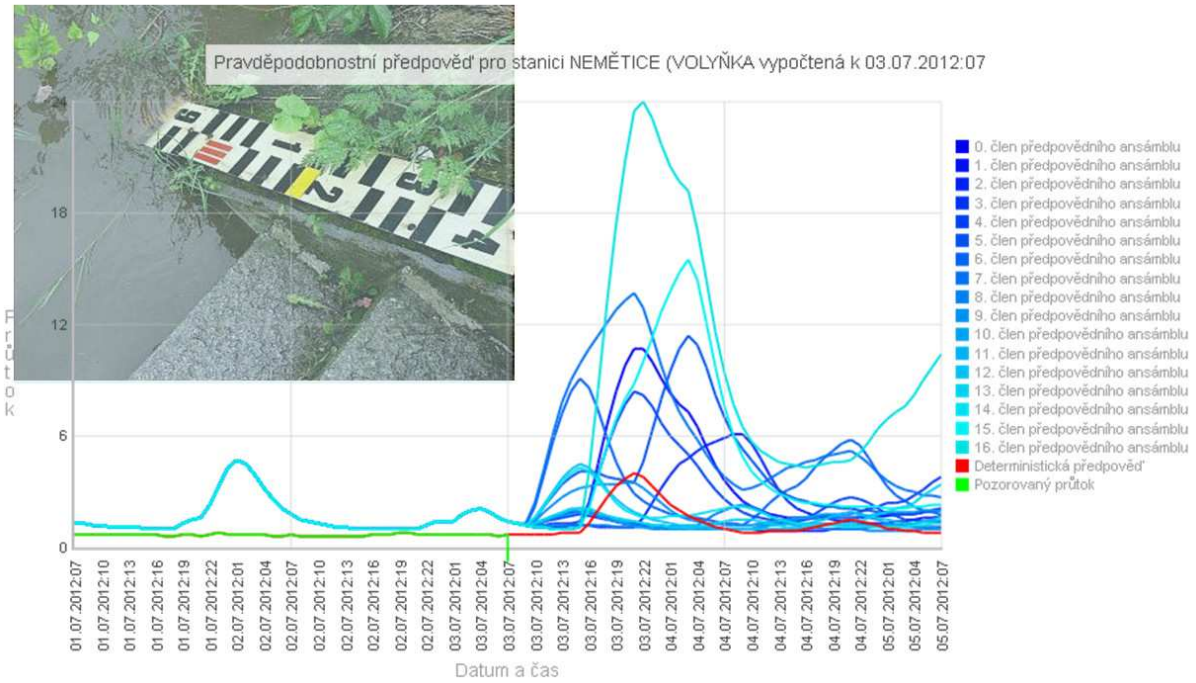
Český hydrometeorologický ústav
pobočka České Budějovice

Zpráva o bouřkách a povodni v jižních Čechách ve dnech 1. až 8.7.2012



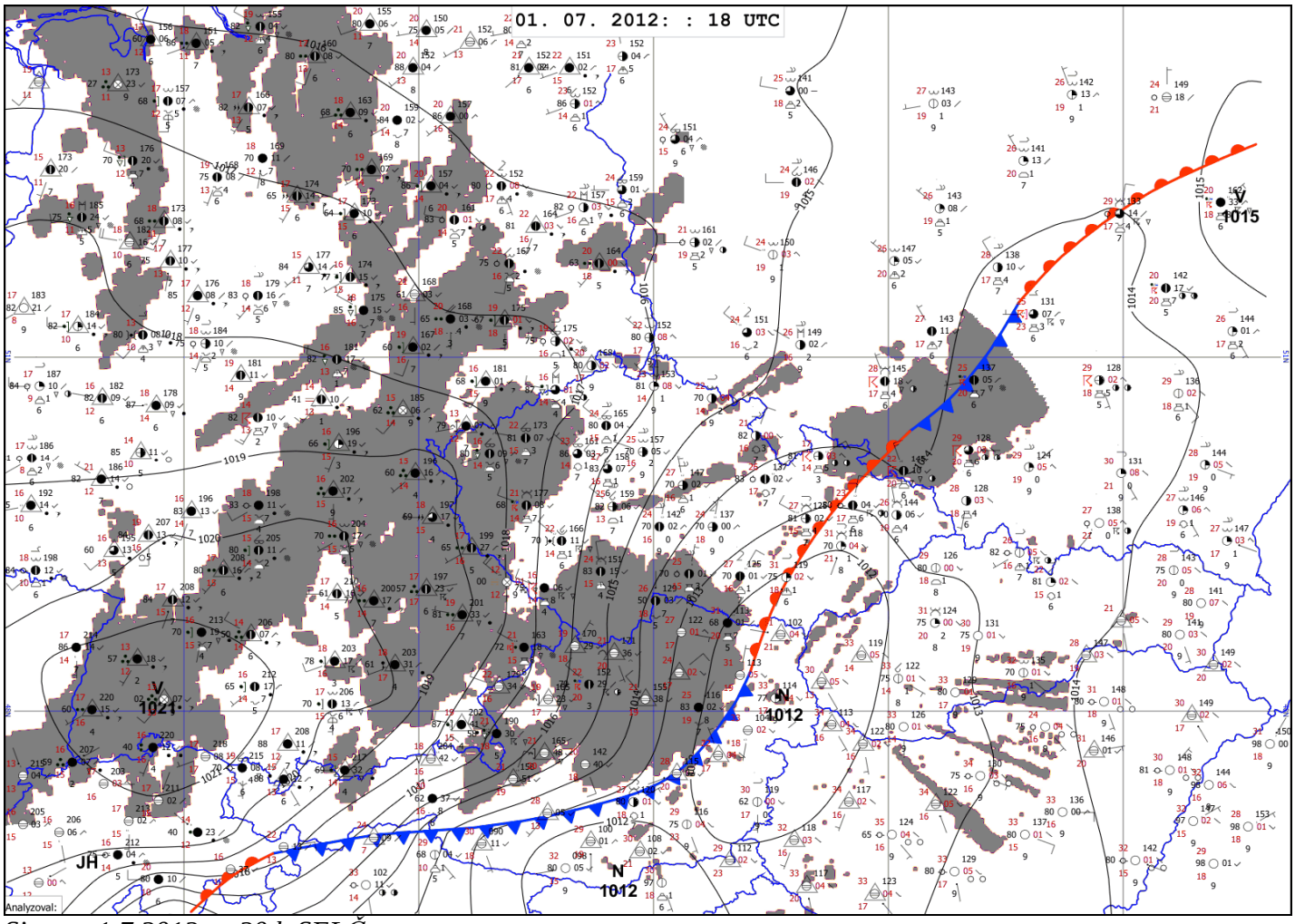
červenec 2012

vypracovalo RPP ČHMÚ České Budějovice

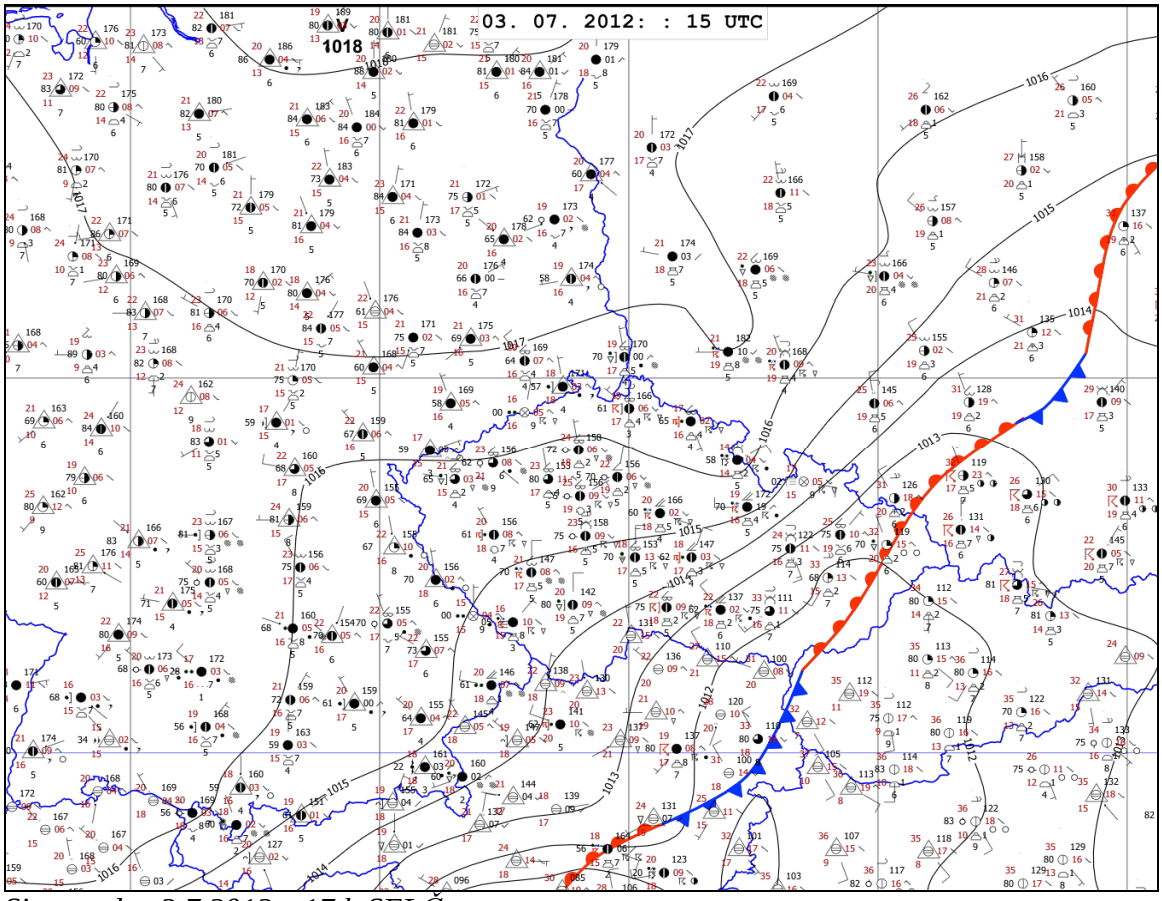
1. Celková meteorologická situace.

V posledních dnech června proudil na naše území velmi teplý vzduch od jihozápadu, maximální denní teploty dosáhly 30 až 35 °C. V noci z 30.6. na 1.7. postoupila od západu do Čech zvlněná studená fronta, která přinesla první silné bouřky do severozápadní poloviny Čech. Postup fronty se pak zastavil a vlnící se frontální rozhraní se udržovalo bez výraznějšího pohybu řadu dní nad Alpskou oblastí, Českou republikou a Polskem. Ve slabším jihozápadním až jižním výškovém proudění postupovaly jednotlivé frontální vlny a zejména na nich docházelo každý den k vývoji bouřek a přeháněk, které s různou intenzitou zasahovaly různá místy ČR. Maximální denní teploty v jižních Čechách dosahovaly hodnot od 23 do 31 °C, v závislosti na okamžité poloze rozhraní; východ republiky zůstával stále v teplém vzduchu s teplotami výrazně přes 30 °C. Dne 6.7. se původní frontální rozhraní částečně rozpadlo, ale na jeho místo postoupila od západu další studená fronta, která se u nás opět zastavovala a pomalu rozpadala, takže se charakter situace v podstatě nezměnil. V závěru popisovaného období, dne 8.7., přešla od jihozápadu přes Čechy studená okluzní fronta, která se zde již nezastavila, ale ustoupila dále k východu, a za ní k nám pronikl od západu chladnější vzduch. Tím období každodenních silných bouřek skončilo.

