

Možnosti riešenia sucha na Slovensku

V poslednej dobe sa ako odborníci často dohadujeme, či sa (v kontexte globálnych zmien) voda v budúcnosti stane predmetom (tovarom) obchodu a či Slovensko bude v budúcnosti akousi „vodnou veľmocou“ profitujúcou a bohatnúcou zo svojich vodných zdrojov, ktoré sú verejnosťou vnímané ako kvantitatívne nadštandardné. Zámerne píšeme, že sa nad touto veľmi laicky formulovanou otázkou „dohadujeme“, nie „stretávame“, pretože ona (a jej podobné) s nami zakaždým poriadne zatrasú a nútia nás k neľahkej úlohe – totiž k hľadaniu uspokojivej odpovede, čo do správnosti odhadu, prípadne k sformulovaniu jasného a dostatočne objektívneho stanoviska, ktoré by svojou argumentáciou bolo vnútorne akceptovateľné (ak už nie záväzné) pre širokú odbornú i laickú verejnosť a rozhodovaciú sféru obzvlášť.

V prvom rade si treba uvedomiť, že s našimi vodnými zdrojmi to nie je až také jednoznačné a voda nám veľakrát dokáže narobiť veľké problémy a škody nielen v prípade jej nežiaduceho nadbytku (povodne), ale aj opačne, svojím nedostatkom na tom-ktorom mieste v tom-ktorom čase. Nedostatok vody môže často súvisieť s výskytom fenoménu sucha, ale aj s inými príčinami. Taktiež treba zdôrazniť, že aj Slovensko čakajú v budúcnosti rôzne (väčšie aj menšie) vodohospodárske výzvy a k optimálnemu riadeniu vodných zdrojov máme ešte ďaleko. Cieľom tohto článku je oboznámiť čitateľa s niektorými novými aktivitami súvisiacimi s témou sucha na Slovensku, keďže sa tento fenomén začína vnímať ako rizikový pre národné hospodárstvo, jednotlivcov, ako aj pre ochranu životného prostredia, a našou úlohou je spojiť svoje sily a snažiť sa s týmto rizikom čo najefektívnejšie vyrovnáť.

Postoj človeka k vodným zdrojom

Na začiatok si dovoľíme krátku filozofickú reflexiu k téme nášho

článku, ktorú však nepovažujeme za nezaujímavú a/alebo nepatričnú, naopak, veríme, že čitateľ nám dá za pravdu ak už nie v zmysle jednoznačného súhlasu, tak aspoň v uznaní opodstatnenosti diskusie na tému vody a moderného vodného hospodárstva v kontexte prebiehajúcich globálnych zmien a toho, čo vnímate ako súčasné nastavenie európskej a globálnej ekonomiky.

Veľmi zovšeobecnené v závislosti od lokality, v ktorej ľudia žijú, ale aj od úrovne vzdelania psychologicky človek vníma vodu buď:

1. ako samozrejmosť (globálne je to výrazná menšina obyvateľov tejto planéty) alebo
2. ako životnú potrebu, na zabezpečenie ktorej musí dennodenne počítať s určitým vkladom energie, času, fyzickej práce, ba dokonca istej vynaliezavosti. Ak všetky tieto vklady zlyhajú alebo sú dlhodobo nerentabilné, ostáva mu už len jediné – odsťahovať sa na iné miesto a stať sa environmentálnym utečencom. Globálne takýchto kritických miest a oblastí vo svete pribúda.

Pre prvú skupinu ľudí je typický nasledovný vzorec zaobchádzania s vodou: vodu z dostupného zdroja (zvyčajne priamo v domácnosti) prevedie v ľubovoľnom požadovanom množstve do nádob a nádrží rôzneho účelku (nádoby na pitie, vane, bazény, črepníky, sudy, skleníky a pod.), resp. výraznú časť vody využije prietochne na hygienické a iné účely (práčky, umývačky riadu, sprchovacie kúty, fontány a pod.) s tým, že odpadovú, ale často aj bez účelku odtekajúcu vodu odvádza do stokovej siete. O vodný zdroj ani o odpadovú vodu sa ďalej nestará. Aspoň pokiaľ nedôjde k výraznému zdraženiu užívania vodárenskej infraštruktúry. Platíme totiž za infraštruktúru, ktorá privádza vodu do našich domácností, nie za samotnú vodu.

