

## ZOOBENTOS ŘEKY MORAVICE A BĚLOKAMENNÉHO POTOKA

I. Sukop

Došlo: 7. července 2006

### Abstract

SUKOP, I: *Macrozoobenthos of the Moravice river and Bělokamenný potok brook*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 4, pp. 75–80

Qualitative and quantitative composition of macrozoobenthos was studied on the Moravice river (six sites) and Bělokamenný potok brook (one site). Altogether, 64 and 29 taxa of water macroinvertebrates were determined in the Moravice river and Bělokamenný potok brook respectively. Saprobic index on the majority of monitored localities corresponded to oligosaprobity. On the sites 2 and 3 (downstream of the small town of Břidličná), the saprobic index showed  $\beta$ -mesosaprobity. The values of macrozoobenthos density and biomass ranged between 317–605 ind.m<sup>-2</sup> and 4.1–6.5 g.m<sup>-2</sup> respectively.

Moravice river, Bělokamenný potok brook, macrozoobenthos, species composition, abundance, biomass, saprobity indices

V rámci sledování kvality vody řeky Moravice a jejího rybního osídlení byl proveden ve dnech 26.–27. 7. 2004 kvalitativní a kvantitativní odběr zoobentosu. Výzkum tak navazoval po 50 letech na obdobný výzkum prováděný tehdejší Katedrou rybářství a hydrobiologie VŠZ Brno v letech 1953–1954. Výsledky tohoto výzkumu byly publikovány ve Sborníku VŠZ Brno, viz př. Hochman (1957), Losos, Marvan (1957), Vostrčil, Losos (1957), Kostomarov a kol. (1957). Podhorskými toky severní Moravy a karpatské oblasti se zabývá řada prací, viz př. Zelinka (1951, 1953), Brabenec (1953), Kocián, Špaček (1953), Libosvářský (1953), Straškraba (1966), Obrdlík (1972, 1979, 1981), Helan a kol. (1973), Tuša (1973, 1987, 1988 a, b), Šimanov, Kantorek (1985), Jurajda a kol. (2000), Sukop, Namin (2003).

Moravice je hlavním přítokem řeky Opavy, její povodí zabírá jihovýchodní stranu Hrubého a Nízkého Jeseníku. Řeka Moravice pramení v nadmořské výšce 1130 m na jihovýchodním svahu nejvyšší moravské hory Pradědu (1490 m). Celková délka toku od pramene až po ústí do řeky Opavy je 103 km. Absolutní spád toku je 890 m (pramení ve výši 1130 m a ústí ve výšce 240 m), průměrný průtok u ústí dosahuje

7,63 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Plocha povodí činí 901,1 km<sup>2</sup>, délka toku 105,1 km. Nejhořejší část toku, nacházející se v Pradědské hornatině, je součástí CHKO Jeseníky. Horní tok řeky až po údolní nádrž Slezská Harta je rybářsky klasifikován jako voda pstruhová.

### LOKALITY

Na řece Moravici bylo vybráno šest výzkumných lokalit v úseku od konce vzdutí údolní nádrže Slezská Harta po obec Karlov, lokality 1–3 se nacházejí v rybářském revíru Moravice 7 a lokality 4–6 jsou součástí revíru Moravice 8.

**Moravice 1** (říční km 69,8) se nachází ve spodní části revíru Moravice 7 nad říčním jezem, ohraničujícím konec vzdutí nádrže Slezská Harta. Jedná se o neupravený říční úsek se štěrkovitě-kamenitým substrátem dna s velkými soliterními kameny v řečišti, dobře zastíněný lesním porostem po obou březích. Průměrná šířka říčního toku dosahuje 14,5 m, výška vodního sloupce 0,15–1,20 m.

**Moravice 2** (říční km 76,6) byla zvolena v blízkosti osady Břidličná-lesy. Říční úsek se vyznačuje neupravenými břehy a přírodním korytem se štěrko-

vitým až kamenitým dnem a dobře zapojeným porostem listnatých dřevin. Výška vodního sloupce kolísá mezi 0,15 a 1,50 m a říční koryto dosahuje průměrné šířky 7,0 m.