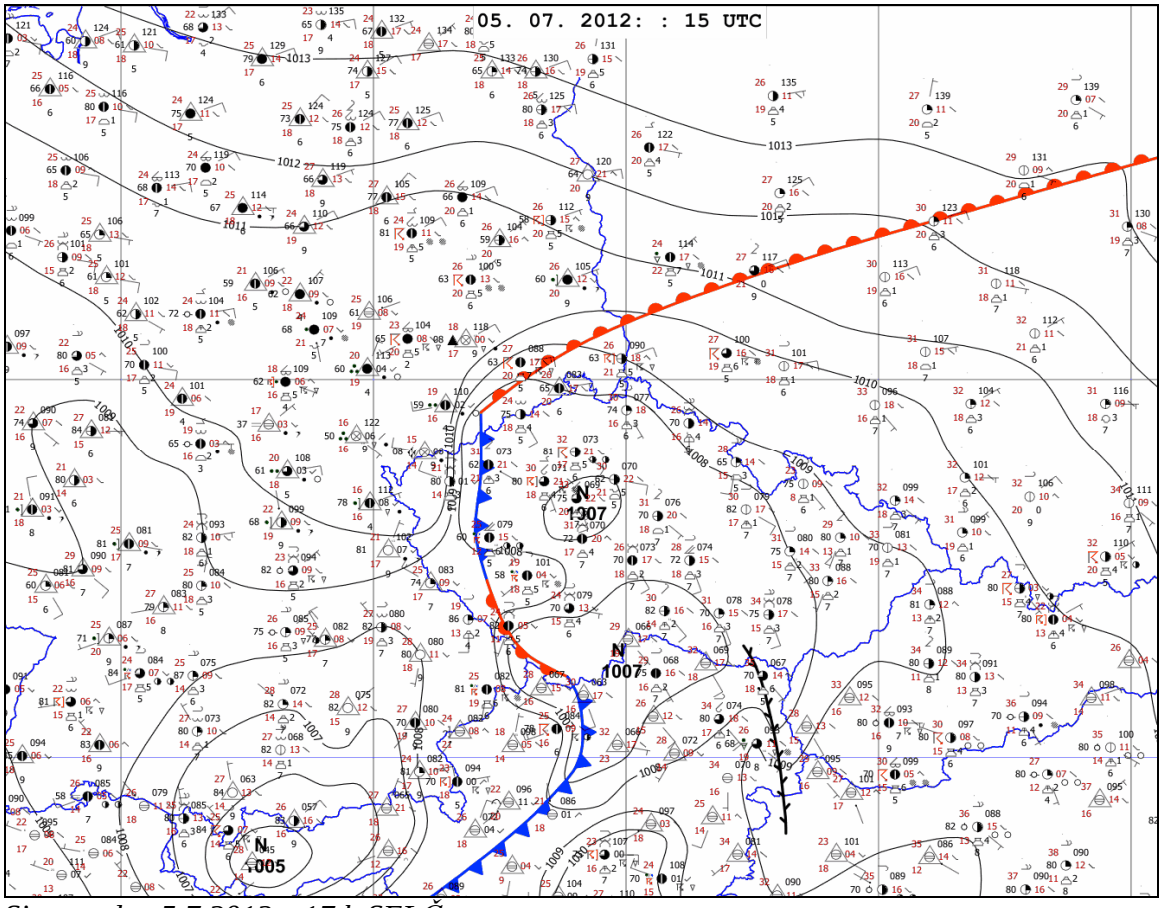
Na následujících obrázcích analýzy situací (podle CPP) ve vybraných dnech, kde byly silnou bouřkovou situací postiženy jižní Čechy.



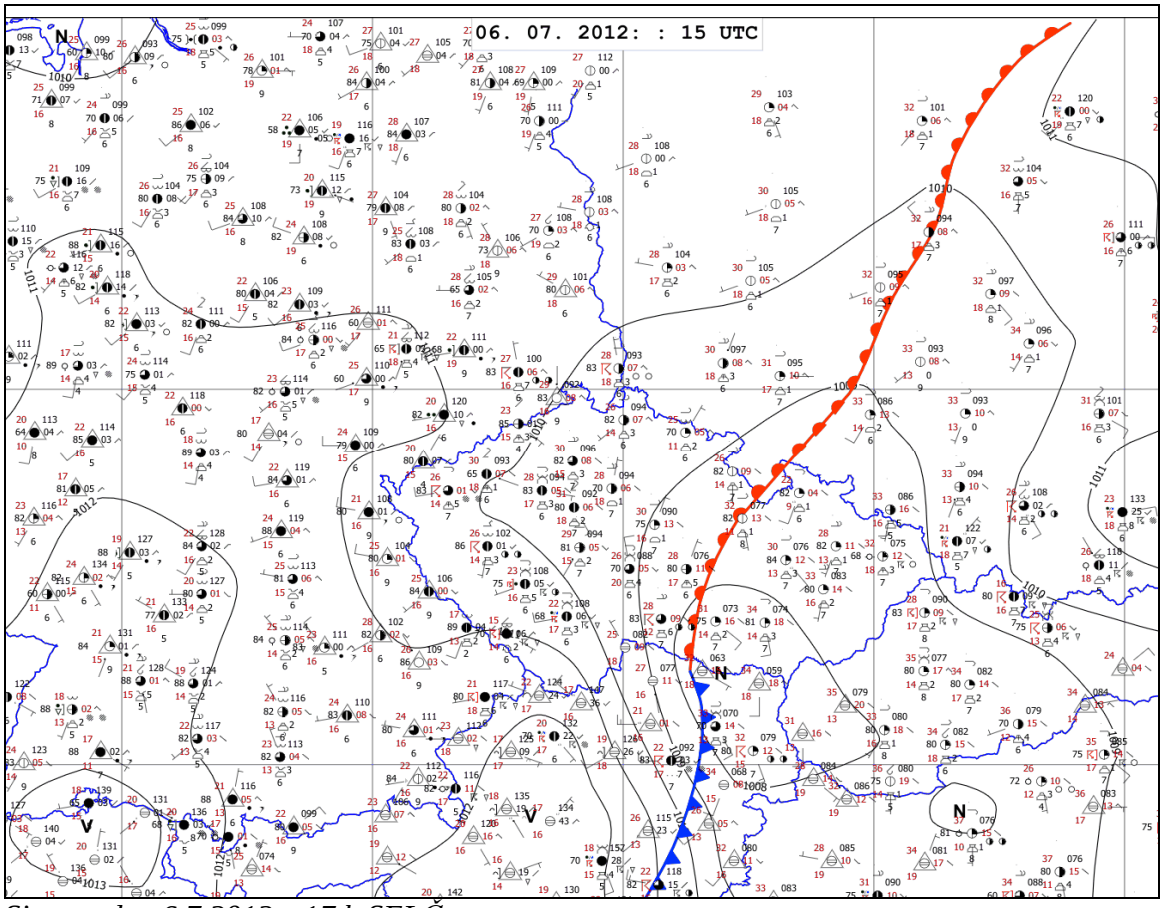
Situace 1.7.2012 ve 20 h SELČ



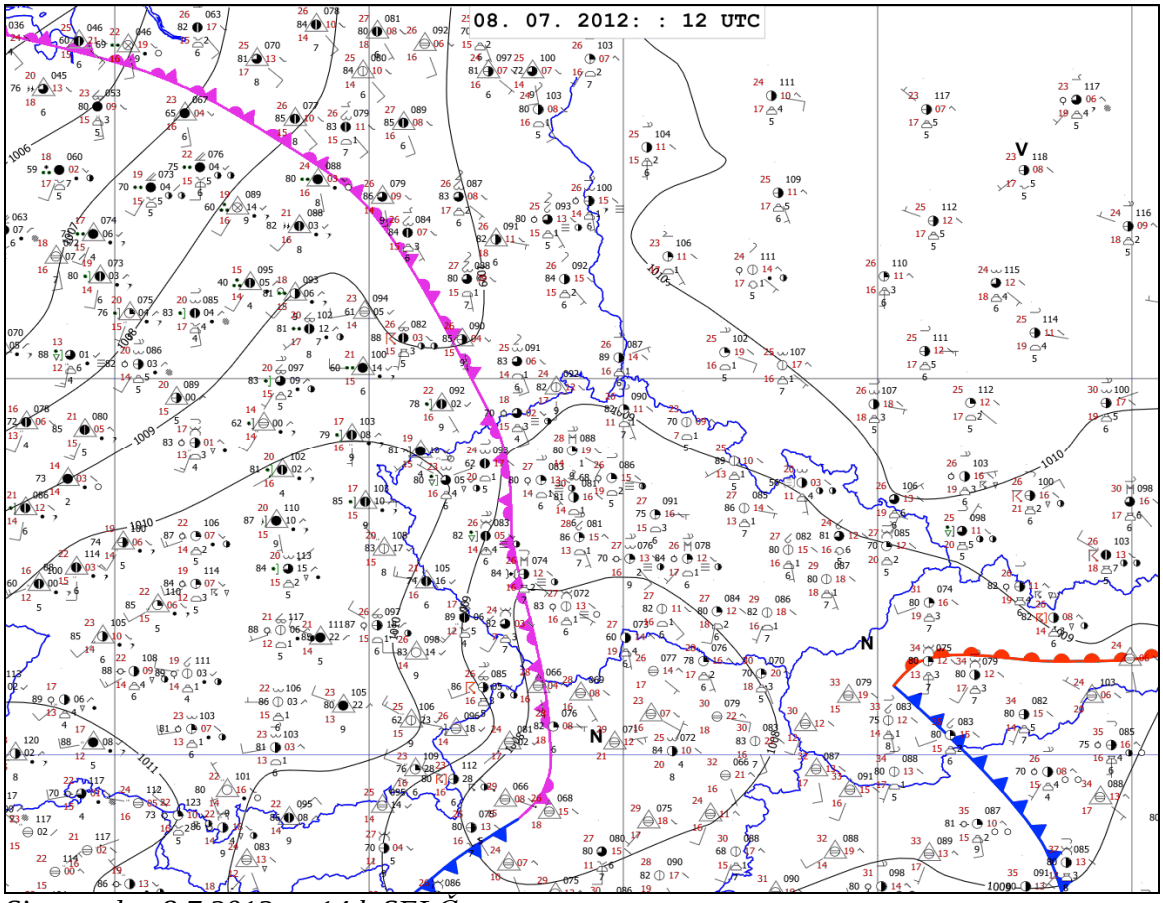
Situace dne 3.7.2012 v 17 h SELČ



Situace dne 5.7.2012 v 17 h SELČ



Situace dne 6.7.2012 v 17 h SELČ

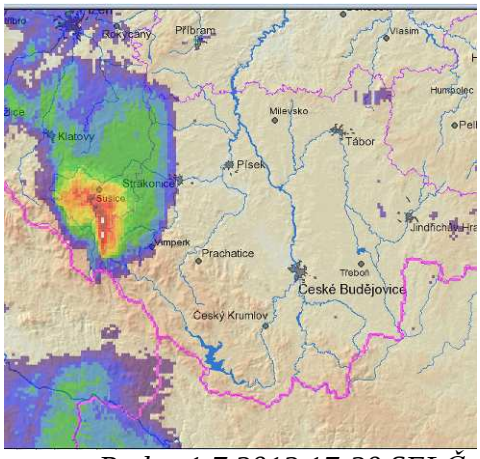


Situace dne 8.7.2012 ve 14 h SELČ

2. Vývoj bouřek.

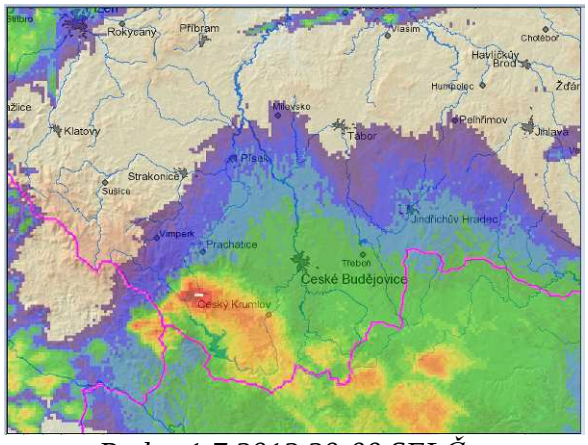
Neděle 1.7.2012

V pozdějších odpoledních hodinách postupovaly jednotlivé bouřky z Bavorska do Čech. První výrazná bouřka, podle radaru s praděpodobným výskytem větších krup, postoupila kolem 17.h přes Šumavu u Železné Rudy nad Klatovsko a Sušicko, po 18.h se v prostoru Strakonice – Písek rychle rozpadla. Další rozsáhlejší komplex bouřek postoupil kolem 19.h přes jižní Šumavu do jižních Čech. Ten se rozrostl do rozměru mezoměřítkového konvektivního systému (MCS), a na jeho čele, které postupovalo k severovýchodu na Českomoravskou vrchovinu rychlostí 50 až 70 km/h, se místy vyskytly nárazy větru kolem 20 m/s. Vítr způsobil polomy a jiné drobnější škody, zejména v okresech Č.Krumlov, Č.Budějovice a Tábor, v menší míře došlo k vytopení objektů (sklepů).

