ACTA HYDROLOGICA
SLOVACA

Ročník 16, Tematické číslo, 2015, 94 - 100

ZMENY HLADINY PODZEMNEJ VODY V DÔSLEDKU KOLÍSANIA VODNÉHO STAVU V POVRCHOVOM TOKU PRETEKAJÚCOM NÍŽINNÝM ÚZEMÍM

Petr Dušek, Yvetta Velísková

Zmeny výšky hladiny vody v povrchovom toku môžu výrazne ovplyvniť priebeh hladiny podzemnej vody v okolí toku. Tento úkaz je dobre pozorovateľný najmä v nížinných oblastiach, a špeciálne v oblastiach bez výraznej heterogenity geologickej stavby podložia. Záujmová oblasť sa nachádza na Žitnom ostrove, kde bola vybudovaná sieť zavlažovacích a drenážnych kanálov v dôsledku minimálneho sklonu územia, prevažne pre potreby poľnohospodársky využívaných území. Regionálne geologické pomery reprezentujú prevažne štrkové a štrkopieščité fluviálne sedimenty o veľkej hrúbke v rozmedzí 350 až 400 metrov. Kanál Gabčíkovo – Topoľníky je jedným z troch hlavných kanálov siete, ktoré najvýraznejšie vplývajú na priebeh hladiny podzemnej vody. Štúdia bola vytvorená pomocou jednodimenzionálneho numerického modelovania povrchovej vody v toku, ktorej výstupné údaje (výška hladiny, prietok) boli použité ako vstupné údaje pre trojdimenzionálnu numerickú simuláciu prúdenia podzemnej vody. Simulácia bola rozdelená medzi tri scená-re. V prípade prvého scenára bol vodný stav v rozmedzí 113 až 109,59 m n.m. a výška hladiny podzemnej vody sa pohybovala v rozmedzí 114,3 až 109,8 m. Nižší vodný stav v toku spôsobí depresiu hladiny podzemnej vody v okolí toku. Druhý scenár je reprezentovaný vodným stavom v rozmedzí 113,75 až 111,17 m n.m. Simulovaná hladina podzemnej vody je v rozmedzí 114,6 až 110,3 m n.m. Zavzdutie hladiny z Klátovského ramena spôsobí zvýšenie hladiny podzemnej vody v okolí toku. V prípade tretieho scenára bol vodný stav v rozmedzí 112,81 až 109,39 m n.m. Simulovaná hladina podzemnej vody v rozmedzí 113,8 až 109,3 zodpovedajú rozdielu vodných stavov prvého a tretieho scenára.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: povrchová voda, podzemná voda, interakcia, numerická simulácia

CHANGES IN GROUNDWATER LEVEL DUE TO SURFACE WATER LEVEL FLUCTUATIONS IN A LOWLAND STREAM. Surface water fluctuations in streams can significantly affect the groundwater level regime in the surrounding aquifer. This effect is especially prominent in lowland areas without significant heterogeneity in the geological profile. The area of interest is located in the Žitný ostrov, where a channel network was built to manage drainage and irrigation in the area, due to its very low slope. From the regional geological point of view the area is mainly built of gravel and sandy gravel fluvial sediments with high thickness, ranging from 350 to 400 meters. The selected channel Gabčíkovo – Topoľníky is one of the three main and most influential channels that affect the groundwater regime. The study was done using 1D surface water modelling with output data (surface water level, discharge) used in calibrated 3D numerical solution for simulating the groundwater regime.

KEY WORDS: surface water, groundwater, interaction, numerical simulation

Úvod

Žitný ostrov je významnou poľnohospodárskou lokalitou a zároveň významným zdrojom kvalitnej pitnej vody. Zároveň sa vďaka rovinatému charakteru územia a vybudovanej kanálovej sieti jedná o ideálnu lokalitu pre skúmanie interakcie povrchových vôd a podzemnej vody. Cieľom tejto práce je posúdiť vplyv kolísania hladiny povrchového toku – zavlažovacieho a odvodňovacieho kanála Gabčíkovo – Topoľníky na režim prudenia a výšku hladiny podzemnej vody v jeho okolí pomocou numerickej simulácie.

