

MONITORING ZÁSOB VODY V ŤAŽKÝCH PÔDACH NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE V ROKOCH 1999 - 2002

WATER SUPPLY MONITORING IN HEAVY SOILS IN THE EAST SLOVAKIAN LOWLAND DURING THE PERIOD 1999 – 2002

¹Rastislav Mati, ²Jozef Ivančo, ²Dana Pavelková,

¹Oblasťný výskumný ústav agroekológie, Michalovce,

²Ústav hydrologie SAV Bratislava, Výskumná hydrologická základňa, Michalovce

Abstract

The presented contribution deals with the evaluation of the water supply monitoring. This monitoring was performed in the heavy soils (fluvi-eutric gleysol) in the East Slovakian Lowland – locality Milhostov, district Trebišov - during the period 1999-2002. The samples of soil were taken every two weeks. The obtained results from the water supply integral movement in the soil profile with the thickness 0.80 m are presented in this paper. The vegetation period 1999 was evaluated as period with deficient of the moisture according to hypothermal coefficient and vegetation periods 2000-2002 were evaluated as periods with sufficient moisture according to hypothermal coefficient. The achieved results provide the extensive possibilities of their elaboration to information for the various purposes of the water regime mathematical simulation.

Key words: monitoring water supply, heavy soils

Úvod

Východoslovenskú nížinu (VSN) charakterizujú zložité hydrogeologické a hydrologické pomery, ktoré spôsobujú veľkú pôdnu heterogenitu a to ako z hľadiska druhového, tak aj typologického (Bedrna a kol., 1989). Svojimi pôdno-klimatickými podmienkami predstavuje špecifické územie, ktoré má charakter typickej poľnohospodárskej krajiny (Vilček, 1998). Dlhodobým pôsobením nielen podzemnej, ale aj povrchovej vody vznikli najmä na veľmi ťažkých aluviálnych sedimentoch fluvizeme glejové a čiernice glejové s nepriaznivými fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami. Podľa Vilčeka (1998) sa na území VSN nachádza 209 518 ha poľnohospodárskej pôdy.

Zrnitostné zloženie je nasledovné: 54,1 % poľnohospodárskej pôdy VSN (113 338 ha) zaberajú stredne ťažké pôdy a 42,7 % pôdy ťažké a veľmi ťažké (89 457 ha). Ľahké pôdy na VSN sú iba na výmere 6 723 ha (3,2%).

Jedným z rozhodujúcich a limitujúcich faktorov produkčnej schopnosti pôd VSN je ich vodný režim a to tak z hľadiska prebytku ako aj nedostatku vody. Tento je práve najvýraznejšie podmienený zrnitostným zložením pôd (Gomboš, Tall, 2001; Mati a kol. 2002).

Zásoba vody v pôdnom profile a jej chod nezávisí len od rozdelenia zrážok v priebehu roka, resp. vegetačného obdobia, ale aj od fyzikálneho stavu vlastného pôdneho profilu. Pre optimálny priebeh produkčného procesu je preto dôležitá vyváženosť všetkých zložiek pôdneho prostredia a okolitého prostredia. Pri hospodárení s vodou ide najmä o schopnosť pôdy zadržať vodu, umožňovať jej pohyb v pôde a v potrebnom množstve a čase zásobovať rastliny vodou.

Pre vyhodnotenie zásob vody v pôde je objektívnou metódou ich priamy monitoring, ktorým sa získavajú údaje o obsahu vody vo vertikálnom smere, ktoré sa spracúvajú na informácie slúžiace rôznym aspektom (pre hodnotenie zásob vody ako zdroja pre rastlinstvo, pre aplikáciu geografickej klasifikácie zásob vody v regióne a pod.). Získané výsledky podávajú informáciu o vývojovej tendencii integrálneho obsahu vody v pôde a slúžia aj pre účely matematického modelovania vodného režimu pôd (Šútor, 2000; Majerčák, Novák; 1994, Šimůnek a kol., 1997).