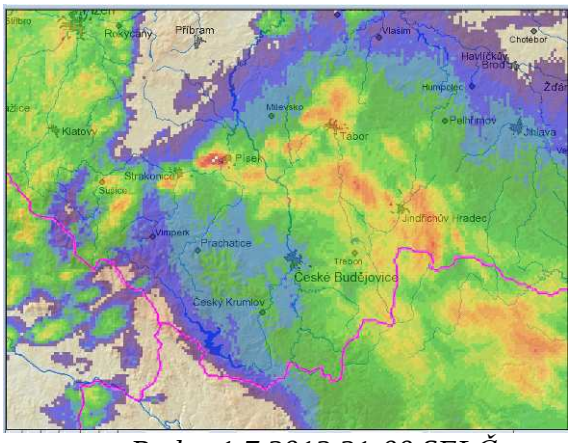


Radar 1.7.2012 17:20 SELČ

Čelo bouřky (Cumulonimbus arcus), web kamera ČHMÚ Č.Budějovice 1.7.2012, 20:12 SELČ



Radar 1.7.2012 20:00 SELČ

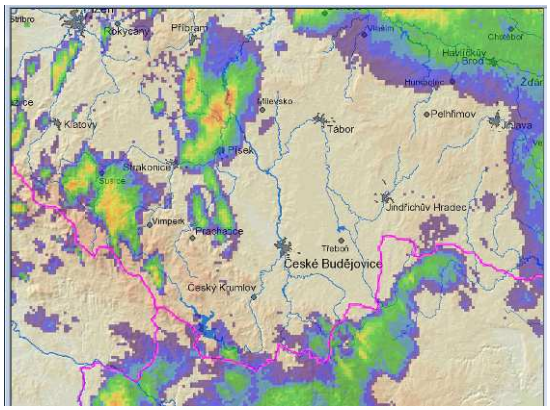


Radar 1.7.2012 21:00 SELČ

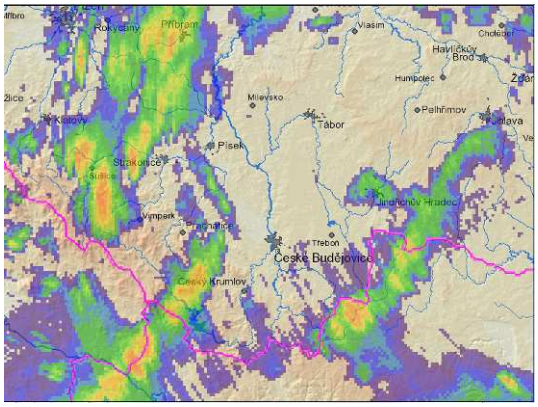
Úterý 3.7.2012

Bouřky se začaly tvořit po 11. h v jihovýchodní polovině Šumavy a postupně se mezi 12. a 14.h rozrůstaly do téměř celých jižních Čech a následně dále k severu do středních Čech. Lokálně byly doprovázeny přívalovými srážkami, např. v oblasti Vyššího Brodu došlo mj. k menšímu sesuvu půdy na silnici a železniční trať. K další aktivizaci bouřek došlo po 17. hodině, tentokráte zejména v západní a

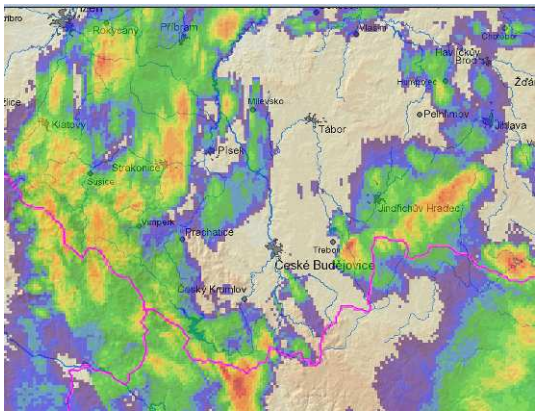
centrální Šumavě a podhůří, bouřky se šířily směrem k severu nad Brdy a Prahu. Rozsáhlá oblast aktivních bouřek se v tomto prostoru udržela poměrně dlouho, až pozdě večer postupně zeslábla a po půlnoci se pomalu odsunula k severovýchodu. Přívalové srážky způsobily rozvodnění menších a středních toků v povodí Volyňky, horní Otavy (a Úhlavy), zaplavení domů, přelití menších rybníčků, byl evakuován kemp Antýgl na Vydře. …



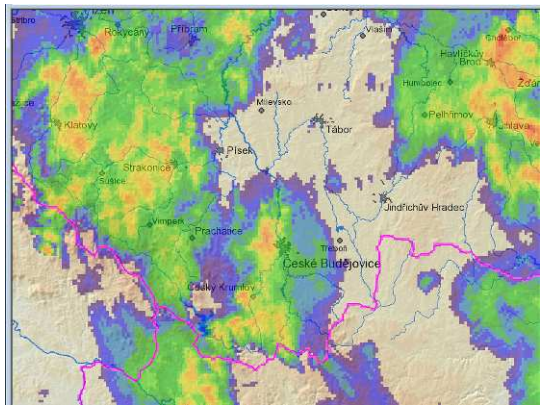
3.7.2012 17:00



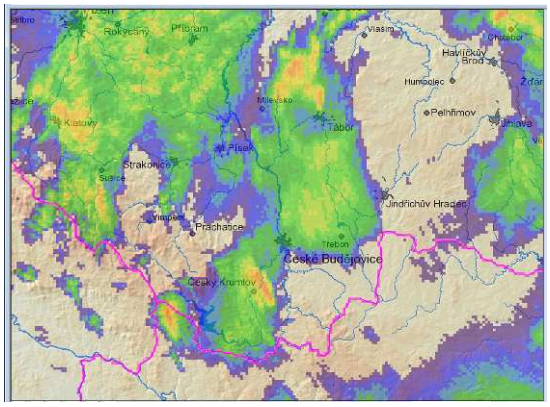
3.7.2012 18:00



3.7.2012 19:00



3.7.2012 20:00

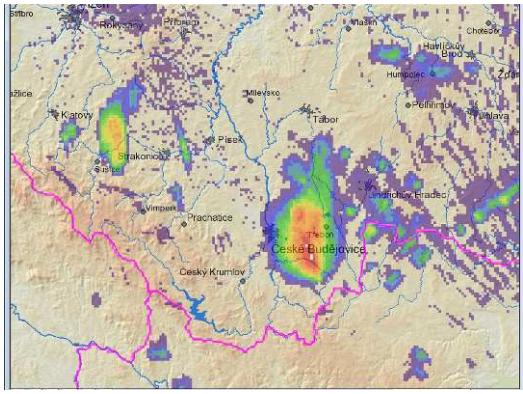


3.7.2012 21:00

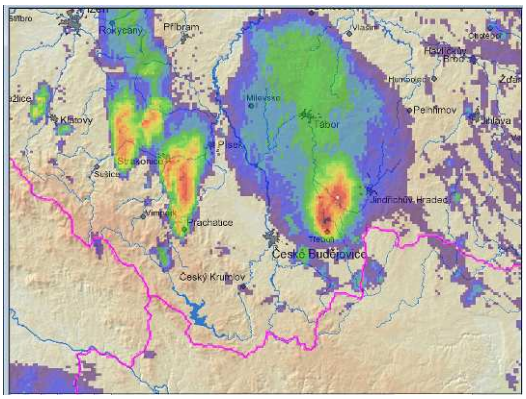
Čtvrtek 5.7.2012

Po 13. hodině se vytvořila jihozápadně od Třeboně bouřková buňka s velmi silnou odrazivostí >60 dBz, která zůstávala zpočátku téměř na místě, později postupovala v souhlase s výškovým prouděním zvolna k SSV nad Třeboň a Kardašovu Řečici, kde se kole 16:30 rozpadla. V zasaženém, relativně malém prostoru, padaly kroupy o střední velikosti 1 až 3 cm, přívalový déšť způsobil lokální zatopení,

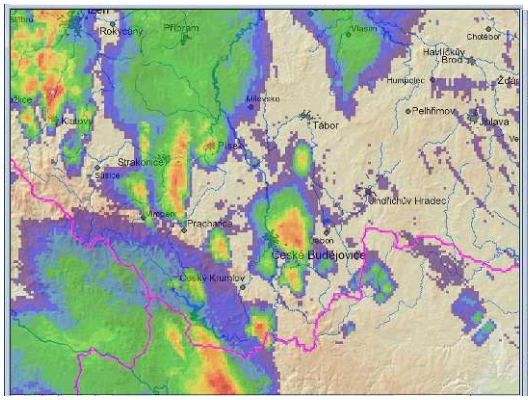
nárazy větru (zřejmě downburst) způsobily vyvrácení stromů. Další silná bouřka se vytvořila po 15. hodině na Strakonicku, její účinky mezi Strakonicemi a Vodňany byly podobné. Po 17. hodině postoupila od jihu z Horního Rakouska do jižních Čech výrazná multicela, která se nad jižními Čechami rozrostla do MCS a při svém přechodně zrychleném postupu k SSV zasáhla především východní polovinu Jihočeského kraje. Menší škody způsobil přívalový déšť, kroupy, vítr způsobil polomy zejména v okresech Č.Budějovice, J.Hradec (a Pelhřimov).