Materiál a metódy

Geografia Žitného ostrova

Žitný ostrov sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenska, na hranici s Maďarskom. Jeho hranice sú tvorené z juhu korytom Dunaja, zo severu ramenom Malého Dunaja a na krátkom úseku z východu ho ohraničuje rieka Váh. Územie náleží geograficky k Malej Podunajskej nížine. Ostrov má elipsovitý tvar, jeho dĺžka je 84 km, šírka je v rozmedzí 15 – 30 km a celková rozloha je 1885 km^2 (Pásztorová et al., 2013). Svojimi rozmermi je Žitný ostrov najväčším riečnym ostrovom Európy. Územie ostrova je rovinatého rázu. Pozdĺžny sklon územia dosahuje iba 0,25 ‰ (Velísková, Dulovičová, 2008), pričom výšky terénu majú klesajúcu tendenciu v juhovýchodnom smere. Najvyšší bod Žitného ostrova sa nachádza v okolí Šamorína (134 m n.m.) a najnižšie je položená oblasť pri Komárne (105 m n.m.).

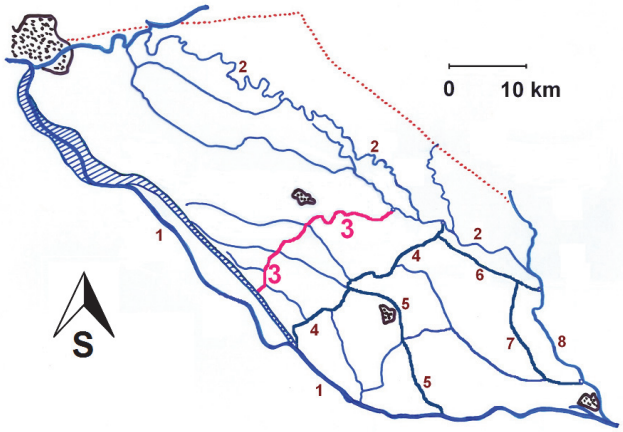
Vymedzenie záujmového územia

Kanálová sieť Žitného ostrova (Obr. 1) pozostáva zo siedmych hlavných čiastočne navzájom prepojených kanálov – kanál Gabčíkovo – Topoľníky, Chotárny kanál, kanál Čalovo – Holiare – Kosihy, kanál Aszód – Čergov, kanál Čergov – Komárno, kanál Dudváh a Komárňanský kanál (Dulovičová et al., 2013). Celková plocha územia zahrnutá do súčasného systému odvodnenia predstavuje výmeru 1469 km^2. Plocha odvodňovaných oblastí s vybudovanou kanálovou sieťou má výmeru 1252 km^2. Celková dĺžka kanálovej siete je takmer 1000 km. Jej hustota vychádza približne 1 km/1,25 km^2. K najdôležitejším zo sústavy odvodňovacích kanálov patria kanály Chotárny, Komárňanský a Gabčíkovo – Topoľníky.

Kanál Gabčíkovo – Topoľníky sa nachádza v centrálnej časti Žitného ostrova (Obr. 2). Je dotovaný vodou z ľavostranného priesakového kanála prívodného kanála VD Gabčíkovo medzi obcami Baka a Gabčíkovo. Odberný objekt do kanála Gabčíkovo – Topoľníky je situovaný v ľavostrannej hrádzi prívodného kanála pred plavebnými komorami. Voda odoberaná odberným objektom je využitá v malej vodnej elektrárni Malé Gabčíkovo – S VII. Kanál ústi do Klátovského ramena Malého Dunaja medzi obcami Topoľníky a Trhová Hradská. Jeho dĺžka je 28,7 km. Na toku sa nachádzajú dve vodomerné stanice, stanica Gabčíkovo v kilometri 25,7 s plochou povodia 10,7 km^2 a stanica Topoľníky v kilometri 0,30 s plochou povodia 349,27 km^2, obe v kompetencii Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ). Priamo v záujmovom území sa nachádza 7 pozorovacích sond SHMÚ pre kvantitatívny monitoring podzemnej vody, z ktorých údaje boli použité pri kalibrácii modelu.

