

Intenzivní srážky a povodně: stálá hrozba

Ten, kdo v pozdním létě 2002 navštívil oblasti Čech, které byly postiženy srpnovými záplavami, nemůže pochybovat o tom, že povodně patří k jevům, které zřetelně ovlivňují tvář krajiny. Zprávy o nich najdeme již v nejstarších písemných pramenech, což dokazuje značný zájem, který jim naši předkové věnovali. Není se čemu divit, vždyť povodně patří k nejnebezpečnějším přírodním jevům a činnost člověka ohrožují i v dnešní době.

Svědectví o historických povodních

V některých písemných historických pramenech nacházíme zprávy o počasí v minulosti. Naši předkové věnovali pozornost především jevům, které výrazně ovlivnily jejich život nebo si vysloužily pozornost svou neobvyklostí. Povodně k takovým událostem bezesporu patří. V případě Prahy si můžeme být téměř jisti, že byly zaznamenány všechny podstatné případy tohoto druhu od přelomu 11. a 12. století, kdy první český kronikář Kosmas sepisoval svou Kroniku českou. Zprávy o historických povodních na dalších místech země se vyskytují především v regionálních pramenech, např. v městských knihách.

Pouze u některých historických povodní se dochovaly i podrobnější zprávy o jejich průběhu. Víme tak například, že na přelomu května a června 1481 se na Vltavě vyskytly dvě povodně za sebou, z nichž druhá byla výrazně větší než předchozí – podobně jako v srpnu 2002 hrál jistě velkou roli výrazný vzestup nasycenosti povodí, způsobený první povodňovou událostí.

Poměrně lépe býváme informováni o maximální výšce hladiny, resp. o rozsahu záplav při určité povodni. Zprávy tohoto druhu najdeme opět především v písemných pramenech, ovšem někdy je již nelze přesně interpretovat. Tak je tomu např. s první spolehlivě doloženou velkou povodní v Praze, o níž Kosmas píše, že „za této povodně vystoupila voda přes deset loket nad most“. Nevíme však bohužel, v jaké výšce tehdejší, nejspíše dřevěný most vedl.

Údaj o rozsahu záplav při povodni býval později často vztažen k některému z dodnes dochovaných kostelů, což umožňuje mj. přibližné srovnání velikosti historických povodní. V Praze navíc bývala od 15. století výška vody porovnávána s tzv. Bradáčem, reliéfem mužské tváře, který zdobil jeden z dochovaných pilířů Juditina mostu; v současnosti je osazen do náběžní stěny pod Křižovnickým náměstím na Starém Městě pražském.

Kromě toho povodně patří k nemnoha přírodním jevům, pro něž existují i jiné než písemné historické prameny. Jsou to značky velkých vod, vyskytující se nejčastěji na náběžních domech postižených sídel, na zdech mlýnů, na mostech, skalních výchozech apod. Bohužel někdy dochází k ničení značek velkých vod. V minulém roce například zmizela kovová značka ze září 1890 na zdi kostelíka sv. Jana Na Prádle v Praze při rekonstrukci jeho omítky.

V některých případech lze na výšku povodně usoudit i podle protipovodňových hrází, které byly po záplavách budovány. Například v obci Radkovic

(okr. Plzeň-jih) je jinak poměrně nepatrný Zlatý potok sevřen více než dva metry vysokými kamennými zdmi. Upomínají na 16. květen 1889, kdy zde řádily konvektivní bouře a přivalové srážky o mimořádné intenzitě. Na nedaleké srážkoměrné stanici Kbel byl tehdy za 2,5 hodiny naměřen úhrn srážek 180 mm. Následná povodeň si na Přešticku vyžádala více než 50 obětí na životech. V průběhu 19. století byla v tehdejší Rakousko-Uhersku zřízena síť vodoměrných stanic. Nejstarší každodenní měření vodních stavů v Česku byla zahájena na Vltavě v Praze roku 1825. Při zvýšených průtocích byla měření prováděna zpravidla v několikahodinových intervalech, což umožňuje rekonstruovat průběh povodně.