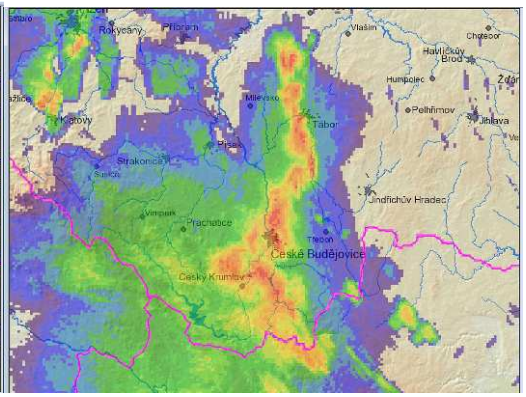
5.7.2012 14:40



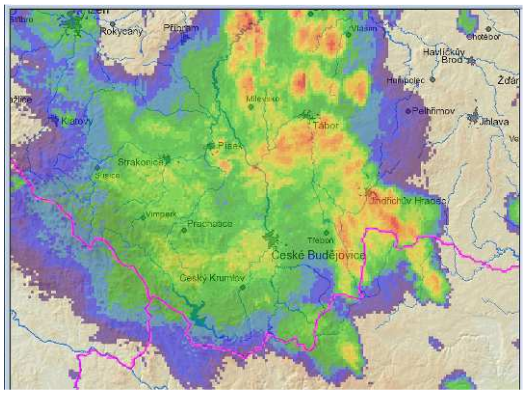
5.7.2012 16:00



5.7.2012 17:30



5.7.2012 18:30

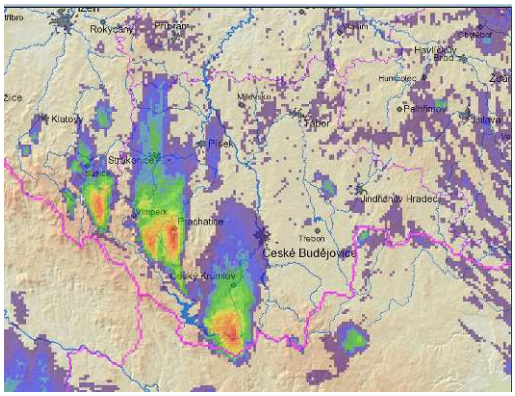


5.7.2012 19:30

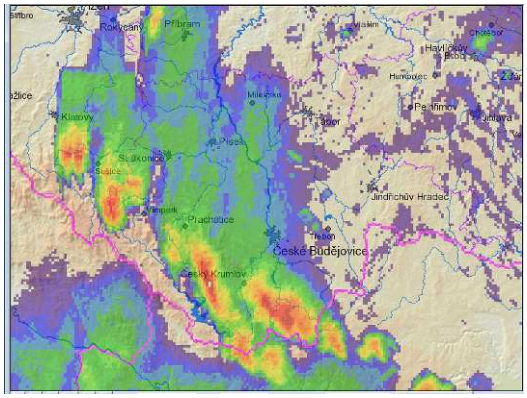
Pátek 6.7.2012

V odpoledních hodinách se tvořily jednotlivé buňky na české straně Šumavy, které zůstávaly víceméně na místě, vývoj nových buněk se propagoval směrem k jihovýchodu. Až poslední jádro v této řadě, nad Novohradskými horami, se po 16. hodině dalo do pohybu směrem k severovýchodu přes Chlum u Třeboně na Jindřichův Hradec a dále pak na Českomoravskou vrchovinu. Následky byly podobné jako předchozí den, slabší sesuvy půdy a kamení na železniční trati opět na Vyšebrodsku, popadané

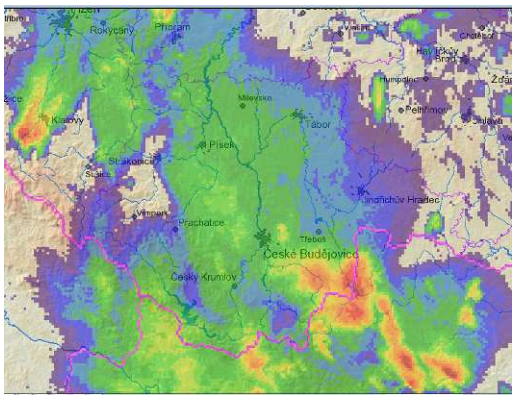
stromy, narušení dopravy, lokální záplavy a ojediněle protržené hráze především v okr. Jindřichův Hradec (Pelhřimov, Jihlava).



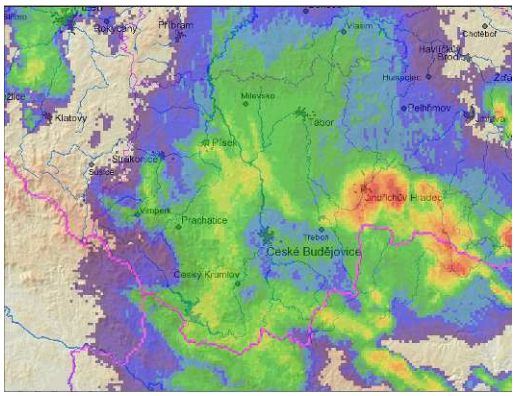
6.7.2012 15:00



6.7.2012 16:00



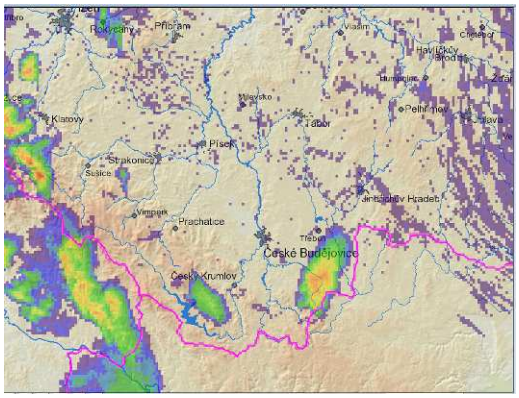
6.7.2012 17:00



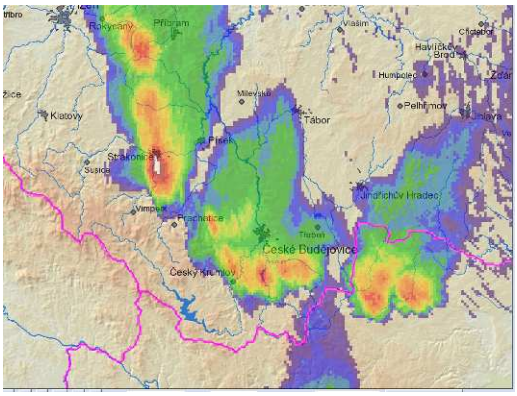
6.7.2012 18:00

Neděle 8.7.2012

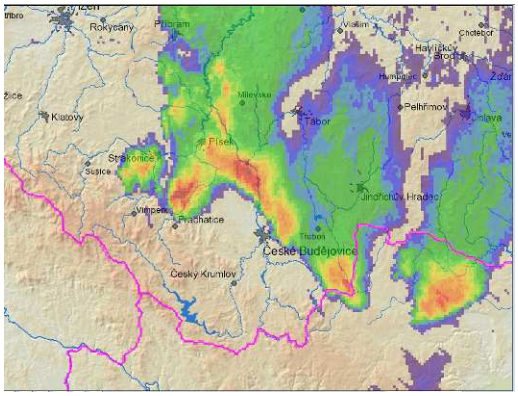
Méně výrazné a nesouvislé frontální pásmo přeháněk a bouřek postupovalo před polednem od jihozápadu z Bavorska nad Šumavu. Kolem 13:30 se nad Novohradskými horami vytvořila výrazná předfrontální buňka jen s pomalým postupem k východu. Asi o hodinu později se začala na samotné frontě při jejím přechodu přes Šumavu aktivovat jednotlivá jádra, z nichž nejvýraznější (s odrazivostí >60 dBz) zasáhlo po 15. hodině Strakonice a okolí. Odtud byly hlášeny kroupy o velikosti 2 až 7 cm, které způsobily značné škody. Mimo to došlo k lokálním zatopením a jednotlivým polomům v delším pásu, zasahujíc od Strakonic přes Týn nad Vltavou dále k východu.



8.7.2012 14:00



8.7.2012 15:20

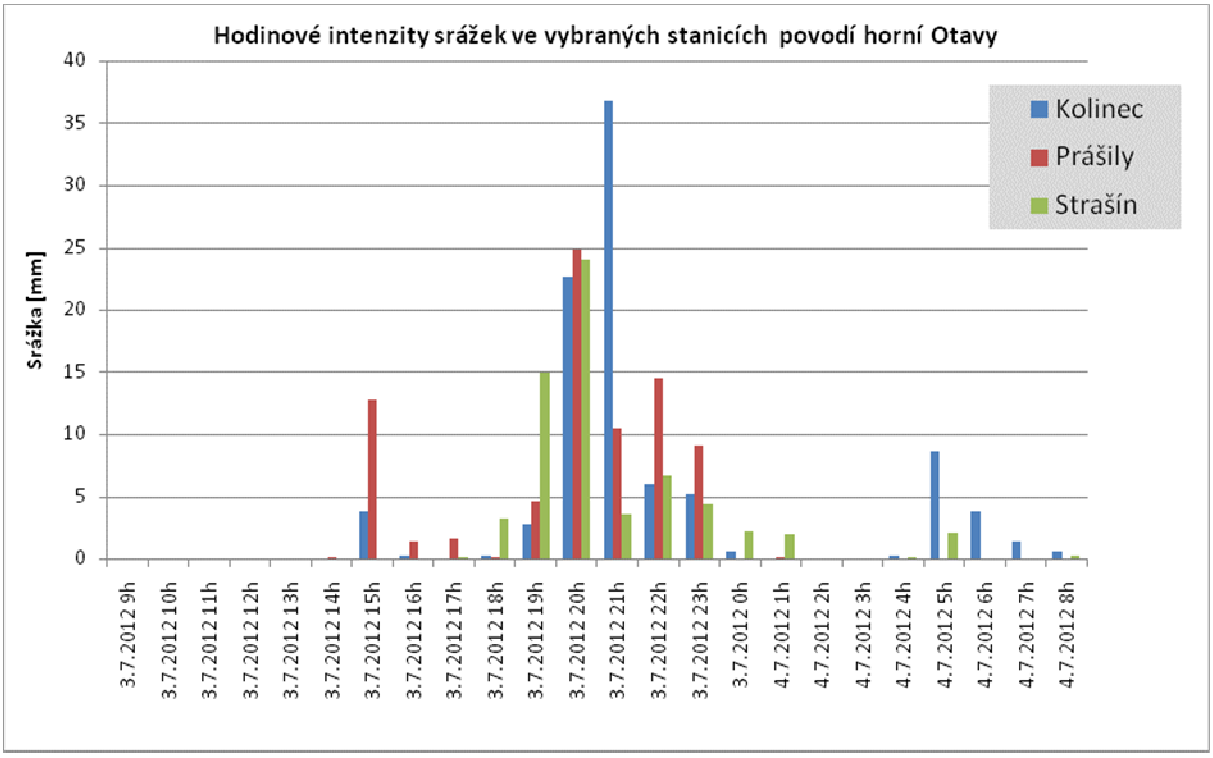


8.7.2012 16:00

3. Srážky

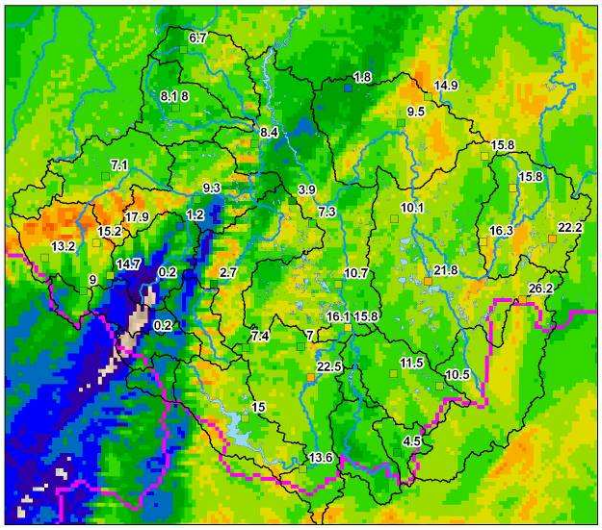
Během první červencové dekády nebylo dne, kdy by se v povodí Vltavy po nádrž Orlík nevyskytl déšť nebo přeháňky. Bouřky, ve kterých jsme naměřili intenzivní srážky z úhrny nad 30 mm/ 24 hodin, se naštěstí vyskytovaly pouze na omezeném území a v různých dnech zasahovaly různou část povodí. Souhrnně za prvních deset červencových dní napršelo od 30 do 130 mm, nejvíce na Šumavě zejména v její západní části.

Pro výskyt povodňových stupňů na tocích v povodí horní Otavy byl rozhodující intenzivní déšť v odpoledních hodinách 3.7. K rannímu termínu 4.7. naměřily naše stanice v této oblasti od 40 do 95mm, nejvíce ve stanici Prášily (94,8mm). Podle srážkových odhadů z meteorologického radaru je pravděpodobné, že na malém území mohl být překročen úhrn 100 mm/24hodin.

