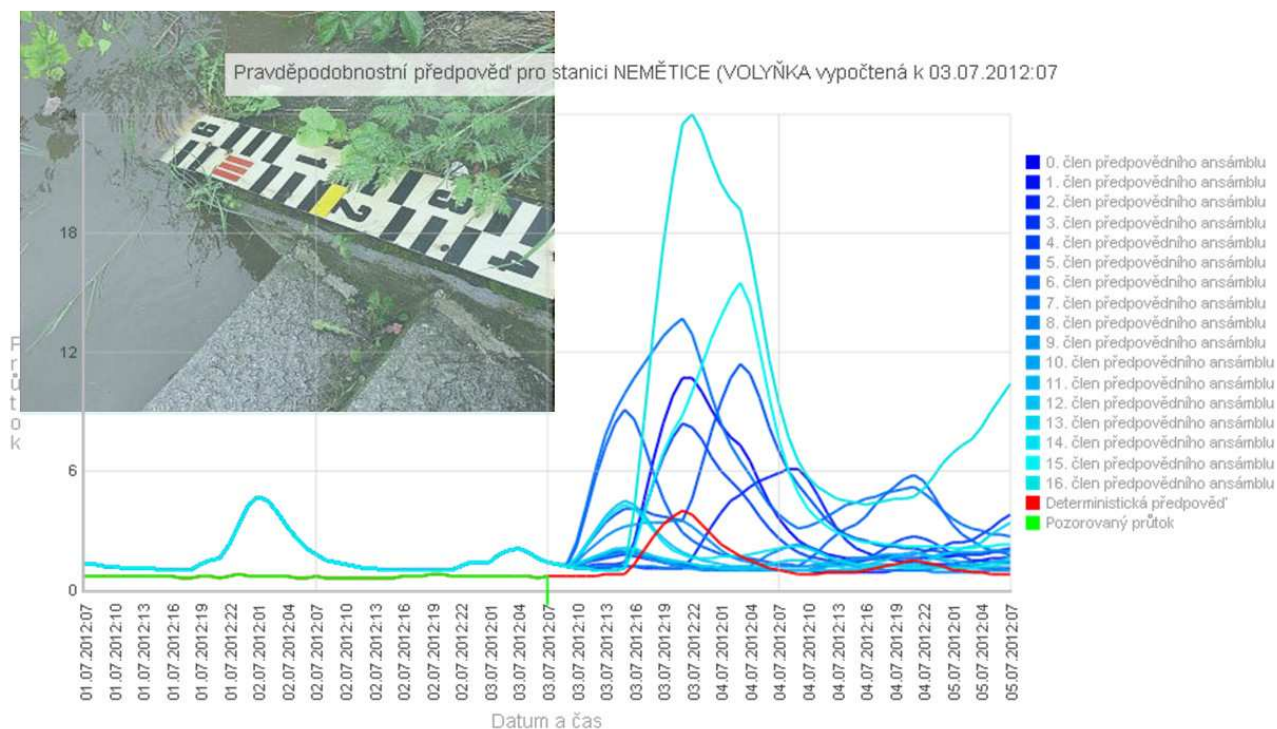
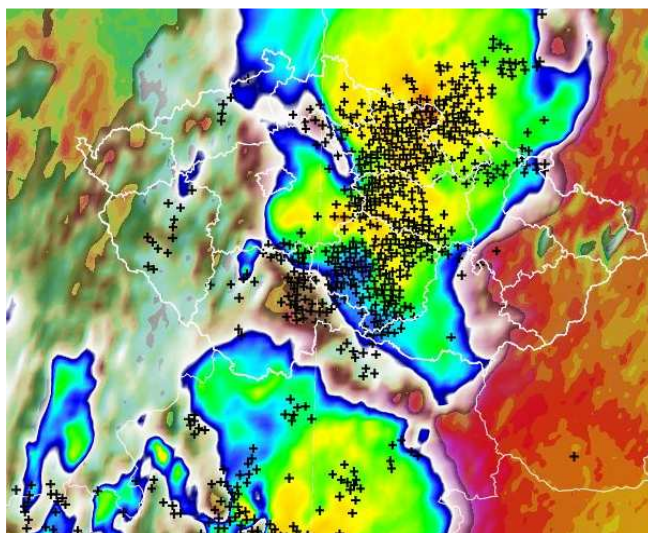


Český
hydrometeorologický
ústav

Hydrometeorologické vyhodnocení bouřkového období v České republice od 1. do 8. července 2012

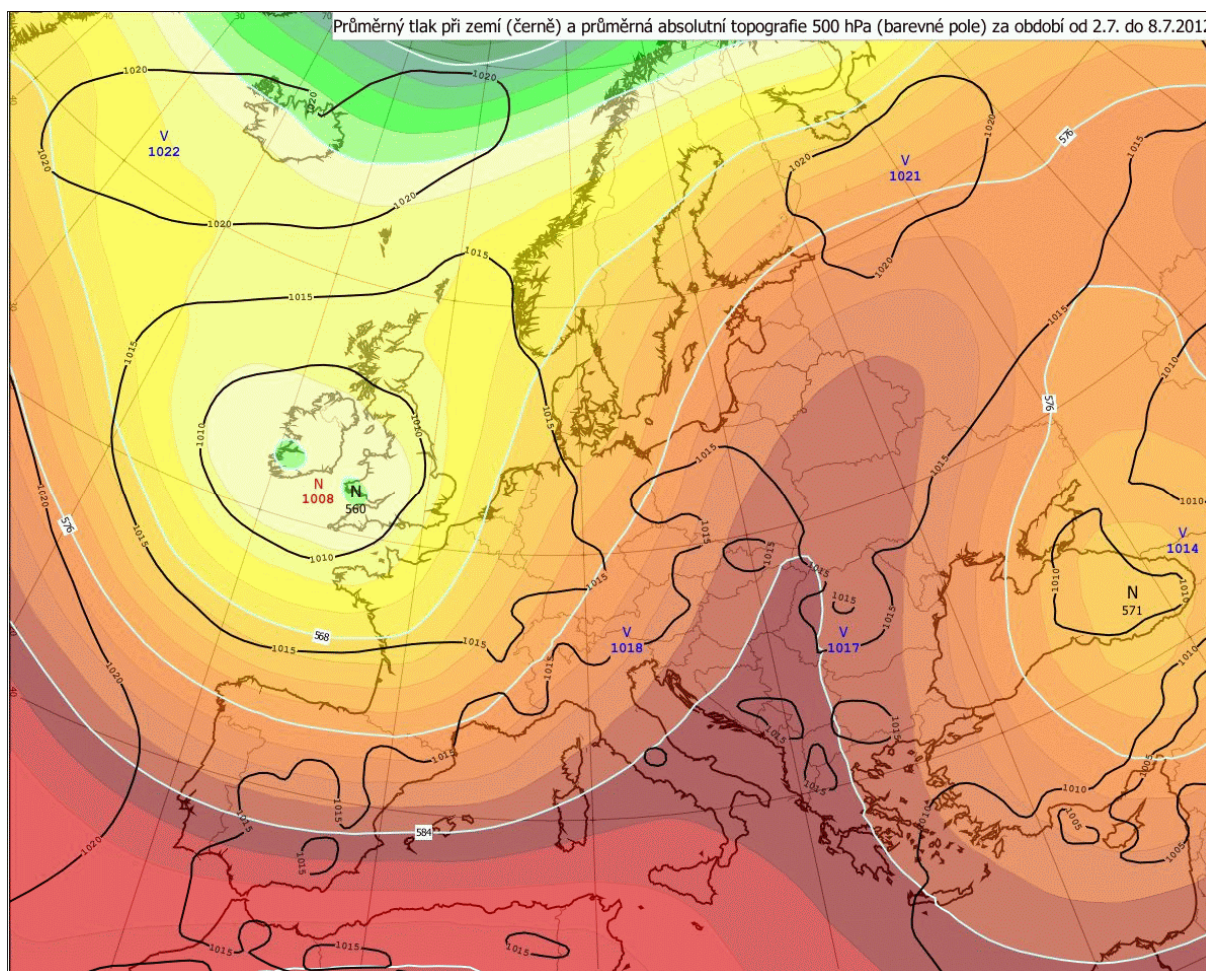


Vypracoval kolektiv pracovníků ČHMÚ (CPP a RPP) – červenec 2012

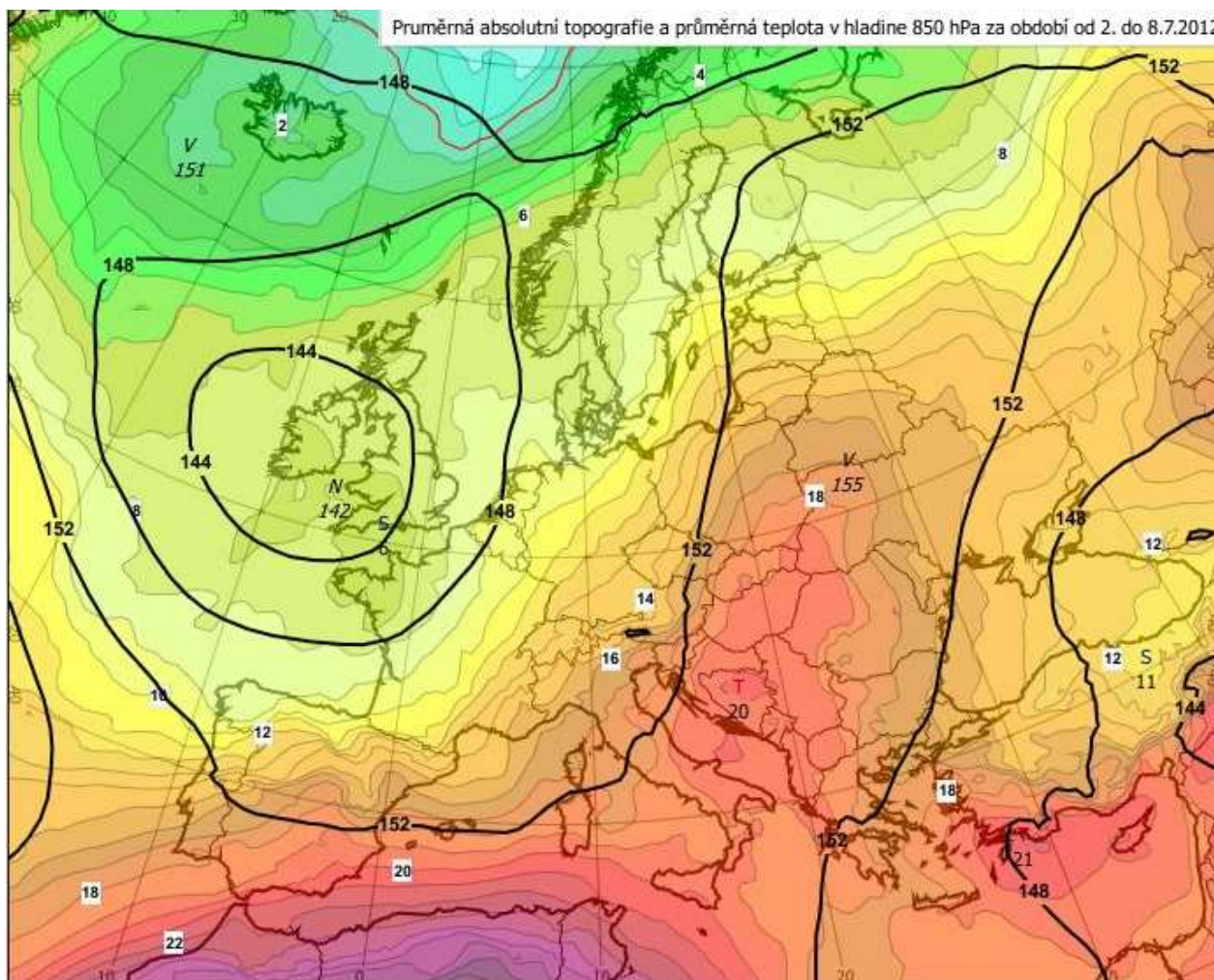
1. Meteorologické vyhodnocení

Stručná charakteristika povětrnostní situace

Průměrované přízemní tlakové pole spolu s průměrem geopotenciální výšky tlakové hladiny 500 hPa (ve výšce kolem 5,5 km nad zemí) za období od 2. 7. do 8. 7. 2012 je zobrazeno na obr. 1. Přestože průměrování tlakového pole vede nutně k jeho shlazování, uvedený obrázek celkem věrně dokumentuje, že v uvedeném období převládalo nad střední Evropou nevýrazné tlakové pole, ve kterém se nacházelo frontální rozhraní mezi chladnou vzduchovou hmotou nad západní Evropou a velmi teplou vzduchovou hmotou, která převládala nad Evropou východní a částečně i střední. Uvedené frontální rozhraní je ještě lépe znázorněno na obr. 2 a v kombinaci s poměrně labilní vzduchovou hmotou způsobilo nad střední Evropou intenzivní srážkovou a bouřkovou činnost. V průběhu období docházelo na zmíněném rozhraní k vývoji silné konvekce a mělkých tlakových níží, spojených s výraznou bouřkovou a srážkovou činností.