Topograficky má záujmové územie nížinný charakter, nadmorská výška terénu je v rozmedzí 111,5 až 115,5 m n.m. Terén sa zvažuje v severovýchodnom smere od Dunaja k toku Malý Dunaj. Zároveň sa terén zvažuje v smere zo severozápadu k juhovýchodu, rovnobežne s tokom Dunaja. Dĺžka hodnoteného územia je 18,16 km a šírka územia je 6,07 km. Pozdĺžny sklon územia je 0,2 ‰ a priečny sklon územia je 0,4 ‰.

Záujmové úze-mie možno z geologického hľadiska zaradiť k oblasti holocénnej nivy Veľkého Žitného ostrova. Geologická stavba je charakterizovaná vystupovaním fluviálnych sedimentov. V nadloží leží súvrstvie fluviálnych usadenín kvartéru, ktorých najhlbšie polohy dosahujú hrúbku 200 až 500 metrov (Káčer, et al., 2005) (Obr. 3).

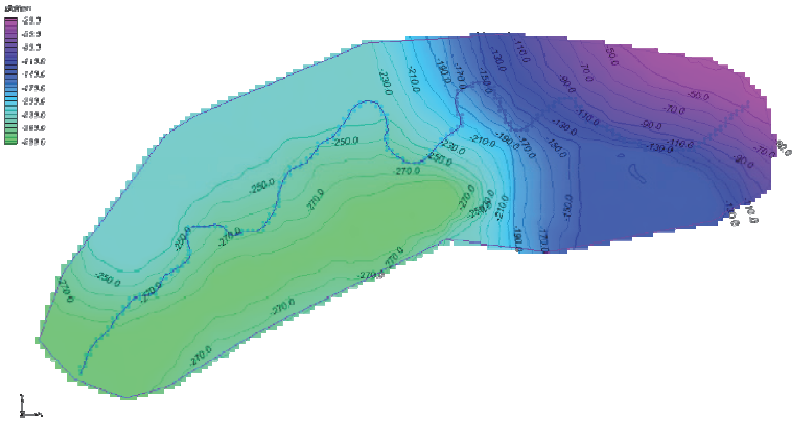


Obr. 1. Schéma kanálovej siete Žitného ostrova (1–Dunaj; 2–Malý Dunaj; 3–kanál Gabčíkovo–Topoľníky; 4–Chotárny kanál; 5–kanál Čalovo–Holiare–Kosihy; 6–kanál Aszód–Čergov; 7–kanál Čergov–Komárno; 8–kanál Dudváh; 9–Komárňanský kanál) (Velísková, Dulovičová, 2008).

Fig. 1. Scheme of the channel network of Žitný ostrov (1–Danube; 2–Little Danube; 3–Gabčíkovo–Topoľníky channel; 4–Chotárny channel; 5–Čalovo–Holiare–Kosihy channel; 6–Aszód–Čergov channel; 7–Čergov–Komárno channel; 8–Dudváh channel; 9–Komárňanský channel) (Velísková, Dulovičová 2008).



Obr. 2. Vyčlenenie záujmovej oblasti.
Fig. 2. The area of interest.



Obr. 3. Hrúbky kvartérnych pokryvných sedimentov v oblasti kanála Gabčíkovo – Topoľníky.
Fig. 3. The thickness of Quaternary cover sediments in the model area.