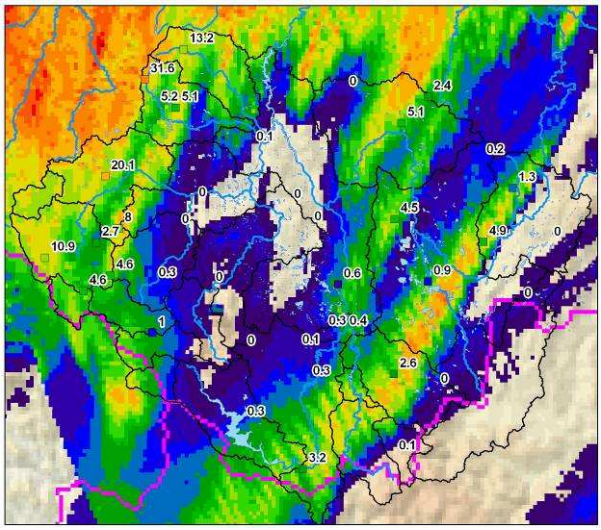


Hodinové úhrny srážek ve vybraných automatických srážkoměrech

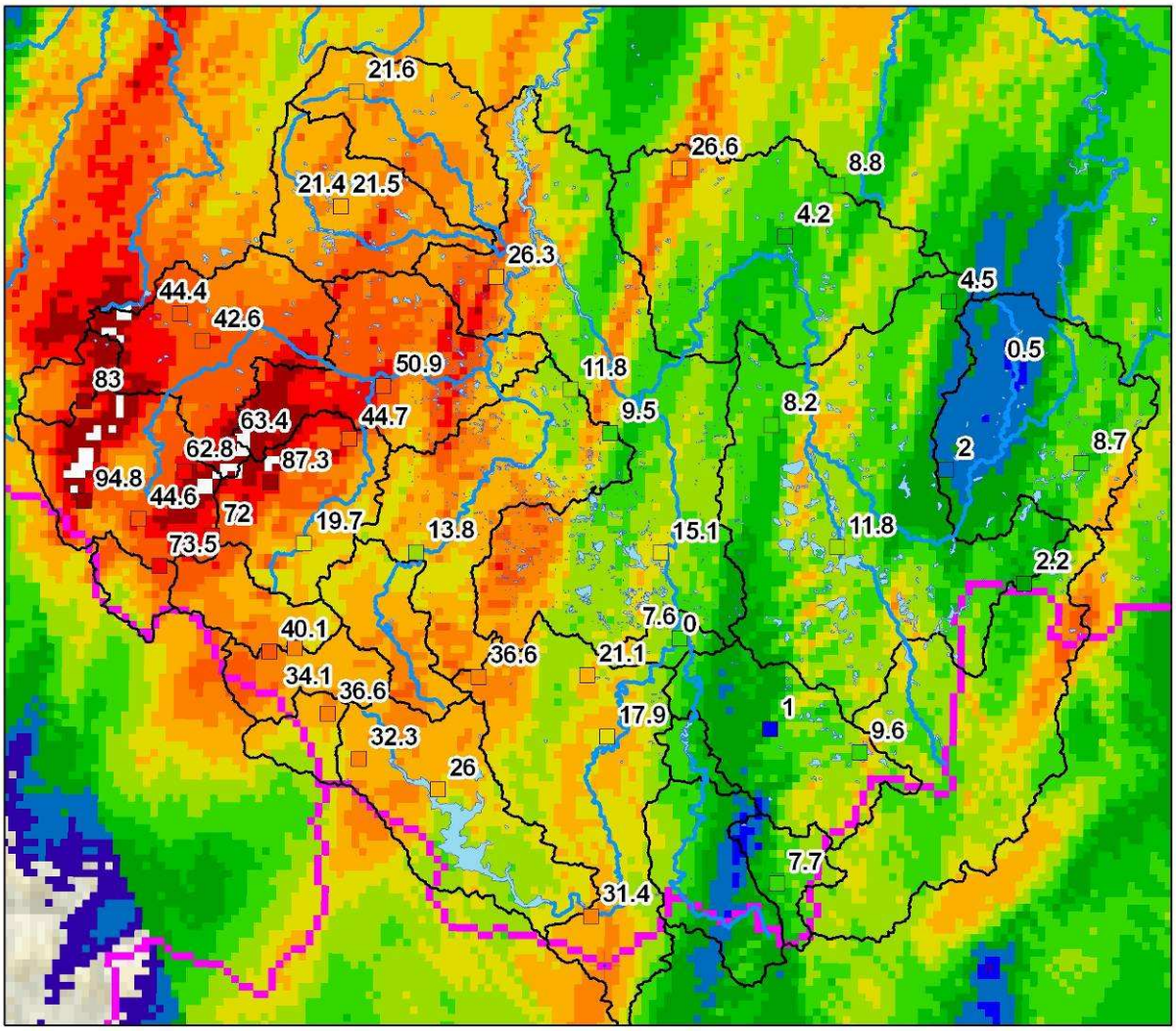
Intenzita srážek byl vysoká, v době vrcholení deště většinou přes 20mm/hodinu. Ve stanici Kolinec byl v automatickém srážkoměr naměřen úhrn 35mm za hodinu. To samozřejmě přispělo ke vzniku povrchového odtoku v oblasti srážkových jader a celkově vyššímu odtokovému koeficientu.



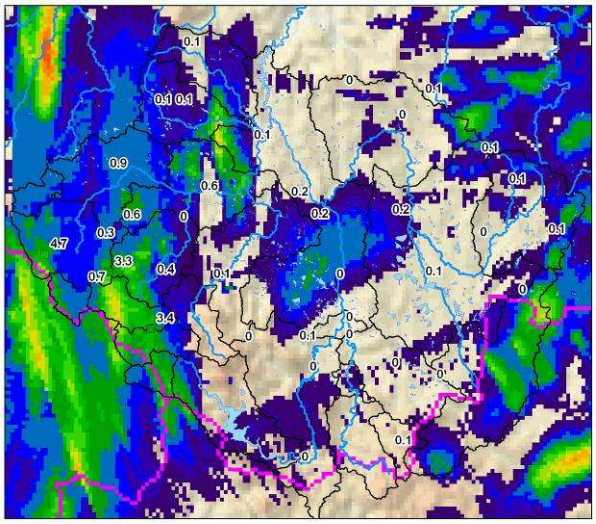
24 hodinové úhrny srážek k 1.7.2012



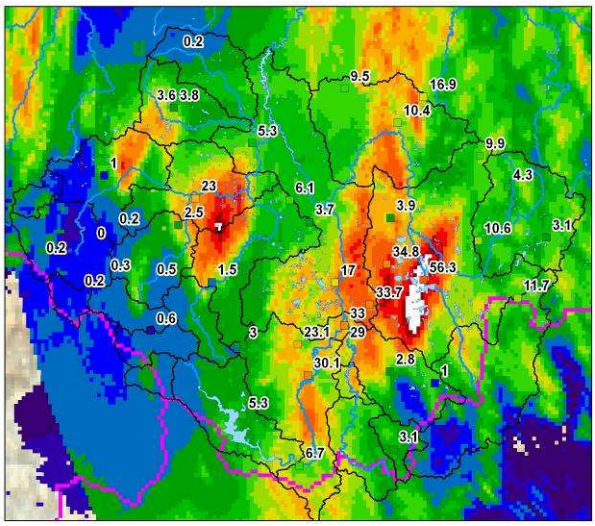
24 hodinové úhrny srážek k 2.7.2012



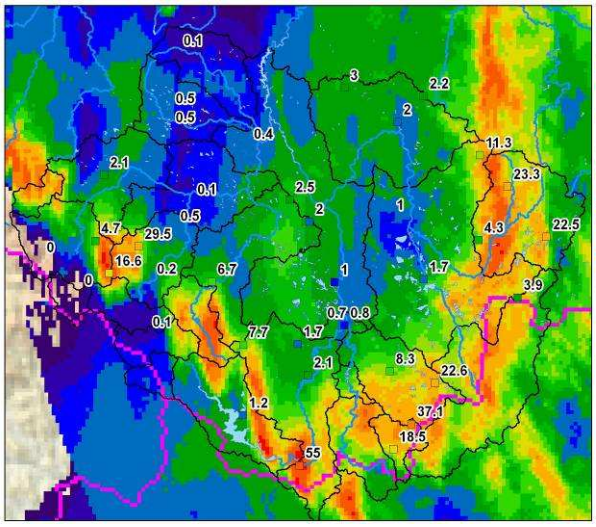
24 hodinové úhrny srážek k 3.7.2012



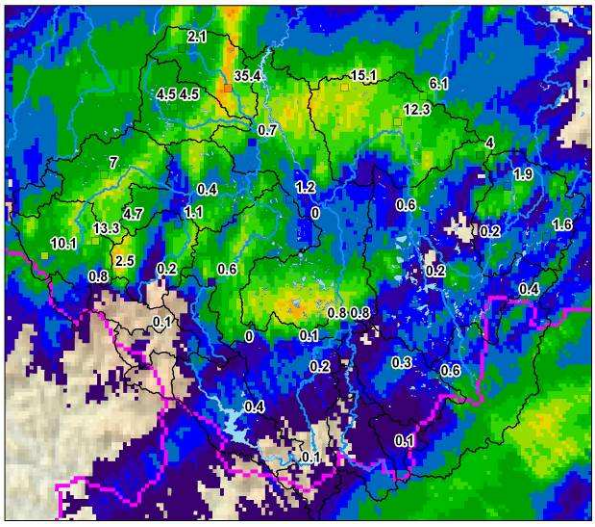
24 hodinové úhrny srážek k 4.7.2012



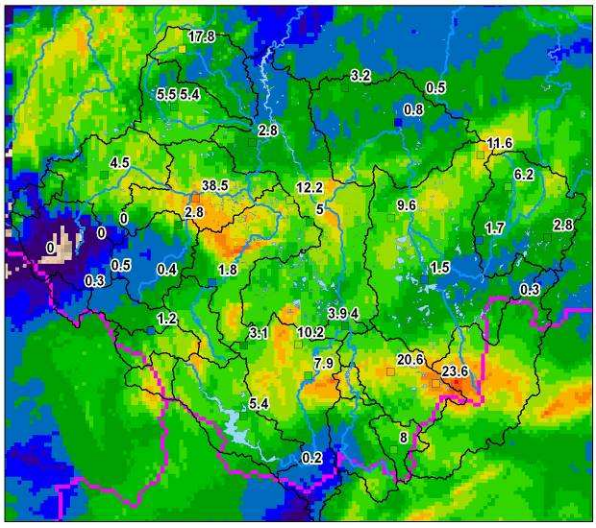
24 hodinové úhrny srážek k 5.7.2012



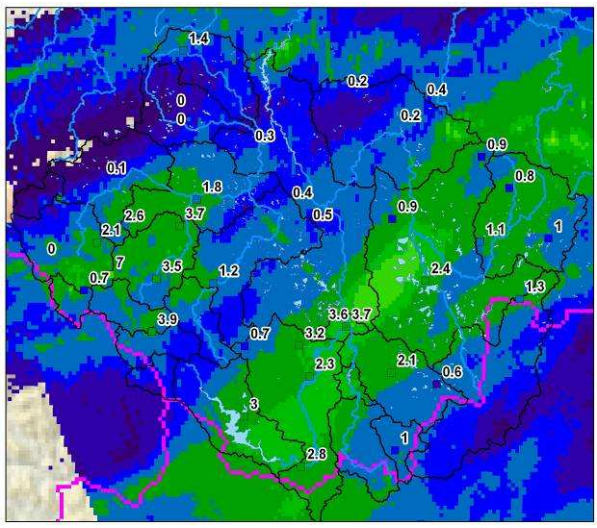
24 hodinové úhrny srážek k 6.7.2012



24 hodinové úhrny srážek k 7.7.2012



24 hodinové úhrny srážek k 8.7.2012



24 hodinové úhrny srážek k 9.7.2012

4. Hydrologická situace

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.

