

Povrchová voda - kvalita

1. Hodnotenie dlhodobých údajov

Číslo profilu	Číslo SHMÚ	Tok	Lokalita	Vzorkujúca organizácia
109	110490	Dunaj	Bratislava - most SNP, stred	VÚVH
4016	-	Dunaj	Dobrohošť - ľavá strana, nad prehrádzkou	Povodie Dunaja
111	110690	Dunaj	Dobrohošť - ľavá strana	VÚVH
4025	110690	Dunaj	Dobrohošť - ľavá strana, pod prehrádzkou	Povodie Dunaja
3739	802890	Dunaj	Sap - ľavá strana, nad sútokom s odpad. kanálom	Povodie Dunaja
112	110890	Dunaj	Medveďov - most, stred	VÚVH
1205	111090	Dunaj	Komárno - most, stred	VÚVH
307	801290	Dunaj – zdrž	Kalinkovo - kyneta	Povodie Dunaja
308	801390	Dunaj – zdrž	Kalinkovo - ľavá strana	Povodie Dunaja
309	801490	Dunaj – zdrž	Šamorín - pravá strana	Povodie Dunaja
311	801690	Dunaj – zdrž	Šamorín - ľavá strana	Povodie Dunaja
3530	115190	Dunaj – odpadový kanál	Sap - ľavá strana	VÚVH
3529	115090	Mošonský Dunaj	Čunovo - stred	VÚVH
3531	115290	Priesakový kanál	Čunovo - stred	VÚVH
317	802290	Priesakový kanál	Hamuliakovo - stred	Povodie Dunaja
3376	802690	Ramenná sústava	Dobrohošť - ľavá strana	Povodie Dunaja

Rozsah sledovaných ukazovateľov:

- mesačne:* teplota, pH, merná vodivosť, O₂,
nerozpustené látky (sušené pri 105°C),
Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn, Fe, NH₄⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻,
PO₄³⁻, celkový P, celkový N, Hg, Zn, As, Cu, Cr, Cd, Ni,
CHSK_{Mn}, BSK₅, TOC, NEL-UV, rozpustené látky (sušené pri 105°C)
index saprobity biosestónu, chlorofyl-a, koliformné baktérie,
fekálne koliformné baktérie, fekálne streptokoky (enterokoky),
- 4 krát ročne:* celkový počet rias, zooplanktón, perifytón
- 1 krát ročne:* makrozoobentos, sedimenty

2. Spôsob vyhodnotenia údajov

Hodnotenie dlhodobých údajov (od 1.10.1992 do 31.10.2000) na štyroch reprezentatívnych profiloch (109, 112, 307 a 311) je zaradené ako súčasť príloh Národnej správy za rok 2000.

Reprezentatívne profily sú graficky spracované v 7 skupinách. Každá skupina obsahuje 5-7 ukazovateľov. Prvá skupina obsahuje základné fyzikálno-chemické ukazovatele, druhá skupina obsahuje ukazovatele kyslíkového režimu, tretia skupina obsahuje základné kationy, štvrtá a piata skupina obsahuje železo, mangán, základné anióny a nutrienty, šiesta skupina obsahuje ťažké kovy a siedma skupina obsahuje biologické resp. mikrobiologické ukazovatele.

3. Hodnotenie kvality na vybraných reprezentatívnych profiloch v období od 1.10.1992 do 31.10.2000

Kvalita povrchovej vody je hodnotená na štyroch reprezentatívnych profiloch: Dunaj – 109 (Bratislava – most), Dunaj – 112 (Medveďov – most), zdrž – 311 (Šamorín – ľavá strana) a zdrž – 307 (Kalinkovo – kyneta). Hodnoteným obdobím je hydrologický rok 2000 vo vzťahu k celému 9-ročnému obdobiu od 1.10.1992 do 31.10.2000. Reprezentatívne profily na Dunaji monitorujú kvalitu povrchovej vody nad a pod vodným dielom Gabčíkovo (profil č. 109, obr. 2.1–2.7 a profil č. 112, obr. 2.8–2.14). Z ich dlhodobého sledovania je možné posúdiť, aký vplyv majú technické opatrenia podľa Dohody, ale aj samotné vodné dielo Gabčíkovo na kvalitu povrchovej vody v Dunaji. Profily č. 307 (obr. 2.15–2.21) a 311 (obr. 2.22–2.28) monitorujú vývoj kvality vody v zdrži vodného diela Gabčíkovo. Vplyv vodného diela na kvalitu povrchovej vody je zrejмый zo vzájomného porovnávania jednotlivých parametrov na vybraných reprezentatívnych profiloch.

Základné fyzikálne a chemické ukazovatele:

(obr. 2-1, 2-8, 2-15, 2-22)

Priebeh základných fyzikálno-chemických ukazovateľov, okrem nerozpustných látok a pH, má v sledovanom období na všetkých štyroch profiloch sezónny charakter. Oproti minulosti sa nezaznamenali výrazné zmeny.

Teploty sa dlhodobo pohybujú v intervale od 0 °C do 25 °C. V dunajskej vode má teplota sezónny charakter. Teplota je úzko prepojená na iné ukazovatele: kyslík, pH atď., pričom keď teplota vody v Dunaji dosahuje maximum ukazovatele ako dusičnany, sírany, chloridy dosahujú minimum a naopak.

Hodnoty pH dlhodobo kolíšu v rozmedzí od 7 do 8,5, s ojedinelými hodnotami nad 8,5 max. do 9. pH je úzko prepojené na redox potenciál a parciálny tlak kyslíka. Zvýšené hodnoty pH, počas vegetačného obdobia, sa vyskytujú počas rozvoja fytoplanktónu, čo zodpovedá aj koncentrácii chlorofylu-a. Hodnoty pH v dunajskej vode počas sledovaného obdobia vykazujú trend mierneho vzostupu.

Koncentrácie rozpustených látok sa na profiloch č. 109 a 112 pohybujú v intervale 200–350 mg^l⁻¹. Na profiloch situovaných v zdrži (profily č. 307 a 311) kolíšu v širšom intervale od 200 do 400 mg^l⁻¹. Sezónny priebeh rozpustených látok sa prejavuje striedaním letných miním so zimnými maximami. Na profiloch č. 109 a 112 v období rokov 1996–1997, a profiloch č. 307 a 311 v roku 1996 obsah rozpustených látok, hlavne v letných mesiacoch mierne narastal. V období rokov 1998–2000 nastal pokles hodnôt v letných mesiacoch na úroveň roku 1995.

Vodivosť je funkciou obsahu iónov v roztoku, typu rozpustených látok a teploty. V roku 1996 na všetkých reprezentatívnych profiloch mierne stúpla, čo môže súvisieť so zvýšením koncentrácie niektorých kationov (hlavne sodíka) a aniónov (hlavne síranov). V období 1997–1998 k výraznejším zmenám nedochádza, hodnoty sa pohybovali na úrovni roku 1996 alebo nižšie. V roku 1999 koncentrácie vodivosti na profiloch v zdrži (profily č. 307 a 311), počas zimného maxima nedosiahli úroveň roku 1998 (50 mSm⁻¹), ale pohybovali sa na úrovni 40 mSm⁻¹. Počas hydrologického roka 2000 je situácia podobná obdobia rokov 1997–1998. Hodnoty vodivosti počas sledovaného obdobia oscilujú medzi zimným maximom a letným minimom, v intervale od 20 do 50 mSm⁻¹.

Nerozpustné látky, ktoré predstavujú suspendovaný materiál nesený vodou, závisia od prietokov oveľa výraznejšie. Na profile č. 109 sú hodnoty rozkolísané v intervale od 1 do 50 mg^l⁻¹. V čase povodní hodnoty nerozpustných látok v Dunaji (profil č. 109) stúpajú nad 50 mg^l⁻¹ až do 225 mg^l⁻¹, pričom hodnotu nameranú v Bratislave v septembri 1995 (380 mg^l⁻¹) považujeme za extrém. V pozdĺžnom profile Dunaja obsah nerozpustných látok klesá. Na profiloch v zdrži majú hodnoty nerozpustných látok ustálený priebeh (zväčša do 25 mg^l⁻¹). Na profile č. 112 je kolísanie hodnôt minimálne. Hodnoty sa pohybujú do 25 mg^l⁻¹, pričom v čase povodní sa ojedinelo vyskytujú hodnoty aj nad 25 mg^l⁻¹ (maximálne do cca 175 mg^l⁻¹).

Katióny a anióny

(obr. 2-2, 2-3, 2-9, 2-10, 2-16, 2-17, 2-23, 2-24)

Hlavný podiel na celkovej mineralizácii vody majú katióny a anióny Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻ a PO₄³⁻.

Priebeh základných katiónov v sledovanom období má kolísavý sezónny charakter, čo je spôsobené chemickými a biologickými procesmi. Hodnoty základných katiónov sa oproti predchádzajúcemu obdobiu zväčša výrazne nezmenili.

K antropogénnym zdrojom sodíka a draslíka patria odpadové vody z výroby používajúcich NaCl a Na₂SO₄, odpady z iónomeničov v chemickom priemysle, posypanie ciest v zime, prípadne zo živočíšnych výkalov.

Koncentrácie sodíka sa na profiloch č. 109 a 112 v období 1993-1994 zväčša pohybovali v intervale od 4 do 12,5 mg^l⁻¹. Od leta 1995 je zrejme zvýšenie hodnôt minim na oboch profiloch nad hranicu 5 mg^l⁻¹. V zimnom období hydrologického roku 1996 hodnoty sodíka dosiahli najvyššie hodnoty počas sledovaného obdobia (10-22 mg^l⁻¹). Počas obdobia rokov 1997-2000 koncentrácie sodíka rovnomerne oscilujú v intervale od 5 do 15 mg^l⁻¹. Na profiloch 307 a 311 je v období rokov 1993-1996 zrejmy mierny vzostupný trend koncentrácií sodíka. Interval hodnôt na profiloch 307 a 311 je posunutý k vyšším hodnotám, zväčša od 6 do 20 mg^l⁻¹. Počas rokov 1997-2000 k ďalšiemu vzostupu nedochádza, hodnoty oscilujú podobne ako na profiloch č. 109 a 112, v intervale od 5 do 15 mg^l⁻¹.

Hodnoty draslíka sa počas sledovaného obdobia pohybujú v intervale od cca 2 do 4 mg^l⁻¹. Na profiloch č. 109 a 311 došlo v roku 1996 k posunu a zvýšeniu koncentrácií nad 4 mg^l⁻¹. V ďalších hydrologických rokoch 1997-1999 sa táto situácia neopakovala.

Koncentrácie horčíka kolíšu v relatívne úzkom intervale od cca 10 do 20 mg^l⁻¹ s miernymi prechodmi od minim v letnom období k maximám v zimnom období. Na profiloch č. 109 a 112 sa v roku 1996 mierne zvýšili hodnoty. Uvedené zvýšenie hodnôt sa zachovalo aj v období rokov 1997-1998. V hydrologickom roku 1999-2000 hodnoty poklesli na úroveň roku 1995.

Hodnoty vápnika oscilujú (okrem profilu č. 307) od 40 do 70 mg^l⁻¹. Maximá sa v zimnom období pohybovali do 70 mg^l⁻¹, v roku 1994 na profiloch č. 307 a 311 kolísali od 70 do 80 mg^l⁻¹. Hodnoty minim sa v letnom období pohybujú v širokom intervale od cca 40 po 60 mg^l⁻¹. V roku 1999 sa na profiloch 109 a 112 mierne zvýšili letné minimá na cca 50 mg^l⁻¹, pričom v roku 2000 dochádza k opätovnému poklesu. Sezónne kolísanie vápnika na profile 307 nie je až také výrazné ako na ostatných reprezentatívnych profiloch.

V porovnaní s dlhodobými meraniami ani v koncentráciách aniónov nenastali podstatné zmeny. V rámci roka je možné sledovať sezónne kolísanie koncentrácií aniónov, spôsobené chemickými a biologickými pochodmi.