Materiál a metódy

Zásoba pôdnej vody v ťažkých pôdach bola monitorovaná v rokoch 1999 – 2002 na experimentálnom pracovisku Oblastného výskumného ústavu agroekológie Michalovce v Milhostove (okres Trebišov). Vybraná lokalita reprezentuje fluvizeme glejové. Chod zásob pôdnej vody bol sledovaný na 10-tich honoch, na ktorých boli podľa schválenej metodiky pestované rôzne poľnohospodárske plodiny. Odber pôdnych vzoriek bol robený vo vegetačnom období v 14-dňových intervaloch.

Meteorologické údaje (atmosferické zrážky, priemerné teploty vzduchu) pre túto lokalitu boli získané z SHMÚ Bratislava, regionálne pracovisko Košice a sú za vegetačné obdobie vizualizované na obr. 1. Pri hodnotení klimatických faktorov v rokoch 1999 – 2002 (atmosferické zrážky, teplota vzduchu) bol využitý hydrotermický koeficient podľa Seljaninova (In. Jůva, 1959; Benetin a kol., 1979). Vychádza sa pri tom zo vzťahu:

$$H_k = \frac{\sum R}{0,1 \cdot TS_{10}} \quad (1)$$

kde H_k - hydrotermický koeficient

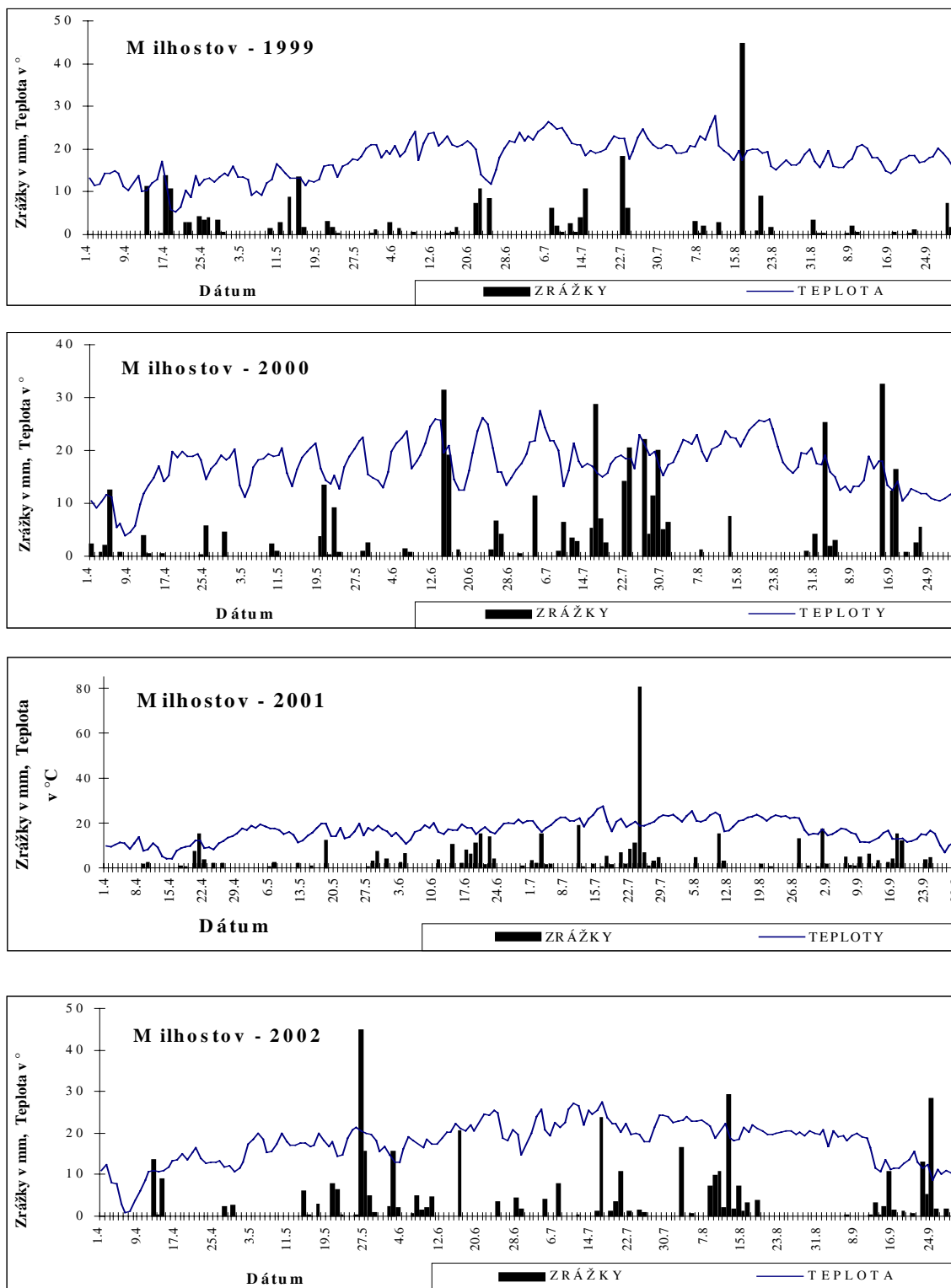
$\sum R$ - suma zrážok za hodnotené obdobie