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.

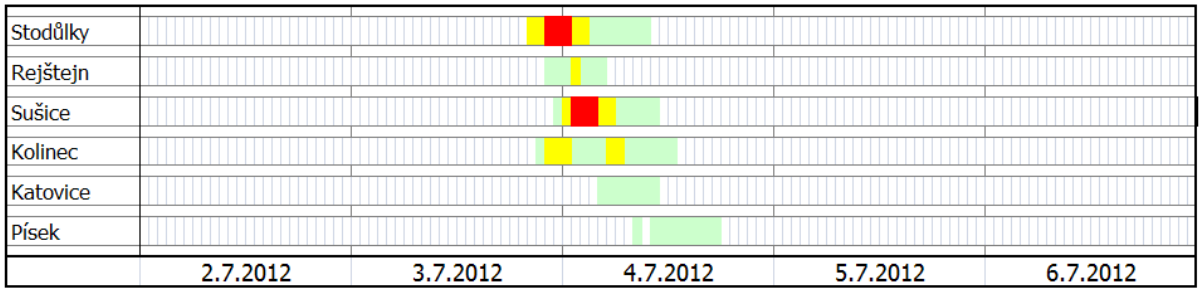
Vysoká intenzita srážek způsobila, že vzestup vodních stavů byl extrémně rychlý. V Sušici se například průtok Otavy zvedl za 3 hodiny o 100 $m^3.s^{-1}$ a během tří hodin došlo také k překroční všech tří povodňových stupňů. Až po soutok Otavy s Ostružnou se na vzestup hladin Otavy výrazně podílel i přítok 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.

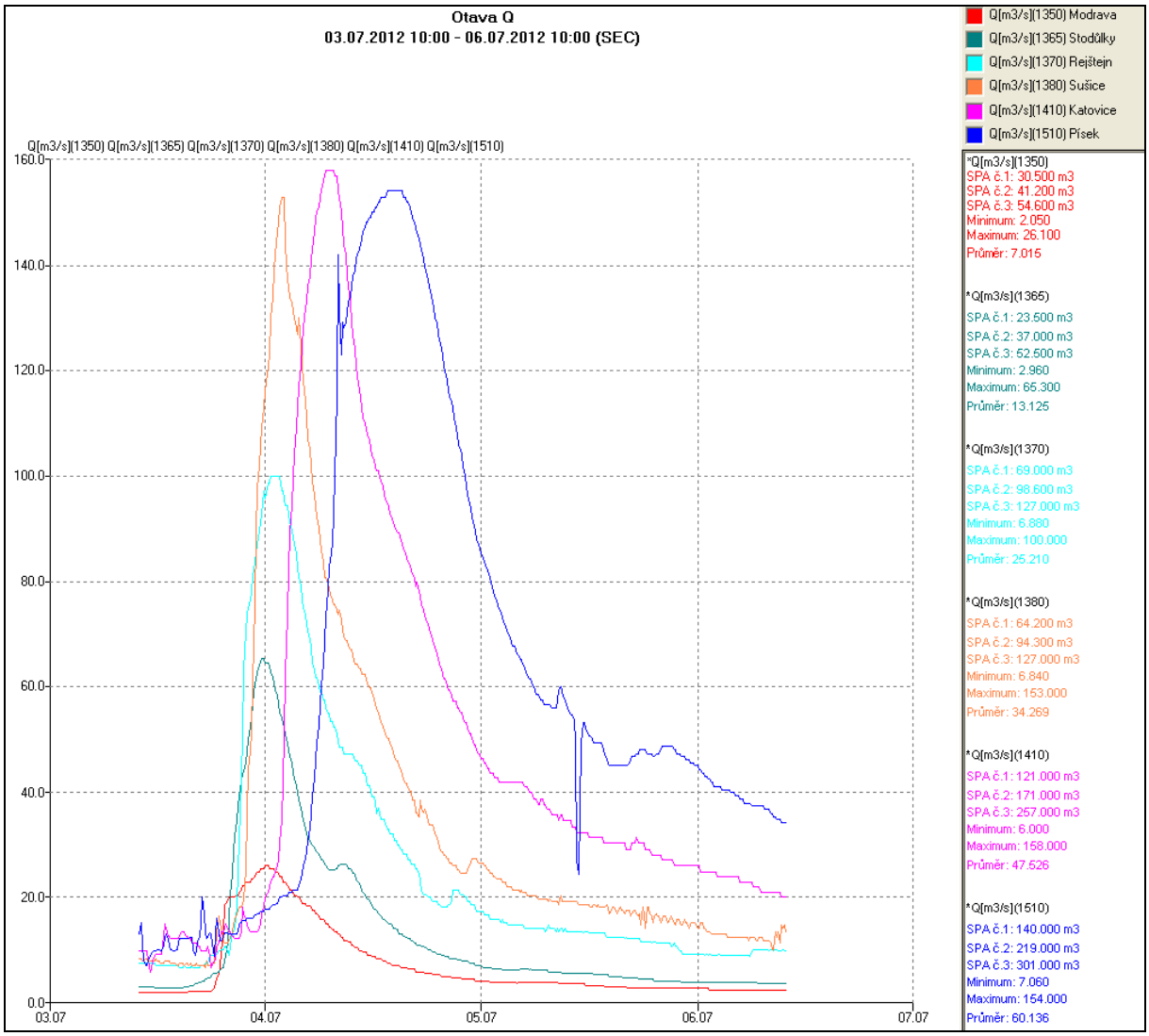
Pozorované maximální průtoky Křemelné ve Stodůlkách a Otavy v Sušicích se vyskytují s pravděpodobností jednou za 2 ž 5 let. V těchto profilech byl také mírně překročen 3.SPA. Na Otavě v Rejštejně a Ostružné v Kolince nejvyšší hladiny dosáhly 2. SPA a na dolní Otavě pouze 1.SPA. Nejnižší stupeň bdělosti byl také krátkodobě překročen na Blanici nad nádrží Husinec a to nejen po srážkách z 3. července, ale také po odpoledních bouřkách 6.7.

Tabulka kulminačních průtoků

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	*Podedvory*	*Blanice*	116	19.3	7.7.2012 1:00	<1	1
151000	*Písek*	*Otava*	264	154	4.7.2012 15:20	>1	1

Tabulka trvaní stupňů povodňové aktivity





Průtokové hydrogramy povodně na Otavě

5. Činnost RPP, vydané předpovědi a výstražné informace (*meteo doplním*)

Provoz hydrologické sekce regionálního předpovědního pracoviště (RPP) ČHMÚ České Budějovice byl 3.7. v běžném režimu. Deterministická hydrologická předpověď z rána 3.7. nesignalizovala v povodí Vltavy po Orlík překročení povodňových stupňů na předpovídaných úsecích řek a proto pro Jihočeský kraj nebyla vydaná výstraha před výskytem povodňových jevů. (Nakonec povodňovou výstrahu iniciovala pobočka ČHMÚ Plzeň pro Plzeňský kraj se zdůrazněním rizika na tocích odvodňující Brdy.) Zde je třeba uvést, že použitý hydrologický předpovědní model není vhodný pro předpověď ani modelování odtoku z lokálních srážkových epizod, protože rozlišovací schopnost vstupních dat (hlavně předpovědi srážek) je příliš hrubá a struktura srážko-odtokového modelu pracuje s povodími s minimální plochou ve stovkách km^2. Upozornění na možnost výskytu lokálních povodní byla proto součástí meteorologické výstrahy na silné bouřky.

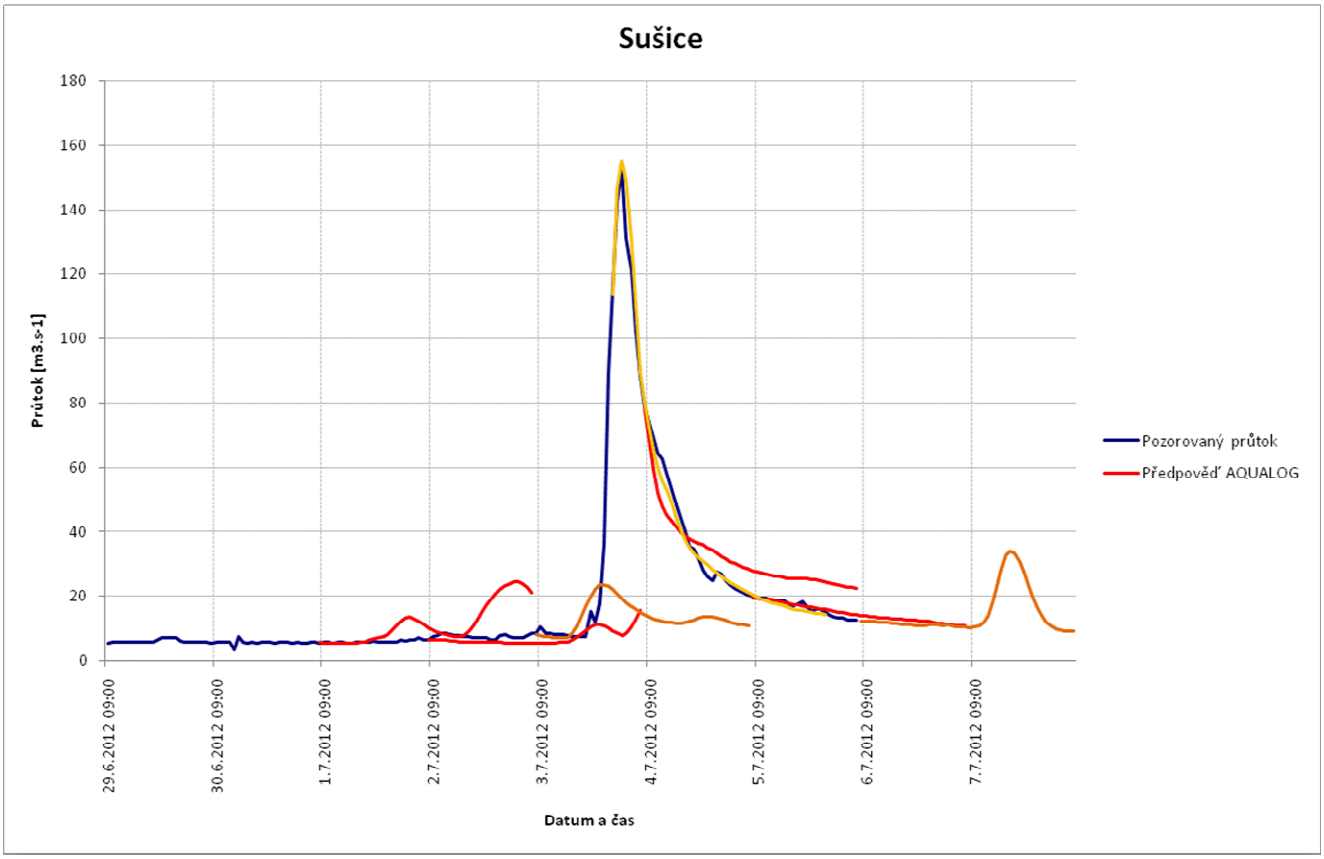
Během dne 3.7. byla v testovací verzi spočtena také variantní hydrologická předpověď, která je založená na 16 +1 variantách srážek z předpovědního systému ALADIN LAEF. Předpovědní ansámbly připouštěly na všech modelovaných profilech i výrazně horší scénáře odtoku a v povodí Malše dokonce signalizovaly riziko dosažení povodňových stupňů – 20 až 40% pravděpodobnost výskytu 1.SPA a 5 až 20% pravděpodobnost překročení 2. a 3. SPA. V povodí Otavy žádná z variant nepřekračovala ani

nejnižší SPA, nicméně signál určitého rizika vzniku povodně v povodí Vltavy po nádrž Orlík z předpovědi patrný byl.