Obr. 1 Průměr přízemního tlakového pole (černé izolinie) spolu s průměrem geopotenciální výšky tlakové hladiny 500 hPa (zjednodušeně řečeno, tlakového pole z výšky kolem 5,5 km, barva).

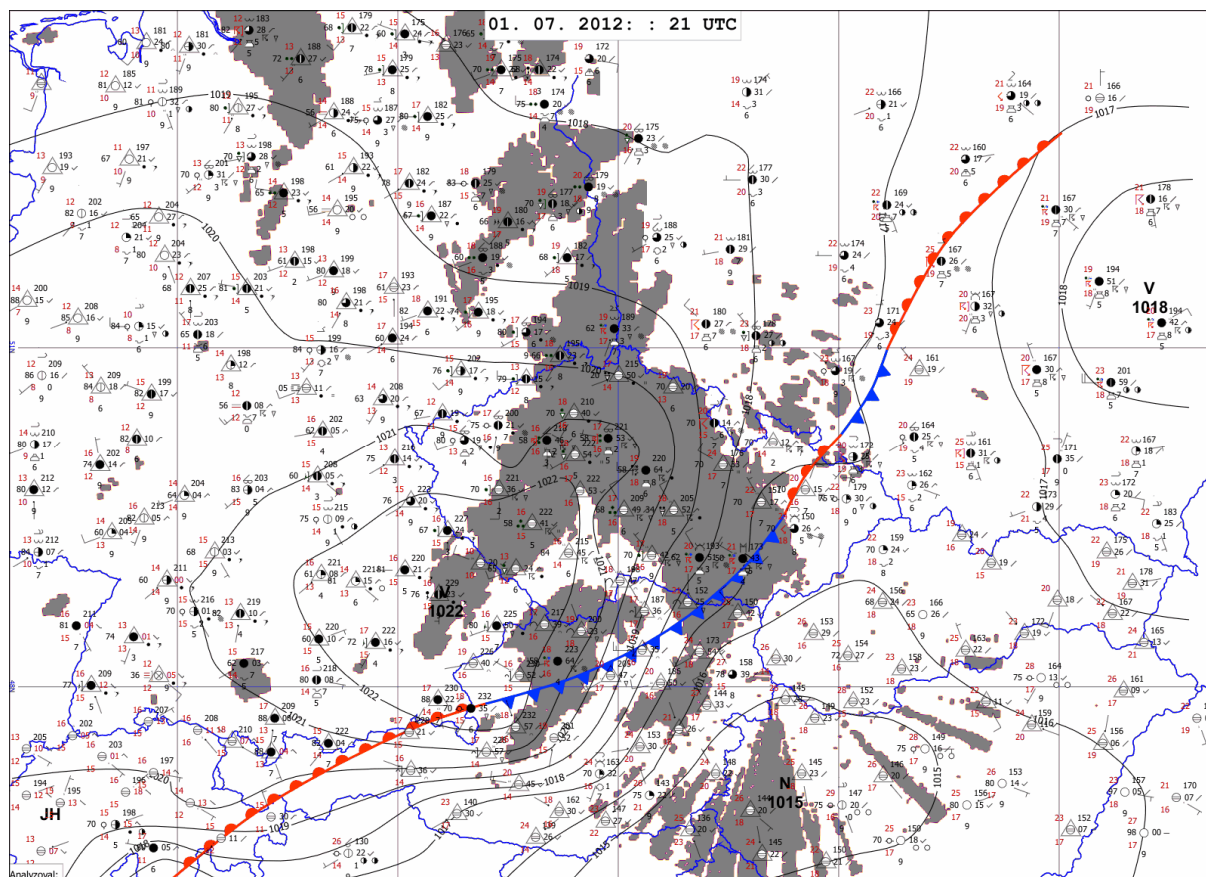


Obr. 2 Průměr geopotenciální výšky (černé izolinie) a teploty (barevné pole) v tlakové hladině 850 hPa (ve výšce kolem 1,5 km).

Vývoj povětrnostní situace od poslední dekády června do 8. července 2012

V poslední dekádě června docházelo nad střední Evropou k výměnám teplých a chladnějších vzduchových hmot. K výraznějšímu ochlazení došlo v pondělí 25. června, kdy k nám pronikl chladný vzduch od severozápadu. Poté se do rozsáhlé oblasti střední a jižní Evropy rozšířila oblast vyššího tlaku vzduchu, která slábla a ustupovala k východu. Od čtvrtka 28. června se nad západní Evropu, zejména nad Britskými ostrovy, udržovala oblast nízkého tlaku vzduchu (mimořádně způsobující deštivější a chladné počasí nad většinou západní Evropy, viz též obr. 1), po jejíž přední straně k nám začal proudit teplejší vzduch, který byl dále prohříván intenzivním slunečním zářením. Již v pátek 29. června se teploty v České republice pohybovaly kolem 30 °C. Mezitím se od západu přiblížila studená fronta, oddělující velmi teplý vzduch nad střední a východní Evropou od chladného nad Evropou západní. Zmíněná studená fronta během neděle 1. července postoupila až na Moravu (obr. 3), přičemž způsobila dešťové srážky a četné bouřky, v nichž se ale nebezpečné srážky většinou nevyskytly; nejvíce srážek, 50 mm, spadlo za uvedený den na Jesenickou.

Následujícího dne, tj. v pondělí 2. července postupovala tlaková níže přes Polsko k severovýchodu a zmíněné frontální rozhraní zůstávalo nad střední Evropou téměř bez pohybu a způsobilo odpoledne a večer vydatné srážky nad severozápadní polovinou Čech, většinou do 40 mm.



Obr. 3 Frontální analýza přízemního tlakového pole nad střední Evropou z neděle 1. 7. 2012, 23 SELČ doplněná radarovým měřením (šedé plochy) indukujícím srážky (nad oblastí Maďarska se však projevuje rušení mikrovlnnými datovými spoji). Studená fronta je zobrazena modře, teplá červeně.

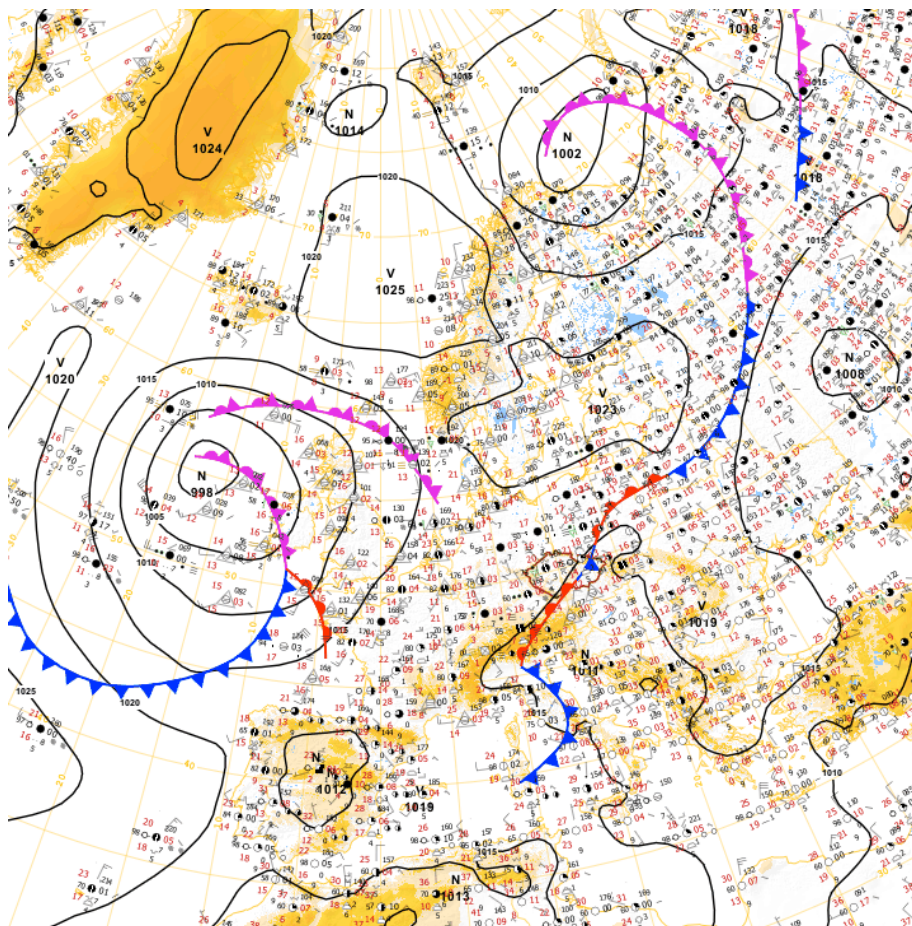
V úterý 3. července se uvedená zvlněná studená fronta udržovala nad Moravou, a nad Čechami se zejména v odpoledních a večerních hodinách vyskytovaly četné bouřky, v nichž spadlo na Klatovsku do středečního rána až kolem 90 milimetrů srážek. Další silné srážky, většinou do 80 mm, se vyskytly v Orlických horách a jejich okolí. Povětrnostní situaci z uvedeného dne ukazuje obr. 4., vývoj bouřkových mraků z uvedeného dne jsou na obr. 5.

Ve středu 4. července, kdy byla mělká brázda nižšího tlaku vzduchu vystřídána nepříliš výrazným výběžkem vyššího tlaku od severu, došlo k určitému zeslabení srážkové a bouřkové činnosti; vydatnější srážky, kolem 50 mm, se vyskytly pouze na Náchodsku.

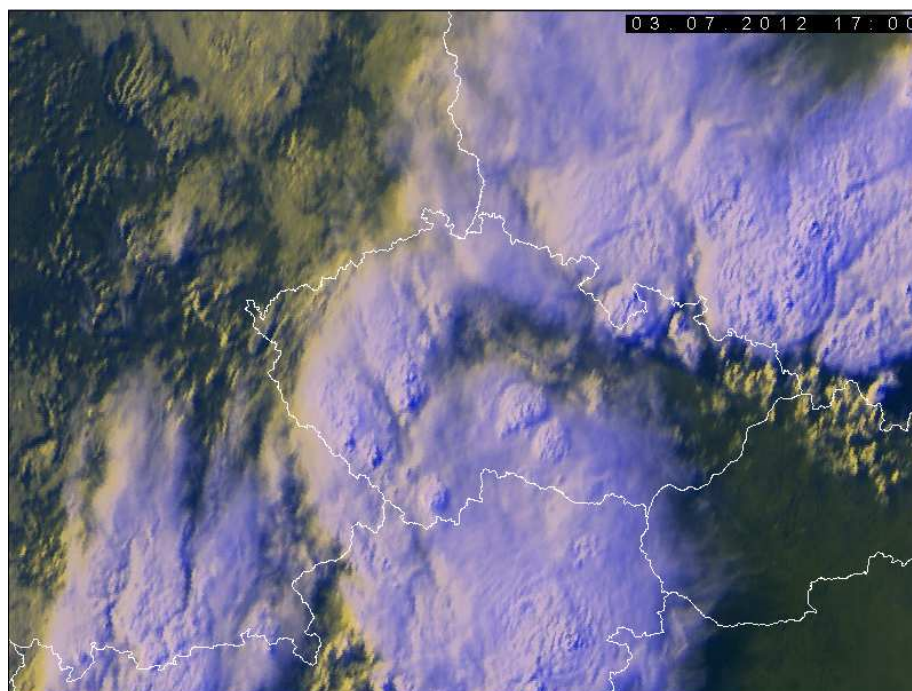
Ve čtvrtek 5. července a v pátek 6. července se nad Českou republikou opět prohloubila mělká brázda nižšího tlaku vzduchu, což mělo za následek zintenzivnění bouřkové činnosti. Nejvíce srážek do pátečního rána bylo naměřeno na Liberecku, kolem 80 mm, a dále na Třeboňsku, kolem 60 mm, nicméně radar indikuje i pravděpodobně vyšší hodnoty. V pátek, až do sobotního rána, byly maximální naměřené úhrny o něco nižší, kolem 60 mm, přičemž oproti předchozím dnům zasáhly bouřky více i Moravu, přestože ale srážky zdaleka nepadaly na celém území Jihomoravského kraje.

V sobotu 7. července se začala brázda nižšího tlaku vyplňovat, což částečně utlumilo srážkovou a bouřkovou činnost; vydatnější srážky, kolem 60 mm, byly naměřeny na Teplicku a v okolí Kralického Sněžníku.

Přestože v neděli 8. července se nad naším územím ještě projevila mělká tlaková níže postupující přes Rakousko k východu, nebyly již naměřeny nebezpečně vysoké srážky, pohybovaly se většinou do 40 mm. V té době začal nad naše území pronikat chladnější vzduch od západu a období výrazné bouřkové činnosti končilo.