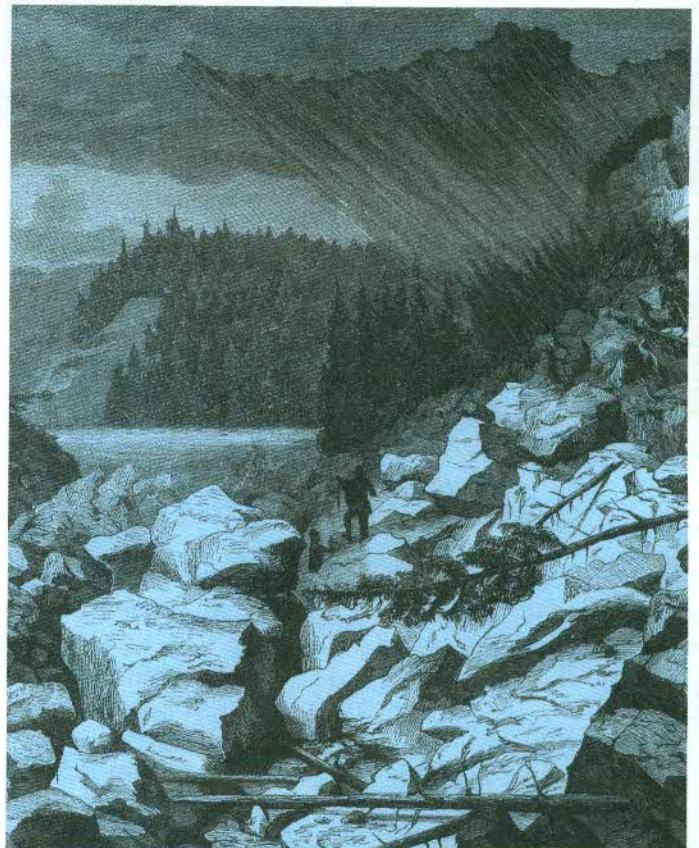
Hydrometeorologické příčiny povodní

Zprávy, na základě nichž bychom mohli usuzovat na hydrometeorologické příčiny historických povodní, jsou pro starší období ještě vzácnější než svědectví o vlastních povodních. Podrobné studium souvislosti mezi vývojem počasí a historickými povodněmi je možné teprve pro tzv. přístrojové období meteorologie, kdy vznikaly stanice vybavené meteorologickými přístroji. První takovou stanicí v Česku bylo pražské Klementinum, jehož pravidelná měření jsou k dispozici od roku 1775. Zhruba o sto let později pak byla v českých zemích budována i hustá síť srážkoměrných stanic, díky níž můžeme zkoumat souvislost mezi srážkami a odtokem.

Povodně v zimním hydrometeorologickém pololetí bývají způsobeny prudkým táním sněhu v důsledku advekce (přilivu) teplého vzduchu. Velikost povodně umocňuje silný vítr a případné dešťové srážky, čímž se urychluje tání sněhu. Postup a hromadění plovoucích ker korytem řeky způsobuje charakteristické kolísání hladiny toku během povodně (viz graf). Při vzniku ledové bariéry může voda vlivem vzdutí dosáhnout podstatně výše, než by odpovídalo aktuálnímu průtoku; ohroženy jsou

především konstrukce mostů, které často k přehrazení toku přispívají. Vltavská povodeň na přelomu ledna a února 1342, která svou velikostí zřejmě nepatřila k extrémním událostem, se stala osudnou pražskému Juditinu mostu. Ledové jevy byly tehdy zřejmě mimořádně silné, čemuž ostatně odpovídá zpráva kronikáře Františka Pražského o tuhé zimě a náporech větru, které katastrofě předcházely. Škod způsobených zimními povodněmi nezůstal uchráněn ani Karlův most – byl poškozen např. v únoru 1784; v nedávné době byla ze dna Vltavy vyzdvížena socha anděla, která se sem zřejmě dostala právě při této události.

U některých historických dešťových povodní je možné na základě písemných pramenů alespoň přibližně stanovit období tzv. příčinných srážek, případně i charakterizovat počasí před událostí. Např. léto roku 1432, kdy se v Praze vyskytla povodeň, srovnatelná s událostí ze srpna 2002, bylo podle tehdejších kronikářů velmi suché. Zřejmě čtyři dny trvající srážky, které ji způsobily, musely být proto mimořádně vydatné, přičemž se zdá, že jejich objem





APLIKACE DO VÝUKY

Vydejte se po stopách povodní v Praze. Navštivte např. Bradáče viditelného na staroměstské straně Karlova mostu nebo zařízení pro montáž protipovodňových zábran, patrných v chodníku na Smetanově nábřeží.

Další značky velkých vod v Praze:

- nalevo od levobřežního konce mostu Legii – osazené v kamenné zdi zdymadla, viditelné z mostu
- značky z let 1784, 1845 a 1890 na domě čp. 514 na nábřeží Kampy jižně od Karlova mostu
- desítky litinových plíšků z roku 1890, např. v ulici Na Kampě č. 1 a č. 5, na věži Staroměstských mlýnů na Novotného lávce, na budově karlínské Invalidovny.
- značky ze srpna 2002 zejména na Malé Straně, v Karlíně nebo v pražském metru apod.

