

PŘÍČINNÝ DĚŠŤ A POVODNĚ NA BLANENSKU A ŽDÁRSKU V ČERVENCI 2002

Causal rainfall and floods in the Blansko and Žďár regions in July 2002. On 15 July 2002 there occurred in Moravia on the catchment boundary between the rivers Svratka and Svitava in the districts of Blansko and Žďár nad Sázavou an extraordinary torrential rainfall, which caused on the left tributaries of the Svratka and on the right tributaries of the Svitava a voluminous flood wave. The most affected was the catchment of the river Hodonínka (67 km²), which is a left tributary of the Svratka. The flood wave hit villages, which are located in this catchment: Olešnice, Crhov, Louka, Křtěnov, Hodonín u Kunštátu (district Blansko), and Štěpánov (district Žďár nad Sázavou). The villages are located on the Upper Svratka Highlands in an elevation of about 550 – 650 m a.s.l., which is a part of the Bohemian-Moravian Highlands. The Hodonínka originates at an elevation of 652 m a.s.l. The average slope of the Hodonínka catchment is 13.2 %. Raingauging station in Olešnice recorded on the 15.7.2002 between 17.30 and 19.00 hours rainfall total of 171.7 mm. It represents the greatest recorded daily rainfall total on the territory of the Morava catchment under the confluence with the Bečva since the beginning of measurements. This torrential rainfall caused a flood wave, which receded approximately at midnight. In the course of twenty minutes, in places where water usually is 10 cm deep, the water surface rose up to 2.5 m deep. According to local inhabitants, where the Hodonínka is usually 2 m wide flowed a river 40 – 50 m wide. Discharge was evaluated in the Hodonínka before its confluence with the Svratka as 110 m³s⁻¹, which represents an average return interval greater than 200 years.

KLÍČOVÁ SLOVA: extrémní atmosférických srážek – vlna povodňová – průtok kulminační – Česká republika.

1. ÚVOD

Dne 15. července 2002 se vyskytla mezi 17.30 a 19.00 h SELČ na Moravě na rozvodí mezi řekami Svratkou a Svitavou v okresech Blansko a Žďár nad Sázavou mimořádná přívalová srážka, která vyvolala na levostranných přítocích Svratky a pravostranných přítocích Svitavy objemnou povodňovou vlnu. Ve srážkoměrné stanici v Olešnici bylo za tu dobu naměřeno 171,7 mm, což je nejvyšší denní úhrn srážek naměřený na území pobočky Brno (povodí Moravy pod soutokem s Bečvou) od počátku měření. Ráno po povodni dne 16.7.2002 vyjela do zasažené oblasti dvě auta ČHMÚ P-Brno s šesti pracovníky oddělení hydrologie mapovat postiženou oblast, nivelovat průtočné profily, zaměřit stopy maximálních hladin, provést hydrometrická měření, pořídit fotodokumentaci a získat údaje o množství spadlých srážek. Na základě terénního šetření byly kulminační průtoky vyhodnoceny v 10 profilech. Dva profily ve Štěpánově na Hodonínce byly zaměřeny a vyhodnoceny dne 22. 7. 2002. Zpráva o povodni [3] byla vypracována v ČHMÚ P-Brno dne 26. 8. 2002.

2. POPIS ÚZEMÍ

Území zasažené povodní se nachází uprostřed Moravy na rozvodí mezi řekami Svratkou a Svitavou, severně od krajského města Brna. Povodni byly nejvíce postiženy obce Olešnice, Crhov, Louka, Křtěnov, Kunštát, Hodonín u Kunštátu, Zbraslavce (okres Blansko) a Štěpánov (okres Žďár nad Sázavou). Obce se nacházejí na Hornosvratecké vrchovině, která je součástí Českomoravské vrchoviny, ve zvlněné krajině s četnými poli, loukami, remízky a s nadmořskou výškou kolem 550–650 m n.m. Vrchy a kopce se spojují v horské hřebeny, které místy prudce spadají do údolí, místy přecházejí poznenáhlu do roviny. Obcemi Olešnice, Křtěnov a Hodonín protéká říčka Hodonínka (povodí Svratky), která pramení ve výšce 652 m n.m. u Nyklovic. V Olešnici se ve středu města vlévá do Hodonínky Veselský potok, který je v obci zatrubněný. Hodonínka ústí ve výšce 340 m n. m. do Svratky ve Štěpánově, kam přitéká z východu. Povodí říčky Hodonínky má plochu 67 km², průměrný sklon povodí Hodonínky je 13,2 %. Obcí Crhov protéká Crhovský potok, který se pod Křtěnovem