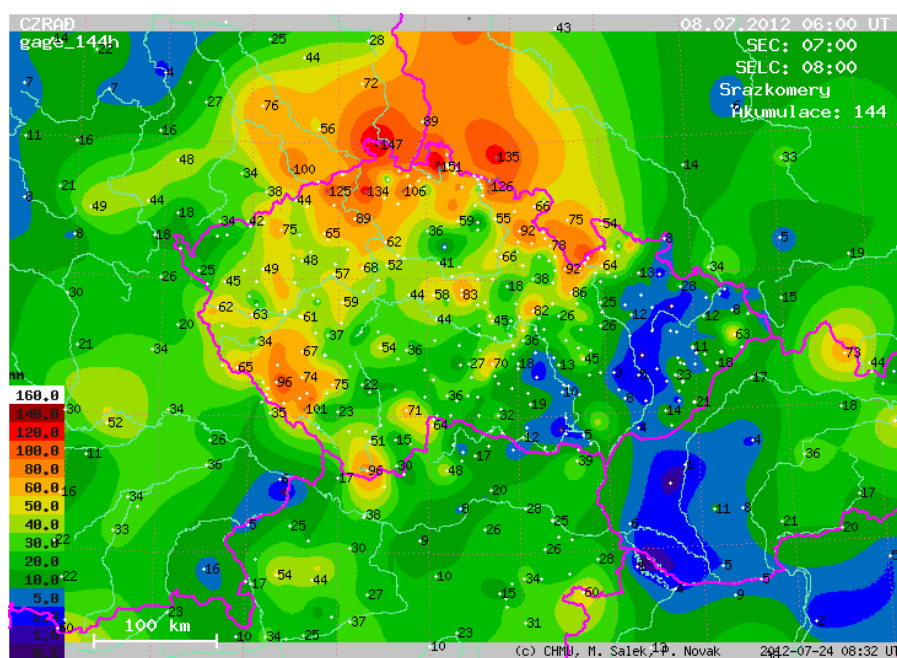
Obr. 4 Frontální analýza přízemního tlakového pole nad Evropou z úterý 3. 7. 2012, 14 h SELČ. Černé čáry ukazují tlak přepočtený na hladinu moře, okluzní fronta je zobrazená fialově, studená fronta modře, teplá fronta červeně.



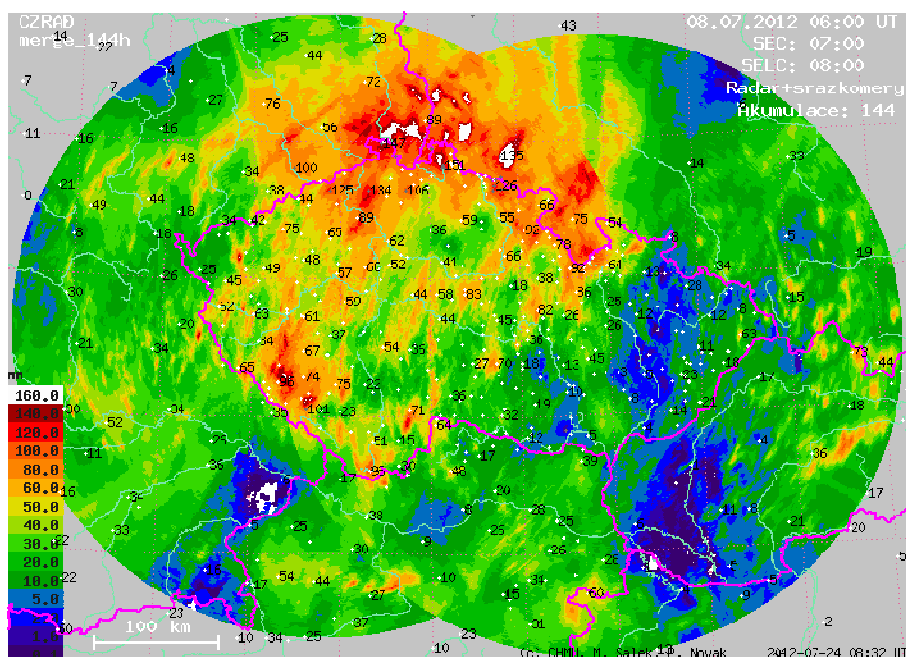
Obr. 5 Družicový snímek z MSG ze dne 3. 7. 2012, 19 SELČ (kombinace viditelného a infračerveného spektra - produkt VIS+IR).

Vyhodnocení srážek od 2. 7. do 8. 7. 2012

Z operativních údajů automatizovaných stanic byly vytvořeny mapy celkového množství srážek od 2. 7. 2012, 8 SELČ do 8. 7. 2012, 8 SELČ. Na obr. 6 je množství srážek spočtené ze srážkoměrných údajů, na obr. 7 je za stejné období množství srážek spočtené jako kombinace srážkoměrných údajů a měření meteorologickými radary. Z uvedených obrázků vyplývá, že na území České republiky byly naměřeny úhrny srážek od několika milimetrů na Moravě a ve Slezsku až po 147 mm na Šluknovsku, zatímco podle meteorologických radarů jsou i na Klatovsku, kde automatické srážkoměry naměřily do 100 mm, pravděpodobné úhrny přes 150 milimetrů na místech, kde srážkoměry nejsou, popř. jejich údaje nebyly v době výpočtu denních sum dostupné.

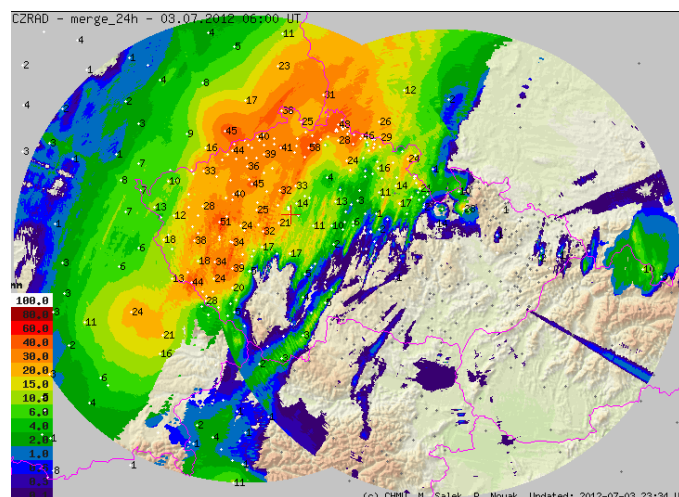


Obr. 6 Celkové množství srážek od 2. 7. 2012, 8 SELČ do 8. 7. 2012, 8 SELČ vypočtené z údajů operativně dostupných stanic.

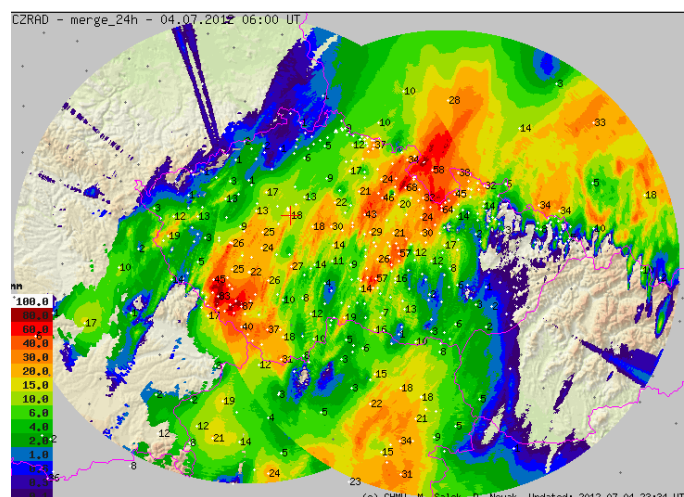


Obr. 7 Celkové množství srážek od 2. 7. 2012 8 SELČ do 8. 7. 2012 8 SELČ vypočtené z měření meteorologických radiolokátorů kombinovaných s údaji operativně dostupných stanic.

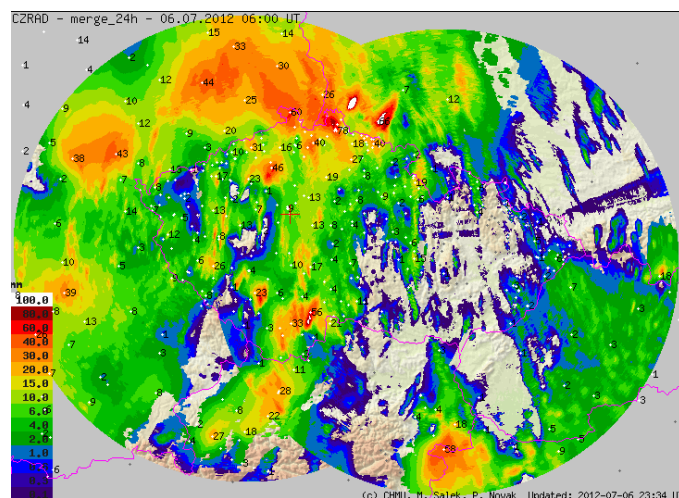
Množství spadlých srážek se v jednotlivých dnech lišilo, taktéž i jejich územní rozložení. Nejvydatnější srážky se vyskytovaly ve dnech 2.7. v severozápadní polovině Čech (obr. 8a), 3.7. na jihozápadě Čech a ve východních Čechách (obr. 8b), 5.7. lokálně v jižních a severních Čechách (obr. 8c). Dne 6.7. bouřky s vydatnými srážkami zasáhly různé části republiky (obr. 8d). V dalších dvou dnech se vydatnější srážky už objevovaly jen ojediněle a nepřesáhly 60 mm/24 hod. Je třeba zdůraznit, že podle výpočtů z měření meteorologických radiolokátorů na některých místech spadlo i více srážek než podle měření ze srážkoměrů. Vzhledem k tomu, že většina srážek byla spojena s bouřkami, naměřené (vypočtené) srážky ve skutečnosti spadly za období od 10 minut do několika málo hodin (maximálně 3 hodiny). V tab. 2 jsou hodinové úhrny srážek z jednotlivých stanic na území ČR, kde bylo naměřeno více než 30 mm srážek za jednu hodinu. Ve výjimečných případech se srážky na jednom místě vyskytly i opakovaně po delších časových intervalech.



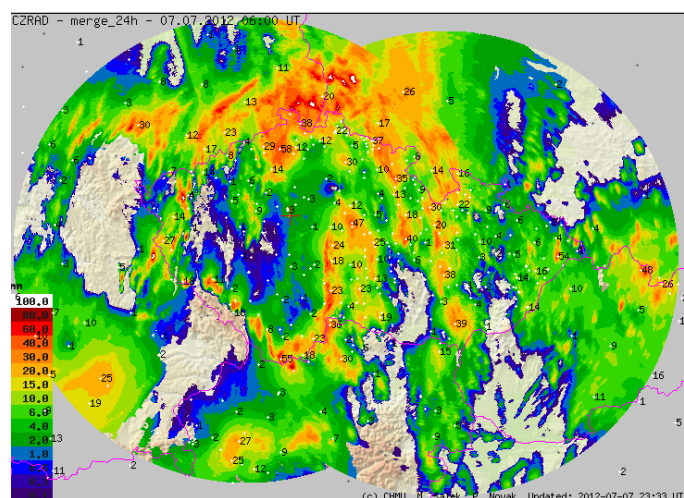
a) za 2. 7. 2012



b) za 3. 7. 2012



c) za 5. 7. 2012



d) za 6. 7. 2012

Obr. 8 Celkové množství srážek za 24 hod. vždy od 8 SELČ do 8 SELČ následujícího dne vypočtené z měření meteorologických radiolokátorů kombinovaných s údaji operativně dostupných stanic. Čísla jsou údaje ze srážkoměrů, „paprskovité“ struktury, nápadné zejména mimo území ČR, jsou rušení mikrovlnnými datovými přenosy.

V tab. 1 jsou údaje ze srážkoměrů z území České republiky, kdy 24 hodinový úhrn srážek přesáhl 50 mm.

Tab. 1 Suma spadlých srážek po dnech na stanicích, kde během 24 hodin spadlo více než 50 mm srážek (období od 2. 7. do 8. 7. 2012).

