

# CHEMIZMUS DOMINANTNÝCH VODNÝCH TOKOCH NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE Z POHLĀDU ICH VHODNOSTI PRE ZÁVLAHY

## CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE MAIN WATER FLOWS IN THE EAST SLOVAKIAN LOWLAND FROM THE POINT OF VIEW OF THEIR SUITABILITY FOR IRRIGATION

**Paveleková , D., Ivančo, J., Gomboš, M.**

Ústav hydrologie SAV Bratislava, Výskumná hydrologická základňa Michalovce, 071 01,  
Hollého 42, Tel/fax. : 0946 / 64 251 47, E-mail: [uhsav@ke.psg.sk](mailto:uhsav@ke.psg.sk)

### **Abstract**

The paper presents results of monitoring of chemical characteristics of surface water sources used for irrigation in the East Slovakian Lowland.

Nine profiles were selected for sampling of the water streams. The monitoring was performed in the period of 1995 – 1997.

The results obtained in 1995 indicated that according to the ratio  $Na : (Ca^{2+} + Mg^{2+})$ , specified by STN 75 7143, the evaluated surface water was suitable for irrigation of heavy soils in three profiles, conditionally suitable in two profiles and unsuitable in four profiles. In 1996 and 1997 the evaluated water fulfilled the criteria for irrigation of heavy soils only in one sampling profile.

The evaluated water complied with the important criteria for irrigation of medium heavy soils in each of the profiles in years 1995 – 1996.

### **ÚVOD**

Závlahy patria medzi komplexné zúrodňovacie zásahy na Východoslovenskej nížine (VSN). Na VSN boli zavlažovacie systémy vybudované na ploche 26 249 ha [5]. Ich úspešná realizácia závisí okrem technického vybavenia najmä od dostatočného množstva závlahovej vody vyhovujúcej kvality. Kvalita závlahovej vody sa hodnotí podľa viacerých kritérií najmä z hľadiska jej pôsobenia na rastliny a pôdu. Hodnotenie kvality vody podľa pomeru  $Na^+ : (Ca^{2+} + Mg^{2+})$  sa zakladá na princípe výmeny katiónov v pôde [1].

V tomto príspevku sú hodnotené výsledky získané z monitoringu chemizmu povrchových vôd vo vybraných odberných profiloch na VSN v období 1995 - 1997 z pohľadu ich vhodnosti pre závlahové účely [3].

## MATERIÁL A METÓDA

Ako zdroje závlahovej vody na VSN slúžia hlavne vodné toky, vybrané odvodňovacie kanály a vodná nádrž Vihorlat.

V tomto príspevku je hodnotený chemizmus povrchových vôd len na hlavných vodných tokoch Laborec, Ondava, Latorica, Uh, Čierna voda, Bodrog.

Odber vzoriek bol robený v mesiacoch jún – august, kedy je závlaha najpotrebnejšia, v dvojtýždňových intervaloch. Na týchto tokoch bol urobený výber 9-tich odberných profilov (Obr.1).



Obr.1. Odberné miesta povrchovej vody na VSN.

1-Laborec (Michalovce), 2-Ondava (Horovce), 3-Ondava (Sírnik), 4-Bodrog (Streda nad Bodrogom), 5-Latorica (cestný most), 6-Laborec (Vojany), 7-Laborec (Stretávka), 8-Čierna voda (Stretava), 9-Uh (Pavlovce nad Uhom),

Pre hodnotenie vhodnosti vybraných zdrojov závlahovej vody boli urobené následovné chemické analýzy: vápnik, horčík, sodík, sírany, chloridy a uhličitany v laboratóriách Oblastného výskumného ústavu agroekológie v Michalovciach a Výskumnej hydrologickej základne ÚH SAV v Michalovciach.

Z chemických ukazovateľov sa vhodnosť vody pre závlahu posudzuje okrem obsahu rozpustných látok, tiež podľa pomeru  $\text{Na}^+(\text{Ca}^{2++} \text{Mg}^{2+})$ . Pri posudzovaní vhodnosti vody pre závlahu podľa tohto pomeru je rozhodujúci vo vode prevažujúci anión (sírany, chloridy, uhličitan).

Vhodnosť hodnotených povrchových vôd vo vybraných odberných profiloch pre závlahové účely bola posudzovaná podľa STN 75 7143 "Kvalita vody pre závlahy" [4].