Za najčastejšie antropogénne zdroje síranov sa považujú odpadové vody, mestské a priemyselné exhaláty. Hodnoty síranov v sledovanom období oscilovali v intervale od 20 do 50 mg l⁻¹. V roku 1996 nastalo na profiloch č. 109 a 311 zvýšenie maximálnych (od 40 do 60 mg l⁻¹) aj minimálnych hodnôt síranových iónov. Na profiloch č. 109 a 311 v rokoch 1997-1999 neprišlo k výraznejším zmenám oproti roku 1996. V roku 2000 koncentrácie síranov na profile č. 311 poklesli a dosahujú úroveň rokov 1994-1995. Na profile č. 109 pokles síranov, na úroveň rokov 1994-1995, nastal už v roku 1999. Nárast maxim síranov v roku 1996 na profile č. 112 nebol až taký výrazný, zvýšenie minim podobne ako na profile č. 119 nastalo tiež. K miernemu poklesu hodnôt dochádza v roku 2000. Letné minimum síranov na profile 307 v rokoch 1997-1998 mierne stúpili, v roku 1999 však hodnoty minim mierne poklesli a tento trend ostal zachovaný aj v roku 2000.

Hodnoty chloridov sezónne kolíšu a prevažne sa pohybujú od 10 do 30 mg l⁻¹ s tendenciou mierneho vzostupu hodnôt v roku 1996 (hlavne na profiloch č. 109 a 112). Od hydrologického roku 1997 je na všetkých reprezentatívnych profiloch zrejмый pokles hodnôt, pričom sa hodnoty pohybujú zväčša v intervale od 10 do 25 mg l⁻¹.

Koncentrácie hydrogénuhličitanov na všetkých reprezentatívnych profiloch dlhodobo sezónne kolíšu v intervale od 150 do cca 225 mg l⁻¹.

Nutrienty

(obr. 2-2, 2-4, 2-9, 2-11, 2-16, 2-18, 2-23, 2-25)

Nutrienty sa zúčastňujú všetkých biologických procesov prebiehajúcich vo vodách. Jednotlivé formy dusíka podliehajú mnohým biochemickým premenám, z ktorých najdôležitejšie sú nitrifikácia a denitrifikácia. Nitrifikácia závisí od koncentrácie kyslíka, oxidu uhličitého, pH, teploty a niektorých organických a anorganických látok, ktoré ju môžu inhibovať. Antropogénne zdroje nutrientov sú najčastejšie splaškové vody, poľnohospodárska výroba, rozkladajúca sa biomasa, niektoré priemyselné odvetvia.

Obdobie rokov 1993-1996 sa vyznačuje na všetkých reprezentatívnych profiloch miernym vzostupom koncentrácií aniónov obsahujúcich dusík a fosfor, prípadne zvýšeným rozkolísaním hodnôt v tomto období. Najvýraznejšie sa trend rastu prejavuje pri celkovom dusíku a amónnom ióne na všetkých reprezentatívnych profiloch, pri dusičnane na profiloch č. 109 a 112, pri dusitanoch na profiloch č. 109, 307, 311 menej na 112, pri fosforečnane na profiloch č. 109 a 112. Trend rastu v ďalších rokoch (1997-1998) pokračoval len pri celkovom dusíku (profile 307 a 311). Obdobie rokov 1997-2000 sa vyznačuje na profiloch č. 109 a 112 postupným poklesom a stabilizáciou obsahu nutrientov. Znižovanie hodnôt nutrientov v dunajskej vode súvisí pravdepodobne so znižovaním znečistenia prichádzajúceho na naše územie [Makovinská J., 1998: Water quality in the Danube between Bratislava and Visegrád (1989–1997)]. V rokoch 1999-2000 sa hodnoty niektorých nutrientov mierne zvýšili: na profile 109 (fosforečnany, lokálne maximum amónneho iónu v roku 2000), na profile 112 (dusičnany, celkový dusík). Obdobie rokov 1997-2000 sa vyznačuje na profiloch č. 307 a 311 poklesom koncentrácií amónneho iónu. V roku 1997 nastal oproti roku 1996 pokles dusitanov a ich následná stabilizácia na profile č. 311. Na

profile č. 307 je od roku 1999 zrejmy mierny rast hodnôt dusitanov. Koncentrácie dusičnanov a fosforečnanov v roku 1997 oproti roku 1996 mierne poklesli a v období rokov 1997-2000 ostáva ich sezónne kolísanie bez výraznejších zmien. Koncentrácie celkového dusíka na profiloch č. 307 a 311 mali vzostupný trend až do roku 1998. V rokoch 1999-2000 je zrejma mierna tendencia poklesu hodnôt na oboch profiloch.

Koncentrácie dusičnanov sezónne kolíšu od cca 5 do 20 mg^l⁻¹. Minimá sa vyskytujú v letnom vegetačnom období, maximá v zimnom s miernym posunom k jarnému obdobiu. Koncentrácie dusitanov sa pohybujú v intervale od cca 0,05 do 0,2 mg^l⁻¹. Maximálne hodnoty sa vyskytujú v zimnom období a minimá vo vegetačnom období. Obsah fosforečnanov sa pohyboval od 0,01 do 0,3 mg^l⁻¹, s ojedinelými hodnotami do 0,4 mg^l⁻¹. Priebeh koncentrácie NH₄⁺ je na všetkých štyroch profiloch podobný. Koncentrácie NH₄⁺ v dunajskej vode sa počas roka s klesajúcou teplotou zvyšujú. Maximá sa pohybujú od 0,5 do 0,75 mg^l⁻¹. Od marca do septembra sú koncentrácie NH₄⁺ v jednotlivých rokoch podobné, a pohybujú sa pod 0,25 mg^l⁻¹. V roku 1996 sa počas vegetačného obdobia na všetkých reprezentatívnych profiloch zvýšili hodnoty amóniového iónu NH₄⁺. Tento trend sa vo vegetačnom období nasledujúcich hydrologických rokov 1997-2000 na profiloch č. 109 a 112 neopakoval. Na profiloch č. 307 a 311 ostal až do roku 1998 zachovaný. V roku 1999 sa hodnoty letných minim znižili na úroveň rokov 1994-1995. Z dlhodobého hľadiska (1989-2000) dochádza k postupnému znižovaniu koncentrácie NH₄⁺ v dunajskej vode.

Na reprezentatívnych profiloch č. 109 a 112 sa počas obdobia 1993-1996 mierne zvyšujú hodnoty celkového dusíka. Od roku 1997 je zrejma tendencia znižovania hodnôt celkového dusíka v dunajskej vode, ktorá pokračovala aj v roku 1998. V roku 1999-2000 sa celkového dusíka na profiloch č. 109 a 112 mierne zvýšili. Rastúca tendencia celkového dusíka sa na profiloch č. 307 a 311 prejavovala až do roku 1998. V rokoch 1999-2000 dochádza k miernemu poklesu. Hodnoty celkového dusíka sa pohybujú od cca 1,5 do 6 mg^l⁻¹. Hodnoty celkového fosforu sa na všetkých reprezentatívnych profiloch pohybujú v intervale od 0,01 do 0,2 mg^l⁻¹. Koncentrácia celkového dusíka a celkového fosforu je taká, že v Dunaji nie je limitujúcim faktorom pre rozvoj fytoplanktónu. Najvyššie koncentrácie sa nachádzajú vo vode v zimnom období, v letných mesiacoch je fosfor a dusík spotrebovávaný asimiláciou organizmov.

Železo a mangán

(obr. 2-3, 2-10, 2-17, 2-24)

Koncentrácie železa sa na všetkých štyroch profiloch dlhodobo pohybujú do 1 mg^l⁻¹, s ojedinelými hodnotami nad 1 mg^l⁻¹. Na profiloch č. 109, 112 a 307 sa objavujú výkyvy približne v marci až októbri 1995 (maximálne do cca 2,5 mg^l⁻¹, pričom na profile č. 109 sa vyskytla jedna hodnota cca 6 mg^l⁻¹). Výkyv v októbri 1995 sa prejavuje aj na profile č. 311. V hydrologických rokoch 1996-2000 boli na profile č. 109 zistené štyri hodnoty prekračujúce hranicu 1 mg^l⁻¹ (max. do 2 mg^l⁻¹), na profile č. 112 jedna hodnota (max. 1,5 mg^l⁻¹) a na profile č. 307 tri hodnoty (max. 2 mg^l⁻¹).

Hodnoty mangánu sa na všetkých štyroch profiloch väčšinou pohybujú do 0,1 mg^l⁻¹. Na profiloch č. 109, 112 a 307 sa ojedinele, nesystematicky počas sledovaného obdobia (najčastejšie na profile č. 109) vyskytujú aj hodnoty nad 0,1 mg^l⁻¹ maximálne do 0,4 mg^l⁻¹, pričom sa na profile č. 109 v roku 1993 vyskytla jedna hodnota cca 0,65 mg^l⁻¹.

Ukazovatele kyslíkového režimu

(obr. 2-6, 2-13, 2-20, 2-27)

Kyslík má významnú funkciu pri zabezpečovaní aeróbných procesov dôležitých pri samočistení povrchových vôd. Koncentrácia kyslíka je preto dôležitá ako indikátor čistoty tokov. Obsahy rozpusteného kyslíka sa na reprezentatívnych profiloch pohybujú v intervale zväčša od 8 do 15 mg^l⁻¹. Na profile č. 311 sa počas sledovaného obdobia vyskytujú aj hodnoty nad 14 mg^l⁻¹ max. do 17 mg^l⁻¹. V priebehu posledných troch rokov sa kolísanie kyslíka aj na profile č. 311 vyznačuje cyklickým priebehom. Priebeh hodnôt koncentrácií rozpusteného kyslíka na ostatných reprezentatívnych profiloch, počas celého sledovaného obdobia, má sezónny charakter. Maximálne hodnoty sa vyskytujú prevažne v zimnom a minimá v letnom období. Koncentrácie kyslíka kolíšu aj v priebehu dňa v závislosti od teploty a intenzity fotosyntézy.

Ukazovatele BSK₅ a CHSK_{Mn} predstavujú biochemicky a chemicky rozložiteľný obsah organických látok. CHSK_{Mn} a BSK₅ na profiloch č. 109 a 112 vykazujú v období vysokých prietokov v Dunaji zvýšené hodnoty. V tomto období sa vo vode nachádza väčšie množstvo prirodzených organických látok vylúhovaných zo sedimentov a z organických sedimentov predchádzajúcich sezón, ktoré sa dostali do vlnosu a taktiež zo splachu z povrchu terénu.

Hodnoty CHSK_{Mn} sa v sledovanom období pohybujú na reprezentatívnych profiloch od cca 2 do 6 mg^l⁻¹, pričom sa ojedinelo vyskytujú aj hodnoty nad 6 mg^l⁻¹ (max. do 12 mg^l⁻¹). V rokoch 1996-1998 hodnoty na profiloch č. 109, 112, 307 zväčša kolíšu v intervale od 2 do 4 mg^l⁻¹, na profile č. 311 zväčša do 5 mg^l⁻¹. Na profiloch č. 109, 112 a 307 sa v rokoch 1999-2000 ojedinelo vyskytli zvýšené hodnoty CHSK (do 6 mg^l⁻¹), čo môže čiastočne súvisieť aj so zvýšenými prietokmi v Dunaji v tomto období. Na profile č. 311 neprišlo v rokoch 1999-2000 k výraznejším zmenám. Porovnaním obdobia 1993-1996 a obdobia 1997-2000 je na profile č. 311 zrejmy mierny pokles hodnôt CHSK.

Hodnoty BSK₅ sa na reprezentatívnych profiloch zväčša pohybujú od 0,5 do 4 mg^l⁻¹, s ojedinelými hodnotami nad, max. do 5,5 mg^l⁻¹. V rámci dlhodobých meraní (obdobie 1989-1996) hodnoty na profiloch č. 109 a 112 vykazujú klesajúci trend. V roku 1996 sa na profiloch č. 109 a 112 hodnoty zvýšili, čo môže čiastočne súvisieť aj so zvýšenými prietokmi v Dunaji v tomto období. V hydrologickom roku 1997 neboli na profile č. 109 zaznamenané zvýšené maximálne hodnoty, avšak v hydrologickom roku 1998 sa opäť vyskytli lokálne extrémny (max. 4 mg^l⁻¹). V rokoch 1999-2000 je na profiloch č. 109 a 112 zrejma klesajúca tendencia hodnôt BSK. Na profile č. 307 sa hodnoty v roku 1996 mierne zvýšili a tento stav ostal zachovaný aj počas ďalšieho obdobia (1997-2000). Na profile č. 311 hodnoty BSK v sledovanom období kolíšu od 1 do 5,5 mg^l⁻¹. Kolísanie hodnôt v rokoch 1993-1994, 1996-1998 je podobné. Hodnoty sú v tomto období zvýšené a dosiahnuté maximá sa pohybujú do 5,5 mg^l⁻¹. V roku 1995 a období rokov 1999-2000 sa hodnoty pohybujú v užšom intervale od 1-3 (4) mg^l⁻¹.