Den	Stanice		Kraj	mm/24 h.
2.7.	Mimoň		Liberecký	57,6
2.7.	Plasy		Plzeňský	50,6
3.7.	Prášíly		Plzeňský	94,8
3.7.	Vacov	Peckov	Jihočeský	87,3
3.7.	Zámyšl		Plzeňský	83,0
3.7.	Filipova Huť		Plzeňský	73,5
3.7.	Churáňov		Jihočeský	72,7
3.7.	Čachrov		Plzeňský	69,7
3.7.	Červená Voda		Pardubický	64,0
3.7.	Strašín		Plzeňský	63,4
3.7.	Kašperské Hory		Plzeňský	62,8
3.7.	Králíky		Pardubický	60,5
3.7.	Červená Voda		Pardubický	59,3
3.7.	Olešnice	Čihálka	Královéhradecký	57,3
3.7.	Vysoké Studnice		Vysočina	56,7
3.7.	Malá Morava	Sklené	Olomoucký	52,2
3.7.	Polom	Sedloňov	Královéhradecký	51,5
3.7.	Vatín		Vysočina	51,5
3.7.	Strakonice		Jihočeský	50,9
4.7.	Adršpach	Horní Adršpach	Královéhradecký	55,0
5.7.	Bedřichov	Nová louka	Liberecký	77,8
5.7.	Bedřichov	Olivetská hora	Liberecký	75,9
5.7.	Hejnice		Liberecký	73,5
5.7.	Šluknov		Ústecký	59,7
5.7.	Bedřichov		Liberecký	57,6
5.7.	Višňová		Liberecký	56,4
5.7.	Třeboň	Lužnice	Jihočeský	56,3
6.7.	Verneřice		Ústecký	57,5
6.7.	Vyšší Brod		Jihočeský	55,0
6.7.	Dolní Morava	Slaměnka	Pardubický	54,7
6.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	53,5
6.7.	Klíny	Rašov	Ústecký	52,3
7.7.	Teplíce		Ústecký	52,2

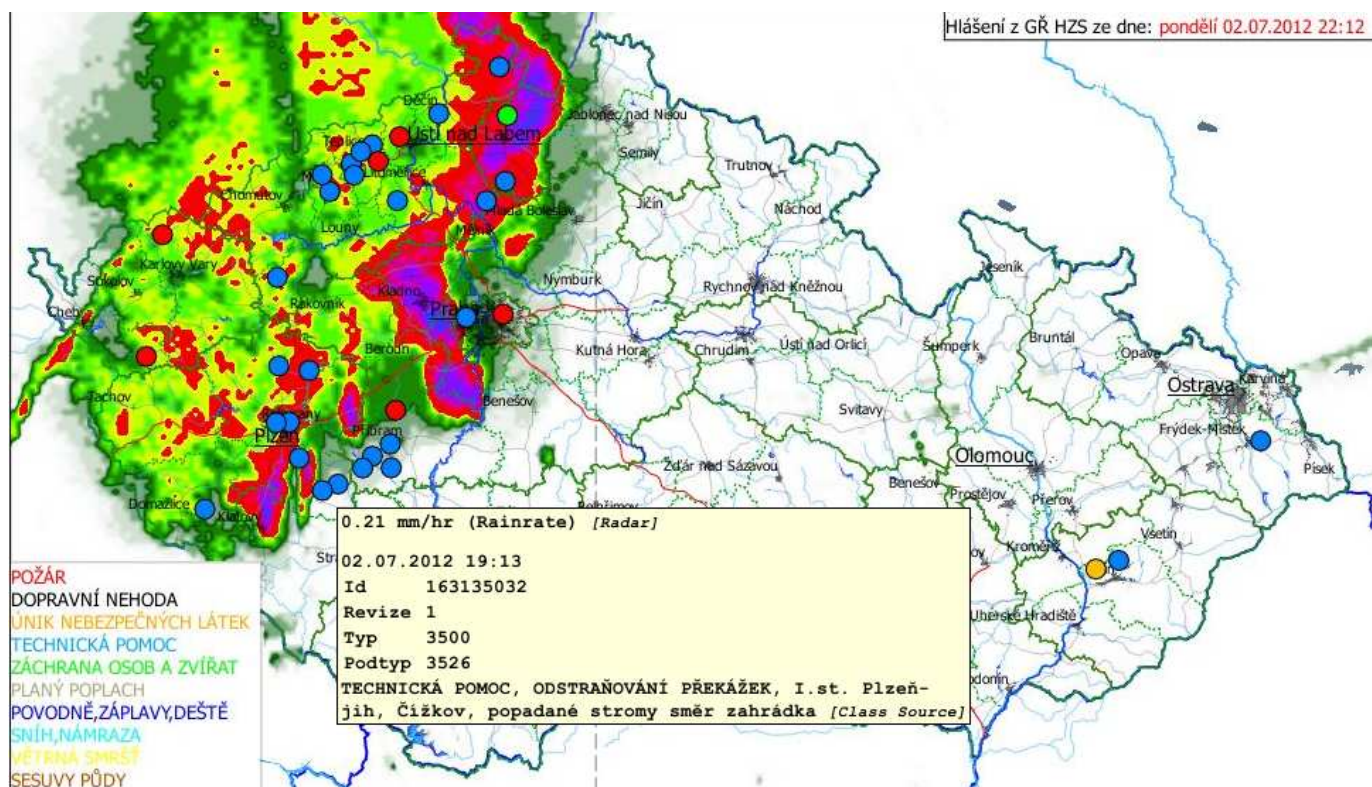
Tab. 2 Hodinový úhrn srážek na stanicích, kde spadlo více než 30 mm/hod. v období od 2. 7. do 8. 7. 2012.

Den	Stanice		Kraj	mm/1 hod.
2.7.	Ovčárna		Moravskoslezský	34,0
3.7.	Srnojedy VD		Pardubický	45,1
3.7.	Železná Ruda		Plzeňský	44,1
3.7.	Vysoké Studnice		Vysočina	34,8
3.7.	Vatín		Vysočina	34,1
3.7.	Filipova Huť		Plzeňský	31,8
4.7.	Adršpach	Horní Adršpach	Královéhradecký	51,6
4.7.	Staré Město pod Sněžníkem	Paprsek	Olomoucký	42,8
5.7.	Bedřichov	Olivetská hora	Liberecký	52,1
5.7.	Bedřichov	Nová louka	Liberecký	50,0
5.7.	Hejnice		Liberecký	47,5
5.7.	Radvanice		Královéhradecký	42,6
5.7.	Bedřichov		Liberecký	37,2
5.7.	Chřibská		Ústecký	36,6
5.7.	Třeboň	Lužnice	Jihočeský	34,1
6.7.	Nýdek		Moravskoslezský	45,6
6.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	35,6
6.7.	Horní Maršov		Královéhradecký	32,3
6.7.	Pomezní boudy	Horní Malá Úpa	Královéhradecký	31,6
6.7.	Sloup		Jihomoravský	30,7
6.7.	Rozkoš		Královéhradecký	30,4
6.7.	Kobylí		Jihomoravský	30,3
7.7.	Vysoké Pole		Pardubický	55,7
7.7.	Teplice		Ústecký	38,5
7.7.	Verneřice		Ústecký	30,7

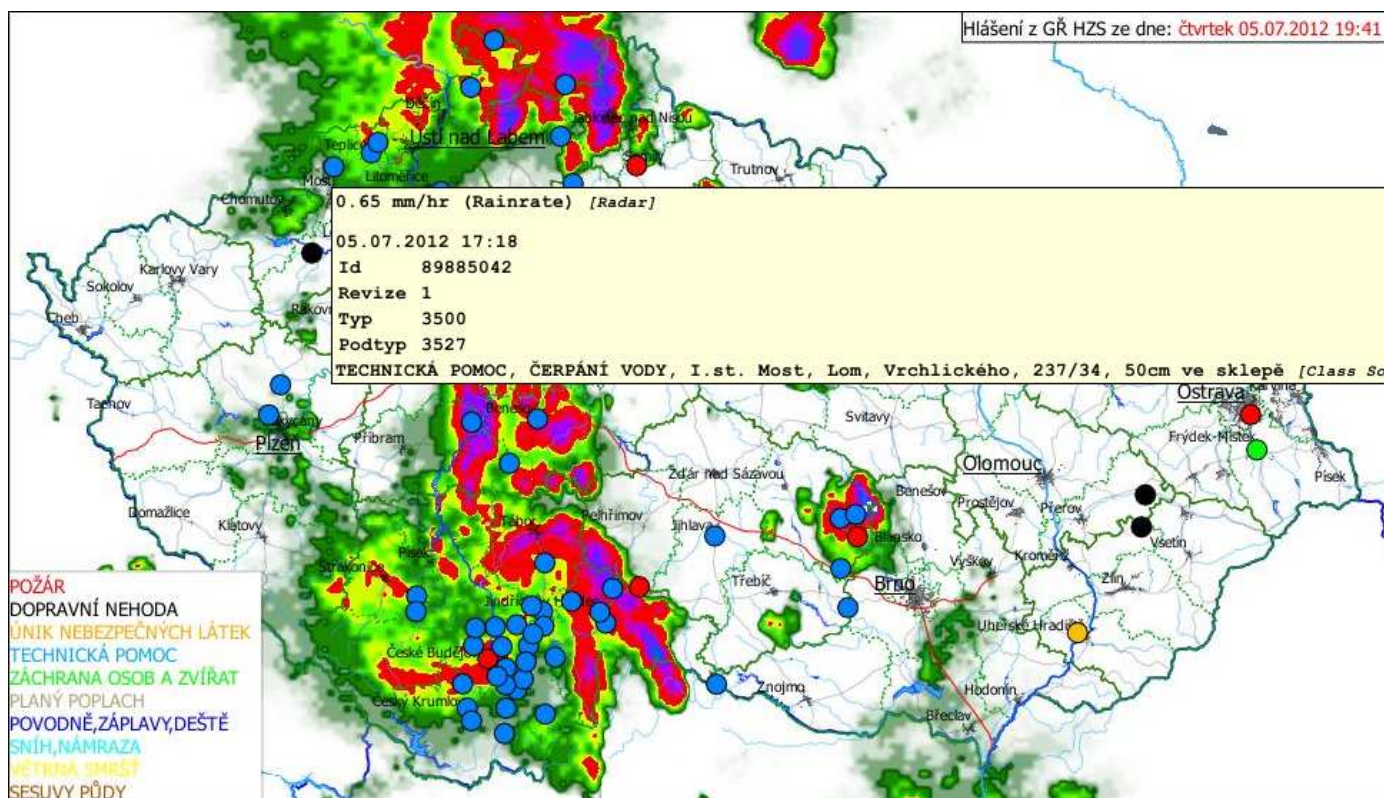
Výskyt dalších nebezpečných jevů spojených s bouřkovou činností od 2. 7. do 8. 7. 2012

Kromě již zmíněných srážek, bouřky v tomto období přinesly i další nebezpečné doprovodné jevy jako jsou nárazy větru nebo kroupy. Na obr. 9 a obr. 10 jsou znázorněny zásahy hasičského zahraničního sboru (HZS), týkající se většinou zásahů spojených s čerpáním vody a čištěním ucpaných koryt říček a kanálů nebo uklízením komunikací po popadaných stromech a větvích, pomoc v ohrožených oblastech jako jsou dětské tábory nebo akce pod širým nebem apod. V tab. 3 je přehled stanic, které naměřily nárazy větru větší, než 24 m/s.

Kroupy jsou výrazně lokální meteorologický jev, který je zřídka zaznamenán na jednotlivých stanicích. Proto pro identifikaci výskytu krup se používají i informace z meteorologických radiolokátorů (odrazivost) nebo i ze sdělovacích prostředků. Ze všech těchto zdrojů vyplývá i poměrná četnost výskytu krup ve zmíněném období v různých částech republiky a to až do průměru krup 7 cm. Dne 8. 7. po 15 SELČ zasáhlo Strakonice a okolí výrazné bouřkové jádro s odrazivostí přes 60 dBZ (obr. 11). Odtud byly hlášeny kroupy o průměru 2 až 7 cm, které způsobily značné škody. Mimoto došlo k lokálním zatopením a jednotlivým polomům v delším pásu. Na obr. 12 jsou zobrazené údaje z přízemních pozorování spolu s radarovou odrazivostí indikující výskyt krup (černá políčka uvnitř oranžových).



