

SBORNÍK

Vysoké školy chemicko-technologické v Praze 1960

*Oddíl fakulty technologie paliv a vody 4, část 1*

СБОРНИК ТРУДОВ

химико-технологического института в Праге, 1960

*Факультет технологии топлива и воды 4, часть 1*

SCIENTIFIC PAPERS

from Institute of Chemical Technology, Prague, 1960

*Faculty of Technology of Fuel and Water 4, Part 1*

MILOŠ ZELINKA

PŘÍSPĚVEK KE ZPŘESNĚNÍ BIOLOGICKÉ  
KLASIFIKACE ČISTÝCH VOD

*Výzkumný ústav vodohospodářský v Brně  
a katedra technologie vody VŠCHT v Praze*

*Došlo dne 19. VI. 1959*

System soustavy saprobii byl od základního vytyčení Kolkwitzem a Marssonem (1908, 1909) již několikrát rozšířen a upravován. Šlo převážně o detailnější třídění vod silně zatížených organickými látkami, jak to např. provedli již sami autoři (l. c., Kolkwitz 1928, 1935), Thomas (1944) aj., u nás Cyrus B., Cyrus Z. (1947, 1950), Šrámek—Hušek (1956). Tato rozšíření se tedy týkají vesměs vod polysaprobniích, u nichž i podle chemických stanovení pozorujeme v míře znečištění značné rozdíly. Rozdělení není však dosud sjednoceno, což je na škodu jinak vhodného a nutného přesnějšího třídění silně znečištěných vod.

Při hodnocení výsledků rozborů vod z moravských toků (viz Zelinka, Marvan 1957) jsem došel k názoru, že by bylo vhodné zpřesnit biologickou klasifikaci i u vod nejčistších, které v dosavadní praxi označujeme jako katharobní a oligosaprobni. Katharobní jsou ve smyslu Kolkwitze (l. c.) vody, v nichž neprobíhají rozkladné pochody (ne ovšem následkem přítomnosti toxických látek — antisaprobie). U povrchových vod se s takovým stavem v pravém slova smyslu nesetkáme a biologická klasifikace (vyjma stanovení bakteriologická) zde není spolehlivá. Opíráme-li se o organismy vod podzemních (stygobionty), charakterisují nám více specifické fyzikální

podmínky prostředí (tj. hlavně temnotu) než vlastní čistotu vody. Snad pouze několik málo krenobiontů můžeme pokládat za organismy klasifikující katharobii — vlastně vodu pitnou, při jejímž hodnocení musíme klást hlavní zřetel na rozborů bakteriologické a fyzikálně chemické. Přitom nám však biologický rozbor může ukázat na znečištění, které někdy nezachytíme rozborů hlavními.

Následující oligosaprobni stupeň zabírá pak poměrně velmi široké pásmo neznečištěných vod od pramenných stružek přes pstruhová a lipanová pásma toků až po pásmo parmové (i dolní toky některých velkých řek jsou označovány jako oligosaprobni). Podobně u vod stojatých. Přitom již z rozdělení podle rybích pásem jasně vyplývá rozdíl v oživení rybami, a tedy též ve vlastnostech vody. Když jsme porovnali výsledky chemických rozborů vody z těchto úseků, projevil se rozdíl hlavně v hodnotách BSK<sub>5</sub> a manganistanového čísla a podle těchto hodnot (zároveň i podle počtu bakterií koliformních) rozlišujeme již v původním našem kritériu čistoty povrchových vod (Rámcové směrnice 1950) I. a II. třídu čistoty — vodu výtečnou a dobrou — přičemž kritérium nevyžaduje pro vodu I. třídy — výtečnou — charakter vody pitné. Při celkovém zhodnocení biocenosis z těchto úseků jsme mohli zjistit řadu indikátorů (viz připojený seznam), kteří dovolují stanovení I. a II. třídy čistoty vody i podle biologických rozborů. Jde tedy o rozdělení oligosaprobie sensu Kolkwitz, Marsson (1908, 1909) na lepší a horší část. Pro jednotnost jsme v práci Zelinka, Marvan (1957) navrhli názvy beta-oligosaprobie a alfa-oligosaprobie. Ač šlo pouze o stručnou zmínku bez udání indikátorů, bylo tohoto rozdělení použito v nových směrnících o jakosti povrchových vod v recipientech (Směrnice 1957).

