

HYDROLOGICKÉ PREDPOVEDE A VÝSTRAHY PRE SLOVENSKÚ ČASŤ POVODIA DUNAJA

Peter Smrtník , Valéria Wendlová

SHMÚ zabezpečuje, podľa zákona 7/2010 o ochrane pred povodňami, poskytovanie informácií o nebezpečenstve povodne jej vzniku a jej ďalšom možnom vývoji a predpovede vodných stavov. Túto úlohu v SHMÚ zastrešuje Odbor hydrologické predpovede a výstrahy v Bratislave na úseku Centrum predpovedí a výstrah a pracoviská Hydrologického monitoringu, predpovedí a výstrah v Žiline, Banskej Bystrici a v Košiciach. Vydané výstrahy na nebezpečenstvo povodne sa poskytujú orgánom ochrany pred povodňami, organizáciám zabezpečujúcich protipovodňovú ochranu a verejnosti prostredníctvom Internetu na www.shmu.sk. Miera nebezpečenstva povodne sa vyjadruje tromi stupňami výstrah. Pri tvorbe hydrologických výstrah sa dbá hlavne na čo najpresnejšiu časopriestorovú lokalizáciu nebezpečenstva povodne v dostatočnom časovom predstihu. Na Dunaji sa vydávajú číselné predpovede s 24-hodinovým predstihom pre 5 vybraných vodomerných staníc. Vzhľadom na špecifický hydrologický režim Dunaja, medzinárodný význam, plavbu, a stav protipovodňových opatrení, pre túto rieku sa uplatňuje osobitý prístup pre vydávanie výstrah a predpovedí.

HYDROLOGICAL FORECASTING AND WARNING FOR SLOVAK PART OF DANUBE BASIN

SHMI, according to Law 7/2010 on floods protection, providing information about the flooding situation and its possible further development and forecasts of water levels. Department of hydrological forecasts and warnings in Bratislava, Centrum forecasts and warnings covers this role at SHMI and its branches in Žilina, Banská Bystrica and Košice. Issued flood warnings are provided to flood protection authorities and the public via the Internet www.shmu.sk. Flooding hazard rate is expressed in three levels of alerts. In process of creating hydrological alert is important localization and timing of flooding danger in advance. On the Danube numerical predictions are issued with 24-hour advance for 5 selected gauge stations. In regard to the specific hydrological regime of the Danube, international importance, navigation, status of flood measurements specific approach is applied for issuing warnings and forecasts for the river.

Povodne v Európe koncom minulého a na začiatku tohto storočia boli príčinou až 43% všetkých katastrof. V tomto období sa vyskytlo mnoho významných povodní, ktoré si vyžiadali aj množstvo životov a rozsiahle materiálne škody. Väčšina postihnutých krajín sa tejto problematike začala intenzívne venovať a implementáciou Smernice Európskeho parlamentu a rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík pripravila zákony a predpisy, ktorými sa snaží predchádzať a znížiť negatívne dôsledky povodní. Ochrana pred povodňami je z celospoločenského hľadiska veľmi významná a náročná činnosť a jednou z významných inštitúcií, ktorá túto úlohu plní, je aj Slovenský hydrometeorologický ústav.

Veľmi dôležitým prvkom v systéme fungovania protipovodňovej ochrany je varovanie pred vznikom povodne a vydávanie výstrah. Predpovede a výstrahy sa vydávajú na špecializovanom odbore Hydrologické predpovede a výstrahy (OHPaV). Základné činnosti daného odboru sú zakotvené v jednotlivých paragrafoch zákona 7/2010 o Ochrane pred povodňami a Vyhlášky 204/2010 Z. z. V úvodných častiach zákona sú definované pojmy povodeň a povodňové nebezpečenstvo. Z ich vysvetlení možno jasne určiť kedy, pri akých príležitostiach sa vydávajú predpovede a výstrahy, koho a ako informovať.