**Moravice 3** (říční km 79,4) se nacházela v obci Břidličná proti proudu toku nad silničním mostem v chráněné rybí oblasti (se zákazem sportovního rybolovu). Jedná se o horní část revíru Moravice 7. Průměrná šířka toku činí 7 m, substrát dna je tvořen šterkem a menšími kameny. Tok je napřímen, výška vodního sloupce kolísá v rozmezí 0,15–1,50 m.

**Moravice 4** (říční km 86,1) se nachází ve spodní části revíru Moravice 8 v odlehle zalesněné a relativně nepřístupné oblasti. Tok přirozeně meandruje smíšeným lesním porostem. Peřejnaté úseky s nižším vodním sloupcem se střídají s hlubšími proudy a hlubokými tůňmi v meandrech (optimálními pro výskyt velkých jedinců pstruha obecného), průměrná šířka toku činí 5,5 m.

**Moravice 5** (říční km 89,7) byla vybrána v lesnatém úseku nad obcí Dolní Moravice. Říční koryto i břehové linie vykazují vysokou přirozenou členitost, s průměrnou šířkou řečiště 5,0 m a výškou vodního sloupce 0,15–1,30 m.

**Moravice 6** (říční km 91,6) se nacházela v horní části revíru Moravice 8 pod obcí Karlov, sledovaný úsek začínal nad soutokem s Bělokamenným potokem. Jedná se o bystřínný tok s již větším spádem koryta, dno a břehy jsou neupravené, v přírodním stavu. Úsek je dobře zastíněn břehovým porostem listnatých stromů a keřů, místy zcela neprostupným. Výška vodního sloupce kolísá v rozmezí 0,15–0,80 m, říční koryto dosahuje průměrné šířky 4,0 m.

**Bělokamenný potok** – jediná lokalita se nacházela nad obcí Malá Morávka, odebrán pouze vzorek kvalitativní. Kamenité koryto potoka mělo šířku kolem 3 m.

Během terénního průzkumu, prováděného ve dnech 26. a 27. 7. 2004, byla na všech sledovaných lokalitách měřena teplota vzduchu a vody, pH vody, koncentrace  $O_2$ ,  $N-NH_4^+$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N-NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$  a konduktivita. Teplota vody jednotlivých lokalit se pohybovala v rozmezí 12,0–18,0 °C, což odpovídalo kyslíkovému nasycení vody 104–111 %, hodnoty pH kolísaly v rozmezí 7,56–7,85. Detailní údaje o fyzikálně-chemických parametrech daných lokalit jsou uvedeny v publikaci Spurný a kol. (2006).

Odběr vzorků zoobentosu proběhl na sledovaných lokalitách kvalitativně i kvantitativně, byly vypočteny saprobní indexy a provedeno zatřídění říčních úseků do pásem saprobity (Zelinka a Marvan, 1961). Z kvantitativních údajů byla vypočítána abundance ( $ks.m^{-2}$ ) a biomasa ( $g.m^{-2}$ ) zoobentosu.

## METODIKA

Bentos byl odebírán z kamenitého dna vodní sítě na

šesti lokalitách řeky Moravice a jedné lokalitě jejího přítoku Bělokamenného potoka. Vzorky makrozoobentosu byly odebírány vodní sítí. Kromě vzorků kvantitativních (viz Schröder, 1932) byly odebrány i vzorky kvalitativní, aby bylo pokud možno zachyceno celé druhové spektrum zoobentosu jednotlivých lokalit. Zoobentos byl odebírán jednorázově ve dnech 26.–27. 7. 2004, tedy v období, kdy kvantita zoobentosu tekoucích vod bývá nejnižší vzhledem k výletu imág vodního hmyzu. Z tohoto důvodu kvantita zoobentosu sledovaných toků v celoročním průměru bude mnohem vyšší než hodnoty zjištěné v červenci. Saprobní index jednotlivých lokalit byl hodnocen metodou Zelinka, Marvan (1961).

## VÝSLEDKY

### Druhové složení zoobentosu Moravice a Bělokamenného potoka 2004

Přehled sledovaných lokalit: Bělokamenný potok (B), Moravice 1 ( $M_1$ ), Moravice 2 ( $M_2$ ), Moravice 3 ( $M_3$ ), Moravice 4 ( $M_4$ ), Moravice 5 ( $M_5$ ), Moravice 6 ( $M_6$ ).