Hydrogeologické pomery v skúmanej oblasti sú podmienené geologickou stavbou a Dunajom. Silno priepustné dunajské náplavy sú vyplnené vodou a tvoria jeden mohutný zvodnený horizont.Úroveň hladiny podzemnej vody je závislá od hladiny vody v kanáli, ktorá kolíše podľa celkového odtokového stavu v odvodňovacom systéme naviazanom na Malý Dunaj. Štrkové sedimenty sa nachádzajú v hĺbke od 50, resp. 70 cm pod povrchom terénu (v strednej a najmä hornej časti ostrova) až do 6, resp. 8 m (prevažne v dolnej časti ostrova) (Malík, et al., 2007). Žitný ostrov je vďaka svojmu prevažne štrkovému podložiu dôležitým kolektorom podzemných vôd, ktoré sa využívajú vo veľkej miere ako pitná voda. Hydrogeologické pomery sú ovplyvnené veľkými hrúbkami zvodnených štrkopieskových sedimentov kvartéru. V závislosti od zrnitostného zloženia a podielu piesčitej frakcie sa hodnoty koeficienta filtrácie - nasýtenej hydraulickej vodivosti v záujmovej lokalite pohybujú v rozpätí od 7.10^{-4} do 8.10^{-5} $m.s^{-1}$.

Z klimatologického hľadiska záujmové územie prináleží do klimatickej oblasti A1 (podľa klasifikácie M. Končeka), ktorá je charakterizovaná ako teplá, suchá, s miernou zimou a s dlhším slnečným svitom (Faško, Šťastný, 2002). Územie patrí k najteplejším oblastiam Slovenska a je klasifikované ako územie s nížinnou klímou. Priemerné januárové teploty sú v rozmedzí -4 až -1 °C, priemerné júlové teploty sú v rozmedzí 19,5 až 20,5 °C (Faško, Šťastný, 2002). V bezprostrednom okolí kanála Gabčíkovo – Topoľníky sa nachádzajú dve zrážkomerné stanice, a to stanica 17600 – Gabčíkovo v nadmorskej výške 113 m n.m. a stanica 17560 – Jurová v nadmor-

skej výške 116 m n.m. V roku 2013 bol ročný úhrn zrážok v stanici Gabčíkovo 640,8 mm a v stanici Jurová 670,2 mm (SHMÚ, 2014).

Simulácia prúdenia povrchovej vody v kanáli

Simulácia prúdenia povrchovej vody v kanáli Gabčíkovo – Topoľníky bola realizovaná na základe známych okrajových hladín v pozorovacích staniciach povrchovej vody, topografie a priečnych profilov v kanáli v modeli GSSHA (Downer, Ogden, 2006). GSSHA (Gridded Surface Subsurface Hydrologic Analysis) je dvojdimenzionálny model povodia využívajúci diskretizáciu záujmového územia pomocou štvoruholníkových prvkov. Súčasťou modelu je aj jednodimenzionálny model prúdenia povrchovej vody v tokoch. Medzi základné výstupy simulácie patrí hĺbka hladiny v toku, rýchlosť prúdenia v toku a prietok v zadaných bodoch. GSSHA umožňuje aj simuláciu infiltrácie a dvojdimenzionálnu simuláciu podpovrchovej resp. podzemnej vody. Výstup z numerického modelu slúžil ako vstupný parameter pre následnú numerickú simuláciu prúdenia podzemnej vody.