ZDROJE INFORMACÍ

- KAKOS, V. (1977): Velké povodně na Vltavě v Praze ve vztahu ke klementinským pozorováním počasí. Sborník referátů ze semináře ke 200. výročí observatoře v Praze-Klementinu. ČHMÚ, Praha, s. 33–42.
- KOTYZA, O., CVRK, F., PAŽOUREK, V. (1995): Historické povodně na dolním Labi a Vltavě. Okr. muzeum v Děčíně, Děčín, 170 s.
- MÜLLER, M., KAKOS, V. (2003): Hydrometeorologické srovnání povodní v srpnu 2002 s vybranými historickými případy dešťových povodní na Vltavě v Praze. Meteorologické zprávy, 56, č. 5, s. 129–136.
- MÜLLER, M., KAKOS, V. (2004): Extrémní konvektivní bouře v Čechách 25.–26. května 1872. Meteorologické zprávy, 57, v tisku.

Kresba a foto: Porovnání vyobrazení Mladotického jezera v době jeho vzniku a v současnosti.
Kresba: E. Herold
Foto: M. Müller

v povodí Vltavy mohl být dokonce větší než 11.–13. srpna 2002. Při povodni v červenci 1432, podobně jako o mnoho století později v září 1890, byl pražský Karlův most dokonce na více místech protřzen, místo ledových ker tehdy zhoubně působilo především naplavené dřevo.

Dešťové povodně mohou nicméně vzniknout nejen po několikadenních srážkách trvalého charakteru, ale i v důsledku přivalových srážek, vázaných na konvektivní bouře. Tyto povodně se od ostatních velmi liší, a to především prudkým vzestupem i následným poklesem hladin (viz graf). Přivalové srážky nicméně většinou postihnou plošně velmi omezené území, takže následné povodně se vyskytují především na menších tocích – příkladem je výše zmíněná událost z května 1889. Ve výjimečných případech mohou přivalové povodně postihnout i velké toky. Ojedinelý případ tohoto druhu představuje událost z 25.–26. května 1872, kdy mimořádně intenzivní deště postihly rozlehlou oblast v povodí Berounky. V délce jejího toku od soutoku se Střelou po ústí do Vltavy je tehdejší událost největší známou povodní; přišlo při ní o život asi 240 lidí.

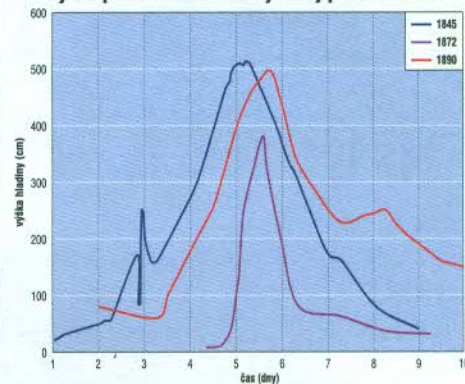
V naší historii jsou však i případy, kdy bychom souvislost povodně s meteorologickou situací hledali marně. Povodeň z 18. září 1916, kdy došlo k protřetí nově postavené přehrady na Bílé Desné v Jizerských horách a kdy zahynulo 62 lidí, je zřejmě nejznámějším případem takové povodně v Česku.

Srážky, povodně a krajina: vzájemný vztah

Srážky a povodně se podílejí na přeměně krajiny především z fyzicko-geografického hlediska. Dešťová voda i rozvodněné toky působí na zemský povrch různými druhy eroze a následným ukládáním uvolněného a transportovaného materiálu. Zvlášť výrazně bývají škody, napáchané na půdním krytu. Příkladem je událost z 17. 5. 1984, kdy přivalové srážky v okolí Litomyšle způsobily hromadný odnos orné půdy, takže jen v samotném městě dosahovalo usazené bahno až do výšky půl metru. Kromě meteorologických příčin byla urychlená eroze vyvolána nesprávným způsobem využití půdy (rozoráním luk a osetím kukuřicí) a rozrušením staré hráze nad městem.

