

9 Závěry

Charakteristika srpnové povodně

Povodeň v srpnu 2002 byla typickým, i když extrémním příkladem velké letní povodně způsobené rozsáhlými regionálními srážkami. Z hlediska jejích příčin, rozsahu a extrémnosti, povodňových jevů se dá srovnávat pouze s povodněmi z let 1890 a 1997. Povodeň v roce 1890 zasáhla přibližně stejné území povodí Vltavy, byla ovšem o něco menší. Povodeň v červenci 1997 v povodí Odry a Moravy měla velmi obdobný průběh. Byla také způsobena dvěma vlnami srážek, které byly v součtu ještě vyšší než v srpnu 2002, avšak s delším časovým odstupem.

V srpnu 2002 se na území ČR vyskytly dvě srážkové epizody během několika málo dnů. Srážky byly velmi vydatné a měly značný plošný rozsah. Obě epizody zasáhly stejné území, což mělo za následek totální nasycenost daných území po první epizodě a výrazné zvětšení odtoku při druhé epizodě. Vydatné deště se vyskytly převážně na vějířovitých povodích (Berounka, Vltava, Dyje), což způsobilo postupné soustředění odtoku z celé zasažené plochy do míst jednotlivých soutoků a dosažení největších kulminačních průtoků za celé období pozorování v mnoha profilech (např. v Praze).

V pásmu rozsáhlých srážek se vyskytlo několik oblastí s lokálními extrémními srážkami vysoké intenzity, které způsobily extrémní odtoky na malých povodích. Proto byl vyhodnocen kulminační průtok rovněž ve vybraných hydrologicky nesledovaných profilech v povodí horní Malše, povodí Polečnice v jižních Čechách a povodí Dubské Bystřice na Teplicku. Průběh povodně byl také vyhodnocen na experimentálních povodích v Jizerských horách. Zjištěné maximální specifické hodnoty nikde nepřekročily doposud známá maxima pro dané velikosti povodí.

Průběh první povodňové vlny byl významně ovlivněn nádržemi v povodí Vltavy (zejména nádržemi Vltavské kaskády), které zachytily podstatnou část objemu povodňové vlny a významně tak zmenšily kulminační průtoky. Při druhé povodňové vlně se retenční prostory nádrží rychle zaplnily a jejich vliv na průběh vrcholové fáze povodně byl proto minimální. Pouze nádrže Lipno I a Orlík významněji přispěly ke zmenšení kulminačního průtoku, došlo ovšem k překročení maximální přípustné hladiny v nádrži Orlík. V povodí Berounky významněji ovlivnily průběh druhé povodňové vlny nádrže Hracholusky na Mži a Nýrsko na Uhlavě, v povodí Ohře nádrž Nechanice a v povodí Dyje nádrže Vranov a Nové Mlýny. Menší, ale stále zřetelný, vliv na transformaci povodňové vlny měly nádrže v okrajových a méně zasažených povodích (Švihov, Fláje, Přísečnice, Josefův Důl, Souš).

Z podrobné analýzy vlivu nádrží na průběh povodně ze srpna 2002 vyplývá, že jejich účinek na snížení kulminačních průtoků byl vesměs pozitivní a že manipulace probíhaly v souladu s platnými manipulačními řády. Byl sestaven matematický model Vltavské kaskády (Orlík – Vrané) a provedeny variantní simulace možnosti ovlivnění povodňové vlny na dolní Vltavě provozem kaskády. Modelové simulace se vstupy jiných počátečních hladin a jiných variant manipulace potvrdily, že nádrže Vltavské kaskády nemohly výrazně ovlivnit velikost kulminace druhé povodňové vlny v Praze.

Průběh povodně na Vltavě pod Prahou a na dolním Labi významně ovlivnily rozsáhlé inundace. Jejich účinkem se povodňová vlna postupně zplošťovala a velikost kulminačního průtoku směrem po proudu klesala, včetně doby opakování. Na Vltavě v Praze šlo prokazatelně o největší povodeň za posledních 200 let, pravděpodobně (dle záznamů z kronik) velikost této povodně nebyla překročena od roku 1432. Na Labi v Děčíně byla tato

povodeň až třetí v řadě hydrologicky vyhodnocených povodní, po povodních v letech 1845 a 1862. To však byly v obou případech jarní povodně, na kterých se podílely srážky a tání sněhu v celém povodí Labe.

Celkově lze konstatovat, že hlavní příčinou povodně v srpnu 2002 byly mimořádně vydatné srážky, jejichž první vlna způsobila navíc totální nasycení zasaženého území. To mělo za následek podstatné zvětšení a urychlení odtoku ve druhé povodňové vlně, přičemž využívání území, způsoby hospodaření a stav vegetace ovlivnily velikosti kulminačních průtoků a odteklého objemu vody jen nevýznamně.

