

DRUHY VOD

- Vody lze rozlišovat podle původu na **přírodní** a **odpadní**, dle výskytu na **atmosférické**, **povrchové** a **podzemní**, dle použití voda **pitná**, **užitková**, **provozní** a **odpadní**.
- **ATMOSFÉRICKÉ VODY**
- Pod tímto pojmem se obvykle rozumí veškerá voda v ovzduší bez ohledu na skupenství
- Rozeznáváme srážky kapalné: **děšť**, **mrholení**, **mlha**, **rosa**
- srážky tuhé: **sníh**, **kroupy**, **námraza**, **jinovatka**
- Základní chemické složení srážkových vod odpovídá z kvalitativního hlediska základnímu složení podzemních a povrchových vod.
- V ČR je průměrné množství srážek za rok cca 700 mm.

DRUHY VOD

- Hodnota celkové mineralizace je u srážek neznečištěných antropogenní činností obvykle pod 10 mg.l^{-1} , někdy i nižší než 1 mg.l^{-1} .
- Srážky znečištěné antropogenní činností mají celkovou mineralizaci až v několika desítkách mg.l^{-1} .
- Z kationtů většinou dominuje kationt amonný, pořadí ostatních kationtů závisí na znečištění a lokalitě. U kyselých srážek je významný podíl H^+ .
- Srážky znečištěné antropogenní činností mají dominantní anionty sírany a dusičnany.
- U srážek z přímořských oblastí jsou dominantní anionty chloridy a kationt ammoný a sodík.
- Ve srážkových vodách jsou hydrogenuhličitany vždy v minoritním zastoupení a často vzhledem k nízkému pH nejsou analyticky dokazatelné.
- Srážkové vody mohou být významným zdrojem nutrientů, toxických kovů a ostatních složek v povrchových vodách.
- Srážkové vody patří mezi významné plošné zdroje znečištění povrchových vod a jsou hlavní příčinou jejich acidifikace.

Průměrné složení srážkových vod v ČR v letech 1995 a 2000

Ukazatel	Jednotka	1995	2000
hodnota pH	—	4,45	4,65
NH_4^+	mg l^{-1}	1,21	0,94
NO_3^-	mg l^{-1}	2,58	2,74
SO_4^{2-}	mg l^{-1}	4,00	2,17
F^-	mg l^{-1}	0,06	0,02
Pb	$\mu\text{g l}^{-1}$	9,7	4,3
Cd	$\mu\text{g l}^{-1}$	0,40	0,22

Průměrné složení chemického rozboru celkové depozice na dvou lokalitách ČR v roce 2001

Stanovení	Souš v Jizerských horách		Praha Podbaba	
	$\rho / \text{mg l}^{-1}$	$c / \mu\text{mol l}^{-1}$	$\rho / \text{mg l}^{-1}$	$c / \mu\text{mol l}^{-1}$
H ⁺	–	31,6 (pH = 4,5)	–	8,3 (pH = 5,08)
celková mineralizace	5,77	125,37 *)	9,96	243,3 *)
Ca	0,37	9,23	1,92	47,9
Mg	0,06	2,47	0,16	6,58
Na	0,25	10,87	0,35	15,21
K	0,06	1,53	0,52	13,3
NH ₄ ⁺	0,47	26,0	0,45	24,9
Fe	0,03	0,54	0,23	4,12
Al	0,03	1,11	0,13	4,81
Mn	0,003	0,05	0,020	0,36
Zn	0,028	0,49	0,077	1,17
F ⁻	0,03	1,58	0,04	2,10
Cl ⁻	0,70	19,75	3,29	92,80
NO ₃ ⁻	2,24	36,13	0,17	2,74
SO ₄ ²⁻	1,50	15,62	2,62	27,3
$\kappa (\text{mS m}^{-1})$	2,14	–	2,6	–

*) Bez $c(\text{H}^+)$

Průměrná celková atmosférická depozice nutrientů, toxických kovů a některých dalších složek v kg.km⁻² za 1 rok
průměr devíti stanic v ČR, rok 1994

Složka	Rozmezí	Průměr
P-PO ₄ ³⁻	23–100	50
N-NO ₃ ⁻	425–1 288	734
N-NH ₄ ⁺	646–1 260	932
SO ₄ ²⁻	1 680–5 020	3 140
Cl ⁻	1 000–3 400	1 860
Zn	21–108	43,7
Cr	0,7–1,58	1,11
Cd	0,07–1,68	0,38
Pb	2,7–11,05	6,11
As	0,77–3,27	1,57
Zn	21–108	43,7
Be	0,01–0,03	0,02
Ni	1,00–6,29	3,01
V	1,2–1,61	1,34

DRUHY VOD

- **PODZEMNÍ VODY**
- Pod tímto pojmem se rozumí voda přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení, která je v přímém styku s horninami
- Podle celkového chemického složení se podzemní vody dělí na **prosté vody** a **minerální vody** (celková mineralizace nad 1000 mg.l^{-1}).
- Chemické složení podzemních vod může být velmi rozmanité
- V hydrochemické klasifikaci se rozlišuje klasifikace podle převládajících iontů nebo charakteristických iontových kombinací
- Dominujícím kationtem bývá především vápník, ale může to být sodík nebo i hořčík.
- Dominujícím aniontem bývají především hydrogenuhličitany, ale mohou to být i sírany nebo chloridy.
- Celková mineralizace prostých podzemních vod se pohybuje obvykle ve stovkách mg.l^{-1} .