TS_{10} - suma priemerných denných teplôt vyšších ako 10°C

Pre hodnotenie podľa uvedeného vzťahu bola použitá tab.1.

Tab.1: Hodnotenie podľa hydrotermického koeficientu Seljaninova (in Jůva, 1959; Benetin a kol., 1979).

Hydrotermický koeficient	Charakteristika obdobia
$H_k < 0,3$	Katastrofálne sucho
$0,3 < H_k < 0,5$	Sucho
$0,5 < H_k < 1,0$	Nedostatok vlhky
$H_k = 1,0$	Zrážky sa rovnajú výparu
$1,0 < H_k < 2,0$	Dostatok vlhky
$H_k > 2,0$	Prebytok vlhky



Obr. 1. Úhrn zrážok a priemerné denné teploty vzduchu v rokoch 1999 až 2002 (vegetačné obdobie) – Milhostov.

Na štatistické vyhodnotenie výsledkov bol použitý softvérový balík STATGRAPHICS V2. Vzhľadom na normálne rozdelenie skúmaných súborov bola použitá štatistická metóda mnohonásobnej analýzy rozptylu. Vplyv nezávisle premenných (rok, hon, plodina, agrotechnika) na závislé premenné

(maximálna, minimálna, priemerná zásoba pôdnej vody) sa hodnotil na hladine významnosti 95% a 99%. Závislé premenné boli prepočítané na % využiteľnej vodnej kapacity podľa vzťahu:

$$VVK = \frac{W - BV}{PVK - BV} \cdot 100 \quad (2)$$

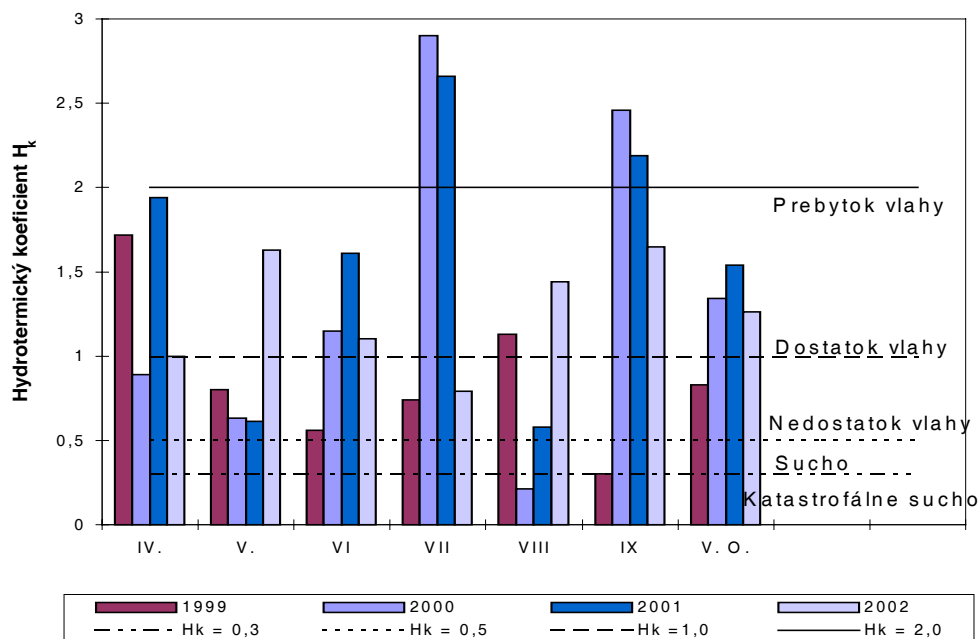
kde VVK - využiteľná vodná kapacita [%]
W - zásoba pôdnej vody [mm v.s.]
PVK - poľná vodná kapacita [mm v.s.]
BV - bod vädnutia [mm v.s.]