Nejvýznamnějšími indikátory beta-oligosaprobie jsou některé rozsivky, např. *Diatoma hiemale*, v. *hiemale*, *Tetracyclus rupestris*, *Melosira roseana*, *Caloneis alpestris* aj., zatímco hlavní rozšíření v alfa-mesosaprobii mají druhy: *Cymbella ventricosa*, *Fragilaria bicapitata*, *Navicula rhynchocephala* var. *rhynchocephala* a řada dalších (údaje podle dr. P. Marvana). Čistobytná *Chlorophyta* indikují hlavně alfa-oligosaprobii. Velmi typickými obyvateli nejčistších vod jsou ploštěnky *Crenobia alpina* a *Polycelis cornuta*, kdežto *Planaria gonocephala* zasahuje také do alfa-oligosaprobie, i když nejhojněji je v beta-oligosaprobii. Pro rozlišení obou saprobii jsou vhodné i některé druhy vodulí — *Hydracarina* (viz seznam) a pravděpodobně i muchničků — *Simuliidae*, jejichž rozšíření jsme však dosud přesněji neshledovali. Z larev hmyzu je nutno zdůraznit pošvatky, vyskytující se převážně v nejčistších vodách, z nichž pro beta-oligosaprobii jsou obzvláště typické druhy *Amhinemura borealis*, *Diura bicaudata*, *Leuctra rosinae*, *Protonemura meyeri*. Také některé druhy larev jepic a chrostíků jsou rozšířeny převážně v beta-oligosaprobii, např. *Ameletus inopinatus*, *Rhithro-*

*gena hybrida (Rhithrogena semicolorata* i v alfa-oligosaprobii, *Rhithrogena aurantiaca* jen v alfa-oligosaprobii a beta-mesosaprobii), *Agapetus fuscipes*, *Apatania fimbriata*, *Odontocerum albicorne*. Důležité jsou i larvy proudomilek rodu *Liponeura*, jejichž hojný výskyt je charakteristický pro beta-oligosaprobii. Složení rybiho společenstva v obou třídách je rozdílné v tom, že v beta-oligosaprobii žijí převážně jen vranka pruhoploutvá — *Cottus poecilopus* a pstruh obecný potoční — *Salmo trutta* m. *fario*, vranka obecná — *Cottus gobio*. Oba posledně jmenované druhy, obzvláště vranka obecná, zasahují i do další třídy. Výskyt jiných druhů ryb je v beta-oligosaprobii ojedinělý. V alfa-oligosaprobii mizí vranka pruhoploutvá, přistupuje lipan — *Thymallus thymallus* a další obvyklé druhy ryb tohoto pásma a horního úseku pásma parmy. Typická jsou velká hejna střevlí — *Phoxinus phoxinus*.

Nejčistší stojaté vody jsme zatím neměli možnost více sledovat. Podle dr. F. Kubička jsou pro beta-oligosaprobii stojatých vod typické bučanky *Cyclops tatricus* a *Cyclops bohemicus*.

Podle navrženého rozdělení odpovídají jednotlivá biologická pásma — saprobie třídám čistoty, jak vyplývá z připojené tabulky.

Třída čistoty vody Purity Class of Water	Biologické pásmo — Biological Zone	
	původní — original	nový návrh — New Proposal
I. výtečná	katharobní až oligosaprobni	katharobní a beta-oligosaprobni
II. dobrá	oligosaprobni až beta-mesosaprobni	alfa-oligosaprobni
III. připustná	beta-mesosaprobni	beta-mesosaprobni
IV. pochybná	alfa-mesosaprobni	alfa-mesosaprobni
V. nevhodná	alfa-mesosaprobni polysaprobni hypersaprobni antisaprobni	polysaprobni
(VI.) nepřipustná		horší stupně polysaprobie a antisaprobie

Srovnávací tabulka tříd čistoty vody a biologických pásem.  
Comparison Table of Purity Classes of Water and of Biological Zones.

Saprobial Valence of Species Indicating Pure Waters

Saprobiální valence druhů indukujících čisté vody

bos = beta-oligosaprobie, aos = alfa-oligosaprobie, bms = beta-mesosaprobie, ams = alfa-mesosaprobie, ps = polysaprobie.

