

## Povodňový varovný a predpovedný systém SR

V posledných rokoch sa v strednej Európe vyskytlo viacero katastrofických povodní, pri ktorých vznikli mimoriadne škody materiálne i na ľudských životoch. R. 1997 zasiahli povodia Moravy a Odry v Čechách, Poľsku a Nemecku, u nás sa vyskytli príválové povodne na Myjave, Krupinici, Ipli, Svinke, Dunajci a jeho prítokoch a v najčerstvejšej pamäti máme povodňové pohromy z leta 2002 v povodí horného Dunaja a Vltavy, ako aj nášho úseku Dunaja a príválové povodne na malých prítokoch Hrona.

SR leží na kontinentálnej rozvodnici ohraničenej karpatským masívom a obyvateľstvo je sústredené do horských údolí pozdĺž štyroch hlavných riek (Dunaja, Váhu, Hrona a Bodrogu), ktoré sú charakterizované okrem iného výskytom významných povodní. Na rozlohe približne 50 000 km<sup>2</sup> žije vyše 5 miliónov obyvateľov, čo znamená, že hustota osídlenia je vysoká (100 obyv.km<sup>-2</sup>). V skutočnosti je ešte vyššia, ak vezmeme do úvahy, že len menšia časť územia je obývaná. Okrem povodňového nebezpečenstva na veľkých povodiach, predstavujú veľké ohrozenie aj povodne z príválových dažďov. Napríklad mimoriadny príválový dážď, ktorý postihol východné Slovensko v júli 1998, spôsobil povodne v malých horských povodiach, ktoré ovplyvnili 10 850 obyvateľov v 75 obciach. Povodeň si vyžiadala 47 ľudských životov, 756 osôb prišlo o prístrešie, 3 618 muselo byť evakuovaných, 2 059 domov bolo zaplavených, 279 zničených a zahynulo 5 300 hospodárskych zvierat. Celkové škody presiahli 820 mil. Sk.

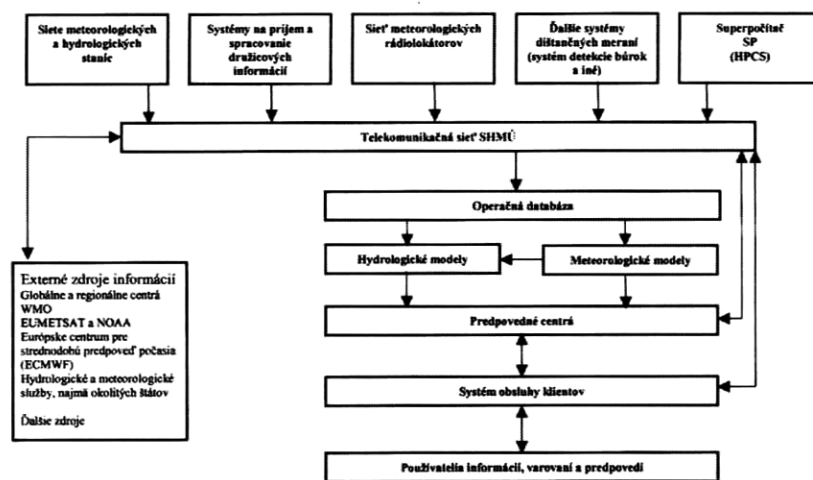
Príválové povodne, ktoré sa začínajú takmer pravidelne vyskytovať každý rok, zasiahli hlavne malé povodia v pieskovcovom flyšovom horskom pásme severného a východného Slovenska. Vzhľadom na veľmi rýchlu odozvu povodia na intenzívne zrážky nie je prakticky možné zabezpečiť varovania súčasnými konvenčnými metódami.

Vláda SR prijala preto 19. 1. 2000 uznesenie č. 31, ktorým schválila *Program protipovodňovej ochrany SR do roku 2010*. Program zahŕňa problematiku v celej šírke, od vedeckého výskumu až po konkrétne inžinierske a vodohospodárske záležitosti. V oblasti operatívnej hydrológie zahŕňa Povodňový varovný a predpovedný systém Slovenskej republiky – POVAPSYS, ktorý je zameraný na inováciu povodňových varovných a predpovedných metód, operatívnej prevádzky a potrebnej

infraštruktúry. Jeho realizáciou bol poverený Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), ako organizácia zodpovedná za vydávanie hydrologických, meteorologických a environmentálnych predpovedí. Implementácia projektu je financovaná z rozpočtovej kapitoly Ministerstva životného prostredia SR, ktoré sa obrátilo aj na Európsku komisiu so žiadosťou, aby sme po vstupe do EÚ mohli čerpať prostriedky z Kohézneho fondu EÚ v predpokladanej výške 11 mil. eur. Celkové náklady na POVAPSYS predstavujú 918,4 mil. Sk.

Koncepcia projektu POVAPSYS (obr.) vychádza zo zapojenia viacerých komponentov, ktoré vykonávajú zber informácií, ich prenos, kontrolu, spracovanie a použitie na výpočty a predpovede povodňových situácií. Zrážkové a nasledujúce hydrologické situácie sú základom informácií, predpovedí a varovania konkrétnych používateľov. Všetky zložky predstavujú logický sled činností v procese predpovedania povodní, vyžadujú však množstvo navzájom prepojenej techniky, metodických postupov a odborne zdatného personálu.