vlévá do Hodonínky. Obce Kunštát a Zbraslavce leží v povodí řeky Svitavy.

3. VÝVOJ POVĚTRNOSTNÍ SITUACE

V první dekádě července roku 2002 určovala počasí v České republice oblast nízkého tlaku vzduchu nad Severním a Norským mořem a Velkou Británií, kolem níž k nám proudil poměrně teplý vzduch od jihozápadu. Na Moravě srážky většinou spojené s boufkami nebyly příliš intenzivní. Výraznější přestavba povětrnostní situace nastala 10. a 11. července, kdy se začala ze západní do střední Evropy rozšiřovat tlaková výše, která pak poměrně rychle ustoupila nad Skandinávií. Současně se nad severní Itálií prohloubila tlaková níže a z Balkánu k nám začal (13. a 14. 7.) proudit velmi teplý a vlhký vzduch. V kritický den (15. 7.) se střed tlakové níže skoro ve všech hladinách atmosféry až po tropopauzu rozkládal nad Korsikou. Podle měření radiosondážní stanice Brno vlhkolabilní zvrstvení ovzduší bylo příznivé pro vznik bouřek, avšak indexy lability nebyly nápadně vysoké.

Pro příčné srážky byl rozhodující vývoj bouřek na Žďarsku, které se vytvořily podle radiolokační informace kolem 16 h SELČ přibližně 20–30 km severně od postižené oblasti. Z nich vytékající studený vzduch podpořil o hodinu později vznik výrazné bouřkové buňky v okolí Olešnice, která se obnovovala téměř na místě a způsobila velké srážky extrémně vysoké intenzity. Teprve od 19.30 h SELČ se bouřková činnost začala přesouvat k jihovýchodu a slábnout. V mělké brázdě nízkého tlaku vzduchu, která k nám zasahovala od jihu, se i v dalším dni (16. 7.) vytvářely četné bouřky provázené lijáky, avšak pohroma z předchozího dne se již neopakovala [3].

4. HYDROLOGICKÁ SITUACE

4.1. Srážky a průtoky

Před povodňovou událostí byly hladiny vodních toků v této oblasti nízké, vodnosti se od 10. 7. 2002 na horním toku Svratky pohybovaly ve vodoměrné stanici Borovnice na úrovni 250 až 335 denních průtoků. Ve vodoměrné stanici Bílovice nad Svitavou od 10. července 2002 průtoky dosahovaly 240

Tab. 1 Příčinné úhrny srážek dne 15. 7. 2002 podle měření místních obyvatel.

Table. 1. Causal rainfall sums on 15 7 2002 according to measurements by local inhabitants.

Místo	Úhrn srážek v mm
Sychotín (Kunštát) horní část obce u benzinové pumpy	160
Rozseč – horní část obce pod krávinem č. p. 43	103
Crhov – horní část obce (4 měření)	141–192
Lamberk (samota nad Olešnicí)	131
Louka č.p. 4	150

až 330denních průtoků. Hladiny byly do 13. 7. setrvalé, 14. 7. došlo k mírnému vzestupu hladin.

Přímo v postižené oblasti není žádná vodoměrná stanice. Na horním toku Svratky nad postiženou oblastí je vodoměrná stanice v Borovnici a Dalečíně, další vodoměrná stanice je pod nádrží Vír. Nejbližší stanice pod zasaženou oblastí je Veverská Bitýška na Svratce. V povodí Svitavy je vodoměrná stanice v Letovicích na Svitavě a v Prostředním Poříčí na Křetíně. V Olešnici je umístěna srážkoměrná stanice pobočky ČHMÚ Brno.