Výsledky a diskusia

Klimatické faktory vo vegetačnom období skúmaných rokov 1999 – 2002 (atmosferické zrážky, teplota vzduchu) boli vyhodnotené podľa hydrotermického koeficienta (1) a sú vizualizované na obr.2. Na základe hodnotených klimatických pomerov podľa hydrotermického koeficienta (obr.2) je možno konštatovať, že prebytok vlahy ($H_k > 2,0$) sa, atypicky oproti dlhodobým priemerom, vyskytol v júli v rokoch 2000 a 2001 a v septembri v tých istých rokoch.

Z hľadiska poľnohospodárskeho sa ako kritický prejavil nedostatok vlahy ($H_k < 1,0$) v máji v rokoch 1999 - 2001 a v júni v roku 1999 ako aj vysoké hodnoty $H_k > 1,75$ v apríli v roku 1999 a 2001. Katastrofálne sucho sa vyskytlo v auguste v roku 2000 a v septembri 1999.

V priemere za celé vegetačné obdobie bol nedostatok vlahy iba v roku 1999. Vegetačné obdobie v ostatných rokoch malo dostatok vlahy.



Obr.2. Vizualizácia hydrotermického koeficientu (H_k) – Milhostov (1999 – 2002).

Chod integrálneho obsahu vody v pôde v horizonte 0,0 – 0,8 m bol hodnotený vo vegetačnom období podľa jednotlivých honov (10 honov) a rokov (1999 – 2002). Vzhľadom na rozsah pôvodného materiálu v príspevku je uvedený chod zásob vody iba pre hon číslo 1 (obr.3). Obrázok je doplnený hodnotami integrálnej zásoby pôdnej vody, ktoré zodpovedajú hydrolimitom BV- 176,11 mm vodného stĺpca (v.s.), BZD – 253,07 mm v.s. (bod zníženej dostupnosti) a PVK – 303,38 mm v.s.

V roku 1999 sa zásoba vody v pôdnom profile 0,0 – 0,8m vo vegetačnom období pohybovala od 143,1 do 358,02 mm v.s., v roku 2000 od 161,65 do 347,08 mm v.s., v roku 2001 od 149,46 do 313,49 mm v.s., v roku 2002 od 134,88 do 326,82 mm v.s.

Na fluvizemi glejovej v profile 0-0,8 m dosiahla maximálna zásoba pôdnej vody 313,49 - 358,02 mm v.s. Štatistická preukaznosť pri hladine významnosti 95% i 99 % bola pri rokoch a honoch, pri plodinách iba pri 95 % hladine významnosti. Štatisticky vysoko preukazný rozdiel bol zaznamenaný na hone 10 oproti ostatným honom a preukazný pri d'atelinotravných miešankách oproti ostatným plodinám.

Pri hodnotách priemernej zásoby vody v pôdnom profile 0-0,8 m na fluvizemi glejovej na úrovni 221,4 - 251,59 mm v.s. je štatisticky preukazný rozdiel medzi rokmi 2001 a 2002 predstavujúci 14,1 % VVK. Medzi honom 10 a 8 sa zvýšil na 27,3 % VVK a medzi bôbom a d'atelinotravnou miešankou v III. úžitkovom roku na 16,4 % VVK.

Priemerné hodnoty minimálnej zásoby vody v pôdnom profile 0-0,8 m sú pri všetkých hodnotených faktoroch s výnimkou honu č. 4 nižšie ako bod vädnutia. Namerané hodnoty dosahujú úroveň 134,88 - 196,41 mm v.s. Štatistické rozdiely medzi rokmi nie sú preukazné. Najvyšší rozdiel medzi honmi č. 9 a 4 predstavuje 27,6 % VVK a medzi jarným jačmeňom a kukuricou 21,0 % VVK.