Voda je na Zemi z ľudského pohľadu zadarmo. Treba však zdô-

razniť, že boli, sú a aj budú snahy o sprivatizovanie vody a vodných zdrojov ako takých, napriek tomu, že v septembri 2010 schválila OSN prístup k vyhovujúcej vode za základné ľudské právo. Za zmienku stojí príklad viacnásobného škandalózneho vyjadrenia riaditeľa jednej nemenovanej potravinárskej spoločnosti, ktorý tvrdí, že človek nemá mať zaručené bezplatné právo na vodu a že jej treba priradiť trhovú hodnotu a 98,5 % svetových vodných zásob by malo byť podľa jeho prepočtov sprivatizovaných. Svoje tvrdenie zdôvodňuje argumentom, že ak by sa voda stala obchodným artiklom, za ktorý budú ľudia platiť, zvýšilo by to ich uvedomenie si vzácnosti tohto prírodného zdroja. Polemizovať s podobnými tvrdeniami nie je cieľom tohto článku a nechávame na čitateľoch, aby si utvorili svoj názor (http://www.disclose.tv/news/water_is_not_a_human_right_claims_ceo_of_nestl_peter_brabec-kletmathe/134989).

Druhá (početnejšia) skupina ľudí je sezónne alebo permanentne v ohrození fatálnym nedostatkom kvalitných vodných zdrojov a/alebo musí na získanie vody prekonávať veľké vzdialenosti. Túto skupinu obyvateľov planéty možno rozdeliť na tých, ktorých lokálne vodné zdroje sú nedostatočné z kvantitatívneho alebo z kvalitatívneho hľadiska. Po príklady takýchto lokalít nemusíme ísť rovno do subsaharskej Afriky, kde postupujúca dezertifikácia akceleruje pohyb etník a konflikty medzi nimi, alebo do Indie, kde západné farmaceutické spoločnosti lokalizujú svoje najnebezpečnejšie prevádzky a bezostyšne trávia desaťtisíce miestnych obyvateľov. Príkladom z nášho územia sú stovky domácností na východnom Slovensku, ktorých hlavným vodným zdrojom sú len miestne, často vysychajúce studne, alebo užívatelia znečistených podzemných vôd zo starých aj nových environmentálnych záfaží (prevažne, ale zďaleka nie len záhradkári) v okolí rafinérie Slovnaft, vrakunskej skládky v Bratislave a pod.

Tieto postoje človeka k vode platia predovšetkým na úrovni jednotlivca, resp. jednotlivých domácností, ale do značnej miery by sa dali aplikovať aj na rôzne odvetvia hospodárstva. Niektoré odvetvia hospodárstva problém sucha a nedostatku vody takmer nevnímajú. Príkladom môže byť priemysel, ktorý na Slovensku prešiel transformáciou na energeticky aj vodohospodársky menej náročné formy, iné odvetvia (ako napr. poľnohospodárstvo) mu čelia rok čo rok čoraz intenzívnejšie a dožadujú sa riešenia ich problémov zo strany štátu. Vzhľadom k relatívne krátkemu obdobiu, počas ktorého je fenomén sucha v našej zemepisnej oblasti vnímaný ako reálna hrozba, však faktom ostáva, že čo sa týka reálnej „politiky vody“, Slovensko (najmä v právnych aspektoch) nie je ešte tak ďaleko, aby štát dokázal zabezpečiť ochranu obyvateľstva a definoval prioritizáciu záujmov spoločnosti súvisiacich s vodnými zdrojmi a ich nedostatkom. Tieto úlohy bude treba čím skôr dopracovať, a to v kontexte prebiehajúcej klimatickej zmeny a iných globálnych zmien, ale aj v kontexte rastúcich nárokov na potravinovú a energetickú bezpečnosť krajiny. Dobrou správou je, že na Slovensku vznikla v ostatných rokoch všeobecná atmosféra ochoty tieto problémy riešiť a uvedomenie si závažnosti problému u nás vo všeobecnosti rastie.

Sucho

Efekty klimatickej zmeny sa prejavujú rôznym spôsobom, intenzitou a rozsahom v rôznych častiach Európy a sveta. Dôležitosť sucha (okrem jeho takmer globálneho dosahu) sa v posledných desaťročiach zvyšuje aj v oblasti Stredomoria a centrálnej a východnej Európy (European Commission, 2012; Kodešová a kol., 2015).