Dne 15. 7. 2002 po přívalových srážkách mezi 17.30 až 19.00 h SELČ vznikla povodňová vlna, která opadla přibližně o půlnoci. Nejvíce byly zasaženy levostranné přítoky říčky Hodonínky: Veselský a Crhovský potok. Přibližně v 19.30 h hlásil starosta v Hodoníně u Kunštátu v místním rozhlasu, že se k Hodoníně žene přívalová vlna od Olešnice. V průběhu dvaceti minut se v místech, kde voda běžně dosahuje 10 cm, zvedla hladina až do výšky 2,5 m. Tato situace trvala asi 4 hodiny. Podle místních obyvatel se Hodonínka v místech, kde jindy dosahuje šířky 2 m, změnila v 40 – 50 m širokou řeku.

V oblasti byly povodňovou vlnou zasaženy toky Hodonínka, Veselský potok, Crhovský potok, Dvorský potok, Loucký potok (povodí Svratky), Petrůvka, Sebránek, Sychotínský potok a Úmoří (povodí Svitavy).

Srážkoměrná stanice v Olešnici znamenala dne 15. 7. 2002 171,7 mm srážek (viz tab. 2). Jednalo se o přívalový déšť s dobou opakování $N > 200$ let. Srážky se měří v Olešnici od roku 1923. Roční průměrný úhrn srážek za období 1931–2001 je 652 mm, průměrný úhrn srážek v červenci za totéž období je 80 mm. Dosavadní maximální denní srážkový úhrn 89,6 mm byl naměřen v červenci 1997. Nešlo o přívalový déšť, ale o dlouhotrvající mírný déšť.

V tab. 2 jsou uvedeny denní úhrny srážek na Blanensku a v okolí dne 15. a 16. 7. 2002 naměřené ve stanicích ČHMÚ.

Nejbližší vodoměrná stanice se nachází jižně od postižené oblasti ve Veverské Bitýšce na Svratce. Zde se projevila odezva na mimořádnou srážkovou

Tab. 2 Denní úhrny srážek podle pozorování ČHMÚ P-Brno.

Table. 2. Daily rainfall sums according to monitoring by CHMI Brno.

Srážkoměrná stanice	Nadm. výška m n. m.	Denní úhrn srážek 15. 7. 2002 mm	Denní úhrn srážek 16. 7. 2002 mm
Vír 480	27	47,4	
Nedvězí 722	52,4	29,4	
Březová nad Svitavou	375	3,4	34,7
Polička 558	5,2	18,9	
Hradec nad Svitavou	445	1,4	25,5
Letovice 337	9,7	40,4	
Lhota Rapotina	300	.	28,8
Knínice u Boskovic	385	.	34,8
Protivanov 670	0,1	16,7	
Sloup 476	.	22,2	
Blansko 287	.	29	
Synalov 540	16,7	38,2	
Sejřek 520	40,8	59,8	
Štěpánov nad Svratkou	400	15,8	46,5
Úsuší – Čížky	395	0,5	39,2
Kuřim 291	.	32,2	
Velká Bíteš 494	0,0	66	
Skřínářov 565	0,2	56,4	
Bystřice nad Pernštejnem	573	4,1	41,9
Věcov – Jimramovské Pavlovice	550	5,8	31,9
Olešnice 535	171,7	14,7	
Lísek 675	0,0	35	
Nové Město na Moravě	600	10,1	45,9

Tab. 3 Kulminační průtoky dne 15. 7. 2002.

Table. 3. Peak discharges on 15 7 2002.