Hodnoty TOC sa na reprezentatívnych profiloch č. 109 a 112 do roku 1996 postupne zvyšovali, pričom najvyššie hodnoty boli v sledovanom období zaznamenané v hydrologickom roku 1996. Od roku 1997 je možné na profile č. 109 pozorovať mierny pokles hodnôt TOC. Hodnoty TOC sa na profile č. 112 mierne zvyšovali aj v roku 1997 a v období rokov 1998-1999 sa výraznejšie zmeny oproti roku 1996 nezaznamenali. V roku 2000 je zrejmy mierny pokles hodnôt TOC na profile č. 112. Hodnoty celkového rozpusteného organického uhlíka (TOC) sa na profiloch č. 109

a 112 pohybujú prevažne v intervale od 2 do 5 mg^l⁻¹. Na profiloch č. 307 a 311 je počas sledovaného obdobia od roku 1997 zrejmy mierny pokles hodnôt TOC. Hodnoty sa pohybujú v intervale od 2 do 5 mg^l⁻¹. V roku 2000 sa na oboch profiloch vyskytlo lokálne maximum. Na profile č. 307 od 4-8 mg^l⁻¹, na profile č. 311 od 4-5 mg^l⁻¹.

Koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok (NEL-UV) sa na profiloch č. 109 a 112 pohybujú do roku 1997 okolo hodnoty 0,025 mg^l⁻¹, ojedinele (do 0,04 mg^l⁻¹). V hydrologickom roku 1997 bolo na profiloch č. 109 a 112 zaznamenané väčšie kolísanie hodnôt v intervale do 0,05 mg^l⁻¹, ojedinele s hodnotami aj nad 0,05 mg^l⁻¹ (0,12 mg^l⁻¹). Na profiloch č. 307 a 311 sa hodnoty v sledovanom období pohybujú okolo 0,05 mg^l⁻¹, s občasnými hodnotami do 0,16 mg^l⁻¹. V rokoch 1999-2000 sa ani na jednom reprezentatívnom profile nevyskytla hodnota NEL nad 0,1 mg^l⁻¹.

Kovy

(obr. 2-5, 2-12, 2-19, 2-26)

Obsah ťažkých kovov za sledované obdobie je na všetkých štyroch profiloch nízky, bez výraznejších zmien.

Hodnoty Cu sa prevažne pohybujú do 10 µg^l⁻¹, s ojedinelými hodnotami na profiloch č. 109 a 112 nad 10 µg^l⁻¹ maximálne do 20 µg^l⁻¹. Od roku 1998 sa ani na jednom reprezentatívnom profile nevyskytla hodnota vyššia ako 10 µg^l⁻¹.

Obsahy zinku sa na všetkých reprezentatívnych profiloch pohybujú do 25 µg^l⁻¹, pričom v rokoch 1994-1997 sa ojedinele vyskytuje hodnota presahujúca túto hodnotu (zväčša do 50 µg^l⁻¹, zriedka aj vyššie, napr. na profile č. 109 max. 250 µg^l⁻¹).

Hodnoty Ni kolísali prevažne kolíšu v intervale od 0,1 do 4 µg^l⁻¹. Na reprezentatívnom profile č. 109 sa v júni až auguste 1995 a v marci až auguste 1997 vyskytlo mierne zvýšenie hodnôt niklu (od 4 do 13 µg^l⁻¹). V rokoch 1998-2000 sa podobné zvýšenia na profile č. 109 neopakovali. Na profile č. 307, po období poklesu koncentrácií niklu (1996-1998) je v hydrologických rokoch 1999-2000 zrejmy mierny vzostupný trend hodnôt niklu podobne ako v rokoch 1993-1995.

Koncentrácie As sa na všetkých štyroch profiloch pohybujú zväčša do 2 µg^l⁻¹. Na reprezentatívnom profile č. 109 sa v júni až auguste 1995 a v marci až auguste 1997 vyskytlo mierne zvýšenie hodnôt arzenu (do 5,6 µg^l⁻¹).

Hodnoty ortuti sa na reprezentatívnych profiloch pohybujú zväčša do 1 µg^l⁻¹. Na profile č. 307 sa v rokoch 1994 a 1995 vyskytovali občas aj hodnoty nad 1 µg^l⁻¹ (max do 8,45 µg^l⁻¹). Zvýšené hodnoty ortuti (~ 1,1 µg^l⁻¹) na profiloch č. 307 a 311 v roku 1998 sa v hydrologických rokoch 1999-2000 neopakovali a hodnoty sa pohybovali do 0,5 µg^l⁻¹.

Na všetkých reprezentatívnych profiloch sa koncentrácia kadmia pohybuje do 0,125 µg^l⁻¹ s ojedinelými hodnotami nad túto hodnotu (do 0,8 µg^l⁻¹). V hydrologických rokoch 1998-1999 je na profiloch č. 112, 307 a 311 zrejma mierna vzostupná tendencia koncentrácií kadmia (do 0,125 µg^l⁻¹, s jednou hodnotou 0,375 µg^l⁻¹ na profile č. 311). V roku 2000 sa hodnoty pohybovali na úrovni detekčného limitu.

Hodnoty chrómu v období rokov 1993-1996 na všetkých reprezentatívnych profiloch kolísali zväčša do 2 µg^l⁻¹. Na všetkých reprezentatívnych profiloch sa v tomto období vyskytujú aj hodnoty nad 1 µg^l⁻¹, maximálne do 8,21 µg^l⁻¹. Od roku 1997 je na oboch reprezentatívnych profiloch situovaných v zdrži zrejmy pokles hodnôt koncentrácií

chrómu, pričom koncentrácie chrómu kolíšu na úrovni detekčného limitu až do cca 0,5 $\mu\text{g l}^{-1}$. Na profiloch č. 109 a 112 ostávajú aj v rokoch 1997-2000 koncentrácie chrómu rozkolísané do 4 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Biologické a mikrobiologické ukazovatele

(obr. 2-7, 2-14, 2-21, 2-28)

V sledovanom období je na reprezentatívnych profiloch č. 307, 311 a 112 zrejماً tendencia poklesu bakteriálneho znečistenia. Ostatné ukazovatele nevykazujú oproti minulosti výraznejšie zmeny.

Počet koliformných baktérií sa na profiloch č. 109 a 112 pohybujú od 10 do 600 KTJ ml^{-1} (max. do 1000 KTJ ml^{-1}) (KTJ - kolónie tvoriace jednotku). Na profile č. 112 v období rokov 1996-1998 hodnoty mierne poklesli. V rokoch 1999-2000 je zrejماً opätovný nárast hodnôt na úroveň roku 1995. Na profiloch č. 307 a 311 v zdrží sa počet koliformných baktérií pohybuje v užšom intervale od cca 10 do 100 KTJ ml^{-1} , s ojedinelými hodnotami nad 100 KTJ ml^{-1} (maximálne do cca 300 KTJ ml^{-1}). V rámci sledovaného obdobia je zrejماً tendencia mierneho znižovania počtu koliformných baktérií. Pokles je zrejماً hlavne v období rokov 1996-1998. V roku 1999 k ďalšiemu poklesu nedošlo a hodnoty sa pohybovali zväčša od 10 do 100 KTJ ml^{-1} .

Na profiloch č. 307, 311 a 112 je v období rokov 1993-1997 až 1998 zrejماً pokles fekálnych koliformných baktérií. Hodnoty v tomto období klesali zo 100 KTJ ml^{-1} (profily č. 307, 109 a 112) na 1 až 10 KTJ ml^{-1} a z 10 KTJ ml^{-1} (profil č. 311) na 1 KTJ ml^{-1} . Od roku 1998 dochádza k miernemu zvyšovaniu fekálnych koliformných baktérií v intervale od 1 do 20 KTJ ml^{-1} . Na profile č. 109 sa hodnoty dlhodobo pohybujú v intervale od 10-100 KTJ ml^{-1} , bez výraznejších zmien.

Počet fekálnych streptokokov (enterokokov) hlavne na profiloch č. 109 a 112 vykazujú tendenciu mierneho zostupu hodnôt. Na profile č. 109 v období rokov 1994-1997 kolísali hodnoty v intervale od 1 do 100 KTJ ml^{-1} , pričom v období rokov 1997-2000 sa pohybujú od 1 do 30 KTJ ml^{-1} . Na profiloch č. 307 a 311 sa hodnoty pohybujú v intervale od 1 do 30 KTJ ml^{-1} .

Saprobity vody je biologický stav, podmienený znečistením biologicky rozložiteľnými organickými látkami. Index saprobity biosestónu sa v období rokov 1993-1998 na profiloch č. 109 a 112 situovaných na Dunaji pohybuje v úzkom intervale od 2 do 2,5, so zriedkavými hodnotami nad a pod hranice intervalu. Z dlhodobého hľadiska je zrejماً mierna tendencia poklesu indexu saprobity v dunajskej vode [Makovinská J., 1998: Water quality in the Danube between Bratislava and Visegrád (1989-1997)]. Predpokladaný pokles hodnôt indexu saprobity sa prejavil v rokoch 1999-2000, kedy hodnoty kolíšu od 1,6 do 2,4. Na profiloch č. 307 a 311 sa index saprobity biosestónu pohybuje okolo hodnoty 2, minimálne cca 1,6 a maximálne 2,5. V rokoch 1997-1998 prišlo na oboch profiloch k miernemu zvýšeniu hodnôt indexu saprobity, hodnoty sa pohybovali od 2 do 2,4. V rokoch 1999-2000 kolíšu opätovne okolo hodnoty 2. Indexy saprobity na všetkých štyroch reprezentatívnych profiloch zaraďuje dunajskú vodu do α -mezosaprobneho stupňa. Beta-mezosaprobity je charakteristická prirodzeným zaťažením organickými látkami alebo menším sekundárnym zaťažením toku. Samočistenie prebieha na úrovni oxidačných pochodov. Troficky bohaté prostredie poskytuje existenčné podmienky pre širokú škálu organizmov, preto je druhová rozmanitosť bohatá.

Priebeh koncentrácií chlorofylu-a na profiloch č. 109 a 112 ukazuje jarne maximum na prelome apríla a mája, letné maximum, kulminujúce v júli (v období maxima teplotnej krivky) a jesennú kulminačnú vlnu na konci septembra. Namerané hodnoty chlorofylu-a v kulminačnej vlne v roku 1993 dosiahli 60 mgm^{-3} , v období rokov 1994-1996 nepresahujú 30 mgm^{-3} . Od roku 1996 je zrejmy mierny nárast chlorofylu-a na oboch profiloch, pričom tento trend pokračuje aj v hydrologických rokoch 1997-1998. V rokoch 1997-1998 sa vyskytlo viac hodnôt prekračujúcich 30 mgm^{-3} , pričom v čase kulminačných vln dosiahli maximá 90 mgm^{-3} . V rokoch 1999-2000 kulminačné vlny neboli také výrazné ako v prechádzajúcich dvoch rokoch a dosahovali maximá 40 mgm^{-3} .