Hodnocení extremity povodně

Doby opakování kulminačních průtoků, hodnocené podle stávajících podkladů, na mnoha místech značně přesáhly 100 let, v některých profilech přesáhly 1000 let. Ve stanicích, kde doba opakování dosáhla 100 let a více, byly hodnoceny doby opakování dle nových podkladů, tj. dle doplněných časových řad kulminačních průtoků až do roku 2002 včetně. Doby opakování kulminačních průtoků v srpnu 2002 se zkrátily a hodnota 1000 let byla překročena pouze v jedné stanici. Výskyt extrémních kulminačních průtoků srpnové povodně 2002 vyvolal nutnost provést systematickou aktualizaci hodnot N-letých průtoků.

Přestože příčinné srážky povodně v srpnu 2002 byly extrémním případem, provedené analýzy ukazují, že ještě vyšší plošné srážkové úhrny jsou v našich zeměpisných šířkách fyzikálně možné. Opakovaný výskyt silných srážkových epizod v krátkém časovém odstupu několika dní je případem řídkým, v historii však několikrát zaznamenaným. Extrémní případy letních regionálních povodní bývají někdy doprovázeny podružnými povodněmi (např. rok 1890, 1997). Pravděpodobnost opakování extrémní povodně tohoto typu na našem území v nejbližších letech nelze seriózně kvantifikovat. Případy kumulace let s výskytem velkých povodní v letním pololetí jsou však v povodí Vltavy známy (1888, 1890, 1896, 1897, 1899).

Zhodnocení činnosti hydrologické služby ČHMÚ během srpnové povodně

Mimořádná povodňová situace prověřila připravenost hydrologické služby ČHMÚ, zejména předpovědních pracovišť, a stav a odolnost objektů státní pozorovací sítě. Kladně lze hodnotit zejména to, že navzdory mimořádné situaci a často i nedostatku informací a věrohodných podkladů ze staniční sítě byly jak jednotlivé předpovědi, tak i odborné odhady v období vrcholných fází průtoků relativně dobré. Poměrně dobře se osvědčily i nově zavedené předpovědní hydrologické modely.

Nedostatky lze spatřovat v malé odolnosti některých klíčových objektů sítě vodoměrných stanic. Zejména se to týká zabezpečení energie a spojení v automatických stanicích, kdy docházelo k přerušení přenosu dat i v případě, že objekt a pozorovací přístroje ještě nebyly zatopeny. Během povodně došlo také k poškození a rovněž i úplnému zničení několika vodoměrných stanic. Předpovědní pracoviště tak neměla v některých případech dostatek informací z terénu. Lze konstatovat, že v systému hlášené povodňové služby, která má být podle vodního zákona organizována povodňovými orgány, příliš nefungovalo předávání informací hydrologické službě ČHMÚ od orgánů obecní samosprávy. Předaných hlášení z doplňkových profilů hlášené sítě nebo ze základních profilů, kde došlo k poruše vodoměrné stanice, bylo minimum.

Spolupráce se státními podniky Povodí byla vesměs dobrá a systém předávání informací probíhal dle uzavřených dohod. Problémy se vyskytly při odhadu očekávaného odtoku z Vltavské kaskády v době jejího maximálního zatížení. Na druhé straně také informace o průtocích z vodoměrných stanic ČHMÚ postrádaly potřebnou spolehlivost, neboť měrné křivky nebyly stanoveny pro tak vysoké vodní stavy. Z těchto důvodů např. ČHMÚ

během vrcholné fáze povodně na Vltavě v Praze vydával informace pouze o vodních stavech, a nikoli o aktuálních hodnotách průtoků.

Informace hlásné povodňové služby jsou vždy vztaženy k hlásným profilům a hydrologické předpovědi k předpovědním profilům, což jsou většinou vodoměrné stanice ČHMÚ nebo státních podniků Povodí. Většinou nebyly v průběhu povodně k dispozici informace o aktuálních ani předpovědaných výškách hladiny vody v podélném profilu, ani o očekávaném rozsahu záplav. Výjimkou byly v tomto směru mapy teoreticky spočítaných rozlivů, které státní podnik Povodí Labe distribuoval (prostřednictvím HZS) krizovým štábům okresů na dolním Labi dne 13. a 14. srpna.

Také se potvrdilo, že klasické vybavení hydrometrickými vrtulemi pro měření průtoků v tocích je za velkých povodní neúčinné, zejména pro velké množství plovoucích předmětů. Omezené možnosti přímého měření velkých průtoků, včetně možností extrapolace měrných křivek na bázi těchto měření, značně komplikovaly pozdější vyhodnocení srpnové povodně. Hydrologové se museli opírat o jiné metody stanovení průtoků, které ale vedou ve svém důsledku k méně spolehlivým výsledkům.