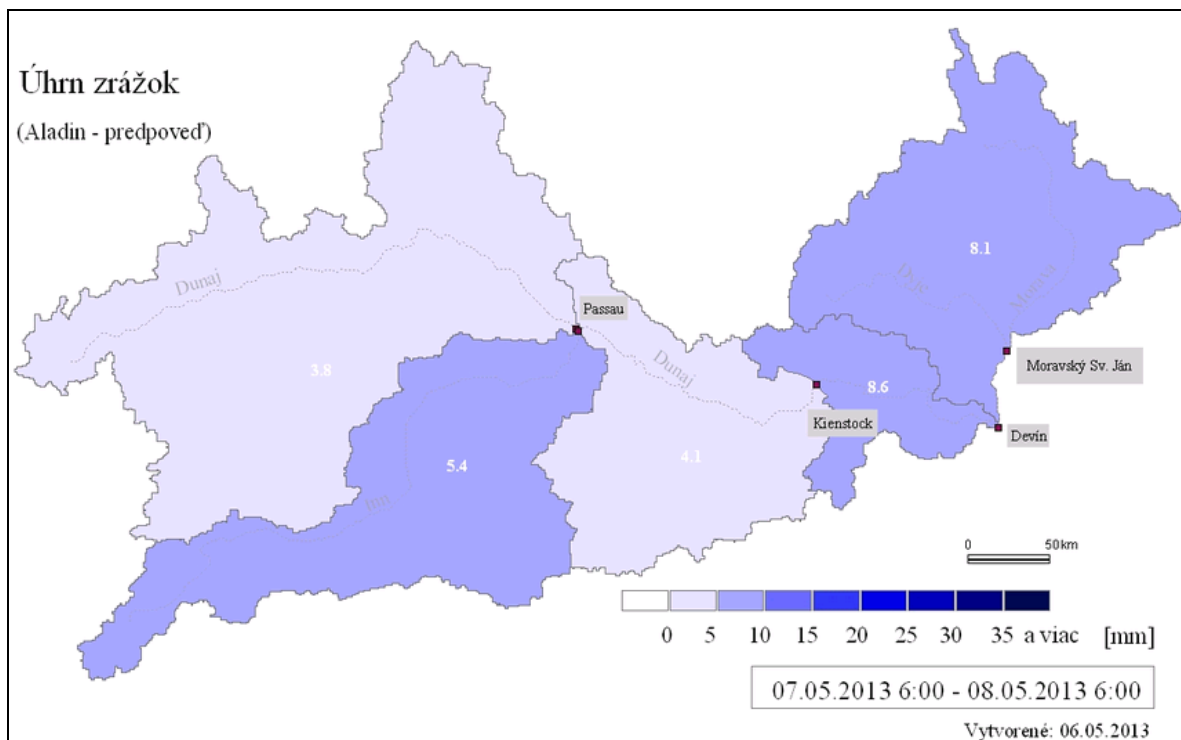
Podľa § 14 uvedeného zákona predpovedná povodňová služba poskytuje informácie o meteorologickej situácii a o hydrologickej situácii, nebezpečenstve povodne, vzniku povodne a o ďalšom možnom vývoji orgánom ochrany pred povodňami a iným určeným užívateľom. Každodenná činnosť je zameraná na monitoring, zber údajov, vyhodnotenie hydrometeorologickej situácie a vydanie predpovedí a výstrah.