Záver

Z celkového hodnotenia a porovnávania kvality povrchových vôd na vybraných reprezentatívnych profiloch vyplýva, že uvedenie vodného diela do prevádzky nemalo vplyv na kvalitu povrchovej vody v Dunaji. Zvýšenie príp. zníženie hodnôt niektorých ukazovateľov počas 8 ročného sledovaného obdobia, hlavne aniónov dusíka a fosforu, niektorých kationov (sodíka, horčíka), ukazovateľov kyslíkového režimu a ťažkých kovov (niklu a arzenu) sa prejavujú už na profile Dunaj – Bratislava (109), ktorý sa nachádza nad vodným dielom a monitoruje kvalitu povrchovej vody pritekajúcej na slovenské územie. Zvýšenie hodnôt CHSK, BSK resp. TOC počas jednotlivých hydrologických rokov môže súvisieť so zvýšenými prietokmi v Dunaji v týchto obdobiach. Počas sledovaného obdobia sa kvalita vody prichádzajúcej na naše územie mierne zlepšila, čo sa prejavuje hlavne na poklese hodnôt nutrientov, CHSK_{Mn} , BSK, TOC, sapróbného indexu, koliformných baktérií, fekálnych koliformných baktérií príp. fekálnych streptokokov. Postupný pokles organického zaťaženia dunajskej vody charakterizujúcich organické znečistenie, súvisiaci pravdepodobne so znižovaním vypúšťania odpadových vôd nad našim územím [Makovinská J., 1998: Water quality in the Danube between Bratislava and Visegrád (1989–1997)], sa potvrdil aj v rokoch 1999-2000.

4. Biologické ukazovatele kvality vôd

Základná charakterizácia

Prítomnosť znečistenia vo vodách sa postupne prejaví nielen zmenou fyzikálnych, chemických, ale aj biologických vlastností. Predovšetkým vyhynú mnohí zástupcovia zooplanktónu a fytoplanktónu a začnú sa rozvíjať iné druhy organizmov. Každému stupňu znečistenia zodpovedá určitá biocenóza, čo dáva možnosť vyhodnocovať aktuálny stav akosti vody.

Saprobity vody je biologický stav, podmienený znečistením biologicky rozložiteľnými organickými látkami. Prejavuje sa zmenami kvality vody, sprevádzanými zmenami zloženia vodných spoločenstiev. Stanovuje sa zväčša analýzou živých spoločenstiev, ktorej základom je určenie druhov žijúcich na posudzovanej lokalite. Hodnotí sa prítomnosť alebo neprítomnosť druhov. Medzi najvýznamnejšie výhody saprobiologickej indikácie patrí skutočnosť, že biologický rozbor poskytuje údaje o priemernom stave vodného prostredia za dlhšie obdobie. Zachytí aj vplyv krátkodobého intenzívneho znečistenia, ktoré samé už pominulo, ale ekologické dôsledky ešte určitý čas pretrvávajú.

Paralelne so saprobitou sa vyskytujú aj ďalšie faktory akosti vody ako sú trofia (úživnosť), toxicita, rádioaktivita a iné faktory, ktoré niekedy s ňou interferujú.

Sapróbny index (SI) – udáva aktuálne biologické zloženie – tzv. mikroskopický obraz, ktorým sa zisťuje kvantita a kvalita vodných organizmov o veľkosti približne do 500 μm (fytoplanktón, zooplanktón, sinice, baktérie atď.), môže sa aj stanovovať väčší biosestón filtráciou cez planktónovú sieť s následným určením jedincov.

Sapróbny index spoločenstva (SI) sa vypočítava podľa nasledujúceho vzťahu:

$$SI = \frac{\sum h.s}{\sum h}$$

kde:

- **s** udáva sapróbny index druhu
- **h** udáva abundanciu podľa odhadovej stupnice

Saprobita povrchových vôd rozlišuje 5 stupňov znečistenia:

Stupeň		označenie	hodnota SI	poznámka
1	xenosaprobita	x	-0.51-0.5	
2	oligosaprobita	o	0.51-1.5	pokles čistoty
3	beta-mezsaprobita	α	1.51-2.5	rast hodnoty BSK ₅
4	alfa-mezsaprobita	β	2.51-3.5	pokles hodnoty O ₂
5	polysaprobita	p	3.51-4.5	

Metodika stanovenia abundancie, taxónov a sapróbneho indexu fytoplanktónu

Kvantitatívna analýza fytoplanktónu (abundancia) sa robila podľa STN 75 7711 a STN 83 0532 časť 2. Výsledkom je počet rias v 1 m voľnej vody. Pri počítaní rias za jednotku považujeme jedinca podľa komentára k STN 83 0532 časť 6 (u cyklických rozsievok sme za jedinca počítali každú bunku, aj keď bola vo vláknke). Podobne aj pre výpočet sapróbneho indexu biosestónu podľa STN 83 0532 časť 6 sa zahustilo centrifugáciou 10 ml vzorky voľnej vody na objem 0,2 ml. Organizmy sa počítali a určovali do druhov v počítacej komôrke Cyrus I. Zoznam druhov: stanovený pomocou centrifugatového sieťového fytoplanktónu (prelialo sa 20 l vody cez planktónovú sieť o veľkosti ôk 20 mikrónov). Týmto spôsobom sa získalo bohatšie druhové zastúpenie, i keď sa znevýhodnili menšie druhy rias. Napr. pri druhovej skladbe cyklických rozsievok sa zachytávajú hlavne veľké druhy *Cyclotella meneghiniana* a *Stephanodiscus neoastraea*, ale v Dunaji je omnoho viac druhov cyklických rozsievok (*Stephanodiscus binderanus*, *S. minutulus*, *S. invisitatus*, tiež viac druhov rodu *Cyclotella*). Naopak získal sa lepší prehľad o výskyte väčšieho fytoplanktónu, ktorý sa v bežnom centrifugáte ani nemusí spozorovať. V priesakových kanáloch pri nízkych počtoch rias vo vode sa získa lepší prehľad o druhovom zastúpení. Takto sa napr. získali informácie o výskyte a kvantite druhov siníc tvoriacich vodný kvet (*Aphanizomenon flos aquae*) v zdrži VDG.

Metodika stanovenia abundancie zooplanktónu

PD:

Odbery vzoriek zooplanktónu sa robili v zdrži, starom koryte a ramennej sústave z lode resp. člna a v priesakových kanáloch z mostného objektu. Reprezentačnú vzorku vody v objeme od 5 do 25 l získavali zmiešavaním príslušných objemov vody

odoberaných z rozličných hĺbok, podľa pomerného zastúpenia jednotlivých vrstiev v danom profile [Hrbáček, et.al.1972]. Odbery vody sa uskutočňovali pomocou Ruttnerovho odberača (fy KC Research equipment, Silkeborg, Dánsko) a filtrovali cez planktónnu sieťku s rozmermi ôk 60 µm.

VÚVH:

Vzorku vody získali preliatím 50 l voľnej vody do polyetylénovej fľašky. Planktónová sieťka mala veľkosť ôk minimálne 80 µm.

Spracovanie filtrátu

Z filtrátu sa získa 50 ml koncentráta, ktorý je ihneď po odbere fixovaný 4 %-ným formaldehydom. Abundancia zooplanktónu sa stanoví počítaním dvoch čiastkových objemov o 1 ml v komôrke typu Sedgwick-Rafter pod mikroskopom zn. Jenavert (fy Zeiss) pri zväčšení 10x10, spočítavaním organizmov na 80 zorných poliach. Výsledná abundancia sa získa spriemerovaním početností organizmov z dvoch komôrok a ich prepočítaním na 1 m³ vody. Pri počítaní zooplanktónu sa zatrieďujú organizmy do hlavných taxonomických skupín (*Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda* a iné) a determinujú sa dominantné druhy resp. rody podľa príslušnej literatúry [Schubert, Lellák 1973, Sládeček, Sládečková 1997]. Paralelne s odberom vzoriek zooplanktónu sa uskutočňujú aj merania základných parametrov prostredia (hĺbka a teplota vody, teplota vzduchu, obsah kyslíka vo vode, priehľadnosť, klimatické pomery, smer a sila vetra, výška hladiny a prietok Dunaja podľa limnigrafickej stanice Bratislava) a odber vzoriek fytoplanktónu.

Metodika stanovenia perifytónu

VÚVH:

Odber vzoriek sa uskutočňuje z pevných prirodzených podkladov. Vzorky sa odoberajú nožom, pinzetou alebo škrabkou resp. kefkou sa očistia kamene alebo iný podklad do pripravenej fotomisky alebo priamo do vzorkovnice. Časti rastlín, malé kamene alebo iné drobné predmety obrastené organizmami je možné odobrať priamo (celé) a organizmy z povrchu týchto predmetov zoškriabať až tesne pred mikroskopickým rozborom.

Vo vzorkovniciach musí byť nad vzorkami dostatočná zásoba vzduchu, na mieste odberu vzorky je nutné odhadnúť percento plochy dna pokrytého jednotlivými typmi nárastov. Vzorky sa až do spracovania uchovávajú v živom stave pri teplote 5-10 °C a dopravujú sa v chladiacej taške. Pre detailnejšie spracovanie a určenie niektorých druhov organizmov sa vzorky fixujú roztokom formaldehydu na výslednú koncentráciu 2-4 %.

Pri homogénnych nárastoch sa na mikroskopické podložné sklíčko prenesie časť nárastu, zriedi sa povrchovou vodou z rovnakej lokality a prikryje sa krycím sklíčkom. V mikroskope zn. Jenalumar (fy Zeiss) alebo Labophot 2A (fy Nikon) sa určujú jednotlivé taxóny a urobí sa odhad stupňa hojnosti podľa podľa tabuľky:

Slovne	Výskyt v %	Stupeň hojnosti
ojedinele	pod 1	1
zriedkavo	1 až 3	2
riedko	3 až 10	3
hojne	10 až 20	5
veľmi hojne	20 až 40	7
masovo	40 až 100	9

Výsledkom skúšky je zoznam determinovaných taxónov s priradeným semikvantitatívnym odhadnutým údajom. Kvalitatívna a semikvalitatívna analýza nárastov na prirodzených podkladoch slúži ako podklad pre výpočet sápróbného indexu alebo iných indexov ako napr. diverzity, dominancie a pod. A následne pre klasifikáciu kvality povrchových vôd.

Tab. 2-2: Zoznam druhov rias perifytónu zistených v Dunaji v roku 2000

(BP - Bratislava pravý breh, R - Rajka, H - Hrušov, M-Medveďov, MOŠ - Mošonský Dunaj, OK - Odpadový kanál, KL - Komárno ľavý breh)

Taxón/odberové miesto	BP	R	H	M	MOŠ	OK	KL
<i>Achnanthes minutissima</i>		X	X			X	X
<i>A. lanceolata</i>		X					
<i>Amphora ovalis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Asterionella formosa</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Aulacoseira ambigua</i>					X		
<i>Aulacosiera granulata</i>	X	X					X
<i>A. subarctica</i>	X	X					
<i>Brachionus sp.</i>					X		
<i>Caloneis amphisbaena</i>	X						
<i>Carteria globulosa</i>			X				
<i>Carteria multifilis</i>		X				X	
<i>Chilodonella cucullulus</i>							X
<i>Chlamydomonas debaryana</i>		X	X	X	X	X	
<i>Ch. monadina</i>							X
<i>Ch. pseudopertusa</i>					X		
<i>Ch. simplex</i>					X		
<i>Chlorogonium minimum</i>				X			
<i>Chroomonas nordstedtii</i>			X				
<i>Chrysococcus rufescens</i>							X
<i>Closterium sp.</i>					X		
<i>Cocconeis placentula</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. pediculus</i>			X		X		X
<i>Cryptomonas ovata</i>							
<i>Cyclostephanos delicatus</i>	X	X					
<i>Cyclostephanos dubius</i>	X	X					X
<i>C. invisitatus</i>	X						
<i>Cyclotella atomus</i>			X				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	X	X					
<i>Cyclotella menegheniana</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cyclotella ocellata</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cymbella affinis</i>	X		X	X		X	
<i>C. cistula</i>				X			
<i>C. cymbiformis</i>				X			
<i>Cymbella silesiaca (=ventricosa)</i>	X	X	X		X		X
<i>C. lanceolata</i>		X					
<i>C. tumida</i>	X	X	X		X		X
<i>C. prostrata</i>							X
<i>Cymatopleura solea</i>	X	X		X	X		X
<i>Diatoma elongatum</i>					X		
<i>Diatoma moniliformis</i>		X	X		X	X	X
<i>D. vulgare</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>D. vulgare var. grande</i>	X						
<i>Didymosphaenia geminata</i>		X					
<i>Euglena acus</i>		X					
<i>Euplotes patella</i>					X		
<i>Flagellata apochromatica</i>		X	X	X		X	