**Coelenterata:** *Hydra* sp. ( $M_3$ )

**Turbellaria:** *Dugesia gonocephala* ( $M_{3-6}$ , B)

**Oligochaeta:** *Eiseniella tetraedra* ( $M_1$ ), *Nais* sp. ( $M_{1-2}$ ,  $M_{5-6}$ ), *Stylodrilus* sp. ( $M_{2-4}$ ,  $M_6$ ) Hirudinea: *Erpobdella octoculata* ( $M_{2-3}$ )

**Mollusca:** *Ancylus fluviatilis* ( $M_{2-3}$ ,  $M_6$ ), *Lymnaea peregra* ( $M_6$ )

**Amphipoda:** *Gammarus fossarum* ( $M_{2-6}$ , B)

**Hydracarina** g. sp. ( $M_{3-4}$ ,  $M_6$ )

**Ephemeroptera:** *Alainites muticus* ( $M_6$ , B), *Baetis alpinus* ( $M_{4-6}$ , B), *B. fuscatus* ( $M_1$ ,  $M_{4-6}$ ), *B. rhodani* ( $M_{1-6}$ , B), *B. vernus* ( $M_1$ ), *Caenis macrura* ( $M_1$ ,  $M_3$ ), *Ecdyonurus dispar* ( $M_1$ ), *E. forcipula* ( $M_3$ ), *E. venosus* ( $M_{3-4}$ ,  $M_6$ , B), *Epeorus assimilis* ( $M_{4-6}$ , B), *Ephemerella ignita* ( $M_{1-6}$ ), *Habrophlebia fusca* ( $M_5$ ), *H. lauta* ( $M_3$ ), *Rhithrogena alpestris* ( $M_{4-6}$ , B), *R. semicolorata* ( $M_{4-6}$ )

**Plecoptera:** *Dinocras cephalotes* ( $M_4$ ), *Isogenus nubecula* ( $M_6$ ), *Leuctra* sp. ( $M_{1-6}$ , B), *Perla burmeisteriana* ( $M_6$ , B), *Perlodes* sp. ( $M_{4-5}$ ), *Protonemura mayeri* ? juv. (B)

**Trichoptera:** *Brachycentrus montanus* (B), *Glossosoma* sp. (B), *Chaetopterygopsis maclachlani* ( $M_6$ , B), *Chaetopteryx villosa* ( $M_{1-2}$ ,  $M_{5-6}$ ), *Halesus tessellatus* ( $M_2$ ,  $M_{4-6}$ , B), *Hydropsyche angustipennis* ( $M_4$ ), *H. instabilis* ( $M_4$ ,  $M_6$ , B), *H. saxonica* (B), *H. siltaiai* ( $M_4$ ), *Micrasema longulum*? ( $M_6$ ), *Philopotamus montanus* (B), *Polycentropus flavomaculatus* ( $M_{1-3}$ ), *Rhyacophila evoluta* ( $M_{3-4}$ ), *R. nubila* ( $M_{1-6}$ ), *R. oblitterata* ( $M_{4-6}$ , B), *R. tristis* (B), *Potamophylax cingulatus* ( $M_{2-3}$ ,  $M_6$ ), *P. latipennis* ( $M_1$ ,  $M_{3-6}$ ), *P. rotundi-*

*pennis* (M<sub>5</sub>), *Sericostoma personatum* (M<sub>4-6</sub>), *Silo* sp. (M<sub>2</sub>)

**Coleoptera:** *Elmis aenea* (M<sub>1-2</sub>, B), *Limnius volckmari* (M<sub>2</sub>, M<sub>3-6</sub>, B), *Oreodytes rivalis* (M<sub>1-2</sub>, M<sub>6</sub>)