Druh — Species	bos	aos	bms	ams	ps
<i>Diatomaceae</i>					
<i>Achnanthes lapponica</i> Hust.	6	4			
<i>Achnanthes flexella</i> (Kütz.) Brun	9	1			
<i>Achnanthes amphicephala</i> Hust.	6	4			
<i>Achnanthes lanceolata</i> Bréb.	5	3	2	+	
<i>Achnanthes linearis</i> (W. Sm.) Grun.	6	4			
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	+	4	6	+	
<i>Achnanthes pyrenaica</i> Hust.	6	3	1		
<i>Amphora normani</i> Rabh.	9	1			
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	1	4	4	1	
<i>Caloneis alpestris</i> (Grun.) Cl.	8	2			
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Mer.	6	4	+		
<i>Caloneis schumanniana</i> Grun.	2	5	3		
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	2	4	4	+	
<i>Campylodiscus noricus</i> Ehr.	8	2			
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.		2	7	1	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	2	4	3	1	
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.	6	4			
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	1	5	4		
<i>Cymbella cesati</i> (Rabh.) Grun.	9	1			
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cl.	7	3			
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	5	5	+		
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auersw.	3	7	+		
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	2	5	2	1	
<i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Grun.	4	6			
<i>Diatoma hiemale</i> var. <i>hiemale</i> (Lyngb.) Heib.	10				
<i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	7	3			
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	10				
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehr.) Grun.	3	7	+		
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer	1	7	2		
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.		3	7		
<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	8	2			
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	4	6			
<i>Frustulia vulgaris</i> Thweit.	2	6	2		
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	2	6	2	+	
<i>Gomphonema ventricosum</i> Greg.	6	4			
<i>Melosira rooseana</i> Rabenh.	10				
<i>Melosira varians</i> C. A. Ag.	+	2	6	2	
<i>Meridion circulare</i> Ag.	4	5	1		
<i>Navicula gracilis</i> Ehr.	+	4	5	1	
<i>Navicula perpusilla</i> Grun.	8	2			
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz, var. <i>elongata</i> Mayer.		8	2		
<i>Nitzschia fonticola</i> Grun.	3	4	3	+	
<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabh.	2	5	3		
<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm.	+	5	5	+	
<i>Pinnularia gibba</i> Ehr.	7	3			
<i>Pinnularia gracillima</i> Greg.	8	2			
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm.	1	7	2		

Pokračování tabulky

Druh—Species.	bos	aos	bms	ams	ps
<i>Surirella ovata</i> Kütz. var. <i>ovata</i>		3	4	3	
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	5	5			
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Ag.	4	4	2		
<b>Chlorophyta</b>					
<i>Draparnaldia glomerata</i> (Vauch.) Ag.	1	7	2		
<i>Hydrodictyon reticulatum</i> (L.) Lagh.		8	2		
<i>Microspora amoena</i> (Kütz.) Rabh.	3	6	1		
<b>Vernes</b>					
<i>Crenobia alpina</i> (Dana)	10				
<i>Planaria gonocephala</i> Dug.	6	4			
<i>Polycelis cornuta</i> (Johns.)	9	1			
<b>Mollusca</b>					
<i>Bythinella austriaca</i> (Frauenf.)	10				
<b>Crustacea</b>					
<i>Gammarus balcanicus tatrensis</i> Karam.	8	2			
<i>Gammarus pulex fossarum</i> Koch.	4	3	3		
<i>Gammarus (Riv.) roeselii</i> Gerv.		1	5	4	
<b>Hydracarina</b>					
<i>Atractides nodipalpis</i> (S. Thor.)	6	4			
<i>Feltria minuta</i> Koen.	8	2			
<i>Hygrobates calliger</i> Piers.	1	5	4		
<i>Hygrobates foreli</i> (Leb.)	10				
<i>Lebertia (L.) fimbriata</i> S. Thor	3	7			
<i>Sperchon brevisrostris</i> Koen.	6	4			
<i>Sperchon glandulosus</i> Koen.	4	6			
<b>Plecoptera</b>					
<i>Amphinemura borealis</i> Mort.	9	1			
<i>Amphinemura sulcicollis</i> Steph.	3	5	2		
<i>Amphinemura triangularis</i> Ris.	1	6	3		
<i>Arcynopteryx compacta</i> Mc Lach.	10				
<i>Brachyptera seticornis</i> Klp.	4	6			
<i>Capnia bifrons</i> Newm.	1	6	3		
<i>Dinocras cephalotes</i> Curt.	8	2			
<i>Diura bicaudata</i> Billb.	10				
<i>Isoperla rivulorum</i> Pict.	5	5	+		
<i>Leuctra hippopus</i> Kny.	3	4	3		
<i>Leuctra nigra</i> Oliv.	1	5	4		
<i>Leuctra rosinae</i> Kny.	9	1			
<i>Nemura marginata</i> Ris.	2	5	3		
<i>Nemurella picteti</i> Klp.	9	1			
<i>Perla burmeisteriana</i> Claassen		5	5	+	
<i>Perla marginata</i> Panz.	3	5	2		
<i>Perlodes microcephala</i> Pict.	3	4	3		
<i>Protonemura laterlis</i> Pict.	6	4			
<i>Protonemura meyeri</i> Pict.	9	1			
<i>Protonemura nitida</i> Ris.		5	5		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> L.		5	5		
<i>Taeniopteryx hubaulti</i> Aub.	7	3			
<b>Ephemeroptera</b>					
<i>Ameletus inopinatus</i> Etn.	10				
<i>Baëtis gemellus</i> Etn.	7	3			