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pre hodnotenie povrchových vôd z aspektu ich vhodnosti pre závlahu je rozhodujúci ich chemizmus najmä v období, kedy je závlaha najviac potrebná. Na VSN sú to spravidla mesiace jún, júl a august, kedy sú vysoké priemerné denné teploty, vysoká evapotranspirácia, ktorá preyšuje zrážkové úhrny a tak sa obsah vody v pôdnom profile znižuje pod optimálne hodnoty.

V tab. 1., 2., 3. sú uvedené priemerné koncentrácie  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  za obdobie jún až august podľa jednotlivých rokov a odberných profilov, na základe ktorých je v príspevku hodnotená vhodnosť monitorovaných povrchových vôd pre závlahové účely.

Získané výsledky o vhodnosti povrchových vôd na VSN pre závlahové účely sú spracované na obr.2, 3, 4 pre jednotlivé roky (1995 - 1997) pre pôdy ťažké bez prirodzeného odtoku (A) a stredne ťažké (B).

Ako vidieť z tab.1. a obr.2. hodnotená povrchová voda pre zavlažovanie ťažkých pôd, ktoré sú pre VSN charakteristické, bola v roku 1995 vhodná v profiloch Laborec (Michalovce), Laborec (Vojany) a Laborec (Stretavka). Podmienečne vhodná bola v profiloch Ondava (Horovce) a Uh (Pavlovce nad Uhom). V ostatných profiloch bola hodnotená povrchová voda nevhodná pre zavlažovanie ťažkých pôd.

V roku 1996 (tab.2., obr.3) boli splnené kritériá vhodnosti pre závlahu ťažkých pôd (A) iba v profile: Laborec (Michalovce). V šiestich profiloch bola podmienečne vhodná a v dvoch profiloch nevhodná.

Tab.1. Zhodnotenie kvalitatívnej charakteristiky povrchovej vody z pohľadu jej vhodnosti pre závlahy. Rok 1995 (jún - august).

Odberný profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ukazovateľ	Laborec	Ondava	Ondava	Bodrog	Latorica	Laborec	Laborec	Čierna voda	Uh
mg.l <sup>-1</sup>	Michalovce	Horovce	Sírník	Streda n/B	cest.most	Vojany	Stretávka	Stretava	Pavlovce n/U
Na <sup>+</sup>	8,200	12,000	22,000	11,500	11,000	7,200	7,000	12,200	6,800
Ca <sup>2+</sup>	36,800	50,000	51,000	35,000	31,500	31,500	33,000	25,500	31,500
Mg <sup>2+</sup>	25,540	10,940	9,730	6,080	6,080	24,320	21,890	12,160	7,290
Na <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	0,181	0,308	0,572	0,445	0,462	0,175	0,177	0,467	0,272
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	33,784	58,558	69,819	68,316	32,282	46,547	50,300	45,796	39,819
Cl <sup>-</sup>	7,825	16,231	14,404	15,071	11,158	8,550	7,623	11,158	6,782
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	147,098	205,937	223,587	158,868	176,518	147,098	152,978	158,868	158,868
A	vhodná	pod.vh.	nevhodná	Nevhodná	nevhodná	vhodná	vhodná	Nevhodná	podm.vhodná
B	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná

A - pôdy ťažké bez prirodzeného odtoku

B - pôdy stredne ťažké

Tab.2. Zhodnotenie kvalitatívnej charakteristiky povrchovej vody z pohľadu jej vhodnosti pre závlahy. Rok 1996 (jún - august).

Odberný profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ukazovateľ	Laborec	Ondava	Ondava	Bodrog	Latorica	Laborec	Laborec	Čierna voda	Uh
mg.l <sup>-1</sup>	Michalovce	Horovce	Sírník	Streda n.B.	cest. Most	Vojany	Stretávka	Stretava	Pavlovce n/U
Na <sup>+</sup>	8,067	24,967	22,767	12,100	9,167	7,433	8,967	8,700	6,967
Ca <sup>2+</sup>	50,433	65,997	73,543	52,437	49,193	44,417	54,107	37,407	44,417
Mg <sup>2+</sup>	19,043	12,037	17,993	13,780	10,127	7,290	5,670	7,697	5,673
Na <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	0,172	0,507	0,385	0,281	0,243	0,230	0,246	0,303	0,226
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	38,519	54,955	63,063	56,757	36,537	33,333	36,937	52,252	36,036
Cl <sup>-</sup>	13,672	18,629	24,780	12,603	12,208	13,330	7,793	9,058	7,429
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	138,523	205,297	220,248	164,434	161,468	151,485	164,437	121,582	145,504
A	vhodná	nevhodná	nevhodná	Podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	Podm.vhod.	podm.vhodná
B	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná

A - pôdy ťažké bez prirodzeného odtoku

B - pôdy stredne ťažké

Tab.3. Zhodnotenie kvalitatívnej charakteristiky povrchovej vody z pohľadu jej vhodnosti pre závlahy. Rok 1997 (jún - august).

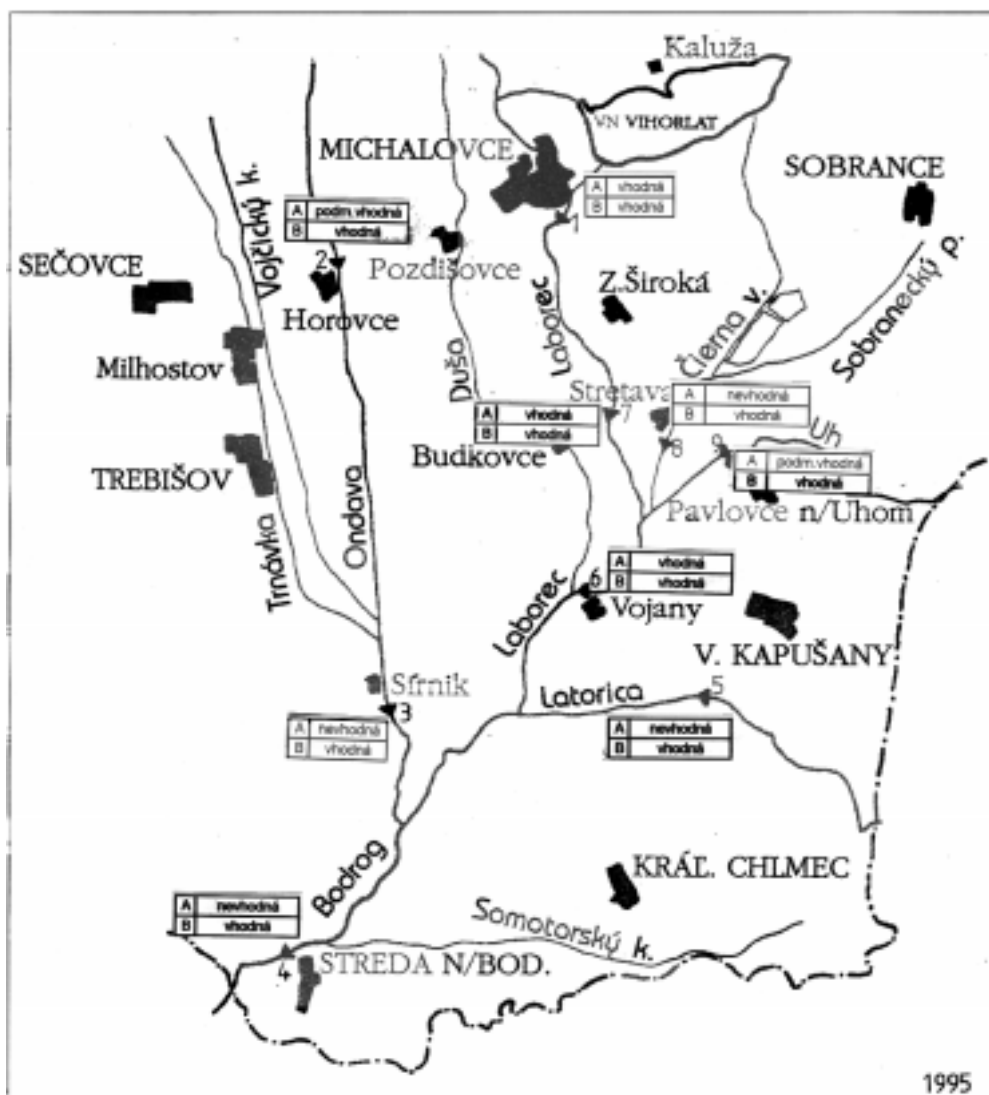
Odberný profil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ukazovateľ	Laborec	Ondava	Ondava	Bodrog	Latorica	Laborec	Laborec	Čierna voda	Uh
mg.l <sup>-1</sup>	Michalovce	Horovce	Sírník	Streda n.B.	cest. most	Vojany	Stretávka	Stretava	Pavlovce n/U
Na <sup>+</sup>	8,467	23,5	21,333	15,066	8,4	10,123	11,750	13,160	7,293
Ca <sup>2+</sup>	42,08	58,113	70,133	50,767	45,423	51,43	52,77	46,09	45,423
Mg <sup>2+</sup>	21,480	21,643	23,506	14,993	12,563	10,123	11,750	13,160	7,293
Na <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	0,191	0,437	0,342	0,348	0,221	0,259	0,284	0,338	0,221
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	22,213	54,812	71,109	62,791	20,727	39,445	32,913	24,589	19,254
Cl <sup>-</sup>	8,567	23,042	20,974	11,639	9,748	9,098	7,976	13,293	6,203
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	153,475	212,275	288,019	179,010	155,467	151,485	158,459	179,389	142,512
A	vhodná	nevhodná	nevhodná	Nevhodná	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	Podm.vhod.	podm.vhodná
B	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná	vhodná	vhodná	Vhodná	vhodná

