



ERICo



ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave
Koroška 58, Velenje, Slovenija
SI-3322 Velenje, p.p. 22
tel. 03 898 1930, fax 03 898 1942
www.erico.si, e-mail: erico@erico.si

ERICo Velenje DP 308/03/02

POSNETEK STANJA KAKOVOSTI VODOTOKOV V OBČINI ŽALEC

Izvajalec:

ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave

Velenje, december 2002



Naslov: **POSNETEK STANJA KAKOVOSTI VODOTOKOV V OBČINI ŽALEC**

Naročnik: **Občina Žalec**
Oddelek za varstvo okolja in urejanje prostora
Ul. Savinjske čete 5
3310 Žalec

Izvajalec: **ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave**

Odgovorni nosilec: **spec. Alenka Rošer Drev, univ. dipl. biol.**

Avtorji poročila: **spec. Alenka Rošer Drev, univ. dipl. biol.**

Polona Druks, univ.dipl.inž.kem.inž.

Gabrijela Triglav, univ. dipl. biol.

Rudi Ramšak, univ. dipl. biol.

mag. Mojca Bole, univ. dipl. inž. kem. tehn.

Vodja oddelka: **mag. Mojca Bole, univ. dipl. inž. kem. tehn.**

Datum: **2002 - 12 - 19**

ERICo Velenje
Inštitut za ekološke raziskave
Direktor:

mag. Franc Avberšek, univ. dipl. inž

KAZALO

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 1.1. Lokacije - vzorčna mesta za posamezne analize | 1 |
| 2. ZAKONODAJA..... | 4 |
| 2.1. SPLOŠNI NORMATIVI ZA OCENO KAKOVOSTI VODE..... | 4 |
| 2.1.1. Ocenjevanje kemijske kakovosti vode..... | 4 |
| 2.1.2. Ocenjevanje biološke kakovosti vode..... | 6 |
| 2.1.3. Ocenjevanje kemijske kakovosti sedimenta..... | 8 |
| 3. METODE DE LA | 9 |
| 4. REZULTATI MERITEV IN ANALIZ | 10 |
| 4.1. FIZIKALNO - KEMIJSKE ANALIZE POVRŠINSKE VODE IN REČNEGA SEDIMENTA..... | 10 |
| 4.2. SAPROBIOLOŠKE ANALIZE POVRŠINSKE VODE..... | 19 |
| 4.3. OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE..... | 44 |
| 4.4. OCENA KVALITETE SEDIMENTA..... | 46 |
| 5. ZAKLJUČEK..... | 47 |
| 6. VIRI | 54 |
| 7. PRILOGA..... | 55 |

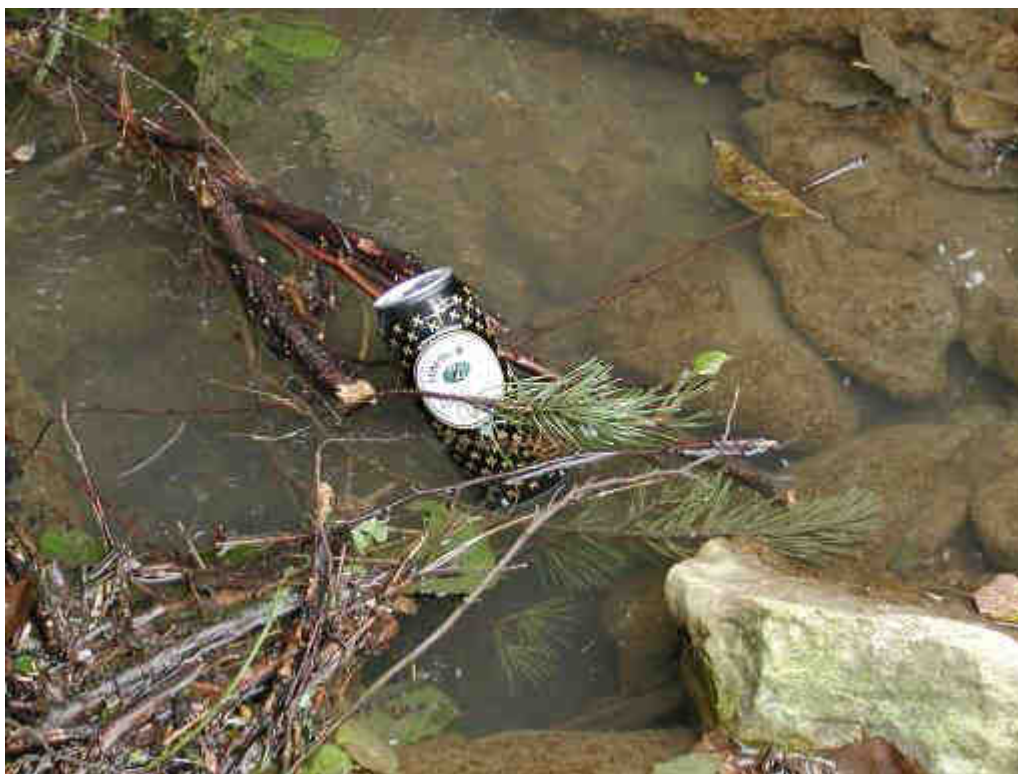
1. UVOD

1.1. LOKACIJE - VZORČNA MESTA ZA POSAMEZNE ANALIZE

- 01 Artišnica 1 - pred naseljem
- 02 Artišnica 2 - pred Minervo
- 03 Artišnica 3 - pred naseljem Griže
- 04 Bistrica 1 - nad kamnolomom
- 05 Bistrica 2 - za naseljem Liboje
- 06 Lava 1 - pod Žalskim mostom
- 07 Lava 2 - za ribogojnico
- 08 Lava 3 - pred izlivom v Savinjo
- 09 Struga 1 - pred Šempetrom
- 10 Struga 2 - Roje ob vodnem viru
- 11 Struga 3 - pred izlivom v Savinjo



Slika 1: Vzorčevalno mesto Bistrica 1 - nad kamnolomom (Foto: R. Ramšak 2002)



Slika 2: Vzorčevalno mesto Bistrica 2 - nad naseljem Liboje (Foto: R. Ramšak 2002)



Slika 3: Vzorčevalno mesto Bistrica 2 - nad naseljem Liboje (Foto: R. Ramšak 2002)



Slika 4: Vzorcevalno mesto Struga 3 - pred izlivom v Savinjo (Foto: R. Ramšak 2002)



Slika 5: Kačji pastir v svojem priljubljenem okolju (Foto: R. Ramšak 2002)

2. ZAKONODAJA

2.1. SPLOŠNI NORMATIVI ZA OCENO KAKOVOSTI VODE

2.1.1. OCENJEVANJE KEMIJSKE KAKOVOSTI VODE

Za oceno kemijskega stanja površinskih voda je v Sloveniji v letu 2002 izšla Uredba o kemijskem stanju površinskih voda (Ur.l. RS št. 11/02).

Ta uredba določa:

- kemijske in splošne fizikalno - kemijske parametre površinskih voda, ki so pomembni za ugotavljanje kemijskega stanja površinskih voda,
- mejne vrednosti parametrov iz prednostnega in indikatorskega seznama nevarnih snovi za površinske vode dobrega kemijskega stanja,
- mejno vrednost za nitrat za ugotavljanje kemijskega stanja površinskih voda, vsebino in način izdelave programa rednih meritev monitoringa kemijskega stanja površinskih voda in
- merila za čezmerno obremenjenost površinskih voda.

Tabela 1: Fizikalno - kemijski parametri za oceno kemijskega stanja površinskih voda (Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02).

| PARAMETER ZA POVRŠINSKE VODE | IZRAŽEN KOT | ENOTA | MEJNA VREDNOST |
|------------------------------|-----------------|-------|----------------|
| nitrat | NO ₃ | mg/l | 25 |
| sulfat | SO ₄ | mg/l | 150 |
| AOX | Cl | ug/l | 20 |
| anionaktivni detergenti | MBAS | mg/l | 0,10 |

Za oceno kakovosti površinskih vodotokov po kakovostnih razredih so v Sloveniji predpisi še v pripravi, zato je še vedno v uporabi jugoslovanski predpis (Odlok o max. dopustnih koncentracijah radionuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokovih, meddržavnih vodah in vodah obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št.8/78 in Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78), ki pa ne ustreza evropskim normativom. Pri oceni za 1. in delno 2. kakovostni razred, ki je v Odloku o max. dopustnih koncentracijah radionuklidov in

nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokovih, meddržavnih vodah in vodah obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št.8/78) definiran kot pitna voda, je potrebno upoštevati tudi predpise za pitno vodo (Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode, Ur.L. RS št. 46/97).

Tabela 2: Ocena kakovosti vodotoka po razredih (Ur.L. SFRJ št.8/78, str.145-146 in Ur.L. SFRJ št.6/78, str.145-147).

| PARAMETER | KAKOVOSTNI RAZRED | | | |
|---|-------------------|---------|---------|---------|
| | I. | II. | III. | IV. |
| pH | 6,8-8,5 | 6,8-8,5 | 6,0-9,0 | 6,0-9,0 |
| Neraztopljene snovi (mg/l) | 10 | 30 | 80 | 100 |
| Raztopljen kisik (mg/l) | 8 | 6 | 4 | 3 |
| Nasičenost s kisikom (%) | 90-105 | 75-90 | 50-75 | 30-50 |
| KPK _{KMnO4} (mg O ₂ /l) | 10 | 12 | 20 | 40 |
| BPK ₅ (mg O ₂ /l) | 2 | 4 | 7 | 20 |
| NH ₄ ⁺ (mg/l) | 1,0 | 1,0 | 10,0 | 10,0 |
| NO ₃ ⁻ (mg N/l) | 10,0 | 10,0 | 15,0 | 15,0 |
| NO ₂ ⁻ (mg N/l) | 0,05 | 0,05 | 0,5 | 0,5 |

V zakonskem predpisu Uredbe o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 6/78) so kakovostni razredi za površinske vode opredeljeni po uporabnosti:

I. razred:

vode, ki so v naravnem stanju ob morebitni dezinfekciji primerne za pitje in uporabo v živilski industriji in za gojitev plemenitih vrst rib (salmonide).