Příklady základního chemického složení některých geochemických typů podzemních vod

1-vody kyselých hlinitokřemičitanových hornin, 2- vody bazických hlinitokřemičitanových hornin, 3- vody krasové, 4- vody pískovců a slínovců v české křídové pánvi

Složka	1		2		3		4	
	mg l ⁻¹	mmol l ⁻¹	mg l ⁻¹	mmol l ⁻¹	mg l ⁻¹	mmol l ⁻¹	mg l ⁻¹	mmol l ⁻¹
Ca	25,7	0,641	19,9	0,474	52,7	1,315	105	2,619
Mg	11,3	0,465	41,3	1,700	28,9	1,189	27,0	1,110
Na	7,5	0,330	2,0	0,087	1,5	0,065	35,6	1,548
K	4,5	0,185	0,5	0,013	1,0	0,026	11,0	0,281
HCO ₃ ⁻	4,9	0,080	229	3,753	294	4,818	363	5,949
SO ₄ ²⁻	119	1,238	15,2	0,158	20,2	0,210	137	1,426
Cl	4,6	0,129	5,1	0,144	3,8	0,106	25,6	0,722
NO ₃ ⁻	–	–	–	–	–	–	14,1	0,227
Si	7,8	0,277	11,68	0,416	–	–	3,69	0,131
Σρ	185	–	324	–	402	–	721	–
Σc	–	3,34	–	6,77	–	7,73	–	14,0
Σcz	–	5,41	–	8,66	–	10,44	–	19,0
pH	5,0		7,5		7,2		7,0	
Molární typ	SO ₄ -Ca-Mg		HCO ₃ -Mg		HCO ₃ -Ca-Mg		HCO ₃ -Ca-Na	

DRUHY VOD

- **POVRCHOVÉ VODY**

- Pod tímto pojmem se rozumí všechny vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu
- Dělí se na vodu **kontinentální** (tekoucí a stojatá) a vodu **mořskou**
- Brakická voda je voda vzniklá při ústí řek do moře mísením mořské vody s říční
- Dominující anionty: hydrogenuhličitan, sírany, chloridy
- Dominující kationty: vápník, sodík, hořčík
- Celková mineralizace tekoucích vod bývá v rozmezí 100 až 500 mg.l⁻¹.
- Velmi malou mineralizaci (pod 100 mg.l⁻¹) mívají vody horních úseků toků, vody vzniklé táním sněhu nebo vody protékající oblastmi vyvřelých hornin.
- Vysokou mineralizaci (i přes 1000 mg.l⁻¹) mívají vody protékající vápencovými nebo dolomitovými útvary, vody značně znečištěné průmyslovými odpadními vodami.

Průměrné hodnoty chemického složení tekoucích povrchových vod.

Rok 2000, hodnoty v mg.l^{-1} s výjimkou pH, konduktivity (mS.m^{-1}) a KNK (mmol.l^{-1})

1 – Vltava (Vyšší Brod), 2 – Vltava (Podolí), 3 – Bílina (Ústí nad Labem), 4 – Jizera (Horní Sytová), 5 – Labe (Děčín)

Ukazatel	1	2	3	4	5
rozpuštěný kyslík	8,8	10,5	8,0	10,0	8,6
BSK ₅ (BOD ₅)	3,1	3,2	12,3	1,6	4,0
CHSK _{Mn} (COD _{Mn})	5,9	5,9	12,8	6,1	8,1
CHSK _{Cr} (COD _{Cr})	21,1	21,7	42,2	16,3	25,6
TOC	9,6	8,5	15,1	7,0	12,0
DOC	6,0	6,8	10,7	6,2	7,4
pH	7,3	7,7	7,6	7,4	7,9
RL105	56,2	194,4	862	77,3	322
RL550	30,6	134	680	44,8	232,5
nerozpuštěné látky	5,3	12	46,3	4,6	25,6
Fe _{celk}	0,31	0,36	1,28	0,34	0,87
Mn _{celk}	0,06	0,09	1,35	0,02	0,15
N-NH ₄	0,07	0,07	4,2	0,05	0,30
N-NO ₂	0,006	0,02	0,41	0,01	0,06
N-NO ₃	0,48	3,01	5,85	0,98	4,1
P _{celk}	0,05	0,19	0,39	0,05	0,22
Cl ⁻	4,3	19,5	145,5	5,0	35,2
SO ₄ ²⁻	9,8	43,6	280,8	16,4	79,7
Ca	6,8	38,6	98,8	12,4	56,4
Mg	3,1	8,1	27,3	2,0	11,0
Na	3,1	14,3	99,1	6,3	28,5
K	1,1	4,9	15,2	1,3	6,4
KNK _{4,5} (mmol l^{-1})	0,33	1,08	2,8	0,39	1,74
HCO ₃ ⁻	20,1	65,9	170,8	23,8	106,1
konduktivita (mS m^{-1})	6,5	30,0	109,0	9,8	51,4
Σp	52	200	871	60,0	343

Změny v průměrném chemickém složení vltavské vody v uvedených profilech toku v roce 2000

S výjimkou hodnoty pH a KNK (mmol.l⁻¹) jsou všechny údaje v mg.l⁻¹

Ukazatel	Pěkná	Č. Budějovice	Libčice	Zelčín
BSK ₅ (BOD ₅)	2,1	3,0	4,4	4,72
CHSK _{Cr} (COD _{Cr})	14,8	28	21,8	25,7
TOC	7,4	8,8	9,6	10,4
DOC	6,0	7,0	7,3	7,6
pH	7,1	7,3	8,1	7,7
KNK _{4,5} (ANC _{4,5})	0,25	0,56	1,4	1,43
RL105	56,8	93,6	234	276
RL550	34,2	54,1	154	162
vápník	7,3	14,1	35,0	41,3
hořčík	1,8	4,0	9,6	11,3
sodík	3,2	7,1	18,2	19,1
draslík	1,0	2,3	5,8	7,03
hydrogenuhlíčitany	15,25	34,16	85,4	87,2
sírany	7,1	23,3	53,3	66,5
chloridy	5,3	8,3	23,8	25,2
fosfor celkový	0,05	0,10	0,27	0,34
N-NH ₄	0,03	0,08	0,84	0,83
N-NO ₃	0,82	1,18	3,33	4,35

Klasifikace tekoucích vod podle čistoty

JAKOST (= KVALITA) VODY - moderní technický termín jakost vody shrnuje všechny faktory, které ovlivňují využití vody pro člověka.

