ODHAD VPLYVU KLIMATICKÝCH ZMIEN NA ROZDELENIE ZÁSOB VODY V PÔDACH MEDZIBODROŽIA

Milan Gomboš[1], Dana Pavelková[1]

Abstrakt

Predmetom príspevku je odborný odhad dopadu klimatických zmien na plošné rozdelenie zásob vody. Odborný odhad pozostáva z výpočtov, založených na kvantifikácii interakčních vzťahov medzi HPV a nenasýtenou zónou pôdneho profilu. Zásoby vody boli vyhodnocované v povrchovej vrstve koreňovej zóny pôdy do hĺbky 1 m. Dopady boli skúmané v pôdach Slovenskej časti Medzibodrožia na trojuholníkovej sieti pozostávajúcej z 33206 výpočtových uzlov. Slovenská časť Medzibodrožia tvorí južnú časť Východoslovenskej nížiny. Oblasť má plochu 385 km^2. Pre výskum boli použité výstupy z klimatického scenára CCCM 2000. Výstupy z uvedeného scenára boli získané na základe normálového obdobia 1961 – 1990 pre referenčné roky 2010, 2030 a 2075. Získané výsledky boli v uvedených referenčných rokoch použité pre výpočet zásob vody v pôdach Medzibodrožia.

Cieľom príspevku je pre oblasť Medzibodrožia na mapových podkladoch zobraziť zásoby vody v jednotlivých referenčných rokoch 2010, 2030, 2075 a v normálovom období 1961 – 2075. Výsledky sú zobrazené vo forme mapových výstupov s využitím geografických informačných systémov (GIS). V této šabloně je popsán formát příspěvku do sborníku z konference Hydrologické dny 2010. Nezapomeňte uvést kontakty pod čarou této stránky.

Kľúčové slová: zásoba vody v pôde, klimatické zmeny, zobrazenie pomocou GIS

1. Úvod

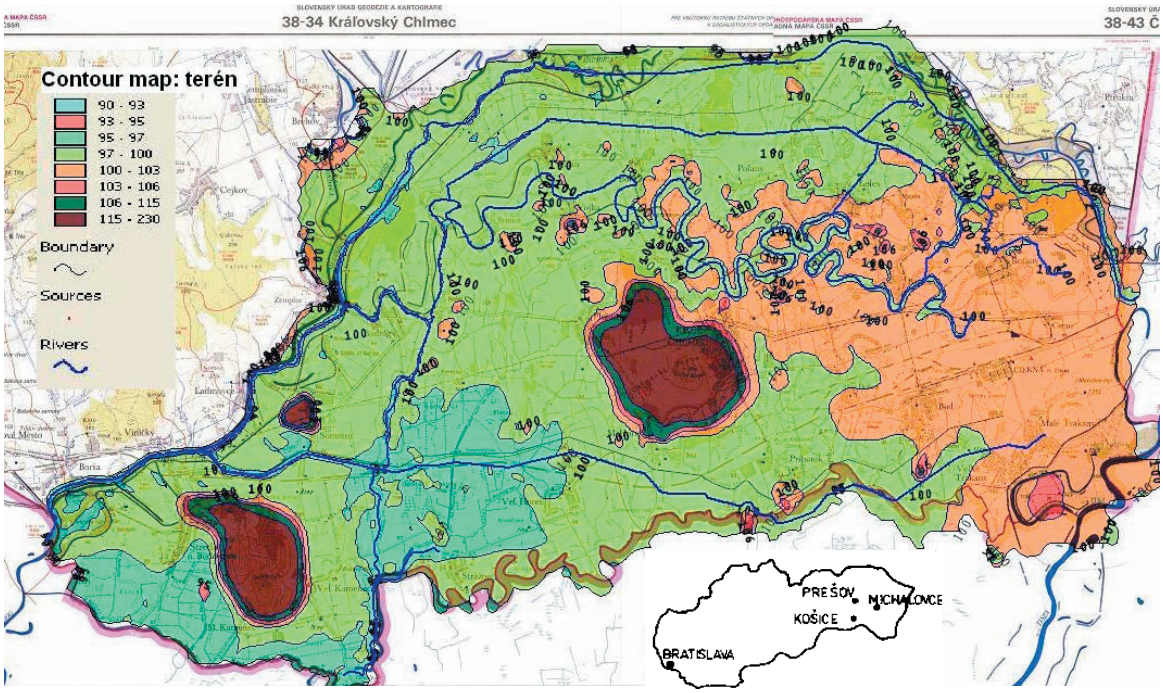
V súvislosti s prebiehajúcimi zmenami klímy sa menia charakteristiky hydrometeorologických prvkov. Doterajšie vývojové trendy klimatických prvkov potvrdzujú reálnosť očakávaných zmien klímy. Z toho dôvodu, v posledných rokoch, sa predmetom hydrologického výskumu stávajú otázky spojené s kvantifikáciou možných dôsledkov očakávaných klimatických zmien na hydrologický cyklus. Z uvedeného dôvodu bolo množstvo výskumných projektov zameraných na rozšírenie poznatkov o prebiehajúcich hydrologických procesoch a ich citlivosti na zmeny hydrometeorologických prvkov. Zo systémového hľadiska je hydrologický cyklus chápaný ako členitý celok zložený z viacerých častí medzi ktorými existujú väzby. Táto sústava je členená na atmosféru - rastlinný kryt - nenasýtenú zónu - podzemnú vodu. Z toho vyplýva ďalší okruh riešených problémov do ktorého patrí skúmanie a kvantifikácia interakčných procesov medzi jednotlivými podsystémami hydrologického cyklu [1].