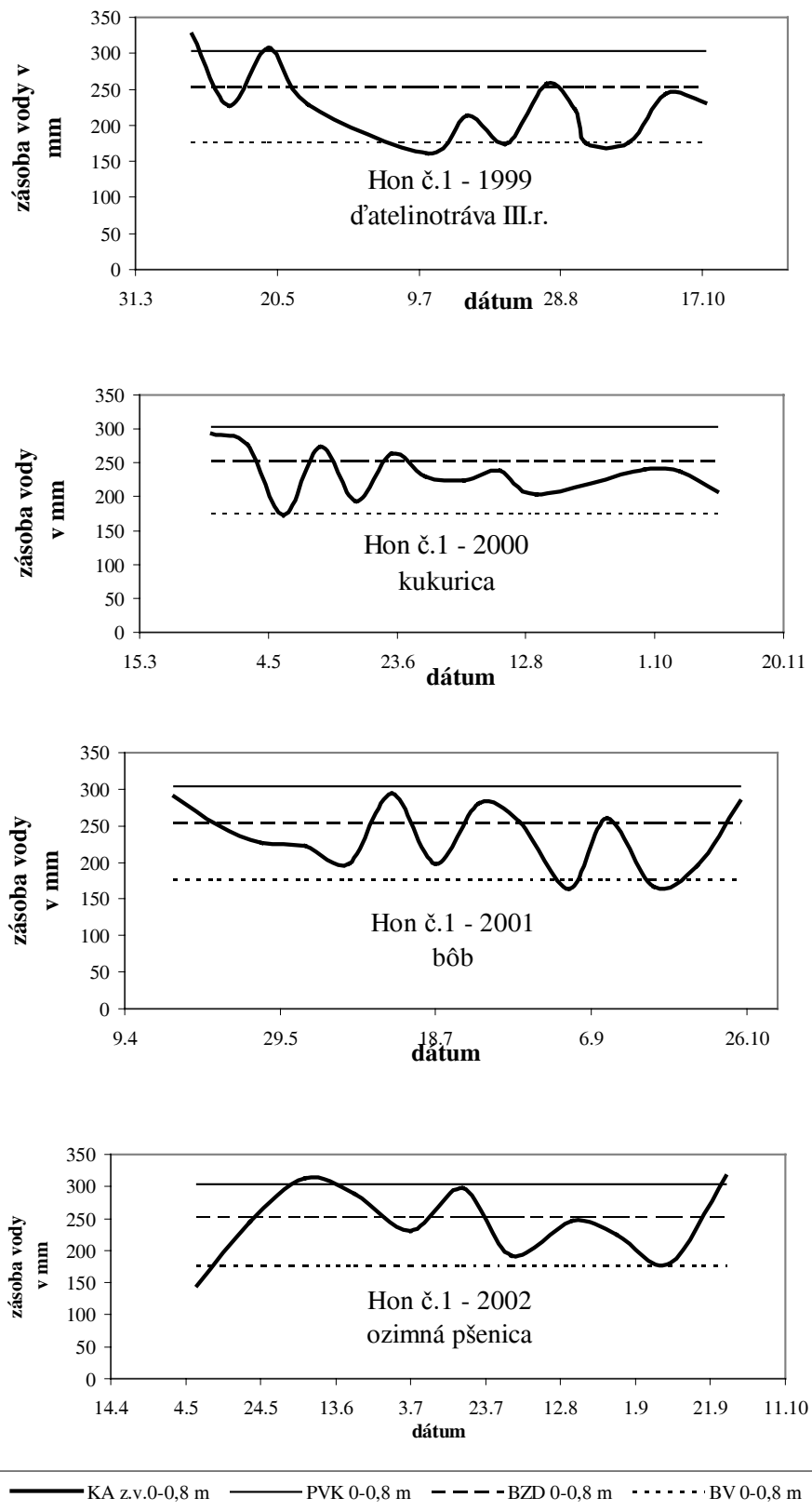
Súhrn

V príspevku sú uvedené výsledky z monitorovania chodu integrálneho obsahu vody v zóne aerácie ťažkých pôd (FMG) na VSN v rokoch 1999 – 2002 na lokalite Milhostov (okres Trebišov). Odber vzoriek pôdy bol počas vegetačného obdobia robený s periodicitou 14 dní. Zo získaných výsledkov boli vypočítané integrálne obsahy vody pre vrstvu pôdy o mocnosti 0,8 m.