Simulácia prúdenia podzemnej vody pri rôznych vodných stavoch v kanáli

Prúdenie povrchovej a podzemnej vody bolo simulované pre tri vodné stavy v kanáli počas roku 2013, reflektujúc maximálne a minimálne prietoky v danom roku. Dňa 1. mája 2013 bol prietok v stanici 9914 Gabčíkovo 1,37 $m^3.s^{-1}$ s vodnou hladinou na kóte 113 m n.m. a v stanici 9924 Topoľníky 1,92 $m^3.s^{-1}$ s hladinou na kóte 109,59 m n.m. Dňa 12. júna 2013 bol prietok v stanici 9914 Gabčíkovo 2,7 $m^3.s^{-1}$ s hladinou v kóte 113,75 m n.m. a v stanici 9924 Topoľníky 3,86 $m^3.s^{-1}$ s vodnou hladinou na kóte 111,17 m n.m. Dňa 23. októbra 2013 bol prietok v stanici 9914 Gabčíkovo 1,08 $m^3.s^{-1}$ s hladinou na kóte 112,81 m n.m. a v stanici 9924 Topoľníky 0,73 $m^3.s^{-1}$ s hladinou v kóte 109,39 m n.m. Simulácia bola vytvorená v prostredí Aquaveo GMS 9.1 (Aquaveo, 2013), ktoré slúži ako grafická nadstavba pre viaceré numerické modely prúdenia podzemnej vody, z ktorých bol použitý balík MODFLOW – 2000 (Harbaugh, et al., 2000). Jedná sa o trojdimenzionálny model prúdenia podzemnej vody. Výšky hladín podzemnej vody v danom dni boli pomocou interpolácie zadefinované ako počiatočné hladiny v modeli (starting heads), ktoré zároveň slúžia pre okraj modelu ako okrajová podmienka zadaná konštantnou hladinou (specified head - CHD) (Aquaveo, 2013), keďže oblasť nemá žiadne prirodzené hranice prúdenia. Kanál Gabčíkovo – Topoľníky je v modeli špecifikovaný ako riečny útvar (river - RIV) (Aquaveo, 2013). Riečne útvary sú reprezentované tromi údajmi – výška hladiny, výška dna toku a parameter špecifikovaný ako konduktancia (conductance) (Aquaveo, 2013), ktorá špecifikuje dnovú priepustnosť sedimentov v toku pre líniovú reprezentáciu toku. Hodnota tohto parametru závisí od nasýtenej hydraulickej vodivosti dnového sedimentu, jeho hrúbky, šírky dna v toku, prierezovej plochy kolmej na smer prúdenia a dĺžky toku, resp. časti toku (1).

$$Carc = \frac{\frac{k}{t}lw}{L} = \frac{k}{t}w \quad (1)$$

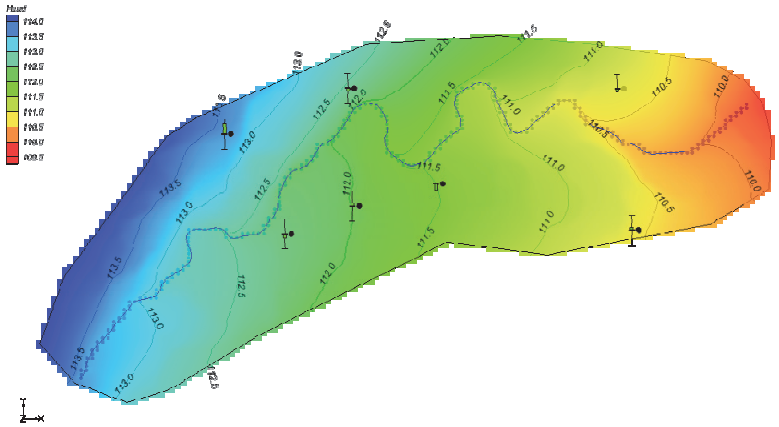
kde
k – nasýtená hydraulická vodivosť dnového sediment,
t – hrúbka dnového sediment,
w – šírka dna v toku,
lw – prierezová plocha koryta kolmá na smer prúdenia,
L – dĺžka toku, resp. časti toku.

Hodnoty parametra konduktancie boli vypočítané z hodnôt nasýtenej hydraulickej vodivosti dnových sedimentov v kanáli Gabčíkovo – Topoľníky získané zrnitostným rozborom vzoriek dnových sedimentov. Po zadefinovaní všetkých potrebných parametrov (okrajové podmienky oblasti filtrácie, topografia, hĺbka nepriepustného podložia zvodnenca, nasýtená hydraulická vodivosť zvodnenca, počiatočné hladiny podzemnej vody, výšky hladín v toku, konduktancia dna toku, prítok zo zrážok) bolo pristúpené ku kalibrácii modelu manuálnou úpravou zvolených parametrov pre dosiahnutie najlepšej zhody s polohou hladiny v pozorovacích sondách v danom dni.
Odchýlky vypočítaných hodnôt hladiny podzemnej vody od meraných hodnôt určujú presnosť modelu. V prvom scenári boli odchýlky vypočítaných hodnôt v rozmedzí -0,17 až +0,11 m. V druhom scenári bol rozptyl odchýlok od nameraných hodnôt v rozmedzí od -0,29 m až -0,16 m. V treťom scenári bol rozptyl odchýlok v rozmedzí -0,11 m až +0,19 m. Hodnoty odchýlok modelu od nameraných hodnôt dokumentujú uspokojivú kalibráciu modelu.