Predmetom predloženej práce je uviesť aplikáciu výsledkov kvantifikácie interakčných procesov medzi nenasýtenou zónou a podzemnou vodou. Výslednica týchto procesov ovplyvňuje rozdelenie zásob vody v pôde.

2. Metodický postup

Ako už z názvu práce vyplýva, pre výskumné práce bolo vybrané územie Medzibodrožia. Je to časť Východoslovenskej nížiny v juhovýchodnom cípe Slovenskej republiky s rozlohou 385 km^2. Má prevažne rovinatý povrch územia. Prevládajú tu kvartérne fluviálne riečne sedimenty, ktoré vytvárajú hydraulicky spojitý zvodnenec [2]. Pôdne pomery sa v Medzibodroží vyvíjali pod vplyvom akumulačných procesov. Z typologického hľadiska sa v

tomto území v prevažnej miere vyvinuli fluvizeme a glejové černice. Z hľadiska druhovej skladby je územie pokryté zväčša veľmi ťažkými, ťažkými a stredne ťažkými pôdami. Sú to pôdy s vysokým obsahom ílovitých častíc, vysokou retenciou a nízkou priepustnosťou. Z klimatického hľadiska územie Medzibodrožia leží v prechodnom pásme medzi oceánskou a pevninskou klímou, Obr.1.