Následkem silných dešťů může dojít ke katastrofálním sesuvům svahů, jejichž stabilita je narušena zvýšenou hmotností hornin, protože jsou nasyceny

Přibližný vývoj vodních stavů při historických povodních různých typů v Praze



Pozn.: 1845 – sněhová, 1872 – dešťová z přivalových srážek, 1890 – dešťová z trvalých srážek; údaje jsou v cm nad nulou vodočtu u Staroměstských mlýnů v Praze. Křivky jsou slícovány podle dnů kulminace Vltavy v Praze (29. 3. 1845, 26. 5. 1872, 4. 9. 1890). Svislé čáry oddělují jednotlivé dny.

srážkovou vodou. Příkladem tohoto procesu jsou v minulosti se opakující sesuvy na západním svahu čedičového vrchu Hazmburk (okr. Litoměřice), kde byla v dubnu 1898 zasypana část vesnice Klapý, ležící na jeho úpatí. Z téhož důvodu došlo k sesuvům na řadě míst na Vsetínsku po silných povodňových deštích v červenci 1997. V Česku ojedinelý byl v historické době výše zmíněný případ do května 1872. Přestože tehdy srážky vypadávaly pouze několik hodin, způsobila jejich mimořádná intenzita přesceny sedimentárního nadoží na východním břehu Mladotického potoka nedaleko obce Potvorov (okr. Plzeň-sever). Svah, narušený navíc stavbou železnice, se začal sesouvat a během dvou dní zcela zahradil údolí potoka, jehož voda poté vytvořila hrazené Mladotické jezero.

Povodně výrazně ovlivňují mnoha způsoby i socioekonomickou složku krajiny. Je to pochopitelné především proto, že ve vnitrozemských státech leží drtivá většina sídel při vodních tocích, které vždy představovaly hlavní zdroj vody pro sídelní celky. Řeky dále sloužily jako významné dopravní tepny, zároveň však tvořily výraznou překážku dopravě po souši. Tu pak v důsledku povodní postihují další omezení – kromě poškození mostů byla v minulosti významná i změna polohy brodů.

Nedostatek, resp. naopak přebytek vody měl vliv i na utváření sídelní sítě. Je známa řada případů, kdy docházelo k relokaci (přemístění) nově založených měst v případě, že se vlivem přírodních podmínek původní poloha města ukázala jako nepříhodná. Tak například zaniklo královské město Bězděz, které pod stejnojmenným hradem založil ve 13. století Přemysl Otakar II. Důvodem byl nedostatek vody. Týž král zřejmě založil i původní město Děčín v poloze jižně od zámecké skály, které bylo později opakovaně poškožováno povodněmi a posléze opuštěno. Obyvatelé se z velké části přesunuli do již existujícího sídla v okolí dnešního Masarykova náměstí.

Pro úplnost zbývá dodat, že nejenom povodně působí na krajinu, ale uplatňuje se i opačný vliv. Krajina ovlivňuje rozložení srážek i průběh vlastní povodně. Je nutné si uvědomovat tuto vzájemnou vazbu a při způsobování jí lidskou činností tak, aby škody, které silné srážky a povodně způsobují, byly co nejmenší.

Děkuji RNDr. Vilibaldu Kakosovi za užitečné rady a připomínky.

Miloslav Müller

Ústav fyziky atmosféry AV ČR Praha

Tabulka: Vybrané případy významných historických povodní v Česku

Září 1118	První významná, spolehlivě doložená povodeň na Vltavě; uváděna Kosmou.
Únor 1342	Povodeň na Vltavě, známá díky stržení kamenného Juditina mostu.
Červenec 1432	Do roku 2002 největší známá povodeň na Vltavě v Praze, zaplaveno Staroměstské náměstí.
Únor 1784	Největší historická povodeň na Vltavě, po níž se v Praze zachovala značka, označující maximální dosažený vodní stav.
Březen 1845	Do 2002 největší povodeň na Vltavě v Praze za období měření vodních stavů od 1825.
Květen 1872	Největší známá povodeň z přivalových srážek v Čechách; na Berounce od soutoku se Střelou dodnes největší povodeň vůbec. Vyžádala si 240 obětí – představuje tak nejkatastrofálnější povodeň v Česku za posledních nejméně dvě stě let.
Září 1890	Mezi roky 1825–2001 největší dešťová povodeň na dolní Vltavě s řadou podobných rysů jako povodeň v srpnu 2002; silně poškozen Karlův most.
Červenec 1903	Do července 1997 největší známá dešťová povodeň na Odře.
Září 1916	Protřetí nově postavené přehrady na Bílé Desné v Jizerských horách. Zahynulo přes 60 lidí.

Vysvětlivky: ■ Sněhové nebo smíšené povodně
■ Dešťové povodně, v případě května 1872 se jedná o povodeň způsobenou přivalovými srážkami