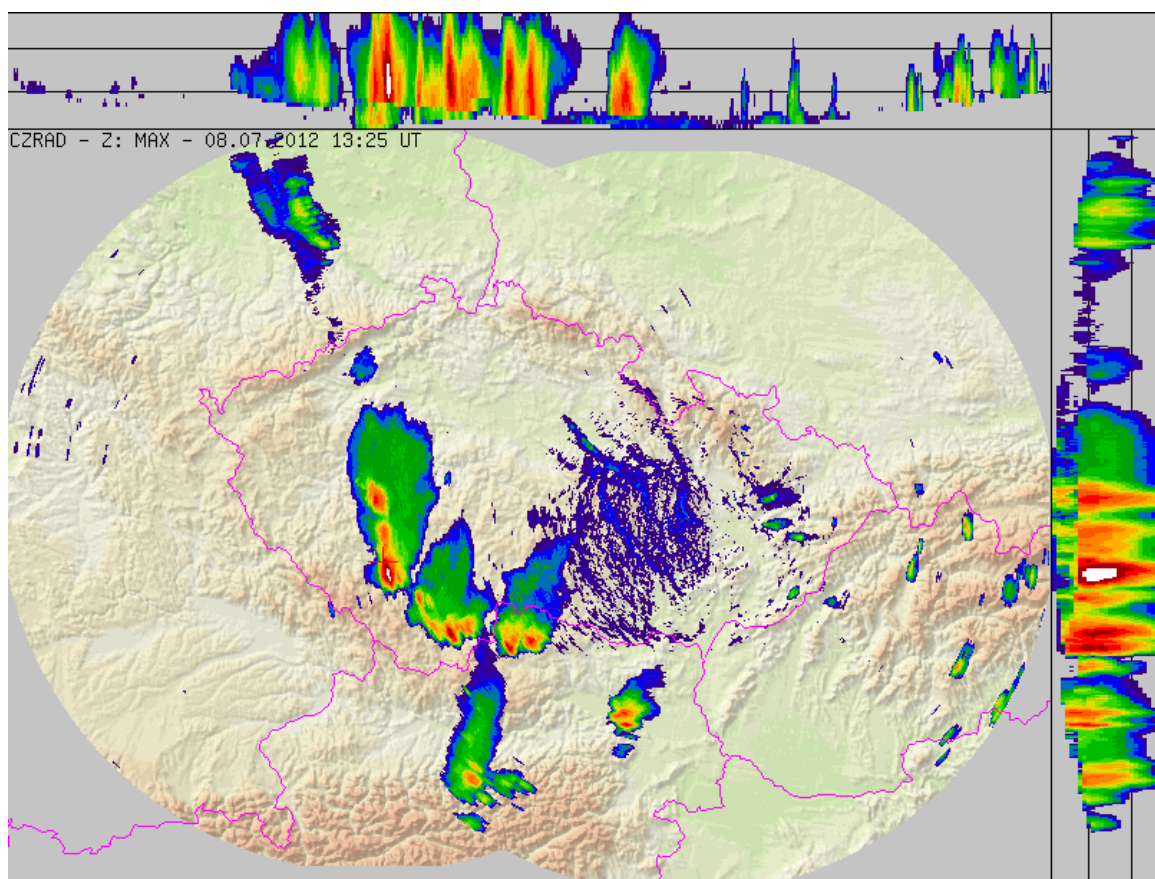
Obr. 9 Hlášení o zásazích HZS ze dne 2. 7. 2012 od 21:12 SELČ do 22:12 SELČ.



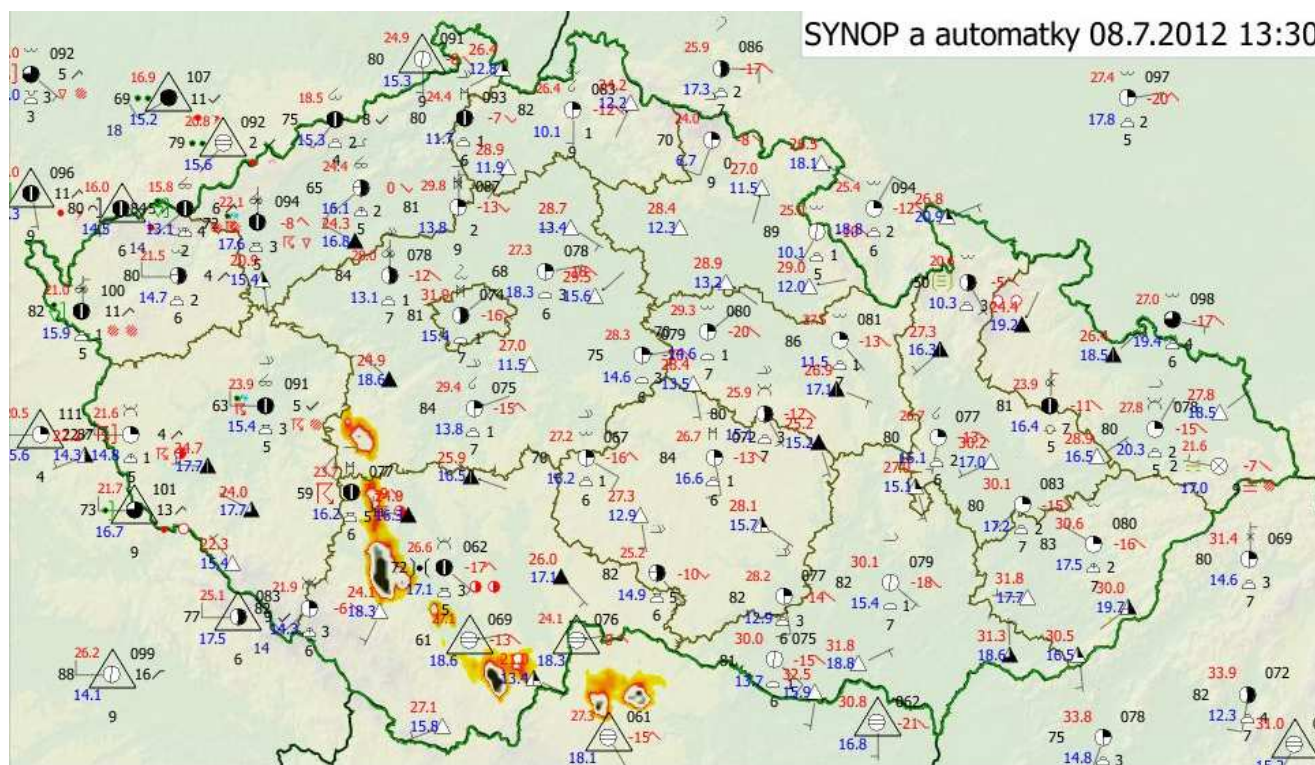
Obr. 10 Hlášení o zásazích HZS ze dne 5. 7. 2012 od 18:41 SELČ do 19:41 SELČ.

Tab. 3 Přehled stanic, na kterých byly v období od 2. 7. do 8. 7. 2012 naměřeny nárazy větru větší než 24 m/s (85 km/hod.).

Den	Stanice		Kraj	FnFn>24 m/s
2.7.	Kuchařovice		Jihomoravský	31
2.7.	Svratouch		Pardubický	28
2.7.	Ústí nad Labem	Kočkov	Ústecký	27
2.7.	Dukovany		Vysočina	26
2.7.	Milešovka		Ústecký	26
2.7.	Luká		Olomoucký	25
2.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	25
2.7.	Ústí nad Orlicí		Pardubický	25
2.7.	Rožmitál pod Třemšínem		Středočeský	25
3.7.	Ústí nad Labem	Kočkov	Ústecký	27
3.7.	Milešovka		Ústecký	26
3.7.	Sněžka	Poštovna	Královéhradecký	25
4.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	25
5.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	27
5.7.	Český Krumlov	Přísečná	Jihočeský	26
5.7.	Luční bouda		Královéhradecký	25
5.7.	Ústí nad Orlicí		Pardubický	24
5.7.	Velichovky		Královéhradecký	24
5.7.	Nedvězí		Pardubický	24
5.7.	Polom	Sedloňov	Královéhradecký	24
6.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	27
6.7.	Mokošín		Pardubický	27
6.7.	Chotusice	letišťe	Středočeský	26
6.7.	Šerák		Olomoucký	25
6.7.	Kobylí		Jihomoravský	25
6.7.	Havlíčkův Brod		Vysočina	24
6.7.	Polom	Sedloňov	Královéhradecký	24
6.7.	Brno	Tuřany	Jihomoravský	24
6.7.	Luká		Olomoucký	24
7.7.	Chotusice	letišťe	Středočeský	26
7.7.	Lysá hora		Moravskoslezský	25
7.7.	Šerák		Olomoucký	25
7.7.	Luká		Olomoucký	24



Obr. 11 Odrazy z meteorologických radiolokátorů ze dne 8. 7. 2012 15:25 SELČ. Za pozornost stojí pohled na vertikální průřezy – bílá políčka (nahore a vpravo) indikují přítomnost krup v oblacích.



Obr. 12 Údaje z přízemních pozorování (SYNOP) spolu s radarovou odrazivostí ze dne 8. 7. 2012 15:30 SELČ.

2. Hydrologické vyhodnocení

Srážky, které se vyskytly v období od 2. 7. do 8. 7. na území České republiky vyvolaly lokálně i hydrologickou odezvu. Stupně povodňové aktivity (dále jen SPA) byly dosaženy po silných srážkách v noci ze 3.7. na 4.7. na jihu Čech a ve dnech 5.7. a 7.7. na severu Čech. Na ostatním území republiky došlo k lokálním vzestupům hladin říček a potoků ovšem bez dosažení SPA.

Povodně v jižních Čechách

Na počátku července byly průtoky na horní Otavě podprůměrné, dosahovaly 30 až 60% dlouhodobého měsíčního průměru. Vodnosti se pohybovaly mezi 180 a 270 denní vodou, což znamená, že nasycenost povodí byla obvyklá pro toto roční období. Povodeň, vyvolaná silnými srážkami 3. 7. 2012, zasáhla nejvýrazněji povodí horní Otavy. Na středním a dolní úseku Otavy se povodňové stavy týkaly pouze hlavního toku. Vysoká intenzita srážek způsobila, že vzestup vodních stavů byl extrémně rychlý. V Sušici se například průtok Otavy zvedl za 3 hodiny o $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a během tří hodin došlo také k překročení všech tří povodňových stupňů. Až po soutok Otavy s Ostružnou se na vzestup hladin Otavy výrazně podílel i přítok z menších toků a říček mezipovodí, na středním a dolním úseku bylo už stoupání vodních stavů způsobeno hlavně postupem povodňové vlny korytem toku. Transformace v korytě Otavy vlnu zplošťovala a proto tvar vrcholu vlny ve vodoměrných profilech Katovice a Písek už není tak ostrý. Průtoková kulminace na dolní Otavě má vlivem této transformace dokonce menší hodnotu než ve střední části.

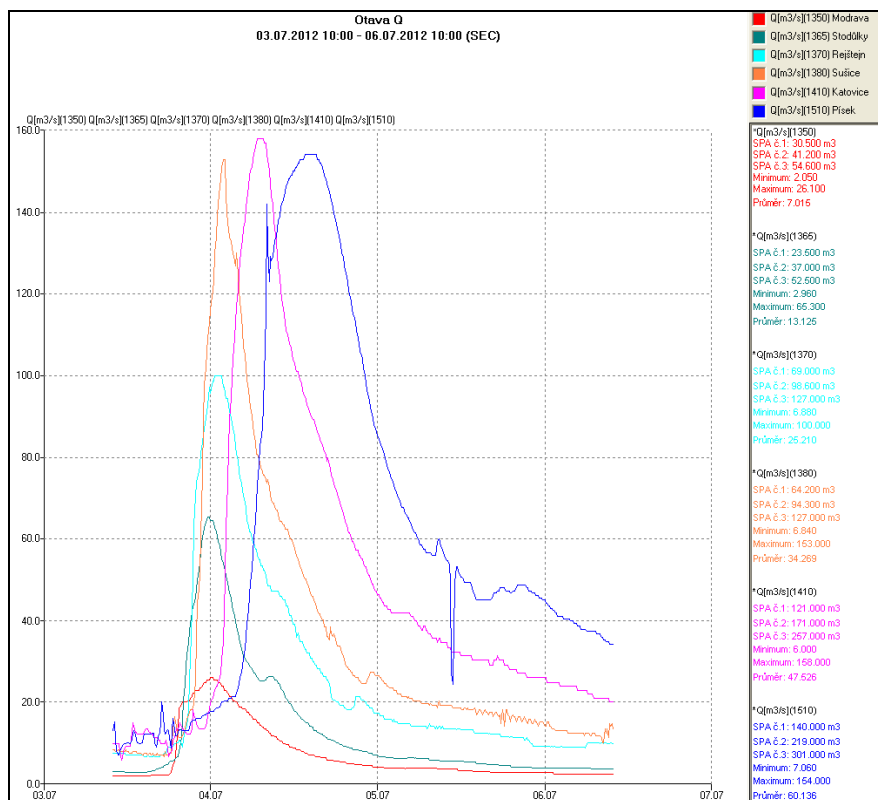
Pozorované maximální průtoky Křemelné ve Stodůlkách a Otavy v Sušicích se vyskytují s pravděpodobností jednou za 2 až 5 let. V těchto profilech byl také mírně překročen 3. SPA. Na Otavě v Rejštejně a Ostružné v Kolinci nejvyšší hladiny dosáhly 2. SPA a na dolní Otavě pouze 1. SPA. Nejnižší stupeň bdělosti byl také krátkodobě překročen na Blanici nad nádrží Husinec a to nejen po srážkách z 3. července, ale také po odpoledních bouřkách 6. 7. V následujících tabulkách (tab. 1 a 2) a na obr. 1. jsou prezentované některé hydrologické charakteristiky na tocích na jihu Čech pro zmíněné období.

Tab. 1 Kulminační průtoky ve vybraných stanicích na tocích v jižních Čechách ve dnech od 3. 7. do 6. 7. 2012.

DBC	Stanice	Řeka	Vodní stav	Průtok	Datum a čas	N-letost	SPA
136500	Stodůlky	Křemelná	182	65.3	4.7.2012 0:40	2-5	3
137000	Rejštejn	Otava	161	100	4.7.2012 2:00	<2	2
138000	Sušice	Otava	191	153	4.7.2012 2:50	2-5	3
139000	Kolinec	Ostružná	84	17.7	3.7.2012 23:10	2-5	2
141000	Katovice	Otava	211	158	4.7.2012 8:10	<2	1
145000	Blanický Mlýn	Blanice	120	8.5	4.7.2012 13:50	<1	1
			150	16.2	6.7.2012 23:00	1-2	1
147000	Podědvory	Blanice	116	19.3	7.7.2012 1:00	<1	1
151000	Písek	Otava	264	154	4.7.2012 15:20	>1	1

Tab. 2 Trvání stupňů povodňové aktivity na stanicích na tocích v jižních Čechách ve dnech od 3. 7. do 6. 7. 2012 (zeleně 1. SPA, žlutě 2. SPA, červeně 3. SPA).