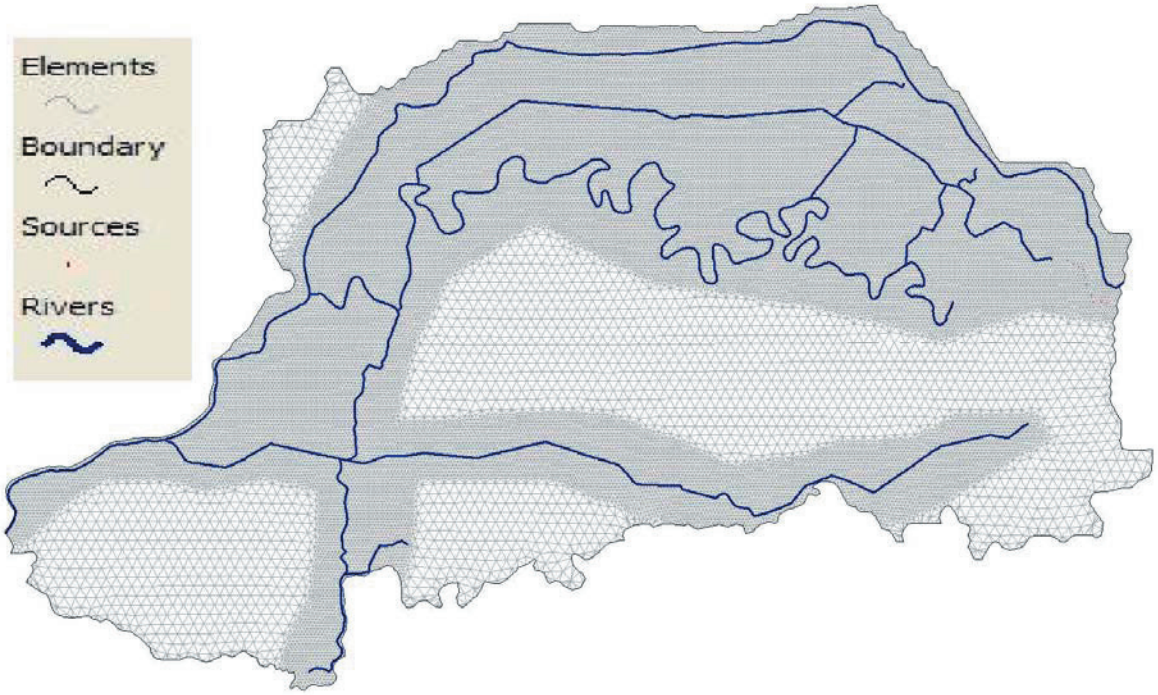
Obr. 1: Mapa terénu územia Medzibodrožia

Pre kvantifikáciu a zobrazenie časového a priestorového rozdelenia zásob vody v pôdach Medzibodrožia boli využité výsledky modelovania priemernej polohy HPV vo vegetačných obdobiach rokov 1997 – 2005 na matematickom modeli TRIWACO. Z výsledkov simulácie polohy HPV na uvedenom modeli bola prevzatá výpočtová trojuholníková sieť (katedra hydrotechniky SvF STU), [3], [4], Obr. 2. V uzloch tejto výpočtovej siete boli numericky simulované zásoby vody v pôdach na území Medzibodrožia. Táto sieť pozostáva z 33206 uzlových bodov. Každý bod je výškopisne a polohopisne zadefinovaný. Na tejto sieti boli postupne priestorovo zadefinované ďalšie okrajové podmienky. Tieto sú tvorené priemernou polohou HPV počas vegetačných období referenčných rokov 2010, 2030 a 2075 v jednotlivých uzloch výpočtovej siete.

Uvedené okrajové podmienky boli získané z výsledkov práce [5] vychádzajúcej z výsledkov klimatického scenára CCCM 2000 aplikovaného pre blízku stanicu Milhostov. Získané hodnoty slúžili ako vstupy do modelu FLOCR, pomocou ktorého boli vypočítané príslušné priebehy HPV. Vzdialenosť medzi klimatickými stanicami Milhostov a Somotor je 30 km. Obidve sa nachádzajú v nížinnom rovinatom území Východoslovenskej nížiny. Z toho dôvodu bolo možné jednoducho prepočítať očakávané zmeny HPV spôsobené klimatickými zmenami v Milhostove na podmienky Medzibodrožia a následne vypočítať dopady zmien na zásoby vody v koreňovej zóne pôdneho profilu. Okrem toho bol pre každý uzol definovaný pôdny druh, v ktorom sa daný výpočtový uzol nachádza. Tieto poznatky umožnili výpočet zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1m.

