

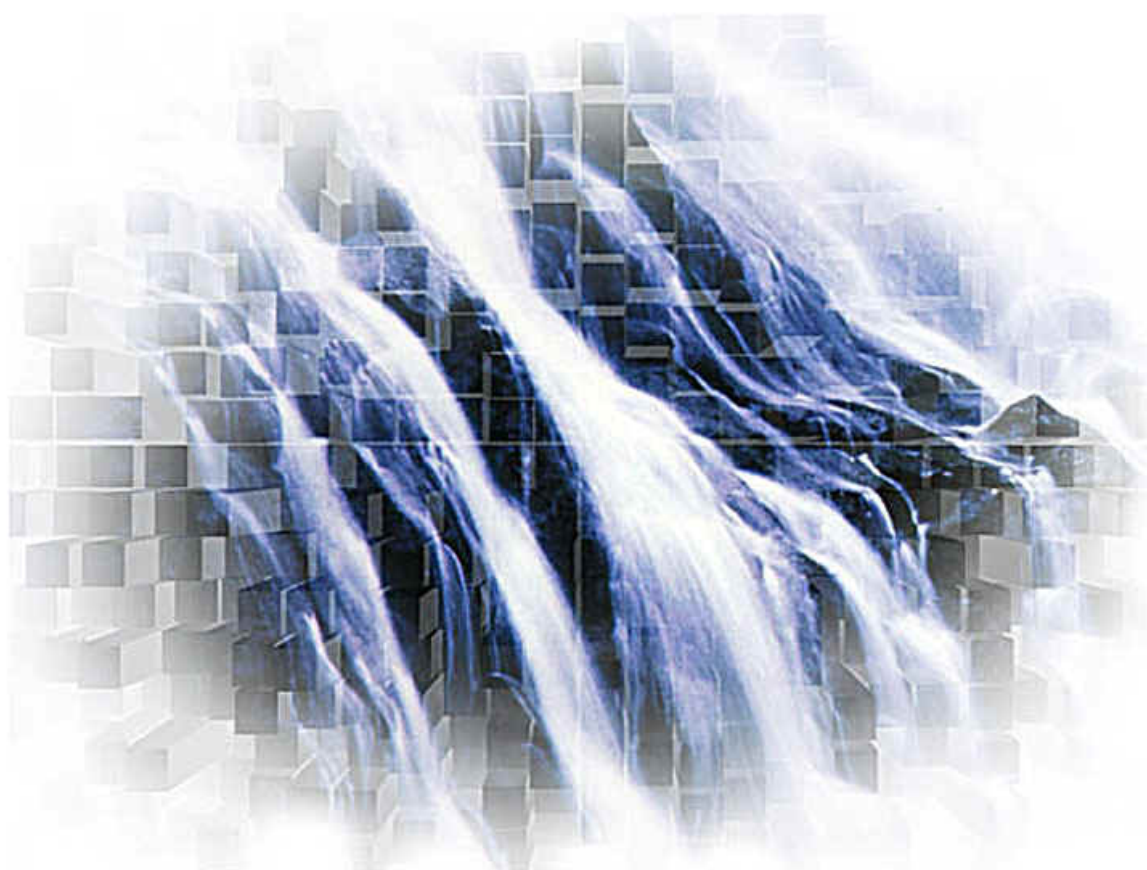


Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, Bratislava

**KOMPLEXNÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
ÚZEMIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM - VODA

2005



Bratislava, november 2006

Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeséniova 17, Bratislava

**KOMPLEXNÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA ÚZEMIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

ČIASTKOVÝ MONITOROVACÍ SYSTÉM - VODA

2005

Koordinátor ČMS-Voda: Ing. Eugen Kullman, PhD. (SHMÚ)

Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd: Ing. Lotta Blaškovičová (SHMÚ)

Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd: Ing. Eugen Kullman, PhD. (SHMÚ)

Kvalita povrchových vôd: RNDr. Alexandra Vančová (SHMÚ)

Kvalita podzemných vôd: Ing. Lucia Kvapilová (SHMÚ)

Termálne a minerálne vody: Mgr. Daniel Panák (MZ SR)

Závlahové vody: RNDr. Vladimír Piš (Hydromeliorácie, š.p.)