Z hľadiska dostatku vlhky podľa hydrotermického koeficienta je možno vegetačné obdobie v roku 1999 hodnotiť ako obdobie s nedostatkom vlhky a roky 2000 – 2002 ako vegetačné obdobia s dostatkom vlhky. Súborný obsah vody v zóne aerácie pôdy získané monitoringom poskytujú široké možnosti ich spracovania na informácie pre rôzne účely (hodnotenie zásob vody v zóne aerácie, matematické modelovanie vodného režimu pôd a iné).

Kľúčové slová: monitoring zásoby vody, ťažké pôdy

PodĎakovanie. Táto práca bola podporená prostriedkami z grantového projektu VEGA č. 2/3018/23.



Obr.3. Chod zásob vody v pôdnom profile fluvizeme glejovej o mocnosti 0,8 m na lokalite Milhostov, hon č. 1 v rokoch 1999 - 2002

Literatúra

- Bedrna, Z. a kol. 1989: Pôdne režimy. Bratislava: Veda, Vydavateľstvo SAV, 1989, 221 s. ISBN 80 – 224 – 0028 – 9.
- Benetin, J., Fídlar, J., Hrabal, A., Raučina, Š. 1979: Závlahy. Bratislava: Príroda, Vydavateľstvo kníh a časopisov, 1979, 543 s.
- Gomboš, M., Tall, 2001: Monitoring zásoby pôdnej vody v orničnej vrstve hlinitého pôdneho profilu. Bratislava Acta Hydrologica Slovaca, ročník 2, 2001, č.1, s. 29 – 34.
- Jáva, K. 1959: Závlahy pôdy. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1959.
- Ivančo, J., Pavelková, D., Mati, R., 2003: Dynamika zásob vody v pôdnom profile ťažkých pôd na Východoslovenskej nížine. Bratislava Acta Hydrologica Slovaca, ročník 4, 2003, č.1, s. 74 – 85.
- Majerčák, J. – Novák, V. 1994: GLOBAL, one – dimensional variable saturated flow model, including root water uptake, evapotranspiration structure, corn yeild, interception and winter regime calculation. Research Report, 75 pp., Istitute of Hydrology, SAS, Bratislava, 1994.
- Mati, R., Ivančo, J., Gomboš, M., Pavelková, D., Tall, A. 2002: Vodný režim hlavných pôdnych predstaviteľov na Východoslovenskej nížine Záverečná správa. Michalovce: OVÚA – ÚH SAV, 2002, 223 s.
- Šimunek, J. Huang, K. Šejna, M., van Genuchten, M.Th., Majerčák, J., Novák, V., Šútor, J. 1997: The HYDRUS – ET Software package for simulating the One – Dimensional Movement of Water, Heat and Multiple Solutes in Variably – Saturated Media. Version 1.1, Institute of Hydrology S.A.S Bratislava – U.S, Salinity Laboratory, Riverside, 1997.
- Šútor, J., Gomboš, M., Mati, R., Ivančo, J. 2002: Charakteristiky zóny aerácie ťažkých pôd Východoslovenskej nížiny. Bratislava: ÚH SAV – ASCO, 2002, 215 s. ISBN 80 –968 – 480 – 8 – 9.
- Šútor, J. 2000: Hodnotenie a interpretácia obsahu vody v zóne aerácie pôdy s využitím monitoringu. Bratislava: Acta Hydrologica Slovaca, ročník 1, 2000, č:1, s. 143 – 153.
- Vilček, J. 1998: Interpretácie bonitácie pôd na Východoslovenskej nížine. In: Trvalo udržateľný rozvoj poľnohospodárskej výroby na regionálnej úrovni. I.diel. Michalovce: OVÚA, 1998, s. 207 – 217.

Kontaktná adresa:

Ing. Rastislav Mati, CSc., Oblastný výskumný ústav agroekológie, Špitálska 1273, 071 01 Michalovce, Telefón: 056 6420689, Fax: 056 6420 205, E-mail: ovua@minet.sk