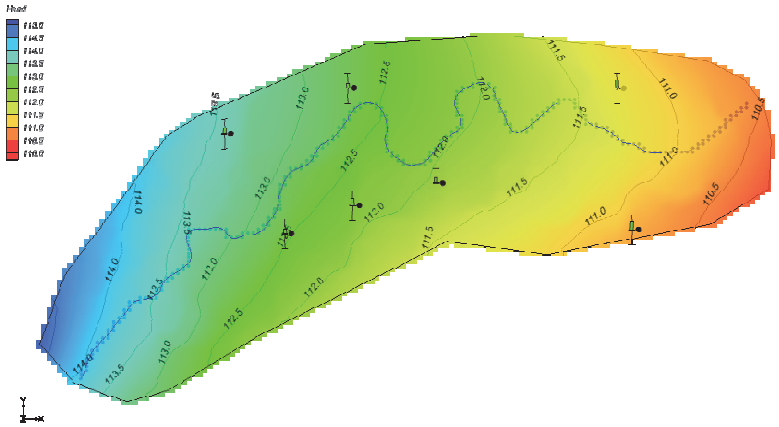
Výsledky a diskusia

1. modelovaný scenár je charakterizovaný výškou hladiny v toku v rozmedzí 113 m n.m. na západnej strane modelu až 109,59 m n.m. na východnej strane modelu. Počiatočné hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 114,3 m n.m. na západnej strane modelu až 109,8 m n.m. na východnej strane modelu. Simulované hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 114,3 m n.m. až 109,5 m. n.m., pričom je z izolínii hladiny v toku viditeľné napojenie toku na zvodnenec (Obr. 4).
2. modelovaný scenár je charakterizovaný výškou hladiny v toku v rozmedzí 113,75 m n.m. na západnej strane modelu až 111,17 m n.m. na východnej strane modelu. Počiatočné hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 115 m n.m. na západnej strane modelu až 110 m n.m. na východnej strane modelu. Simulované hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 114,6 m n.m. až 110,3 m. n.m. Zavzdutie hladiny v toku na východnej strane modelu spôsobí celkovú zmenu priebehu hladiny podzemnej vody vzhľadom k toku (Obr. 5).
3. modelovaný scenár je charakterizovaný výškou

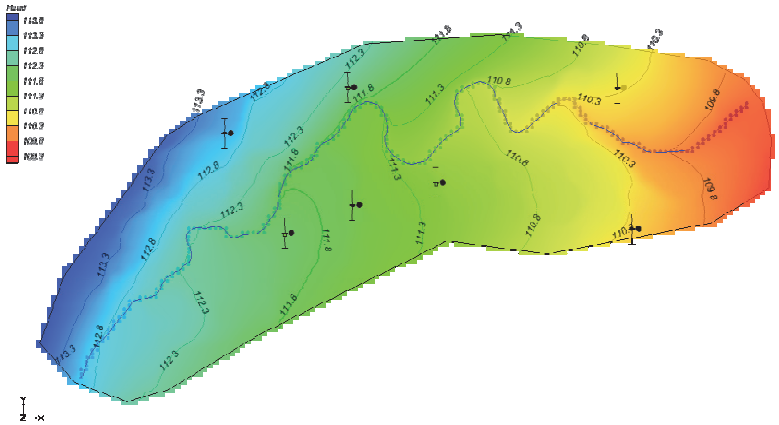
hladiny v toku v rozmedzí 112,81 m n.m. na západnej strane modelu až 109,39 m n.m. na východnej strane modelu. Počiatočné hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 114 m n.m. na západnej strane modelu až 109,3 m n.m. na východnej strane modelu. Simulované hladiny podzemnej vody sú v rozmedzí 113,8 m n.m. až 109,3 m. n.m. (Obr. 6). Priebeh hladiny podzemnej vody je podobný prvému scenáru, rozdiely vo výške hladín zodpovedajú rozdielu výšok hladín v toku, približne 0,2 až 0,3 m.