<i>Fontinalis antipyretica</i>				X			
<i>Fragillaria construens</i>			X				
<i>Fragillaria crotonensis</i>	X						
<i>Fragillaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	X	X	X	X			X
<i>F. ulna</i> var. <i>acus</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Gloeotila pelagica</i>							X
<i>Gomphonema olivaceum</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	X		X	X	X	X	
<i>G. attenuatum</i>							X
<i>Hanea arcus</i>					X	X	X
<i>Hantschia amphioxys</i>							X
<i>Hantschia spectabilis</i>	X		X	X	X		X
<i>Hymenomonas roseola</i>					X		
<i>Mallomonopsis elliptica</i>							X
<i>Melosira varians</i>	X	X	X	X	X		
<i>Meridion circulare</i>				X			
<i>Microspora pachyderma</i>			X				
<i>Monoraphidium arcuatum</i>					X		
<i>M. contortum</i>					X		
<i>Navicula avenacea</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>N. cincta</i>	X				X		
<i>N. tripunctata</i>		X	X			X	X
<i>N.gregaria</i>		X	X				X
<i>N.cryptocephala</i>		X	X	X	X	X	X
<i>N. capitata</i>		X					
<i>N.radiosa</i>		X					
<i>N.minuscula</i>	X		X		X		
<i>N. pupula</i>		X					
<i>Nitzschia acicularis</i>		X	X		X		X
<i>N. gracilis</i>		X	X		X		X
<i>N. hungarica</i>				X		X	X
<i>N.linearis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>N. palea</i>	X	X	X		X	X	
<i>N. paleacea</i>			X				
<i>N.recta</i>	X	X	X		X	X	X
<i>N. sigmoidea</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oscillatoria limosa</i>		X	X		X	X	X
<i>Pascherina tetras</i>							
<i>Phacotus lenticularis</i>					X		
<i>Rhoicosphaenia curvata</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Scenedesmus abundans</i>		X					
<i>S. denticulatus</i>							X
<i>S. opoliensis</i>							X
<i>S. quadricauda</i>		X	X		X		
<i>Skeletonema potamos</i>							X
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	X						
<i>S. binderanus</i>	X	X					
<i>S. neoastrea</i>	X	X					
<i>Strombilidium sp.</i>			X				
<i>Surirella ovata</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. linearis</i>	X			X			
<i>S. splendida</i>							X
<i>Tetraselmis cordiformis</i>						X	
<i>Ulothrix subtilissima</i>							
Spolu druhov	37	47	41	27	39	27	44

Metodika stanovenia abundancie makrozoobentosu

PD:

Odber vzoriek makrozoobentosu bol uskutočnený pri hĺbkach do 3 m pomocou zarážacieho drapáka typu Zabolockého so záberovou plochou 0,01 m², pri hĺbkach nad 3 m drapákom na lane typu Ekman-Birge, so záberovou plochou 0,0225 m² a pri odberoch v litoráli pomocou Hraběho bentometra so záberovou plochou 0,1 m².

Organizmy boli hneď po odbere separované od substrátu premývaním cez sadu sít s najmenším rozmerom ôk 0,5 x 0,5 mm. Potom zväčša boli „in vivo“ determinované pod stereomikroskopom na úroveň druhu a bola stanovená ich početnosť (abundancia) a živá hmotnosť (biomasa) na jednotku plochy (m²). Pri odbere boli na kontrolných odberových miestach zaznamenávané najdôležitejšie charakteristiky prostredia. Osobitná pozornosť bola venovaná najvýznamnejšej skupine makrozoobentontov, ktorú tvorili larvy pakomárov (Chironomidae). Pre ich presnú druhovú determináciu bolo potrebné vyhotovovať trvalé mikroskopické preparáty.

Zoznam druhov fytoplanktónu na vymieňaných profiloch (308, 309, 311, 317 a 3739)

Nasledujúce tabuľky (Valúchová M., a kol., 2001) uvádzajú zoznam druhov v uvedených profiloch: Číselné označenie stupňa hojnosti znamená výskyt druhu podľa odhadovej stupnice v percentách:

stupeň	popis	%
0	vzácný	0
1	ojedinelo	Pod 1
2	rozstrúsene	1 až 3
3	riedko	3 až 10
5	hojne	10 až 20
7	veľmi hojne	20 až 40
9	hromadne	nad 40

Profil č. 308 (8013) Eavá strana zdrže - Kalinkovo km 15,0 EHZ												
	Mesiac odberu											
	III.	IV.	V.	V.	VI.	VI.	VII.	VII.	VIII.	VIII.	IX.	X.
Asterionella formosa	9	9	9	5	3	2	1	-	2	2	3	3
Aulacoseira granulata	-	1	5	5	2	3	2	2	2	5	3	1
A subarctica	5	1	-	-	0	-	-	0	-	-	1	-
Fragilaria crotonensis	-	-	2	5	1	-	-	1	1	1	2	-
Tabellaria fenestrata	1	0	-	-	1	-	-	-	-	0	-	-
Skeletonema potamos	-	-	-	1	2	2	-	-	1	-	3	1
Synedra acus	2	3	5	5	1	2	-	1	1	3	2	1
Cyclotella meneghiniana	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Stephanod. hantzschii	5	5	5	7	2	2	-	-	1	7	5	2
S. neoastrea	3	1	1	1	0	1	5	5	1	-	9	2
Nitzschia holsatica	-	-	-	3	2	5	-	1	-	1	5	-
N. acicularis	2	2	2	0	-	1	-	1	-	-	1	2
N. sigmoidea	3	2	0	-	-	0	-	-	-	0	-	-
Aphaniz. flos-aquae	1	-	-	3	-	-	3	-	3	5	3	-
Pandorina morum	1	-	0	1	3	2	-	3	-	3	2	-
Pediastrum boryanum	-	-	1	2	1	2	-	1	2	0	1	1
P. duplex	0	-	1	2	-	5	2	1	2	1	1	1

<i>Pseudanabaena limnetica</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Melosira varians</i>	1	0	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgare</i>	1	3	2	-	-	-	3	-	-	-	-	1
<i>Gleotila pelagica</i>	-	0	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Botryococcus protuberans</i>	-	-	-	1	0	2	-	-	1	-	1	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	0	1	2	1	5	1	-	-	1	1	-
<i>S. quadricauda</i>	-	-	2	2	1	5	2	1	2	0	1	2
<i>S. acutus</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	1	2	1	-
<i>Monoraph. contortum</i>	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	1	-
<i>Dinobryon divergens</i>	0	-	-	-	1	-	3	-	1	-	-	1
<i>Actinastrum hantzschii</i>	-	-	1	2	-	-	1	1	-	1	1	-
<i>Coelastrum microporum</i>	-	-	2	1	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Dictyosp. tetrachotomum</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	0	1	-
<i>D. pulchellum</i>	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula tripunctata</i>	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	3
<i>N. cryptocephala</i>	1	1	-	0	-	2	3	0	1	1	-	1
<i>Mallomonopsis robusta</i>	2	-	-	0	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Synura uvella</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Micractinium pusillum</i>	0	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymatopleura librilis</i>	2	2	2	0	-	1	-	2	2	2	1	3
<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	-	0	-	-	7	-	0	-	-
<i>Amphora ovalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	2
<i>Oocystis lacustris</i>	-	0	-	-	1	-	-	1	2	1	0	-
<i>Planktothrix agardhii</i>	-	-	-	0	-	-	-	-	1	-	2	5
<i>Limnothrix redekei</i>	0	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peridinium polonicum</i>	3	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	2

Ďalšie druhy ojedinelo sa vyskytujúce v jednotlivých mesiacoch:

- Rhodomonas lacustris*, *Cymatopleura eliptica*, *Synedra parasitica*, *Pelonema* sp., *Cymbella ventricosa*, *Nitzschia linearis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Pinnularia viridis*, *Navicula tripunctata*, *N. capitata*, *Pascherina tetras*, *Chlamydomonas debaryana*, *Oscillatoria limosa* 2
- Eudorina elegans*, *Phascolodon vorticella*, *Navicula cryptocephala*, *Cymbella helvetica* 3, *Nitzschia filiformis* 3, *Stephanodiscus binderanus*, *Coleps hirtus*, *Closterium acerosum*
- Planktomyces bekefii*, *Actinastrum gracile* 2, *diatoma elongatum*, *Nitzschia filiformis*, *Eudorina elegans*, *Oscillatoria limosa*, *Fragilaria ulna*, *F. capucina*, *Navicula cryptocephala*, *Gymnodinium* sp., *Pediastrum tetras*, *Gonium pectorale*, *Anisonema ovale*, *Trachelomonas volvocinopsis*, *T. pavlovskoensis*, *Staurastrum paradoxum*, *Phacus tortus*, *Navicula cryptocephala*, *Closterium acerosum*, *Dictyosphaerium jurisii*, *Pediastrum simplex*
- Koliella spiculiformis* *Gomphosphaeria compacta*, *Fragilaria capucina*
- Peridinium* sp. 9, *Gymnodinium* sp., *Scenedesmus alternans*, *Staurastrum planctonicum*, *Monoraphidium griffithii*, *Oscillatoria limosa*, *Surirella bifrons*, *Cymbella helvetica*, *Oocystis parva*, *Crucigeniella apiculata*
- Scenedesmus disciformis*, *Cosmarium* sp., *Ceratium hirundinella*, *Spirogyra* sp., *Euglena mutabilis*, *E. tripteris*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Chlamydomonas debaryana*, *Pediastrum simplex*, *Oscillatoria limosa* 2, *Fragilaria capucina*, *Cymbella ventricosa*, *Phacus tortus*
- Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium* sp., *Cymbella ventricosa*, *Surirella bifrons*, *Cosmarium margaritifera*, *Cymbella helvetica*, *Staurastrum planctonicum*
- Synedra utermoehlii*, *Gyrosigma acuminatum*, *Achnanthes lanceolata*, *Colodocyction reticulatum*

Profil č. 309 (8014) - Ľavá strana zdrže - Kalinkovo km 15,0 ĽHZ												
	Mesiac odberu											
	III.	IV.	V.	V.	VI.	VI.	VII.	VII.	VIII.	VIII.	IX.	X.
Asterionella formosa	5	9	9	7	7	2	2	2	5	2	5	3
Aulacoseira granulata	-	1	3	3	2	5	2	2	3	5	5	2
A subarctica	5	3	3	2	2	2	5	1	1	0	3	-
Fragilaria crotonensis	-	1	3	3	2	3	1	1	2	2	3	1
Tabellaria fenestrata	2	1	1	3	-	-	-	-	1	-	-	1
Skeletonema potamos	-	-	-	2	2	5	7	1	5	-	3	3
Synedra acus	3	3	5	3	3	1	2	2	2	1	2	1
Cyclotella meneghiniana	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3	-	-
Stephanod. hantzschii	2	3	7	9	9	5	5	1	1	5	2	2
S. neoastrea	3	3	0	-	1	9	7	7	9	-	9	3
Nitzschia holsatica	-	-	-	3	7	9	9	3	3	2	-	1
N. acicularis	-	1	3	3	2	2	2	1	2	1	0	1
Aphaniz. flos-aquae	1	-	-	-	1	2	1	3	2	7	1	1
Pandorina morum	0	0	1	3	3	7	1	-	-	1	1	1
Pediastrum boryanum	-	-	0	1	3	2	2	1	1	1	1	1
P. duplex	-	-	-	3	2	5	3	2	1	2	1	-
Pseudanabaena limnetica	-	-	0	3	-	-	1	-	1	-	1	1
Melosira varians	2	0	1	2	1	-	-	-	2	2	2	-
Diatoma vulgare	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gleotila pelagica	0	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	1
Botryococcus protuberans	-	-	-	1	1	-	1	1	1	0	1	-
Scenedesmus acuminatus	1	0	2	3	0	5	2	2	2	1	2	1
S. quadricauda	-	-	1	-	2	2	2	-	1	0	1	-
Monoraph. contortum	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon divergens	1	1	1	1	3	1	-	1	1	-	1	-
Actinastrum hantzschii	-	-	1	2	2	-	-	1	2	0	-	-
Peridinium sp.	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Coelastrum microporum	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Dictyosp. tetrachotomum	-	-	-	-	7	5	2	1	-	0	1	1
Mallomonopsis robusta	1	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0
Cymatopleura librilis	1	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-
Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	2	-	0	-	-
Oocystis lacustris -	-	-	0	-	-	1	1	-	1	1	-	-
Planktothrix agardhii	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	2	3
Micractinium pusillum	-	0	0	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Synura uvella	2	0	0	-	1	-	-	-	-	-	-	1