Hydrologická situácia na tokoch Slovenska sa hodnotí denne k 6:00 hod., k čomu sa využívajú údaje z automatických hydrologických staníc. Na ich verifikáciu sa používajú údaje od pozorovateľov

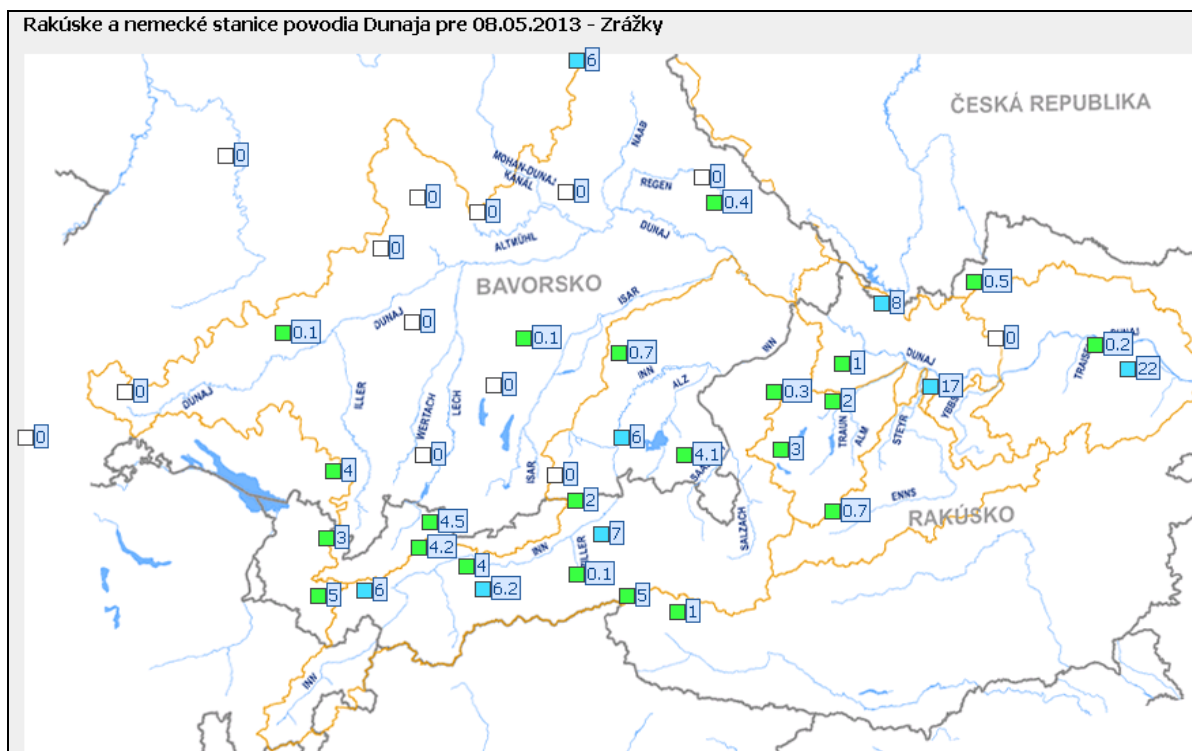
na 79 hydroprognózných stanicach. Každé z regionálnych stredísk – Bratislava, Banská Bystrica, Košice a Žilina, vyhodnocuje hydrologickú situáciu za svoje čiastkové povodia, pričom v Bratislave sa súhrnne vyhodnotí situácia aj za celé Slovensko. Obdobným postupom sa vypracúva aj predpoveď – vývoj hydrologickej situácie na tokoch Slovenska na najbližších 24 hodín, t.j. do 6:00 hod. nasledujúceho dňa.

OHPaV v Bratislave má, okrem toho, úlohu vypracovávať aj číselné predpovede vodných stavov a prietokov pre slovenský úsek Dunaja v profiloch Devín, Bratislava, Medveďov, Komárno, Štúrovo (tak isto aj pre profil Moravský Svätý Ján na Morave). Základnými podkladovými údajmi na vypracovanie číselných predpovedí sú informácie o vodných stavoch a prietokoch z hydrologických staníc na nemeckom a rakúskom úseku Dunaja a na jeho významných prítokoch – Inn, Traun, Enns, Ybbs. Ďalej sú to informácie o spadnutých (obr.1) a predpovedaných zrážkach (obr.2), o ich množstve a časopriestorovom rozložení na povodí, o teplotách vzduchu, hranici snehu, atď. Z hydrologických údajov do našich predpovedných prepočtov metódami prírastkov H [cm], prírastkov Q [$m^3 \cdot s^{-1}$], vstupujú údaje o vodných stavoch a predpovede z nemeckého vodočtu Passau Illstadt a rakúskych vodočtov Ybbs, Kienstock, Korneuburg a Wildungsmauer. Tieto informácie nám denne poskytuje rakúska hydrologická služba na základe medzinárodných dohôd komisií hraničných vôd.