**Diptera:** **Chironomidae:** *Brillia longifurca* (M<sub>4</sub>), *B. modesta* (M<sub>4</sub>, M<sub>6</sub>), *Diamesa insignipes* (M<sub>1-3</sub>, M<sub>6</sub>), *Eukiefferiella* sp. (M<sub>1</sub>, M<sub>4</sub>), *Micropsectra* sk. *praecox* (M<sub>2-3</sub>, M<sub>5</sub>), *Orthocladius* sp. (M<sub>1-3</sub>, M<sub>6</sub>, B), *Polypedilum pedestre* (M<sub>2-4</sub>), *Rheopelopia* sp. ? (M<sub>1-6</sub>, B), *Rheotanytarsus* sk. *exiguus* (M<sub>1-6</sub>, B), **Ceratopogonidae** g.sp. (M<sub>1</sub>), **Simuliinae** g. sp. (M<sub>1-6</sub>, B), *Atherix* sp. (M<sub>1-2</sub>), *Dicranota* sp. (M<sub>4-6</sub>, B), *Tipula* sp. (M<sub>5</sub>).

Na jednotlivých lokalitách byl zjištěn následující celkový počet taxonů zoobentosu: Moravice 1 – 24, Moravice 2 – 25, Moravice 3 – 26, Moravice 4 – 32, Moravice 5 – 29, Moravice 6 – 37, Bělokamenný potok – 29. Celkový počet taxonů zoobentosu zjištěný v roce 2004 v řece Moravici byl 64.

#### Druhové složení zoobentosu Moravice 1953–1954

**Porifera:** *Ephydatia fluviatilis*

**Turbellaria:** *Dugesia gonocephala*

**Oligochaeta:** *Lumbriculus variegatus*, *Stylodrilus heringianus*, *Stylodrilus parvus*, *Tubifex tubifex*

**Hirudinea:** *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia complanata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Helobdella stagnalis*

**Bryozoa:** *Plumatella repens*

**Mollusca:** *Ancylus fluviatilis*, *Lymnaea peregra*, *Sphaerium rivicola*

**Isopoda:** *Asellus aquaticus*

**Amphipoda:** *Gammarus fossarum*

**Ephemeroptera:** *Alainites muticus*, *Baetis alpinus*, *B. fuscatus*, *B. rhodani*, *Caenis* sp., *Cloeon simile*, *Choroterpes picteti*, *Ecdyonurus insignis*, *E. torrentis*, *E. venosus*, *Epeorus assimilis*, *Ephemera vulgata*, *Ephemerella ignita*, *E. krieghoffi*, *E. major*, *Habroleptoides modesta*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Rhithrogena hybrida*, *R. semicolorata*

**Plecoptera:** *Amphinura standfussi*, *Brachyptera monilicornis*, *B. risi*, *Dinocras cephalotes*, *Iso-genus nubecula*, *Leuctra* sp., *Nemoura marginata*, *Nemurella picteti*, *Perla bipunctata*, *P. burmeisteriana*, *P. marginata*, *Perlodes dispar*, *P. microcephala*, *Protonemura humeralis*?, *Siphonoperla torrentium*, *Taeniopteryx hubaulti*, *Xanthoperla apicalis*

**Odonata:** *Agrion* sp., *Calopteryx virgo*, *Gomphus vulgatissimus*

**Heteroptera:** *Notonecta* sp.

**Megaloptera:** *Sialis* sp.

**Trichoptera:** *Brachycentrus montanus*, *Ceraclea annulicornis*, *Chaetopterygopsis maclachlani*, *Chaetopteryx villosa*, *Drusus discolor*, *Goera pilosa*, *Glossosoma boltoni*, *G. conformis*, *Halesus digitatus*, *H. radiatus*, *H. sp.*, *Hydropsyche angustipennis*, *Mesophylax impunctatus*, *Metanoea flavipennis*?, *Micrase-ma longulum*, *M. minimum*, *M. setiferum*?, *Notidobia ciliaris*, *Odontocerum albicorne*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Potamophylax latipennis*, *P. luctuosus*, *P. nigricornis*, *P. rotundipennis*, *Rhyacophila fasciata*, *R. nubila*, *R. philopotamoides*, *R. tristis*, *Sericostoma personatum*, *Silo nigricornis*, *S. pallipes*,

**Coleoptera:** *Elmis aenea*, *Eubria palustris*, *Gyrinus* sp., *Platambus maculatus*

**Diptera:** **Chironomidae:** *Chironomus plumosus*, *Polypedilum* sp., *Prodiamesa olivacea*, *Atherix* sp., *Liponeura mirabilis*?, *Simuliinae* g. sp., *Tipula* sp.