Ďalšie druhy ojedinelo sa vyskytujúce v jednotlivých mesiacoch:

3. Eudorina elegans, Diatoma elongatum, Sphaerotilus dichotomus, Pelonema sp., Surirella ovata
4. Coleps hirtus, Leucothrix mucor, Eudorina elegans, Nitzschia linearis
5. Chlamydomonas monadina, Nitzschia sigmoidea, Surirella ovata, Cosmarium sp., Diatoma elongatum, Pediastrum tetras, P. angulosum, Phascolodon vorticella, Phacotus lenticularis
6. Actinastrum aciculare, Coelastrum astroideum, Sphaerellopsis aulata, Mallomonopsis aculeata, Chlorogonium elongatum, Scenedesmus linearis, S. denticulatus, Eudorina elegans
7. Actinastrum gracile, Monoraphidium griffithii, Koliella spiculiformis, Crucigeniella rentangularis,
8. Actinastrum gracile, A. aciculare, Chlamydomonas bicocca, Chlorogonium minimum, Gomphosphaeria compacta, Anabaena flos aque, Coelastrum astroideum
9. Eudorina elegans, E. cylindrica, Chlamydomonas radiosa, Coelastrum astroideum
10. Rhodomonas rubra, Koliella spiculiformis

Profil č. 311 (8016) Ľavá strana zdrže - Šamorín km 8 EHZ												
	Mesiac odberu											
	III.	IV.	V.	V.	VI.	VI.	VII.	VII.	VIII.	VIII.	IX.	X.
<i>Asterionella formosa</i>	5	9	9	7	3	2	2	2	3	3	3	3
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	1	5	3	2	3	5	3	3	3	3	2
<i>A.subartica</i>	5	2	3	-	2	-	1	-	-	0	1	-
<i>Fragilaria crotonensis</i>	2	-	3	3	3	-	1	1	1	0	2	2
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Skeletonema potamos</i>	-	-	-	2	1	5	5	3	3	2	3	-
<i>Synedra acus</i>	3	2	7	-	3	5	-	2	2	3	2	2
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-
<i>Stephanod. hantzschii</i>	-	3	9	7	2	3	3	5	-	7	3	2
<i>S.neoastrea</i>	2	2	2	1	-	9	9	9	7	-	9	3
<i>Nitzschia holsatica</i>	-	-	-	2	1	5	3	2	3	5	5	-
<i>N. acicularis</i>	1	1	5	2	1	-	2	1	2	1	1	1
<i>Aphaniz. flos-aquae</i>	-	0	-	-	-	2	2	5	5	3	2	-
<i>Pandorina morum</i>	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	-
<i>Pediastrum boryanum</i>	-	1	1	1	2	3	2	-	1	-	1	-
<i>P. duplex</i>	-	-	1	1	1	5	3	2	1	0	1	1
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	-	-	1	5	1	0	1	1	1	0	-	1
<i>Melosira varians</i>	1	-	2	0	0	1	-	-	-	-	-	-
<i>Gleotila pelagica</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Botryococcus protuberans</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	1	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	0	3	2	-	2	1	1	1	1	1	-
<i>S. quadricauda</i>	-	-	2	3	2	1	1	-	-	0	-	1
<i>Monoraph. contortum</i>	-	1	0	0	1	0	1	1	-	-	-	-
<i>Dinobryon divergens</i>	1	1	-	2	1	-	1	3	1	-	-	-
<i>Actinastrum hantzschii</i>	-	-	1	3	1	1	1	1	1	-	1	-
<i>Coelastrum microporum</i>	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-
<i>Dictyosp. tetrachotomum</i>	-	-	-	-	2	7	1	1	-	1	0	1
<i>Micractinium pusillum</i>	-	-	1	2	-	-	-	-	-	0	-	-
<i>Cymatopleura librilis</i>	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	0	1
<i>Closterium limneticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0	1
<i>Oocystis lacustris</i>	-	-	-	-	1	0	1	1	-	-	-	-

Ďalšie druhy ojedinelo sa vyskytujúce v jednotlivých mesiacoch:

3. *Nitzschia sigmaidea* 2, *N. linearis*, *Euplotes moebiusi*, *Sphaerotilus dichotomus*, *Diatoma productum*, *Malomonas akrokomos*, *Pelonema* sp.
4. *Trachelomonas planctonica*, *Synedra ulna*, *Fragillaria capucina*, *Coleps hirtus*
5. *Trachelomonas planctonica*, *T. volvocina*, *Cymbella helvetica*, *Pteromonas aculeata*, *Planctomyces bekefii*, *Synedra ulna*, *Diatoma elongatum*, *Limnithrix redekei*, *Surirella ovata*, *Ceratium hirundinella*, *Eudorina elegans*, *Trachelomonas planctonica*, *Staurastrum paradoxum*, *Stentor polymorphus*, *Actinastrum gracillimum*
6. *Crucigenia apiculata*, *Gomphosphaeria compacta*, *Eudorina elegans*, *Ellerbeckia arenaria*, *Chlamydomonas pseudopertusa*, *Ch. monadina*, *Actinastrum gracile*, *Monoraphidium griffithii*
7. *Staurastrum planctonicum*, *Ankyra judai*, *Scenedesmus disciformis*, *Anabaena* sp., *Actinastrum gracile*
8. *Ceratium hirundinella*, *Chlamydomonas monadina*, *Limnithrix redekei*, *Scenedesmus linearis*, *Pediastrum simplex*, *Actinastrum aciculare*, *Gomphosphaeria compacta*
9. *Gomphosphaeria compacta*, *Chlamydomonas monadina*
10. *Rhodomonas rubra*, *gomphosphaeria compacta*, *Euglena* sp.

Profil č. 317 (8022) EPK Hamuliakovo												
	Mesiac odberu											
	III.	IV.	V.	V.	VI.	VI.	VII.	VII.	VIII.	VIII.	IX.	X.
Oscillatoria limosa	9	9	7	7	5	1	3	1	-	-	-	-
Zygnema sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fragilaria capucina	2	0	2	2	1	3	3	3	2	1	1	-
Synedra ulna	-	-	-	-	-	1	1	-	1	5	3	-
Diatoma vulgare	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	2	-
Cyclotella comta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes minutiss.	-	-	-	-	-	-	2	3	1	2	3	0
Pediastrum duplex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis	0	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nitzschia acicularis	3	0	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-
N. paleacea	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
N. hantzschiana	-	0	-	-	3	-	3	-	-	3	-	-
Pinnularia major	0	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Gomphon.parvulum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Spirogyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodomonas rubra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asterionella formosa	-	-	0	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Fragilaria crotonensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacoseira granulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Scenedesmus acutus	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
S. quadricauda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphon.olivaceum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pediastrum boryanum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirogyra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula menisculus	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pandorina morum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesm.denticulat.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cuspidata	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Cryptomon.marssonii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphid.griffithii	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cymbella ventricosa	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	2
Campylodiscus hibernicus	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ellerbeckia arenaria	-	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula	-	-	-	-	-	-	0	0	1	-	2	1

Ďalšie druhy ojedinelo sa vyskytujúce v jednotlivých mesiacoch

3. Microscilla agillis
4. Mallomonopsis elliptica, Euglena sp., Peridinium sp.
5. Nitzschia fonticola
6. Amphora ovalis
7. Tetraselmis cordiformis, Coelastrum microporum, Merismopedia glauca, Synedra acus, Scenedesmus acuminatus, S. denticulatus, S. acutus, Mallomonopsis elliptica 7, Cymbella affinis, Pediastrum boryanum, Achnanthes lanceolata
8. Staurostrum planctonicum, Stephanodiscus neoastrea, Cymbella affinis, Rhoicosphaenia curvata
9. Stephanodiscus neoastrea, Coelastrum astroideum, Aphanizomenon flos aquae
10. Chroomonas nordstedtii

Profil č. 3739 (8028) Staré koryto Dunaja - nad zaústením odpadového kanála - ES												
	Mesiac odberu											
	III.	IV.	V.	V.	VI.	VI.	VII.	VII.	VIII.	VIII.	IX.	X.
Asterionella formosa	3	9	5	5	5	2	2	1	2	2	3	1
Aulacoseira granulata	0	-	2	3	2	3	3	2	2	2	3	1
A.subartica	5	2	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-
Fragilaria crotonensis	1	1	1	3	1	-	1	-	-	-	2	-
Tabellaria fenestrata	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Skeletonema potamos	-	-	1	1	2	-	3	2	1	-	3	-
Synedra acus	2	3	3	3	2	1	2	2	1	1	3	-
Cyclotella meneghini.	-	-	-	-	-	5	9	-	-	-	-	-
Stephanodisc.hantzsch.	3	2	3	3	1	2	3	1	1	3	2	1
S. neoastrea	2	0	0	0	2	0	-	5	1	-	7	2
Nitzschia holsatica	-	-	-	-	-	3	1	-	5	1	-	-
N. acicularis	-	1	2	3	0	1	-	1	1	0	1	1
Aphanizomen.fl.-aquae	-	-	-	2	-	-	-	2	5	0	2	-
Pandorina morum	-	0	-	-	1	-	1	-	1	2	-	-
Pediastrum boryanum	1	-	0	0	2	2	1	-	1	1	1	-
P. duplex	-	-	-	0	1	1	5	2	2	1	-	-
Pseudanabaena limnetica	-	-	0	2	-	-	-	-	-	-	1	1
Melosira varians	2	1	1	1	2	1	-	-	-	-	1	1
Diatoma vulgare	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Gleotila pelagica	-	0	2	2	-	-	-	-	-	-	1	1
Botryococc.protuberans	-	-	-	1	-	1	-	-	-	0	1	-
Scenedesm.acuminat.	-	-	1	2	1	2	1	2	1	-	1	1
S. quadricauda	-	-	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2
Limnothrix redekei	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon divergens	1	-	-	1	2	-	-	1	1	-	1	0
Actinastrum hantzschii	-	-	1	2	-	2	-	1	1	-	1	-
Peridinium sp.	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
Closterium limneticum	-	-	0	-	1	-	1	-	-	-	1	1
Coelastrum microp.	-	-	-	1	1	-	2	-	1	1	-	-
C. astroideum	-	-	-	-	1	3	2	-	1	-	1	-
Dictyosphaer.tetrachot.	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-
Mallomonop.robusta	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Synura uvella	1	2	-	0	-	-	0	-	-	-	-	1
Micractinium pusillum	-	0	-	1	-	0	0					
Cymatopleur.librillis	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Oocystis lacustris	-	-	-	-	2	1	0	-	1	-	1	-
Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Planktothrix agardhii	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	3

Ďalšie druhy ojedinelo sa vyskytujúce v jednotlivých mesiacoch:

- Oscillatoria limosa, Surirella ovata, Diatoma productum, Closterium acerosum, Sphaerotilus natans 2, Coleps hirtus, Euplotes moebusii, Nitzschia sigmoidea, Chloromonas sp., Chlamydomonas sp.
- Coleps hirtus, Trachelomonas planktonica, Carteria sp., Surirella ovata, Diatoma elongatum, Chlamydomonas monadina, Carteria sp.
- Actinastrum gracile, Eudorina elegans – Nitzschia linearis, Vorticella campanula, Chlorogonium elongatum, Phascolodon vorticella, Monoraphidium griffithii, Chlamydomonas incerta, Synedra utermoehlii, Pascherina tetras
- Dictyosphaerium pulchelum 2, Chlamydomonas sp. 2, Ch. monadina, Actinastrum gracile, Monoraphidium griffithii, Crucigeniella apiculata, Nitzschia filiformis, Synedra utermoehlii, Tokophrya sp., – Navicula cryptocephala, Scenedesmus denticulatus, Chlorella sp.
- Actinastrum gracile, Dictyosphaerium pulchelum 3, Oscillatoria limosa, Planktomyces bekefii, Spirogyra sp., Chlamydomonas monadina, Coleps hirtus - Closterium acerosum, Actinastrum gracile

8. Scenedesmus disciformis, Actinocyclus normanii, Anabaena circinalis, Staurastrum planctonicum, Koliela spiculiformis, Phascolodon vorticela
9. Synedra utermohlii, Navicula menisculus, Staurastrum planctonicum, Aphanizomenon issatschenkoï, Amphora ovalis
10. Synedra utermohlii 2, Gomphosphaeria compacta, Navicula menisculus, Sphaerotilus dichotomus, Oscillatoria limosa, Closterium acerosum, Cosmarium sp.