Vzhľadom na krátku postupovú dobu medzi Dolným Rakúskom a Devínom, dôležitým údajom pre správnu hydrologickú predpoveď v profile Devín je predpoveď zrážok hlavne v Dolnom Rakúsku, ktorej presnosť dokáže výrazne ovplyvniť hodnotu hydrologickej predpovede. Pre výpočet sa berú do úvahy predpovede z modelu Aladin vydané meteorologickou službou SHMU a rakúskou meteorologickou službou.



Obr.1 Predpoveď zrážok pre povodie Dunaja v Rakúsku a Nemecku z modelu Aladin



Obr. 2 24-hod. úhrn zrážok v povodí Dunaja v Rakúsku a Nemecku zo staníc SYNOP

Ďalšou možnosťou na odhad vzostupu hladiny v profile Devín je využitie regresného vzťahu medzi aktuálnymi spadnutými zrážkami (Z) a indexom predchádzajúcich zrážok (IPZ), ktorý charakterizuje nasýtenosť povodia za predchádzajúcich 10 dní. Pre daný postup sa využívajú údaje zo synoptických staníc na rakúskom a nemeckom území. Táto metóda je však využiteľná len v letnom polroku.

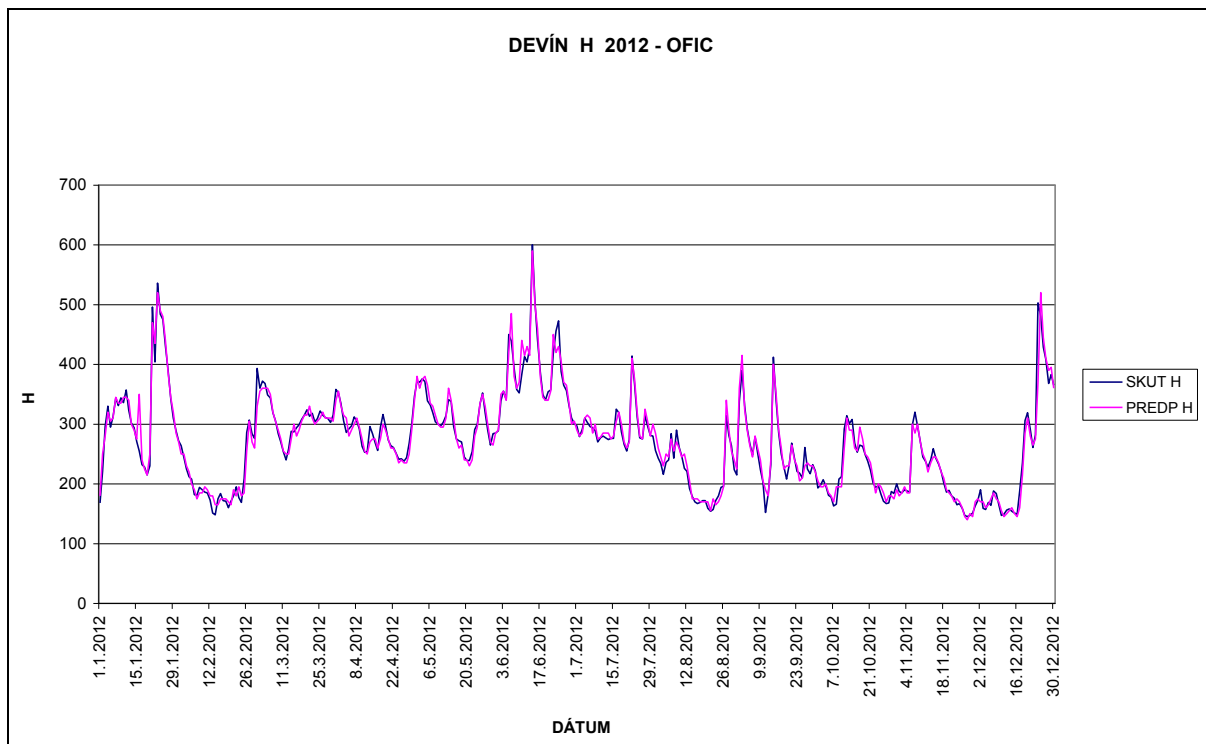
V zimnom období je na predpokladaný vzostup hladiny pri oteplení možné využiť prepočet zo vzťahu spadnutých tekutých zrážok s výškou snehovej čiary [m n. m.] a výškou izotermy 0 °C [m n. m.]. Tieto spomínané typy výpočtov poskytujú službukonajúcemu hydroológovi podklad na vydanie hlavnej číselnej predpovede, za súčasného oboznámenia sa s meteorologickou predpoveďou, pričom do značnej miery využíva aj svoju profesionálnu skúsenosť.