Celkový počet taxonů zoobentosu řeky Moravice 1953–1954 byl 99.

#### Kvantita zoobentosu a saprobity sledovaných lokalit

I: Kvantita zoobentosu a index saprobity sledovaných úseků horního toku řeky Moravice v roce 2004

lokalita	1	2	3	4	5	6
datum odběru	26. 7.	26. 7.	26. 7.	27. 7.	27. 7.	27. 7.
index saprobity	1,47	1,61	1,61	1,15	0,96	1,12
saprobity	oligo	β-mezo	β-mezo	oligo	oligo	oligo
abundance zoobentosu (ks.m <sup>-2</sup> )	390	435	317	605	399	434
biomasa zoobentosu (g.m <sup>-2</sup> )	4,6	6,5	4,1	5,9	4,7	6,3

Kvantitativní hodnoty společenstva zoobentosu (tab. I) korespondují s obvyklými hodnotami zjišťovanými v tomto ročním období ve pstruhových vodách podhorských oblastí. Abundance společenstva zoobentosu v rozmezí 317–605 ks.m<sup>-2</sup> a biomasa 4,1–6,5 g.m<sup>-2</sup> vytvářejí dostatečnou potravní základnu pro příslušná rybí společenstva.

#### Saprobity jednotlivých lokalit

Bělokamenný potok – oligosaprobity (saprobní index 0,85), Moravice 6 – oligosaprobity (saprobní index 1,12), Moravice 5 – oligosaprobity (saprobní index 0,96), Moravice 4 – oligosaprobity (saprobní index 1,15), Moravice 3 – β-mezosaprobity (saprobní

index 1,61), Moravice 2 –  $\beta$ -mezosaprobity (saprobni index 1,61), Moravice 1 – oligosaprobity (saprobni index 1,47). Z výsledků vyplývá, že Bělokamenný potok a horní úseky řeky Moravice mají velmi dobrou kvalitu vody (lepší oligosaprobity). Kvalita vody v řece Moravici v obci Břidličná a pod obcí se zhoršuje patrně vlivem znečištění z obce na stupeň  $\beta$ -mezosaprobity, ale následně se samočisticími pochody kvalita vody znovu zlepšuje na stupeň horší oligosaprobity.

## DISKUSE

### Druhové složení

Adámek, Jurajda (2001) uvádějí, že nejvyšší hodnoty biodiverzity v horských tocích odpovídají středním hodnotám oligosaprobity ( $SI = 1,05$ ). Losos, Marvan (1957) zjistili v řece Moravici 99 taxonů makrozoobentosu, v přítocích Moravice v Podolském potoce 65 taxonů, v Černém potoce 68 taxonů. Všechny toky byly sledovány celoročně, Moravice na patnácti lokalitách, Podolský potok na třech lokalitách, Černý potok na šesti lokalitách. Helan a kol. (1973) zjistili v beskydských potocích Brodská a Lušová 138 taxonů makrozoobentosu. Oba toky byly rovněž sledovány celoročně. Ze Stříbrného potoka v Rychlebských horách uvádí Obrdlík (1979) 46 druhů zoobentosu. Obrdlík (1981) sledoval Borový a Šumný potok v Hrubém Jeseníku. Oba toky byly klasifikovány jako čisté oligosaprobity. V Borovém potoce bylo zjištěno 46 druhů zoobentosu, průměrný saprobni index byl 0,82. V Šumném potoce bylo zjištěno 51 druhů zoobentosu, průměrný saprobni index byl 0,71.