	2.7.2012	3.7.2012	4.7.2012	5.7.2012	6.7.2012
Stodůlky					
Rejštejn					
Sušice					
Kolinec					
Katovice					
Písek					
	2.7.2012	3.7.2012	4.7.2012	5.7.2012	6.7.2012



Obr. 1 Průtokové hydrogramy povodně na Otavě od 3. 7. do 6. 7. 2012.

Povodně na severu Čech

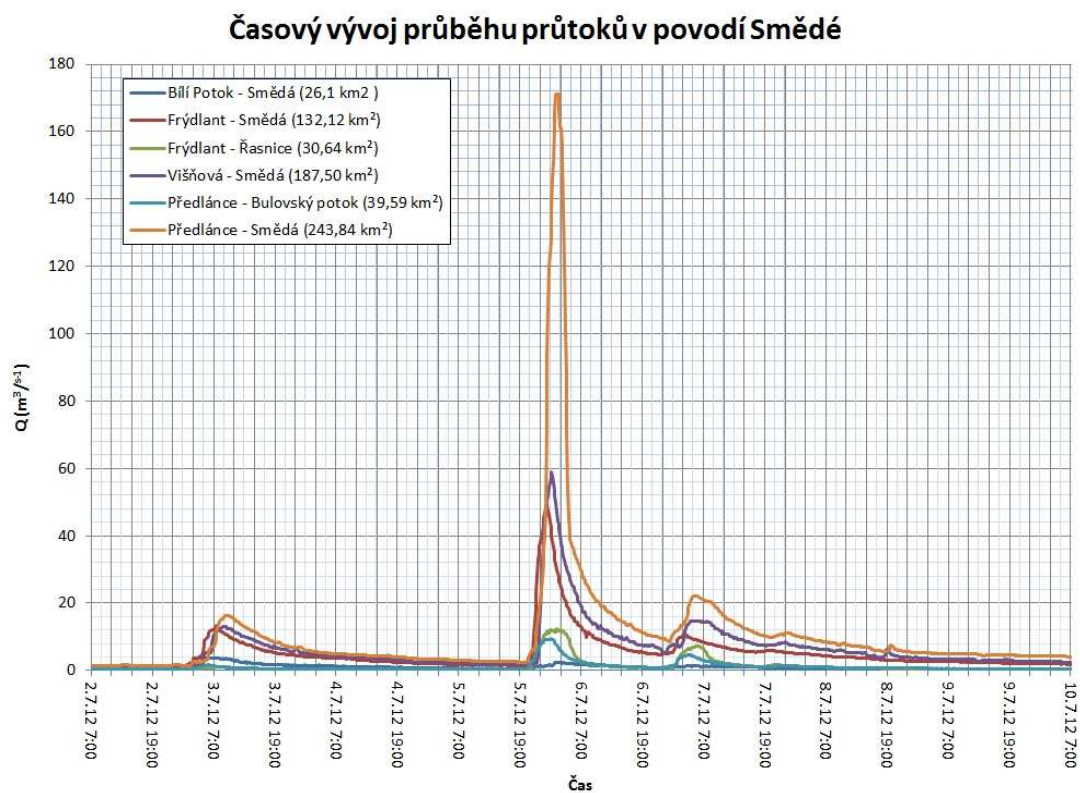
Na severu Čech nejintenzivnější odtokovou odezvu způsobily srážky spadlé 5. 7. a 7. 7. 2012 do již poměrně nasyceného povodí Lužické Nisy a Kamenice. Průtoky v povodí Smědé se na počátku července pohybovaly pod průměrem pro měsíc červenec a vodnosti byly mezi 270 a 330 denními průtoky. Po silných bouřkách v noci 2. 7. došlo k vzestupům hladin a vodnosti byly 3. 7. na úrovni 10 denních průtoků.

Povodňovou epizodu na toku Smědé způsobila přívalová srážka ze dne 5. 7. 2012, která spadla na střední a dolní část povodí v časovém rozmezí od 20 SELČ do 22 SELČ. Nejvyšší úhrn byl naměřen na stanici Bedřichov – Nová Louka, a to 77,8 mm. Odhady na základě meteorologického radaru ukázaly, že v centru srážkového pole mohl 3hodinový úhrn přesáhnout 100 mm. Následkem konvektivních srážek došlo v profilu Předlánce na řece Smědé k rychlému vzestupu hladiny, vodní stav se od 21 SELČ do půlnoci zvýšil ze 45 cm na 252 cm a překročil 3. SPA. Řeka kulminovala 6. 7. 2012 ve 2 SELČ na úrovni průtoků s dobou opakování 5 let (obr.2 a obr. 3). Velmi rychle však došlo také k poklesu, v ranních hodinách již nebyl překročen žádný SPA. Kromě Smědé bylo srážkami zasaženo také povodí Lužické Nisy, Kamenice a Mandavy, zde došlo pouze k dosažení 1.SPA na několika měrných profilech. Toky kulminovaly převážně na úrovni 1leté vody.

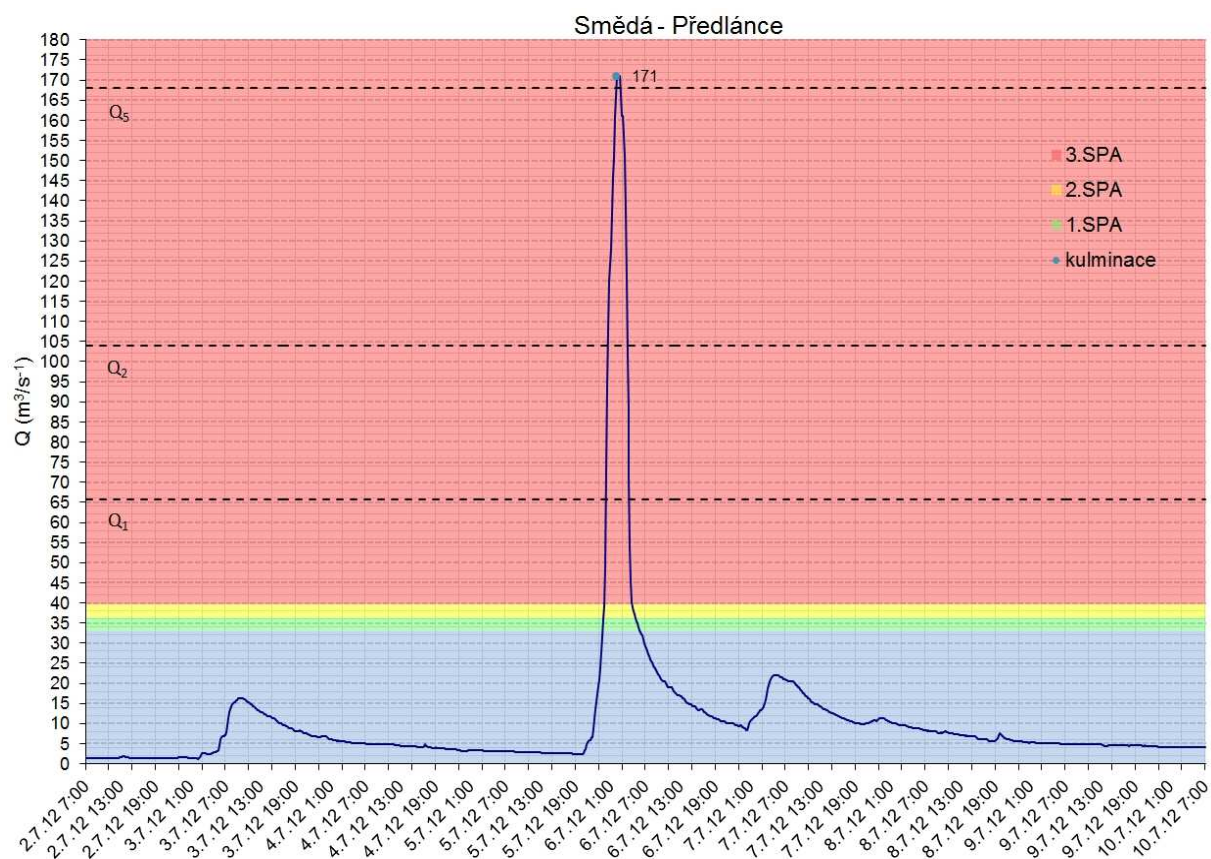
V sobotu 7. 7. 2012 zasáhly povodí Mandavy a Kamenice dvě vlny silných srážek. Úhrny nebyly tak velké jako 5. 7, odhady na základě meteorologického radaru ukázaly, že v centru srážkového pole se mohl 3hodinový úhrn pohybovat kolem 50 mm, v kombinaci s nasyceným povodím však vyvolaly opět rychlou odtokovou odezvu (obr. 4). Na Mandavě ve Varnsdorfu byl překročen 3.SPA (obr. 5), řeka zde stoupala od 2 SELČ do 4:10 SELČ z 33 cm na 142 cm a kulminovala na úrovni průtoků přesahující 2letou vodu.

Druhá vlna bouřek zasáhla povodí Mandavy v odpoledních hodinách a způsobila opětovný krátkodobý vzestup hladiny nad 3.SPA. V povodí Kamenice nejintenzivněji reagovala říčka Chřibská Kamenice (obr. 6), jejíž hladina stoupala ve Všemilech během 3 hodin o 100 cm a v kulminaci byl dosažen průtok s dobou opakování překračující hranici 5 let. Samotná Kamenice překročila v Hřensku 2.SPA (obr. 7) a kulminovala na úrovni překračující 1letou vodu.

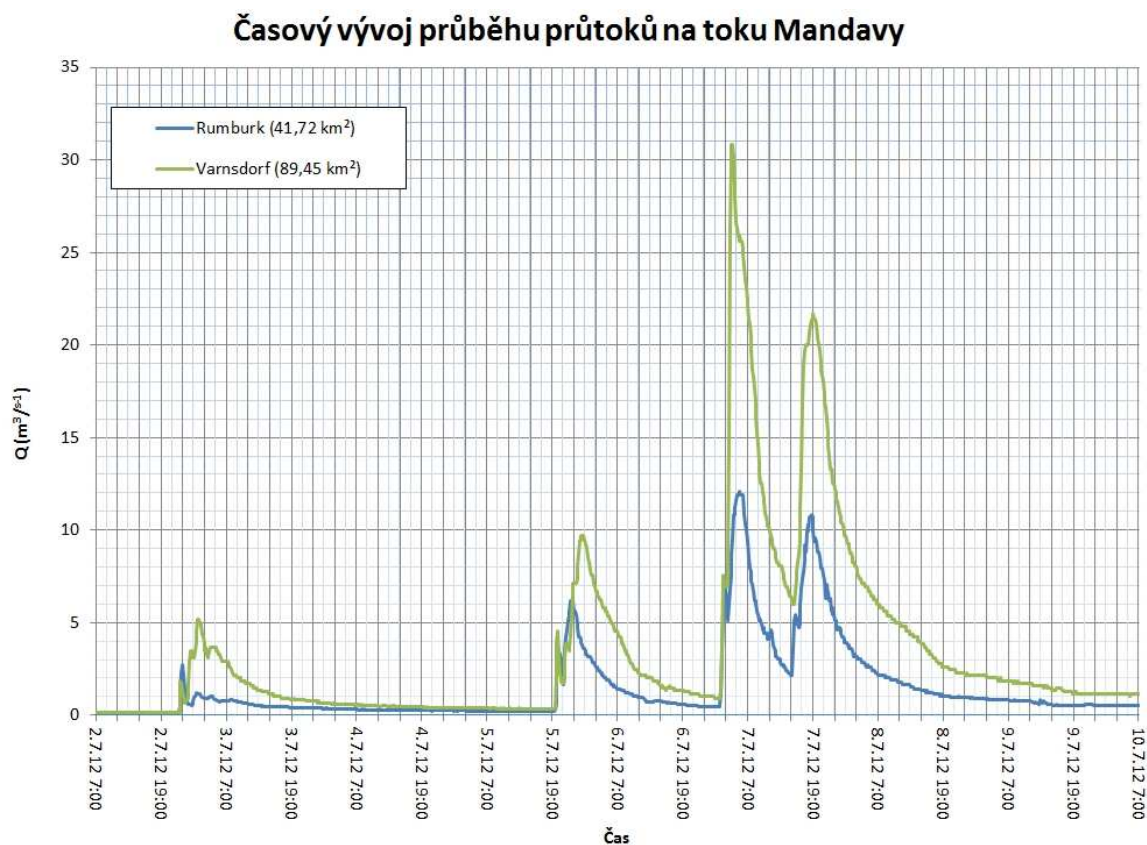
V průběhu této povodňové epizody byl zasažen profil Předlánce na toku Smědé, pro který je počítána hydrologická předpověď pomocí modelu AQUALOG. Model však nebyl schopen, vzhledem k nemožnosti přesně predikovat konvektivní srážky meteorologickými modely, předpovědět odtokovou odezvu toku s dostatečným předstihem.