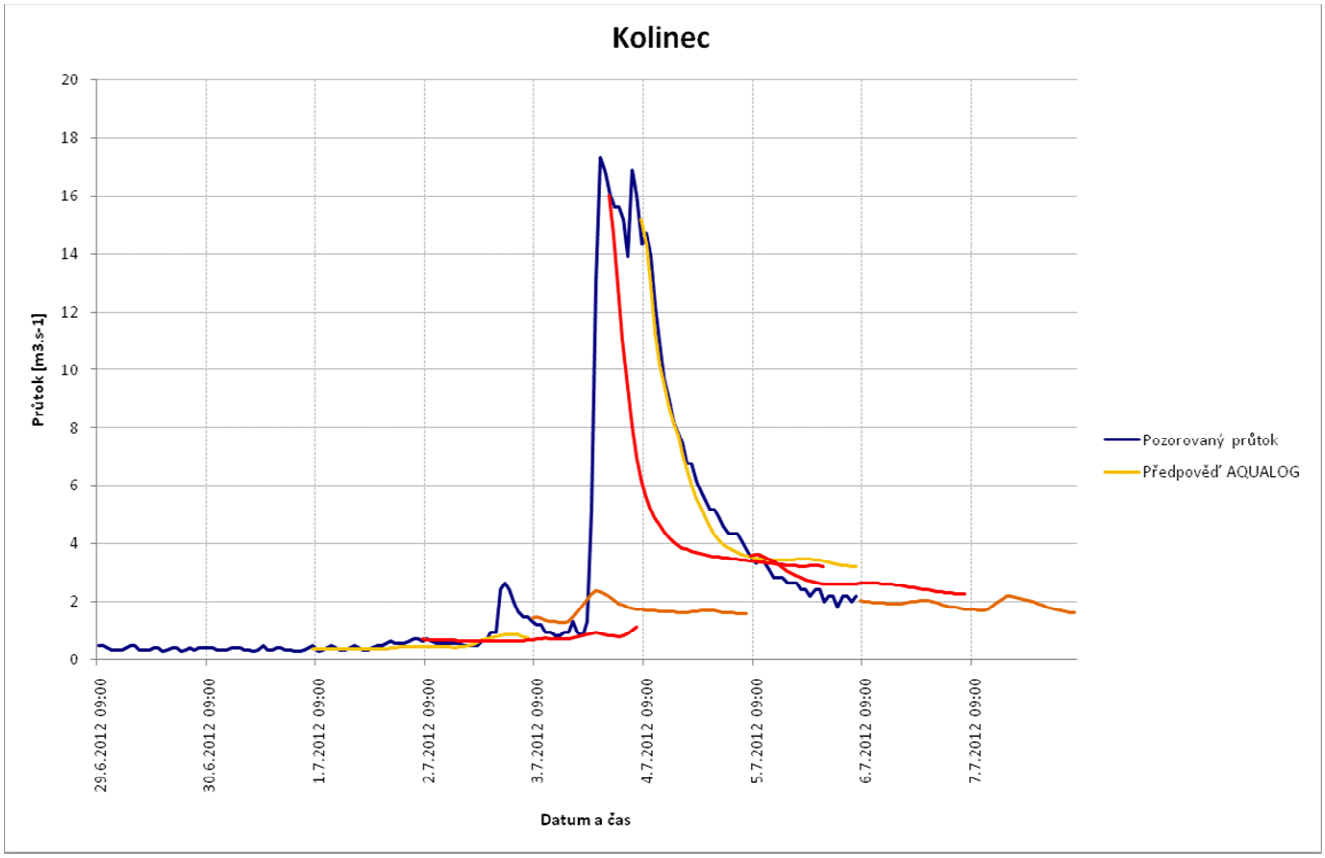
Hydrologická služba na pracovišti ČHMÚ byla ukončena podle rutinního režimu a zaměstnanci RPP sledovali situaci z domova. Ve večerních hodinách, kdy už ze spadlých srážek a stoupajících hladin toků na horní Otavě bylo zřetelné, že dojde k překročení stavu ohrožení byla po konzultaci RPP s centrálním předpovědním pracovištěm vydaná výstraha upozorňující na překročení 3.SPA v úseku Otavy po Sušici. V době vydání výstrahy (3.7. 23:53) byl v Sušici překročen pouze 1. SPA a ke kulminaci došlo až 3 hodiny po vydání výstražné informace! V době od 4.7. 0:30 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 4.7. 0:00 a 4.7. 7:00, 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.

Tato povodeň opět potvrdila, 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 naše možnosti. 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. Vydané výstrahy potvrdily akceschopnost předpovědní a varovné služby i nočních hodinách.

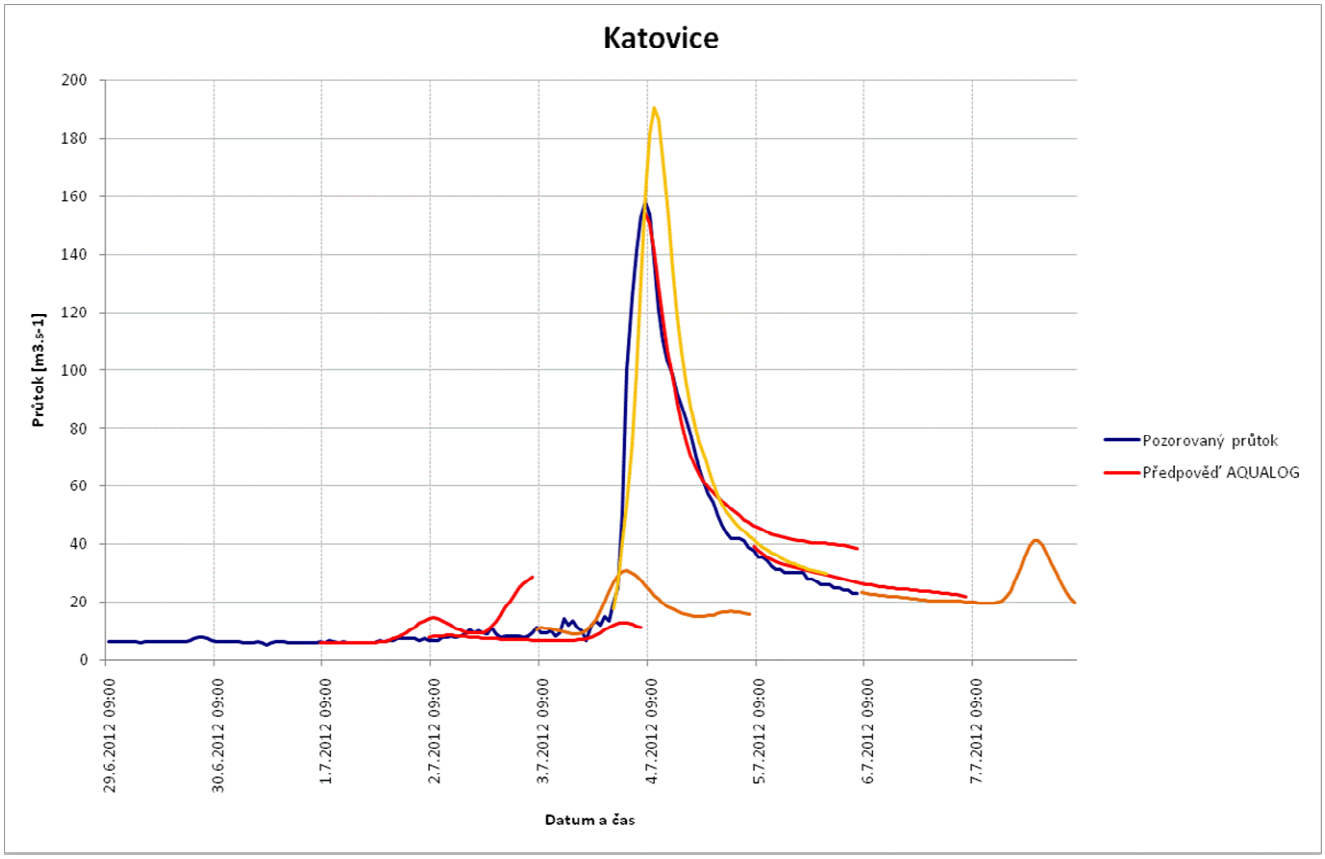
Pro další práci hydrologické předpovědní služby se bude účelné rozvíjet a do operativní praxe více začlenit variantní hydrologické předpovědi, které umožňují lépe kvantifikovat riziko vzniku povodně.



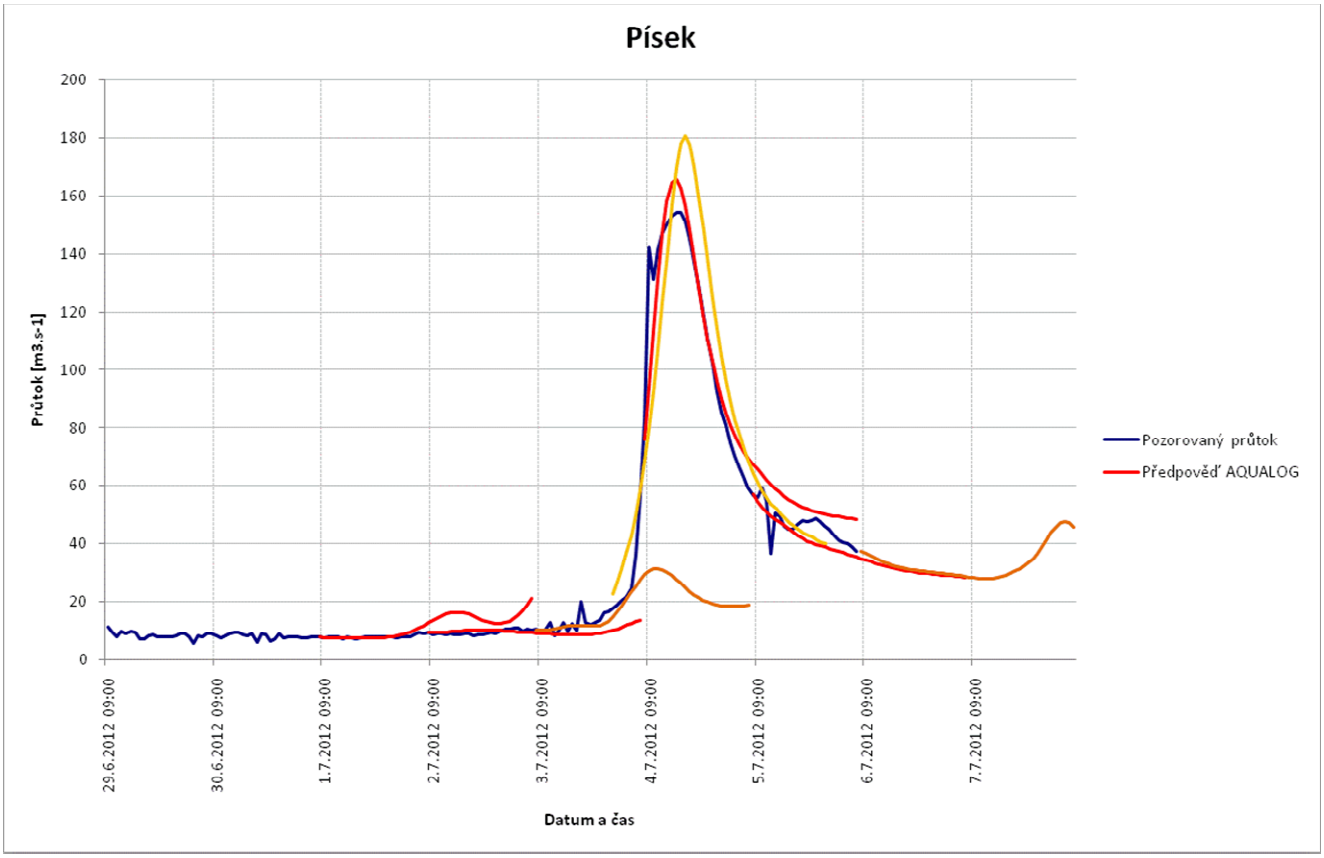
Hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Otava -Sušice



