

## **Voda je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících půdní úrodnost'**

Water as one of the most important factors affecting soil fertility

**Viliam Nagy<sup>1</sup>; Vlasta Štekauerová<sup>1</sup>; Botond Sinoros-Szabo<sup>2</sup>; Gábor Milics<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Ústav hydrológie Slovenská akadémia vied, Račianska 75, 831 02 Bratislava

<sup>2</sup> University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences and Engineering, Institute of  
Research and Development, Böszörményi u. 138. Debrecen, H-4032, Hungary

<sup>3</sup> Institute of Biosystems Engineering, Faculty of Agricultural and Food Sciences, University  
of West Hungary, 9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.

### **Abstrakt**

V hydrologickom cykle má dôležitú úlohu pôda. Má schopnosť zadržiavať vodu a vytvárať tak obrovskú podpovrchovú vodnú nádrž, ktorá zásobuje porast vodou a tak prispieva k optimálnemu zabezpečeniu porastu vodou. Voda tak patrí k najdôležitejším zložkám ovplyvňujúcim úrodnosť pôdy. Využitelnosť monitorovaných vlhkostí pôdy je značné. Ich využitie pre hodnotenie zásob vody v pôde, ako disponibilného zdroja vody pre rastlinný kryt je len jedna z možností využitia. V tejto oblasti je nutnosť sústrediť sa na presnosť meracích metód a na možnosť získať údaje v čo najkratšom, najlepšie v požadovanom čase (počas zrážky, kedy nastupuje proces infiltrácie a podobne). Preto vývoj automatického zberu dát vykonal v poslednom období veľký pokrok. V práci bola použitá moderná metóda automatického zberu dát v lokalite Hurbanovo s jednodňovým krokom v pôdných horizontoch 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 a 160 cm. Monitorované data vlhkostí pôdy boli použité na vyhodnotenie zásob vody v pôde počas rokov 2009 – 2011. Monitorované data môžu byť použité, v spojitosti s retenčnými krivkami, pre ohodnotenie vlhkosťného režimu vo vzťahu na zabezpečenosť porastu vodou.

**Kľúčové slová:** pôda, vlhkosťný režim, monitorovanie, metóda automatického zberu dát

### **Abstract**

In the hydrological cycle the soil plays an important role. It is ability to store the water and . thus soil presents a colossal subsurface reservoir that supplies water to vegetation. Water is one

of the most important factors affecting soil fertility. Usefulness of monitoring soil moisture is significant. Their use for the evaluation of the soil water storage, such as the resources available source of water for the plant cover is just one of the potential uses. In this field, the need to focus on the accuracy of measurement methods and the possibility of obtaining data as soon as possible, preferably within the required time (during the precipitation, which starts the process of infiltration, etc.). Therefore, the development of automatic data collection carried out in recent years much progress. The aim of work was to obtain soil water content in the soil horizons of 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 and 160 cm, using modern method of automatic data collection in the area Hurbanovo during years 2009-2011. Monitored data can be used to evaluation of soil water regime with respect to the vegetation need.

**Keywords:** soil, water regime, monitoring, automatic data collection

## Úvod

Vodný režim pôdy, ktorý determinuje produkčnú schopnosť pôdy, závisí od prítoku a odtoku vody do, resp. z nenasýtenej oblasti pôdy a od jej kvality (Velísková a Dulovičová, 2008). Priamo je zásoba vody v nenasýtenej oblasti pôdy ovplyvnená prenosom vody cez jej hornú a dolnú hranicu. Dolná hranica nenasýtenej oblasti pôdy je zvyčajne vymedzená hladinou podzemnej vody. Hornú hranicu tvorí povrch pôdy s porastom alebo bez porastu a reaguje priamo na meteorologické a klimatické podmienky prostredníctvom evapotranspirácie, resp. je miestom, ktoré umožňuje vtekanie vody zo zrážok do nižších vrstiev pôdneho profilu. Vplyv týchto javov na vodný režim pôd, resp. na zásobu vody v nenasýtenej oblasti pôdy, možno kvantifikovať buď monitorovaním vlhkosti pôdy v celom profile nenasýtenej oblasti pôdy (Šútor et al, 2010; Gomboš et al, 2009), resp. simuláciou pohybu vody v pôde matematickými modelmi (Šimůnek et al, 1997). Nenasýtená oblasť pôdy tvorí jednu z najdôležitejších a pre hodnotenie pohybu vody určite nakomplikovanejších častí hydrologického cyklu.

Monitorovanie vlhkosti pôdy je veľmi významné a užitočné. V oblasti monitoringu je potrebné sa zamerať na presnosť meracích metód a možností získavania dát čo najskôr, najlepšie v požadovanom čase (počas zrážok, ktoré začína proces infiltrácie atď). Preto vývoj automatického zberu dát v posledných rokoch veľký pokrok. Cieľom práce bolo získať obsah pôdnej vody v pôdnych horizontoch 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 a 160 cm, s použitím modernej metódy automatického zberu dát v oblasti Hurbanove v priebehu rokov 2009-2011.