II. razred:

vode, ki so v naravnem stanju primerne za kopanje in v rekreativne namene, za gojitev drugih vrst rib (ciprinidne), po običajni predhodni obdelavi (koagulacija, filtracija in dezinfekcija), pa tudi za pitje in v živilski industriji.

III. razred:

vode, ki jih je mogoče uporabljati za namakanje, po običajnih metodah predhodne obdelave pa tudi v industriji, razen v živilski industriji.

IV. razred:

vode, ki jih je mogoče uporabljati za druge namene le po ustrezni obdelavi.

2.1.2. OCENJEVANJE BIOLOŠKE KAKOVOSTI VODE

Za ocenjevanje kakovosti površinskih voda z biološkega vidika sta v veljavi dve metodi: fiziološka in ekološka. Ekološka metoda temelji na analizi življenjskih združb na preiskovanem zajemnem mestu. Te najbolj odražajo razmere v vodi, ki so posledica medsebojnega delovanja biotskih (kompeticija, predatorstvo, parazitizem, simbioza) in abiotskih dejavnikov (temperatura vode in zraka, pH, svetloba, raztopljeni kisik, kemizem vode). Kemijska analiza in rezultati fizioloških metod, kažejo trenutno stanje vode, rezultati ekološke metode pa posledice dalj časa trajajočih vplivov abiotskih in biotskih dejavnikov na življenjske združbe (TOMAN 1989). Za popolnejši prikaz kakovostnega stanja preiskovanega vodotoka je pomembno, da sta kemijska in biološka analiza opravljeni v približno istem času.

▪ Način ocenjevanja pogostosti taksonov in kakovosti vode

Pogostost zbranih taksonov, na osnovi tristopenjske lestvice (1 - posamič, 2 - redko, 3 - srednje, 4 - pogosto, 5 - množično), ocenimo prvič že na samem zajemnem mestu. V laboratoriju mikroskopsko pregledamo perifiton. Iz vzorca makrozoobentosa preberemo živali, zatem jih pregledamo pod lupo in jih določimo. Za natančnejšo identifikacijo karakteristične dele makroorganizmov po potrebi pregledamo tudi pod svetlobnim mikroskopom. V laboratoriju ponovno ocenimo relativno pogostost posameznih taksonov (PANTLE 1955) ki jo podajamo v tabeli 3.

Tabela 3: Ocena pogostosti zbranih taksonov.

| OCENA POGOSTOSTI | PERIFITON | MAKROZOOBENTOS |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| število - opis | (takson prisoten v % vidnih polj) | (število osebkov v vzorcu) |
| 1 - posamič | 1 - 10 | 1 - 10 |
| 2- redko | 10 - 20 | 10 - 20 |
| 3 - srednje | 20 - 60 | 20 - 60 |
| 4 - pogosto | 60 - 80 | 60 - 90 |
| 5 - množično | 80 - 100 | >90 |

Končno oceno pogostosti posameznih taksonov, za izračun saprobnega indeksa, določimo iz ocen pogostosti na zajemnem mestu in v laboratoriju.

Seznam taksonov je osnova za izračun saprobnega indeksa. Seznam taksonov vsebuje bioindikatorje, oziroma njihove saprobne valence in indikacijsko težo ter tudi taksone, za katere te značilnosti še niso dognane. Za vsak analiziran vzorec izračunamo saprobni indeks (SI po Zelinki in Marvanu) (ZELINKA 1961).

Glede na vrednost indeksa (tabela 4) vodotok na posameznem zajemnem mestu uvrstimo v ustrezen kakovostni razred (Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78).

Tabela 4: *Kakovostni razredi po vrednosti saprobnega indeksa.*

| TROFIČNA STOPNJA | SAPROBNI | KAKOVOSTNI | OPIS KAKOVOSTI |
|------------------|----------|------------|----------------------|
| Oligosaprobna | 1,0-1,5 | I | neobremenjen |
| Oligo do beta | 1,5-1,8 | I-II | malo obremenjen |
| Betamezosaprobna | 1,8-2,3 | II | zmerno obremenjen |
| Beta do alfa | 2,3-2,7 | II-III | kritično obremenjen |
| alfamezosaprobna | 2,7-3,2 | III | močno onesnažen |
| alfa do poli | 3,2-3,5 | III-IV | zelo močno onesnažen |
| polisaprobna | 3,5-4,0 | IV | prekomerno onesnažen |

V nekaterih primerih je potrebno oceno, ki jo dobimo po izračunu saprobnega indeksa, dopolniti z lastno oceno. Slednja vključuje specifične razmere v vodi in v dnu na zajemnem mestu. Pri tem upoštevamo povečano kalnost, plavljenje organizmov (drift), prisotnost nitastih heterotrofnih organizmov (*Fungi*, *Beggiatoa*, *Sphaerotilus*), anaerobne pogoje na dnu, izpadanje železovega sulfida (FeS), itd.

2.1.3. OCENJEVANJE KEMIJSKE KAKOVOSTI SEDIMENTA

V spodnji tabeli 5 so zbrani kriteriji za razporeditev vodotokov v kakovostne razrede po vsebnosti kovin v sedimentih. Zakonski predpisi teh kriterijev ne vsebujejo in smo uporabili podatke o naravnih vsebnostih kovin v karbonatnih usedlinskih geoloških osnovah (PANTLE 1955) in analize nekaterih površinskih vodotokov Slovenije na izviri ali na onesnaženih odsekih (MOP - HMZ 1996). S krepkim tiskom poudarjene vrednosti pomenijo razmejitev med naravnimi vrednostmi in onesnaženjem.

Tabela 5: Kriteriji za razporeditev vodotokov v kakovostne razrede glede na vsebnost kovin v sedimentu (MOP - HMZ 1996).

| KOVINE | RAZPOREDITEV PO RAZREDIH (KONCENTRACIJE KOVINE V | | | |
|--------|--|-----------------|-----------|-------|
| | I. | II. | III. | IV. |
| BAKER | <40 | 40-100 | 100-340 | >340 |
| KROM | <50 | 50-150 | 150-540 | >540 |
| NIKELJ | <50 | 50-100 | 100-360 | >360 |
| CINK | <200 | 200-1300 | 1300-4600 | >4600 |
| SVINEC | <50 | 50-120 | 120-1000 | >1000 |
| KADMIJ | <1 | 1-12 | 12-40 | >40 |

3. METODE DE LA

Tabela 6: Fizikalno - kemijski in biološki analizni postopki.

| PARAMETER | METODA | PARAMETER | METODA |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| pH | SIST ISO 10523 | nitratni dušik | SIST ISO 10304 - 2:1998 |
| temperatura vode | DIN 38404 - C4 (1976) | nitritni dušik | SIST ISO 10304 - 2:1998 |
| raztopljeni kisik | DIN 38408 - G22 | N - Kjeldahl | SIST EN 25663: 1996 |
| SEP | SIST EN ISO 27888 | N - celotni | SIST EN 25663: 1996, SIST ISO 10304 - 2: 1998 |
| usedljive snovi | DIN 38409 - 9 | AOX | SIST ISO 9562: 2000 |
| motnost | SIST ISO 7027 | TOC | SIST ISO 8245 |
| neraztopljene snovi | SIST ISO 11923 | anionaktivni detergenti** | ISO 7875 - 1 |
| KPK _d | SIST ISO 6060 | kationski detergenti** | DIN 38409 - H20 |
| BPK ₅ | SIST ISO 5815 | neionogeni detergenti** | ISO 7875 |
| sušina celotna | PM 1.16 | težkohlapne lipofilne snovi | DIN 38409 - H17 |
| sulfat | SIST ISO 10304 - 2:1998 | saprobiološka analize | Saprobni indeks po Pantle und Buck z modifikacijo po metodi Zelinka in Marvan |
| klorid | SIST ISO 10304 - 2:1998 | mikrobiološke analize | * |
| fosfat | SIST EN ISO 10304 - 2: 1998 | kovine | hišna metoda |
| P - celotni | SIST ISO 6878 | Hg | hišna metoda |
| amonijev dušik | PM 1.54 | | |

*Mikrobiološke analize je opravil Zavod za zdravstveno varstvo Celje

4. REZULTATI MERITEV IN ANALIZ

V nadaljevanju so podani so rezultati analiz vzorcev površinske vode in sedimenta potokov Artišnica, Bistrica, Lava in Struga.