5. Sedimenty

Metodika odberu a spracovania sedimentov

V Slovenskej republike nie sú zatiaľ spracované oficiálne metodiky stanovovania jednotlivých zložiek sedimentov, ani normované postupy úpravy vzoriek sedimentov pred spracovaním. Preto v nasledovnej časti uvádzame postupy, ktoré použilo Povodie Dunaja (Valúchová M., a kol., 2001).

Vzorky sedimentov boli odoberané pri hĺbkach do 3 m pomocou zarážacieho drapáka typu Zablockého so záberovou plochou 0,01 m², pri hĺbkach nad 3 m drapákom na lane typu Ekman-Birge so záberovou plochou 0,0225 m² a pri odberoch v ľavobrežnom litoráli so záberovou plochou 0,1 m².

Po vysušení sedimentu pri laboratórnej teplote, rozdrvení a zhomogenizovaní boli vzorky sedimentov podrobené granulometrickej analýze a bol stanovený stanovený podiel lutitovej frakcie (frakcia menšia ako 0,063 mm). Získaná jemná prachovitá frakcia sedimentov bola ďalej upravovaná a analyzovaná nasledovne:

a) pre stanovenie organických mikropolutantov boli vzorky sedimentov vysušené, zhomogenizované a preosiate cez sito s veľkosťou ôk 0,063 mm. Z tejto frakcie (množstva cca 2 g) bol pripravený výluh osobitne pre stanovenie PCB a OCP použitím hexánu ako extrakčného činidla a osobitne pre stanovenie PAU použitím toluénu ako extrakčného činidla. Po vylúhovaní v trvaní cca 12 hodín a následným použitím ultrazvuku 3-krát po 20 minút s 10 minútovými prestávkami sa dosiahne dôkladné rozptýlenie rozpúšťadla medzi čiastočkami sedimentov a teda dôkladné oddelenie fázy. Získaný výluh sa preleje cez kolónu plnenú zmesou alumina-alumina/dusičnan strieborný. Kolóna sa eluuje 30 ml rozpúšťadla. Takto prečistený extrakt sa zahustí (skoncentruje) použitím vákuovej rotačnej odparky na objem 0,5 až 1 ml. Potom sa analyzuje kapilárnou plynovou chromatografiou s použitím EC a MS detektorov.

b) pre stanovenie ťažkých kovov boli vzorky vysušených a zhomogenizovaných sedimentov (0,5 g) mineralizované spolu s 5 ml 65 % HNO₃ p.p. a 2 ml 30 H₂O₂ p.p. v teflónových nádobkách v rotore MDR 1000/6 tlakového uzatvoreného mikrovlnného systému Milestone MLS 1200 použitím definovaného programového režimu (aplikačný manuál Milestone 1/95, program 3). Pre stanovenie Cr, Mn, Zn bola použitá mineralizácia 0,5 g vysušeného a zhomogenizovaného sedimentu so 4 ml 65 HNO₃ p.p. a 2 ml 48 HF p.a. podľa definovaného režimu (Milestone 1/95, program 4). Po ochladení boli mineralizáty kvantitatívne prevedené do 100 ml odmerných baniek a doplnené deionizovanou vodou. Takto pripravené vzorky každého sedimentu boli analyzované metódou atómovej absorpčnej spektrometrie. Fe, Mn, Zn boli stanovované plameňovou technikou. Cu, Cr, Cd, Pb, Ni a As technikou elektrotermickej atomizácie. Mineralizáty s obsahom HF boli analyzované metódou OES-ICP (HF-kit). Hg bola stanovovaná priamo z vysušeného a zhomogenizovaného sedimentu na jednúčelovom atómovom spektrometri AMA 254 technikou

generovania pár kovovej ortuti s následným zachytom a obohatením na Au-amalgátore.

c) pre stanovenie sušiny sa odvážený sediment sušil do konštantnej hmotnosti pri 105°C.

d) pre stanovenie organických látok sa sediment po sušení žíhal 2 hodiny pri 550°C.

e) pre stanovenie amoniakálnych iónov sa navážka sedimentu previedla do 350ml destilovanej vody a oddestilovala sa do roztoku kyseliny boritej, z ktorej sa titráciou kyselinou sírovou zistil obsah NH_4^+ .

f) pre stanovenie AVS (S^{2-}) sa z navážky sedimentu v 100 ml destilovanej vody po prebublání dusíkom a okyselení sírniky zachytávajú do roztoku octanu zinočnatého s konečným odmerným stanovením s $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Metodika hodnotenia zloženia sedimentov

Na "Hodnotenie rizík zo znečistených sedimentov tokov a vodných nádrží" máme na Slovensku od 27. augusta 1998 metodický pokyn č. 549/98-2, ktorý vydalo MŽP SR v spolupráci so SAŽP Banská Bystrica. Jeho cieľom je zjednotiť postupy pri analýze a hodnotení rizík zo sedimentov potrebných pri rôznych príležitostiach, napr. aj pri inventarizácii stupňa znečistenia sedimentačných oblastí tokov a vodných nádrží. Metodický pokyn vychádza z medzinárodne platných noriem, predpisov a postupov aplikovaných predovšetkým v krajinách EU a USA, limitné hodnoty sú prebrané z holandskej smernice o najvyšších prípustných hodnotách znečistenia sedimentov. Prístup k hodnoteniu rizík zo znečistených sedimentov by mal byť podľa tohoto metodického pokynu trojzložkový, teda mal by hodnotiť nielen obsah znečisťujúcich látok v sedimente a jeho zloženie, ale hodnotenie by malo byť doplnené meraním ekotoxicity a hodnotením biologickej kvality sedimentu. Povodie Dunaja aplikovalo všetky tri doporučené postupy a ich výsledky sú prezentované v tabuľke výsledkov chemických analýz, kde je uvedená aj absolútna hodnota nameraného obsahu tej - ktorej testovanej látky, i obsah prepočítaný na tzv. štandardný sediment (Valúchová M., a kol., 2001).

Aby bolo možné namerané výsledky zrovnávať navzájom i s limitmi pre jednotlivé kategórie kvality sedimentov, rešpektujúc rôzne zloženie a charakter sedimentov, boli namerané hodnoty normalizované prepočtom na tzv. štandardný sediment, kde sa kompenzovali rozdielne obsahy lutitovej frakcie a organickej hmoty v jednotlivých vzorkách a rôzne zrnitostné zloženie na štandardný obsah 10 % organickej hmoty a 25 % obsah ílovito-prachovitej (lutitovej) zložky.

Základnými pojmami pri porovnaní nameraných koncentrácií znečisťujúcich látok s limitmi uvedenými v prílohe č. 1 metodického pokynu 549/98-2 pre sušinu sedimentu sú:

Cieľová hodnota – TV (zanedbateľné riziko)

Maximálna prípustná koncentrácia – MPC (maximálne prípustné riziko)

Testovacia hodnota - TVd

Intervenčná hodnota – IV (závažné riziko)

Výsledky celkového hodnotenia sedimentov sú zaradené do troch základných tried:

- **Bez účinku** – namerané hodnoty pre každú chemickú látku či zlúčeninu sú menšie ako limitná hodnota MPC uvedená v prílohe č. 1 Metodického pokynu pre sušinu sedimentu.

+ **Potenciálne riziko** – namerané hodnoty hoci len pre jednu chemickú látku či zlúčeninu ležia v intervale = alebo > ako MPC a < ako IV

++ **Závažné riziko** – namerané hodnoty čo i len pre jedinú látku alebo zlúčeninu sú rovné alebo presahujú IV.

Každá uvedená skupina má konkrétne definované limity koncentrácií jednotlivých ukazovateľov v mg.kg^{-1} sedimentu. Limitné koncentrácie TV, MPC a IV sú uvedené v hlavičke tabuľky č.5a, 5b spolu s výsledkami chemickej analýzy sedimentov.

Tabuľka č. 5-1: Limitné koncentrácie vybraných ukazovateľov znečistenia sedimentov (podľa Metodického pokynu 549/98-2)

Ukazovateľ znečistenia	Hodnota koncentrácie v mg/kg sedimentu			
	TV	MPC	TVd	IV
PCB	0.02	-	0.2	1
lindan	0.05	230	20	-
heptachlór	0.7	68	-	4
p.p.DDT	0.09	9	-	-
hexachlórbenzén	0.05	5	0.02	-
fenantrén	0.05	0.5	0.8	-
fluorantén	0.03	3	2	-
benzo(a) pyrén	0.003	3	0.8	-
kadmium (Cd)	0.8	12	7.5	12
ortuť (Hg)	0.3	10	1.6	10
meď (Cu)	36	73	90	190
nikel (Ni)	35	44	45	210
olovo (Pb)	85	530	530	530
zinok (Zn)	140	620	720	720
chróm (Cr)	100	380	380	380
arzén (As)	29	55	55	55

Limitné koncentrácie jednotlivých uvedených ukazovateľov odrážajú ich toxicitu na biologický život v tokoch a v prípade špecifického organického mikroznečistenia predovšetkým ich chemickú stabilitu, schopnosť kumulovať sa v organizme, prenášať sa z nižšej formy organizmu na vyššiu a vlastnosť prejavíť účinok až po dlhej dobe.

Pre porovnanie tu uvádzame i tabuľku medzných hodnôt niektorých špecifických ukazovateľov a mikroznečistenia podľa STN 75 7111 Pitná voda, keďže v období pred napustením vodného diela Gabčíkovo sa objavili tvrdenia niektorých odborníkov o možnosti uvoľňovania týchto sorbovaných škodlivín zo sedimentov do podzemných

a povrchových vôd. Tabuľkový prehľad časti STN 75 7111 slúži samozrejme aj pre hodnotenie kvality vôd ĽPK a PPK.

Tabuľka č. 5-2: Limitné hodnoty koncentrácií niektorých zdraviu škodlivých látok podľa STN 75 7111 - "Pitná voda"

Ukazovateľ	NMH (µg/l)	MHRR (µg/l)
Cd	3	-
Hg	1	-
Pb	10	-
Cr	50	-
PAU	-	20
HCH*(stará norma)	3	-
p.p.DDT*(stará norma)	1	-
Tetrachloreten -PCE	40	-
Trichloreten - TCE	70	-
PCB*(stará norma)	0.05	-

*Vysvetlivky: MHRR -medzná hodnota referenčného rizika
NMH - najvyššia medzná hodnota*

Testy akútnej toxicity sedimentov

Odbery sedimentov sme uskutočnili len raz v roku z 18 miest. Z výsledkov (tab.č.5-3, Valúchová M., a kol., 2001) vyplýva, že intersticiálna (pórová) voda zo sedimentov mala na bioluminiscenčné baktérie vo väčšine prípadov stimulačné, len v profile PK – Horná rejsa to boli slabé inhibičné účinky. Pri perloočkách sme nezaznamenali ani v jednom prípade inhibičné resp. škodlivé účinky. U rýb sme nezistili badateľné zmeny v správaní oproti kontrole a všetky testy výluhov zo sedimentov boli negatívne. Tiež testy na mladých rybkách priamo na pórovej vode mali tiež negatívny výsledok.