Takto boli získané informácie o priemerných zásobách vody vo vegetačnom období rokov 1997 - 2005 a vo vegetačných obdobiach referenčných rokov 2010, 2030 a 2075. Informácie o zmenách v zásobách vody v pôde v uvedených referenčných rokoch predstavujú dopady

očakávaných klimatických zmien na zásoby vody v povrchovej vrstve pôd Medzibodrožia. Výsledky sú metódami GIS zobrazené vo forme mapových podkladov. Všetky nasledujúce zobrazenia boli urobené v module TRIPLOT modelu TRIWACO.



Obr. 2: Zobrazenie výpočtových uzlov trojuholníkovej siete

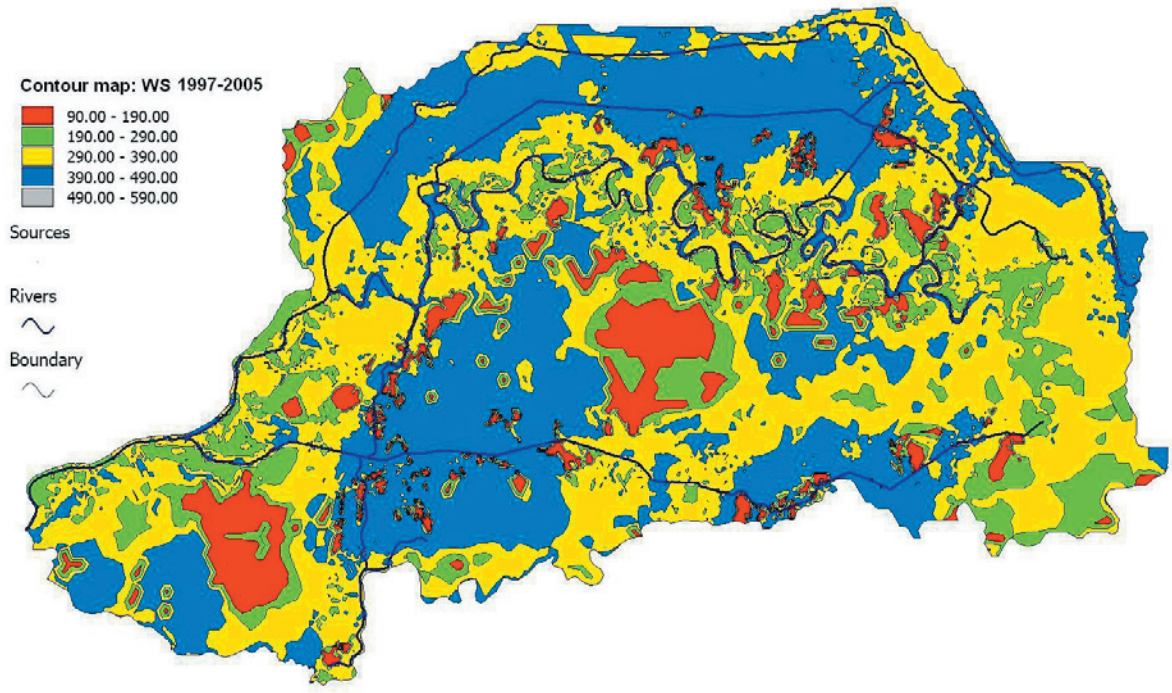
3. Výsledky

Na Obr. 3 sú uvedené priemerné zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1 m (v ďalšom už len zásoby vody v pôde) za obdobie rokov 1997 až 2005. Z Obr. 3 je možné identifikovať oblasti s najväčšími zásobami pôdnej vody v severnej časti územia v oblasti Latorice a Radského kanála. Ďalšia veľká vlhká oblasť je v centrálnej časti územia v oblasti Somotorského kanála. Ďalšie malé vlhké ostrovčeky sa nachádzajú v juhovýchodnej a juhozápadnej časti územia v okolí Stredy nad Bodrogom, kde je súčasne aj najnižšie položené miesto na Slovensku. Najsuchšie oblasti sú tvorené ostrovčekmi, ktoré sú geograficky tvorené vyvýšeninami v pri Veľkom Kamenci a Kráľovskom Chlmci Obr. 1.