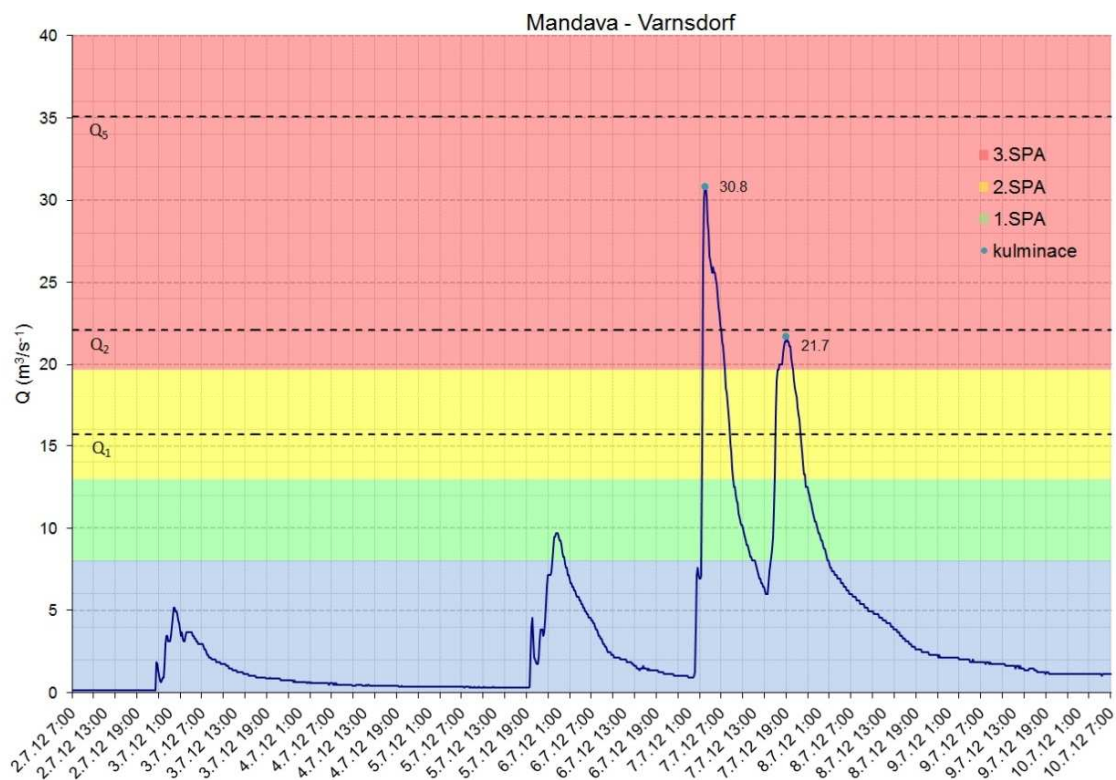
Obr. 2 Časový vývoj průběhu průtoků v povodí Smědé od 2. 7. do 10. 7. 2012.



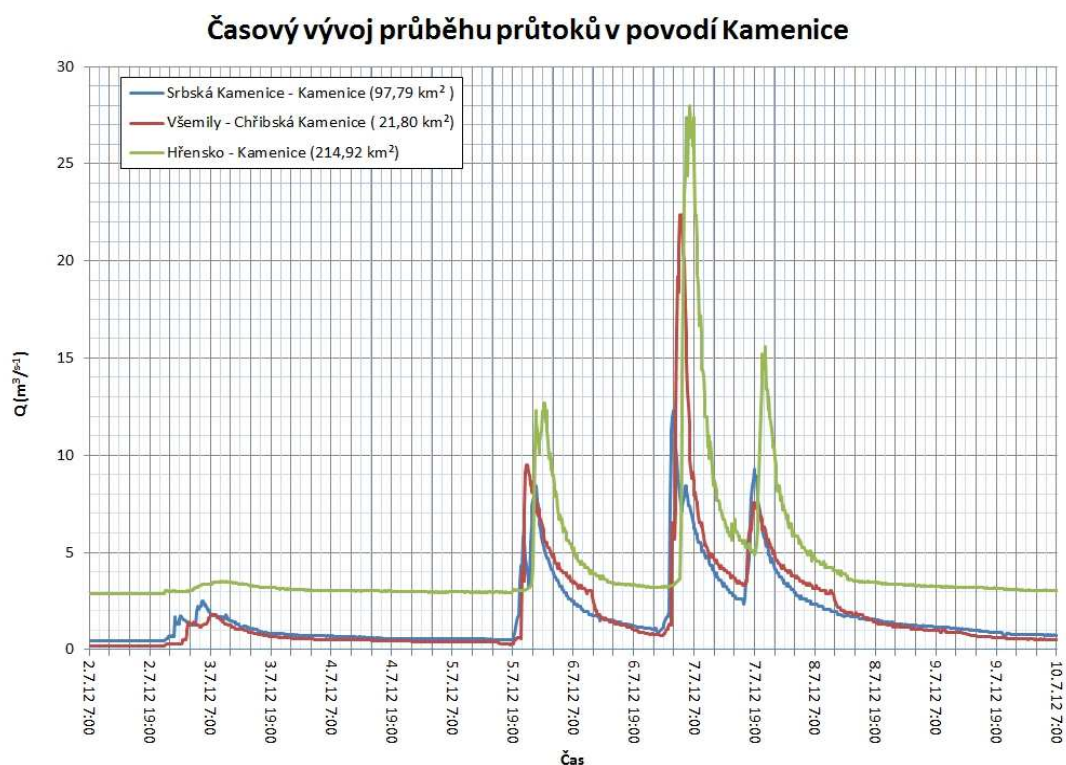
Obr. 3 Časový vývoj průběhu průtoku na Předláneč v povodí Smědé od 2. 7. do 10. 7. 2012.



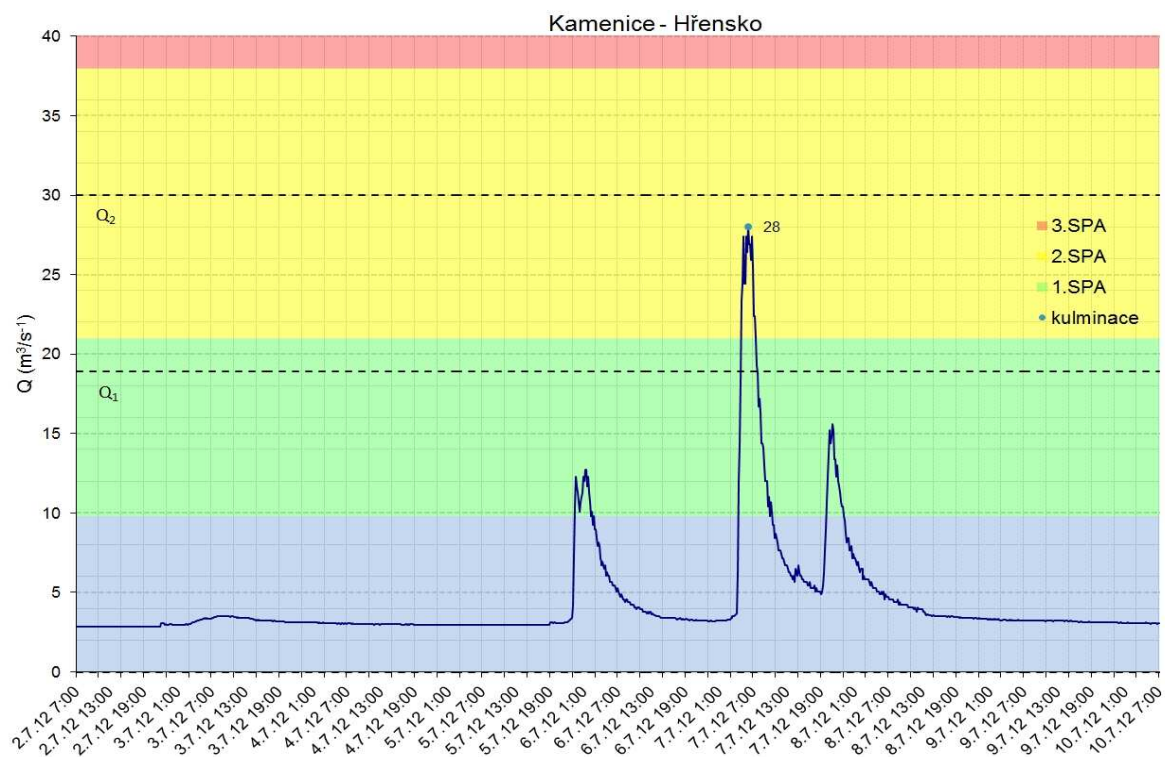
Obr. 4 Časový vývoj průběhu průtoků na toku Mandavy od 2. 7. do 10. 7. 2012.



Obr. 5 Časový vývoj průběhu průtoků na Mandavě ve Varnsdorfu od 2. 7. do 10. 7. 2012.



Obr. 6 Časový vývoj průběhu průtoků v povodí Kamenice od 2. 7. do 10. 7. 2012.



Obr. 7 Časový vývoj průběhu průtoků na Mandavě ve Hřensku od 2. 7. do 10. 7. 2012.

V tab. 3 a 4 jsou prezentované některé hydrologické charakteristiky na vybraných tocích na severu Čech pro zmíněné období.

Tab. 3 Přehled dosažených kulminací na stanicích na tocích v severních Čechách.

Tok	Stanice	kategorie hlásného profilu	datum/čas (SELČ)	dosažený SPA	stav (cm)	průtok (m ³ .s ⁻¹)	n - letost
Smědá	Předláneč	A	6.7.12 2:00	3.SPA	289	171	5 letá voda
Mandava	Varnsdorf	B	7.7.12 4:00	3.SPA	142	30,8	2-5 letá voda
Kamenice	Hřensko	A	7.7.12 6:10	2.SPA	129	28	1-2 letá voda

Tab. 4 Trvání stupňů povodňové aktivity na stanicích na tocích v severních Čechách

Tok	Stanice	dosažení 2. SPA		dosažení 3. SPA		pokles pod 3. SPA		pokles pod 2. SPA	
		datum	čas	datum	čas	datum	čas	datum	čas
Smědá	Předláneč	5.7.2012	23:50	6.7.2012	0:00	6.7.2012	4:50	6.7.2012	5:20
Mandava	Varnsdorf	7.7.2012	3:30	7.7.2012	03:40	7.7.2012	07:50	7.7.2012	9:20
		7.7.2012	16:50	7.7.2012	17:20	7.7.2012	20:20	7.7.2012	22:30
Kamenice	Hřensko	7.7.2012	5:00					7.7.2012	7:30

3. Činnost předpovědních pracovišť ČHMÚ a vyhodnocení vydaných výstražných informací SIVS za období 2. 7. - 8. 7. 2012

Vyhodnocení činnosti předpovědních pracovišť

Zvládnutí povodně a nezbytných funkcí předpovědní služby ČHMÚ ve zmíněném období si nevyžádalo zvláštní operativní opatření s výjimkou zavedení mimořádné noční služby na pobočce v Českých Budějovicích dne 4. 7. a prodloužení pracovní doby hydrologického pracoviště v Praze ve dnech 5. a 6. 7. 2012 v pozdějších odpoledních hodinách.

Ve večerních hodinách 3. 7., kdy už ze spadlých srážek a stoupajících hladin toků na horní Otavě bylo zřejmé, že dojde k překročení stavu ohrožení, byla po konzultaci RPP České Budějovice s centrálním předpovědním pracovištěm v Praze vydána výstraha upozorňující na překročení 3. SPA v úseku Otavy po Sušici. V době vydání výstrahy (3. 7., 23:56 SELČ) byl v Sušici překročen pouze 1. SPA a ke kulminaci došlo 3 hodiny po vydání výstražné informace. V době od 4. 7., 0:30 SELČ byla na pracovišti RPP držena noční služba, která spočetla a rozeslala hydrologickou předpověď a konzultovala situaci s CPP a Povodím Vltavy s.p., které se podílelo na organizaci evakuace v postižené oblasti. Hydrologické předpovědi z 3. 7., 24 SELČ a 4. 7., 7 SELČ, kdy už byl výpočet založen na naměřených srážkách, již velmi dobře predikovaly průběh průtoku jak v Sušici, tak ve stanicích Katovice a Písek na středním a dolním úseku řeky.

Souhrn vydaných výstražných informací

„Předpovědní výstražné informace“ (PVI) vydané v rámci SIVS

V období od 2. 7. 2012 do 8. 7. 2012 bylo v rámci SIVS vydáno 5 „Předpovědních výstražných informací“ (dále jen PVI). V rámci těchto informací bylo celkem 21 „dílčích“ částí PVI, které upřesňovaly typ příslušného jevu, jeho předpokládaný časový a územní výskyt a intenzitu jevu.