4.1. FIZIKALNO - KEMIJSKE ANALIZE POVRŠINSKE VODE IN REČNEGA SEDIMENTA

Tabela 7: Fizikalno - kemijske analize vzorcev površinske vode - 27.08.2002 in 19.09.2002.

| PARAMETER | ENOTA | VZORČEVALNA MESTA | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | 27.08.2002 | | | | | | | | | 19.09.2002 | | |
| | | Artišnica 1 - pred naseljem | Artišnica 2 - pred Minervo | Artišnica 3 - pred naseljem Griže | Bistrica 1 - nad kamnolomom | Bistrica 2 - za naseljem Liboje | Lava 1 - pod Žalskim mostom | Lava 2 - za ribogojnico | Lava 3 - pred izlivom v Savinjo | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo | Struga 1 - pred Šempetrom | Struga 2 - Roje ob vodnem viru | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo |
| pH | / | 8,43 | 8,28 | 8,32 | 8,40 | 8,15 | 7,57 | 7,59 | 7,94 | 8,10 | 8,06 | 8,12 | 8,10 |
| motnost | FTU | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 17 | 8 | 4 | 15 | 3 | 4 | 6 |
| neraztopljene snovi | mg/l | 13 | 5 | 31 | 6 | 18 | 167 | 73 | 38 | 44 | 8 | 11 | 26 |
| SEP | uS/cm | 275 | 357 | 359 | 344 | 410 | 388 | 391 | 397 | 272 | 301 | 304 | 316 |
| usedljive snovi - 1/2 h | ml/l | 0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,9 | 0,5 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | 0,1 |
| usedljive snovi - 1 h | ml/l | 0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,9 | 0,8 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | 0,1 |
| usedljive snovi - 2 h | ml/l | 0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,9 | 0,9 | <0,1 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | 0,1 |
| KPKd | mg O ₂ /l | 74 | 25 | 21 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 6 | 7 | 10 |
| BPK ₅ | mg O ₂ /l | / | / | / | 3* | 4* | / | / | 4* | 2 | 4 | 5 | 4 |
| AOX | ug Cl/l | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| celotni dušik | mg N/l | 0,65 | 1,8 | 1,4 | 0,67 | 0,79 | 6,1 | 5,3 | 4,4 | 1,0 | 0,98 | 0,85 | 0,93 |
| dušik po Kjeldahlu | mg N/l | <1,0 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 2,0 | 1,1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| nitratni dušik | mg N/l | 0,65 | 0,80 | 1,35 | 0,67 | 0,79 | 4,09 | 4,19 | 4,39 | 1,03 | 0,98 | 0,85 | 0,93 |
| nitritni dušik | mg N/l | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| amonijev dušik | mg N/l | 0,13 | 1,17 | 0,63 | 0,15 | 0,68 | 0,09 | 0,30 | 0,13 | 0,23 | 0,49 | 0,38 | 0,31 |

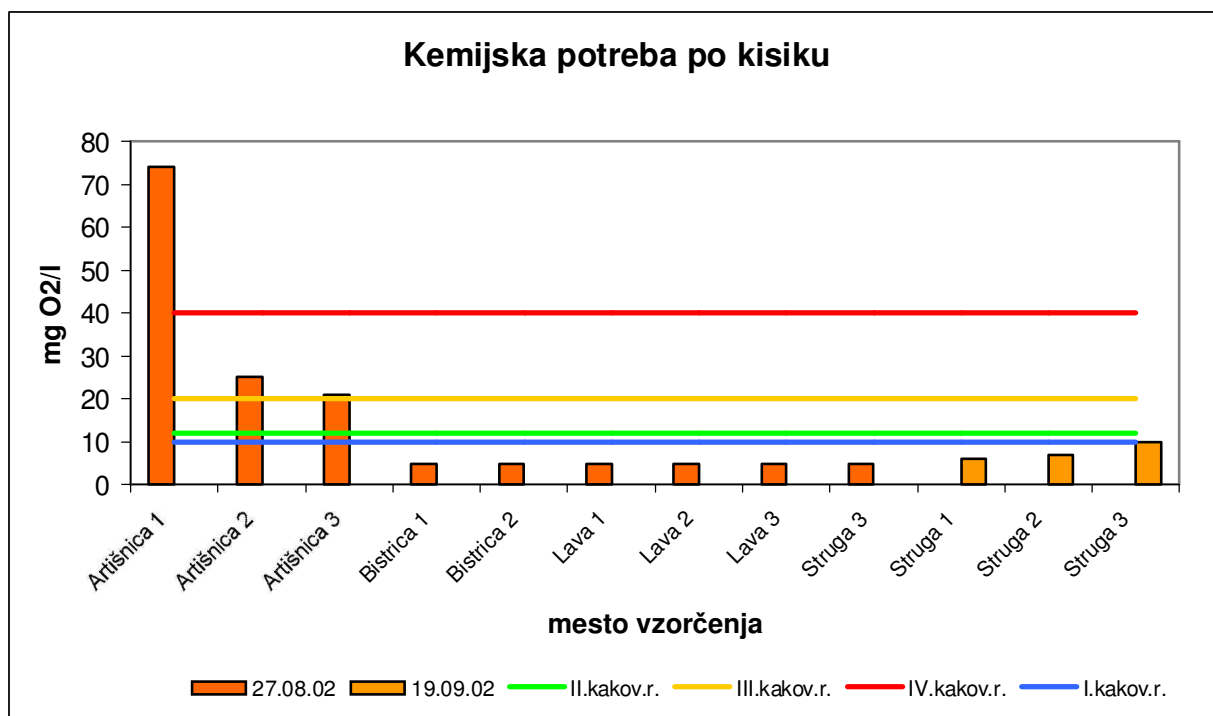
Nadaljevanje Tabele 7: Fizikalno - kemijske analize vzorcev vode - 27.08.2002 in 19.09.2002.

| PARAMETER | ENOTA | VZORČEVALNA MESTA | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | 27.08.2002 | | | | | | | | | 19.09.2002 | | |
| | | Artišnica 1 - pred naseljem | Artišnica 2 - pred Minervo | Artišnica 3 - pred naseljem Griže | Bistrica 1 - nad kamnolomom | Bistrica 2 - za naseljem Liboje | Lava 1 - pod Žalskim mostom | Lava 2 - za ribogojnico | Lava 3 - pred izlivom v Savinjo | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo | Struga 1 - pred Šempetrom | Struga 2 - Roje ob vodnem viru | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo |
| celotni fosfor | mg P/l | 0,16 | 0,32 | 0,34 | 0,18 | 0,20 | 0,52 | 0,28 | 0,12 | 0,20 | 0,18 | 0,20 | 0,10 |
| fosfat | mg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| klorid | mg/l | 1,50 | 3,10 | 4,70 | 2,66 | 4,87 | 6,98 | 7,92 | 7,80 | 3,63 | 5,40 | 5,00 | 5,00 |
| sulfat | mg/l | 13,0 | 25,6 | 26,1 | 15,3 | 33,4 | 17,9 | 21,6 | 21,5 | 13,5 | 19,0 | 18,7 | 18,7 |
| sušina celotna | mg/l | 193 | 196 | 364 | 185 | 311 | 398 | 329 | 357 | 239 | 268 | 245 | 254 |
| celotni organski ogljik - TOC | mg C/l | 1,89 | 2,32 | 2,34 | 1,96 | 3,50 | 2,78 | 2,88 | 3,01 | 3,02 | 3,15 | 3,02 | 2,75 |
| anionaktivni detergenti | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| kationski detergenti | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| neionski detergenti | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| težkohlapne lipofilne snovi | mg/l | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |

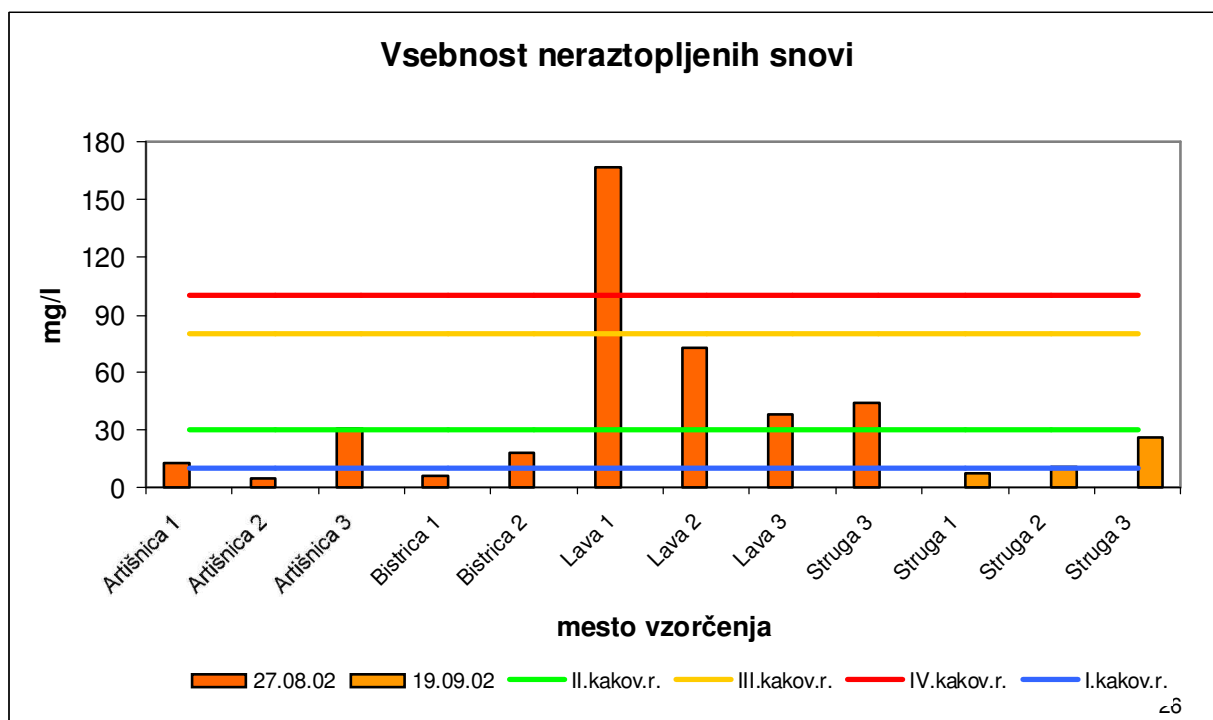
* vzorec odvzet 19.09.2002

Tabela 8: Fizikalno - kemijske analize vzorcev sedimenta - 19.09.2002.