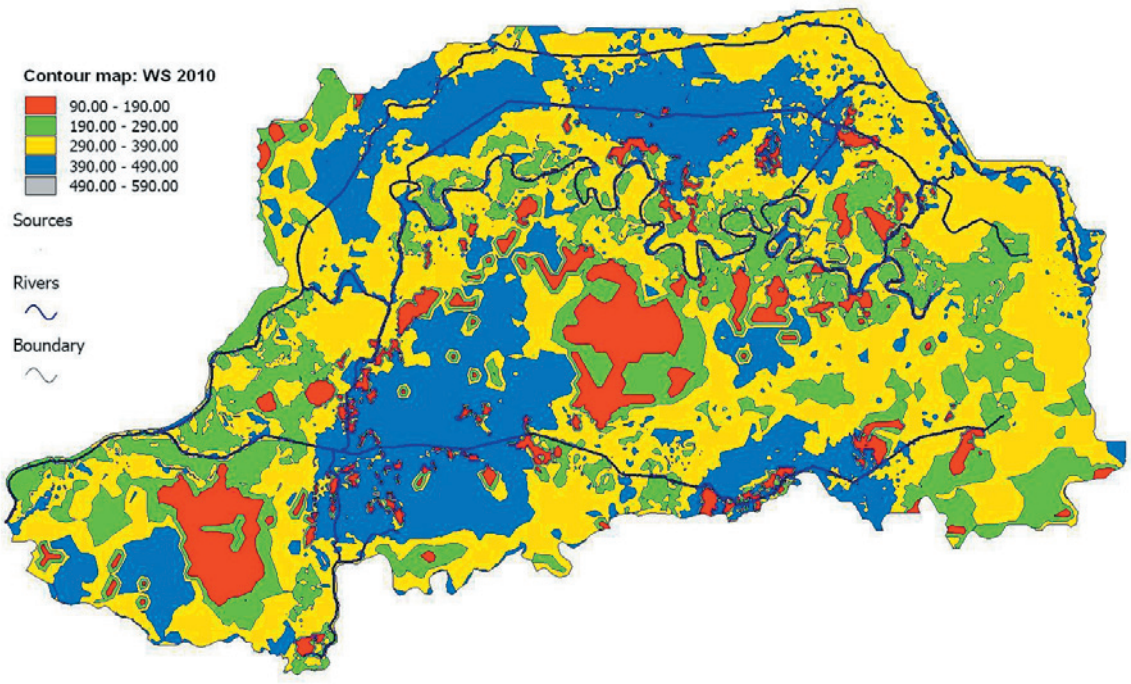
Na obrázkoch 4, 5 a 6 sú uvedené zásoby vody v pôde vo vegetačných obdobiach referenčných rokov 2010, 2010 a 2075. Z porovnania jednotlivých obrázkov medzi sebou ako aj s Obr. 3 je možné identifikovať postupné vysušovanie krajiny spôsobené znižovaním zásob pôdnej vody v dôsledku klimatických zmien. Z týchto obrázkov je možné usudzovať o hodnotách zmien zásob vody v pôde a ich plošnom rozložení.