Návrhy opatření v systému hlásné a předpovědní povodňové služby a řízení povodňové ochrany

Na základě zkušeností získaných během srpnové povodně 2002 a po vyhodnocení jejího průběhu a aktivit hlásné a předpovědní povodňové služby byl sestaven seznam opatření k odstranění zjištěných nedostatků a zlepšení funkce systému. Jde o dílčí návrhy, které jsou zaměřeny spíše do oblasti operativní povodňové služby než na povodňovou prevenci.

Oblast hlásné a předpovědní povodňové služby

- Rozšířit a zlepšit informační systém hlásné povodňové služby. Ve spolupráci krajských úřadů, správců povodí a regionálních poboček ČHMÚ provést celkovou revizi hlásných profilů kategorie A a B. Ve vazbě na povodňové plány prověřit směrodatné limity pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity. Zabezpečit na úrovni obcí sledování hlásných profilů za povodní.
- Dokončit automatizaci vodoměrných stanic v hlásných profilech kategorie A a postupně vybavit automatickými stanicemi hlásné profily kategorie B. Zabezpečit odborné provozování těchto stanic podniky Povodí nebo ČHMÚ a spolehlivý přenos dat do jejich operativních center.
- Zajistit odolnost a spolehlivost vodoměrných stanic tak, aby měření i přenos dat byly spolehlivě zajištěny i při extrémních povodních. Pro důležité a problémové profily dojednat způsob náhradního odečítání a hlášení místně příslušnými obcemi.
- Rozšířit vybavení ČHMÚ pro rychlé a spolehlivé měření průtoků v tocích i za extrémních povodní s využitím moderních metod měření (např. akustické průtokoměry).
- Nadále zlepšovat systémy hydrologické předpovědi, zvyšovat jejich spolehlivost a prodlužovat dobu předpovědi. Využívat plošných informací o srážkách (kombinovaný odhad radar – pozemní srážkoměry) pro dosažení co nejlepší přesnosti srážko-odtokových vztahů. Prohlubovat spolupráci s meteorology s ohledem na využití kvantitativních předpovědi srážek. Zahrnout tyto informace a předpovědi do operativního modelování.
- Prohloubit spolupráci mezi ČHMÚ a státními podniky Povodí při tvorbě povodňových předpovědí, zejména na tocích ovlivněných provozem přehradních nádrží.

- Rozšířit a zkvalitnit hláskou a předpovědní službu ve vazbě na sousední státy v rámci mezinárodních povodí Labe, Odry a Dunaje. Zabezpečit potřebný rozsah meteorologických a hydrologických údajů pro společné předpovědní povodňové systémy.
- Rozšířit prezentaci informací hláské a předpovědní povodňové služby na internetu, včetně informací o srážkách a povodňových předpovědích.
- Vytvořit u ČHMÚ finanční a personální podmínky pro rozšíření a zkvalitnění předpovědní povodňové služby v rámci projektu „Modernizace předpovědní a výstražné služby ČHMÚ“.
- Trvale zlepšovat vyhodnocování naměřených hydrologických a meteorologických údajů a jejich vzájemných souvislostí při výskytu povodňových situací. Rozvíjet hydrologický výzkum povodňového režimu a jeho ovlivnění. Provést systematickou aktualizaci povodňových charakteristik na základě údajů z povodně v srpnu 2002.

Oblast řízení povodňové ochrany

- Provést celkovou revizi povodňové a krizové legislativy, dořešit vztahy a předávání kompetencí mezi povodňovými orgány a orgány krizového řízení, dořešit vztahy mezi stupni povodňové aktivity a krizovými stavy.
- Provádět systematickou revizi povodňových plánů a vyhodnocovat jejich účinnost při extrémních povodňových situacích. Dořešit vztahy povodňových plánů na havarijní plány a poplachové plány Integrovaného záchranného systému.
- Propojit hláskou povodňovou službu na informační systém IZS a zabezpečit průnik informací pomocí komunikačních prostředků Hasičského záchranného sboru až na úroveň povodňových orgánů (orgánů krizového řízení) obcí.
- Trvale zlepšovat systémy včasného varování obyvatelstva a všech ohrožených subjektů v územích ohrožených povodněmi (včetně budování lokálních výstražných systémů s hláskými profily kategorie C).
- Zabezpečit soustavnou a metodicky jednotnou evidenci a vyhodnocování důsledků povodní a dalších podkladů pro objektivní rizikové analýzy.