Rekreačné vody: RNDr. Elena Matisová (Úrad verejného zdravotníctva SR, Bratislava)

Bratislava, november 2006

Obsah

Cieľ, zámer a charakteristika ČMS - Voda	5
1. Subsystem – Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd	7
1.1 Ciele monitoringu	7
1.2 Monitorovacia sieť	7
1.3 Sledované ukazovatele	8
1.4 Spôsob spracovávania a prezentácie údajov	10
1.5 Výsledky monitoringu v roku 2005	10
1.6 Medzinárodná spolupráca	22
1.7 Záver	23
2. Subsystem – Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd	26
2.1 Ciele monitoringu	26
2.2 Monitorovacia sieť	26
2.3 Spôsob a frekvencia odberu vzoriek	27
2.4 Sledované ukazovatele a metódy hodnotenia jednotlivých veličín	27
2.5 Výsledky monitoringu v roku 2005	30
2.6 Medzinárodná spolupráca	33
2.7 Záver	33
3. Subsystem – Kvalita povrchových vôd	37
3.1 Ciele monitoringu	37
3.2 Monitorovacia sieť	37
3.3 Spôsob spracovávania a prezentácie údajov	45
3.4 Spôsob a frekvencia odberu vzoriek	46
3.5 Výsledky monitoringu v roku 2005	81
3.6 Medzinárodná spolupráca	97
3.7 Záver	97
4. Subsystem – Kvalita podzemných vôd	98
4.1 Ciele monitoringu	98
4.2 Monitorovacia sieť	98
4.3 Sledované ukazovatele	101
4.4 Spôsob spracovávania a prezentácie údajov	101
4.5 Výsledky monitoringu v roku 2005	106
4.6 Medzinárodná spolupráca	109
4.7 Záver	109

5. Subsystem – Termálne a minerálne vody	110
5.1 Ciele monitoringu	110
5.2 Monitorovacia sieť	110
5.3 Sledované ukazovatele	110
5.4 Výsledky monitoringu v roku 2005	119
5.5 Záver	120
6. Subsystem – Závlahové vody	121
6.1 Ciele monitoringu	121
6.2 Monitorovacia sieť	121
6.3 Sledované ukazovatele	123
6.4 Spôsob spracovávania a prezentácie údajov	124
6.5 Výsledky monitoringu	124
6.6 Záver	127
7. Subsystem – Rekreačné vody	128
7.1 Ciele monitoringu	128
7.2 Monitorovacia sieť	128
7.3 Sledované ukazovatele	130
7.4 Spôsob spracovávania a prezentácie údajov	132
7.5 Výsledky monitoringu	132
7.6 Záver	142

6. Subsystem - Závlahové vody

6.1. Ciele monitoringu

Na území Slovenska sú vybudované závlahy na 308 214 ha poľnohospodárskej pôdy. Závlahová voda u nás je odobieraná hlavne z povrchových zdrojov, v ktorých kvalita vody nevyhovuje vždy, podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 296/2005, ktorým sa ustanovujú kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, I. triede kvality, čo je voda vhodná na závlahy.

Vplyv závlahovej vody na vlastnosti pôdy a na kvalitu pestovaných plodín je veľmi zložitý a závisí od mnohých faktorov.

Závlahové vody II. a III. triedy môžu nepriaznivo ovplyvňovať zdravotný stav rastlín, podzemné vody, pôdu, atmosféru, životnosť a prevádzkovú schopnosť stavebných konštrukcií a strojného zariadenia závlah, zvlášť kvapkových zavlažovacích systémov.

Na objektívne posúdenie negatívnych účinkov závlahových vôd zníženej kvality na pestované plodiny, vlastnosti pôdy a prírodné prostredie je potrebné poznať vzájomné interakcie jednotlivých zložiek biosféry (pôda-voda-atmosféra-rastlina).

Vlastnosti závlahovej vody je preto potrebné posudzovať v širšom súbore hodnotení z hľadiska poľnohospodárskej činnosti, kde je potrebné závlahovú vodu hodnotiť z aspektu priameho pôsobenia na zavlažované plodiny, potenciálneho ovplyvňovania prírodného prostredia (pôdy, podzemných vôd) a z hľadiska životnosti, prevádzky schopnosti stavebných konštrukcií a strojného zariadenia závlah.