Povrchové vody jsou zdrojem pitné a užitkové vody a slouží pro rekreační účely, chov ryb aj. Současně jsou však recipientem splaškových a průmyslových odpadních vod.

Vlivem přísunu nečistot se porušuje biologická rovnováha v recipientech a jejich schopnost samočištění.

Vliv odpadních vod na jakost povrchové vody se posuzuje podle chemických, biologických a estetických změn vody, kterými jsou poškozeny veřejné zájmy.

Nejnápadnějším jevem je úhyn ryb.

Hodnocení přípustného znečištění vod se posuzuje jednak podle **emisních limitů** (max. přípustné koncentrace v odpadní vodě vypouštěné do recipientu), jednak podle **imisních limitů** (koncentrace ve vodním recipientu, které by při vypouštění odpadních vod neměly být překročeny)

Klasifikační toků se rozumí normované roztrídění toků podle jakosti vody

Ke klasifikaci se využívají ukazatele (indikátory) vyjadřující fyzikální, chemický nebo biologický stav vodního prostředí.

Nařízení vlády č. 229/2007 Sb.

O ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění
povrchových vod a odpadních vod, náležitostech
povolení k vypouštění odpadních vod do vod
povrchových a do kanalizací a o citlivých
oblastech.

Imisní standardy ukazatelů přípustného znečištění povrchových vod

Ukazatel	Požadavky pro užívání vody (celoroční aritmetický průměr)				Obecné požadavky (C ₉₀)
	vodárenské účely	koupání	lososové vody	kaprové vody	
Rozpuštěný kyslík (mg/l)					> 6
BSK ₅ (mg/l)	2,6		2,0		6
CHSK _{Cr} (mg/l)					35
TOC (mg/l)	5,3				13
Celkový fosfor (mg/l)	0,1	0,05	0,07 ^x		0,20
Celkový dusík (mg/l)					8
NH ₃ (mg/l)			0,001 ^x	0,001 ^x	
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)			0,03	0,16	0,5
N-NO ₂ ⁻ (mg/l)			0,09	0,14	
N-NO ₃ ⁻ (mg/l)					7
Chlorofyl (µg/l)	10 ^x	15 ^x			
pH					6-8

Metodický pokyn - upravený

Ukazatel	Jednotka	Cílová Hodnota č. 229/2007 Sb.	Objektivizované hodnoty	Krátkodobě přípustné hodnoty	
				dolní	horní
Teplota	°C		3 - 28	0,2	32
Rozpuštěný kyslík	mg/l	5 - 8	od 3,85	0,5	40
Nasycení kyslíkem	%	100	50 (průměr od hladiny ke dnu)		
Reakce vody pH			6 - 9	5,5	11
Amoniakální dusík N-NH ₄ ⁺	mg/l	do 0,5	do 1,0		2,5
Volný amoniak NH ₃	mg/l	do 0,005	do 0,025		0,2
Nerozpuštěné látky filtrované 0,45 um	mg/l	do 25			
BSK ₅	mg/l	6	12		20
Alkalinita, KNK	mmol			1,0	8,0

Klasifikace tekoucích vod podle čistoty

V ČR se dlouhodobě používá klasifikační systém podle ČSN 757221, Klasifikace jakosti povrchových vod, který dělí tekoucí vody do pěti tříd:

I. Třída	neznečištěná voda	barva světle modrá
II. Třída	mírně znečištěná voda	barva tmavě modrá
III. Třída	znečištěná voda	barva zelená
IV. Třída	silně znečištěná voda	barva žlutá
V. Třída	velmi silně znečištěná voda	barva červená

Mezní hodnoty tříd jakosti vody podle ČSN 757221 (výběr ukazatelů)