Sledované údaje môžu byť použité na hodnotenie režimu pôdnej vody s ohľadom na vegetačné potrebu.

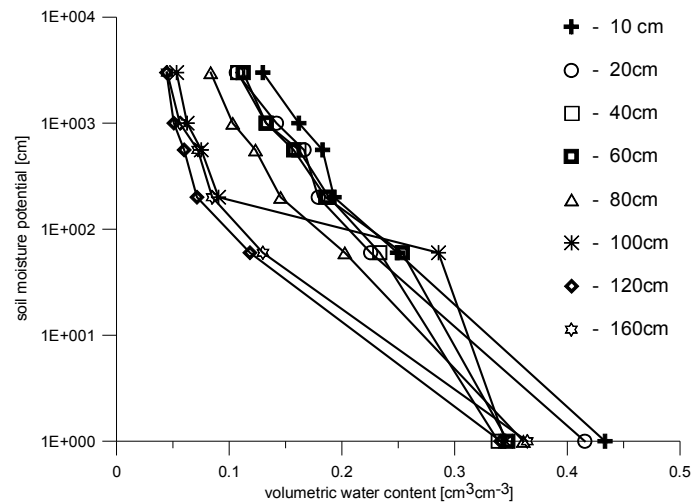
### **Materiál a metódy**

Vodný režim pôdy, ktorý determinuje produkčnú schopnosť pôdy, závisí od prítoku a odtoku vody do, resp. z nenasýtenej oblasti pôdy a od jej kvality (Velísková a Dulovičová, 2008). Priamo je zásoba vody v nenasýtenej oblasti pôdy ovplyvnená prenosom vody cez jej hornú a dolnú hranicu. Dolná hranica nenasýtenej oblasti pôdy je zvyčajne vymedzená hladinou podzemnej vody. Hornú hranicu tvorí povrch pôdy s porastom alebo bez porastu a reaguje priamo na meteorologické a klimatické podmienky prostredníctvom evapotranspirácie, resp. je miestom, ktoré umožňuje vtekanie vody zo zrážok do nižších vrstiev pôdneho profilu. Vplyv týchto javov na vodný režim pôd, resp. na zásobu vody v nenasýtenej oblasti pôdy, možno kvantifikovať buď monitorovaním vlhkosti pôdy v celom profile nenasýtenej oblasti pôdy (Šútor et al, 2010; Gomboš et al, 2009), resp. simuláciou pohybu vody v pôde matematickými modelmi (Šimůnek et al, 1997). Nenasýtená oblasť pôdy tvorí jednu z najdôležitejších a pre hodnotenie pohybu vody určite nakomplikovanejších častí hydrologického cyklu.

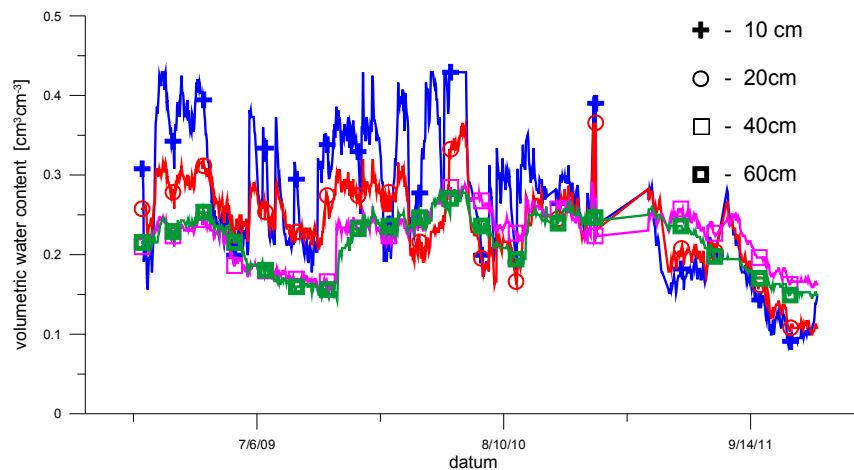
### **Výsledky**

Na obrázku 1 sú zobrazené vlhkosťné retenčné krivky pôd v jednotlivých hĺbkach pôdy pod jej povrchom. Vyjadrujú retenčné vlastnosti pôdy a je možné z nich určiť hydrolimity ako field capacity (FC), wilting point (WP) alebo iné potrebné charakteristiky.

