, P. & Pipp, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil. I. Saprobielle Indikation.- Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft, Österreich, 73 pp.

Schaumburg, J., Schmedtje, U., Schranz, Ch., Kpf, B., Schneider, S. Meilinger, P. Hofmann, G., Gutowski, A., Foerster, J. (2004): Instruction Protocol for the ecological Assessment of Running Waters for Implementation of the EU Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos. - Federal Ministry of Education and Research (FKZ 0330033)

Sládeček, V. (1978): Zum Verhältnis Trophie : Saprobität. - Verh. int. Ver. Limnol. 20: 1885-1889.

Sládeček, V. (1979): Algal tests and the ratio of saprobic versus trophic levels. - In: Marvan, P., Přibil, S. and Lhotský, O., eds.: Algal assays and monitoring eutrophication, p. 235-237. - Schweizerbart'sche Verlagsbuchh., Nägele u. Obermiller, Stuttgart.

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

Zelinka, M., Marvan, P. (1986): Saprobni index, jeho varianty a možnosti využití.- In: Sborn. MLVH Biologické hodnocení jakosti povrchových vod, Praha, 50:19-37