Fenomén sucha – čo všetko sa skrýva alebo môže skrývať za týmto pojmom? Odborníci zvyčajne považujú sucho buď za prechodný alebo dlhodobý nedostatok zrážok, často sprevádzaný vysokými teplotami (klimatické alebo meteorologické

sucho) alebo výrazným znížením prietokov v riekach a/alebo v hladinách podzemných vôd (hydrologické sucho), resp. výskytom stresových podmienok v poľnohospodárskych a lesných ekosystémoch (Míndáš, Škvarčina, eds., 2010) v dôsledku nízkeho obsahu vody v pôde (poľnohospodárske alebo agronomické sucho). Rozoznávame tiež dočasnú alebo dlhodobú nedostatočnosť vodných zdrojov v niektorých ekonomických sektoroch (poľnohospodárstva, lesníctva, vodnej energie). V takých prípadoch ide o ekonomické sucho, ktoré sa pre rôzne rezorty vyčísľuje v ekonomických stratách, na Slovensku sa v niektorých rokoch pohybuje v stovkách miliónov eur, v rokoch 2000 a 2003 dokonca niekoľko miliárd eur. V najhorších prípadoch, keď sa nedostatok vody pre ekonomiku štátu prejaví napr. v prepúšťaní zamestnancov, znížení ekonomických benefitov alebo vo významnom náraste cien produktov suchom zasiahnutých sektorov, hovoríme už o sociálno-ekonomickom suchu.

Ako sme už uviedli, vízia budúcich efektov klimatickej zmeny a iných globálnych zmien (odlesňovania, znečisťovania vody, erózie pôdy a iných procesov) provokuje kontroverzné a nebezpečné myšlienky o privatizovaní vodných zdrojov a obchodovaní s vodou ako komoditou. Skúsenosti s aplikáciou liberálnych princípov voľného trhu v rôznych častiach sveta nás v takom prípade oprávňujú k obavám z možnosti zvýšenia rizika sucha, ktoré by sme mohli nazvať „trhovým suchom“ a ktoré môže byť rovnako (ak nie viac) nebezpečné a nevypočítateľné ako iné typy sucha.

Vývoj témy riadenia sucha na Slovensku

Od roku 2013 medzinárodná organizácia *Global Water Partnership* (GWP) spolu so Svetovou meteorologickou organizáciou (*World Meteorological Organization*, WMO) koncepcne rozvinuli globálny program integrovaného riadenia sucha pod

názvom *Integrated Drought Management Program* (IDMP, Program integrovaného manažmentu sucha), ktorý bol spustený v strednej a východnej Európe. Postupne sa pridali krajiny v západnej Afrike, Somálsko a Etiópia (Africký roh), krajiny v Južnej Ázii a v Strednej Amerike. Okrem Slovenska bolo do IDMP v strednej a východnej Európe (IDMP CEE) zapojených ďalších deväť krajín – Bulharsko, Česká republika, Litva, Maďarsko, Moldavsko, Poľsko, Rumunsko, Slovinsko a Ukrajina. V rámci programu bola vyvinutá príručka pre integrovaný manažment sucha na národnej a medzinárodnej úrovni (*The Guidelines for Preparation of the Drought Management Plans*) a organizácia GWP Slovensko zorganizovala dve kolá *Národných dialógov o suchu*: na prvom sa prerokovali úlohy a postupy riešenia problematiky sucha pre jednotlivé inštitúcie podieľajúce sa na IDMP, zatiaľ čo v rámci druhého kola sa širšej (prevažne odbornej) verejnosti sprostredkovala a prezentovala už hotová *Príručka integrovaného riadenia sucha* (www.gwpcee.org). Počas širokej diskusie boli vysvetlené základné princípy a postupnosť jednotlivých krokov, ktoré by mali viesť k tvorbe úspešného *Akčného plánu na ochranu pred suchom* na národnej úrovni.