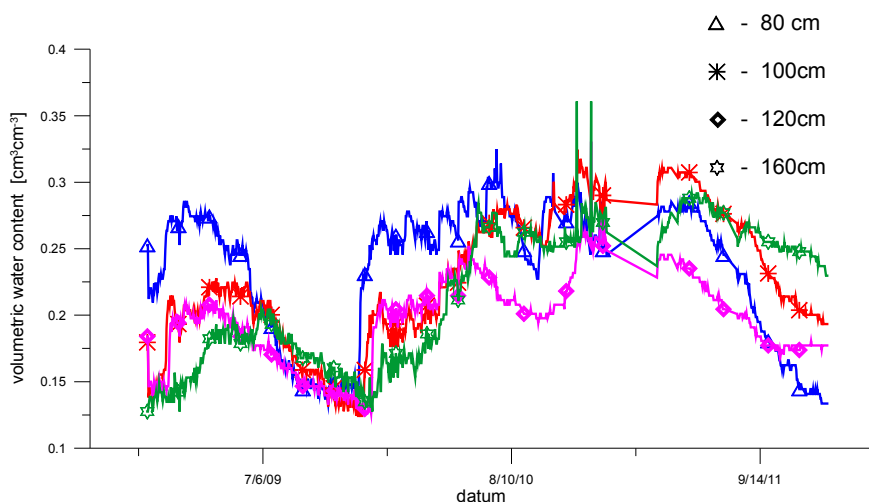
Na obrázkoch 2 a 3 sú vidieť priebehy vlhkostí pôdy v jednotlivých pôdnych vrstvách v priebehu rokov 2008 až 2011. Hĺbka hladiny podzemnej vody sa menila v rozsahu 303-492 cm pod povrchom.. Najväčšie zmeny vo vlhkosti pôdy sa prejavujú v povrchových vrstvách (10 a 20 cm), ktoré sú priamo pod vplyvom zrážok.



Obr. 1: Retenčné krivky pôdných vrstiev 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 a 160 cm pod povrchem pôdy v Hurbanove.



Obr. 2: Priebeh objemových vlhkostí pôdy pôdných vrstiev pod povrchem pôdy 10, 20, 40 a 60cm v Hurbanove.



Obr. 3: Priebehy objemových vlhkostí pôdy pôdných vrstiev pod povrchom pôdy 80, 100, 120 a 160cm v Hurbanove.

Dolné vrstvy pôdy sú ovplyvňované hladinou podzemných vôd vzhľadom na jej fluktuáciu.

Na priebehoch vlhkostí sa prejavuje sezónnosť počas rokov. To znamená, že na začiatku vegetačného obdobia by malo byť dostatočné množstvo vody pre štart vegetácie. Suché obdobia, ako napríklad aj výnimočne suchý rok 2011 sa prejavili na poklese zásob vody v pôde. Najväčšie zmeny vo vlhkosti pôdy sa prejavujú v povrchových vrstvách (10 a 20 cm), ktoré sú priamo pod vplyvom zrážok.

Monitorované vlhkosti pôdy je možné využiť pri výpočte vodných zásob pre rôzne porasty a pri skorej reakcii na suché obdobia zabezpečením optimálnych závlah.

### Záver

Monitorovanie vlhkosti pôdy je veľmi významné a užitočné. V oblasti monitoringu je potrebné sa zamerať na presnosť meracích metód a možností získavania dát čo najskôr, najlepšie v požadovanom čase (počas zrážok, ktoré začína proces infiltrácie atď). Preto vývoj automatického zberu dát v posledných rokoch urobil veľký pokrok. Boli získané obsahy pôdnej vody v pôdných horizontoch 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120 a 160 cm, s použitím modernej metódy automatického zberu dát (IS – inteligentný senzor) v oblasti Hurbanove v priebehu rokov 2009-2011. Najväčšie zmeny vo vlhkosti pôdy sa prejavujú v povrchových vrstvách (10 a 20 cm), ktoré sú priamo pod vplyvom zrážok. Dolné vrstvy pôdy sú ovplyvňované hladinou podzemných vôd vzhľadom na jej fluktuáciu. Na obr.3 sa prejavil na rok 2011 chudobný na zrážky.

Sledované údaje môžu byť použité na hodnotenie režimu pôdnej vody s ohľadom na vegetačné potrebu.

### **Literatúra**

1. GOMBOŠ, M., TALL, A., KANDRA, B. 2009. *Creation of soil cracks as an indicator of soil drought. In Cereal Research Communications, Vol. 37, ISSN 0133-3720, 2009, pp. 367-370.*
2. Šimuněk J., Huang K., Šejna M., van Genuchten Th. M., 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. 1997, Institute of Hydrology S.A.S. Bratislava - U.S.Salinity Laboratory, Riverside., 184p.*
3. ŠÚTOR, Július - ŠTEKAUEROVÁ, Vlasta - NAGY, Viliam. *Comparison of the monitored and modeled soil water storage of the upper soil layer: the influence of soil properties and groundwater table level. In Journal of Hydrology and Hydromechanics, 2010, vol. 58, no. 4, p. 279-283.*
4. VELÍSKOVÁ, Yveta - DULOVIČOVÁ, Renáta. *Surface water as natural reserves of soil water in Rye Island. In Cereal Research Communications, 2008, vol. 36, no 1, pp. 1595-1598.*

### **Pod'akovanie**

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu ITMS 26240120004 Centrum excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, a tiež s finančnou podporou z projektov Agentúry na podporu výskumu a vývoja APVV-0139-10, APVV-0271-07 a Vedeckej grantovej agentúry VEGA 2/0083/11.

### **Kontakt:**

Ing. Viliam Nagy, PhD.

Ústav hydrológie, Slovenská akadémia vied

Račianska 75, 831 02 Bratislava

00421 2 49268 302, nagy@uh.savba.sk