



„GEOVEDY PRE KAŽDÉHO“

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Katedra fyzickej geografie a geoekológie

a spoluriešiteľské organizácie:

Gymnázium, Ul. Ladislava Sáru 1, Bratislava

Gymnázium na Hubeného ulici, Hubeného 23, Bratislava

Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava

HISTORICKÉ POVODNE

doc. RNDr. Milan Trizna, PhD.

2010

Povodne sa stávajú výrazným determinujúcim faktorom v urbanizovanej krajine. Intenzita a frekvencia zrážkových udalostí, ktoré sú schopné vyvolať extrémny odtok a následne povodeň sa na Slovensku za posledné roky výrazne zvýšila. Po lokálnych povodniach na Kysuciach a Orave v rokoch 1995 a 1996 nasledovali v roku 1997 už rozsiahle povodne v povodí Moravy, Váhu, Popradu, Hornádu a Bodrogu. V roku 1998 sa v letných mesiacoch vyskytla povodeň v povodí Malej Svinky s veľmi tragickými dôsledkami, v novembri 1998 zasiahla mohutná povodňová vlna povodie Uhu. Od roku 1999 sa v mesiacoch jún a júl pravidelne vyskytujú povodňové situácie v rôznych oblastiach Slovenska. Naposledy v lete roku 2009 opäť na východnom Slovensku najmä v povodí Tople a v povodiach priľahlých menších tokov. Už to však nie sú len flyšové oblasti, ale povodne sa vyskytujú tak v oblastiach nížin vyplnených fluviálnymi sedimentami, v oblastiach kotlín, ako aj v oblastiach pohorí tvorených vulkanickými horninami. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že povodňová situácia môže nastať pozdĺž ľubovoľného toku na Slovensku.

Aj keď sa nášmu územiu zatiaľ vyhýbajú plošne rozsiahle povodňové situácie známe z okolitých krajín (Morava a Poľsko 1997, resp. Čechy a Nemecko 2002) dochádza k výrazným negatívnym zásahom do krajiny a života jej obyvateľov spôsobených povodňami. Je preto potrebné, aby sa tejto problematike venovala neustála pozornosť.

Pozornosť meteorológov a hydrológov sa sústreďuje najmä do dvoch smerov. Tým prvým je snaha o získanie relevantných informácií o možnom vzniku povodňovej situácie ešte počas zrážkovej udalosti, a to inštalovaním moderných automatizovaných zrážkomerných zariadení, ktoré poskytujú informácie o množstve a intenzite zrážok v predmetnej oblasti. Tým druhým smerom je snaha o poznanie zrážkovo-odtokových vzťahov v rôznych krajinných typoch Slovenska s cieľom spracovania scenárov možného vývoja odtokovej situácie v závislosti na veľkosti a intenzite zrážok. Kombináciou výstupov z týchto dvoch smerov by mohli vzniknúť reálne scenáre protipovodňových opatrení pre územné celky rôznej veľkosti a hierarchickej úrovne – katastrofe obcí, sídelné útvary, ale aj celé povodia či administratívne územia v hraniciach okresov a pod.

Integrovaný prístup k riešeniu uvedenej problematiky by mal zabezpečovať práve projekt POVAPSYS – t.j. Povodňový varovný a predpovedný systém.

Koncepcia projektu POVAPSYS 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.

Hlavné ciele projektu POVAPSYS:

- a) modernizácia a doplnenie siete pozemných meteorologických a hydrologických staníc na celom území SR,
- b) modernizácia zariadení na prenos, spracovanie a šírenie hydrometeorologických údajov, predpovedí a varovaní,
- c) dobudovanie siete meteorologických radarov na území Slovenska tak, aby bola kompatibilná s existujúcimi alebo plánovanými radarovými sieťami v susedných krajinách,
- d) dobudovanie systému detekcie a lokalizácie výbojov bleskov, inštalácia zariadenia na príjem údajov z meteorologických družíc,
- e) modernizácia meteorologických a hydrologických modelov pre predpovede v reálnom čase, vrátane zrážkovo-odtokových modelov pre prípady náhlych lokálnych povodní,
- f) vybudovanie integrovaného systému prevádzky pre simulácie, predpovede, riadenie odtokového procesu a kvality vody v historickom a reálnom čase pre celé územie Slovenska.

Projekt POVAPSYS je okrem zdokonalenia povodňového varovného a predpovedného systému Slovenskej republiky významným príspevkom k zvýšeniu operatívnej meteorológie a hydrológie v SR ako celku.

Hodnotenie potenciálu pre vznik povodní v mierke celého Slovenska predstavuje jeden z prvých krokov pre efektívnu organizáciu a prípravu projektu POVAPSYS.

Povodne na Slovensku – včera, dnes a možno aj zajtra ...

Výskyt povodňových situácií na území Slovenska má "dlhú a pomerne bohatú" históriu. Relatívny "povodňový klud" v 80. a do polovice 90. rokov 20. storočia spôsobil, že sme si nebezpečenstvo hroziace z povodňových situácií neuvedomovali, resp. možno sme ho až podceňovali. Ich znovuobjavenie preto "prežívame" oveľa intenzívnejšie.