Tabuľka č. 5-3: Výsledky testov akútnej toxicity na sedimentoch

Miesto kontroly		Baktérie	Perloočky	Ryby
PD	GWC			
2001	4028	-54.2	0	0
2002	4029	0.7	0	0
2003	4030	-97.4	0	0
2004	4033	-88.3	0	0
2005	4034	-27.3	0	0
2006	4032	-11.3	0	0
2007	4035	-3.2	0	0
2008	4036	4.7	0	0

2009	4038	-12.6	0	0
2010	4039	-8.8	0	0
2011	4041	-127.9	0	0
8012	4042	-7.4	0	0
8013	4031	17	0	0
8014	4037	-111.7	0	0
8016	4040	-68.8	0	0
8016K	3745	-73.3	0	0
Horná rejda	3741	7.7	0	0
Dunaj r km 1842	3740	-27.8	0	0
8028	4027	-40.2	0	0
PZ1	4043	-11.2	0	0

Tabuľka č. 5-4: Vybrané chemické charakteristiky pórovej vody
v % inhibície (záporné hodnoty znamenajú stimuláciu)

Miesto kontroly		pH	O ₂ mg/l	Vodivosť mS/m
PD	GWC			
2001	4028	7.3	5.4	36.8
2002	4029	7.3	6.6	41.6
2003	4030	7.5	6.5	37.4
2004	4033	7.2	6.2	37
2005	4034	7.4	5.8	35
2006	4032	7.6	5.8	59.6
2007	4035	7.4	6.7	39.2
2008	4036	7.2	6.2	43.8
2009	4038	7.4	5.4	39
2010	4039	7.3	6.7	45.8
2011	4041	7.3	5.5	39.2
8012	4042	7.3	5.9	54.8
8013	4031	7.5	5.9	39.2
8014	4037	7.6	7.6	34
8016	4040	7.4	6.6	36
8016K	3745	7.6	7.1	46.2
Horná rejda	3741	7.3	5.9	50
Dunaj r km 1842	3740	7.5	6	43.2
PZ1	4043	7.6	8	59.8

Tab. 5-a: Absolútne hodnoty jednotlivých ukazovateľov znečistenia v sedimentoch VDG v roku 2000 (Valúchová M., a kol., 2001)

UKAZOVATEĽ		Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	AVS (S _T)	NH ₄ ⁺	pH	NEL UV	NEL IČ	TOC	Organic ké látky	Sušina	Podiel lutitovej frakcie	Molárny pomer (suma [TK ⁺ ²]/ [S ²⁻])		
Profil		Označenie																			
PD	GWC																				
8028	4027	S1	38.4	30.4	32.8	83.1	7.10	0.18	0.14	18.5	0.44	40	8.5	174.4	109.1	911	3.3	996	78.9	174.65	235.38
2001	4028	S2	54.2	42.9	53.2	126	11.8	0.29	0.24	31.1	4.90	64	7.9	104.5	60.50	1204	6.6	988	96.5	23.88	31.73
2002	4029	S3	51.7	45.2	51.6	119	13.6	0.27	0.20	27.9	0.68	41	8.1	123.9	137.5	1014	6.4	983	94.2	166.93	222.38
2003	4030	S4	54.5	43.3	50.2	126	11.2	0.25	0.24	30.7	9.60	46	8.0	140.5	84.70	1095	6.7	988	96.55	12.05	16.05
8013	4031	S5	57.8	46.0	56.0	127	12.5	0.31	0.25	30.7	2.00	54	7.8	202.4	146.4	977	6.8	989	97.5	60.27	80.77
2004	4033	S7	53.5	42.4	49.4	131	9.01	0.32	0.23	30.3	2.80	60	7.8	173.5	158.1	1107	6.9	988	95.8	41.84	55.00
2005	4034	S8	41.9	32.5	35.6	115	3.24	0.22	0.28	29.6	2.50	36	7.9	230.1	140.0	899	6.4	997	87.2	38.72	49.61
2006	4032	S6	33.3	28.6	30.5	74.2	7.95	0.23	0.08	14.6	4.20	67	8.6	155.5	69.50	980	2.5	996	66.8	16.60	22.30
2007	4035	S9	56	44.4	47.4	129	10.1	0.29	0.19	30.1	1.20	75	7.9	175.3	145.4	1120	5.7	992	97.9	96.84	129.22
2008	4036	S10	50.6	43.1	47.1	108	12.8	0.27	0.02	25.3	3.30	37	8.2	152.1	146.6	1147	5.7	992	94.5	31.60	42.71
8014	4037	S11	56.7	45.6	51.6	134	9.40	0.33	0.22	34.1	3.20	50	7.9	130.6	130.4	1157	6.7	989	99.4	38.15	50.33
2009	4038	S12	56.7	45.7	51.5	124	14.9	0.30	0.21	30.0	0.60	36	8.0	144.5	151.7	1175	6.8	990	98.2	194.21	263.12
2010	4039	S13	51.7	41.8	45.8	112	13.7	0.22	0.17	26.1	4.40	53	8.1	113.9	108.7	1126	5.5	991	94.1	23.86	32.44
8016	4040	S14	58.9	46.6	49.6	134	13.2	0.29	0.21	31.8	0.70	55	8.1	183.6	193.1	1229	7.1	988	98.7	173.20	233.16
8016 K	3745	S19	51.7	45.1	48.8	108	11.7	0.27	0.14	24.6	0.60	73	8.1	153.4	107.9	1168	6.0	991	89.4	176.89	238.37
2011	4041	S15	59.9	47.7	49.2	115	14.9	0.27	0.16	27.6	9.60	33	8.1	159.8	139.3	1026	6.7	989	93.4	11.63	16.14
Horná reĽda	3741	S16	43.1	37.5	34.0	89.0	9.67	0.23	0.10	18.7	4.80	156	7.9	110.5	89.70	1186	4.9	992	87.2	17.56	23.95
8012	4042	S17	34.2	34.9	32.4	74.1	8.32	0.22	0.10	15.9	4.10	33	8.4	105.5	69.80	1160	3.8	993	74.4	18.12	24.13
PZ I	4043	S20	35.4	30.6	31.3	83.3	7.15	0.20	0.12	17.1	3.00	17	9.2	235.3	90.00	1042	2.7	996	60.6	25.36	33.66
Dunaj r. km 1843	3740	S18	48.9	42.0	44.9	104	11.6	0.29	0.14	23.6	0.50	35	8.5	98.20	55.70	1089	5.2	992	91.8	200.72	270.97

Tab. 5-5b: Absolútne hodnoty obsahu vybraných špecifických organických látok v sedimentoch VDG v roku 2000
(Valúchová M., a kol., 2001)

UKAZOVATEL'	Delor										ΣDelor	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Hexa chlór benzén	Lindan	Hepta chlór	DDT	Meto xy chlór	Atra zin
	Delor 103	Delor 106	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg												
Profil	Ozna čenie																					
PD	GWC																					
8028	4027	S1	0.022	0.008	0.030	0.018	0.028	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	0.150	
2001	4028	S2	0.014	0.014	0.028	0.003	0.023	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.0020	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2002	4029	S3	0.012	0.006	0.018	0.009	0.019	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2003	4030	S4	<0.005	0.011	0.011	0.006	0.036	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.005	0.005	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
8013	4031	S5	<0.005	0.010	0.010	0.006	0.017	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2004	4033	S7	0.033	0.009	0.042	0.003	0.018	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.0470	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2005	4034	S8	0.017	0.013	0.030	0.007	0.038	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.005	0.005	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2006	4032	S6	0.030	0.006	0.036	0.002	0.019	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	0.005	<0.002	0.0030	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2007	4035	S9	0.020	0.013	0.033	0.002	0.025	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.005	0.005	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2008	4036	S10	0.014	0.007	0.021	0.004	0.017	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.006	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
8014	4037	S11	0.019	0.012	0.031	0.010	0.026	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.006	0.006	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2009	4038	S12	0.019	<0.005	0.019	0.010	0.033	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2010	4039	S13	0.026	0.012	0.038	0.004	0.013	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
8016	4040	S14	<0.005	0.013	0.013	0.008	0.028	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
8016 K	3745	S19	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	0.022	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
2011	4041	S15	0.012	0.006	0.018	0.005	0.019	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
Horná reida	3741	S16	0.024	<0.005	0.024	0.006	0.023	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.008	0.008	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
8012	4042	S17	<0.005	<0.005	<0.005	0.004	0.022	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	<0.002	0.003	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
Dunaj r. km 1843	3740	S18	0.012	0.006	0.018	0.005	0.024	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	<0.002	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	
PZ 1	4043	S20	0.027	0.007	0.034	0.005	0.023	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.006	0.0070	<0.002	<0.005	<0.005	<0.005	0.150	

Tab. 5-5c: Absolútne hodnoty obsahu jednotlivých PAU v sedimentoch VDG v roku 2000 (Valúchová M., a kol., 2001)

UKAZOVATEL		Naftalén	Acenaf tylén	Acenaf tén	Antracén	Fluorén	Fenan trén	Pyrén	Chryzén	Bezno -a- antracén	Fluoran tén	Bezno (b+h) Fluorantién	Benzo -a- pyrén	Indeno (1,2,3 cd) pyrén	Dibenzo (a,h) antracén	Bezno (g,h,i) pery lén	ΣPAU
Profil		Ozna čenie	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PD	GWC																
8028	4027	S1	0.039	<0.002	0.010	0.020	0.065	0.078	0.069	0.065	0.085	0.068	0.106	<0.04	<0.04	0.058	0.688
2001	4028	S2	<0.002	<0.002	<0.002	0.009	0.075	0.108	0.040	0.058	0.112	0.078	0.112	<0.04	<0.04	<0.04	0.622
2002	4029	S3	0.023	<0.002	0.002	0.011	0.048	0.072	0.056	0.047	0.076	0.051	0.073	<0.04	<0.04	<0.04	0.474
2003	4030	S4	0.037	<0.002	0.009	0.017	0.077	0.113	0.082	0.079	0.121	0.087	0.135	<0.04	<0.04	<0.04	0.780
8013	4031	S5	0.023	<0.002	0.006	0.010	0.055	0.081	0.074	<0.02	0.058	0.059	0.086	<0.04	<0.04	<0.04	0.478
2004	4033	S7	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	0.048	0.094	0.078	0.068	0.101	0.076	0.114	<0.04	<0.04	<0.04	0.592
2005	4034	S8	0.033	<0.002	0.005	0.011	0.061	0.101	0.099	0.084	0.107	0.101	0.148	<0.04	<0.04	<0.04	0.767
2006	4032	S6	<0.002	<0.002	<0.002	0.005	0.039	0.037	<0.02	0.028	0.036	<0.01	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.155
2007	4035	S9	<0.002	<0.002	<0.002	0.005	0.056	0.077	0.031	0.043	0.082	0.054	0.087	<0.04	<0.04	<0.04	0.456
2008	4036	S10	0.028	<0.002	0.009	0.015	0.055	0.087	0.082	0.076	0.094	0.069	0.128	<0.04	<0.04	<0.04	0.665
8014	4037	S11	0.029	<0.002	<0.002	<0.002	0.017	0.077	0.076	0.063	0.084	0.079	0.131	<0.04	<0.04	<0.04	0.563
2009	4038	S12	0.044	0.009	0.002	0.022	0.084	0.096	0.081	0.068	0.104	0.077	0.116	<0.04	<0.04	<0.04	0.726
2010	4039	S13	0.024	<0.002	<0.002	0.012	0.063	0.072	0.059	0.054	0.077	0.066	0.098	<0.04	<0.04	<0.04	0.535
8016	4040	S14	0.045	<0.002	0.008	0.018	0.093	0.122	0.050	0.070	0.133	0.080	0.116	<0.04	<0.04	<0.04	0.757
8016 K	3745	S19	0.019	<0.002	<0.002	0.010	0.075	0.119	0.088	0.082	0.126	0.082	0.133	<0.04	<0.04	<0.04	0.751
2011	4041	S15	0.023	<0.002	0.006	0.014	0.041	0.060	0.039	0.051	0.068	0.058	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.374
Horná rsá	3741	S16	0.047	<0.002	0.011	<0.002	0.084	0.061	0.049	0.052	0.070	0.048	0.069	<0.04	<0.04	<0.04	0.500
8012	4042	S17	0.025	<0.002	<0.002	0.006	0.039	0.049	0.039	0.039	0.052	0.039	0.051	<0.04	<0.04	<0.04	0.350
Dunaj r. km 1843	3740	S18	0.022	<0.002	0.008	0.013	0.070	0.053	0.027	<0.02	0.059	0.036	0.048	<0.04	<0.04	<0.04	0.349
PZ 1	4043	S20	0.048	<0.002	0.027	0.027	0.125	0.136	0.131	0.120	0.156	0.135	0.072	<0.04	<0.04	<0.04	1.019