4. Záver

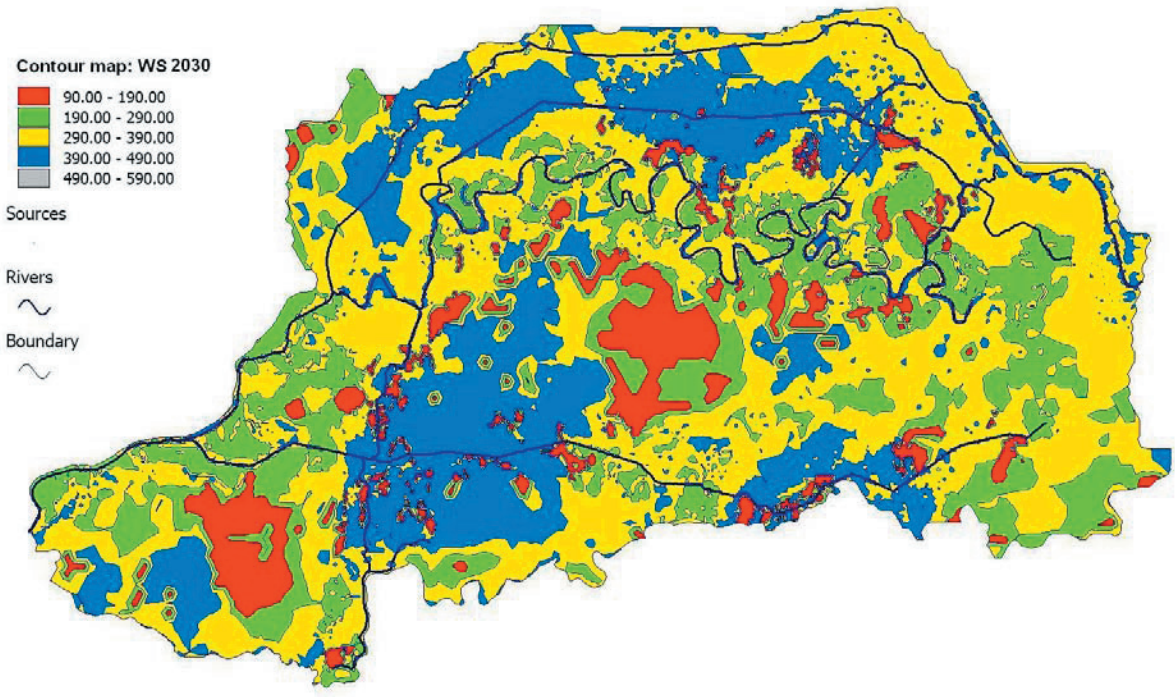
Z uvedených výsledkov je možné usudzovať, že klimatickými zmenami, ktoré spôsobia pokles HPV, budú najviac ovplyvnené nížinné územia, kde je HPV plytko pod povrchom pôdy. V ťažkých pôdach sa tento účinok bude prejavovať aj pri polohách HPV v nižších pôdnych horizontoch. Predložené výsledky vzhľadom na rozsah príspevku sú iba čiastkové. Problematika je predmetom ďalšieho výskumu realizovanom na ÚH SAV.