Schéma funkčných vzťahov pre vydávanie meteorologických a hydrologických predpovedí a varovaní



Hlavné ciele projektu POVAP-SYS:

- modernizácia a doplnenie siete pozemných meteorologických a hydrologických staníc na celom území SR,
- modernizácia zariadení na prenos, spracovanie a šírenie hydro-meteorologických údajov, predpovedí a varovaní,
- dobudovanie siete meteorologických radarov na území Slovenska tak, aby bola kompatibilná s existujúcimi alebo plánovanými radarovými sieťami v susedných krajinách,
- dobudovanie systému detekcie a lokalizácie výbojov bleskov, inštalácia zariadenia na príjem údajov z meteorologických družíc,
- modernizácia meteorologických a hydrologických modelov pre predpovede v reálnom čase, vrátane zrážkovo-odtokových modelov pre prípady náhlych lokálnych povodní,

- vybudovanie integrovaného systému prevádzky pre simulácie, predpovede, riadenie odtokového procesu a kvality vody v historickom a reálnom čase pre celé územie Slovenska.

Technologické zaostávanie sa v priebehu posledných desiatich rokov len pomaly darí odstraňovať. Práve projekt POVAPSYS okrem zdokonalenia povodňového varovného a predpovedného systému Slovenskej republiky bude významným príspevkom k zvýšeniu operatívnej meteorológie a hydrológie v SR ako celku.

**Karol Martinka  
Katarína Poprendová**

#### Literatúra

SHMÚ: Úvodný Projekt POVAPSYS – povodňový varovný a predpovedný systém Slovenskej republiky. SHMÚ Bratislava, 2001, 165 s.

ková hydrologická odozva povodia na intenzívne zrážky je determinovaná jeho prírodným prostredím, teda celým komplexom charakteristík povodia. Podľa Acremana a Sinclaira (1986) dominantné faktory (*controlling factors*) reprezentuje určitý súbor premenných, napr. plocha a tvar povodia, sklon a orientácia svahov, dĺžka a sklon toku, hustota riečnej siete, disekcia reliéfu, náveternosť, hydrogeologická stavba, pôdna a vegetačná pokrývka, retenčná kapacita povodia a ďalšie. Niektoré z nich môžu proces iniciovaný privalovými dažďami ešte akcelerovať, resp. zosilniť. Tak je to v prípade vysokého stupňa nasýtenia povodia predchádzajúcimi zrážkami tesne pred vypadnutím prírodných extrémne výdatných zrážok. Vo väčšine projektov a publikovaných prác sa z praktických dôvodov uvažuje s parametrami, ktoré sa dajú ľahko odčítať (resp. odmerať) z mapy. Často však ide o kompromis medzi premennými, ktoré majú značný vplyv a tými, ktoré sú ľahko dostupné.

#### Sieť malých povodí a ich databáza

Snahy o identifikáciu rizikových faktorov privalových povodní dnes môžu vychádzať z poznatkov získaných vyhodnotením priebehu, ale aj príčin a následkov jednotlivých privalových povodní, ktorými boli postihnuté malé povodia v rôznych oblastiach Slovenska v období 1997 – 2002. Veľkým prínosom je databáza fyzickogeografických charakteristík malých povodí Slovenska (Solín a kol., 2000), ktorá zahŕňa štyri skupiny údajov: morfometriu reliéfu, klimatické pomery, substrátovo-pôdne pomery a charakter krajiny pokrývky. Práca s digitálnou sieťou malých povodí (Solín, Grešková, 1999) a ich GIS umožnila nielen identifikáciu variability výskytu povodňových udalostí na Slovensku v r. 1997 – 2002, ale aj spresnenie fyzickogeografických charakteristík postihnutých povodí (Grešková, 2001).

## Privalové povodne na území SR v období 1997 – 2002

### Primárne podmienky vzniku privalových povodní

Primárnym impulzom vzniku privalových povodní sú spravidla mimoriadne intenzívne atmosférické zrážky (*heavy rain*), ktoré spadnú v krátkom časovom úseku na relatívne malú a ostro ohraničenú plochu (niekoľko km<sup>2</sup>). Napriek pomerne veľkej hustote zrážkových staníc na Slovensku (ca 700) je takmer isté, že pomocou tejto siete meraní možno zaznamenať len približne tretinu mimoriadne vysokých

krátkodobých úhrnov. Jadrá búrok s najintenzívnejšími zrážkami mávaajú obvykle menší priemer ako 3 km, avšak zrážkomerné stanice sú od seba vzdialené v priemere 8 km (Faško, Lapin, 1998).

Pochopiť privalové povodne ako hydrologickú odozvu povodia na vstup, ktorým sú intenzívne zrážky, vyžaduje environmentálny prístup. Zrážkovo-odtokový proces prebiehajúci v reálnych podmienkach krajiny je ním riadený a ovplyvňovaný (*environmental controls on meteorological and hydrological processes*). Cel-