Při sledování druhového složení jednotlivých toků není možno jen mechanicky porovnávat počet taxonů. Je nutno brát v úvahu časové období sledování i počet

sledovaných lokalit. Současný průzkum zjistil v řece Moravici 64 taxonů makrozoobentosu, v Bělokamenném potoce pak 29 taxonů. Sledování bylo pouze jednorázové na šesti lokalitách řeky Moravice a jedné lokalitě Bělokamenného potoka. V biocenózách horních úseků tekoucích vod často převažují larvy vodního hmyzu. Druhové složení biocenóz je proto do značné míry závislé na období výletu imág jednotlivých druhů vodního hmyzu. Náš současný průzkum byl z časových důvodů proveden bohužel až v červenci, kdy pravděpodobně řada zástupců vodního hmyzu již není v toku přítomna z důvodů výletu imág. Částečně srovnatelné výsledky druhové diversity podhorských toků uvádějí Jurajda a kol. (2000) z povodí říčky Drietomice v Bílých Karpatech. Sledování bylo rovněž jednorázové, ale v květnu, kdy ještě nedochází k hromadnějšímu výletu imág vodního hmyzu. V Drietomici bylo zjištěno 21 taxonů, v celém jejím povodí pak 53 taxonů.

### Kvantita zoobentosu

Helan a kol. (1973) uvádějí z beskydských toků Lušová a Brodská průměrnou abundanci zoobentosu  $2199 \text{ ks.m}^{-2}$ , průměrnou biomasu zoobentosu  $14,9 \text{ g.m}^{-2}$ . Tuša (1987) uvádí z Hučivé Desné průměrnou abundanci zoobentosu  $3158 \text{ ks.m}^{-2}$ , průměrnou biomasu  $7,2 \text{ g.m}^{-2}$ . Jurajda a kol. (2000) zjistili v říčce Drietomice a jejích přítocích v Bílých Karpatech průměrnou abundanci zoobentosu  $2180 \text{ ks.m}^{-2}$ , průměrnou biomasu  $0,96 \text{ g.m}^{-2}$ . Ve středním úseku řeky Bečvy (Sukop, Namin 2003) činila průměrná abundance zoobentosu  $490 \text{ ks.m}^{-2}$ , průměrná biomasa  $4,65 \text{ g.m}^{-2}$ . V řece Moravici byla v červenci průměrná abundance zoobentosu na sledovaných lokalitách  $430 \text{ ks.m}^{-2}$ , průměrná hodnota biomasy činila  $5,35 \text{ g.m}^{-2}$ .

## SOUHRN

Ve dnech 26. a 27. 7. 2004 byl proveden hydrobiologický průzkum řeky Moravice nad údolní nádrží Slezská Harta až po obec Karlov (šest lokalit mezi říčními km 69,8 a 91,6) a Bělokamenného potoka. Řeka Moravice ve sledovaném úseku vykazuje přírodní charakter koryta s vysokou členitostí vodního prostředí, charakterizovaného nasycením  $O_2$  104–111 %, hodnotou pH 7,56–7,75, konduktivitou 11,4–16,4  $\text{mS.m}^{-1}$  a indexem saprobity dle druhového zastoupení zoobentosu 0,96–1,61 (oligo až  $\beta$ -mezosaprobity).

## PODĚKOVÁNÍ

Práce byla realizována v rámci řešení projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum QF 3028. Finanční a technickou podporu poskytl i Český rybářský svaz, výbor Územního svazu pro Severní Moravu a Slezsko se sídlem v Ostravě.

## LITERATURA

ADÁMEK, Z., JURAJDA, P.: Stream habitat or water

quality – what influences stronger fish and macrozoobenthos biodiversity? *Ecology & Hydrobiology*, 2001, 1,3: 305–311.