A - pôdy ťažké bez prirodzeného odtoku

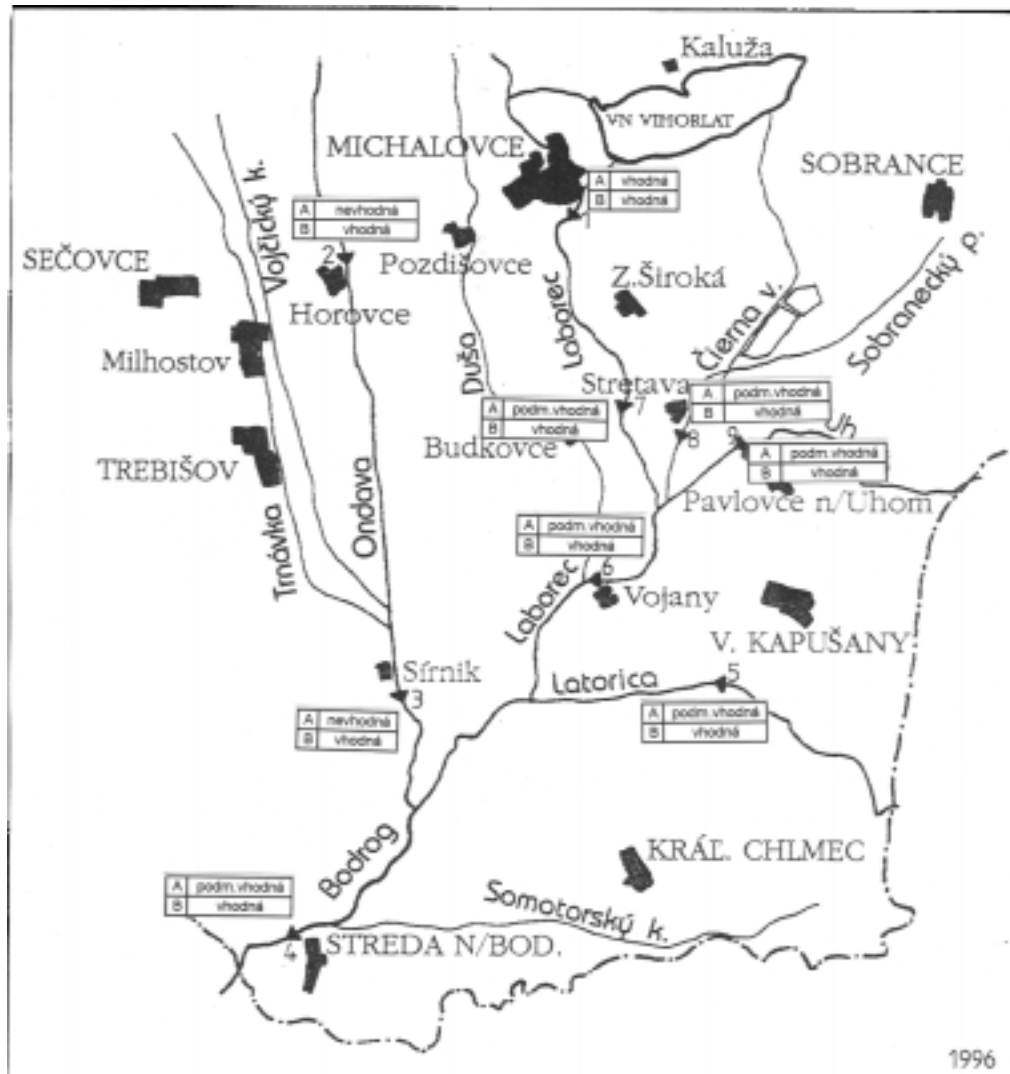
B - pôdy stredne ťažké

V roku 1997 (tab.3.,obr.4) vyhovovala hodnotená povrchová voda kritériam vhodnosti pre závlahy ťažkých pôd len v profile Laborec (Michalovce). V piatich profiloch bola podmiennečne vhodná a v troch profiloch nevhodná pre zavlažovanie ťažkých pôd.

Pri hodnotení vhodnosti povrchovej vody pre závlahy stredne ťažkých pôd (B) bola situácia podstatne lepšia vzhľadom na miernejšie kritériá. V rokoch 1995, 1996 a 1997 (tab.3., obr.2.,3.,4) bola vhodná pre zavlažovanie stredne ťažkých pôd vo všetkých profiloch.



Obr.2. Mapa vhodnosti povrchovej vody pre závlahové účely na VSN v roku 1995 [(A),(B)]  
 Legenda ako v obr.1.



Obr.3. Mapa vhodnosti povrchovej vody pre závlahové účely na VSN v roku 1996 [(A),(B)]  
 Legenda ako v obr.1.

## SÚHRN

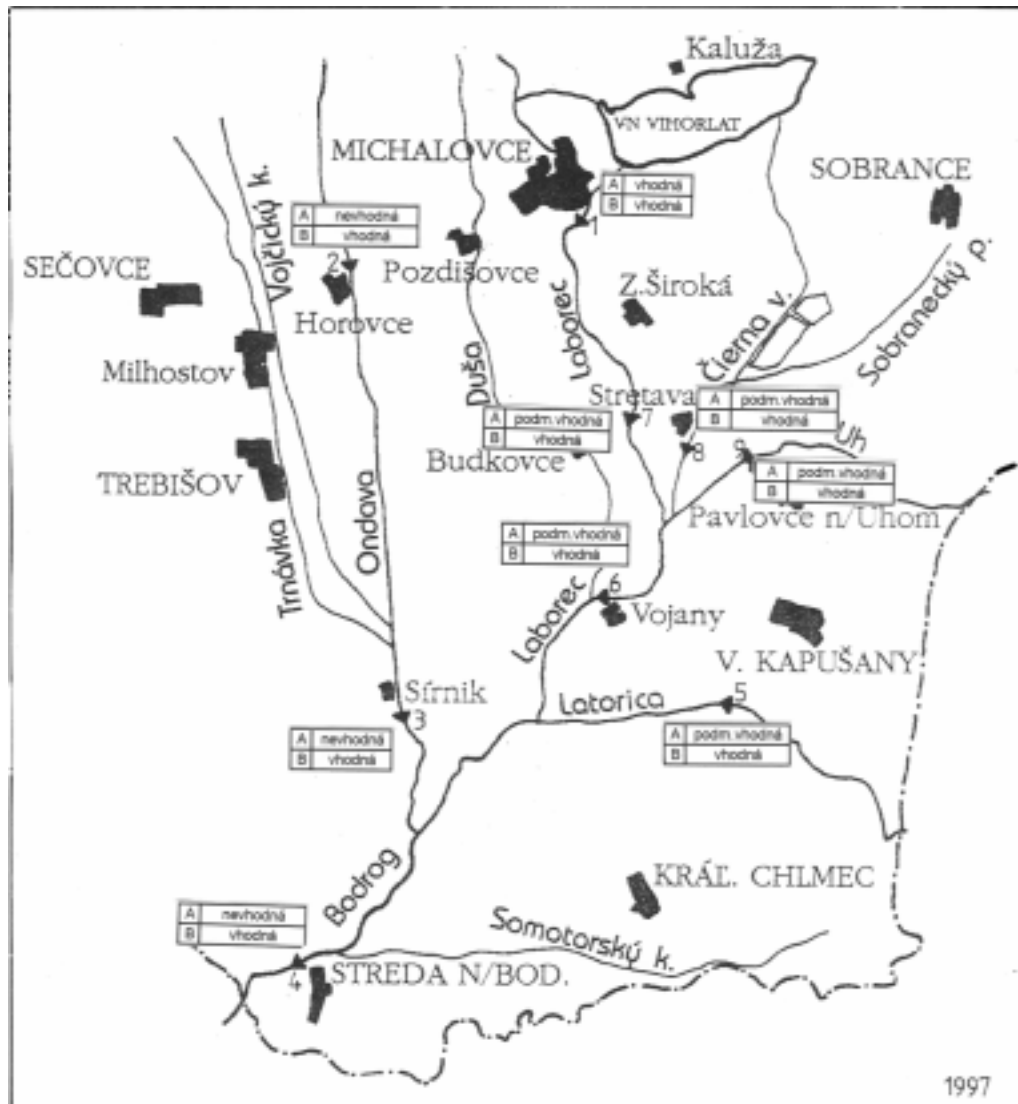
V predloženej práci sú uvedené výsledky z monitorovania chemických vlastností povrchových vôd, ktoré sú využívané ako zdroje vody pre závlahy na Východoslovenskej nížine.