Povodne na Dunaji

Pamiatky na historické povodne v povodí Dunaja sú zachované na budovách (v okolí Linza a Kremasu) už z roku 1012. Ďalej sú známe znaky po povodniach v rokoch 1210, 1344, 1402, 1466 a 1499. Najväčšou historicky známou povodňou na Dunaji je povodeň z augusta roku 1501. Bola spôsobená zrážkami na hornom povodí Dunaja. Postup zrážkovej oblačnosti podmienil superpozíciu vysokých prietokov hlavného toku a prítokov. Prietok Dunaja vo Viedni bol odhadnutý na $14\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ (Kunsch a kol., 1998). Veľké povodne na hlavnom toku a prítokoch potom nasledovali v rokoch 1572, 1594, 1598, 1670, 1682. V novembri 1787 sa odohrala tzv. "dušičková povodeň" s odhadovaným prietokom $11\,900\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Ďalšie dunajské povodne nasledovali v rokoch 1850, 1853, 1876, 1897, 1899, 1954, 1956, 1965, 1991 alebo v roku 2002.

Povodne v rokoch 1850, 1854 a najmä 1876 sa spájajú s pretrhnutím ochranných hrádzí, zaplavením rozsiahlych území v okolí Dunaja, pustošením a skazou. V roku 1876 voda zaplavila 40 obcí 58 000 ha plochy Žitného ostrova. Napriek rozsiahlym rekonštrukciám ďalšie povodňové udalosti z rokov 1897 a 1899 ukázali, že ani tieto rekonštrukcie nedokážu Dunaj "spútať". Za 100 rokov do roku 1965 sa hrádze navyšovali päťkrát. Ich pretrhnutie v lete 1965 však spôsobilo, že na Žitnom ostrove bolo zaplavených 400 obcí a osád a zaplavené územie dosiahlo maximálnu rozlohu 104 300 ha (obr. 1). Prehľad o kulminačných vodných stavoch a prietokoch najvýznamnejších povodní na Dunaji (stanica Bratislava) je uvedený v tab. 1.1.

Povodňové situácie v povodí Dunaja (na hlavnom toku) sú špecifické svojou veľkosťou, rozsahom zaplaveného územia, výškou škôd a pod. Existencia agradačného valu samotného toku komplikovala a ďalej komplikuje ochranu. Napriek navyšovaniu ochranných hrádzí dochádzalo k ich preliatiu, resp. k pretrhnutiu. História protipovodňových opatrení v tejto oblasti je asi rovnako stará ako samotné osídlenie tohto územia. Napríklad v chotári obce Bös (Gabčíkovo) sa už v roku 1274 spomína *Peturgathue*, t.j. *Petrova hrádza*. Názvy *Ustragathue* alebo *Abergatha* sa objavili v tejto oblasti v roku 1339 (Füry, 1998).



Obr. 1 Zaplavené územie Žitného ostrova v roku 1965

Tabuľka 1 Významné povodne na Dunaji
(stanica Bratislava)

Poradie	Rok/Mesiac	Kulminačný prietok v m ³ .s ⁻¹	Kulminačný stav v cm
1	1899	10 870	970
2	1954	10 400	984
3	2002/VIII	10 370	991
4	1897	9 960	940
5	1991	9 430	859
6	1965	9 224	917
7	1975	8 715	888
8	1923	8 695	886
9	1920	8 616	882
10	2002/III	8 474	871
11	1892	8 380	878
12	1926	7 810	796
13	1981	7 686	795
14	1985	7 650	778
15	1997	7 432	807

Zdroj: Kunsch a kol., 1998, Horváthová, 2003

Povodne na Váhu

Najdlhšia slovenská rieka Váh sa rozvodňovala takmer pravidelne každý rok. V jezuitských záznamoch sa uvádzajú ničivé povodne z rokov 1652 a 1662, kedy veľká voda zatopila celý Trenčín a spôsobila nesmierne materiálne škody. Ďalšie veľké vážske povodne nasledovali v rokoch 1602, 1625, 1683, 1710, 1714, 1736, 1748, 1794, 1813, 1854, 1864, 1876, 1880, 1889, 1894, 1903, 1925, 1958 – 1960 (Bitara, 1998). Významovo vystupujú povodne z roku 1813 (prietok v Trenčíne asi $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a 1894 (v Trenčíne $2385 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Povodeň z roku 1813 mala paramere 500 až 1000-ročnej vody. Kulminačný prietok v Žiline dosiahol $3300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, v Piešťanoch asi $3900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Príčinou vzniku povodne boli výdatné dažde období od 23. do 26. augusta ako dôsledok stretu dvoch cyklonálnych útvarov nad územím západného Slovenska. Pri povodni zahynulo 243 ľudí a dnešné kúpeľné mesto Piešťany bolo úplne zničené.