PVI byly vydány na následující skupiny hydrometeorologických jevů:

Bouřkové jevy (skupina jevů 5), celkem bylo vydáno 11 dílčích PVI na tento jev. Z toho dle předpokládaného stupně nebezpečí:

- Silné bouřky (nízký stupeň nebezpečí) 7 případů

- Velmi silné bouřky (vysoký stupeň nebezpečí) 4 případy

Povodňové jevy (skupina jevů 7), celkem byly vydány 2 dílčí PVI na tento jev. Obě na povodňovou bdělost (nízký stupeň nebezpečí).

Vydány byly i výstražné informace na teploty (skupina jevů 1). Na vysoké teploty (nízký stupeň nebezpečí) celkem 7 dílčích PVI a na velmi vysoké teploty (vysoký stupeň nebezpečí) 1 dílčí PVI. Tento nebezpečný jev ale není z hlediska tohoto hodnocení podstatný. V tab. 1 je přehled vydaných PVI za období od 2. 7. do 8. 7. 2012.

Tab. 1 Přehled vydaných PVI v období od 2. 7. do 8. 7. 2012, výstrahy na vysoké teploty, které byly také v platnosti, zde zahrnuty nejsou.

nejsou.

Datum vydání	Čas vydání	Číslo PVI	Jev	Platnost	Kraje
2.7.2012	11:18	2012/47	Velmi silné bouřky	2.7. 15:00 - 3.7. 8:00	A, S, P (KT), J, E, H, L, J
			Velmi silné bouřky	3.7. 12:00 - 3.7. 23:00	B, Z, M, T
			Silné bouřky	2.7. 15:00 - 3.7. 8:00	P (s výjimkou KT), U
3.7.2012	10:54	2012/48	Velmi silné bouřky	3.7. 12:00 - 4.7. 6:00	A, S, P, C, E, H, L, J, B, Z, M, T
			Silné bouřky	3.7. 12:00 - 3.7. 22:00	K, U
			Povodňová bdělost	3.7. 15:00 - 4.7. 8:00	P
4.7.2012	11:14	2012/49	Silné bouřky	5.7. 12:00 - 6.7. 22:00	CZ
6.7.2012	11:01	2012/50	Silné bouřky	6.7. 14:00 - 6.7. 23:00	A, S, K, P, L, U
			Silné bouřky	6.7. 16:00 - 7.7. 22:00	C, E, H, J, B, Z, M, T
8.7.2012	11:09	2012/51	Velmi silné bouřky	8.7. 15:00 - 8.7. 22:00	A, S, C, E, H, L, J, M
			Silné bouřky	8.7. 14:00 - 8.7. 18:00	K, P, U
			Silné bouřky	8.7. 15:00 - 9.7. 00:00	B, Z, T
			Povodňová bdělost	8.7. 15:00 - 8.7. 20:00	P (KT), L (CL, LB), U (DC)

Vysvětlivky:
Kraje: A - Hlavní město Praha, S - Středočeský, C - Jihočeský, K - Karlovarský, P - Plzeňský, U - Ústecký, L - Liberecký, H - Královéhradecký, E - Pardubický, J - Vysočina, B - Jihomoravský, Z - Zlínský, M - Olomoucký, T - Moravskoslezský; CZ - Česká republika

„Informace o výskytu nebezpečných jevů“ (IVNJ) vydané v rámci SIVS

Za sledované období bylo vydáno 30 „Informací o výskytu nebezpečných jevů“ (dále jen IVNJ). Vydání IVNJ informuje o aktuálním nebo bezprostředním výskytu nebezpečného jevu na území ČR a popisuje jeho předpokládaný další vývoj v nejbližších hodinách. V případě bouřkových jevů je předpověď zaměřena zejména na trvání a směr postupu silných bouřek a intenzitu doprovodných nebezpečných jevů (výskyt a velikost krup, intenzitu přívalových srážek, nárazy větru). V případě povodňových jevů se předpověď soustředí na překročení 3. SPA na vodních tocích v postižených povodích, očekávanou dobu trvání průtoků nad hranicí 3.SPA, postup povodňové vlny a rychlost opětovného poklesu hladin.

Dílčích IVNJ bylo celkem 32 a byly vydávány pro níže uvedené skupiny hydrometeorologických jevů:

- Bouřkové jevy** (skupina jevů 5), celkem bylo vydáno 27 IVNJ, z toho:
 - Velmi silné bouřky (vysoký stupeň nebezpečí) – 9 případů
 - Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami (vysoký stupeň nebezpečí) – 14 případů
 - Extrémně silné bouřky (extrémní stupeň nebezpečí) – 2 případy
 - Extrémně silné bouřky s přívalovými srážkami (extrémní stupeň nebezpečí) – 2 případy
- Dešťové srážky** (skupina jevů 6), vydána byla 1 IVNJ:
 - Extrémní srážky (extrémní stupeň nebezpečí)

3. **Povodňové jevy** (skupina jevů 7), celkem byly vydány 4 IVNJ na jev:

- Povodňové ohrožení (extrémní stupeň nebezpečí)

Tab. 2 Přehled vydaných IVNJ v období od 2. 7. do 8. 7. 2012

Datum vydání	Čas vydání	Číslo IVNJ	Jev a stupeň nebezpečí	Kraje (okresy)
2.7.2012	19:27	2012/20	Extrémně silné bouřky	E C (CK, PI, PT, ST)
			Velmi silné bouřky	V K, P
	20:52	2012/21	Velmi silné bouřky	V A, S, P, U
	22:12	2012/22	Velmi silné bouřky	V A, S, E (CR, PA), H, L
3.7.2012	1:45	2012/23	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V A, S (BE, KL, ME, MB, PV, PZ, PB, RA), L (CL, JN, LB), U (DC, LT, UL)
	6:04	2012/24	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V H
	14:43	2012/25	Velmi silné bouřky	V E, J
	15:41	2012/26	Velmi silné bouřky	V H, M
	23:53	2012/27	Povodňové ohrožení	E P (KT)
4.7.2012	0:46	2012/28	Extrémní srážky	E P (KT), C (PI, PT, ST)
	3:23	2012/29	Velmi silné bouřky	V J (TR), B (BV, ZN)
	17:14	2012/30	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V M (JE), T (FM, KA)
5.7.2012	14:46	2012/31	Extrémně silné bouřky s přívalovými srážkami	E C (CB, JH)
	16:11	2012/32	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V S (PB), K (SO, CH), P (KT, PJ, TC), C (PI, PT, ST, TA)
	18:09	2012/33	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V A, S, K (KV), P, C, L, U
	20:37	2012/34	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V E, H
	21:32	2012/35	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V L
6.7.2012	0:14	2012/36	Povodňové ohrožení	E L (LB)
	14:57	2012/37	Extrémně silné bouřky s přívalovými srážkami	E C (CK)
			Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V C (PT)
	16:23	2012/38	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V C (CB)
	17:26	2012/39	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V C (JH)
	18:24	2012/40	Velmi silné bouřky	V J (PE)
	18:56	2012/41	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V S (BN, KO, KH), K, E (CR, PA), U (CV), J (HB)
	19:19	2012/42	Velmi silné bouřky	V E (SY), B (BK, BM, BI, VY), M (PV)
	20:31	2012/43	Velmi silné bouřky	V S (KO, MB, NB), E (UO), H (HK, JC, RK)
7.7.2012	21:25	2012/44	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V Z (VS, ZL)
	4:28	2012/45	Povodňové ohrožení	E U (DC)
	15:01	2012/46	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V L (CL, LB), U (DC)
	17:20	2012/47	Povodňové ohrožení	E L (CL, LB), U (DC)
8.7.2012	15:16	2012/48	Velmi silné bouřky s přívalovými srážkami	V S (BN, BE, KO, KH, MB, PV, PZ, PB), C (CB, CK, JH, PI, TA), J (HB, JI, PE)
	15:33	2012/49	Extrémně silné bouřky	E C (PI, ST)

Vysvětlivky:

Hodnocení úspěšnosti PVI vydaných od 2. 7. do 8. 7. 2012

Mírou úspěšnosti PVI je shoda jejích parametrů se skutečnou situací (typ a intenzita jevu, jeho plošný a časový výskyt). Za **úspěšnou** je považována výstraha, jejíž parametry se plně shodovaly s nastalou situací, ale také případy, kdy byl zachycen počátek výskytu jevu a příslušná oblast, i když doba trvání byla kratší, než bylo v PVI uvedeno. **Částečně úspěšná** PVI obsahuje méně významné odlišnosti ve srovnání s následnými nebezpečnými jevy. Za **neúspěšnou** je považována PVI, když nebezpečné jevy zasáhly jiné území, než kde byla výstraha v platnosti, měly výrazně odlišnou intenzitu, nebo se nevyskytly vůbec.

V případě, kdy je PVI vydána s větším předstihem (řádově delším než 24 hodin), bývá dle vývoje povětrnostní situace vydáno nové PVI jako upřesnění platné PVI.

Z pěti vydaných PVI byly tři vyhodnoceny jako úspěšné a dvě částečně úspěšné. Žádná z výstrah nebyla hodnocena jako neúspěšná. Úspěšné byly PVI 2012/47, 2012/49 a 2012/50. Výskyt nebezpečných jevů se plošně, intenzitou i časově shodoval s PVI bez výraznějších rozdílů. Částečně úspěšné PVI 2012/48 a 2012/51 podchytily časový výskyt i intenzitu bouřek, avšak předpokládaly výskyt nebezpečných jevů na větší ploše území ČR, než byla následná realita.

Hodnocení úspěšnosti IVNJ vydaných od 2. 7. do 8. 7. 2012

Všechny vydané IVNJ lze považovat za úspěšné. V některých případech byly srážkové úhrny nižší, než byl původní předpoklad (IVNJ 2012/30) nebo vydatné srážky spadly mimo srážkoměrné stanice, proto lze srážkové úhrny odhadovat pouze z radarových sumací.

Jako velmi úspěšnou lze hodnotit např. IVNJ 2012/35, která předpokládala výrazné srážky v Libereckém kraji. Předpověď se naplnila a průtok řeky Smědá v profilu Předlánce následně přesáhl 3.SPA.

IVNJ splnily svůj účel, indikovaly výskyt nebezpečných jevů a poskytly informaci o aktuálním stavu i budoucím vývoji extrémního počasí jak záchranným složkám (GR HZS), tak i široké veřejnosti na webových stránkách ČHMÚ.

4. Závěr

Mimořádné bouřkové období začátkem července 2012 bylo způsobeno přibližně týden trvající synoptickou situací, kdy se nad střední Evropou udržovalo výrazné frontální rozhraní mezi chladnou vzduchovou hmotou nad západní Evropou a velmi teplou vzduchovou hmotou, která převládala nad východní a částečně i střední Evropou. Ve vlhkém instabilním vzduchu se na území České republiky denně vytvářely intenzivní bouřky, ojediněle doprovázené přívalovými srážkami, kroupami a nárazy větru. V některých částech republiky přívalové srážky způsobily vzestupy hladin řek s dosažením až 3. SPA. Ojediněle se vyskytovaly kroupy o velikosti až tenisových míčků a silné nárazy větru kácely či lámaly stromy a způsobovaly komplikace nejen v silniční a železniční dopravě, ale působily škody i v zemědělství, energetice a dalších odvětvích. Bouřky způsobily i lokální povodně a bohužel mají na svědomí i jeden lidský život.

Systém integrované výstražné služby v oblasti operativní meteorologie a hydrologie i tentokrát splnil svoji funkci. Pomocí předpovědních výstražných informací bylo relativně včas varováno před rizikem silných bouřek s nebezpečnými doprovodnými jevy i před možnými vzestupy hladin řek. Následně při vlastní bouřkové činnosti byly vydávány informace o aktuální situaci a předpokládaném vývoji v nejbližších hodinách. Během hodnoceného sedmidenního bouřkového období byly všechny PVI i IVNJ vydány a distribuovány včas, k tomu pomohla i vzájemná spolupráce a komunikace mezi centrálním předpovědním pracovištěm v Praze-Komořanech a regionálními pracovišti na pobočkách ČHMÚ. Vydané výstrahy potvrdily akceschopnost předpovědní a varovné služby i v nočních hodinách.

Tyto povodně opět potvrdily, že při povětrnostních situacích, kdy hrozí výskyt silných bouřek, je časově a prostorově přesná předpověď průtoku v delším časovém předstihu před samotným výskytem srážek stále mimo

možnosti hydrologických předpovědních pracovišť. Moderní nástroje pro operativní sledování hydrometeorologické situace nám alespoň umožňují reagovat bezprostředně po výskytu silných bouřek a využít čas přesunu bouřky nebo doběhu vody do koryt toků pro varování do oblastí, kde ještě žádné škody nevznikly. Pro další práci hydrologické předpovědní služby bude účelné rozvíjet a do operativní praxe více začlenit variantní hydrologické předpovědi, které umožňují lépe kvantifikovat riziko vzniku povodně.