Pokračování tabulky

Druh — Species	bos	aos	bms	ams	ps
<i>Ecdyonurus sk. venosus</i> (Fab.)	2	5	3	+	
<i>Epeorus assimilis</i> Etn.	5	4	1		
<i>Ephemerella ignita</i> Poda	1	3	3	3	
<i>Habroleptoides modesta</i> Hag.	3	4	2	1	
<i>Chironophora krieghoffi</i> Ulm.	3	5	2		
<i>Rhithrogena aurantiaca</i> Burm.		5	5		
<i>Rhithrogena hybrida</i> Etn.	10				
<i>Rhithrogena semicolorata</i> Curt.	7	3			
<i>Rhithrogena tatraica</i> Zelinka	10				
<i>Trichoptera</i>					
<i>Agapetus comatus</i> Pict.	5	5			
<i>Agapetus fuscipes</i> Curt.	7	3			
<i>Apatania jimbrata</i> Pict.	10				
<i>Brachycentrus montanus</i> Klp.	6	4			
<i>Drusus discolor</i> Ramb.	7	3			
<i>Metanoea flavipennis</i> Pict.	7	3			
<i>Micrasema minimum</i> Mc Lach.	6	4			
<i>Notidobia ciliaris</i> L.	2	4	4		
<i>Odonocerum albicorne</i> Scop.	9	1			
<i>Oligopetrum maculatum</i> Fourc.	2	6	2		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	+	3	5	2	
<i>Ptilocolepus granulatus</i> Pict.	8	2			
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.	+	4	5	1	
<i>Rhyacophila vulgaris</i> Pict.	2	5	3		
<i>Sericostoma pedemontanum</i> Mc Lach.	3	5	2		
<i>Silo nigricornis</i> Pict.	8	2			
<i>Silo piceus</i> Brau.	3	7	+		
<i>Wormaldia subnigra</i> Mc Lach.	3	7			
<i>Diptera</i>					
<i>Liponeura sp. div.</i>	9	1			
<i>Simuliidae g. sp. div.</i>	3	3	2	2	
<i>Pisces</i>					
<i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch.	1	5	4		
<i>Cottus gabis</i> L.	5	4	1		
<i>Cottus poecilopus</i> Heck.	9	1			
<i>Nemachilus barbatulus</i> L.	+	3	4	3	+
<i>Phoxinus phoxinus</i> L.	2	5	3		
<i>Salmo trutta m. fario</i> L.	6	4	+		
<i>Thymallus thymallus</i> L.	2	6	2		