V roku 1958 sa na hornom Váhu vyskytla povodeň s charakterom 100-ročnej vody. Pri kulminačnom prietoku $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Liptovskom Mikuláši bolo v okolí mesta zaplavených 21 obcí, ochranné hrádze v okolí mesta boli preliate vrstvou vody s hrúbkou 70 cm. Napriek tomu, že Oravská priehrada zabránila stretu povodňových vln Váhu a Oravy (a následne Kysuce), nebolo možné zabrániť prekročeniu maximálnej hladiny v nádrži Krpeľany o 51 cm. V Žiline Váh kulminoval 30.6.1958 pri prietoku $2330 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, pričom Kysuca v Kysuckom Novom Meste dosiahla v tomto období $850 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Kulmináciu na strednom a dolnom Váhu pozitívne ovplyvnila Nosická priehrada, ktorá dokázala kulminačný prietok znížiť na $2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Vyhodnotenie doterajších povodňových udalostí na Váhu jasne ukazuje, že dominantné sú letné, t.j. dažďové povodne. Pre ich vznik je rozhodujúci (popri úhrne) najmä smer, z ktorého prichádzajú zrážky. Veľkosť kulminačných prietokov potom bezprostredne závisí od stretania sa kulminácií horného Váhu s Oravou a Kysucou (Bitara, 1998).

Povodne na ostatných slovenských tokoch

V povodí rieky Moravy stále rezonuje povodeň z roku 1997, ktorá mala katastrofálne následky na hornom toku (v Českej republike). Na slovenskom úseku toku mala katastrofálny charakter povodeň z roku 1941, kedy dosiahla Morava prietok asi $1500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a vlna pretrvávala viac ako 3 mesiace. Jej objem bol takmer 2-krát väčší ako v roku 1997 (Kunsch a kol., 1998).

V povodí Hrona prišlo k veľkým povodňam v rokoch 1784, 1813, 1847, 1853, 1899, 1928, 1931, 1960 a najmä v roku 1974. Povodeň, ktorá v období 21. – 31.10 zasiahla celé povodie môžeme označiť ako "katastrofálnu" (Munkáči, Rigo, 1998), Výdatné zrážky v prvej a druhej dekáde októbra nasýtili povodie, takže následné zrážky s úhrnom 100 mm za 48 hodín vytvorili povodňovú vlnu, ktorá v stanici Brezno kulminovala na úrovni $220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V Banskej Bystrici (obr. 2) dosiahol Hron kulminačný prietok $560 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo predstavovalo hodnotu 1000-ročnej vody. Smerom po toku dochádzalo k transformácii povodňovej vlny a v stanici Brehy prietok $900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a mala dobu opakovania približne 800 rokov.



Obr. 2 Banská Bystrica v roku 1974 pod vodou ...

Pri tejto povodňovej udalosti bolo v povodí Hrona zaplavených 4650 rodinných domov a 64 000 ha pôdy ale aj 82 km ciest a 30 km železníc.

V hornej a strednej časti povodia Slanej bol priebeh októbrovej povodne v roku 1974 zosilnený vlnami na prítokoch Muráň a Turiec. V profile Lenártovce Slaná dosiahol kulminačnú prietok hodnotu $350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo predstavuje 500-ročnú vodu.

Povodie Popradu a Dunajca je takmer bez možnosti ovplyvňovania povodňových prietokov. Najrozsiahljšiu povodeň sme zaznamenali v roku 1958 s prietokom na úrovni 100-ročnej vody.

V povodí Hornádu dochádza k záplavám najmä po sútoku s Torysou. Napriek vybudovaným vodným dielam je možnosť ovplyvnenia kulminačných prietokov pomerne malá. Vodná nádrž Palcmanská Maša (Dedinky) je bez retenčného priestoru, na Ružíne je tento priestor pomerne malý. Na Hornáde sme zaznamenali významnejšie povodňové situácie (III. stupeň povodňovej aktivity) v rokoch 1940, 1948, 1952, 1955, 1958, 1960, 1962, 1963, 1965, 1966, 1972, 1974, 1985, 1989, 1996, 1997. V roku 1958 dosiahol kulminačný prietok úroveň 100-ročnej vody (Munkáči, Rigo, 1998).

V povodí Bodrogu prišlo k veľkým povodňam v rokoch 1646, 1772, 1816, 1817, 1888, 1907, 1912, 1924, 1926, 1932, 1940 a 1964. Najvyššiu hladinu sme zaznamenali v roku 1924 kedy hodnota prietoku dosiahla takmer 100-ročnú vodu – $1130 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Literatúra použitá v prehľade

Bitara, E. 1998. História povodní v povodí Váhu. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica, 16-20

Füry, J. 1998. História povodní a ochrana proti ich dôsledkom na Podunajskej a Záhorskej nížine. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica, 9-15.

Horváthová, B. 2003. Povodeň to nie je len veľká voda. Veda, Bratislava, 224. ISBN 80-224-0735-6

Kunsch J. a kol. 1998. Historické povodne na Dunaji a na slovenských riekach. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica, 3-8.

Munkáči, J., Rigo, F. 1998. História povodní a protipovodňovej ochrany v územnej pôsobnosti OZ Povodie Hrona. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica, 21-28.