Hodnotených bolo 9 vybraných odberných profilov na vodných tokoch. Monitoring bol urobený v rokoch 1995-1997.

Výsledky ukázali, že hodnotená povrchová voda bola vhodná pre zavlažovanie ťažkých pôd podľa pomeru  $Na^+ : (Ca^{2++} Mg^{2+})$  v zmysle STN 75 7143 v roku 1995 v troch profiloch, v dvoch profiloch bola podmiennečne vhodná a v štyroch profiloch nevhodná. V roku 1996 spĺňala hodnotená povrchová voda kritériá vlastností pre zavlažovanie ťažkých pôd len v

jednom odbernom profile, v šiestich bola podmiennečne vhodná a v dvoch nevhodná a v roku 1997 vhodná len v jednom profile v piatich podmiennečne vhodná a v troch nevhodná pre účely závlahy.

Pre zavlažovanie stredne ťažkých pôd hodnotená voda v rokoch 1995 - 1996 spĺňala potrebné kritériá vo všetkých profiloch.



Obr.4. Mapa vhodnosti povrchovej vody pre závlahové účely na VSN v roku 1997 [(A),(B)]  
 Legenda ako v obr.1.

**KLÚČOVÉ SLOVÁ:** chemizmus povrchových vôd, závlahová voda, vápnik, horčík, sodík, sírany, chloridy, uhličitan, ťažké pôdy.

## LITERATÚRA

1. BENETIN, J. - FÍDLER, J. - HRABAL, A. - RAUČINA, Š.: Závlahy. Příroda, Vydavatel'stvo kníh a časopisov, Bratislava 1979, 543 s.
2. KOLEKTÍV autorov: Základné údaje o rozvoji meliorácií na Slovensku. Vydala ŠMS Bratislava, 1991, 40 s.
3. MATI, R. - IVANČO, J. - PAVELKOVÁ, D. - KOTOROVÁ, D.: Výskum hydrochemických vlastností, kvality a intenzity znečistenia vodných tokov Východoslovenskej nížiny z aspektu ich vhodnosti na závlahy. [Záverečná správa výskumnej etapy E 2-01]. Oblastný výskumný ústav agroekológie Michalovce, 1997, 53 s.
4. STN 75 7143 „KVALITA VODY PRE ZÁVLAHY“. Vydavateľ'stvo noriem, 1991, 24 s.
5. ŠÚTOR, J. - MATI, R. - IVANČO, J. - GOMBOŠ, M. - KUPČO, M. - ŠŤASTNÝ, P.: Hydrológia Východoslovenskej nížiny. Vydavateľ: Media Group, v.o.s., Michalovce, 1995, 467 s.

### **Kontaktná adresa:**

Ing. Dana Pavelková, Ing. Jozef Ivančo, CSc., Ing. Milan Gomboš, CSc., Ústav hydrológie SAV Bratislava, Výskumná hydrologická základňa Michalovce, 071 01, Hollého 42, Tel/fax. : 0946 / 64 251 47, E-mail: [uhsav@ke.psg.sk](mailto:uhsav@ke.psg.sk)