V zmysle zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách a zmene a doplnení niektorých zákonov, voda určená na závlahy nesmie negatívne ovplyvniť zdravie ľudí a zvierat, pôdu, úrodu a stav povrchových vôd a podzemných vôd.

Cieľom úlohy je monitorovať kvalitu závlahových vôd v zdrojoch využívaných vo vegetačnom období. Kvalita závlahovej vody sa hodnotí v zmysle Nariadenia vlády č. 296/2005 Z.z., prílohy č.2, podľa ktorej sú vody určené na závlahu definované len medznými hodnotami korešpondujúcimi s STN 7571 43 a zodpovedajú I. triede kvality - voda vhodná na závlahu. V prípade zistenia horšej kvality ako zodpovedá „MH“, sa pri hodnotení závlahovej vody postupuje podľa STN 7571 43 Kvalita vody. Závlahová voda.

Pri zistení kvality vody II. a III. triedy urobiť návrh opatrení v závlahovom hospodárstve (stanovenie osobitných opatrení ako ochranné lehoty, ochranné pásma, ochrana podzemných vôd, eliminácia zdroja znečistenia, resp. náhrada nevyhovujúceho zdroja ZV za vyhovujúci) v zmysle § 9 zákona č. 364/2004 Z. z.

Doplňať informačnú databanku o zdrojoch a kvalite závlahových vôd na Slovensku, charakterizovať jednotlivé zdroje závlahovej vody podľa druhu znečistenia a špecifikovať možný negatívny vplyv závlahovej vody na kvalitu pôdy a rastlinnú produkciu.

6.2. Monitorovacia sieť

Monitorovacia sieť (Tab. 6.1) je určená v rámci vodných zdrojov závlahových oblastí Slovenska. Monitoruje sa v profiloch aktuálne využívaných na závlahy.

Tab. 6.1 Zoznam sledovaných miest odberov závlahových vôd

Názov odberného miesta závlahovej sústavy	Povodie
Šámot – štrkovisko	povodie Dunaja
Nový Trh – štrkovisko	povodie Dunaja
Mliečno – štrkovisko	povodie Dunaja
Šamorín – štrkovisko	povodie Dunaja
Čechová – štrkovisko	povodie Dunaja
Čakany, HŽO I – Malý Dunaj	povodie Dunaja
Bellova Ves, HŽO I – Malý Dunaj	povodie Dunaja
Tomášov, HŽO II – Malý Dunaj	povodie Dunaja
Lehnice, HŽO II – Malý Dunaj	povodie Dunaja
Plavecký Peter – VN Buková-Hrudky	povodie Dunaja
Chtelnica – VN	povodie Dunaja
Lozorno – VN	povodie Dunaja
Rohožník – VN	povodie Dunaja
Sekule-Malé Leváre – kanál Kúty-Brodské	povodie Dunaja
Modra – VN Zadný Šúr	povodie Dunaja
Veľký Grob – rašelinisko	povodie Dunaja
Šenkvice – VN	povodie Dunaja
Blatné – VN	povodie Dunaja
Pezinok – VN Kotlíky	povodie Dunaja
Senec – štrkovisko Veľký Biel	povodie Dunaja
Senec – štrkovisko	povodie Dunaja
Budmerice – VN	povodie Váhu
Suchá nad Parnou – VN	povodie Váhu
Veľké Ripňany – VN	povodie Váhu
Nedašovce – VN	povodie Váhu
Melčice-Ivanovce – DK VE	povodie Váhu
Horná Streda – PK VE	povodie Váhu
Piešťany – VN Slňava	povodie Váhu
Kútniky-Dolný Bar – kanál Vojka-Kračany	povodie Dunaja
Zlatná na Ostrove – štrkovisko	povodie Dunaja
Dunajský Klátov – obtokový kanál Malého Dunaja	povodie Dunaja
Klížska Nemá – kanál Čičov-Holiare	povodie Dunaja
Dolný Bar – kanál Gabčíkovo-Topoľníky	povodie Dunaja
Šrobárová – akumulačná nádrž	povodie Dunaja
Balvany – kanál Asód-Čergov	povodie Dunaja
Opatovský Sokolec – Komárňanský kanál	povodie Dunaja
Vrakúň – kanál Gabčíkovo-Topoľníky	povodie Dunaja
Tôň – kanál Holiare-Lipové	povodie Dunaja
Tôň – kanál Veľké Kosihy-Holiare	povodie Dunaja
Vydrany – starý Klátovský kanál	povodie Dunaja
Šintava-Pata – VD Kráľová	povodie Váhu
Trhové Mýto – kanál Gabčíkovo-Topoľníky	povodie Dunaja
Ďulov Dvor – Patinský kanál	povodie Dunaja
Rúbaň – VN	povodie Dunaja
Dvory nad Žitavou – štrkovisko Žombek	povodie Váhu
Jásová – VN	povodie Dunaja