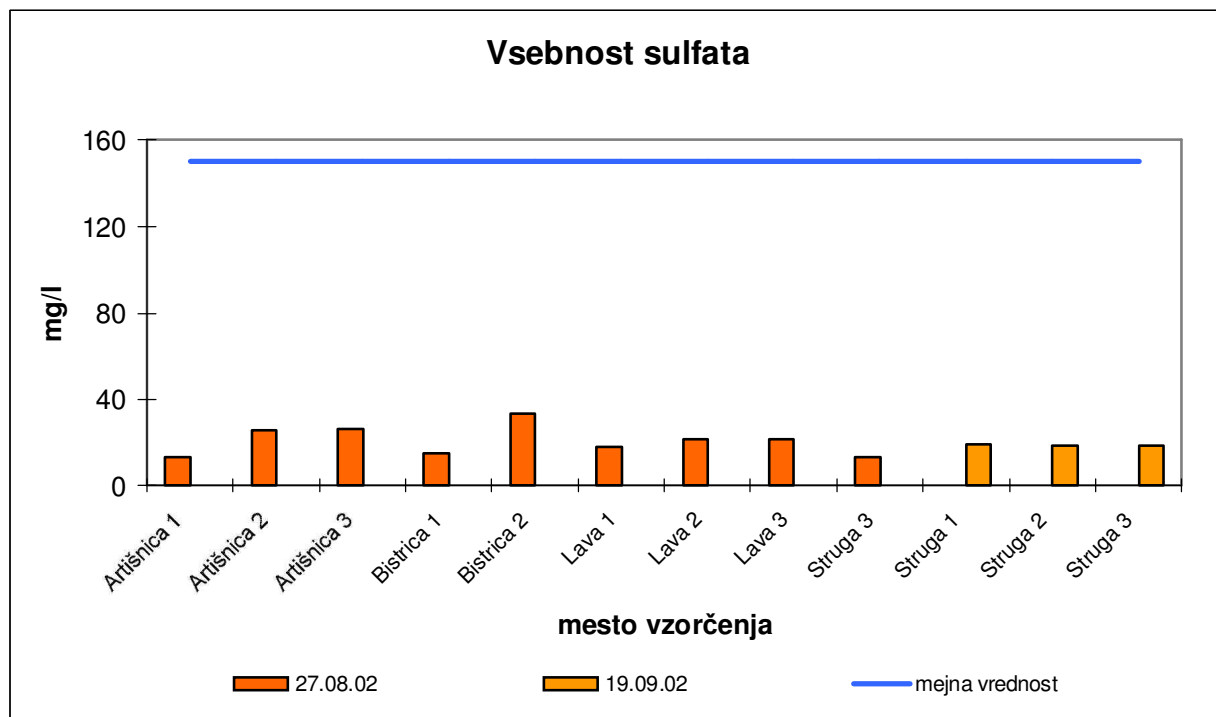
| PARAMETER | ENOTA | VZORČEVALNA MESTA | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | | Artišnica 1 - pred naseljem | Artišnica 2 - pred Minervo | Artišnica 3 - pred naseljem Griže | Bistrica 1 - nad kamnolomom | Bistrica 2 - za naseljem Liboje | Lava 1 - pod Žalskim mostom | Lava 2 - za ribogojnico | Lava 3 - pred izlivom v Savinjo | Struga 1 - pred Šempetrom | Struga 2 - Roje ob vodnem viru | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo |
| Cu | mg/kg | 8,18 | 8,44 | 9,21 | 8,20 | 15,2 | 23,2 | 20,2 | 10,4 | 13,7 | 9,85 | 27,2 |
| Zn | mg/kg | 50,8 | 92,7 | 84,6 | 48,7 | 86,7 | 104 | 172 | 85,1 | 76,8 | 76,2 | 135 |
| Cd | mg/kg | 0,30 | 0,36 | 0,31 | 0,40 | 0,94 | 0,57 | 0,51 | 0,34 | 0,32 | 0,28 | 0,49 |
| Cr | mg/kg | 28,7 | 29,0 | 26,9 | 23,4 | 30,0 | 62,8 | 61,6 | 38,8 | 41,4 | 42,7 | 80,2 |
| Ni | mg/kg | 13,9 | 13,4 | 10,5 | 8,51 | 14,2 | 28,5 | 22,7 | 14,6 | 21,6 | 19,9 | 32,0 |
| Pb | mg/kg | 11,2 | 15,1 | 19,8 | 22,9 | 82,8 | 32,5 | 18,3 | 13,4 | 18,9 | 28,1 | 29,9 |
| Fe | mg/kg | 25207 | 19354 | 17497 | 19450 | 20417 | 25700 | 16228 | 12534 | 16180 | 14527 | 20453 |
| Hg | mg/kg | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,12 | 0,20 | 0,13 | <0,1 | 0,12 | <0,1 | 0,18 |
| Co | mg/kg | 5,61 | 5,04 | 4,12 | 4,21 | 8,08 | 8,44 | 6,32 | 4,76 | 6,95 | 6,95 | 8,94 |
| Sn | mg/kg | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,6 |
| Ag | mg/kg | 2,13 | 1,09 | 1,29 | 1,47 | 1,53 | 1,50 | 1,21 | 1,05 | 1,55 | 1,46 | 1,52 |
| Al | mg/kg | 14776 | 15411 | 12641 | 12572 | 15860 | 24748 | 25757 | 18161 | 18834 | 14461 | 28834 |
| As | mg/kg | 3,99 | 4,18 | 3,97 | 5,64 | 7,93 | 5,30 | 3,08 | 2,05 | 2,51 | 2,37 | 3,85 |
| Sb | mg/kg | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 0,2 | 0,3 |
| Se | mg/kg | 0,50 | 0,47 | 0,44 | 0,44 | 0,59 | 0,88 | 0,75 | 0,53 | 0,47 | 0,41 | 0,62 |



Graf 1: Vsebnost KPK_a v potokih Artišnica, Bistrica, Lava in Struga (MDK: Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št 6/78).



Graf 2: Vsebnost neraztopljenih snovi v potokih Artišnica, Bistrica in Lava in Struga (MDK: Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št 6/78).



Graf 3: Vsebnost sulfata v potokih Artišnica, Bistricam Lava in Struga (MDK: Uredba kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št 11/02).

pH

Vrednosti pH smo primerjali z MDK vrednostmi za pH iz Uredbe o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 6/78), ki so predpisane za vodotoke. Veljavni normativ za vodotoke predpisuje MDK za pH za I. in II. kakovostni razred med 6,8 in 8,5 ter za III. in IV. kakovostni razred pH med 6,0 in 9,0.

Potoki Artišnica, Bistrica, Lava in Struga se uvrščajo na vseh zajemnih mestih glede na izmerjene pH vrednosti v I.- II. kakovostni razred.

Kemijska potreba po kisiku - KPK_d

MDK vrednost parametra KPK_d za I. kakovostni razred znaša 10 mg O_2/l , za II. kakovostni razred 12 mg O_2/l , za III. kakovostni razred 20 mg O_2/l in za IV. kakovostni razred 40 mg O_2/l (Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78).

Glede na Uredbo o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 6/78) vrednosti KPK_d uvrščajo potok

Artišnica na zajemnem mestu pred naseljem dne v IV. kakovostni razred (74 mg O₂/l) in na zajemnim mestoma Artišnice pred Minervo in pred naseljem Griže v III. - IV. kakovostni razred (25 mg O₂/l oziroma 21 mg O₂/l). Potoki Bistrica, Lava in Struga pa se na vseh zajemnih mestih uvrščajo glede na izmerjeno KPK_d vrednost v I. kakovostni razred.

Biokemijska potreba po kisiku - BPK₅

MDK vrednost parametra BPK₅ za I. kakovostni razred znaša 2 mg O₂/l, za II. kakovostni razred 4 mg O₂/l, za III. kakovostni razred 7 mg O₂/l in za IV. kakovostni razred 20 mg O₂/l (Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78).

Zaradi okvare aparature za določanje BPK₅, so bile izmerjene koncentracije BPK₅ samo v odvzetih vzorcih na zajemnih mestih potoka Bistrica in Struga ter na zajemnem mestu potoka Lava pred izlivom v Savinjo. Glede na Uredbo o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 6/78) vrednosti BPK₅ uvrščajo potok Bistrica na zajemnem mestu nad kamnolom v I. - II. kakovostni razred (3 mg O₂/l) in na zajemnem mestu Bistrica za naseljem Liboje v II. kakovostni razred (4 mg O₂/l). Potok Lava se na zajemnem mestu pred izlivom v Savinjo uvršča glede na BPK₅ vrednost v II. kakovostni razred (4 mg O₂/l). Potok Struga se na zajemnem mestu pred Šempetrom uvršča v II. kakovostni razred (4 mg O₂/l), na zajemnem mesu Roje ob vodnem viru v II. - III. kakovostni razred (5 mg O₂/l) in na zajemnem mestu pred izlivom v Savinjo dne 27.08.2002 v I. kakovostni razred (2 mg O₂/l) oziroma dne 19.09.2002 v II. kakovostni razred (4 mg O₂/l).

Neraztopljene snovi

MDK vrednost parametra neraztopljene snovi za I. kakovostni razred znaša 10 mg/l, za II. kakovostni razred 30 mg/l, za III. kakovostni razred 80 mg/l in za IV. kakovostni razred 100 mg/l (Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78).