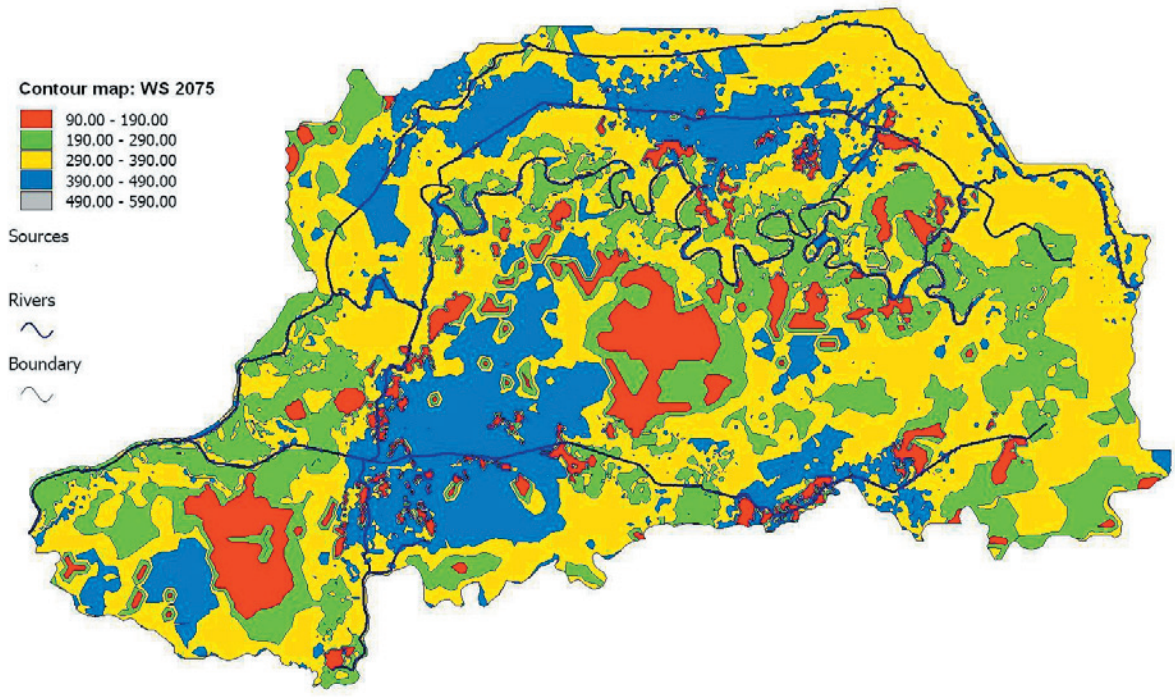
Obr. 3: Priemerné zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1m na území Medzibodrožia v období rokov 1997-2005



Obr. 4: Priemerné zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1 m na území Medzibodrožia vo vegetačnom období referenčného roku 2010



Obr. 5: Priemerné zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1 m na území Medzibodrožia vo vegetačnom období referenčného roku 2030



Obr. 6: Priemerné zásoby vody v povrchovej vrstve pôdy do hĺbky 1 m na území Medzibodrožia vo vegetačnom období referenčného roku 2075

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná grantovou agentúrou VEGA v rámci projektu 2/0130/09 a agentúrou na podporu výskumu a vývoja APVV v rámci projektu 0271-07.

Literatúra

[1] NOVÁK, V. – ŠÚTOR, J. – MAJERČÁK, J. – ŠIMUNEK, J. – VAN GENUCHTEN, Th. M., 1998a. Modelling of Water and Solute Movement in the Unsaturated Zone of the Žitny Ostrov Region, South Slovakia. Institute of Hydrology S.A.S. Bratislava - U.S.Salinity Laboratory, Riverside, p 73.

[2] BAJTOŠ, P., 2009. Priepustnosť a prietočnosť kvartérnych a neogénnych zvodnencov Medzibodrožia - Podzemná voda, ISSN 1135-1052, XV, 2/2009, 240-251.

[3] BAROKOVÁ, D. – ŠOLTÉSZ, A., 2008. Prognóza vývoja hladinového režimu podzemných vôd v oblasti Slovenskej časti Medzibodrožia - numerický model, Čiastková správa k projektu Interreg IIIA - Vypracovanie spoločnej koncepcie krajinného a vodného hospodárstva, posúdenie možností jej realizáciea projektovanie jednotlivých prvkov koncepcie v Medziboroží, Bratislava, http://www.bodrogkoz-medzibodrozie.eu.

[4] BAROKOVÁ, D. , 2007. Groundwater Level Regime in the Medzibodrožie Region – Analysis and Prognosis. International Symposium on Interreg III. A Programme, Budapest 2007.

[5] TALL, A., 2010. Impact of predicted climatic changes to the groundwater level in lowland territory. In: *9th ALPS-ADRIA scientific workshop. Špičák, ČR, 2010,* vol. 59., CD-ROM.

Kontakty na autora

1 Ústav hydrologie SAV, Výskumná hydrologická základňa Michalovce,
e-mail: gombos@uh.savba.sk, pavelkova@uh.savba.sk