Názov odberného miesta závlahovej sústavy	Povodie
Branovo – VN	povodie Váhu
Patince – Patinský kanál	povodie Dunaja
Devičany – VN	povodie Hrona
Plavé Vozokany – VN	povodie Hrona
Klčov – VN	povodie BaH

6.3. Sledované ukazovatele

Vzorky boli odoberané od mája do októbra. Vo vzorkách boli stanovené základné ukazovatele 1x mesačne a v čase intenzívneho využívania závlah sa vykonali 2x rozšírené rozborý.

Tab. 6.2 Ukazovatele kvality závlahovej vody

Ukazovateľ	Jednotka	Frekvencia sledovania*	Legislatívny predpis
Fyzikálne ukazovatele			
Teplota	°C	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Farba	mg(Pt)/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Základné chemické ukazovatele			
PH		7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
RL	mg/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Sírany	mg/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Chloridy	mg/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
NEL	mg/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Na:(Ca+Mg)		7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Biologické ukazovatele			
Koliformné baktérie	KTJ/ml	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Termotolerantné koliformné baktérie	KTJ/ml	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Fekálne streptokoky	KTJ/ml	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Ukazovateľ	Jednotka	Frekvencia sledovania*	Legislatívny predpis
Kolifágy	PFU/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Patogénne mikroorganizmy, salmonely		7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Infekčné vývinové štádiá parazitov ľudí a zvierat		7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Skúšky klíčivosti na semenách rastlín	h/k	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Ukazovatele rádioaktivity			
Celková objemová aktivita alfa	mBq/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Celková objemová aktivita beta okrem trícia	mBq/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Rádium 226	mBq/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Urán prírodný	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Doplňkové chemické ukazovatele			
Kyanidy	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Dusičnany	mg/l	7x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Hliník	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Arzén	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143

Bór	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Vápnik	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Kadmium	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Kobalt	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Chróm celkový	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Meď	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Fluoridy	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Železo	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Ortuť	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Draslík	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Horčík	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Mangán	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Molybdén	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Sodík	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Nikel	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Olovo	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Selén	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Vanád	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Zinok	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Aniónaktívne tenzidy	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Fenoly prchajúce s vodnou parou	mg/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143
Polychlórované bifenyly	ng/l	2x	NV č.491/2002, STN 75 7143

* od 1.4. do 31.10.

V jednotlivých profiloch závlahových vôd sa sleduje kvalita 1x mesačne v mesiacoch máj - október pre ukazovatele kvality vody, ktoré sú uvedené v Tab 6.2.

V čase intenzívneho využívania závlah sa vykonáva 7x ročne rozbor závlahových vôd (v zmysle NV č. 296/2005).

Okrem uvedených ukazovateľov vo vegetačnom období v čase intenzívneho zavlažovania sa vykonávalo stanovenie atrazínu a simazínu.

V lokalitách zavlažovaných vodou II. a III. triedy v základných chemických, prípadne doplnkových chemických ukazovateľov, odoberie 2x ročne vzorky pôdy na určenie vplyvu závlahovej vody na kvalitu pôdy vo vybraných lokalitách.

6.4. Spôsob spracovania a prezentácia údajov

Spracované výsledky boli prezentované vo forme záverečnej správy. Výsledky budú prezentované aj na WWW stránkach.