Artišnica na zajemnem mestu pred Minervo, Bistrica na zajemnem mestu nad kamnolomom in Struga na zajemnem mestu pred Šempetrom se uvrščajo glede na koncentracijo neraztopljenih snovi v I. kakovostni razred (Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78).
Artišnica na zajemnem mestu pred naseljem, Bistrica za naseljem Liboje in Struga pred

izlivom v Savinjo (19.09.2002) se uvrščajo glede na izmerjeno koncentracijo neraztopljenih snovi v I. - II. kakovostni razred. Artišnica pred naseljem Griže, Lava na zajemnim mestoma za ribogojnico in pred izlivom v Savinjo ter Struga pred izlivom v Savinjo (27.08.2002) se uvrščajo glede na vsebnost neraztopljenih snovi v vodi v II. - III. kakovostni razred. Lava na zajemnem mestu pod Žalskim mostom je vsebovala najvišjo vsebnost neraztopljenih snovi v vodi in se glede vsebnost neraztopljenih snovi uvršča v IV. kakovostni razred.

Amonijev dušik

Vsebnosti NH_4^+ v odvzetih vzorcih vode na nobenem zajemnem mestu potokov Artišnica, Bistrica, Lava in Struga niso presegale MDK za I - II. kakovostni razred (Odlok o maksimalno dopustnih koncentracijah radio nuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 8/78), ki znaša 1 mg/l, razen na zajemnem mestu Artišnice pred Minervo, ko je znašala izmerjena vrednost za NH_4^+ 1,17 mg/l.

Nitrati

Glede na Uredbo o kemijskem stanju površinskih voda (Ur.l. RS št. 11/02) znaša MDK vrednost za nitrate 25 mg NO_3 /l in glede na Odlok o maksimalno dopustnih koncentracijah radio nuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 8/78) znaša MDK vrednost 10 mg N/l za I. - II. kakovostni razred.

Potoke Artišnica, Bistrica, Lava in Struga uvrščamo glede na izmerjeno vsebnost nitratov v vzorcih površinske vode med neobremenjene površinske vode z nitrati (Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02) oziroma v I. - II. kakovostni razred na podlagi Odloka o maksimalno dopustnih koncentracijah radio nuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 8/78).

Sulfati

Potoke Artišnica, Bistrica, Lava in Struga uvrščamo glede na izmerjeno vsebnost sulfatov v vzorcih površinske vode med neobremenjene površinske vode s sulfati (Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02). MDK vrednost za sulfate znaša 150 mg/l.

Organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije - AOX

Potoke Artišnica, Bistrica, Lava in Struga uvrščamo glede na izmerjeno vsebnost AOX v vzorcih površinske vode med neobremenjene površinske vode z AOX (Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02). MDK vrednost za AOX znaša 20 ug/l.

Anionaktivni detergenti

Potoke Artišnica, Bistrica, Lava in Struga uvrščamo glede na izmerjeno vsebnost anionaktivnih detergentov v vzorcih površinske vode med neobremenjene površinske vode z anionaktivnimi detergenti (Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02). MDK vrednost za anionaktivne detergente znaša 0,10 mg/l.

Kovine v sedimentu

Glede na kriterije, ki jih je podal MOP (MOP - HMZ 1996) smo ocenili kvaliteto sedimenta na zajemnih mestih potokov Artišnica, Bistrica, Lava in Struga. Iz rezultatov analiz sedimenta odvzetega na različnih zajemnih mestih lahko ocenjujemo, da je vsebnost kovin v odvzetih vzorcih sedimenta relativno nizka.

Potok Artišnica uvrščamo glede na vsebnost kovin v vzorcih sedimenta na vseh zajemnih mestih v I. kakovostni razred. Prav tako uvrščamo potok Bistrica na zajemnem mestu nad kamnolomom, Lavo na zajemnem mestu pred izlivom v Savinjo ter potok Struga na zajemnim mestoma pred Šempetrom in Roje ob vodnem viru glede na vsebnost kovin v sedimentu v I. kakovostni razred. Potoka Lava (zajemna mesta pod Žalskim mostom ter za ribogojnico) ter Struga (pred izlivom v Savinjo) se uvrščata glede na vsebnost kovin v vzorcu sedimenta v II. kakovostni razred (povišana vsebnost Cr). Glede na povišano vsebnost Pb v vzorcu sedimenta se tudi potok Bistrica uvršča na zajemnem mestu za naseljem Liboje v II. kakovostni razred.

4.2. SAPROBIOLOŠKE ANALIZE POVRŠINSKE VODE

ARTIŠNICA 1, 27. 08. 2002

BENTOS

| Takson | Rel. št. |
|--------------------------------------|----------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbriculidae</i> | 1 |
| <i>Eiseniella tetraedra</i> | 1 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 1 |
| TURBELARIA – PLATHELMINTES | |
| <i>Polycelis felina</i> | 1 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Elminthidae</i> | |
| <i>Elmis aenea</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Bithynia sp.</i> | 1 |
| PLECOPTERA | |
| <i>Nemouridae</i> | |
| <i>Protonemura sp.</i> | 3 |
| <i>Perlidae</i> | |
| <i>Perla bipunctata</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 3 |
| <i>Baetis alpinus (B. albus)</i> | 1 |
| <i>Ecdyonuridae = Rhithrogenidae</i> | |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 3 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| <i>Simuliidae</i> | 1 |
| <i>Tipulidae: Limoniidae</i> | |
| <i>Eriopterinae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 3 |
| <i>Polycentropidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 1,81

PERIFITON

| Taxon | Rel. št |
|-------------------------------|----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Oscillatoria brevis</i> | 1 |
| <i>Oscillatoria formosa</i> | 3 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Achnanthes minutissima</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymatopleura solea</i> | 1 |
| <i>Cymbella lanceolata</i> | 1 |
| <i>Cymbella sp.</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 1 |
| <i>Melosira varians</i> | 3 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Navicula menisculus</i> | 1 |
| <i>Navicula sp.</i> | 1 |
| <i>Nitzschia dissipata</i> | 1 |
| <i>Stauroneis anceps</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 3 |
| <i>Closterium sp.</i> | 1 |
| OLIGOCHAETA | |
| <i>Nematoda sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,97

Vreme: oblačno

T vode: 17,8 °C

Nasičenost s kisikom: 97,8 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,13 mg O₂/l

Potok priteče iz hribovitega dela in je hudourniškega značaja. Brežine so naravne in bogato poraščene, prevladovala je grmičasta združba, zlasti gaber bezek ...

Rečno dno je prodnato, opazili smo tudi večje kamne v središčnem delu struge.

Tok vode je hiter, deroč.

Voda je bila brez vonja, na pogled čista, bistra.

Prerast je bila bogata, opazili smo mahove, zelene alge in seveda kremenaste alge.

ARTIŠNICA 2, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel. št. |
|--------------------------------------|-----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbriculidae</i> | 1 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| <i>Haplotaxidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 1 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Elminthidae</i> | |
| <i>Limnius sp.</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 5 |
| <i>Ecdyonuridae = Rhithrogenidae</i> | |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 3 |
| <i>Rithrogena sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 3 |
| <i>Orthocladinae</i> | 1 |
| <i>Simuliidae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |
| <i>Rhyacophilidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 1,91

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|-------------------------------|-----------------|
| BAKTERIA | |
| <i>Sphaerotilus natans</i> | 1 |
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 5 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 3 |
| <i>Cymbella prostrata</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 1 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 3 |
| <i>Nitzschia dissipata</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 3 |
| <i>Stigeoclonium sp.</i> | 1 |
| ROTATORIA | |
| <i>Adineta sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} = 1,90

Vreme: oblačno

T vode: 19,4 °C

Nasičenost s kisikom: 112,5 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,6 mg O₂/l

Brežine okoli vodnega telesa na tem vzorčevalnem mestu so bile naravne in bogato poraščene z zelo pestro združbo grmičastih rastlin različnih trav. Brežine in robovi struge na določenih odsekih so bili polni različnih odpadkov (bioloških iz gospodinjestev....)

Rečno dno je bilo prodnato, na posameznih mikrolokacijah tudi muljevito.

Prerast na prodnikih je bila zlasti ob robovih struge precej bogata z mahovi in nitastimi oblikami zelenih alg, na manjših prodnikih pa so bile kremenaste alge.

Sama voda je bila brez vonja, vendar rahlo kalna.

ARTIŠNICA 3, 27. 08. 2002
BENTOS

| Takson | Rel. št. |
|--------------------------------------|-----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbriculidae</i> | 1 |
| <i>Eiseniella tetraedra</i> | 1 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 1 |
| HIRUDINEA | |
| <i>Helobdella stagnalis</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Lymnaea pereger</i> | 1 |
| <i>Pisidium sp.</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| <i>Baetis alpinus</i> | 1 |
| <i>Ecdyonuridae = Rhithrogenidae</i> | |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 1 |
| <i>Leptophlebiidae</i> | |
| <i>Paraleptophlebia sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| <i>Muscidae</i> | 1 |
| <i>Simuliidae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |
| ODONATA | |
| <i>Calopterygidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,19

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|----------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Phormidium sp.</i> | 3 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Nitzschia dissipata</i> | 1 |
| CILIATA | |
| <i>Vorticella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,85

Vreme: oblačno

T vode: 19,9 °C

Nasičenost s kisikom: 98,7 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,1 mg O₂/l

Brežine rečne struge so bile naravne in bogato zaraščene (bezek, leska, akacija, vrba, hrast, mrtva kopriva, različne trave...

Prodnato dno je bilo brez mahov in nitastih alg, opazili smo le kremenaste alge

Pod prodniki ni bilo opaziti črnih lis.

Voda je bila lepa, brez neprijetnega vonja.