- BRABENEC, J.: Předběžná zpráva o malakozologickém výzkumu povodí řeky Moravice. Přírod. sbor. Ostrav. kraje, 1953, 14: 534–535.
- HELAN, J. a kol.: Production conditions in the trout brooks of the Beskydy mountains. Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun., 1973, 14, Biologia 38, 4: 1–105.
- HOCHMAN, L.: Ichtyologický výzkum řeky Moravice. Acta univ. agric. et silvicult., Brno, 1957, 1, A: 83–117.
- JURAJDA, P., ADÁMEK, Z., PRÁŠEK, V.: Ryby a makrozoobentos povodí říčky Drietomice v Bílých Karpatech. Sborník Přírodovědného klubu v Uh. Hradiště, 2000, 5: 278–287.
- KOCIÁN, V., ŠPAČEK, M.: Hydrobiologie toků Opavice a Moravice. Věst. Matice Opavské (Slez. sbor.), 1953, 40, 1–2: 22–31.
- KOSTOMAROV, B., HOCHMAN, L., LOSOS, B.: Zhodnocení a aplikace provedeného komplexního výzkumu řeky Moravice. Acta univ. Agric. et silvicult., Brno, 1957, 1, A: 119–127.
- LIBOSVÁRSKÝ, J.: Příspěvek k poznání larev chrostíků řeky Moravice s ohledem k čistotě vody. Sbor. VŠZ, A, 1953, 2: 161–173.
- LOSOS, B., MARVAN, P.: Hydrobiologické poměry řeky Moravice a jejích přítoků Podolského a Černého potoka. Acta univ. agric. et silvicult., Brno, 1957, 1, A: 41–69.
- OBRDLÍK, P.: Příspěvek k poznání oživení řek Oslavy a Huntavy v Nížkém Jeseníku. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 1972, 21: 127–134.
- OBRDLÍK, P.: Rheobentos a jakost vody Stříbrného potoka v Rychlebských horách. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 1979, 28: 69–75.
- OBRDLÍK, P.: K poznání hydrobiologie Borového a Šumného potoka v Hrubém Jeseníku z hlediska čistoty vody. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 1981, 30: 89–95.
- SCHRÄDER, T.: Über die Möglichkeit einer quantitativen Untersuchung der Boden- und Ufertierwelt fließender Gewässer. Z. Fisch., 1932, 30: 105–125.
- SIMANOV, L., KANTOREK, J.: Příspěvek k hydrobiologii řeky Ostravice. Acta Fac. Paedag. Ostravensis, ser. E-15, 1985, 94: 83–106.
- SPURNÝ, P., MAREŠ, J., SUKOP, I., KOPP, R., FIALA, J.: Zhodnocení prosperity pstruha obecného a lipana podhorního v horním úseku řeky Moravice. – Sb. IX. ichtyol. konf. VÚRH Vodňany, 2006: 153–156.
- STRAŠKRABA, M.: On the distribution of the macrofauna and fish in two streams Lucina and Morávka. Arch. Hydrobiol. 1966, 62, 4: 515–536.
- SUKOP, I., NAMIN, J.: Hydrobiological study of the middle course of the River Bečva. Acta univ. agric. et silv. Mendel. Brun., 2003, LI, 5: 143–150.
- TUŠA, I.: Mayfly larvae in current habitats of Bělá Creek (the Northwestern part of Moravia, Czechoslovakia). Acta hydrobiol., 1973, 15, 3: 311–320.
- TUŠA, I.: Struktura, dynamika a produkce zoobentosu pstruhového toku (Hučivá Desná, Hrubý Jeseník). Čas. Slez. Muz. Opava (A), 1987, 36: 193–218.
- TUŠA, I.: Nástin trofických poměrů v pstruhovém toku (Hučivá Desná, Hrubý Jeseník). Čas. Slez. Muz. Opava (A) 1988 a, 37: 1–16.
- TUŠA, I.: K poznání hyporheosu a zoobentosu pstruhového toku (Hučivá Desná, Hrubý Jeseník). Čas. Slez. Muz. Opava (A) 1988 b, 37: 193–206.
- VOSTRČIL, J., LOSOS, B.: Hydrologické poměry řeky Moravice. Acta univ. agric. et silvicult. Brno, 1957, 1, A: 7–13.
- ZELINKA, M.: Příspěvek k poznání fauny Bílé Opavy. Sborník klubu přírod. v Brně 1951, 29: 1–5.
- ZELINKA, M.: Larvy jepic (Ephemeroptera) z povodí Moravice a jejich vztah k čistotě vody. Práce Mor. ak. věd přírod. 1953, 24: 181–199.
- ZELINKA, M., MARVAN, P.: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 1961, 57: 389–407.

Adresa

Doc. RNDr. Ivo Sukop, CSc. Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Nejdecká 600, 691 44 Lednice, Česká republika, e-mail: ivosukop@seznam.cz