Hydrologické predpovede sa zväčša vydávajú na 24 hodín vopred na 6.hod ráno, no v prípade náhlejšej a neočakávanej zmeny a prípadných odchýlok od ranných predpovedí pre stanovené profily, hydroológ počas dňa koriguje tieto údaje po 12:00 a po 17:00 hodine.

Slovné, ale aj číselné predpovede sa posielajú určeným orgánom štátnej správy, zmluvným klientom, ale aj verejnosti prostredníctvom www.shmu.sk.

Úspešnosť predpovede je závislá od viacerých vstupov a vždy je v záujme službukonajúceho hydrológa správne vyhodnotiť vstupy. Hodnotenie pravidelne vydávaných predpovedí sa vykonáva podľa Odvetvovej technickej normy MŽP SR OTN ŽP 3105:05. V roku 2012 bola úspešnosť predpovedí pre profil Devín 89%, čo sa hodnotí ako predpoveď uspokojivá s priemernou chybou 10cm (Obr. 3).

Predpovede pre hydrologické profily v strednej a dolnej časti slovenského úseku Dunaja sú obvykle menej úspešné, a to vzhľadom na manipulovanie na vodnom diele Gabčíkovo.



Obr. 3 Grafický priebeh skutočných a predpovedaných vodných stavov v stanici Devín za rok 2012

Veľmi dôležitou kategóriou predpovedí v oblasti ochrany pred povodňami sú hydrologické výstrahy vydávané jednotlivými regionálnymi pracoviskami, a to od roku 2010. Hydrologická výstraha je informácia o predpokladanom výskyte nebezpečenstva povodne a rozlišujeme tri stupne:

1. stupeň hydrologickej výstrahy upozorňuje na jav, ktorý môže spôsobiť relatívne malé škody na majetku.
2. stupeň hydrologickej výstrahy upozorňuje na jav, ktorý môže ohroziť ľudské aktivity a spôsobuje aj škody na majetku.
3. stupeň hydrologickej výstrahy upozorňuje na jav, ktorý vážne ohrozuje aktivity človeka, jeho život a zdravie a môže spôsobiť veľké materiálne škody na majetku.