BISTRICA 1, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel. št. |
|--------------------------------------|-----------------|
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 3 |
| TURBELARIA - PLATHELMINTES | |
| <i>Polycelis felina</i> | 1 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Elminthidae</i> | |
| <i>Elmis aenea</i> | 1 |
| <i>Limnius sp.</i> | 1 |
| <i>Oulimnius sp.</i> | 1 |
| PLECOPTERA | |
| <i>Leuctridae</i> | |
| <i>Leuctra sp.</i> | 1 |
| <i>Nemouridae</i> | |
| <i>Protonemura sp.</i> | 1 |
| <i>Perlidae</i> | |
| <i>Perla bipunctata</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| <i>Ecdyonuridae = Rhithrogenidae</i> | |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 1 |
| <i>Leptophlebiidae</i> | |
| <i>Paraleptophlebia sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Athericidae</i> | |
| <i>Atherix sp.</i> | 1 |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| <i>Simuliidae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |
| <i>Limnephilidae</i> | 1 |
| ODONATA | |
| <i>Calopterygidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 1,59

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Phormidium sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Cymbella ventricosa</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma sp.</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Navicula radiosa</i> | 1 |
| <i>Rhicosphaenia curvata</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| <i>Gongrosira debaryana</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 3 |

Si_{perifiton} =1,82

Vreme: oblačno

T vode: 17,2 °C

Nasičenost s kisikom: 97 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,2 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, desno je gozd, ob levem bregu pa so bile brežine porasle z grmičevjem.

Rečno dno je bilo lepo, prodnato, voda pa čista, bistra, brez neprijetnega vonja.

Prodniki so bili močno porasli. Prevladovala so kremenaste alge, ob robovih struge pa so bili posamezni mahovi in nitaste zelene alge.

BISTRICA 2, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel. št. |
|-----------------------------|-----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Naididae</i> | 1 |
| HIRUDINEA | |
| <i>Helobdella stagnalis</i> | 1 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Elminthidae</i> | |
| <i>Elmis aenea</i> | 1 |
| <i>Limnius sp.</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 1 |
| PLECOPTERA | |
| <i>Leuctridae</i> | |
| <i>Leuctra sp.</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| <i>Leptophlebiidae</i> | |
| <i>Paraleptophlebia sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Athericidae</i> | |
| <i>Atherix sp.</i> | 1 |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 3 |
| <i>Ceratopogonidae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 1,81

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|-------------------------------|----------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Oscillatoria brevis</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Amphora veneta</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymbella lanceolata</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma sp.</i> | 1 |
| <i>Melosira varians</i> | 1 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 3 |
| <i>Navicula pupula</i> | 3 |
| <i>Nitzschia angustata</i> | 3 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 3 |
| <i>Stauroneis anceps</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 3 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 3 |

Si_{perifiton} = 2,11

Vreme: oblačno

T vode: 17,2 °C

Nasičenost s kisikom: 97 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,2 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, desno je gozd, ob levem bregu pa so bile brežine porasle z grmičevjem.

Rečno dno je bilo lepo, prodnato, voda pa čista, bistra, brez neprijetnega vonja.

Prodniki so bili močno porasli. Prevladovale so kremenaste alge, ob robovih struge pa so bili posamezni mahovi in nitaste zelene alge.

LAVA 1, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel. št. |
|---------------------------------|-----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Tubificidae</i> | |
| <i>Tubifex sp.</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 3 |
| HIRUDINEA | |
| <i>Erpobdella octoculata</i> | 1 |
| <i>Hemiolepsis marginata</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Physa fontinalis</i> | 1 |
| <i>Pisidium sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| <i>Tipulidae: Limoniidae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,33

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Oscillatoria brevis</i> | 1 |
| <i>Oscillatoria formosa</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 3 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Achnanthes minutissima</i> | 1 |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 |
| <i>Amphora veneta</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymbella prostrata</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Didymosphaeria geminata</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma sp.</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i> | 1 |
| <i>Melosira varians</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Navicula radiosa</i> | 1 |
| <i>Nitzschia dissipata</i> | 1 |
| <i>Nitzschia sigmoidea</i> | 1 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |

Si_{perifiton} = 1,96

Vreme: oblačno

T vode: 17,2 °C

Nasičenost s kisikom: 97 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,2 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, desno je gozd, ob levem bregu pa so bile brežine porasle z grmičevjem.

Rečno dno je bilo lepo, prodnato, voda pa rahlo kalna, brez neprijetnega vonja.

Prodniki so bili močno porasli. Prevladovale so kremenaste alge, ob robovih struge pa so bili posamezni mahovi in nitaste zelene alge.

LAVA 2, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel. št. |
|---------------------------------|-----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| <i>Tubifex sp.</i> | 1 |
| <i>Haplotaxidae</i> | |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Isopoda</i> | |
| <i>Asellus aquaticus</i> | 1 |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Lymnaea pereger</i> | 1 |
| <i>Pisidium sp.</i> | 3 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| <i>Chironomus tummi</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,65

LAVA 2 b, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel.št. |
|------------------------------|----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Naididae</i> | 3 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| <i>Haplotaxidae</i> | 1 |
| HIRUDINEA | |
| <i>Helobdella stagnalis</i> | 3 |
| <i>Erpobdella octoculata</i> | 1 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Dytiscidae</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Physa fontinalis</i> | 1 |
| <i>Pisidium sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Chironominae</i> | 1 |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,64

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|----------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymbella sp.</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Didymosphaeria geminata</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 3 |
| <i>Gomphonema sp.</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma sp.</i> | 1 |
| <i>Melosira varians</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Navicula radiosa</i> | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> | 1 |
| <i>Surirella sp.</i> | 1 |
| <i>Stauroneis anceps</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Chlorococcum infusiorum</i> | 1 |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| OLIGOCHAETA | |
| <i>Nematoda sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,82

Vreme: oblačno

T vode: 21 °C

Nasičenost s kisikom: 90,1 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,5 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, močno porasle (trstičevje, grmičevje....). Rečno dno je bilo muljevito. Voda je bila rahlo kalna in imela le rahlo neprijeten vonj.

LAVA 3, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel.št. |
|--------------------------------------|----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbricidae</i> | 1 |
| <i>Eiseniella tetraedra</i> | 1 |
| <i>Naididae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 3 |
| COLEOPTERA | |
| <i>Elminthidae</i> | |
| <i>Elmis aenea</i> | 1 |
| <i>Limnius sp.</i> | 1 |
| <i>Oulimnius sp.</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 1 |
| <i>Gyraulus albus</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| <i>Ecdyonuridae = Rhithrogenidae</i> | |
| <i>Ecdyonurus sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 1,89

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymbella sp.</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Didymosphaeria geminata</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Navicula radiosa</i> | 1 |
| <i>Navicula pupula</i> | 1 |
| <i>Nitzschia sigmoidea</i> | 1 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| BRYOPHYTA | |
| <i>Fontinalis sp.</i> | 3 |
| ROTATORIA | |
| <i>Rotatoria sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,77

Vreme: oblačno

T vode: 18,5 °C

Nasičenost s kisikom: 83 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 8,1 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, močno porasle (trstičevje, grmičevje, jelše....). Rečno dno je bilo delno prodnato, delno muljevito. Voda je bila čista, brez neprijetnega vonja. Prodniki so bili bogato porasli (kremenaste, zelene alge).

STRUGA 1, 19. 09. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel.št. |
|-----------------------------------|----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 5 |
| TURBELARIA - PLATHELMINTES | |
| <i>Dugesia sp.</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 1 |
| <i>Lymnaea truncatula</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,09

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Anabaena sp.</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 3 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Cyclotella sp.</i> | 1 |
| <i>Cymbella lanceolata</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 3 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Ankistrodesmus sp.</i> | |
| <i>Chlorococcum infusiorum</i> | 1 |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| <i>Gongrosira debaryana</i> | 3 |
| <i>Ulothrix sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |
| <i>Bangia atropurpurea</i> | 1 |

Si_{perifiton} = 1,77

Vreme: oblačno

T vode: 15,5 °C

Nasičenost s kisikom: 98 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 9,8 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, voda pa na pogled čista in brez neprijetnih list.

STRUGA 2, 19. 09. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel.št. |
|--------------------------------|----------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbriculidae</i> | 1 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Cladocera: Daphniidae</i> | |
| <i>Daphnia pulex</i> | 3 |
| HIRUDINEA | |
| <i>Glossiphonia complanata</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | 3 |
| <i>Physa fontinalis</i> | 1 |
| <i>Viviparus sp.</i> | 1 |
| EPHEMEROPTERA | |
| <i>Baetidae</i> | |
| <i>Baetis rhodani</i> | 1 |
| <i>Baetis alpinus</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,39

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Anabaena sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma sp.</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 1 |
| CHLOROPHYTA | |
| <i>Chaetophora sp.</i> | 3 |
| <i>Cladophora glomerata</i> | 1 |
| <i>Gongrosira debaryana</i> | 3 |
| <i>Spirogyra sp.</i> | |
| <i>Staurastrum sp.</i> | |
| <i>Stigeoclonium sp.</i> | |
| <i>Tetrastrum sp.</i> | |
| <i>Trentepohlia sp.</i> | 1 |
| BRYOPHYTA | |
| <i>Eurhynchium riparioides</i> | 1 |
| OLIGOCHAETA | |
| <i>Nematoda sp.</i> | 1 |
| RHODOPHYTA | |
| <i>Audouinella sp.</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,86

Vreme: oblačno

T vode: 15,6 °C

Nasičenost s kisikom: 89 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 7,9 mg O₂/l

Brežine so bile naravne, voda pa na pogled čista in brez neprijetnih list. Dno je bilo prodnato in rahlo poraslo (posamezne nitaste alge in mahovi...).