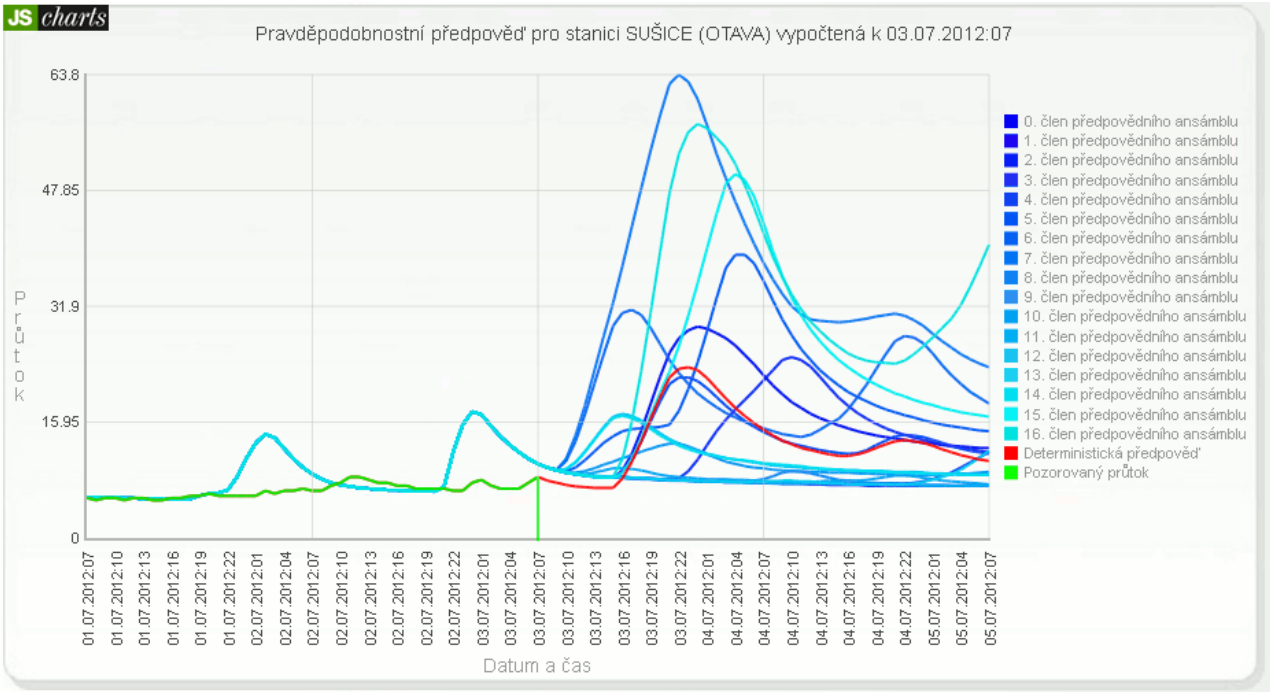
Hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Ostružná –Kolinec



Hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Otava -Katovice



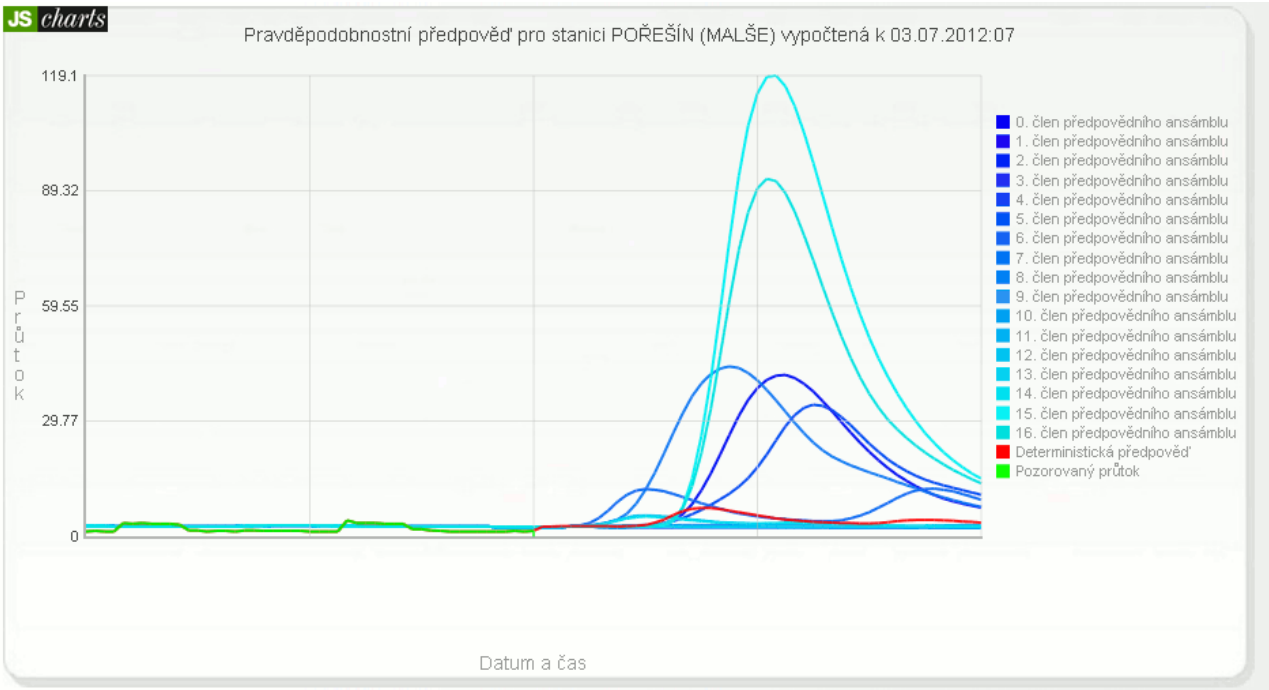
Hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Otava Písek



Pravděpodobnosti překročení 1. 2. a 3. SPA podle pravděpodobnosti výskytu srážek z modelu ALADIN LAEF

Časový interval předpovědi	03.07.2012 07:00-13:00	03.07.2012 13:00-19:00	03.07.2012 19:00-01:00	04.07.2012 01:00-07:00	04.07.2012 07:00-13:00	04.07.2012 13:00-19:00	04.07.2012 19:00-01:00	05.07.2012 01:00-07:00
Pravděpodobnost překročení 1. SPA	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
Pravděpodobnost překročení 2. SPA	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
Pravděpodobnost překročení 3. SPA	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%

Variantní hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Otava Sušice k 3.7.2012



Pravděpodobnosti překročení 1. 2. a 3. SPA podle pravděpodobnosti výskytu srážek z modelu ALADIN LAEF

Časový interval předpovědi	03.07.2012 07:00-13:00	03.07.2012 13:00-19:00	03.07.2012 19:00-01:00	04.07.2012 01:00-07:00	04.07.2012 07:00-13:00	04.07.2012 13:00-19:00	04.07.2012 19:00-01:00	05.07.2012 01:00-07:00
Pravděpodobnost překročení 1. SPA	< 5%	< 5%	5%-20%	20%-40%	20%-40%	20%-40%	5%-20%	5%-20%
Pravděpodobnost překročení 2. SPA	< 5%	< 5%	< 5%	5%-20%	5%-20%	5%-20%	5%-20%	< 5%
Pravděpodobnost překročení 3. SPA	< 5%	< 5%	< 5%	5%-20%	5%-20%	5%-20%	< 5%	< 5%

Variantní hydrologické předpovědi pro vodoměrný profil Malše Pořešín k 3.7.2012

VMCZ60 RPCB 031000
03.07.2012 11.00 SELČ

Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích
v povodí horní Vltavy dnes odpoledne 03.07.2012 a zítra 04.07.2012

Situace:Do dnešního rána napršelo většinou 0-5mm, pouze v JZ části regionu byly úhrny vyšší - až ke 30 mm. Hladiny stouply pouze v povodí Otavy, SPA nebyly dosaženy.

Předpokládaný vývoj:Dnes i zítra čekáme přeháňky a bouřky. Srážky nelze předem přesně lokalizovat, v místech s jejich vyšší intenzitou může dojít prudkým vzestupům hladin, hlavně menších toků.

== ČHMÚ, RPP České Budějovice/ Štěrbová ==
Limitní úhrn srážek:30 mm/24 h

WOCZ66 OKPR 032153
VYSTRAHA CHMU- VYSKYT NEBEZBECNYCH JEVU
VYSTRAHA PREDPOVEDNI POVODNOVE SLUZBY CHMU

Cislo: IVNJ_2012/27
Vydana: utery 03.07.2012 23:53 (21:53 UTC)

Na jev: POVODNOVE OHROZENI (EXTREMNI STUPEN NEBEZPECI):
Plzensky:(KT,)
od utery 03.07.2012 23:40

V hlasnem profilu Kremelna - Stodulky bylo dosazeno 3. SPA. Je pravdepodobne, ze povodnove ohrozeni muze v nejblizsich hodinach nastat na celem useku horni Otavy. 3. SPA muze byt dosazeno v profilech Otava - Rejstejn a Otava - Susice.

Doporuceni ke zmirneni nasledku jevu:
-Sledovat vyvoj situace a jeho prognózu (verejnopravni televize, rozhlas nebo internet CHMU).
-Nutno vyvarovat se veskerych aktivit v koryte toku a v bezprostředním okoli (koupani, jizda lodi, apod.).
-Uposlechnout pokynu povodnovych organu, policie a hasicu.

Vydalo: Centralni predpovedni pracoviste CHMU - Praha/Borovicka, Vlasak
http://pocasi.chmi.cz/
http://hydro.chmi.cz/hpps

Distribuce: P,

VMCZ60 RPCB 041000
04.07.2012 11.00 SELČ

Aktuální hydrologická situace a předpokládaný vývoj na tocích
v povodí horní Vltavy dnes odpoledne 04.07.2012 a zítra 05.07.2012

Situace: Vydatné srážky se v úterý večer a v nočních hodinách na středu vyskytly zejména na Šumavě na Klatovsku a Sušicku. Zde napršelo 50 až 90 mm. Srážky byly místy velmi intenzivní a docházelo k povrchovému odtoku a lokálním zátopám. V první polovině noci se výrazně zvedly hladiny na tocích v povodí horní Otavy. Na Křemelné a na Otavě v Sušici byl překročen 3. SPA, na Ostružné v Kolinci byl překročen 2.SPA. Výraznější vzestupy jsme zaznamenali ještě v povodí Vltavy nad nádrží Lipno. Jinde byla situace podstatně klidnější.

Předpokládaný vývoj: Toky v povodí horní Otavy klesají, mírně kolísá vlivem ranního deště ještě hladina Ostružné v Kolinci. 1. SPA je překročen na celém úseku Otavy a na Ostružné. V dopoledních hodinách bude na úrovni 1.SPA kulminovat Otava na středním úseku, na dolní Otavě očekáváme maximum ve středu odpoledne.
Následující dny se očekává déšť nebo přeháňky, které nebudou tak vydatné jako včera a podle posledních předpovědí by neměly způsobit vzestupy hladin toků nad vyšší povodňové stupně. Nasycenost, zejména v povodí Otavy, je však vysoká a proto doporučujeme sledovat aktuální hydrometeorologickou situaci a nejnovější předpovědi.

== ČHMÚ, RPP České Budějovice/ Vlasák ==
Limitní úhrn srážek:30 mm/24 h