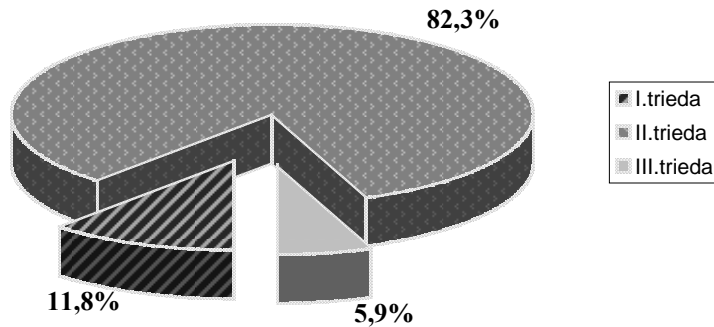
6.5 Výsledky monitoringu

V závlahovom období roku 2005 bola kvalita závlahovej vody sledovaná v 51 odberových miestach, z ktorých sa odobralo 357 vzoriek.

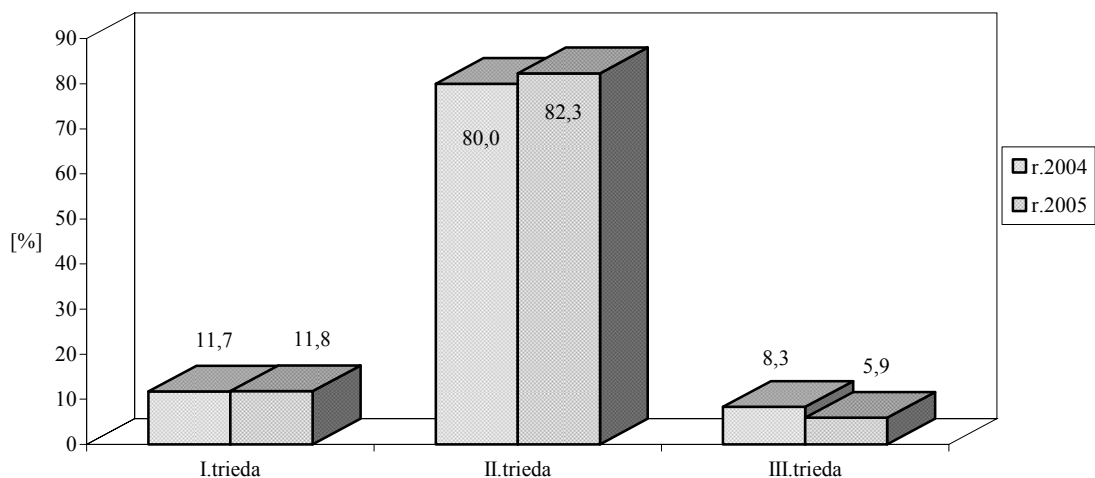
Z nameraných výsledkov vyplýva, že závlahové vody podľa STN 75 7143 vyhovujú jednotlivým triedam kvality takto (Obr. 6.1):

I. trieda	6 odberových miest (11,8 %)
II. trieda	42 odberových miest (82,3 %)
III. trieda	3 odberových miest (5,9 %)

Celkovo možno skonštatovať, že sa v sledovaných profiloch v roku 2005 zvýšil podiel lokalít v II. triede kvality.



Obr. 6.1 Podiel jednotlivých tried kvality závlahových vôd v závlahovom období roka 2005



Obr. 6.2 Porovnanie kvality závlahových vôd v rokoch 2004 a 2005

Do I. triedy kvality bolo zaradených 6 lokalít (povodie Dunaja a Váhu) Na 42 odberových miestach bola zaznamenaná závlahová voda v II. triede kvality. Zníženie kvality závlahových vôd bolo spôsobené zvýšenými hodnotami pH, vyššími obsahmi rozpustených látok, vápnika a mikrobiologickým znečistením, pričom najčastejšou príčinou zníženia kvality závlahových vôd bola opäť mikrobiologická kontaminácia, najmä koliformnými baktériami, fekálnymi koliformnými baktériami, enterokokami a z chemického znečistenia najmä vyššie obsahy vápnika a vysoké pH.

Zvýšené pH bolo zaznamenané najmä vo vodných nádržiach, v ktorých v letnom období prebiehajú intenzívne eutrofizačné procesy. Na rozvoj eutrofizácie má silný vplyv obsah živín vo vode, najmä dusíka a fosforu a za vhodných teplotných pomerov najmä v letnom období nastáva intenzívny rozvoj najmä fytoplanktónu, ktorý svojou fotosyntetickou aktivitou narúša uhličitanovú rovnováhu vo vodách. Živiny sa vo zvýšenej miere dostávajú do prostredia najmä vďaka hospodárskej činnosti človeka. Neuváženým používaním priemyselných hnojív sa do vôd dostávajú živiny najmä eróziou pôdy. Mnohé nádrže nemajú upravené okolie, a tak pôda i so živinami sa môže zrážkami dostať bez problémov do vodných nádrží. Používanie detergentov, ktoré obsahujú zlúčeniny fosforu, v priemysle i v domácnostiach tiež významne vplýva na zvýšenie živín vo vodách.