STRUGA 3, 27. 08. 2002**BENTOS**

| Takson | Rel.št |
|---------------------------------|---------------|
| OLIGOCHETA | |
| <i>Lumbricidae</i> | |
| <i>Lumbriculidae</i> | 1 |
| <i>Tubificidae</i> | 1 |
| CRUSTACEAE | |
| <i>Malacostraca: Gammaridae</i> | |
| <i>Gammarus fossarum</i> | 1 |
| MOLUSCA | |
| <i>Theodoxus sp.</i> | 1 |
| DIPTERA | |
| <i>Chironomidae</i> | |
| <i>Tanypodinae</i> | 1 |
| TRICHOPTERA | |
| <i>Hydropsychidae</i> | 1 |

Si_{bentos} = 2,60

PERIFITON

| Taxon | Rel. št. |
|--------------------------------|-----------------|
| CYANOPHYTA | |
| <i>Oscillatoria sp.</i> | 1 |
| <i>Phormidium sp.</i> | 1 |
| BACILLARIOPHYTA | |
| <i>Amphora ovalis</i> | 1 |
| <i>Cocconeis placentula</i> | 1 |
| <i>Cymbella prostrata</i> | 1 |
| <i>Diatoma vulgare</i> | 1 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i> | 1 |
| <i>Melosira varians</i> | 1 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 1 |
| <i>Navicula gracilis</i> | 1 |
| <i>Rhoicosphaenia curvata</i> | 1 |
| <i>Surirella sp.</i> | 1 |
| <i>Stauroneis anceps</i> | 1 |
| <i>Synedra ulna</i> | 1 |
| BRYOPHYTA | |
| <i>Eurhynchium riparioides</i> | 1 |
| ANTHOPHYTA | |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 1 |

Si_{perifiton} =1,81

Vreme: oblačno

T vode: 14,3 °C

Nasičenost s kisikom: 92 %

Vsebnost raztopljenega kisika: 7,9 mg O₂/l

Brežine so bile naravne in močno zaraščene. Voda je bila na pogled čista in brez neprijetnega vonja. Dno je bilo prodnato in rahlo poraslo (posamezne nitaste alge in mahovi...).

Slika 6: Bistrica 2 , Življenjska zružba perifitona (Foto: Alenka Rošer Drev)

Slika 7: Bistrica 2, Perifiton – Audouinella (Foto: Alenka Rošer Drev)

Slika 8: Bistrica 2, Perifiton – različne vrste kremenastih alg (Foto: Alenka Rošer Drev)

Slika 9: Bistrica 2, Perifiton – Melosira (Foto: Alenka Rošer Drev)

4.3. OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE

Na podlagi Uredbe o kemijskem stanju površinskih voda (Ur.l. RS št. 11/02), Uredbe o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št. 6/78) in Odloka o max. dopustnih koncentracijah radionuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokovih, meddržavnih vodah in vodah obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ št.8/78) je bila opravljena ocena kvalitete površinske vode na posameznih zajemnih mestih potokov Artišnica, Bistrica, Lava in Struga. Ocena kvalitete posameznih potokov je podana v tabelah 9 - 12.

Tabela 9: Ocena kvalitete vode potoka Artišnica (27.08.2002).

| PARAMETER | OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE | | |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | Artišnica 1 - pred naseljem | Artišnica 2 - pred Minervo | Artišnica 3 - pred naseljem Griže |
| pH | I. - II. | I. - II. | I. - II. |
| KPKd | IV. | III. - IV. | III. -IV. |
| neraztopljene snovi | I. - II. | I. | II. - III. |
| amonijev dušik | I. - II. | III. | I. - II. |
| nitrat | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen |
| sulfat | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| anionaktivni detergenti | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| AOX | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| Si _b | II. | II. | II. |
| Si _p | II. | II. | II. |
| skupaj | III. | III. | III |

Tabela 10: Ocena kvalitete vode potoka Bistrica (27.08.2002).

| PARAMETER | OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE | |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Bistrica 1 - nad kamnolomom | Bistrica 2 - za naseljem Liboje |
| pH | I. - II. | I. - II. |
| KPKd | I. | I. |
| BPK ₅ | I. - II. | II. |
| neraztopljene snovi | I. | I. - II. |
| NH ₄ ⁺ | I. - II. | I. - II. |
| nitrat | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen |
| sulfat | neobremenjen | neobremenjen |
| anionaktivni detergenti | neobremenjen | neobremenjen |
| AOX | neobremenjen | neobremenjen |
| Si _b | I. - II. | II. |
| Si _p | I. - II. | II. |
| skupaj | I. - II. | II. |

Tabela 11: Ocena kvalitete vode potoka Lava (27.08.2002).

| PARAMETER | OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | Lava 1 - pod Žalskim mostom | Lava 2 - za ribogojnico | Lava 3 - pred izlivom v Savinjo |
| pH | I. - II. | I. - II. | I. - II. |
| KPKd | I. | I. | I. |
| BPK ₅ | / | / | II. |
| neraztopljene snovi | IV. | II. - III. | II. - III. |
| amonijev dušik | I. - II. | I. - II. | I. - II. |
| nitrat | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen |
| sulfat | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| anionaktivni detergenti | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| AOX | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| Si _b | II. - III. | II. - III. | II. |
| Si _p | II. | II. - III. | I. - II. |
| skupaj | II. - III. | II. - III. | II. |

Tabela 12: Ocena kvalitete vode potoka Struga (19.09.2002).

| PARAMETER | OCENA KVALITETE POVRŠINSKE VODE | | |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | Struga 1 - pred Šempetrom | Struga 2 - Roje ob vodnem viru | Struga 3 - pred izlivom v Savinjo |
| pH | I. - II. | I. - II. | I. - II. |
| KPKd | I. | I. | I. |
| BPK ₅ | II. | II. - III. | II. |
| neraztopljene snovi | I. | I. - II. | I. - II. |
| amonijev dušik | I. - II. | I. - II. | I. - II. |
| nitrat | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen | I. - II. / neobremenjen |
| sulfat | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| anionaktivni detergenti | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| AOX | neobremenjen | neobremenjen | neobremenjen |
| Si _b * | II. | II. | II. - III. |
| Si _p * | I. - II. | II. | II. |
| skupaj | II. | II. | II. - III. |

* vzorci za saprobiološke analize so bili odvzeti 27.08.2002

4.4. OCENA KVALITETE SEDIMENTA

Ocena kvalitete sedimenta je bila opravljena na podlagi kriterijev za razporeditev vodotokov v kakovostne razrede glede na vsebnost kovin v sedimentu in je podana v tabeli 13 (MOP - HMZ 1996).

Tabela 13: Ocena kvalitete sedimenta potokov Artišnica, Bistrica, Lava in Struga (19.09.2002).

| PARAMETER | OCENA KVALITETE SEDIMENTA PO ZAJEMNIH MESTIH | | | | | | | | | | |
|-----------|--|----|----|----------|-----|------|-----|----|--------|----|-----|
| | Artišnica | | | Bistrica | | Lava | | | Struga | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Cu | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. |
| Zn | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. |
| Cd | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. |
| Cr | I. | I. | I. | I. | I. | II. | II. | I. | I. | I. | II. |
| Ni | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. | I. |
| Pb | I. | I. | I. | I. | II. | I. | I. | I. | I. | I. | I. |
| skupaj | I. | I. | I. | I. | II. | II. | II. | I. | I. | I. | II. |

5. ZAKLJUČEK

Vse zaključke podajamo na osnovi enkratnega vzorčevanja in opravljenih analiz. Zavedajoč se tega dejstva podajamo okvirno oceno skupnega onesnaženja vodotokov na posameznih vzorčevalnih mestih. Za celovito oceno stanja bi seveda morali vzorčevanje ponoviti v vsaki vegetacijski sezoni in šele nato končno ovrednotiti kakovostno stanje vodotokov na posameznih vzorčnih mestih. (A. Rošer)

Stanje na posameznih vzorčevalnih mestih je bilo sledeče:

▪ **Artišnica 1 - pred naseljem**

Artišnica je bila uvrščena na tem zajemnem mestu med neobremenjen vodotok z nitrati, sulfati, AOX, anionaktivnimi detergenti, med močnejše obremenjen pa glede organskih snovi (KPKd (74 mg O₂/l).

Vsebnost kovin v sedimentu Artišnice na tem zajemnem mestu je padla v območje I. kakovostnega razreda.

Pregled prisotne življenjske združbe v vodnem telesu je pokazal veliko raznovrstnost organizmov, tako v habitatu perifitona in bentosa. Prevladujoče so bile ličinke enodnevnih, vrbnic, pogosto so bile zastopane tudi zelene alge ter zlasti kremenaste alge.

Na podlagi opažanj na terenu, vseh opravljenih meritev in analiz ter pregleda prisotnih organizmov menimo, da je bila Artišnica na tem zajemnem mestu v območju III. kakovostnega razreda.

▪ **Artišnica 2 - pred Minervo**

Na zajemnem mestu Artišnice pred Minervo je bila izmerjena povišana vsebnost organskih snovi. Izmerjeni KPKd je znašal 25 mg O₂/l. Nekoliko povečana je bila tudi vsebnost amonijevega dušika (1,17 mg N/l).

Artišnico na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX, anionaktivnimi detergenti in ostalimi analiziranimi parametri.

Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Artišnico na zajemnem mestu pred Minervo v I. kakovostni razred.

Pregled živih bitij v tem vodotoku nam je pokazal sinergističen vpliv dejavnikov okolja nanje in tudi sliko stanja kakovosti vodnega telesa.

Indikatorske vrste pokažejo, da gre za vodotok, ki je že preobremenjen s hranilnimi snovmi.

Povzeto na dan opravljenih meritev menimo, da je bil vodotok preobremenjen in smo ga uvrstili v III. kakovostni razred.