Číslo profilu	Tok	Hydrologické číslo	Plocha km ²	Max. průtok Q m ³ .s ⁻¹	Max. specifický odtok q m ³ .s ⁻¹ .km ⁻²	Q ₁₀₀ m ³ .s ⁻¹	Doba opakování roky
Povodí Svratky							
1	Hodonínka nad obcí	4-15-01-048	15,87	8,5	0,536	30	2-5
2	Hodonínka nad Veselským potokem	4-15-01-048	17,65	16	0,907	30,5	10-20
3	Veselský potok	4-15-01-049	5,13	27	5,263	15	> 200
4	Crhovský potok	4-15-01-051	7,96	42	5,276	20	> 200
5	Hodonínka nad Dvorským potokem	4-15-01-052	36,15	76	2,102	43	> 200
6	Dvorský potok	4-15-01-052	3,25	20	6,154	13	> 200
7	Hodonín	4-15-01-052	47,27	110	2,327	50	> 200
8	Štěpánov	4-15-01-054	65,65	110	1,675	60	> 200
9	Štěpánov	4-15-01-054	66,78	110	1,647	60	> 200
Povodí Svitavy							
10	Zbraslavec Úmoří	4-15-02-044	32,10	22	0,685	25,5	50

činnost ze dne 15. 7. 2002 o den později dne 16. 7. 2002 v ranních hodinách. Průtok ve stanici kulminoval v 5.30 h SELČ, dosáhl $60 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (přibližně Q_1) a byl překročen I. SPA (stupeň povodňové aktivity). Trvání I. SPA bylo 16. 7. 2002 od 2.50 do 9.30 hodin. Objem povodňové vlny činil 1,6 – 1,8 mil. m^3 vody.

Ve vodoměrné stanici Prostřední Poříčí na Křetínce (povodí Svitavy) se před povodní průtoky pohybovaly okolo $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Dne 15. 7. 2002 kulminoval průtok ve 21 h velikostí $4,54 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ – průtok menší než jednoletá voda. Ve vodoměrné stanici v Letovicích na Svitavě 15. 7. 2001 byl zaznamenán ve 21 h max. průtok $1,99 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, což je tedy zvýšení asi o $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ oproti předcházejícím průtokům.

Větší odezva na přívalový déšť se projevila v povodí Svatky, povodí Svitavy bylo zasaženo podstatně méně. V povodí Svatky se na levostranných přítocích vyskytly maximální průtoky s dobou opakování větší než 200 let, v povodí Svitavy byly nejvíce zasaženy pravostranné přítoky Petrůvka a Úmoří, kde se objevily maximální průtoky s dobou opakování 50 let. Říčka Úmoří je pravostranným přítokem Svitavy až pod vodoměrnou stanicí Letovice.

4.2. Ověření průtoku hydraulickým výpočtem podle Chézyho rovnice

Tok: Hodonínka

Profil: Obec Štěpánov nad Svatkou

Vstupní údaje:

Průtočná plocha	$S = 27,6 \text{ m}^2$
omočený obvod	$O = 16,12 \text{ m}$
hydraulický poloměr	$R = 1,712$
sklon hladiny	$I = 0,007$
součinitel drsnosti	$n = 0,030$

Chézyho rovnice pro střední profilovou rychlost $v_s = C (RI)^{1/2}$,
Průtok $Q = SC (RI)^{1/2}$

Rychlostní součinitel C je stanoven podle Agroskina
 $C = 17,72 (K + \log R)$, kde $K = 1,88$ [1].

Střední profilová rychlost

$$v_s = 37,39 \cdot 0,109 = 4,07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Průtok

$$Q = 4,07 \cdot 27,6 = 112,33 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Střední profilová rychlost podle Chézyho rovnice dosáhla v korytě $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ při spádu hladiny 7 ‰. Průtok stanovený výše uvedeným způsobem odpovídá výsledkům měření techniků v terénu a zejména skutečnosti, že unášivá síla vodního proudu byla tak veliká, že přenášela i velké balvany v korytě.

5. POVODŇOVÉ ŠKODY

Povodňová vlna si vyžádala dva lidské životy, zničila v postižených obcích vozovky, zatopila sklepy a ohrozila statiku několika desítek domů. Nejvíce postiženou obcí byl Crhov. Z celkového počtu 60 domů v obci bylo určitým způsobem poškozeno 30. Zcela byla zničena asfaltová silnice, stará necelé dva měsíce.

V Olešnici se pod vodou ocitlo pět domů, 135 domů bylo poškozeno, bylo poničeno koupaliště, knihovna, kulturní středisko a čistíčka odpadních vod. Přitom v Olešnici byla během posledních 5 let vybudována protipovodňová opatření – suché poldry na Veselském potoce na ochranu před 40 až 50letou vodou. Poldry však nápor vody nevydržely. Nádrže měly natrženou hráz. Oprava se odhadovala na 5 až 6 milionů Kč.

Tab. 4 Odhad škod způsobených povodní (v milionech korun).

Table. 4. Estimation of damages caused by the flood (in millions of CZK).

Obec	Obecní majetek	Soukromý majetek
Olešnice	8 až 10	15 až 20
Crhov	15	25
Křtěnov	4	0,5
Zbraslavce	1,5	0,5 až 1
Hodonín	2,5	5
Kunštát	1	1,5
Louka	0,5	0,3
Svitávka	1,5	0,5
Odhady některých dalších škod		
Lesy ČR	10	
Olešnice – mlékárna	5 až 7	
Správa a údržba silnic	67	

Pramen: Informace od starostů a vedoucích podniků uveřejněné v deníku Jižní Morava dnes 18. 7. 2002.

Škody na majetku, který spadá pod Správu a údržbu silnic v Blansku, způsobené záplavami, odhadli silničáři předběžně na 25–30 milionů korun. Nejzávažnější škodou byl zcela zničený most na silnici třetí třídy mezi obcemi Olešnice a Hodonín, z něhož zbyla jen asi metrová lávka. Mezi další poškozené úseky patří silnice mezi obcemi Rozseč a Kunštát na hlavní tahu Žďár nad Sázavou-Boskovice-Prostějov. Poničen byl v délce asi 10 km. Více škod vzniklo na místních komunikacích, v některých obcích zcela chybí chodníky i místní silnice. Větší škody na silnicích byly ve žďárském okrese.

6. ZÁVĚR

V postižené oblasti se vyskytla blesková povodeň, kterou způsobil mimořádný přívalový déšť. Navíc se jednalo o extrémní denní srážkový úhrn s dobou opakování větší než 200 let. Obdobný přívalový déšť, který vyvolal podobnou hydrologickou odezvu v povodí, se vyskytl 19. 6. 1986 v povodí Besénku, který je levostranným přítokem Svatky nacházejícím se jižněji pod povodím Hodonínky. Tam přívalová srážka nebyla změřena, nejbližší srážkoměrná stanice Tišnov zaznamenala 73,3 mm [2].



Obr. 1 Následky průchodu povodňové vlny obcí Crhov. Foto J.Svoboda.

Fig. 1. The consequences of the floodwave in the village of Crhov. Photo J. Svoboda.

Výskyt těchto přívalových dešťů nelze v předpovědi přesně lokalizovat. Místo, v němž se silné konvektivní bouře vyskytnou, dopředu určit prakticky nelze, což je ilustrováno i na výše uvedeném popisu vývoje těchto bouří. Podle informace z meteorologických radiolokátorů lze tak učinit s nemalou chybou odhadu a též s jistou časovou prodlevou, vynucenou procedurou zpracování dat. Časové zpoždění údajů pořízených metodami dálkové detekce a velká dynamika silných bouřek jsou hlavními limitujícími faktory při vydávání potřebných varování [3].

Literatura

- [1] Čerkašin, A.: Hydrologická příručka. Praha, HMÚ 1964. 224 s. + příl.
- [2] Hrádek, M. – Ondráček, S.: Besének byl opět zlou vodou (O příčinách, průběhu a důsledcích povodní na Tišnovsku 19. června 1986). Tišnovsko, **17**, 1986, č. 12, s. 209–215.
- [3] Soukalová, E. a kol.: Zpráva o povodni na Blanensku a ve Štěpánově nad Svratkou. ČHMÚ P-Brno 2002. 11 s. + příl.

Lektor RNDr. K. Krška, CSc., rukopis odevzdán v září 2002.



Obr. 2 Zničená silnice povodní na hranici okresů Žďár nad Sázavou a Blansko pod obcí Louka. Foto J. Svoboda.

Fig. 2. Road destroyed by flood at the border of districts Žďár nad Sázavou and Blansko under the village of Louka. Photo J. Svoboda.