Pri tvorbe príručky boli využité skúsenosti z viacerých krajín regiónu strednej a východnej Európy, pričom sa na prípadových štúdiách identifikovali tzv. správne praktické postupy (*good practices*) pre pôdohospodársky rezort (poľnohospodárstvo, lesníctvo) a pre ochranu životného prostredia (zachovanie biodiverzity, znečistenie vodných zdrojov). V rámci IDMP bola taktiež vypracovaná metodická príručka na implementáciu malých vodozádržných opatrení v krajine (*Natural Small Water Retention Measures*) a zozbierané prípadové štúdie z Maďarska, Poľska, Slovenska a Slovinska. Aktivity v rámci IDMP CEE viedli k úspešnému získaniu dvoch projektov európskej grantovej schémy INTERREG – *Central Europe*, resp. INTERREG – *Danube Region*, v rámci ktorých sa bude pokračovať v odbor-

nom riešení otázok a problémov, ktoré sa objavili počas riešenia programu IDMP CEE a ktoré boli formulované v rámci dvoch kôl *Národného dialógu o suchu*. Prvým (už bežiacim) je projekt *DriDanube*, ktorého hlavnou úlohou je ďalej rozvinúť komunikáciu témy sucha do rôznych sektorov spoločnosti, definovať relevantné otázky a potreby pre jednotlivé cieľové skupiny a vytvoriť fungujúci predpovedný systém na výskyt meteorologického sucha aplikovateľný v jednotlivých zúčastnených krajinách, a teda aj v rámci územia Slovenska. Druhý projekt pod názvom *FramWat* bol práve zahájený a jeho hlavným cieľom je tvorba metodiky na posudzovanie (jednotlivej aj synergetickej) efektivity rôznych vodozádržných opatrení v krajine z hľadiska vylepšovania vodnej bilancie krajiny, protipovodňovej ochrany, odnosu sedimentov, dusičnanov a fosforečnanov z pôdy do vodných tokov a zachovania biodiverzity.

Po predchádzajúcich dvoch kolách *Národného dialógu o suchu* v rokoch 2013 a 2015 sa v júni 2017 realizovalo tretie kolo ako jedna zo štartovacích aktivít projektu *DriDanube*. Organizoval ho tím zo Slovenského hydrometeorologického ústavu s organizačnou pomocou GWP Slovensko v Bratislave, a potom na Technickej univerzite vo Zvolene ako súčasť projektu podporeného Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR č. 017TU Z-4/2016. V priebehu tohto ďalšieho kola bol verejnosti predstavený *Akčný plán na ochranu pred suchom*, ktorý pripravuje Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR) a zriadilo preň medzirezortnú pracovnú skupinu.

Ďalej bol verejnosti prezentovaný plán prác projektu *DriDanube* a jeho štruktúra, aplikujúca riešenie problému sucha prístupom zdola nahor, t. j. smerom od potrieb koncových užívateľov k vývoju hlavných výstupov a produktov projektu. Na seminári v Bratislave prebehla riadená skupinová diskusia, kde rezonovali najmä nasledovné témy:

- monitoring sucha;

- nedostatky na úrovni služieb (agrohydrologické predpovede, požiarna ochrana a pod.);
- vzdelávanie a zvyšovanie povedomia;
- závlahové hospodárstvo;
- pôda a sucho (štruktúra pôdy, organická hmota, degradácia pôdy, retencia vody v pôde);
- systémy včasného varovania;
- prioritizácia záujmov v prípade nedostatku vody a relevantná legislatíva.

Hlavné závery diskusie z národného seminára projektu *DriDanube* sú:

1. Stále pretrváva fragmentácia snáh a aktivít rôznych subjektov v otázke sucha. Záujem meteorológov, hydroológov, pôdoznanco, poľnohospodárov a lesníkov nie je v praktickej úrovni jednotný. Tento stav by mohol v budúcnosti priniesť vážne problémy pri vývoji vhodných produktov pre koncových užívateľov riešených projektov. Medzirezortná pracovná skupina MŽP SR na prípravu *Akčného plánu na ochranu pred suchom* je dobrým príkladom, ako riešiť túto komplexnú a prierezovú problematiku integrovaným spôsobom.
2. Väčšina zástupcov zúčastnených rezortov prejavila veľký záujem o problematiku sucha a opísala tento fenomén ako výrazne relevantný pre ich rezort. Avšak u väčšiny dotknutých strán je evidentný prístup „zide z očí, zide z mysle“. Spôsobuje to aj povaha tohto fenoménu, ktorý má zvyčajne veľmi pozvoľný nástup a je ťažko predpovedateľný s dostatočnou časovou rezervou. Situácia v rôznych regiónoch Slovenska za posledných desaťpäť rokov však nabáda užívateľov pôdy, aby si uvedomili vysokú pravdepodobnosť výskytu sucha predovšetkým počas najdôležitejšieho jarnoletného obdobia a počítali s ním ešte v predstihu niekoľkých mesiacov. Závlahové hospodárstvo potrebuje prejsť kompletnou ob-

novou na všetkých úrovniach od infraštruktúry cez cenovú politiku až po relevantné zákony.