▪ **Artišnica 3 - pred naseljem Griže**

Tudi na zajemnem mestu Artišnice pred naseljem Griže je bila izmerjena povišana vsebnost organskih snovi. Izmerjeni KPKd je znašal 21 mg O₂/l. Izmerjena vrednost neraztopljenih snovi je znašala 31 mg/l. Artišnico na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX, anionaktivnimi detergenti in ostalimi analiziranimi parametri.

Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Artišnico na tem zajemnem mestu v I. kakovostni razred.

Organizmi, ki smo jih pobrali in določili v vodnem telesu, so bili vrstno dokaj bogati, a kvantitativno redkeje zastopani. To smo opazili zlasti na rečnem perifitonu.

Prisotna združba in posamezne analize kažejo na določeno organsko obremenitev, zato smo ta vodotok tukaj uvrstili v III. kakovostni razred.

▪ **Bistrica 1 - nad kamnolomom**

Na tem zajemnem mestu se Bistrica uvršča med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti.

Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Bistrico na tem zajemnem mestu v I. kakovostni razred.

Prisotna združba organizmov je bila pestra in zelo uravnotežena. Izstopajoči organizmi so le odraz okoljskega momenta in ne faktorja onesnaževanja.

Ocena vodotoka je bila I.-II. kakovostni razred.

▪ **Bistrica 2 - za naseljem Liboje**

Na tem vzorčevalnem mestu se je Bistrica uvrstila med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti.

Izmerjena je bila rahlo povišana vsebnost razgradljivih organskih snovi (BPK₅ je znašal 4 mg O₂/l) in neraztopljenih snovi (18 mg/l).

V sedimentu Bistrice na tem zajemnem mestu je bila izmerjena vsebnost Pb (82,8 mg/kg), kar uvršča Bistrico glede na vsebnost kovin v sedimentu na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred.

Pregled prisotnih živih organizmov je pokazal združbo zelo različnih organizmov tako v bentosu kot tudi v perifitonu. Kvantitativno so izstopale le kremenaste alge, ki so tukaj nedvomno imele dobre naselivitvene pogoje tako glede hranilnih snovi, svetlobe in podlage na rečnem dnu.

Bistrico 2 smo tukaj uvrstili v območje II. kakovostnega razreda.

▪ **Lava 1 - pod Žalskim mostom**

Na zajemnem mestu Lave po Žalskim mostom je bila izmerjena povišana vsebnost neraztopljenih snovi, ki je znašala 167 mg/l.

Lavo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti.

Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Lavo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred (povišana vsebnost Cr, ki je znašala 62,8 mg/kg).

Prisotna življenjska združba je setavljena iz organizmov, ki glede indikatorske vrednosti posameznih taksonov ter skupnega izračuna pade v območje II.- III. kakovostnega razreda.

Na podlagi vseh opazovanj, meritev in analiz smo jo uvrstili v II.-III. kakovostni razred.

▪ **Lava 2 - za ribogojnico**

Na zajemnem mestu Lave za ribogojnico, je bila vsebnost neraztopljenih snovi povišana in je znašala 73 mg/l.

Lavo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti. Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Lavo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred. Izmerjena je bila povišana vsebnost Cr v sedimentu, ki je znašala 61,6 mg/kg.

Pestrost združbe je tukaj manjša kot v zgornjem toku, opaženi taksoni pa so tudi indikatorji nekoliko slabšega stanja vodotoka.

Na podlagi osnovnih fizikalno - kemijskih analiz in saprobioloških analiz uvrščamo Lavo na tem zajemnem mestu v II. - III. kakovostni razred.

Na podlagi vseh rezultatov opravljenih analiz smo Lavo na tem zajemnem mestu uvrstili v II. - III. kakovostni razred.

▪ **Lava 3 - pred izlivom v Savinjo**

Na zajemnem mestu Lave pred izlivom v Savinjo je bila izmerjena nekoliko povišana vsebnost neraztopljenih snovi (38 mg/l) in BPK₅ (4 mg O₂/l).

Na podlagi osnovnih fizikalno - kemijskih analiz in saprobioloških analiz uvrščamo Lavo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred. Lavo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti. Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Lavo na tem zajemnem mestu v I. kakovostni razred.

Na podlagi vseh rezultatov opravljenih analiz smo Lavo na tem zajemnem mestu uvrstili v II. kakovostni razred.

▪ **Struga 1 - pred Šempetrom**

Na zajemnem mestu Struge pred Šempetrom je bila izmerjena nekoliko povišana vsebnost organsko razgradljivih snovi - BPK₅ (4 mg O₂/l).

Na podlagi osnovnih fizikalno - kemijskih analiz in saprobioloških analiz uvrščamo Strugo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred. Strugo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti. Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Strugo na tem zajemnem mestu v I. kakovostni razred.

Na podlagi rezultatov vseh opravljenih analiz smo Strugo na tem zajemnem mestu uvrstili v II. kakovostni razred.

▪ **Struga 2 - Roje ob vodnem viru**

Tudi na zajemnem mestu Struge Roje ob vodnem viru je bila izmerjena nekoliko povišana vsebnost organsko razgradljivih snovi - BPK₅ (5 mg O₂/l).

Na podlagi osnovnih fizikalno - kemijskih analiz in saprobioloških analiz uvrščamo Strugo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred. Strugo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti. Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Strugo na tem zajemnem mestu v I. kakovostni razred.

Dobljeni rezultati uvrščajo Strugo na tem zajemnem mestu v območje II. kakovostnega razreda.

▪ **Struga 3 - pred izlivom v Savinjo**

Na zajemnem mestu Struge pred izlivom v Savinjo je bila izmerjena nekoliko povišana vsebnost neraztopljenih snovi (26 mg/l) in BPK₅ (4 mg O₂/l). Na podlagi osnovnih fizikalno - kemijskih analiz in saprobioloških analiz uvrščamo Strugo na tem zajemnem mestu v II - III. kakovostni razred. Strugo na tem zajemnem mestu lahko uvrstimo med neobremenjene vodotoke z nitrati, sulfati, AOX in anionaktivnimi detergenti. Vsebnost kovin v sedimentu uvršča Strugo na tem zajemnem mestu v II. kakovostni razred. Izmerjena je bila povišana vsebnost Cr v sedimentu, ki je znašala 80,2 mg/kg.

Na podlagi rezultatov opravljenih analiz smo Strugo na tem zajemnem mestu uvrstili v II.-III. kakovostni razred.

Za konec bi lahko povzeli sledeče:

Naročnik je podal željo po poznavanju stanja določenih vodotokov na podlagi točno določenih parametrov. Vzorčevanje smo opravili na terenu skupaj z naročnikom (gospa Simona Bolarič). Vzorce smo pobrali ob ustreznih pogojih (nižji vodostaj), v laboratoriju opravili vse analize in preglede.

Na osnovi vseh rezultatov smo ocenili kakovostno stanje vodotokov na dan vzorčevanja.

Preiskave smo opravljali v štirih vodotokih: Atrišnici, Bistrici, Lavi in Strugi.

Zelo čista in najmanj obremenjena je bila Bistrica. Stanje je bilo zelo dobro na obeh vzorčevalnih mestih. Nad kamnolomom so rezultati padli v območje I.- II. razreda, pod Libojami pa so analize pokazale II. razred.

Nekoliko bolj obremenjena je bila Struga. Zgornji in srednji tok vodotoka je bil v območju II. razreda, pred izlivom pa v II.- III. kakovostnem razredu.

Zmerno obremenjena je bila Lava. V zgornjem in srednjem toku so bili rezultati v mejah II.- III. kakovostnega razreda, pred izlivom v Savinjo pa so pokazale meritve II. razred.

Največjo obremenitev so rezultati pokazali v Artišnici, ki je bila na vseh vzorčevalnih mestih v III. kakovostnem razredu.

Vrednotenje smo opravili na osnovi predpisane zakonodaje in strokovnega znanja.

Biološke analize kažejo sinergistične vplive na živa bitja v vodnem telesu v nekem daljšem obdobju, kemijske analize pa podajo stanje v točno določenem trenutku, so lahko zelo spremenljive, zato bi morali za potrditev stanja opraviti več ponovitev teh analiz.

Naročniku svetujemo, da se v prihodnosti vendarle odloči za vzorčevanje v posameznih vegetacijskih obdobjih in tako pridobi več podatkov o kakovostnem stanju vodotokov.

6. VIRI

1. Kakovost površinskih voda v Sloveniji v letu 1994, HMZ Slovenije, Ministrstvo za varstvo okolja in urejanje prostora, Ljubljana, december 1996.
2. Kakovost površinskih voda v Sloveniji v letu 1995, HMZ Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, november 1997.
3. Odlok o max. dopustnih koncentracijah radionuklidov in nevarnih snovi v medrepubliških vodnih tokovih, meddržavnih vodah in vodah obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št.8/78.
4. Pantle, R., Buck, P.: Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse, GWF **96**, 604, 1955.
5. Pravilnik o zdravstveni ustreznosti pitne vode, Ur.l. RS št. 46/97.
6. Prpič-Majič, D.: Istraživanja olova, kadmija i cinka u dolini rijeke Meže, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb 1996.
7. Toman, M.: Hidrobiologija in hidrokemija tekočih površinskih voda, str.43 - 48, Ljubljana, Vodni dnevi 1989.
8. Uredba o kemijskem stanju površinskih voda, Ur.l. RS št. 11/02.
9. Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije, Ur.l. SFRJ št. 6/78.
10. WHO regional Office for Europe, Revision of the WHO guidelines for Drinking Water Quality, Report on the First Review Group Meeting on Pesticides, Italy, June 1990.
11. Zelinka, M., Marvan, P.: Zur Prazisierung der biologischen Klaasifikation der Reinheit fliessender Gewässer, Arch. Hydrobiol., 57, 389-407, 1961.



7. PRILOGA