Obr. 4. Priebeh hladiny podzemnej vody – 1. scenár.
Fig. 4. The groundwater level course– 1st scenario.



Obr. 5. Priebeh hladiny podzemnej vody – 2. scenár.
Fig. 5. The groundwater level course – 2nd scenario.



Obr. 6. Priebeh hladiny podzemnej vody – 3. scenár.
Fig. 6. The groundwater level course – 3rd scenario.

Tabuľka 1. Celková vodná bilancia numerickej simulácie (Flow budget – vodná bilancia, Constant head – prítok z okraja modelu, River leakage – Priesak medzi tokom a zvodnencom, Recharge – Prítok do zvodnenca zo zrážok, resp. infiltrácia) ($m^3.d^{-1}$)

Table 1. The total water balance of the numerical simulation (Flow Budget) ($m^3.d^{-1}$)

	01/05/2013		12/06/2013		23/10/2013	
FLOW BUDGET	FLOW IN	FLOW OUT	FLOW IN	FLOW OUT	FLOW IN	FLOW OUT
CONSTANT HEAD	92793.45	-33059.85	16419.17	-140610.69	69872.97	-45510.39
RIVER LEAKAGE	0	-193941.75	3607.327	-13616.47	0	-158561.50
RECHARGE	134200.54	0	134200.54	0	134200.54	0
Total Source/Sink	226994.00	-227001.60	154227.04	-154227.16	204073.52	-204071.90

Interakciu toku a zvodnenca je okrem grafickej vizualizácie možné vyjadriť aj numericky. Na túto úlohu slúži nástroj Flow budget, čiže vodná bilancia pre celý model. Celková vodná bilancia simulovaného modelu kvantifikuje prítok a odtok podzemnej vody z modelu. Prítok do modelu môžu reprezentovať (Tab. 1):

- zrážky, resp. infiltrácia
- prítok z konštantnej hladiny (okrajovej podmienky) na okraji modelu
- priesak medzi tokom a zvodnencom

V prípade prvého a tretieho scenára sa vplyvom depresie vodnej hladiny (výška hladiny v toku je nižšie ako výška hladiny okolitej podzemnej vody) jedná o ziskový tok (gaining stream), čiže zvodnenec dotuje tok vodou. V modeli MODFLOW je objem prúdenia zo zvodnenca do toku (zvodnenec stráca objem vody) vyjadrený negatívnymi hodnotami. V prípade druhého scenára tok čiastočne napája zvodnenec - infiltruje vodu do zvodnenca, prítok je vyjadrený kladnou hodnotou.

Záver

Cieľom numerickej simulácie bolo kvantifikovať interakciu medzi tokom a zvodnencom v nížinnom území pri zmene výšky hladiny v toku pretekajúcom týmto nížinným územím. Výsledky simulácie dokumentujú vplyv výšky vodnej hladiny v kanáli na režim prúdenia podzemnej vody v jeho okolí, prevažne v príbrežnej zóne, a to formou grafických výstupov, ale aj číselným zhodnotením výsledkov simulácii (tabuľka 1). Zostavený model v prípade nižšieho vodného stavu v toku vytvára typickú depresnú krivku a zvodnenec dotuje tok vodou. V prípade vyššieho vodného stavu v kanáli (napr. v prípade umelého zavzdutia toku z dôvodu zavlažovania, regulácie z dôvodu povodňových prietokov a pod.) dochádza z dôvodu čiastočného vyrovnania hladín k opačnému efektu, t.j. tok dotuje zvodnenec vodou. Tieto zmeny sa v hlavnej miere prejavujú v príbrežnej zóne toku. Zostavený a overený model bude v ďalšom kroku použitý na kvantifikáciu rozsahu tejto príbrežnej zóny v závislosti od rozdielu hladín, od zmeny geologického zloženia zvodnenca, príp. v závislosti od miery zanesenia dna toku.