K seznamu saprobiální valence indikátorů čistých vod je nutno podat vysvětlení. Ve snaze odstranit individuální rozdíly v určování saprobií registrovali jsme nálezy jednotlivých druhů ve srovnání s chemismem vody, s počtem mikrobů (tedy s třídami čistoty) a s došavadními nejspolehlivějšími indikátory saprobií. Tím jsme mohli zjistit rozšíření jednotlivých organismů ve vodě různé čistoty. Podle poměrného výskytu jsme pak sestavili číselné grafy pro každý registrovaný druh. Tento seznam saprobiální valence nám nyní slouží jako základ k vyhodnocení saprobie. V určovacím protokolu je nejen seznam druhů zjištěných na příslušném

místě, nýbrž i jejich četnost (vyjádřená odhadní stupnicí, procentuálně nebo skutečným počtem jedinců). Číslo udávající kvantitu násobíme pak číslem v grafu příslušného druhu pro každou saprobii. Součet bodů v jednotlivých saprobiích získaný všemi druhy v biocenose nám pak určí výslednou saprobiu. Podle toho je sestaven i následující seznam indikátorů (výběr z celkových seznamů), zaměřený k indikaci čistých vod. (Blíže o této metodě určování saprobie pojednáváme v práci Zelinka, Marvan, Kubíček, která je v tisku.)

#### LITERATURA

1. *Cyrus, B., Cyrus, Z., 1947: Mapa čistoty toků v povodí Labe, Dunaje a Odry. — Státní hydrologický ústav T. G. M., Práce a studie, seš. 64: 1—11, Praha.*
2. *Cyrus, B., Cyrus, Z., 1950: Biologické vyšetřování vod. — Péče o čistotu vod I: 77—94, Praha.*
3. *Hanuška, L., et coact., 1956: Biologické metody skúmania a hodnotenia vod. — p. 630, Bratislava.*
4. *Kolkwitz, R., 1928: Zur Kenntnis der biologischen Selbstreinigung der Gewässer. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 46: 35—50.*
5. *Kolkwitz, R., 1935: Pflanzenphysiologie. — p. 310, Jena.*
6. *Kolkwitz, R., Marsson, M., 1908: Ökologie der pflanzlichen Saprobien. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 26a: 195—229.*
7. *Kolkwitz, R., Marsson, M., 1909: Ökologie der tierischen Saprobien. — Intern. Rev. d. g. Hydrobiologie 2: 126—152.*
8. *Liebmann, H., 1947: Die Notwendigkeit einer Revision des Saprobien-systems und deren Bedeutung für die Wasserbeurteilung. — Gesundheitsingenieur 68: 135—137.*
9. *Liebmann, H., 1951: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. — p. 530, München.*
10. *Rámcové směrnice pro odběr vzorků a jednotné vyšetřování vod povrchových a odpadních. — Komise pro péči o čistotu vod: 1—23, Praha 1950.*
11. *Sládeček, V., Cyrus, Z., Borovičková, A., 1958: Hydrobiological Investigations of a Treatment of Beet Sugar Factory's Wastes in an Experimental Lagoon. — Sborník VŠCHT v Praze, odd. FTPV 2 (2): 7—120.*
12. *Směrnice Ústřední správy vodního hospodářství ze dne 27. 3. 1957 o jakosti povrchových vod v recipientech. — Úřední list ČSR, č. 34, Praha 9. 4. 1957, č. 74: 281—285.*
13. *Šrámek—Hušek, R., 1950: Biologická kontrola odpadních vod. — Péče o čistotu vod I: 95—109, Praha.*
14. *Šrámek—Hušek, R., 1956: Společenstva nálevníků z povodí Moravice a jejich vztahy k čistotě vody. — Věst. čs. zool. spol. 20 (1): 75—85.*
15. *Šrámek—Hušek, R., 1956: Zur biologischen Charakteristik der höheren Saprobitätsstufen. — Arch. f. Hydrobiologie 51 (3): 376—390.*
16. *Thomas, E. A., 1944: Versuche über die Selbstreinigung fließenden Wassers. Beitrag zur Kenntnis der Saprobienstufen. — Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmitteluntersuchung u Hygiene 35 (314): 199—218.*
17. *Zelinka, M., Marvan, P., 1957: Nejdůležitější poznatky ze statistického zpracování výsledků rozborů vod z moravských toků. — Voda 36 (6): 152—155.*
18. *Zelinka, M., Marvan, P., Kubíček, F., v tisku: Hodnocení čistoty povrchových vod. Opava.*