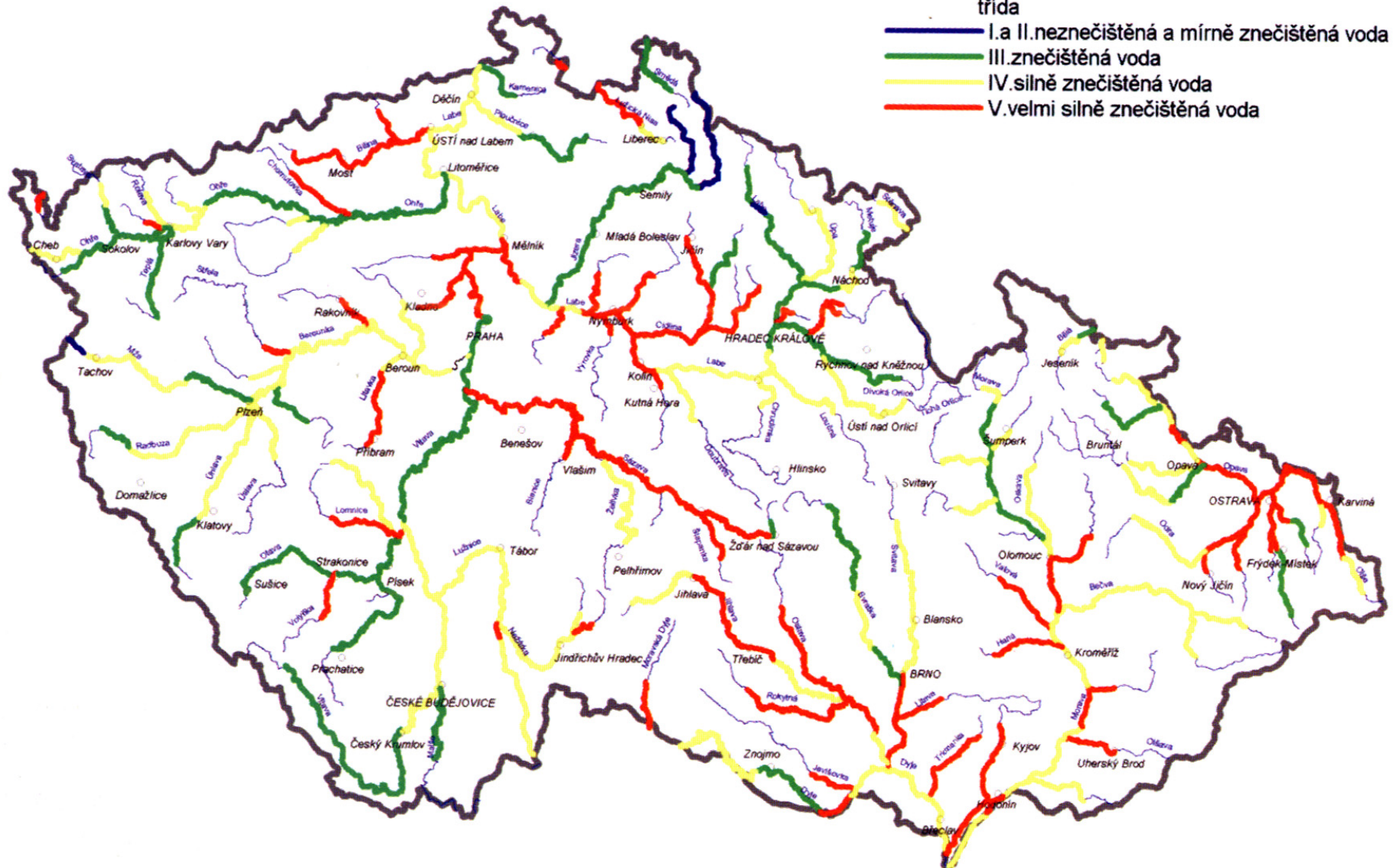
Ukazatel	I. třída	II. třída	III. třída	IV. třída	V. třída
BSK ₅ (BOD ₅)	< 2	< 4	< 8	< 15	≥ 15
CHSK _{Cr} (COD _{Cr})	< 15	< 25	< 45	< 60	≥ 60
amoniakální dusík	< 0,3	< 0,7	< 2	< 4	≥ 4
dusičnanový dusík	3	< 6	< 10	< 13	≥ 13
celkový fosfor	0,05	< 0,15	< 0,4	< 1,0	≥ 1,0
saprobni index makrozoobentosu *)	< 1,5	< 2,2	< 3,0	< 3,5	≥ 3,5
rozpuštěný kyslík	> 7,5	> 6,5	> 5,0	> 3,0	≤ 3,0
konduktivita/mS m ⁻¹	< 40	< 70	< 110	< 160	≥ 160
sířany	< 80	< 150	< 250	< 400	≥ 400
chloridy	< 100	< 200	< 300	< 450	≥ 450
vápník	< 150	< 200	< 300	< 400	≥ 400
hořčík	< 50	< 100	< 200	< 300	≥ 300
železo	< 0,5	< 1	< 2	< 3	≥ 3
mangan	< 0,1	< 0,3	< 0,5	< 0,8	≥ 0,8
zinek	< 0,015	< 0,05	< 0,1	< 0,2	≥ 0,2
měď	0,05	< 0,02	< 0,05	< 0,1	≥ 0,1
rtuť/μg l ⁻¹	< 0,05	< 0,1	< 0,5	< 1,0	≥ 1,0
kadmium /μg l ⁻¹	< 0,1	< 0,4	< 1,0	< 2,0	≥ 2,0
CHSK _{Mn} (COD _{Mn})	< 6	< 9	< 14	< 20	≥ 20
TOC	< 7	< 10	16	< 20	≥ 20
AOX	< 0,01	< 0,02	0,03	< 0,04	≥ 0,04
trichlormethan /μg l ⁻¹	< 0,2	< 1,0	< 2,0	< 3,0	≥ 3,0
PAU(PAH) /μg l ⁻¹	< 0,01	0,1	< 0,5	< 3,0	≥ 3,0
ΣPCB /μg l ⁻¹	< 0,005	0,01	0,02	< 0,03	≥ 0,03
chlorofyl-a	< 0,010	< 0,025	< 0,050	< 0,100	≥ 0,100