Podľa pôvodu vzniku nebezpečenstva povodne rozlišujeme výstrahy na:

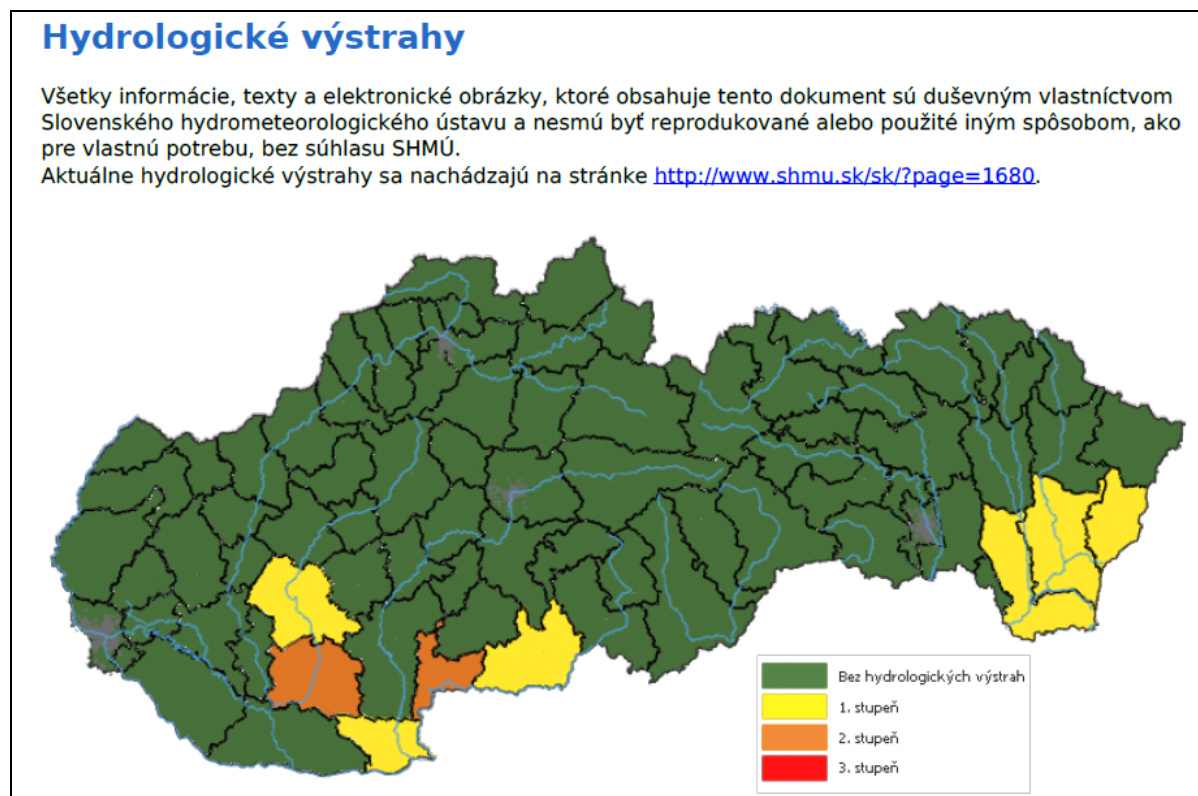
- privalovú povodeň, ktorá vzniká hlavne v letnom období hlavne počas búrok a je najzložitejšie určiť jej lokalizáciu a intenzitu;
- povodeň z trvalých dažďov sa vydáva pri povodni predpokladanej alebo zapríčinennej výskytom vysokých úhrnov zrážok za stanovené časové obdobie (viacero hodín alebo dní). Hydrológ zvažuje vydanie takejto výstrahy aj v súčinnosti s predchádzajúcim nasýtením povodia zrážkami, pri zohľadnení aktuálneho stavu na vodných tokoch;
- ľadovú povodeň, ktorá sa vydáva pri (potenciálnom aj reálnom) výskyte ľadochodu na tokoch, prípadne pri vznikaní ľadových bariér na tokoch;
- povodeň z topiaceho sa snehu je podmienená dostatočnou zásobou vody v snehovej pokrývke, očakávanými zrážkami v podobe dažďa alebo dosahovaním výrazne kladných hodnôt teplôt vzduchu.