Najvyššie hodnoty pH boli zaznamenané vo vodných nádržiach Plavé Vozokany (10,3), Pezinok - VN Kotlíky (9,3).

V rámci celého Slovenska bolo zvýšené pH zaznamenané v 13 lokalitách.

Rozpustené látky spôsobili zaradenie závlahovej vody do zníženej kvality v 2 lokalitách Slovenska. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná v štrkovisku Žombek (max. 1040 mg/l).

Zvýšené koncentrácie síranov v roku 2005 neboli zaznamenané.

Nadlimitné hodnoty vápnika boli namerané v 5 lokalitách. Najvyšší obsah bol zaznamenaný v Hornej Strede (116 mg/l).

Znečistenie závlahových vôd NEL, chloridmi a PCB v roku 2005 nebolo zaznamenané.

Podobne ako v roku 2004, aj v roku 2005 sa na znížení kvality závlahovej vody najviac podieľalo mikrobiologické znečistenie. Okrem štrkoviska Žombek, VD Kráľová, štrkoviska Čechová, VN Budmerice, štrkoviska Senec, štrkoviska Veľký Biel a DK VE Ivanovce, vo všetkých sledovaných lokalitách spôsobilo zníženie kvality mikrobiologické znečistenie, a to najmä koliformnými baktériami.

V roku 2005 nebolo zaznamenané znečistenie závlahových vôd spôsobujúce fytotoxicitu (skúška klíčivosti na semenách rastlín - Brassica hirta Moench).

Z meraní v roku 2005 vyplynulo, že v závlahových vodách na celom Slovensku neboli zaznamenané nadlimitné obsahy týchto ťažkých kovov Cd, Pb, Zn, Co, Ni Cr, Cu.

Najvyšší mólový pomer $\text{Na}^+(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$ bol zistený v štrkovisku Zlatná na Ostrove (1,04). Molárny pomer sa hodnotí vo vzťahu k druhu zavlažovanej pôdy.

Záverom možno konštatovať, že v závlahových vodách nebola prekročená koncentrácia atrazínu, simazínu, kadmia, olova, ortuti a niklu ktoré sú uvedené v zozname prioritných látok v zmysle zákona o vodách č. 364/2004

Všetky údaje o kvalite závlahových vôd Slovenska sú ukladané v databanke údajov v Hydromelióracie, š.p., ktorá sa postupne dopĺňa i o kvalitu pôdy v oblastiach zavlažovaných vodou nižšej kvality.

6.6 Záver

- najvyššie hodnoty pH boli zaznamenané vo vodných nádržiach Plavé Vozokany (10,3) a Pezinok - VN Kotlíky (9,3);
- rozpustené látky spôsobili zníženie kvality závlahovej vody v štrkovisku Žombek v Dvoroch nad Žitavou;
- koncentrácia síranov v roku 2005 neprekročila limitnú hodnotu pre I.triedu kvality;
- znečistenie závlahových vôd NEL, chloridmi a PCB v roku 2005 nebolo zaznamenané;
- mikrobiologické znečistenie bolo zaznamenané okrem siedmich lokalít vo všetkých sledovaných lokalitách;
- z meraní v roku 2005 vyplynulo, že v závlahových vodách na celom Slovensku neboli zaznamenané nadlimitné obsahy toxických ťažkých kovov;
- testy klíčivosti v roku 2005 neboli prekročené v žiadnej lokalite;

Charakteristické znečistenie na vybraných lokalitách Slovenska

- **pH**, lokality Plavé Vozokany, Pezinok – VN Kotlíky.
- **RL**, lokality Dvory nad Žitavou - štrkovisko Žombeg.
- **Mikrobiologické znečistenie**, okrem siedmich lokalít (štrkoviská Čechová, Senec, Veľký Biel, vodné nádrže Kotlíky, Budmerice, VD Kráľová a Melčice-Ivanovce OK VE);