HODNOCENÍ PODLE ČSN 75 7221

Základní klasifikace

třída

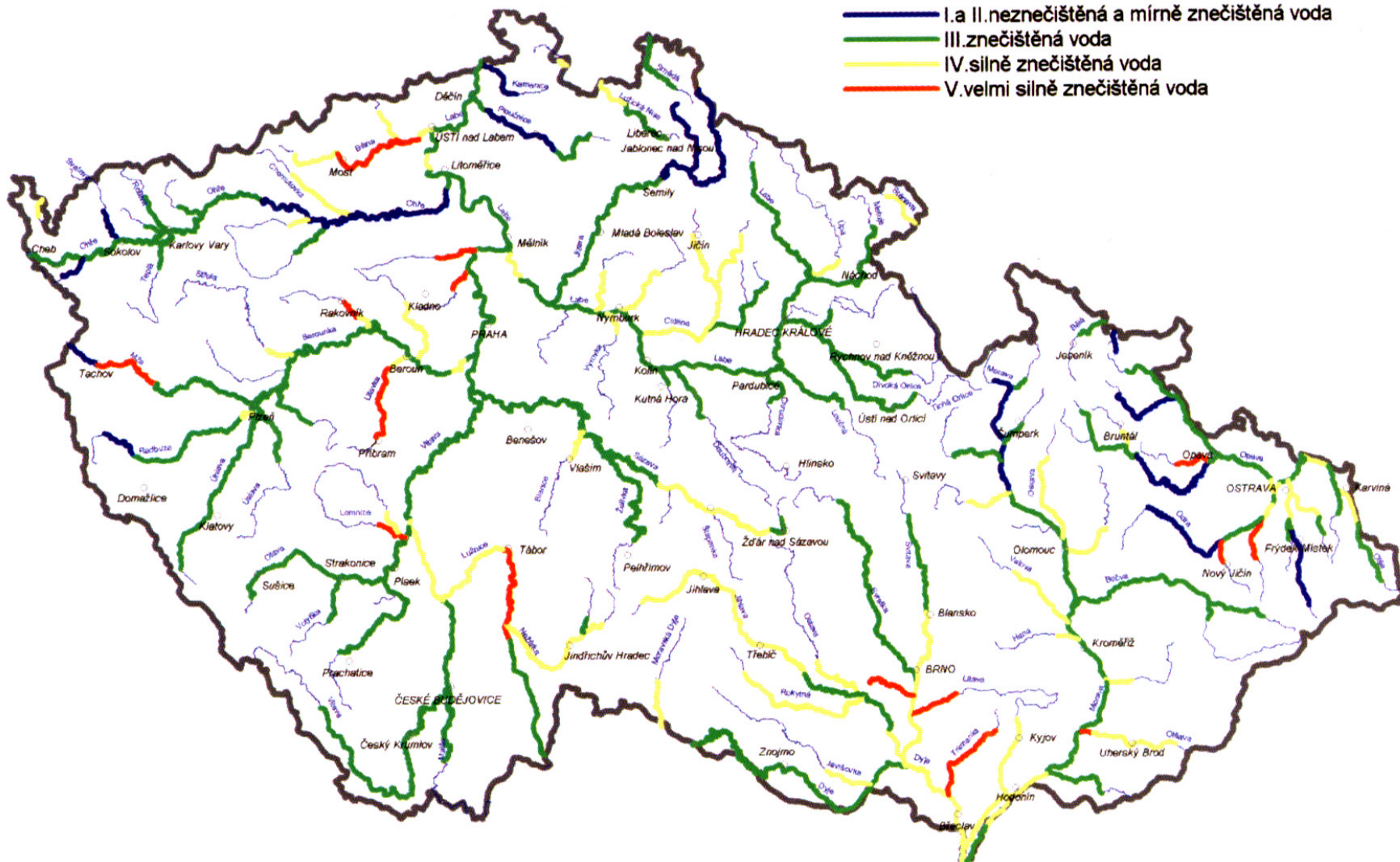
- I.a II. neznečištěná a mírně znečištěná voda
- III. znečištěná voda
- IV. silně znečištěná voda
- V. velmi silně znečištěná voda



Základní klasifikace

třída

- I. a II. neznečištěná a mírně znečištěná voda
- III. znečištěná voda
- IV. silně znečištěná voda
- V. velmi silně znečištěná voda



Fyzikálně-chemické parametry řeky Bečvy v průběhu roku

Datum	teplota	kyslík	pH	Vodivost	N-NH ₄	N-NO ₂	N-NO ₃	P-PO ₄ ³⁻	CHSK Mn	CHSK Cr	Nc	Pc	KNK	Ca ²⁺	Tvrdost	Cl-
	°C	%		μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l	mg/l
22.4.2008	9,7	102	7,89	243	0,06	0,011	1,0	0,025	3,55	24	1,6	0,07	2,67	41,6	1,52	5,6
4.6.2008	18,4	89	7,78	351	0,12	0,039	1,6	0,042	3,35	14	2,0	0,12	3,44	63,8	1,87	12,9
29.6.2008	19,5	108	8,01	325	0,06	0,022	0,9	0,020	2,98	pod 10	1,3	0,05	3,26	48,8	1,60	12,1
28.7.2008	18,3	100	8,18	277	0,03	0,013	1,0	0,062	2,62	pod 10	1,2	0,08	2,79	46,4	1,50	15,1
1.9.2008	15,3	117	8,54	311	0,06	0,007	0,7	0,027	2,64	pod 10	0,9	0,04	2,74	57,0	1,60	13,5
28.9.2008	11,5	120	8,28	335	0,01	0,009	1,5	0,073	2,84	19	1,6	0,08	2,93	51,1	1,74	12,6
5.11.2008	11,8	113	8,20	352	0,07	0,005	0,8	0,055	4,04	pod 10	1,2	0,07	3,14	55,8	1,84	13,9

Fyzikálně-chemické parametry Brněnské přehrady v průběhu vegetačního období

DATUM	teplota	kyslík	kyslík	pH	N-NH ₄	N-NO ₂	P-PO ₄ ³⁻	Chlorofyl a	Vodivost	Průhlednost
	°C	%	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µS/cm	cm
16.5.2007	16,7	100,9	9,54	8,67	0,08	0,042	0,039	24,7	345	140
30.5.2007	19,8	91,1	8,09	6,41	0,13	0,042	0,045	8,4	356	400
13.6.2007	22,2	114,6	9,48	7,2	0,21	0,061	0,030	12,4	353	360
27.6.2007	21,5	104,5	8,93	8,2	0,19	0,064	0,065	79,9	333	120
11.7.2007	19,9	110,4	9,72	8,5	0,23	0,055	0,023	50,0	340	160
25.7.2007	22,1	115,4	9,80	8,6	0,07	0,051	0,056	96,0	309	100
8.8.2007	21,4	109,2	9,42	8,42	0,05	0,04	0,026	20,7	342	140
23.8.2007	21,0	87,8	7,69	8,46	0,09	0,041	0,027	31,4	301	120
5.9.2007	18,6	87,6	7,99	7,66	0,22	0,039	0,028	88,8	306	100
19.9.2007	15,9	104,0	10,12	7,95	0,09	0,034	0,021	85,8	307	60