3. Oveľa vyššia snaha by mala byť vyvinutá v oblasti zvyšovania povedomia o fenoméne sucha a rovnako ako iným prírodným hazardom mala by sa mu venovať pravidelná pozornosť verejnosti. Verejnosť by mala mať prístup k relevantným informáciám na každodennej báze, pričom by sa formou mediálnych kampaní využil aj priestor na reklamu.
4. Riziko sucha musí byť sledované vždy s uvážením dvoch aspektov. Prvým je expozícia určitého regiónu, rezortu či subjektu nepriaznivým poveternostným alebo klimatickým podmienkam a druhým je jeho zraniteľnosť. Zraniteľnosť môže byť priama, daná citlivosťou konkrétneho rezortu alebo subjektu z hľadiska časopriestorového výskytu a trvania sucha, a nepriama, daná reálne existujúcimi vodnými zdrojmi, ktoré sú k dispozícii z hľadiska kompenzovania nepriaznivého stavu.
5. Chýba prepojenie medzi rýchlo sa vyvíjajúcimi hydrometeorologickými službami a robustným teoretickým agrohydrologickým a agrometeorologickým výskumom, ktoré by spoločne mohli poskytnúť našim pôdohospodárom užitočné informácie o výskyte a intenzite sucha a postupoch na zmierňovanie jeho dôsledkov a dlhodobú adaptáciu voči tomuto fenoménu.

Sucho v našich regiónoch

V rámci implementácie *Akčného plánu na ochranu pred suchom*, Programu integrovaného manažmentu sucha, ako aj výstupov vedeckých projektov však zostáva veľkou výzvou porozumenie vedeckej obce pre skutočné potreby praxe a naopak. Často sa totiž stretávame zo strany poľnohospodárov, prípadne lesníkov s názorom o zbytočnosti, povrchnosti a deklarativnosti akademických vedeckých

aktivít. A naopak, vedecké výstupy sa občas topia v detailoch akademickej rozpravy a zabúdajú na svoje poslanie – prinášať praktické riešenia na skutočné problémy. Práve otázka vzájomného porozumenia teórie a praxe takpovediac zoči-voči sa stala hlavnou motiváciou organizovania odborného seminára s názvom *Sucho v našich regiónoch*, ktorý sa konal 15. júna 2017 na Technickej univerzite vo Zvolene. Ako napovedá názov, cieľovou skupinou účastníkov bol čo možno najväčší diapazón rôznorodých subjektov hospodáriacich v krajine. Z toho dôvodu sa na úspešnom seminári zúčastnili na jednej strane zástupcovia praxe zo Štátnych lesov SR, komposesorátu Prievidza, Vysokoškolského lesného podniku vo Zvolene, Poľnohospodárskeho družstva v Ponikách, ale napr. aj samostatne hospodáriaci včelári a pestovatelia a obhospodarovatelia komunálnych drevín a rastlín, a na strane druhej výskumní pracovníci Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, Ústavu hydrológie SAV v Bratislave, GWP Slovensko a Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., v Banskej Štiavnici. Stretnutie malo na jednej strane predstaviť aktivity a výstupy výskumných, resp. štátnych organizácií v otázkach sucha, ktoré boli následne podrobené kritickému pohľadu obhospodarovateľov krajiny v intenciách skutočnej upotrebitelnosti týchto výstupov v hospodárskej činnosti. V budúcnosti sa predpokladá udržanie a rozvoj tohto dialógu v podobe opakujúcich sa podobných seminárov, príp. aj riešenia spoločných projektov. Na základe plodnej výmeny názorov v rámci tohto prvého pracovného stretnutia môžeme sumarizovať výsledky nasledovne:

I. Identifikované problémy:

1. vedecko-výskumné aktivity strácajú zo zreteľa skutočné potreby praxe vzhľadom na nevyhnutnosť dosahovania kritérií vedeckého výskumu (veľmi nevhodné najmä pri technických a pôdohospodárskych výskumných odboroch);
2. ak sa aj vedecké aktivity zamerajú na otázky z praxe, odpovede,

ktoré zasahujú cieľovú skupinu pôdohospodárov a ich problémy, cieľa na detail (vzhľadom na vedeckosť uvažovania), ktorý pôdohospodár môže iba ťažko aplikovať na dennej báze vzhľadom na finančnú poddimenzovanosť celého sektora, čo v konečnom dôsledku vedie k predlžovaniu času prenosu výsledkov výskumu do praxe;

3. zaneprázdnenosť (prevažne byrokratická) vedeckej obce znižuje časové možnosti venovať sa výskumu pre reálnu prax;
4. roztvárajú sa pomyselné nožnice v porozumení si vedy a praxe.

II. Navrhované rámce opatrení na zlepšenie stavu:

1. skutočná previazanosť vedy a praxe – treba sa zamyslieť nad systémovým prenosom vedy do praxe, napr. cez pilotné nízkonákladové projekty pre konkrétne družstvo, farmu, urbár a pod.;
2. propagovať výsledky výskumu prenesené do praxe u hospodáriacich subjektov, ale aj v laickej verejnosti;
3. prizývať hospodárov v krajine na kolaboratívne prednášky a hlavné cvičenia na vysoké školy (podporovať tak zainteresovanosť študentov ako budúcich odborníkov, aby chápali problémy praxe a hľadali ich riešenia);
4. začať pravidelnú a účelnú diskusiu medzi vedou a praxou (napr. pilotným projektom bol aj seminár *Sucho v našich regiónoch*), ktorá nesmie skončiť iba pri „kabinetných rozhovoroch“;
5. zvýšiť finančnú podporu aplikovaného výskumu na Slovensku za prispenia štátu, ale istým dielom aj zo strany konečného užívateľa.

* * *

S týmto cieľom boli dohodnuté formy pilotnej spolupráce medzi GWP Slovensko, Technickou univerzitou vo Zvolene a odvážnymi zástupcami praxe. Spolupráca sa zameria na reálny prenos výsledkov v minulosti

realizovaného výskumu v oblasti agrometeorológie do každodennej poľnohospodárskej, resp. lesníckej praxe. To prinesie do prvovýroby schopnosť lepšieho rozhodovania sa pri usku-točňovaní agrotechnických a lesníckych zásahov, citlivejších ku krajine, a zároveň pri zvýšení ekonomickej efektivity (stratégia *win-win*). Máme za to, že cesta, ktorá sa týmto začala, nebude síce jednoduchá, ale na konci bude možno určovať smer zlepšovania efektivity pôdohospodárstva a krajinnnej ekológie v podmienkach budúcich globálnych zmien, ktoré dopadajú na prax už dnes. Tento proces je na začiatku, avšak výzvy, ktoré sú na pozadí akčného plánu, mu určujú jasný smer k vývoju sofistikovaných a dostupných nástrojov pre stále zvyšovanie ekonomicko-ekologickej efektivity pôdohospodárstva.

Literatúra

- European Commission: Report on the Review of the Water Scarcity and Drought Policy in the EU. Brussels: European Commission, 2012, 10 p.
- Kodešová, R., Jakšík, O., Klement, A., Fér, M., Nikodem, A., Brodský, L.: Metodika lokálneho monitoringu pôdných vlhkostí na zemědělských pozemcích ohrožených suchem. Certifikovaná metodika. Praha: Katedra pedologie a ochrany půd Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU Praha, 2015, 28 s.
- Mindáš, J., Škvarčina, J. (eds.): Lesy Slovenska a voda. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2010, 129 s

RNDr. Tomáš Orfanus, PhD.,

orfanus@uh.savba.sk

Global Water Partnership Slovakia, Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeseniouva 17, 833 15 Bratislava; Ústav hydrológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 05 Bratislava

Ing. Jaroslav Vido, PhD.,

vido@tuzvo.sk

Global Water Partnership Slovakia, Slovenský hydrometeorologický ústav, Jeseniouva 17, 833 15 Bratislava; Katedra prírodného prostredia Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen