



Český hydrometeorologický ústav
pobočka Brno

**Zpráva o povodni
na Blanensku a ve Štěpánově nad Svatkou
15. července 2002**




**Zpráva o povodni
na Blanensku a ve Štěpánově nad Svratkou**

15. července 2002

Zpracoval: Ing. Eva Soukalová, CSc. a kolektiv
oddělení hydrologie
oddělení klimatologie
regionálního předpovědního pracoviště

Předkládá: RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.
ředitel ČHMÚ P-Brno

V Brně 26. 8. 2002

 05 / 41421022
e-mail: Eva.Soukalova@chmi.cz
fax: 05/41421018

1. Popis území

Území zasažené povodní se nachází uprostřed Moravy na rozvodnici mezi řekami Svatkou a Svitavou, severně od krajského města Brna.

Nejvíce postižené obce byli: Olešnice, Crhov, Louka, Křtěnov, Kunštát, Hodonín u Kunštátu, Zbraslavec (okres Blansko), Štěpánov (okres Žďár nad Sázavou). Obce se nacházejí na Hornosvratecké vrchovině, zvlněné krajině s četnými poli, loukami, remízky a výškami kolem 550 – 650 m., která je součástí Českomoravské vrchoviny. Vrchy a kopce se zde spojují v horské hřebeny, které místy prudce spadají do údolí, místy přecházejí poznenáhlu do roviny. Obcemi Olešnice, Křtěnov a Hodonín protéká říčka Hodonínka (povodí Svatky), 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 Svatky ve Štěpánově, kam přitéká z východu. Průměrný sklon povodí Hodonínky je 13,2 %. Obcí Crhov protéká Crhovský potok, který se pod Křtěnovem vlévá do Hodonínky. Obec Kunštát a Zbraslavec leží v povodí řeky Svitavy.

2. Meteorologické příčiny povodně

1. Vývoj povětrnostní situace v první polovině července 2002

V první dekádě července roku 2002, tedy zhruba do 11. července, určovala počasí u nás oblast nízkého tlaku vzduchu, která se udržovala či obnovovala v oblasti Severního a Norského moře a Velké Británie. Kolem ní k nám proudil poměrně teplý vzduch od jihozápadu a teplé počasí bylo jen přechodně narušováno srážkami, povětšinou spojenými s bouřkami, které však nad Moravou nedosahovaly nadměrné intenzity. Výraznější přestavba povětrnostní situace nastala 10. a 11. července, kdy se po přechodu studené fronty, která se nad Moravou srážkově v podstatě neprojevila, začala rozšiřovat tlaková výše ze západní do střední Evropy a nad Skandinávií, čímž přinesla nad naše území po krátkodobém slabém ochlazení slunečné počasí beze srážek.

Tlaková výše však poměrně rychle ustoupila na sever nad Skandinávií a kolem tlakové níže, která se prohloubila nad severní Itálií, k nám začal v sobotu 13. a v neděli 14. července pronikat z Balkánu velmi teplý a vlhký vzduch, který se dále prohříval, přičemž vznikaly vhodné podmínky pro vznik bouřek, které se ve větším rozsahu vyskytovaly nad střední Evropou a též nad Moravou již v sobotu 13. července. Následující den bouřková činnost nad Českou republikou částečně zeslábla, ale v pondělí 15. července opět zesílila.

V důsledku uvedeného vývoje povětrnostní situace převažovalo na Moravě v první polovině července nadnormálně teplé počasí s průměrnými denními teplotami od 17,7°C v Nedvězí po 21,9 °C v Brně, tedy přibližně 2,5 – 3 °C nad dlouhodobým průměrem. Do 12. července se většinou nevyskytovaly vydatnější deště, snad s výjimkou 2., 4. a 7. července, kdy se při vyskytly přeháňky a bouřky, většinou však slabé až mírné intenzity. Srážkové úhrny dosáhly v první polovině července na sledovaných stanicích jižní a střední Moravy kolem 70-130 % dlouhodobého normálu.

2. Povětrnostní situace a vývoj konvektivních bouří dne 15. července 2002 nad Moravou

Povětrnostní analýzu ilustruje obrázek objektivní analýzy meteorologických polí v různých hladinách na obr. 1 (v příloze). Téměř ve všech hladinách od země po tropopauzu je vidět tlakovou níž, která měla svůj střed v oblasti Korsiky, a kolem níž k nám proudil teplý vzduch od východu až jihovýchodu. Při zemi vál většinou slabý nebo mírný vítr od severovýchodu, který ale žádné ochlazení nepřinášel, neboť teplý vzduch byl též nad jihovýchodní polovinou Polska.

Ráno bylo na Moravě polojasné, na Vysočině se ojediněle vyskytovala nízká oblačnost nebo mlhy. Numerické modely předpovědi počasí (model Aladin a model Německé povětrnostní služby) předpokládaly na daném území v období 14 až 20 h SELČ srážky pouze do 5 mm, přičemž je známo, že zejména srážky z bouřek jsou těmito modely podchycovány nejhůře, na rozdíl od velkoplošných krajinných dešťů. Podle brněnské radiosondážní stanice byla atmosféra labilní (vlhkolabilní), tj. vyskytovaly se podmínky pro vznik bouřek, nicméně žádný index lability nenabýval mimořádných hodnot.

Podle informací meteorologických radarů (viz obr. 2 - v příloze) postupoval v dopoledních hodinách pás přeháněk a bouřek z Rakouska k severu a částečně slábl. V poledních hodinách se vykytovaly spíše místní bouřky v oblasti Jihlavských vrchů, které postupovaly dále k severozápadu. Pro další vývoj byly důležité další bouřky, které se vytvořily v okrese Žďár nad Sázavou, asi 20-30 km od postižené oblasti, kolem 16. hodiny. Z nich „vytékal“ chladný a vlhký vzduch, jehož čelo na jihovýchodní straně podněcovalo vznik dalších bouřkových buněk, které se tak přibližovaly k postižené oblasti *proti* směru převládajícího jižního proudění v troposféře.

Kolem 17. hodiny SELČ vznikla výrazná bouřková buňka několik kilometrů na východ od Olešnice a brzy započaly v oblasti kolem Olešnice vydatné srážky. Výtoky z těchto bouří iniciovaly vznik dalších silných výstupných pohybů, které ale nepostupovaly dále k jihovýchodu, ale opakovaly se na téměř stejné oblasti, kde tak docházelo k mimořádné akumulaci přívalových srážek. Teprve kolem 19.30 SELČ se jejich působení posunulo o asi 5-10 km více k jihovýchodu a kolem 20. hodiny počal vývoj bouřkových buněk celkově slábnout.

Je nutné říci, že kromě setrvávání na jednom místě nebyl vzhled těchto bouří příliš nápadný a ani další informace, které měl meteorolog k dispozici, nenasvědčovaly pohromě takového rozsahu.

Parametry atmosféry naznačovaly, že k silným konvektivním bouřím s nebezpečnými povětrnostními jevy dojde, proto bylo již 13. 7. vydáno příslušné upozornění na dny od 13. do 17. července 2002, jehož text je zde:

WOCZ65 OPIN 130700

U P O Z O R N Ě N Í
ČHMÚ a PÚ AČR

Číslo: 33/02
Vydáno : 13.07.2002 v 10.30 hodin (08.30 UTC)
Platnost : od 13.07.2002, 10.30 hodin do 17.07.2002, 11.00 hodin

Kód: 5,6

Na jev(y): Intenzivní bouřky a s nimi spojené přívalové srážky,
ojetiněle i kroupy.

Nad naši republiku zasahuje od jihovýchodu až jihu mělká brázda nízkého tlaku vzduchu. V labilní teplé vzduchové hmotě očekáváme na většině našeho území intenzivní bouřky. V bouřkách se ojetiněle vyskytnou přívalové srážky a kroupy, zesílí přechodně vítr, který v nárazech může dosahovat rychlosti až 90 km/hod. Nejintenzivnější srážky očekáváme během úterý 14.7.2002.

Platí pro: celé území ČR

Vydal ČHMÚ

== ČHMÚ, KOMO-PRAHA / HJ ==

Na pravidelné konzultaci 15.7.2002 ráno centrálního a regionálního předpovědního pracoviště v Brně bylo rozhodnuto uvedené upozornění ponechat v platnosti.

Meteorolog pobočky na základě konzultace a dostupných výstupů z podkladových materiálů vydal pro kraj VYSOČINA následující předpověď:

FXCZ50 RPVY 151000

15.7. 2002 Čas vydání: 11.00 SELČ

PŘEDPOVĚĎ POČASÍ PRO KRAJ VYSOČINA
na pondělí 15.7. a úterý 16.7. 2002

Předpověď na pondělí

Situace: V teplém a vlhkém vzduchu zasahuje na naše území mělká brázda nižšího tlaku vzduchu od jihu.

Počasi: Oblačno až zataženo, na většině území přeháňky, místy bouřky. Nejvyšší odpolední teploty 22 až 26 st. Mírný severovýchodní vítr 2-6 m/s.

Tlaková tendence: slabý pokles.

Rozptylové podmínky: dobré.

Upozornění: Ojetiněle se mohou vyskytnout silné bouřky doprovázené přívalovými srážkami a krupobitím.

Předpověď na noc a úterý

Situace: Od jihu bude do střední Evropy i nadále zasahovat v teplém a vlhkém vzduchu mělká brázda nižšího tlaku vzduchu.

Počasi v noci: Většinou oblačno až zataženo, místy s přeháňkami a bouřkami. Nejnižší noční teploty 18 až 15 st. Mírný severovýchodní až východní vítr 2-6 m/s.

Rozptylové podmínky: dobré.

Počasi přes den: Oblačno až zataženo s četnými přeháňkami a bouřkami. Nejvyšší odpolední teploty 22 až 26 st. Mírný severovýchodní až východní vítr 3-6 m/s.

Tlaková tendence: setrvalý stav nebo jen slabý pokles.

Rozptylové podmínky: dobré.

Upozornění: Ojetiněle se mohou vyskytnout silné bouřky doprovázené přívalovými srážkami, krupobitím a nárazovitým větrem.

=====
ČHMÚ, pobočka Brno / Ma

Přesné místo, kde se silné konvektivní bouře vyskytnou, dopředu určit prakticky nelze, což je ilustrováno i na výše uvedeném popisu vývoje těchto bouří. Jedinou možností, která je lokalizovat, jsou informace z metod dálkové detekce, tj. především z meteorologických radarů, nicméně s nemalou chybou odhadu a též s jistou časovou prodlevou, vynucenou procedurou zpracování dat (podle typu produktu se jedná o zpoždění od 5-6 minut po hodinu). Toto časové zpoždění, spolu s velkou dynamikou silných konvektivních bouří, je jedním z hlavních limitujících faktorů při vydání případných varování.

3. Hydrologická situace

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 na Svitavě se od 10. července 2002 průtoky pohybovaly na úrovni 240 až 330 denních 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 touto oblastí je vodoměrná stanice v Borovnici a v Dalečíně, další vodoměrná stanice je pod nádrží Vír. Nejbližší stanice jižně pod zasaženou oblastí je Veverská Bitýška na Svratce. V povodí Svitavy je vodoměrná stanice v Letovicích na Svitavě a v Prostředním Poříčí na Křetínce. V Olešnici je srážkoměrná stanice ČHMÚ P-Brno.

Dne 15.7.2002 po přivalových srážkách mezi 17.30 až 19.00 hodinou vznikla povodňová vlna, která opadla přibližně o půlnoci. Nejvíce byly zasaženy levostranné přítoky říčky Hodonínky: Veselský a Crhovský potok. Přibližně v 19.30 hodin hlásil starosta v Hodoníně u Kunštátu v místním rozhlasu, že se k Hodonínu žene přivalová vlna od Olešnice. V průběhu dvaceti minut se v místech, kde voda běžně dosahuje 10 cm, zvedla hladina až do výška 2,5 m. Tato situace trvala asi 4 hodiny. Dle místních obyvatel Hodonínkou v místech, kde dosahuje šířky 2 m, tekla 40 – 50 m široká řeka.

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

Ráno po povodni dne 16.7.2002 vyjela do postižené oblasti dvě auta ČHMÚ P-Brno s 6 pracovníky oddělení hydrologie zmapovat postiženou oblast, zanivelovat průtočné profily, zaměřit stopy maximálních hladin, provést hydrometrická měření, pořídit fotodokumentaci a získat údaje o množství spadlých srážek – viz tab. 1. Z tohoto terénního šetření byly kulminační průtoky vyhodnoceny v 10 profilech (viz obr. 4). Dva profily ve Štěpánově na Hodonínce byly zaměřeny a vyhodnoceny dne 22.7.2002.

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce 3.

Srážkoměrná stanice v Olešnici zaznamenala denní srážkový úhrn dne 15.7.2002 171,7 mm (viz tabulka 2). Jednalo se o přivalový 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. Maximální denní srážkový úhrn byl naměřený v červenci 1997 - 89,6 mm. V roce 1997 se však nejednalo o přivalový déšť, ale o dlouhotrvající mírný déšť.

Tabulka 1 - **Příčinné úhrny srážek dne 15.7.2002**
údaje podle měření místních obyvatel

Místo	Úhrn srážek v mm
Sychotín (Kunštát) horní část obce u benzinové pumpy	160
Rozseč – horní část obce pod kravínem č.p. 43	103 120
Crhov - horní část obce (4 měření)	141 - 192
Lamberk (samota nad Olešnicí)	131
Louka č.p. 4	150

V tabulce 2 jsou uvedeny denní úhrny srážek naměřené na Blanensku a v okolí dne 15. a 16.7.2002 ve stanicích ČHMÚ. Izohyety jsou vykresleny na obr. 3a. a 3b. v příloze.

Tabulka 2 – **Denní úhrny srážek – pozorování ČHMÚ P-Brno**

indikativ	stanice	srážky	kroupy	srážky	kroupy
		15.7.2002		16.7.2002	
O2JEVI01	Jevíčko (ČHMÚ P-Ostrava)	0,5	ne	12,1	ne
B2VIRP01	Vír	27	ne	47,4	ne
B2NEDV01	Nedvězí	52,4	ne	29,4	ano
B2BRES01	Březová nad Svitavou	3,4	ne	34,7	ne
B2POLI01	Polička	5,2	ne	18,9	ne
B2HRAS01	Hradec nad Svitavou	1,4	ne	25,5	ne
B2LETO01	Letovice	9,7	ne	40,4	ne
B2LRAP01	Lhota Rapotina		ne	28,8	ne
B2KNIN01	Knínice u Boskovic		ne	34,8	ne
B1PROT01	Protivanov	0,1	ne	16,7	ne
B2SLOU01	Sloup		ne	22,2	ne
B2ROZS01	Rozstání	nepozorovala			
B2BLAN01	Blansko	0	ne	29	ne
B2SYNA01	Synalov	16,7	ne	38,2	ne
B2SEJR01	Sejřek	40,8	ne	59,8	ne
B2STEP01	Štěpánov nad Svratkou	15,8	ne	46,5	ne
B2CIZK01	Úsuší - Čížky	0,5	ne	39,2	ne
B2KURI01	Kuřim		ne	32,2	ne
B2VBIT01	Velká Bíteš	neměřitelné	ne	66	ne
B2SKRI01	Skřínářov	0,2	ne	56,4	ne
B2BYSP01	Bystřice nad Pernštejnem	4,1	ne	41,9	ne
B2VECO01	Věcov - Jimramovské Pavlovice	5,8	ne	31,9	ne
B2OLES01	Olešnice	171,7	ne	14,7	ne
B2LISE01	Lísek	neměřitelné	ne	35	ne
B2NMES01	Nové Město na Moravě	10,1	ne	45,9	ne

Tabulka 3 **Kulminační průtoky 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
Povodí Svatky							
1 Olešnice	Hodonínka nad obcí	4-15-01-048	15,87	8,5	0,536	30	2-5
2 Olešnice	Hodonínka nad Veselským potokem	4-15-01-048	17,65	16	0,907	30,5	10-20
3 Olešnice	Veselský potok	4-15-01-049	5,13	27	5,263	15	> 200
4 Crhov	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	Hodonínka	4-15-01-052	47,27	110	2,327	50	> 200
8 Štěpánov	Hodonínka	4-15-01-054	65,65	110	1,675	60	> 200
9 Štěpánov	Hodonínka	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

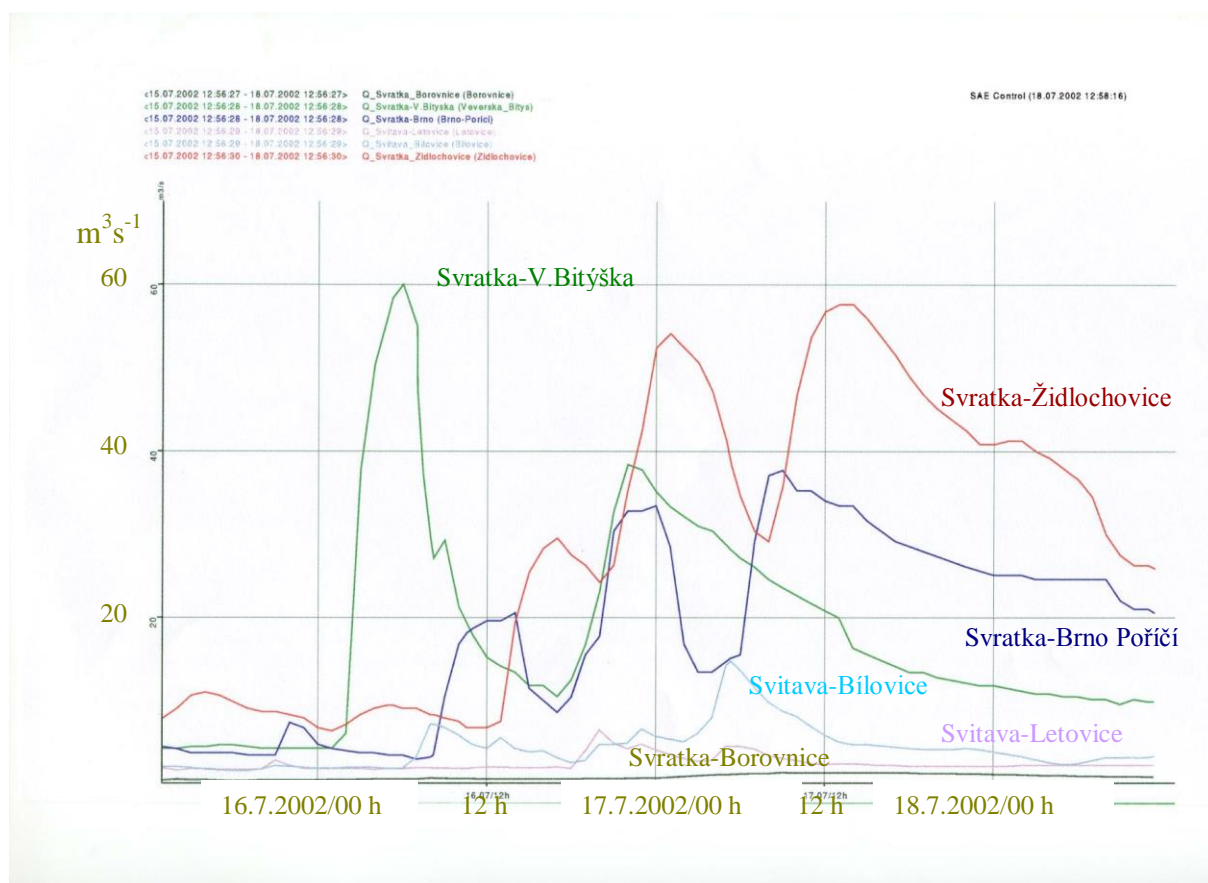
Odezva na mimořádnou srážkovou činnost dne 15.7.2002 se projevila v řece Svatce ve Veverské Bitýšce dne 16.7.2002. Průtok zde kulminoval v 5.30 hodin, dosáhl 60 m³.s⁻¹ (přibližně Q₁) a byl překročen I. SPA (stupeň povodňové aktivity). Trvání I. SPA bylo 16.7. 2002 od 2.50 do 9.30 hodin. Objem povodňové vlny byl 1,6 – 1,8 mil. m³ vody.

Ve vodoměrné stanici Prostřední Poříčí na Křetíně (povodí Svitavy) se před povodňovými průtoky pohybovaly okolo 0,1 m³.s⁻¹. Dne 15.7.2002 kulminoval průtok ve 21 hodin velikostí 4,54 m³.s⁻¹ - průtok menší jak jednoletá voda. Ve vodoměrné stanici v Letovicích na Svitavě 15.7.2001 byl zaznamenán ve 21 hodin max. průtok 1,99 m³.s⁻¹, což bylo zvýšení asi o 1 m³.s⁻¹ oproti předcházejícím průtokům.

Jak je vidět z hydrogramu větší odezva na přívalový déšť se projevila v povodí Svratky, povodí Svitavy bylo zasaženo podstatně méně. V povodí Svratky se na levostranných přítocích objevily maximální průtoky s dobou opakování větší jak 200 let, v povodí Svitavy byly nejvíce zasažené 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.

Hydrogram

Průměrné hodinové průtoky Svratka a Svitava 16.7. – 18.7.2002



4. Ověření průtoku hydraulickým výpočtem podle Chézyho rovnice

Tok: Hodonínka

Profil: Obec Štěpánov nad Svratkou (na obr. 2 – profil 8)

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 $K = 1,88$ (podle tab. hodnot K uvedených pro různé druhy koryta na str. 106 Hydrologické příručky, autor A. Čerkašin).

Střední profilová rychlost

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

Průtok

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

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 i skutečnosti, že unášivá síla vodního proudu byla tak veliká, že přenášela i velké balvany v korytě.

5. Povodňové škody

Povodňová vlna zničila v postižených obcích vozovky, zatopila sklepy a ohrozila statiku několika desítek domů. O život přišly i dvě ženy.

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

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. Ze silničního mostu zbyla jen asi metrová lávka. Mezi další poškozené úseky patří silnice mezi obcemi Rozseč a Kunštát na hlavním tahu Žďár nad Sázavou-Boskovice-Prostějov. Poničených je asi 10 km. Více škod bylo na místních komunikacích, v některých obcích zcela chybí chodníky i místní silnice. Větší škody na silnicích má žďárský okres.

Tabulka 4 **Odhad škod způsobených povodní**
(v milionech korun)

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