Fyzikálně-chemické parametry Brněnské přehrady v průběhu vegetačního období

DATUM	CHSK Mn	CHSK Cr	Nc	Pc	KNK	Ca ²⁺	Tvrdost	Cl ⁻	N-NO ₃	TOC	SO ₄	Fe
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
16.5.2007	8,6	38	6,0	0,06	1,55	40,88	1,58	21,65	0,30	15,5	58	pod 0,04
30.5.2007	6,7	30	5,9	0,05	1,60	42,92	1,63	23,05	0,27	17,2	47	pod 0,04
13.6.2007	7,9	24	4,7	0,06	1,49	38,84	1,53	24,44	0,40	15,2	60	pod 0,04
27.6.2007	11,1	33	4,6	0,09	1,60	38,84	1,63	23,05	0,33	21,6	60	pod 0,04
11.7.2007	7,3	24	3,4	0,07	1,68	44,97	1,84	22,00	3,07	24,5	51	pod 0,04
25.7.2007	9,2	47	2,9	0,09	1,68	38,84	1,68	21,65	2,26	16,2	49	pod 0,04
8.8.2007	7,7	24	2,9	0,12	1,68	32,71	1,69	21,65	2,20	19,3	54	pod 0,04
23.8.2007	9,7	24	2,4	0,07	1,69	34,75	1,71	20,95	2,60	20,8	52	pod 0,04
5.9.2007	11,1	30	2,6	0,11	1,69	44,97	1,73	22,70	2,03	21,0	55	0,05
19.9.2007	12,7	34	3,9	0,23	1,59	36,79	1,68	20,95	2,20	22,5	88	pod 0,04
3.10.2007	10,0	25	3,1	0,16	1,68	40,88	1,78	21,30	1,50	16,4	57	pod 0,04

Fyzikálně-chemické parametry Novoveského rybníka v průběhu roku

DATUM	teplota	kyslík	pH	N-NH ₄	N-NO ₂	P-PO ₄ ³⁻	Chlorofyl a	Vodivost	Průhlednost
	°C	%		mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µS/cm	cm
21.12.2006	2,4	102	8,62	0,30	0,05	0,162	56	1168	90
8.2.2007	4,4	170	9,58	0,33	0,05	0,021	1137	966	50
26.2.2007	4,0	145	9,15	0,19	0,07	0,025	335	941	-
12.3.2007	10,5	181	9,38	0,05	0,03	0,020	432	911	30
4.4.2007	12,2	154	9,35	0,49	0	0,038	179	983	30
17.5.2007	18,5	129	8,65	0,02	0,03	0,041	509	937	20
28.5.2007	23,2	46	8,58	0,30	0,03	0,141	491	840	20
28.6.2007	20,5	144	8,15	0,17	0,02	0,129	469	915	20
10.7.2007	21,0	102	8,65	0,09	0,010	0,113	275	840	20
24.7.2007	24,1	43	8,27	0,45	0,023	0,059	370	755	25
7.8.2007	22,2	95	8,86	0,11	0,005	0,035	491	783	20
20.8.2007	22,3	50	7,90	0,20	0,020	0,065	361	739	25
6.9.2007	13,6	89	9,26	0,12	0,010	0,021	616	739	15
18.9.2007	16,1	112	9,77	0,08	0,006	0,040	468	685	25
2.10.2007	14,2	91	9,22	0,26	0,012	0,035	2309	664	0
16.10.2007	11,3	104	8,91	1,02	0,016	0,101	565	726	20

Fyzikálně-chemické parametry Novoveského rybníka v průběhu roku

DATUM	CHSK Mn	CHSK Cr	Nc	Pc	KNK	Ca ²⁺	N-NO ₃	TOC	Tvrdost	Cl ⁻	SO ₄
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
26.2.2007	21,67	102	6,0	0,24	3,67	64,76	0,36				
4.4.2007	-	-	5,0	0,30	3,47	-	0,01	45,6			
17.5.2007	27,82	108	5,2	0,48	3,61	49,06	0,20	38,1	3,85	57,96	340
28.5.2007	23,18	124	6,3	0,52	3,08	51,10	0,29	40,1	3,67	57,96	308
28.6.2007	31,30	100	5,8	0,56	3,28	60,12	0,16	37,8	3,57	59,36	320
10.7.2007	25,25	88	5,3	0,50	3,26	61,32	0,68	33,5	3,57	58,66	185
24.7.2007	22,14	109	6,1	0,51	2,8	55,19	1,58	29,1	2,91	56,57	184
7.8.2007	25,39	72	6,2	0,46	2,89	52,33	1,10	34,1	3,26	60,06	192
20.8.2007	22,57	65	6,0	0,45	2,98	51,10	2,30	26,1	3,06	58,66	151
6.9.2007	29,02	98	5,9	0,52	3,18	47,01	0,40	45,6	3,31	57,96	172
18.9.2007	27,89	89	6,6	0,47	3,08	51,10	1,20	28,7	3,15	56,57	126
2.10.2007	142,7	311	1,2	4,11	3,18	49,06	0,40	84,8	3,29	54,92	167
16.10.2007	40,31	107	7,4	0,62	3,28	55,19	0,80	27,9	3,32	55,17	118

DATUM	teplota	kyslík	Vodivost	Průhlednost	pH	N-NH ₄	N-NO ₂	P-PO ₄ ³⁻	N-NO ₃
Sykovec	°C	%	μS/cm	cm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.3.2008	2,8	95	71	150	5,92	0,460	0,005	0,028	1,4
3.4.2008	5,9	106	72	200	6,13	pod 0,01	0,002	0,022	1,1
6.5.2008	13,5	104	75	110	6,76	pod 0,01	0	0,020	1,2
5.6.2008	19,1	117	78	65	8,10	0,042	0	0,018	0,0
3.7.2008	23,5	95	81	110	7,56	0,018	0,003	0,048	0,0
6.8.2008	19,9	60,6	92,8	70	6,96	pod 0,01	0,007	pod 0,01	0
3.9.2008	18,6	81,6	94,0	170	7,51	pod 0,01	0,02	0,012	0,2

DATUM	teplota	kyslík	Vodivost	Průhlednost	pH	N-NH ₄	N-NO ₂	P-PO ₄ ³⁻	N-NO ₃
Medlov	°C	%	μS/cm	cm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.3.2008	2,5	86	96	90	5,97	0,370	0,010	0,036	1,4
3.4.2008	5,7	105	90	75	5,81	pod 0,01	0,003	0,024	0,9
6.5.2008	12,4	100	94	80	6,39	0,494	0,003	0,058	1,0
5.6.2008	18,9	102	98	110	6,49	0,021	0,000	0,038	0,1
3.7.2008	23,5	88	104	150	7,31				
6.8.2008	20,3	69,6	117,5	100	7,38	0,014	0,006	pod 0,01	0
3.9.2008	19,5	90,9	116,7	70	8,63	0,02	0,023	0,082	0,3

DATUM	CHSK Mn	CHSK Cr	KNK	Chlorofyl a	Nc	Pc	Ca ²⁺	TOC	Tvrđost	Cl ⁻	SO ₄	Fe	K	BSK ₅
Sykovec	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.3.2008	12,23	52,7	0,29	1,48	1,8	0,04	8,18	96,5	0,26	4,23	34	0,18	pod 2	2,01
3.4.2008	11,43	49,9	0,34	16,28	1,8	0,098	8,18	20,8	0,36	7,15	27	0,04	pod 2	2,01
6.5.2008	20,64	48,1	0,22	17,76	1,6	0,085	8,02	16,8	0,30	5,47	26	0,04	pod 2	3,43
5.6.2008	19,31	52,5	0,16	38,48	1,2	0,102	8,02	16,7	0,30	5,85	23	0,10	pod 2	3,53
3.7.2008	9,53	30,6	0,43	16,60	0,8	0,060	12,02	16,3	0,45	4,55	29	0,05	pod 2	3,70
6.8.2008	9,69	26,0	0,38	19,24	0,7	0,047	14,03	20,5	0,31	4,96	27	0,07	pod 2	3,26
3.9.2008	11,39	31,6	0,39	47,36	1	0,038	14,03	19,5	0,46	4,96	28	0,09	pod 2	4,37

DATUM	CHSK Mn	CHSK Cr	KNK	Chlorofyl a	Nc	Pc	Ca ²⁺	TOC	Tvrđost	Cl ⁻	SO ₄	Fe	K	BSK ₅
Medlov	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4.3.2008	11,91	48,9	0,59	50,32	1,8	0,09	10,22	38,7	0,51	6,18	31	0,27	pod 2	2,87
3.4.2008	11,91	52,4	0,54	63,64	1,6	0,162	8,18	20,3	0,56	6,50	25	0,08	pod 2	3,81
6.5.2008	21,28	50,8	0,43	40,40	1,4	0,106	10,02	18,7	0,45	6,57	27	0,20	pod 2	4,07
5.6.2008	20,16	33,6	0,22	75,48	1,5	0,095	10,02	18,8	0,40	6,53	24	0,10	pod 2	3,45
3.7.2008													pod 2	
6.8.2008	11,20	40,8	0,65	75,48	1,0	0,050	18,04	19,2	0,46	5,67	28	0,12	pod 2	3,39
3.9.2008	13,09	48,9	0,69	149,48	3,1	0,097	10,02	26,3	0,71	7,09	25	0,07	pod 2	15,41

Fyzikálně-chemické parametry (průměry za zimní období) kořenové čistírny v Cehovicích

Lokalita	kyslík	Vodivost	pH	Chlorofyl a	N-NH ₄	N-NO ₂	P-PO ₄ ³⁻	CHSK Cr	TOC	Nc	Pc	SO ₄	Fe	N-NO ₃
Cehovice	%	μS/cm		μg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Surová voda	-	-	-	-	27,6	1,43	1,7	114	172	49	2,60	196	0,34	23,60
Přítok nádrž	5	1588	7,64	23,7	22,5	0,02	2,1	59	178	30	3,85	154	0,12	0,38
Odtok nádrž	24	1523	7,91	37,4	20,2	0,02	1,9	54	147	27	2,31	135	0,11	0,39

Z biologického hlediska musíme uvažovat tyto faktory jakosti vody:

- **Saprobita** = organické znečištění. Jeví se jako obsah organických látek schopných biochemického rozkladu (vyjádřený jako BSK nebo jako CHSK). Různé stupně tohoto organického znečištění dávají vznik určitým životním společenstvům (biocenózám).
- **Toxicita** = vliv jedovatých látek, které brzdí (inhibují) až zcela ničí vodní organismy. Stupně toxicity jsou přímo úměrné koncentraci toxických látek. (akutní, chronická toxicita).
- **Radioaktivita** = vliv radionuklidů, které mají všeobecně podstatně nižší účinky na primitivní organismy (baktérie, prvoky, rostliny a bezobratlé živočichy) a daleko zhoubnější na člověka.
- **Fyzikální faktory** (=kryptosaprobita), což jsou mechanické a jiné faktory způsobené inertními materiály (např. jemným anorganickým prachem, uhelným mourem, minerálními oleji, příliš nízkou nebo naopak příliš vysokou teplotou vody aj.), které nepůsobí ani toxicky, ani saprobně.
- **Eutrofizace** = obohacování vody minerálními živinami (hlavně P a N) a následné rozbuzení vodního květu, vegetačního zbarvení vody, vláknitých řas, litorální vegetace

SAPROBNÍ INDEX

Saprobní index zavedli PANTLE a BUCK (1955) pro hodnoty 1 až 4 a SLÁDEČEK (1973) jej rozšířil na obě strany, takže dnes má rozsah od -1,5 (destilovaná voda) až do +8,5 (přechod do pevné fáze).

Základní vzorec:

$$S = \frac{\sum (h \cdot Si)}{\sum h}$$

S – je saprobní index celého společenstva

Si – je individuální saprobní index každého druhu

h – je abundance nebo kvantitativní hodnota popř. procentuální zastoupení ve vzorku.

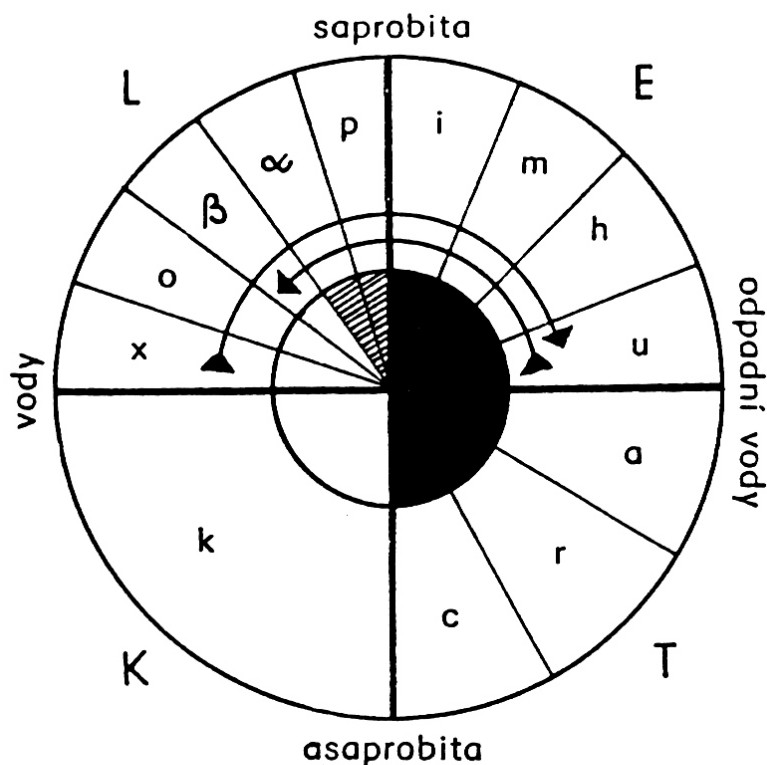
Vzorec vylepšil MARVAN 1969 tím, že do něj přidal ještě indikační váhy druhů:

$$S = \frac{\sum (Si \cdot hi \cdot Ii)}{\sum (hi \cdot Ii)}$$

SAPROBNÍ INDEX

- Systém saprobity:
- KATAROBITA = K, nejčistší (pitné) vody, jejichž kvalita je definována normami na pitnou vodu. Oživení je slabé.
- LIMNOSAPROBITA = L, povrchové vody méně či více znečištěné. Ke zhoršení jakosti může docházet jak přirozeným procesem, tak vlivem člověka.
- EUSAPROBITA = E, odpadní vody, obsahující velké množství hnilobných organických látek.
- TRANSAPROBITA = T, odpadní vody, v nichž mají rozhodující vliv nesaprobní faktory (jedy, oleje, teplota atd.)

SAPROBNÍ INDEX



Systém saprobity. Všechny vody jsou rozděleny do čtyř výsečí. K - katharobita, L - limnosaprobity, E - eusaprobity, T - transsaprobity. Levá polovina zahrnuje "vody", pravá odpadní vody, horní polovina saprobní a dolní asaprobní podmínky. Hodnoty BSK₅ vzrůstají od x do u, samočištění od u do β. (Sládeček, 1963)

SAPROBNÍ INDEX

Srovnávací hodnoty saprobiologických, bakteriologických a průměrných chemických hodnot vztažené k horním hranicím saprobních stupňů (Sládeček, 1973)

Saprobní stupeň	saprobní index	zárodky		BSK ₅ méně než	O ₂ více než	H ₂ S méně než	Poznámka
		koliformní v litru, méně než	psychrofilní v mililitru, méně než				
Katarobita							
k	-0.5	20	500	0	různé	0	zbytkový chlór
Limnosaprobita							
x	0.5	10.000	1.000	1(2)	8	0	
o	1.5	50.000	10.000	2.5(5)	6	0	
b	2.5	100.000	50.000	5(10)	4	0	
a	3.5	1.000.000	250.000	10(15)	2	0	
p	4.5	30.000.000	2.000.000	50(100)	0.1	0.1	mikroaerobie
Eusaprobita							
i	5.5	3.000.000.000	10.000.000	400(600)	anaer.	1	anaerobie
m	6.5	10.000.000.000	100.000.000	700	anaer.	1000	H ₂ S
h	7.5	1.000.000	1.000.000.000	2.000	anaer.	10	CH ₄ , ptomainy
u	8.5	0	10	150.000	anaer.	0	bez života
Transsaprobita							
a	-	0	0	0	různé	0	jedy, bez života
r	-	různé	různé	různé	různé	různé	nuklidy
c	-	různé	různé	různé	různé	různé	fyzikální vlivy

Poznámky: Hodnoty v závorkách se týkají stojatých vod anebo nárazového znečištění či zatížení. Chemické hodnoty v mg.l⁻¹.

Tabulka platí pro 80-90 % všech případů.