## РЕЗЮМЕ

Милош Зелинка

### ЗАМЕЧАНИЯ ПО УТОЧНЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЧИСТЫХ ВОД

Опираясь на произведенный учет и оценку большого количества анализов верхних вод из области бассейна реки Моравы автор предлагает уточнить биологическую классификацию чистых вод. С катарбионтными водами — это (по Кольквицу, 1928, 1935) — такие воды, в которых не происходят разлагающие процессы, — мы среди чистых вод, практически взято, не встречаемся и их биологическая классификация (за исключением бактериологических определений) является не надежной. Олигосапробная зона включает все не загрязненные воды, т. е. начиная с истока, тоже зону форели, хариуса или же иногда зону усача. В результатах химических и бактериологических анализов мы, однако, находим очевидные различия. По чехословацкому критерию по оценке чистоты верхних вод мы различаем здесь I-ый и II-ой класс чистоты (Общие директивы, 1950 г.).

Поэтому автор предлагает распределить олигосапробию в более и менее качественную часть и назвать ее ввиду сохранения единства терминологии бета- и альфа-олигосапробией. Характерными индикаторами бета-олигосапробии являются, например, Diatomaceae: *Diatoma hiemale* var. *hiemale*, *Melosira roseana*, *Caloneis alpestris* и др., планария *Crenobia alpina*, личинки класса Plecoptera: *Amphinemura borealis*, *Diura bicaudata*, *Leuctra rosinae*, *Protonemura meyeri*, из класса Ephemeroptera: *Ameletus inopinatus*, *Rhithrogena hybrida*, частично и *Rhithrogena semicolorata*, из класса Trichoptera: *Agapetus fuscipes*, *Apatania fimbriata*, *Odontocerum albicorne* и др. Из рыб характерным видом является *Cottus poecilopus*.

К настоящим замечаниям прилагается перечень индикаторов с целью дать оценку чистых вод. Числовые графики сапробной валентности видов были составлены исходя из сравнения частоты появления этих видов с химизмом и бактериологическим насыщением воды, а также с частотой появления известных до сих пор самых надежных индикаторов сапробий. Оценка производится таким образом, что число, указывающее количество экземпляров одного из видов на исследуемом месте умножается на число графика. Сумма точек в отдельных сапробиях, получаемая всеми видами в биоценозе, представляет собой результат оценки.



## SUMMARY

### A CONTRIBUTION TO A MORE PRECISE CLASSIFICATION OF CLEAN WATERS

On the basis of a registration and evaluation of a large number of analyses of surface waters from the catchment area of the river Morava the author suggests a more precise biological classification of clean waters. Catharobic waters—according to Kolkwitz (1928, 1935) waters in which no decomposition processes take place—are hardly met with in the case of surface waters and their biological classification (except for bacteriological determinations) is not reliable. The oligosaprobic zone then covers all unpolluted waters from the sources, including the trout and grayling zones of streams or even the barbel zone. Nevertheless, marked differences appear in the results of chemical and bacteriological analyses and, according to the Czechoslovak criterion for judging the purity of surface waters, the I<sup>st</sup> and the II<sup>nd</sup> class of purity may be distinguished here (General directive 1950).

Therefore the author proposes to divide oligosaprobity in a better and a worse part, in consequence of uniformity into beta- and alpha-oligosaprobity. Characteristic indicators of beta-oligosaprobity include for instance Diatomaceae: *Diatoma hiemale* var. *hiemale*, *Melosira roseana*, *Caloneis alpestris* etc., flatworm *Crenobia alpina*, larvae of Plecoptera: *Amhinemura borealis*, *Diura bicaudata*, *Leuctra rosinae*, *Protonemura meyeri*, of the Ephemeroptera: *Ameletus inopinatus*, *Rhithrogena hybrida*, partly even *Rhithrogena semicolorata*, of the Trichoptera: *Agapetus fuscipes*, *Apatania fimbriata*, *Odontocerum albicorne* etc. Of the fishes, *Cottus poecilopus* is a characteristic species.

Appended is a list of indicators directed to the evaluation of clean waters. Numerical diagrams of the saprobial valency of individual species were compiled from a comparison of the occurrence of these species with the chemism and bacteriological population of water and with the present occurrence of the existing most reliable saprobity indicators. The evaluation is then carried out by multiplying the number giving the quantity of a species at the spot investigated by the number in the diagram. The sum of the points in individual saporobities obtained by all species in a biotope determines the result of the evaluation.