Poďakovanie

Spracovanie štúdie bolo podporené z projektu VEGA č. 2/0058/15.

Literatúra

Aquaveo (2013): GMS User Manual (v9.1) – The Groundwater Modeling System, Aquaveo

Dulovičová, R., Velísková, Y., Bara, M., Schugerl, R. (2013): Stanovenie vplyvu hrúbky nánosov pozdĺž Chotárneho kanála na interakciu povrchových a podzemných vôd v jeho okolí, Acta Hydrologica Slovaca, Ročník 14, č. 1, 2013, s. 126 – 134

Faško, P., Štastný, P. (2002): Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava

Harbaugh, Arlen W., Banta, Edward B., Hill, Mary C., McDonald, Michael G. (2000): MODFLOW-2000, The U.S. Geological Survey modular ground-water model—User guide to modularization concepts and the ground-water flow process, USGS

Káčer, Š., Antalík, M., Lexa, J., Zvara, I., Fritzman, R., Vlachovič, J., Bystrická, G., Brodianska, M., Potfaj, M., Madarás, J., Nagy, A., Maglay, J., Ivanička, J., Gross, P., Rakús, M., Vozárová, A., Buček. S., Boorová, D., Šimon, L., Mello, J., Polák, M., Bezák, V., Hók, J., Teťák, F., Konečný, V., Kučera, M., Žec, B., Elečko, M., Hraško, Ľ., Kováčik, M., Pristaš, J. (2005): Digitálna geologická mapa Slovenskej republiky v M 1:50 000 a 1:500 000, SGÚDŠ

Malík, P., Bačová, N., Hronček, S., Ivanič, B., Káčer, Š., Kočický, D., Maglay, J., Marsina, K., Ondrášik, M., Šefčík, P., Černák, R., Švasta, J., Lexa, J. (2007): Zostavovanie geologických máp v mierke 1 : 50 000 pre potreby integrovaného manažmentu krajiny, Manuskript – Archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 552 s.

Pásztorová, M., Vitková, J., Jarabicová, M., Nagy, V. (2013): Vplyv vodného diela Gabčíkovo na vodný režim pôd, Acta Hydrol. Slovaca, ročník 14, č. 2, 2013, 429–436

Velísková, Y., Dulovičová, R. (2008): Variability of bed sediments in channel network of Rye island, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

CHANGES IN GROUNDWATER LEVEL ALONG A STREAM DUE TO SURFACE WATER LEVEL FLUCTUATIONS

Surface water fluctuations in streams can significantly affect the groundwater level regime in the surrounding aquifer. This effect is especially prominent in lowland areas without significant heterogeneity in the geological profile. The area of interest is located in the Rye Island, where a channel network was built to manage drainage and irrigation in the area, due to its very low slope. From the regional geological point of view the area is mainly built of gravel and sandy gravel fluvial sediments with high thickness, ranging from 350 to 400 meters. The selected channel Gabčíkovo – Topoľníky is one of the three main and most influential channels that affect the groundwater regime. The study was done using 1D surface water modelling with output data (surface water level, discharge) used in calibrated 3D numerical solution for simulating the groundwater regime.

The results of the simulation shows that change in surface water level in channel can affect the groundwater table level in the surrounding aquifer. The groundwater table levels fluctuated according to the surface water level, and the differences in groundwater table level between the presented scenarios were up to 0.4 meters in height.

Petr Dušek, Ing.
Yvetta Velísková, Ing., PhD.
Ústav hydrológie SAV
Račianska 75
831 02, Bratislava
Tel.: +4212 49268259
E-mail: dusek@uh.savba.sk