Vzhľadom na skutočnosť, že hydrologické výstrahy majú plošný charakter, nie bodový, resp. profilový, upozorňujú aj na povodňové javy, ktoré sa môžu vyskytnúť v rôznych úsekoch tokov,

pripadne mimo tokov, ako je napr. stekanie vody zo svahov, tečenie bahna, zatápanie bezodtokových oblastí, pivníc, podchodov, a podobne.

Vydávanie výstrah je územne rozčlenené podľa administratívneho rozdelenia Slovenska a organizácie civilnej ochrany t.j. podľa okresov.

Vydaná výstraha (Obr. 4) sa následne zasiela orgánom ochrany pred povodňami, správcovi vodného toku, organizáciám podliehajúcim Ministerstvu vnútra (HaZZ, IZS, CO) a ostatným užívateľom podľa zákona, formou PDF dokumentu a verejnosti prostredníctvom www.shmu.sk.



Obr. 4 Mapa vydaných výstrah - rozdelenie podľa okresov

Textová časť výstrahy bližšie popisuje časový a priestorový rozsah daného nebezpečenstva povodne.

Okres:	Nové Zámky - sever
Druh výstrahy:	Povodeň z topiaceho sa snehu a dažďa
Stupeň:	2
Platnosť:	od 31.03.2013 16:00 až do odvolania
Text výstrahy:	Vzhľadom na dotekanie z povodia hornej Nitry je predpoklad pretrvávania vysokých vodných hladín zodpovedajúcich stupňom PA. Vývoj hydrologickej situácie bude priebežne aktualizovaný.
Výstraha aktualizovaná:	01.04.2013 21:05
Najbližšia aktualizácia:	02.04.2013 07:00

Najnovším nástrojom na vydávanie výstrah pre povodie Dunaja je Európsky predpovedný systém EFAS.

Od decembra 2012 je SHMU aktívnym členom konzorcia spolu so Švédskom a Holandskom, ktorí vyhodnocuje a následne rozposiela varovania na možnú povodeň s časovým predstihom 2-10 dní pre krajiny Európskej únie aj mimo nej.

Hydrologický režim Dunaja a najnovší systém ochrany pred povodňami na Dunaji, ktorý zabezpečuje napr. pre Bratislavu ochranu pred 1000 ročnou vodou, vymedzuje, že hydrologické výstrahy pre slovenský úsek Dunaja sa vydávajú len v prípade, ak je predpoklad vzostupu vodnej hladiny na úroveň zodpovedajúcu 2.SPA a predpokladu ďalšej vzostupnej tendencie, prípadne pri dlhotrvajúcej povodňovej situácii (niekoľko dní) po konzultácii s pracovníkmi SVP.

Tento špecifický systém vydávania hydrologických výstrah pre Dunaj však neznamená zníženie kvality sledovania hydrologickej situácie na Dunaji, práve naopak. Vzhľadom na to, že ide o hraničný tok je veľmi dôležité vykonávanie ostatnej činnosti súvisiacej s povodňovou situáciou, akou je napríklad vydávanie Mimoriadneho spravodajstva a teda informovania o dosiahnutí hladín zodpovedajúcich stupňom povodňovej aktivity (SPA) nielen pre územie Slovenska, ale aj pre krajiny po toku .

Vydávanie predpovedí a výstrah patrí z hľadiska protipovodňovej ochrany medzi dôležité prvky preventívnych opatrení pred povodňami, a preto základným predpokladom pre úspešnú hydrologickú predpoveď a výstrahu je kvalita jednotlivých nástrojov, profesionalita hydroológov, a keďže sa jedná o európsky veľtok, aj intenzívna medzinárodná spolupráca medzi jednotlivými krajinami v povodí Dunaja.

Mgr. Peter Smrtník
Ing. Valéria Wendlová
Slovenský hydrometeorologický ústav

peter.smrtnik@shmu.sk
valeria.wendlova@shmu.sk